



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE



# Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France au titre de la convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance et de la directive européenne concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques

**CEE - NU / NFR & NEC**

**Mars 2018**



Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique





MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE



# Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France au titre de la convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance et de la directive européenne concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques

**Mars 2018**

<b>Rédaction</b>	
	<i>Nom</i>
<b>Rédaction</b>	Anaïs DURAND, Colas ROBERT
<b>Contribution</b>	Jean-Marc ANDRE, Damien BOUCHARD, Romain BORT, Jean-Pierre CHANG, Emmanuel DEFLORENNE, Ariane DRUART, Antoine GAVEL, Céline GUEGUEN, Coralie JEANNOT, Etienne MATHIAS, Laetitia NICCO, Laëtitia SERVEAU, Nadia TAIEB, Thamara VIEIRA DA ROCHA, Julien VINCENT

<b>Vérification</b>		
	<i>Nom, Fonction au sein du CITEPA</i>	<i>Date</i>
<b>Vérification</b>	Jean-Pierre CHANG, Julien VINCENT (responsables des départements)	13/03/2018
<b>Approbation finale</b>	Jérôme BOUTANG, directeur général Nadine ALLEMAND, directrice adjointe	14/03/2018

Pour citer ce document :

CITEPA, édition mars 2018. Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France métropolitaine, format CEE-NU

© CITEPA 2018

Ce Rapport a été réalisé avec la participation financière du Ministère de de la Transition écologique et solidaire (MTES). Ce document constitue le rapport national d'inventaire au titre de la convention sur la pollution transfrontalière à longue distance et de la directive européenne relative aux plafonds d'émissions nationaux, édition mars 2017. Cette édition annule et remplace toutes les éditions antérieures relatives au même format d'inventaire

Référence CITEPA n°1505NFR/ 2018 | UNECE\_France\_mars2018\_encours.docx

Pour obtenir une version papier ou des éléments contenus dans ce rapport :

Centre Interprofessionnel Technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)  
42, rue de Paradis - 75010 PARIS - Tel. 01 44 83 68 83 - Fax 01 40 22 04 83  
[www.citepa.org](http://www.citepa.org) | [contact@citepa.org](mailto:contact@citepa.org)



# SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	5
Liste des Annexes.....	12
<i>Préambule</i> .....	20
Résumé.....	21
1. Introduction (Cadre national et méthodes d'inventaire) .....	25
1.1 Périmètre de l'inventaire national.....	25
1.1.1 Couverture géographique des inventaires .....	25
1.1.2 Couverture des sources émettrices dans le total national .....	26
1.2 Cadre institutionnel de l'inventaire national.....	26
1.2.1 Système national d'inventaire.....	26
1.2.2 Disposition institutionnelle, législatives et procédurale.....	26
1.2.3 Répartition des responsabilités.....	27
1.2.4 Schéma organisationnel simplifié .....	30
1.3 Descriptif synthétique de la préparation des inventaires d'émissions.....	32
1.4 Généralités sur les méthodes et les sources de données utilisées.....	35
1.5 Descriptif de l'analyse en catégories clés.....	38
1.6 Contrôle et assurance qualité.....	42
1.6.1 Management de la qualité.....	42
1.6.2 Objectifs qualité.....	43
1.6.3 Contrôle de la qualité.....	44
1.6.4 Assurance de la qualité .....	45
1.6.5 Exemples de dispositions pratiques.....	49
1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes.....	49
1.8 Généralités sur l'évaluation de l'exhaustivité.....	50
1.8.1 Sources manquantes, relatives à la notation « NE » (Non estimées).....	51
1.8.2 Détail sur les sources visées par la notation « IE » (Inclus ailleurs).....	52
1.8.3 Sources visées par d'autres notations .....	54
1.8.4 Description des sources incluses dans les catégories "Autres" du NFR .....	55
2. Analyses des tendances.....	57
3. Energie (Secteur NFR 1) .....	61
3.1 Caractéristiques des combustibles .....	62
3.1.1 Pouvoirs calorifiques .....	63
3.1.2 Teneurs et facteurs d'émission.....	64
3.2 Industrie de l'énergie (1A1) .....	78

3.2.1	Caractéristiques de la catégorie .....	78
3.2.2	Méthode d'estimation des émissions .....	82
3.2.3	Incertitudes .....	93
3.2.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	93
3.2.5	Recalculs.....	93
3.2.6	Améliorations envisagées.....	93
3.3	Combustion dans l'industrie manufacturière et la construction (NFR 1A2) .....	94
3.3.1	Caractéristiques de la catégorie .....	95
3.3.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	107
3.3.3	Incertitudes .....	155
3.3.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	156
3.3.5	Recalculs.....	156
3.3.6	Améliorations envisagées.....	157
3.4	Transports (1A3) .....	157
3.4.1	Caractéristiques de la catégorie .....	157
3.4.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	172
3.4.3	Recalculs.....	200
3.4.4	Incertitudes .....	201
3.4.5	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	202
3.4.6	Améliorations envisagées.....	202
3.5	Autres secteurs (1A4).....	203
3.5.1	Caractéristiques de la catégorie .....	203
3.5.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	205
3.5.3	Recalculs.....	218
3.5.4	Incertitudes .....	218
3.5.5	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	218
3.5.6	Améliorations envisagées.....	218
3.6	Emissions fugitives des combustibles solides (1B1) .....	218
3.6.1	Caractéristiques de la catégorie .....	218
3.6.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	219
3.6.3	Incertitudes .....	221
3.6.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	221
3.6.5	Recalculs.....	222
3.6.6	Améliorations envisagées.....	222
3.7	Emissions fugitives des combustibles liquide et du gaz naturel (1B2).....	222

3.7.1	Caractéristiques de la catégorie .....	222
3.7.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	226
3.7.3	Incertitudes .....	234
3.7.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	234
3.7.5	Recalculs.....	234
3.7.6	Améliorations envisagées.....	234
4.	Procédés industriels totaux (Secteur NFR 2) .....	235
4.1	Produits minéraux (2A).....	236
4.1.1	Caractéristiques de la catégorie .....	236
4.1.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	238
4.1.3	Recalculs.....	241
4.1.4	Incertitudes .....	241
4.1.5	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	241
4.1.6	Améliorations envisagées.....	241
4.2	Chimie (2B) .....	241
4.2.1	Caractéristiques de la catégorie .....	241
4.2.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	246
4.2.3	Incertitudes .....	256
4.2.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	256
4.2.5	Recalculs.....	256
4.2.6	Améliorations envisagées.....	257
4.3	Métallurgie (2C) .....	257
4.3.1	Caractéristiques de la catégorie .....	257
4.3.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	263
4.3.3	Incertitudes .....	271
4.3.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	271
4.3.5	Recalculs.....	272
4.3.6	Améliorations envisagées.....	272
4.4	Utilisation de solvants et de produits chimiques (NFR 2D3) .....	272
4.4.1	Caractéristiques de la catégorie .....	272
4.4.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	274
4.4.3	Incertitudes .....	280
4.4.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	280
4.4.5	Recalculs.....	280
4.4.6	Améliorations envisagées.....	280

4.5	Autres utilisations de produits (NFR 2G).....	280
4.5.1	Caractéristiques de la catégorie .....	281
4.5.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	281
4.5.3	Incertitudes .....	282
4.5.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	282
4.5.5	Recalculs.....	283
4.5.6	Améliorations envisagées.....	283
4.6	Autres productions (NFR 2H) .....	283
4.6.1	Caractéristiques de la catégorie .....	283
4.6.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	285
4.6.3	Incertitudes .....	289
4.6.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	289
4.6.5	Recalculs.....	289
4.6.6	Améliorations envisagées.....	290
4.7	Travail du bois (NFR 2I) .....	290
4.7.1	Caractéristiques de la catégorie .....	290
4.7.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	290
4.7.3	Incertitudes .....	291
4.7.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	291
4.7.5	Recalculs.....	291
4.7.6	Améliorations envisagées.....	291
5.	Agriculture (Secteur NFR 3).....	292
5.1	Généralités .....	292
5.2	Gestion des déjections (3B) .....	308
5.2.1	Caractéristiques de la catégorie .....	308
5.2.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	308
5.2.3	Incertitudes .....	321
5.2.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	321
5.2.5	Recalculs.....	321
5.2.6	Améliorations envisagées.....	322
5.3	Sols agricoles (3D) .....	323
5.3.1	Caractéristiques de la catégorie .....	323
5.3.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	323
5.3.3	Incertitudes .....	330
5.3.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	330



5.3.5	Recalculs.....	330
5.3.6	Améliorations envisagées.....	331
5.4	Brûlage de résidus agricoles (3F) .....	331
5.4.1	Caractéristiques de la catégorie .....	331
5.4.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	331
5.4.3	Incertitudes .....	337
5.4.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	337
5.4.5	Recalculs.....	337
5.4.6	Améliorations envisagées.....	337
6.	Déchets (Secteur NFR 5).....	337
6.1	Stockage des déchets (5A).....	339
6.1.1	Caractéristiques de la catégorie .....	339
6.1.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	340
6.1.3	Incertitudes .....	341
6.1.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	341
6.1.5	Recalculs.....	341
6.1.6	Améliorations envisagées.....	342
6.2	Traitement biologique (5B).....	342
6.2.1	Caractéristiques de la catégorie .....	342
6.2.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	343
6.2.3	Incertitudes .....	343
6.2.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	343
6.2.5	Recalculs.....	343
6.2.6	Améliorations envisagées.....	344
6.3	Incinération des déchets (5C) .....	344
6.3.1	Caractéristiques de la catégorie .....	344
6.3.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	345
6.3.3	Incertitudes .....	359
6.3.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	359
6.3.5	Recalculs.....	359
6.3.6	Améliorations envisagées.....	359
6.4	Traitement des eaux (5D).....	360
6.4.1	Caractéristiques de la catégorie .....	360
6.4.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	361
6.4.3	Incertitudes .....	361

6.4.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	361
6.4.5	Recalculs.....	361
6.4.6	Améliorations envisagées.....	361
6.5	Autres déchets (NFR 5E) .....	362
6.5.1	Caractéristiques de la catégorie .....	362
6.5.2	Méthodes d'estimation des émissions .....	362
6.5.3	Incertitudes .....	362
6.5.4	Contrôle et assurance qualité (QA/QC) .....	363
6.5.5	Recalculs.....	363
6.5.6	Améliorations envisagées.....	363
7.	Autres et émissions naturelles.....	363
7.1	Autres.....	363
7.1.1	Autres (6A) .....	363
7.1.2	Autre non inclus dans le total national du territoire (6B) : COV biotiques... 363	
7.2	Emissions naturelles .....	367
7.2.1	Volcans (11A).....	367
7.2.2	Feux de forêts (11B) .....	367
7.2.3	Autres émissions naturelles (11C) : éclairs .....	371
8.	Modifications et améliorations .....	372
8.1	Modifications .....	372
8.2	Améliorations envisagées .....	377
9.	Projections .....	383
10.	Rapportage des émissions spatialisées et GSP .....	384
10.1	Éléments méthodologiques .....	384
10.1.1	Données sources .....	384
10.1.2	Principes de spatialisation .....	386
10.2	Résultats cartographiques .....	387
10.2.1	Grille EMEP .....	388
10.2.2	GSP .....	396
11.	Engagements, objectifs de réduction et cas des niveaux d'émission supérieurs aux plafonds.....	403
11.1	Point sur les différents objectifs .....	403
11.2	Cas particulier des dépassements de NO <sub>x</sub> .....	406
11.2.1	Procédure d'ajustement dans le cadre du protocole de Göteborg et de la directive NEC .....	406
11.2.2	Changements méthodologiques pour le secteur NFR 1A3b, Routier .....	407

Table des figures.....	423
Table des tableaux .....	424

## Liste des Annexes

Annexe 1 - Tableaux des catégories clés .....	427
Annexe 2 - Description méthodologique détaillée pour les sources d'émission .....	451
Annexe 3 - Description détaillée de l'emploi des clés de notation NE (non estimé) et IE (inclus ailleurs) et de l'exclusion d'éventuelles sources d'émission .....	453
Annexe 4 - Informations complémentaires sur le bilan énergétique national .....	455
Annexe 5 - Liste détaillée des modifications depuis la mise à jour de mars 2017 .....	457
Annexe 6 - Tables au format CEE-NU / NFR (résultats détaillés par année) .....	471
Annexe 7 - Tables de projection au format CEE-NU / NFR .....	513
Annexe 8 - Tables au format CEE-NU / NFR (résultats détaillés par polluant) .....	515
Annexe 9 - Tableaux d'incertitudes.....	547
Annexe 10 - Correspondances entre les nomenclatures CEE-NU / NFR et CORINAIR / SNAP 97c .....	571
Annexe 11 - Fichiers informatiques relatifs au texte, tableaux et figures du rapport .....	585
Annexe 12 - Références bibliographiques .....	586

TABLE OF CONTENT .....	13
Annexes list.....	19
Preamble.....	20
Abstract.....	21
1. Introduction (National background and inventory methods).....	25
1.1 National Inventory Scope .....	25
1.1.1 Geographic scope of inventories .....	25
1.1.2 Reported emission sources under the national total .....	26
1.2 Institutional arrangements .....	26
1.2.1 Responsibility sharing.....	27
1.2.2 Simplified organisation diagram.....	30
1.3 Inventory preparation process .....	32
1.4 Methods and data sources .....	35
1.5 Key Categories .....	38
1.6 QA/QC and Verification methods.....	42
1.6.1 Quality management.....	42
1.6.2 Quality objectives .....	43
1.6.3 Quality control.....	44
1.6.4 Quality assurance.....	45
1.6.5 Examples of practical actions.....	49
1.7 General uncertainty evaluation.....	49
1.8 General Assessment of Completeness.....	50
1.8.1 Sources Not Estimated (NE).....	51
1.8.2 Sources Included Elsewhere (IE).....	52
1.8.3 Other notation keys .....	54
1.8.4 Description of the sources included in the categories « Other » of the NFR ..	55
2. Explanation of key trends.....	57
3. Energy.....	61
3.1 Fuel characteristics.....	62
3.1.1 Calorific values .....	63
3.1.2 Content and emission factors.....	64
3.2 Energy industry.....	78
3.2.1 Main features.....	78
3.2.2 Methods for estimating emissions .....	82
3.2.3 Uncertainties.....	93

3.2.4	Recent recalculations .....	93
3.3	Combustion in Manufacturing Industries and Construction .....	94
3.3.1	Main features.....	95
3.3.2	Methods for estimating emissions .....	107
3.3.3	Uncertainties.....	155
3.3.4	QA/QC .....	156
3.3.5	Recalculations.....	156
3.3.6	Expected improvement .....	157
3.4	Transport.....	157
3.4.1	Main features.....	157
3.4.2	Methods for estimating emissions .....	172
3.4.3	Recalculations.....	200
3.4.4	Uncertainties.....	201
3.4.5	QA/QC .....	202
3.4.6	Expected improvement .....	202
3.5	Other stationary combustion .....	203
3.5.1	Main features.....	203
3.5.2	Methods for estimating emissions .....	205
3.5.3	Recalculations.....	218
3.5.4	Uncertainties.....	218
3.5.5	QA/QC .....	218
3.5.6	Expected improvement .....	218
3.6	Fugitive emissions from solid fuels.....	218
3.6.1	Main features.....	218
3.6.2	Methods for estimating emissions .....	219
3.6.3	Uncertainties.....	221
3.6.4	QA/QC .....	222
3.6.5	Recalculations.....	222
3.6.6	Expected improvement .....	222
3.7	Fugitive emissions from liquid fuels and natural gas .....	222
3.7.1	Main features.....	222
3.7.2	Methods for estimating emissions .....	226
3.7.3	Uncertainties.....	234
3.7.4	QA/QC .....	234
3.7.5	Recalculations.....	234

3.7.6	Expected improvement .....	234
4.	Total industrial processes .....	235
4.1	Mineral products .....	236
4.1.1	Main features.....	236
4.1.2	Methods for estimating emissions .....	238
4.1.3	Recalculations.....	241
4.1.4	Uncertainties.....	241
4.1.5	QA/QC .....	241
4.1.6	Expected improvement .....	241
4.2	Chemical products .....	241
4.2.1	Main features.....	241
4.2.2	Methods for estimating emissions .....	246
4.2.3	Uncertainties.....	256
4.2.4	QA/QC .....	256
4.2.5	Recalculations.....	256
4.2.6	Expected improvement .....	257
4.3	Metal production .....	257
4.3.1	Main features.....	257
4.3.2	Methods for estimating emissions .....	263
4.3.3	Uncertainties.....	271
4.3.4	QA/QC .....	272
4.3.5	Recalculations.....	272
4.3.6	Expected improvement .....	272
4.4	Solvent and chemical product use.....	272
4.4.1	Main features.....	272
4.4.2	Methods for estimating emissions .....	274
4.4.3	Uncertainties.....	280
4.4.4	QA/QC .....	280
4.4.5	Recalculations.....	280
4.4.6	Expected improvement .....	280
4.5	Other product use .....	280
4.5.1	Main features.....	281
4.5.2	Methods for estimating emissions .....	281
4.5.3	Uncertainties.....	282
4.5.4	QA/QC .....	282

4.5.5	Recalculations.....	283
4.5.6	Expected improvement .....	283
4.6	Other productions.....	283
4.6.1	Main features.....	283
4.6.2	Methods for estimating emissions .....	285
4.6.3	Uncertainties.....	289
4.6.4	QA/QC.....	289
4.6.5	Recalculations.....	289
4.6.6	Expected improvement .....	290
4.7	Wood processing .....	290
4.7.1	Main features.....	290
4.7.2	Methods for estimating emissions .....	290
4.7.3	Uncertainties.....	291
4.7.4	QA/QC.....	291
4.7.5	Recalculations.....	291
4.7.6	Expected improvement .....	291
5.	Agriculture .....	292
5.1	General.....	292
5.2	Manure management .....	308
5.2.1	Main features.....	308
5.2.2	Methods for estimating emissions .....	308
5.2.3	Uncertainties.....	321
5.2.4	QA/QC.....	321
5.2.5	Recalculations.....	321
5.2.6	Expected improvements .....	322
5.3	Agricultural soils .....	323
5.3.1	Main features.....	323
5.3.2	Methods for estimating emissions .....	323
5.3.3	Uncertainties.....	330
5.3.4	QA/QC.....	330
5.3.5	Recalculations.....	330
5.3.6	Expected improvements .....	331
5.4	Field burning of agricultural residues.....	331
5.4.1	Main features.....	331
5.4.2	Methods for estimating emissions .....	331



5.4.3	Uncertainties.....	337
5.4.4	QA/QC.....	337
5.4.5	Recalculations.....	337
5.4.6	Expected improvements.....	337
6.	Waste.....	337
6.1	Waste disposal on land.....	339
6.1.1	Main features.....	339
6.1.2	Methods for estimating emissions.....	340
6.1.3	Uncertainties.....	341
6.1.4	QA/QC.....	341
6.1.5	Recalculations.....	341
6.1.6	Expected improvements.....	342
6.2	Waste-water handling.....	342
6.2.1	Main features.....	342
6.2.2	Methods for estimating emissions.....	343
6.2.3	Uncertainties.....	343
6.2.4	QA/QC.....	343
6.2.5	Recalculations.....	343
6.2.6	Expected improvements.....	344
6.3	Waste incineration.....	344
6.3.1	Main features.....	344
6.3.2	Methods for estimating emissions.....	345
6.3.3	Uncertainties.....	359
6.3.4	QA/QC.....	359
6.3.5	Recalculations.....	359
6.3.6	Expected improvements.....	359
6.4	Wastewater handling.....	360
6.4.1	Main features.....	360
6.4.2	Methods for estimating emissions.....	361
6.4.3	Uncertainties.....	361
6.4.4	QA/QC.....	361
6.4.5	Recalculations.....	361
6.4.6	Expected improvements.....	361
6.5	Wood processing.....	362
6.5.1	Main features.....	362

6.5.2	Methods for estimating emissions .....	362
6.5.3	Uncertainties.....	362
6.5.4	QA/QC.....	363
6.5.5	Recalculations.....	363
6.5.6	Expected improvement .....	363
7.	Other and Natural emissions.....	363
7.1.1	Others .....	363
7.1.2	Other .....	363
7.1.3	Other not included in national total of the entire territory.....	363
7.1.4	Natural emissions.....	367
7.1.5	Volcanoes .....	367
7.1.6	Forest fires .....	367
7.1.7	Other natural emissions: lightnings.....	371
8.	Recalculations and improvements .....	372
8.1	Recalculations .....	372
8.2	Expected improvements .....	377
9.	Projections .....	383
10.	Reporting of gridded emissions and LPS .....	384
11.	Protocols, reduction targets and cases of ceiling exceeding .....	403
11.1	Progress towards meeting targets.....	403
11.2	NO <sub>x</sub> miss targets.....	406
11.2.1	Gothenburg Protocol and NECD adjustment process .....	406
11.2.2	Methodology changes in NFR 1A3b, Road transport .....	407

**Annexes list**

Annex 1 - Key category tables .....	427
Annex 2 - Detailed methodology used to calculate emission sources .....	451
Annex 3 - Detailed description of NE, IE and other excluded emission sources .....	453
Annex 4 - Additional data on the national energy balance .....	455
Annex 5 - Detailed list of changes since the March 2016 update .....	457
Annex 6 - UNECE / NFR tables (results detailed by year).....	471
Annex 7 - UNECE / NFR projection tables.....	513
Annex 8 - UNECE / NFR tables (results detailed by pollutant) .....	515
Annex 9 - Uncertainty tables.....	547
Annex 10 - Link between UNECE / NFR and CORINAIR / SNAP 97c list.....	571
Annex 11 - Computer files, tables and figures .....	585
Annex 12 - References .....	586

## Préambule

### Preamble

Les protocoles mis en place dans le cadre de la Convention de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies (CEE-NU) relative à la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance, prévoient la communication régulière d'informations sur les émissions dans l'air de diverses substances et de différents émetteurs. A ce titre, la France a l'obligation de fournir des inventaires d'émissions de ces substances dans l'atmosphère.

**Les données présentées s'appliquent aux champs géographiques, temporels et sectoriels définis spécifiquement dans le cadre de la CEE-NU (cf. ECE/EB.AIR/125 Advanced version adopté en mars 2014). A l'exception de l'aviation civile et de l'UTCATF, le champ sectoriel pris en compte recoupe celui défini par la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Cependant, dans le cas de la France, il existe une différence de périmètre géographique entre les inventaires établis pour ces deux Conventions. En effet, pour la CEE-NU, seule la métropole est prise en compte (l'Outre-mer étant exclu de l'entité France couverte par l'inventaire décrit dans ce rapport).**

De plus, la Directive européenne, (EU) 2016/2284 du 14 décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques, modifiant la directive 2003/35/CE et abrogeant la directive 2001/81/CE, demande que chaque État membre communique un inventaire des émissions des polluants atmosphériques selon un format identique à celui retenu par la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière.

Les informations contenues dans le présent document reflètent l'état actuel des connaissances en ce qui concerne les émissions dans l'air des substances rapportées.

**Ce rapport est basé sur les inventaires d'émissions soumis au GCIIE et validés par le MTES en décembre 2017. Ce rapport annule et remplace toutes les publications antérieures établies pour la même application, en particulier la mise à jour précédente de l'inventaire en date de mars 2017.**

Avec l'amélioration continue des connaissances, les évolutions méthodologiques, les révisions statistiques et les changements des spécifications relatives au rapport des émissions, il y a lieu d'attirer l'attention du lecteur sur la nécessité de s'assurer auprès du MTES ou du CITEPA de l'existence éventuelle d'une mise à jour plus récente.

# Résumé

## Abstract

### Version française

Le présent rapport fournit pour la France les données d'émissions des substances retenues au titre des différents protocoles mis en œuvre dans le cadre de la Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontalière à Longue Distance (CPATLD) de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies, ainsi qu'au titre de la Directive européenne relative aux Plafonds d'Émissions Nationaux (NEC). Les substances inventoriées sont le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, le NH<sub>3</sub>, les COVNM, le CO, les métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn), les poussières totales en suspension (TSP), les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), le *black carbon* (BC) et certains composés organiques persistants (POP) tels que les dioxines et les furannes (PCDD/F), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sous forme spéciée (BaP, BbF, BkF et IndPy), les polychlorobiphényles (PCB) et l'hexachlorobenzène (HCB). Les Etats signataires de ces protocoles doivent rapporter annuellement les émissions de ces substances.

Depuis l'édition de mars 2016, les résultats sont rapportés au format CEE-NU/NFR selon les nouvelles spécifications contenues dans le document relatif aux lignes directrices pour le rapportage des émissions dans le cadre de la CPATLD (ECE/EB.AIR/125 Advanced version adoptée en décembre 2014) émis par la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies. En termes concrets, les résultats sont présentés au niveau national avec la nomenclature NFR actualisée en 2014 qui comporte 5 secteurs et 127 sous-secteurs. En revanche la nomenclature d'élaboration utilisée dans le système national d'inventaire (SNIEBA) est la nomenclature CORINAIR/ SNAP 97c. Une table de correspondance NFR/ SNAP 97c est incluse dans ce rapport (cf. annexe 10).

Pour l'ensemble de la période applicable à chaque substance, s'étendant au plus loin à partir de 1980, les estimations produites dans les inventaires précédents ont été revues et corrigées pour tenir compte des mises à jour statistiques, de l'amélioration des connaissances et d'éventuelles modifications méthodologiques.

### English version

This report supplies emissions data, for France, concerning all the substances covered by the different protocols adopted under the Convention on Long Range Transboundary Air Pollution (LRTAP), under the aegis of the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) and by the European Directive on national emission ceilings (NEC). The substances covered are sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>), nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>), non-methane volatile organic compounds (NMVOCs), ammonia (NH<sub>3</sub>), carbon monoxide (CO), total suspended particles (TSP), fine particles (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>), and black carbon (BC), heavy metals (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) and persistent organic pollutants (POPs) such as dioxins and furans (PCDD/F), specied polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) compounds (BaP, BbF, BkF, IndPy), polychlorobiphenyls (PCBs) and hexachlorobenzene (HCB). Parties to the Convention have to report emissions of these substances annually.

Since the March 2016 edition, results are reported in the format UNECE/NFR in accordance with the new specifications set out in the guidelines relative on guidelines for reporting emission data under the Convention on LRTAP (ECE/EB.AIR/125 Advanced version adopted in December 2014) defined by the United Nations Economic Commission for Europe. The results are presented at the national level with the updated 2014 NFR nomenclature using 5 sectors and 127 sub-sectors. Conversely, the nomenclature used in the national inventory system to conduct inventories is the CORINAIR/ SNAP 97c nomenclature. A table of correspondence NFR/SNAP 97c is included in this report (cf. annex 10).

For the entire period (going back as far as 1980) concerning each substance, estimates provided in the previous inventories have been reviewed and corrected to take into account updated statistics, improved knowledge and possible changes in methodology.

*Evolution des émissions*

Le tableau ci-après présente les évolutions des émissions entre l'année de référence et 2016 ; celles-ci sont, pour la plupart des substances, fortement orientées à la baisse :

- **réduction très forte** (supérieure à 50%) en ce qui concerne l'hexachlorobenzène (99,5%), le plomb (97%), les oxydes de soufre (96%), le chrome (95%), les dioxines et furannes (94%), le nickel (88%), le mercure (87%), le cadmium (84%), le monoxyde de carbone (79%), le zinc (78%), les polychloro-biphényles (77%), les composés organiques volatils non méthaniques (75%), l'arsenic (67%), les particules fines (61% pour les PM<sub>2,5</sub>, 54% pour les PM<sub>10</sub>), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (59%) (BaP 60%, BbF 59%, BkF 58% et IndPy 57%), les oxydes d'azote (58%), le *black carbon* (58%).
- **réduction importante** (comprise entre 25 et 50%) pour les poussières totales en suspension (32%) et le sélénium (23%).
- **réduction inférieure à 25%** pour les rejets de cuivre (6%) et d'ammoniac (4%).

*Emission trends*

As indicated in the table below, emission trends between the reference year and 2016 show a decline for most substances:

- **a very sharp decrease** (at least 50%) for hexachlorobenzene (99.5%), lead (97%), sulphur oxides (96%), chromium (95%), dioxins and furans (94%), nickel (88%), mercury (87%), cadmium (84%), carbon monoxide (79%), zinc (78%), polychloro-biphenyls (77%), non-methane volatile organic compounds (75%), arsenic (67%), fine particles (61% for the PM<sub>2.5</sub>, 54% for the PM<sub>10</sub>), specied polycyclic aromatic hydrocarbons (59%) (BaP 60%, BbF 59%, BkF 58% and IndPy 57%), nitrogen oxides (58%), and black carbon (BC) (58%).
- **a sharp decline** (between 25 and 50%) for total suspended particles (32%) and selenium (23%).
- **decrease below 25%** for copper (6%) and ammonia (4%).

**Tableau 1 : Emissions en France (Métropole) en 2016 et évolutions**

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017 unece.xls / recap

Substances / Substances	Unités / Units	Emissions (*)											Evolutions (%) trends (%) Référence => 2016
		Années de référence / Reference years				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
		1980	1988	1990	2005								
SO <sub>2</sub>	Gg	3 187		1 282	458	279	249	240	211	173	162	140	-96
NOx	Gg	2 027		1 953	1 417	1 078	1 015	987	970	900	875	842	-58
NH <sub>3</sub>	Gg	655		668	625	625	615	616	615	621	628	630	-4
COVNM / NMVOCs	Gg		2 456	2 417	1 164	771	709	684	670	628	615	608	-75
CO	Gg	13 139		10 579	5 304	4 225	3 517	3 204	3 254	2 735	2 682	2 737	-79
As	Mg			17	12	7,5	6,5	6,1	6,3	5,5	5,3	5,7	-67
Cd	Mg			21	6	3,3	3,1	2,9	3,0	3,1	2,8	3,3	-84
Cr	Mg			392	45	28	24	23	23	20	21	21	-95
Cu	Mg			222	220	211	216	207	209	206	208	208	-6
Hg	Mg			25	7	4,4	4,6	4,2	4,0	4,4	3,6	3,2	-87
Ni	Mg			276	142	86	75	63	47	43	39	34	-88
Pb	Mg			4 291	170	132	123	122	119	115	108	111	-97
Se	Mg			15	15	13	13	12	12	12	12	12	-23
Zn	Mg			2 217	576	508	500	502	487	473	480	495	-78
PCDD/F	g iTEQ			1 782	236	140	131	119	123	117	115	105	-94
HAP / PAHs	Mg			46	26	22	19	20	21	18	19	19	-59
dont / of which :													
BaP	Mg			13	7	6,1	5,2	5,6	5,8	5,1	5,1	5,2	-60
BbF	Mg			15	9	7,3	6,3	6,7	7,0	6,1	6,2	6,3	-59
BkF	Mg			9	5	4,6	3,9	4,2	4,3	3,8	3,8	3,9	-58
IndPy	Mg			8	5	4,0	3,5	3,7	3,9	3,4	3,4	3,5	-57
PCB	kg			177	67	54	47	51	50	43	42	41	-77
HCB	kg			1 196	11	6	6	6	6	6	6	6	-100
TSP	Gg			1 243	986	896	876	880	874	835	846	842	-32
PM <sub>10</sub>	Gg			558	361	306	278	283	282	255	257	255	-54
PM <sub>2,5</sub>	Gg			432	260	214	186	191	192	167	168	170	-61
BC	Gg			73	57	48	42	41	39	34	32	31	-58

(\*) correspond au "total national" tel que défini dans le NFR excluant les memo items / corresponds to the "national total" as defined in the NFR excluding memo items

Ces évolutions, à la baisse pour l'ensemble des polluants témoignent des actions entreprises pour réduire les émissions, notamment dans le cadre des plafonds fixés par le Protocole de Göteborg et la Directive NEC (atteints pour la plupart des polluants) mais aussi dans le cadre des nouveaux engagements (les objectifs détaillés sont présentés dans la section 11 du rapport). Le Protocole de Göteborg amendé a été adopté le 4 mai 2012 à Genève. Il fixe de nouveaux engagements pour 2020 et introduit un engagement pour les PM<sub>2,5</sub> en plus de ceux du SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> et des COVNM. Il est à noter que ces engagements ne sont plus fixés en valeurs absolues (plafonds) mais en valeurs relatives. Il en est de même des derniers engagements plus contraignants de la dernière révision de la directive NEC (EU) 2016/2284.

Des révisions ultérieures de ces données sont toujours possibles, sinon probables, pour tenir compte des modifications méthodologiques et des travaux en cours au plan international en vue d'améliorer la connaissance et les règles d'établissement et de présentation des émissions.

#### *Principales différences avec l'édition précédente*

- **Révisions des méthodes et facteurs d'émission :** Utilisation généralisée des facteurs d'émissions issus d'EMEP 2016 (tous secteurs)
- **Incorporation des déclarations spécifiques des rejets :** le processus de prise en compte des données d'émission, au niveau des sites se poursuit dans le cadre de l'amélioration continue.
- **Ajout du sous-secteur 5E (feux des bâtiments)**
- **Ajout des émissions de NH<sub>3</sub> de la biomasse dans le secteur énergie**
- **Mise à jour des activités :** les principaux changements concernent la révision et mise à jour du bilan de l'énergie.

These trends, on the decrease, give an indication of measures taken to reduce emissions in order to comply with the ceilings set by the Gothenburg Protocol and the EU NEC Directive (most of the targets have been reached) and in anticipation of future targets (the detailed targets are presented in section 11 of this report). The amended Gothenburg Protocol was just adopted on May 4<sup>th</sup>, 2012 in Geneva and set new reduction commitments for 2020 and introduced a commitment for the PM<sub>2,5</sub> in addition to those for the SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> and NMVOCs. These ceilings are not any more set in absolute values (ceilings) but in relative values. The same is true for the new and more stringent targets set by the revised NEC Directive (EU) 2016/2284.

Future reviews of these data are always possible, if not probable, to take into account both changes in methodology and work underway at international level in order to improve knowledge and rules on compiling and presenting emissions.

#### *Main recalculations*

- **Review of methods and emission factors:** Use of EMEP-2016 emission factors for all sectors
- **Incorporation of specific emission data from declarations:** the process of incorporation of the emission data, at the level of the installations still continues.
- **The sub-sector 5E has been added.**
- **The NH<sub>3</sub> emissions from biomass consumption have been added in the energy sector**
- **Activity update:** the main changes are related to the update of the energy balance and some activities in the agricultural sector.

Tableau 2 : Emissions dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls / compa

	Année 1990			Année 2005			Année 2015		
	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)
<b>SO<sub>2</sub></b> Gg	1 314	1 282	-2,4%	455	458	0,7%	153	162	6,3%
<b>NO<sub>x</sub></b> Gg	1 949	1 953	0,2%	1 415	1 417	0,2%	835	875	4,8%
<b>NH<sub>3</sub></b> Gg	686	668	-2,7%	659	625	-5,2%	679	628	-7,5%
<b>COVNM</b> Gg	2 395	2 417	0,9%	1 166	1 164	-0,2%	623	615	-1,2%
<b>CO</b> Gg	10 426	10 579	1,5%	5 278	5 304	0,5%	2 994	2 682	-10,4%
<b>As</b> Mg	17	17	-1,1%	12	12	0,5%	5	5	1,9%
<b>Cd</b> Mg	21	21	0,7%	6	6	3,4%	2,7	2,8	5,8%
<b>Cr</b> Mg	393	392	-0,2%	45	45	0,5%	20	21	3,5%
<b>Cu</b> Mg	222	222	-0,1%	220	220	0,2%	212	208	-1,9%
<b>Hg</b> Mg	25	25	-0,6%	6	7	3,7%	3,4	3,6	5,1%
<b>Ni</b> Mg	293	276	-5,9%	148	142	-4,1%	40	39	-4,1%
<b>Pb</b> Mg	4 296	4 291	-0,1%	172	170	-1,2%	111	108	-3,0%
<b>Se</b> Mg	15	15	-0,7%	15	15	0,5%	11	12	8,1%
<b>Zn</b> Mg	2 218	2 217	-0,1%	571	576	0,8%	476	480	0,9%
<b>PCDD-F g iTEQ</b>	1 782	1 782	0,0%	236	236	0,3%	114	115	0,7%
<b>HAP</b> Mg	45	46	1,3%	26	26	0,8%	19	19	-3,0%
<b>BaP</b> Mg	13	13	1,3%	7	7	0,8%	5,3	5,1	-3,3%
<b>BbF</b> Mg	15	15	1,2%	9	9	0,8%	6,4	6,2	-2,9%
<b>BkF</b> Mg	9,2	9,4	1,3%	5,4	5,5	0,7%	4,0	3,8	-3,0%
<b>IndPy</b> Mg	8,0	8,1	1,2%	4,7	4,8	0,8%	3,5	3,4	-2,8%
<b>PCB</b> kg	183	177	-3,6%	75	67	-10,2%	46	42	-10,0%
<b>HCB</b> kg	1 196	1 196	0,0%	11	11	0,5%	6	6	-6,2%
<b>TSP</b> Gg	1 248	1 243	-0,4%	994	986	-0,8%	841	846	0,5%
<b>PM<sub>10</sub></b> Gg	564	558	-1,2%	371	361	-2,6%	266	257	-3,5%
<b>PM<sub>2,5</sub></b> Gg	420	432	2,7%	252	260	2,9%	165	168	2,3%
<b>BC</b> Gg	73	73	0,1%	57	57	-0,2%	32	32	1,7%

*Projets d'améliorations prioritaires à venir*

Les projets actuels concernent la prise en compte plus importante encore des déclarations individuelles d'émissions, l'amélioration des estimations des émissions de particules et de métaux lourds de l'industrie ou encore la révision du parc de chaudières du secteur résidentiel lorsque des données seront disponibles.

*Exhaustivité*

L'inventaire couvre l'essentiel des sources d'émissions mais certaines sources sont encore répertoriées comme non estimées et constituent des pistes d'amélioration et de recherche.

*Main expected improvements*

Currently the main expected improvement are the increase of "bottom-up" issues with increased use of plant data in the emission inventories, the improved estimates of particulate and heavy metals emissions from industry or the review of the stock of boilers in the residential sector when datas will be available.

*Completeness*

The inventory covers the major emission sources, but some sources are still listed as not estimated and could need improvement and research.



# 1. Introduction (Cadre national et méthodes d'inventaire)

## 1. Introduction (National background and inventory methods)

Les sections suivantes traitent de l'organisation et des moyens mis en œuvre pour réaliser les inventaires nationaux d'émissions, couvrant le système national d'inventaire et les approches méthodologiques employées, en passant par les aspects de contrôle et assurance qualité.

## 1.1 Périmètre de l'inventaire national

### 1.1 National Inventory Scope

### 1.1.1 Couverture géographique des inventaires

#### 1.1.1 Geographic scope of inventories

Le champ géographique couvert par la CEE-NU est l'ensemble constitué par les 96 départements de la Métropole uniquement.

Les territoires d'Outre-mer inclus dans l'UE (Guadeloupe, Martinique, Mayotte<sup>1</sup>, Guyane et Ile de la Réunion) ainsi que les territoires d'Outre-mer non inclus dans l'UE<sup>2</sup> (Saint-Pierre-et-Miquelon, Polynésie Française, Wallis-et-Futuna, St Barthélemy et St Martin (partie française)), la Nouvelle-Calédonie<sup>3</sup> et les Terres Australes et Antarctiques Françaises en sont exclus.

Le tableau ci-dessous illustre les caractéristiques et la couverture géographique des divers inventaires fournis par le CITEPA.

Tableau 3 : Couverture géographique de la France

	Catégorie		Inventaires					
	statut "français"	Périmètre inclus / non inclus dans l'UE	CEE-NU	NEC	CCNUCC	CCNUCC Kyoto	GIC	SEQUE
96 départements sur le continent européen	Départements métropolitains	inclus						
Guadeloupe Guyane Martinique Réunion	Départements d'Outre-mer	inclus						
Mayotte (a)	Département d'Outre-mer (depuis 2011)	inclus depuis janvier 2014						
Saint Martin Saint Barthélemy	Collectivités d'Outre-mer (depuis mi-2007)	inclus non inclus (PTOM) (c) depuis janvier 2012						
Saint-Pierre et Miquelon Wallis et Futuna Polynésie française	Collectivités d'Outre-mer	non inclus (PTOM) (c)						
Nouvelle Calédonie	Collectivité <i>sui generis</i>	non inclus (PTOM) (c)						
Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) et Ile de Clipperton (b)	TAAF et Ile de Clipperton	non inclus (PTOM) (c)						

(a) Le territoire de Mayotte est devenu un département d'Outre-mer le 31 mars 2011, toutefois il n'est pas inclus automatiquement dans l'UE par son changement de statut (il reste un PTOM avant janvier 2014, date à laquelle il est intégré à l'UE)

(b) Clipperton n'est pas cité dans l'annexe du Traité, ce n'est donc pas un PTOM officiellement et n'appartient pas à l'UE (cas similaire à celui des îles anglo-normandes pour le Royaume-Uni)

(c) La France comme d'autres Etats-membres comporte donc des territoires situés Outre-mer et n'appartenant pas à l'Union européenne ; ils ont généralement des liens d'association particuliers avec l'UE. Ces territoires sont désignés par le terme « Pays et Territoires d'Outre-mer » (PTOM) et figurent nommément dans l'annexe II de la Partie IV du Traité établissant une constitution pour l'Europe.

<sup>1</sup> Mayotte est devenu département d'outre-mer le 31 mars 2011

<sup>2</sup> En référence à l'année 2016, année la plus récente prise en compte dans l'inventaire

<sup>3</sup> La Nouvelle-Calédonie est une collectivité *sui generis*

## 1.1.2 Couverture des sources émettrices dans le total national

### 1.1.2 *Reported emission sources under the national total*

Toutes les sources d'émissions atmosphériques sont incluses dans les inventaires pour la CEE-NU à l'exception des émissions non anthropiques et des émissions qui font l'objet d'exclusion ou de limitation conformément aux décisions des Nations Unies, comme une partie du trafic aérien (vols au-dessus de 1000 m) ou maritime (trafic international), lesquels sont rapportés hors total national.

La distinction entre sources anthropiques et non anthropiques est dans une grande majorité des cas, simple et évidente, mais peut dans certains cas être complexe et faire l'objet d'appréciations diverses. Le terme **anthropique** souffre d'une **absence de définition** dans les inventaires requis par la CEE-NU. En particulier, la question est fréquemment soulevée en ce qui concerne les **sources biotiques** et notamment les forêts. Les lignes directrices de rapportage des inventaires CEE-NU précisent que suivant la nomenclature de rapport (NFR), les émissions relatives aux sources biotiques des forêts sont regroupées dans des rubriques pour mémoire (*memo items*) et donc rapportées hors « total national ». Les émissions biotiques de COVNM et les émissions de NO<sub>x</sub> de l'agriculture (gestion des déjections et sols agricoles) sont rapportées également en rubrique *memo items* hors « total national ».

Les lignes directrices et le format NFR de rapportage des émissions ont été modifiés fin 2014 (cf. ECE/EB.AIR/125 Advanced version) et appliquées à partir de cette édition d'inventaire.

## 1.2 Cadre institutionnel de l'inventaire national

### 1.2 *Institutional arrangements*

*English translation of this part in OMINEA\_snieba organisation\_COM*

### 1.2.1 Système national d'inventaire

Cette section décrit les principales composantes et caractéristiques organisationnelles du système national d'inventaires des émissions de polluants dans l'atmosphère conformément aux dispositions mises en place par le **Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES)**, en particulier, l'arrêté du 24 août 2011 relatif au système national d'inventaires d'émissions et de bilans dans l'atmosphère (SNIEBA).

### 1.2.2 Disposition institutionnelle, législatives et procédurale

Les pouvoirs publics s'attachent à disposer de données relatives aux émissions de polluants dans l'atmosphère qui correspondent quantitativement et qualitativement aux différents besoins nationaux et internationaux du fait de l'importance de ces données pour identifier les sources concernées, définir les programmes appropriés d'actions de prévention et de réduction des émissions, informer les nombreux acteurs intervenant à divers titres et sur divers thèmes en rapport avec la pollution atmosphérique.

La responsabilité de la définition et de la maîtrise d'ouvrage du système national d'inventaire des émissions de polluants et de gaz à effet de serre dans l'atmosphère appartient au Ministère en charge de l'environnement (MTES).

Le MTES prend en coordination avec les autres ministères concernés les décisions utiles à la mise en place et au fonctionnement du SNIEBA, en particulier les dispositions institutionnelles, juridiques ou de procédure. A ce titre, il définit et répartit les responsabilités attribuées aux différents organismes impliqués. Il met en œuvre les dispositions qui assurent la mise en place des processus relatifs à la détermination des méthodes d'estimation, à la collecte des données, au traitement des

données, à l'archivage, au contrôle et à l'assurance de la qualité, à la diffusion des inventaires tant au plan national qu'international ainsi que les dispositions relatives au suivi de la bonne exécution.

La multiplicité des besoins conduisant à l'élaboration d'inventaires d'émission de polluants et de gaz à effet de serre dans l'atmosphère portant souvent sur des substances et des sources similaires justifie dans un souci de cohérence, de qualité et d'efficacité de retenir le **principe d'unicité du système d'inventaire**. Cette stratégie correspond aux recommandations des instances européennes et internationales telles que la Commission européenne et les Nations Unies.

Les inventaires d'émission doivent garantir diverses qualités de cohérence, comparabilité, transparence, exactitude, ponctualité, exhaustivité qui conditionnent l'organisation du système tant au plan administratif que technique.

L'organisation du système actuel a fait l'objet de l'arrêté interministériel (SNIEBA) du 24 août 2011 qui annule et remplace l'arrêté du 29 décembre 2006 relatif au système national d'inventaires des émissions de polluants dans l'atmosphère (SNIEPA).

Cette organisation est compatible avec le cadre directeur des systèmes nationaux prévu au paragraphe 1 de l'article 5 du protocole de Kyoto (décision CMP.1 annexée à la décision 20/CP.7 de la CCNUCC) et conforme aux exigences du règlement européen No 525/2013 (MMR) relatif à un mécanisme pour la surveillance et la déclaration des émissions de gaz à effet de serre.

### 1.2.3 Répartition des responsabilités

#### 1.2.1 *Responsibility sharing*

*English translation of this part in OMINEA\_ snieba organisation\_COM*

Les responsabilités sont réparties comme suit :

**La maîtrise d'ouvrage de la réalisation des inventaires et la coordination d'ensemble du système** sont assurées par le **MTES**.

**D'autres ministères et organismes publics** contribuent aux inventaires d'émissions par la mise à disposition de **données et statistiques** utilisées pour l'élaboration des inventaires.

L'**élaboration des inventaires d'émission** en ce qui concerne les **méthodes** et la préparation de leurs **évolutions**, la **collecte et le traitement des données**, l'**archivage**, la **réalisation des rapports et divers supports**, la gestion du **contrôle** et de la **qualité**, est confiée au **CITEPA** (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique) par le **MTES**. Le **CITEPA** assiste le **MTES** dans la coordination d'ensemble du système national d'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère. A ce titre, il convient de mentionner tout particulièrement la coordination qui doit être assurée entre les inventaires d'émissions et les registres d'émetteurs tels que l'E-PRTR et le registre des quotas d'émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission (SEQUE), sans oublier d'autres aspects (guides publiés par le **MTES**, système de déclaration annuelle des rejets de polluants, etc.) pour lesquels il est important de veiller à la cohérence des informations.

Le **MTES** met à disposition du **CITEPA** toutes les informations dont il dispose dans le cadre de la réglementation existante, comme les déclarations annuelles de rejets de polluants des Installations Classées, ainsi que les résultats des différentes études permettant un enrichissement des connaissances sur les émissions qu'il a initiées tant au sein de ses services que d'autres organismes publics comme l'INERIS. Par ailleurs, le **MTES** établit dans l'arrêté SNIEBA du 24 août 2011 une liste des statistiques et données émanant d'organismes publics ou ayant une mission de service public, utilisées pour les inventaires d'émission (cf. tableau suivant relatif à l'annexe II de l'arrêté SNIEBA).

Tableau 4 : Liste des statistiques et données émanant d'organismes publics

SECTEUR	TYPE DE DONNÉES	ORGANISME ÉMETTEUR des données
Energie	Bilan de l'énergie. Consommation d'énergie en France. Consommation et ventilation des produits pétroliers à usage non énergétique. Consommations d'énergie dans l'industrie. Consommations d'énergie dans le résidentiel et le tertiaire. Consommations d'énergies renouvelables dans l'industrie et le résidentiel/tertiaire. Bilan de la pétrochimie.	Ministère chargé de l'industrie
	Déclarations annuelles des rejets polluants de certaines installations classées.	Ministère chargé de l'écologie
	Consommations d'énergie dans les industries agricoles et alimentaires (IAA).	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche
	Comptes des transports de la nation. Statistiques du transport maritime. Statistiques du transport aérien.	Ministère chargé des transports
Procédés industriels	Déclarations annuelles des rejets polluants de certaines installations classées.	Ministère chargé de l'écologie
	Production des IAA. Enquêtes de branches.	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche
	Statistiques industrielles.	INSEE
	Inventaires de fluides frigorigènes.	ADEME
Utilisation de solvants et autres produits	Déclarations annuelles des rejets polluants de certaines installations classées.	Ministère chargé de l'écologie
	Production, imports et exports, consommation de peinture/encre/colle.	IINSEE et ministère chargé du commerce extérieur
Agriculture	Statistiques agricoles. Caractérisation des modes d'élevage (mode de gestion des déjections, bâtiments). Caractérisation des pratiques culturales. Facteurs d'émission.	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche INRA
UTCf (utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie)	Statistiques forestières. Utilisation du territoire. Récolte de bois et production de sciages.	Ministère chargé de l'agriculture et de la pêche
	Accroissement et stocks forestiers en métropole.	IFN
	Température/rayonnement solaire global.	Réseau RenEcofor/ONF
Déchets	Inventaire des installations de traitement des déchets ménagers et assimilés. Statistiques déchets de soins à risques. Statistiques déchets industriels.	ADEME et ministère en charge de l'écologie
	Déclarations de rejets polluants. Surveillance dioxines/métaux lourds des usines d'incinération.	Ministère chargé de l'écologie
Tous secteurs	Tout ou partie des éléments ci-dessus selon les secteurs, pour les inventaires territoriaux.	Voir ci-dessus, et AASQA, CITEPA, services des collectivités

- Le MTES pilote le **Groupe de concertation et d'information sur les inventaires d'émission (GCIIE)** qui a notamment pour mission de :
  - **donner un avis sur les résultats** des estimations produites dans les inventaires,
  - **donner un avis sur les changements** apportés dans les **méthodologies** d'estimation,
  - **donner un avis sur le plan d'action d'amélioration** des inventaires pour les échéances futures,
  - **émettre des recommandations** relativement à tout sujet en rapport direct ou indirect avec les inventaires d'émission afin d'assurer la cohérence et le bon déroulement des actions, favoriser leurs synergies, etc.,
  - **recommander des actions d'amélioration** des estimations des émissions vers les **programmes de recherche**,

Le GCIIE est composé à ce jour de représentants :

- o du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) notamment de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), de la Direction générale de la prévention des risques (DGPR), de la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN), de la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM), de la Direction générale de l'aviation civile (DGAC) et des services statistiques du MTES notamment le SDES,
  - o du **Ministère de l'agriculture et de l'alimentation (MAA)**, notamment le Service de la statistique et de la prospective (SSP) et et la Direction générale de la performance économique (DGPE),
  - o du Ministère de l'économie et des finances, notamment de la Direction générale de l'INSEE et de la Direction générale du Trésor,
  - de l'**Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)**,
  - de l'**Institut National de l'Environnement industriel et des risques (INERIS)**.
- La **diffusion des inventaires d'émission** est partagée entre plusieurs services du MTES qui reçoivent les inventaires approuvés transmis par la DGEC :
    - La **DGEC** assure la diffusion des **inventaires d'émissions** qui doivent être **transmis à la Commission européenne** en application des directives, notamment **l'inventaire des Grandes Installations de Combustion** dans le cadre de la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles, ainsi que les inventaires au titre de la directive (EU) 2016/2284 du Parlement européen et du Conseil du 14 décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques. Elle assure également la diffusion des inventaires relatifs à la **Convention de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies relative à la Pollution Atmosphérique Transfrontière à Longue Distance (CEE-NU - CPATLD)**.
    - La DGEC assure également la diffusion de **l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre** établi au titre du règlement européen No 525/2013 (MMR) relatif à un mécanisme pour la surveillance et la déclaration des émissions de gaz à effet de serre, ainsi que la diffusion de cet inventaire au titre de la **Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)** et en particulier relativement au Protocole de Kyoto auprès du **Secrétariat de la Convention**.
    - A la demande du MTES, le **CITEPA** assure la diffusion de tous les inventaires qu'il réalise par, notamment, la **mise en accès public libre des rapports** correspondants à l'adresse Internet : <https://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions>. Certains de ces rapports sont parfois également présents sur d'autres sites ou diffusés sous différentes formes par d'autres organismes. Le CITEPA est également chargé de diffuser des informations techniques relatives aux méthodes d'estimation et est notamment désigné comme **correspondant technique des institutions internationales** citées ci-dessus. A ce titre, le CITEPA est le **Point Focal National** désigné par le MTES dans le cadre de **l'évaluation de la modélisation intégrée** pour ce qui concerne les émissions. Le CITEPA assure conjointement avec le MTES la diffusion de l'inventaire d'émission dit « **SECTEN** » qui présente d'une manière générale des séries longues et autres données spécifiques relatives aux sources émettrices en France.

## 1.2.4 Schéma organisationnel simplifié

### 1.2.2 *Simplified organisation diagram*

*English translation of this part in OMINEA\_snieba organisation\_COM*

Les différentes étapes du processus sont explicitées ci-après et représentées par le schéma ci-après.

A partir de l'expression des différents besoins et des exigences qui s'y attachent, les termes de référence sont établis.

Les méthodologies à appliquer sont choisies et mises au point en tenant compte des connaissances et des données disponibles, notamment les éléments contenus dans certaines lignes directrices définies par les Nations Unies ou la Commission européenne.

Les données nécessaires et les sources susceptibles de les produire sont identifiées.

Les données sont collectées, validées, traitées selon les processus établis, y compris en tenant compte des critères liés à la confidentialité.

Les données obtenues sont stockées dans des bases de données pour exploitation ultérieure.

Les principaux éléments utiles à l'approbation des inventaires (résultats d'ensemble, principales analyses, changements majeurs notamment liés à des évolutions méthodologiques) sont produits pour transmission au Groupe de coordination.

**Le Groupe de coordination et d'information sur les inventaires d'émission fait part de son avis sur les inventaires et les ajustements nécessaires. Il émet des recommandations et propose un plan d'actions** visant à améliorer les inventaires tant en ce qui concerne l'exactitude ou l'exhaustivité des estimations que les aspects de forme, d'analyse, de présentation des résultats ou de tout autre point en rapport avec les inventaires.

Le Ministre chargé de l'environnement prend les décisions finales concernant les inventaires.

Les ajustements éventuels sont apportés à l'édition de l'inventaire en cours ou dans le cadre de l'application du plan d'amélioration des inventaires qui comporte des actions à plus long terme.

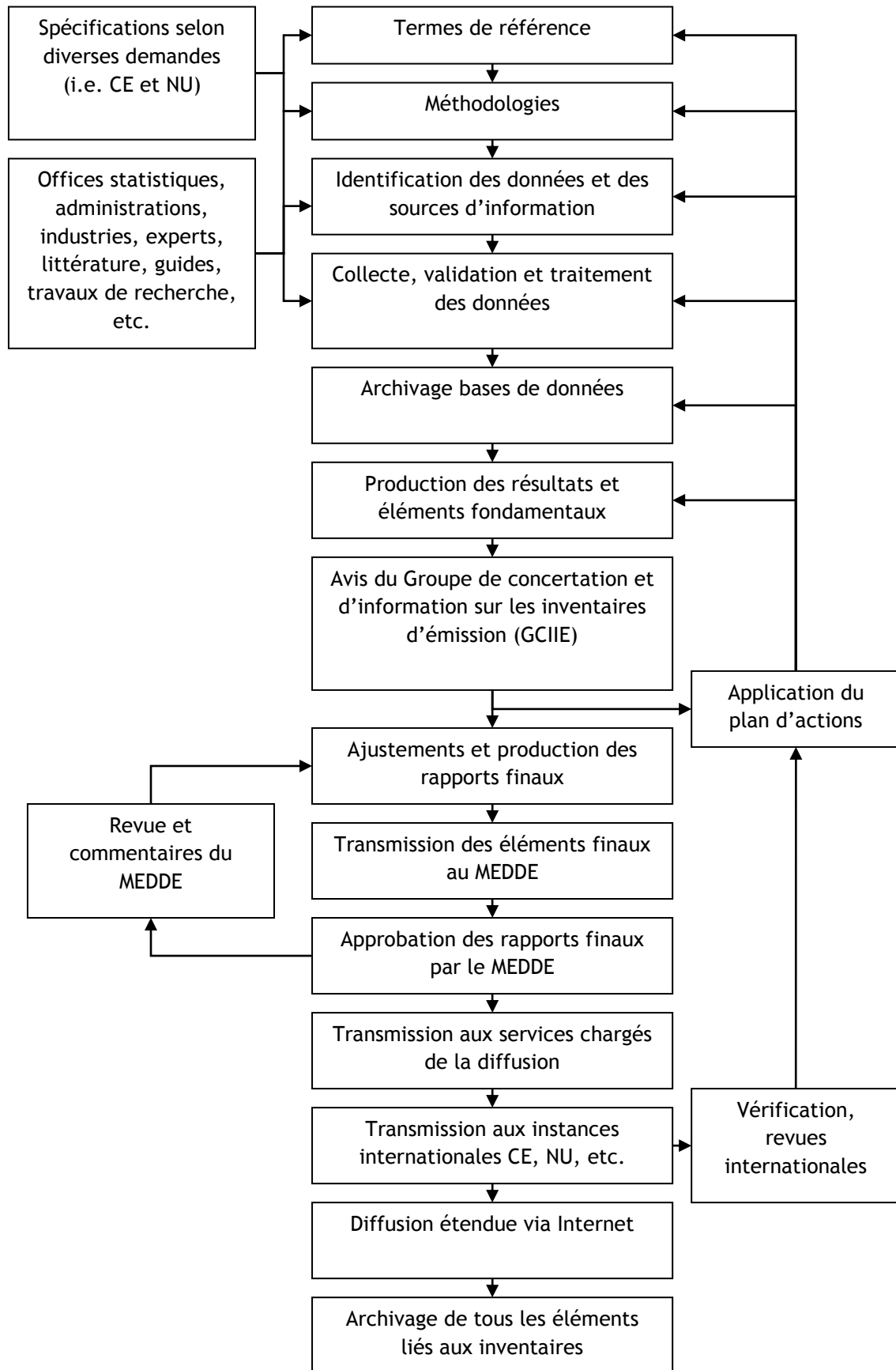
Les éléments finalisés sont remis au MTEs qui, après examen et approbation, les communique aux instances internationales après les avoir éventuellement intégrées dans les rapports nationaux (communication nationale, rapportage au titre de la décision 2005/166/CE, décision 15/CMP1 de la CCNUCC, etc.).

Une diffusion étendue des inventaires est réalisée au travers de la mise en ligne sur le site Internet du CITEPA des différents rapports. D'autres vecteurs de diffusion sont également utilisés par les différents organismes utilisateurs des rapports par l'intermédiaire de publications, communications et envois des rapports à certains organismes.

L'ensemble des éléments utilisés pour construire les inventaires est archivé pour en assurer la traçabilité.

Des vérifications sont effectuées notamment par des instances internationales. Certaines, comme les revues au moyen d'équipes d'experts dépêchées par les Nations Unies dans les pays concernés, vont très en profondeur dans le détail des méthodologies et procédures de rapportage des inventaires. A cela s'ajoutent toutes les remarques effectuées par divers lecteurs et les anomalies éventuellement détectées ainsi que le résultat des actions menées au titre de l'assurance qualité (cf. section « Programme d'assurance et de contrôle de la qualité »). Tous ces éléments nourrissent le plan d'actions et sont utilisés pour améliorer les éditions suivantes des inventaires.

Figure 1 : Schéma organisationnel simplifié



## 1.3 Descriptif synthétique de la préparation des inventaires d'émissions

### 1.3 Inventory preparation process

Les inventaires d'émissions sont réalisés conformément aux recommandations de la CEE-NU (dernières lignes directrices ECE/EB.AIR/125 Advanced version).

#### Méthodologie

Les approches méthodologiques employées visent à obtenir des inventaires offrant les qualités fondamentales indispensables : justesse, cohérence, complétude, comparabilité, traçabilité. Elles se basent sur les éléments décrits brièvement ci-après (cf. rapport OMINEA pour une présentation plus complète, <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>).

#### Substances étudiées

Les substances prises en compte varient selon les inventaires. Au total, une trentaine de substances sont actuellement étudiées, à savoir les substances relatives :

- A l'acidification : SO<sub>x</sub> (SO<sub>2</sub> + SO<sub>3</sub>), NO<sub>x</sub> (NO + NO<sub>2</sub>), NH<sub>3</sub>,
- A l'eutrophisation : NH<sub>3</sub>,
- A la pollution photochimique : CO, NO<sub>x</sub> et COVNM,
- A l'accroissement de l'effet de serre : CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC et SF<sub>6</sub>,
- Aux métaux lourds : As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn,
- Aux composés organiques persistants (POP) : HAP (les 4 composés : benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène et Indeno(1,2,3-cd)pyrène pour la CEE-NU, ainsi que le Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a,h)anthracène, Fluoranthène et les autres HAP), dioxines et furannes, PCB, HCB,
- Aux particules : TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1.0</sub>, spéciation *black carbon* (BC).

Toutes les émissions sont estimées en masse de substance sous la forme chimique citée (exemple NH<sub>3</sub> en tonnes de NH<sub>3</sub> et non de N). Cependant, il y a lieu de préciser les points suivants :

- Le terme NO<sub>x</sub> couvre exclusivement le monoxyde et le dioxyde d'azote. Les émissions sont exprimées en équivalent NO<sub>2</sub>. Le N<sub>2</sub>O, autre composé oxygéné de l'azote, est considéré séparément.
- Sous l'acronyme COVNM, les composés organiques volatils non méthaniques sont considérés globalement, le méthane est exclu car il est comptabilisé séparément. Aucun composé particulier n'est différencié à l'exception des produits organiques persistants cités ci-dessus. Les émissions correspondent à la somme des émissions de corps chimiquement différents. Le système d'inventaire comporte une spéciation des COVNM en environ 250 espèces ou familles de composés qui permet d'estimer les émissions de ces composés.

Le niveau de détail considéré dans le système permet de produire des indicateurs relatifs à des synergies entre substances tels que l'indicateur acide équivalent (Aeq) pour SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et NH<sub>3</sub> et le pouvoir de réchauffement global (PRG) pour CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>.



## Nomenclatures des sources émettrices

### *Référentiel d'élaboration des inventaires*

Les activités anthropiques ou naturelles à l'origine des rejets de diverses substances dans l'atmosphère sont identifiées dans une nomenclature de référence appelée CORINAIR / SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution). Cette nomenclature qui constitue un standard européen, voire international, est spécifique à certaines substances. En l'absence de mise à jour au niveau international (dernière version SNAP 97 version 1.0) notamment pour tenir compte des poussières et des changements concernant l'UTCATF (Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie), cette nomenclature a fait l'objet d'extensions de la part du CITEPA (version SNAP 97c) pour réaliser les inventaires, en particulier celui faisant l'objet du présent rapport.

Le choix de ce référentiel provient de sa capacité à couvrir l'ensemble des sources et des substances considérées dans les inventaires que la France doit communiquer aux différentes organisations internationales. Ce référentiel permet également de suivre la stratégie de système d'inventaire unique qui est recommandé et s'avère plus efficient.

Bien que ne prétendant pas à l'exhaustivité, la SNAP 97c présente une liste détaillée d'activités (près de 400 items pour la résolution la plus fine). Quelques items, "autres" permettent d'inclure le cas échéant des activités supplémentaires (activités omises ou plus généralement négligées du fait de leurs très faibles contributions).

Dans le cas des activités mettant en œuvre une combustion, la définition de l'activité émettrice est généralement affinée en distinguant les différents combustibles utilisés. La nomenclature correspondante baptisée NAPFUE (Nomenclature for Air Pollution of FUEls) prévoit une soixantaine de types de combustibles différents. Cette nomenclature a également fait l'objet d'extensions pour tenir compte de certains produits non initialement inclus.

Le système utilisé prévoit une décomposition de chaque activité le cas échéant. Cette opportunité est utilisée, par exemple, pour différencier certains procédés, apprécier des tailles d'équipements, etc. Pour ce faire, des rubriques peuvent être ajoutées à l'activité lors de la construction de l'inventaire.

La combinaison de ces trois composantes (activité, combustible, rubrique) constitue l'ensemble des activités émettrices élémentaires qui peut donc potentiellement comporter plusieurs milliers d'éléments selon les substances et le degré de résolution retenu pour l'inventaire considéré. Actuellement, pour les inventaires relatifs à la France, il est dénombré de l'ordre de 1000 activités élémentaires.

### *Référentiel de restitution des inventaires*

Les résultats des inventaires sont tenus d'être présentés conformément aux exigences des demandeurs. Contrairement à la nomenclature d'élaboration qui est unique, les nomenclatures de restitution sont multiples car adaptées à des besoins particuliers selon les substances, les périmètres, l'analyse souhaitée des sources, etc.

Au plan international, la CEE-NU et la CCNUCC ont défini respectivement les formats de restitution NFR et CRF qui sont très proches et compatibles à quelques détails près en termes de périmètre. Ils diffèrent par le niveau de détail au sein de certains sous-ensembles. Il existe d'autres formats utilisés pour les Grandes Installations de Combustion (GIC) et des applications nationales (SECTEN) notamment.

**Le présent rapport produit les résultats, selon le NFR, conformément aux règles fixées par la CEE-NU.**

## Types de sources

Plusieurs catégories de sources de rejets atmosphériques sont considérées par la méthodologie d'inventaire. Toutefois, selon les cas et les inventaires, ces catégories peuvent exister ou non.

- Sources linéaires (LIN)

Elles sont essentiellement constituées par les principaux axes de communication (routier, fluvial, maritime, etc.). Elles sont donc le plus souvent relatives aux sources mobiles et occasionnellement aux sources fixes (gazoduc, oléoduc, etc.). Dans le présent inventaire, les sources linéaires sont assimilées à des sources surfaciques.

- Grandes Sources Ponctuelles (GSP)

Il s'agit des sources fixes canalisées ou diffuses dont les rejets potentiels ou effectifs dans l'atmosphère excèdent certains seuils.

Ces seuils constituent une spécification propre à chaque inventaire et résultent de multiples paramètres (objectifs de l'inventaire, zone étudiée, substances considérées, ressources et délai consacrés à l'inventaire). Au cours de l'élaboration du présent inventaire, plusieurs centaines de grandes sources ponctuelles sont étudiées sur la base de données spécifiques.

- Sources surfaciques (SUR)

Cette catégorie couvre le solde des sources, constitué par les sources fixes non incluses dans la catégorie des Grandes Sources Ponctuelles d'une part et les sources mobiles en particulier la circulation urbaine d'autre part,

Cette classification vise à renforcer la fiabilité des estimations et procure des informations plus appropriées à certains besoins (par exemple la modélisation de la qualité de l'air). En effet, pour certaines substances comme le SO<sub>2</sub>, on observe qu'une part importante des émissions provient d'un nombre limité de sources. C'est pourquoi, la méthodologie suivie pour la réalisation de certains inventaires est basée sur une approche individualisée des Grandes Sources Ponctuelles et/ou Linéaires.

## Couverture et résolution spatiale

Cette spécification varie d'un inventaire à l'autre. Dans le cas de la France il convient de distinguer au moins trois cas différents obtenus par combinaison des entités « Métropole », « Territoires d'Outre-mer inclus dans l'UE » et « Territoires d'Outre-mer non inclus dans l'UE » (voir section 1.1.1) selon la couverture géographique propre à chaque inventaire.

La résolution spatiale porte généralement :

- D'une part, globalement sur la France métropolitaine et, dans certains cas, l'Outre-mer pour satisfaire les demandes annuelles générales,
- D'autre part, sur une résolution correspondant à des entités administratives plus petites (régions, départements, arrondissements, unités urbaines, zones de 50 x 50 km<sup>2</sup> voire moins, etc.).

Dans le présent inventaire relatif à la CEE-NU, l'Outre-mer n'est pas inclus.

## Etendue et résolution temporelle, périodicité

Sauf cas particulier (ex : COVNM biotiques), les inventaires sont établis sur la base d'une année civile sans distinction de périodes particulières (saison, semaine, etc.). Des profils temporels sont parfois disponibles pour évaluer la répartition des émissions dans le temps. Les inventaires globaux sans résolution spatiale particulière sont réalisés tous les ans, tandis que les inventaires de résolution spatiale plus élevée le sont moins fréquemment (par exemple les inventaires spatialisés par grille EMEP<sup>4</sup> à réaliser à partir de 2017 tous les 4 ans).

<sup>4</sup> European Monitoring and Evaluation Programme

## 1.4 Généralités sur les méthodes et les sources de données utilisées

### 1.4 Methods and data sources

#### Principes méthodologiques

Les émissions sont estimées pour chacune des activités émettrices élémentaires retenues pour l'inventaire en considérant séparément s'il y a lieu les différentes catégories de sources (surfaciques, grandes sources ponctuelles et grandes sources linéaires).

Les émissions d'une activité donnée sont exprimées par la formule générale et schématique suivante :

$$E_{s,a,t} = A_{a,t} \times F_{s,a} \quad (1)$$

avec  $E$  : émission relative à la substance "s" et à l'activité "a" pendant le temps "t"

$A$  : quantité d'activité relative à l'activité "a" pendant le temps "t"

$F$  : facteur d'émission relatif à la substance "s" et à l'activité "a".

Pour l'ensemble des activités, les émissions totales sont exprimées par la formule suivante :

$$E_{s,t} = \sum_{a=1}^{a=n} E_{s,a,t}$$

avec  $n$  : nombre d'activités émettrices prises en compte.

Il est évident que si la valeur de  $n$  diffère d'un inventaire à un autre (ce qui est souvent le cas puisque les substances et les périmètres varient d'un inventaire à l'autre), les émissions totales peuvent ne plus être comparables (inventaires à champs différents) et les contributions relatives des sources, varier.

Les termes  $A_{a,t}$  et  $F_{s,a}$  dans la formule (1) sont en fait déterminés pour des combinaisons plus fines de l'activité associant de manière générale une opération, une technologie et un produit.

Exemples :

- fabriquer de la chaleur au moyen d'une chaudière de 50 MW équipée d'un brûleur bas  $\text{NO}_x$  fonctionnant au fioul lourd,
- se déplacer en voiture particulière équipée d'un moteur à essence de 2 l de cylindrée.

Cette description est illustrée plus finement par la formule ci-après pour une substance, un intervalle de temps et une entité géographique donnés.

$$E_{s,t,z} = \sum_{a,i,f} \left[ A_{a,i,f,t,z} \times \sum_p \left[ F_{s,a,i,f,p} \times P_{a,i,f,p} \right] \right] \quad (2)$$

avec :

- A : quantité d'activité,
- F : facteur d'émission,
- P : fraction de secteur, d'activité, de combustible et de procédé,
- a : indice relatif au type de source,
- f : indice relatif au type de combustible,
- i : indice relatif au secteur économique,
- p : indice relatif au procédé,
- s : indice relatif à la substance,
- t : indice relatif à l'intervalle de temps,
- z : indice relatif à l'entité géographique.

Dans certains cas, les émissions présentent des relations complexes avec de nombreux paramètres caractéristiques et il est alors nécessaire de recourir à des modèles spécifiques pour obtenir une bonne représentation des phénomènes. C'est le cas du trafic routier, des émissions biotiques, etc.

In fine, il sera toujours possible de se ramener à une expression de la forme de l'équation (1) en rapportant les émissions à un seul paramètre relatif à l'activité. Cette représentation d'une simplicité extrême, qui masque la structure réelle et éventuellement complexe des émissions de l'activité, peut conduire à des interprétations erronées.

Les Grandes Sources (Ponctuelles et Linéaires) sont étudiées individuellement ; les émissions de certaines substances sont mesurées en permanence ou à intervalles réguliers sur certaines installations. D'autres méthodes telles que des corrélations entre les paramètres caractéristiques d'un procédé et les émissions, ainsi que des bilans, permettent d'estimer les rejets spécifiques de la source considérée pour certaines substances. Les formules (1) et (2) ne sont alors utilisées qu'en tout ou partie.

Pour certaines substances (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, etc.), une part importante des émissions est liée à l'utilisation de l'énergie.

Pour l'application de la formule (2), on peut expliciter les rejets en exprimant les émissions totales d'une source comme étant égales à la somme de deux émissions distinctes (en pratique, réelles ou virtuelles selon les cas).

$$E = E_1 + E_2$$

avec :

$E_1$  : émission liée à la combustion d'énergie fossile et de biomasse,

$E_2$  : émission liée à d'autres phénomènes se rapportant à l'emploi de matières premières, à des réactions, à des opérations diverses (évaporation, broyage, réaction chimique, etc.).

Selon les valeurs prises respectivement par  $E_1$  et  $E_2$ , six cas sont à considérer (voir figure 2) :

$E_1 = 0$ et $E_2 < 0$	procédé constituant un puits (émission négative, comme la photosynthèse pour le $\text{CO}_2$ ).
$E_1 > 0$ et $E_2 < 0$	procédé avec combustion et rétention. L'ensemble peut être positif ou négatif selon les cas.
$E_1 = E_2 = 0$	procédé ne contribuant pas à la pollution atmosphérique ou dont la contribution est négligeable.
$E_1 = 0$ et $E_2 > 0$	procédé sans rapport avec l'utilisation de l'énergie ; les émissions proviennent de réactions chimiques, d'actions mécaniques comme le broyage, d'évaporations de produits, etc.
$E_1 > 0$ et $E_2 = 0$	combustion dans des procédés où il n'y a pas contact entre la flamme ou les produits de combustion et un produit tiers (e.g. combustion sous chaudière, moteurs, etc.).
$E_1$ et $E_2 > 0$	procédé impliquant une combustion associée à d'autres phénomènes, notamment ceux où il y a contact entre une matière première ou un produit et une flamme ou les produits de la combustion (par exemple dans les fours).

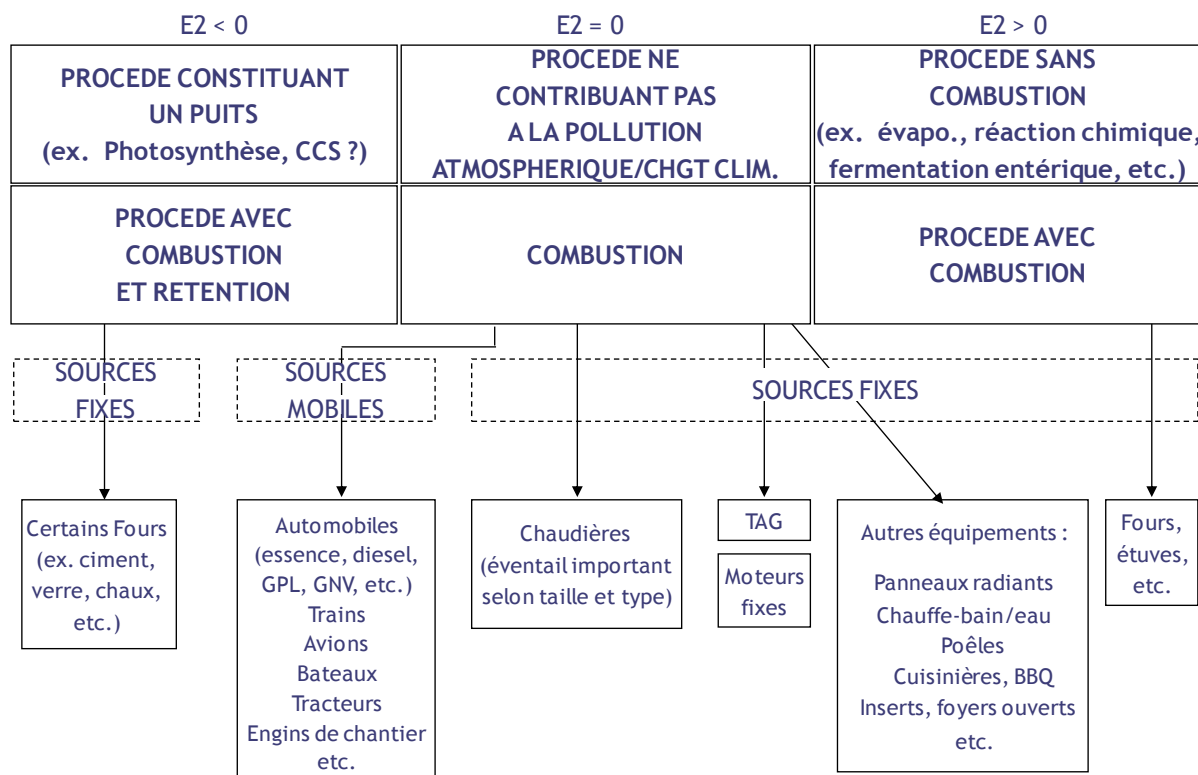
Des différenciations plus fines conduisent à une caractérisation de certaines sources (cf. fig. 1).

La formule (2) s'applique, en principe, à toute entité géographique  $z$ .

L'accessibilité à la quantité d'activité  $A_{a,i,f,t}$  est d'autant plus difficile que la zone géographique est restreinte : le plus souvent l'information recherchée n'existe pas à un niveau fin ou est confidentielle.

Il y a lieu de remarquer que la quantité d'informations à collecter et à gérer ainsi que l'incertitude relative à l'information élémentaire augmentent considérablement avec la résolution spatio-temporelle.

Figure 2 : Typologie des sources au regard de l'utilisation de l'énergie



## 1.5 Descriptif de l'analyse en catégories clés

### 1.5 Key Categories

Cette section présente l'analyse des catégories clés pour chacun des polluants de la CEE-NU ainsi que pour l'indicateur acide équivalent<sup>5</sup>. La détermination de la sectorisation a été établie d'après les recommandations du GIEC dont s'inspirent les lignes directrices du guide EMEP.

#### Catégories clés en niveau d'émission

Sont considérés en catégories clés les secteurs les plus émetteurs dont les émissions cumulées correspondent à plus de 80% des émissions d'un polluant sur le territoire.

L'analyse des tableaux présentés ci-après et en annexe 1 montre que le nombre de catégories clés est variable en fonction des polluants : de 9 pour le SO<sub>2</sub> à seulement 2 pour le NH<sub>3</sub> ou le cuivre. Ce nombre, parfois faible, est inhérent, d'une part, au choix de la sectorisation (le format NFR ne faisant pas apparaître la nature des combustibles par exemple) et, d'autre part, au fait que certains polluants sont fortement spécifiques d'un secteur (les HAP par exemple proviennent à 60 % du secteur résidentiel).

Il y a lieu de noter également qu'il n'est pas possible de définir un indicateur global, à l'instar de ce qui est fait pour les gaz à effet de serre avec le pouvoir de réchauffement global, qui permettrait la comparaison des catégories tous polluants confondus. En conséquence, il n'existe pas un unique secteur responsable des niveaux d'émissions des différents polluants et l'analyse des catégories clés n'est donc pertinente qu'en référence à un polluant donné ou à un groupe de polluants avec par

<sup>5</sup> L'indicateur acide équivalent est basé sur la mobilisation potentielle de l'ion H<sup>+</sup> dans les composés dérivés de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et NH<sub>3</sub> (contributeurs majeurs à l'acidification). La participation de chacune de ces substances est pondérée par la part en masse des ions H<sup>+</sup>, soit 0,0313 pour SO<sub>2</sub>, 0,0217 pour NO<sub>x</sub> et 0,058 pour NH<sub>3</sub>.

exemple, l'indicateur acide équivalent (cf. annexe 1). Une présentation synthétique de ces tableaux d'analyse fait apparaître les sources principales de polluants :

- La catégorie **NFR1** apparaît fréquemment en sources-clés. Elle est largement représentée :
  - pour certains composés acidifiant / photochimique : NO<sub>x</sub>, CO, COVNM, SO<sub>x</sub>,
  - pour quelques métaux lourds : Pb, Cd, Hg, As, Ni, Se, Zn,
  - et pour les POP : PCB, PCDD/F, HCB.
- Le **transport routier** se distingue parmi la catégorie NFR1 comme 1<sup>e</sup> ou 2<sup>e</sup> contributeur de nombreux polluants (NO<sub>x</sub> : PM<sub>2,5</sub> ; PM<sub>10</sub> ; BC ; Pb ; As ; Cu ; Zn ; PCDD/F ; HAP).
- La **production d'électricité et de chaleur** contribue aussi fortement pour certains polluants (Hg, Cr, Ni, HCB, PCB...)
- Le **résidentiel** est à l'origine d'importantes émissions dues entre autres à l'utilisation de la biomasse comme combustible pour ce qui est :
  - des particules (de 29 à 42% des émissions nationales suivant la granulométrie),
  - de *black carbon* (23% des émissions nationales),
  - des COVNM (pour 23% des émissions nationales),
  - des HAP (pour 60% des émissions nationales),
  - des PCB (pour 26% des émissions nationales),
  - de certains métaux lourds (As (19%) et Cr (25%) des émissions nationales),
  - et du CO (pour 45% des émissions nationales).
- les émissions pour lesquelles la **sidérurgie/métallurgie** se retrouve en tant que catégorie majoritaire ont trait aux métaux lourds comme As, Cd, Cr, Hg et Pb. En revanche, les émissions de cuivre trouvent leur origine non pas du fait de la combustion ou de procédés de production mais principalement du fait des phénomènes d'usures à la fois dans le cas des transports routiers (plaquettes de frein) et des transports ferroviaires (caténaires). Ces deux secteurs contribuent ensemble en 2016 pour 90% des émissions nationales totales.
- Quant à l'**agriculture**, elle est de très loin la source contribuant majoritairement aux émissions d'ammoniac puisque, par ses deux sous-secteurs (gestion des déjections animales et émissions des sols), elle représente 94% des émissions nationales en 2016. Ces émissions importantes de NH<sub>3</sub> expliquent également pourquoi l'agriculture est mise en avant dans le tableau relatif à l'indicateur acide équivalent. Par ailleurs, le travail des sols (labour) est la première source d'émissions de TSP.
- Le **traitement des déchets** (incinération) impacte notablement sur les émissions de POP tels que les PCDD/F et le HCB (39% et 21% des émissions nationales, respectivement), ainsi que quelque métaux lourds, tels que le mercure et le zinc (12% et 9% des émissions nationales, respectivement).

#### Catégories clés en évolution d'émissions

En plus de l'analyse des niveaux d'émissions, les tableaux en annexe 1 fournissent les catégories clés par analyse des évolutions des émissions sur la période couverte par les différents protocoles (l'année de référence étant 1980 pour NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>x</sub> et NH<sub>3</sub>, 1988 pour COVNM et 1990 pour le reste des polluants. La dernière année de la période est 2016). Ces catégories clés ont été établies par utilisation de la méthodologie proposée dans le guide méthodologique des inventaires de polluants atmosphériques EMEP/EEA (chap.2).

Sur la base des tableaux suivants, il apparaît que les principales catégories clés en **niveaux** d'émissions se retrouvent fréquemment catégories clés pour ce qui est de leur contribution à







## 1.6 Contrôle et assurance qualité

### 1.6 QA/QC and Verification methods

L'élaboration d'un inventaire d'émission est une tâche complexe au regard :

- Du nombre important de données à manipuler,
- De la grande diversité quantitative et qualitative des sources d'information,
- Des méthodologies à mettre en œuvre pour quantifier au mieux chaque activité émettrice,
- De la nécessité de fournir des informations aussi pertinentes et exactes que possible tout en respectant les contraintes de ressources et de respect des échéances,
- De la garantie du respect de qualités fondamentales attachées aux inventaires (cohérence, exhaustivité, traçabilité, etc.).

Un dispositif de contrôle et d'assurance de la qualité est indispensable pour accomplir de manière satisfaisante cette tâche.

### 1.6.1 Management de la qualité

#### 1.6.1 Quality management

*English translation of this part in OMINEA general QA/QC section*

Le système national d'inventaire d'émission est établi en intégrant les critères usuels applicables aux **Systèmes de Management de la Qualité (SMQ)**. Le CITEPA, qui a la charge de réaliser au plan technique les inventaires d'émission nationaux, a mis en place un tel système basé sur le référentiel **ISO 9001**. Cette disposition est confirmée par l'attribution d'un certificat délivré par l'AFAQ en 2004 et renouvelé en 2007, 2010, 2013 et 2016 ainsi que par les audits annuels de suivi. La réalisation des inventaires d'émission nationaux est couverte par le SMQ au travers de plusieurs processus spécifiques (voir Manuel Qualité - document interne non public).

Dans ce cadre, plusieurs processus relatifs au contrôle et à l'assurance de la qualité des inventaires sont intégrés dans les différents processus et procédures mis en œuvre, correspondant aux différentes phases et actions relatives aux points suivants :

- Fonctions générales de revue, de management des ressources, de planification, de veille et de participations à des travaux externes en rapport avec les inventaires d'émission.
- Choix, mise en œuvre et développement des méthodologies ainsi que la sélection des sources d'information et la collecte des données. Les processus de choix des méthodes sont clairement établis notamment vis-à-vis des cadres référentiels et des caractéristiques de pertinence et de pérennité attendues des sources de données. Ces choix sont généralement effectués en concertation avec les acteurs et experts des domaines concernés. Les modifications méthodologiques sont soumises à l'appréciation du Groupe de concertation et d'information sur les inventaires d'émission (GCIIE).
- Développement des procédures de calcul notamment des modèles de calcul des émissions, des bases de données, de rapportage.
- Recherche d'un niveau élevé de traçabilité et de transparence.
- Mise en œuvre et enregistrement de contrôles relatifs aux étapes importantes et à risques de la réalisation de l'inventaire, à travers de multiples contrôles internes, tant sur les données d'entrée que sur les calculs, les bases de données, les rapports, l'archivage des données, le suivi des modifications (corrections d'erreurs ou améliorations) et les non conformités. Plusieurs outils destinés à accompagner ces contrôles ont été développés.
- Validation et approbation des résultats des inventaires, suite à l'avis formulé par le Groupe de concertation et d'information sur les inventaires d'émission (GCIIE).
- Validation et approbation des rapports et autres supports d'information par le ministère en charge de l'environnement.
- Archivage systématique des éléments nécessaires pour assurer la traçabilité requise.

- Diffusion des informations et produits correspondants.
- Compatibilité avec les exigences communautaires en matière de communication des données et des caractéristiques des inventaires d'émission nécessaires à la Commission Européenne. En particulier, afin de lui permettre de préparer les inventaires de l'Union Européenne sur la base des inventaires des Etats membres et contribuer notamment à l'atteinte des exigences relatives à la qualité que la Commission met en œuvre à son niveau (i.e. en ce qui concerne les gaz à effet de serre dont la surveillance est soumise à des dispositions réglementaires particulières).
- Amélioration permanente de la qualité des estimations en développant les procédures pour éviter d'éventuelles erreurs systématiques, réduire les incertitudes associées, couvrir plus complètement les substances et les sources émettrices, etc. visant à satisfaire les objectifs relatifs à la qualité. Un plan d'action est défini et mis régulièrement à jour. Il intègre les améliorations requises et possibles en tenant compte des recommandations du GCIIE.
- Evaluation de la mise en œuvre des dispositions relatives au contrôle et à l'assurance de la qualité, en particulier les objectifs et le plan qualité.

### 1.6.2 Objectifs qualité

### 1.6.2 Quality objectives

*English translation of this part in OMINEA general & QA/QC sections*

L'objectif global du programme d'assurance et de contrôle de la qualité porte sur la réalisation des inventaires nationaux d'émissions et de puits, conformément aux exigences formulées dans les différents cadres nationaux et internationaux couverts par le SNIEBA. Ces exigences portent sur la définition, la mise en œuvre et l'application de procédures et de méthodes visant à satisfaire les critères de traçabilité, d'exhaustivité, de cohérence, de comparabilité et de ponctualité requis notamment par les instances internationales et européennes en application des engagements souscrits par la France.

En particulier, cet objectif global se décline en sous éléments :

- Préparation des rapports (notamment rapports nationaux d'inventaires pour certains protocoles et directives européennes) conformément aux critères de contenu et de forme éventuellement exigés (en particulier analyses de tendance, incertitudes, contrôle et assurance de la qualité, système national d'inventaire, méthodes utilisées, etc.).
- Fourniture des données sectorielles de base requises dans les formats de rapports définis (CRF, NFR, GIC, etc.) et en particulier : explications additionnelles, utilisation des codes de notes définis, modifications introduites dans le dernier exercice, ajustements rétrospectifs, données spécifiques (en particulier pour l'UTCATF en application des articles 3.3 et 3.4 du protocole de Kyoto), etc.
- Développement des procédures appropriées pour le choix des méthodes et des référentiels, la collecte, le traitement, la validation des données ainsi que leur archivage et leur sauvegarde.
- Détermination des incertitudes quantitatives attachées aux estimations.
- Recherche et élimination des incohérences.
- Développement des procédures d'assurance qualité.
- Contribution à l'amélioration continue des inventaires par :
  - La recherche et la mise en œuvre de méthodes et/ou données plus pertinentes et précises,
  - La formulation de recommandations auprès des divers organismes impliqués dans le système national d'inventaires d'émission, voire d'autres organismes y compris internationaux,
  - La participation aux travaux internationaux sur les thèmes en rapport avec les inventaires d'émissions et les puits,
  - La coopération avec d'autres pays sur ces mêmes aspects,
  - Le respect des échéances communautaires et internationales de communication des inventaires d'émission,

- La recherche d'une efficacité dans les travaux réalisés (pertinence, précision, mise en œuvre des méthodes vs. moyens, etc.) visant à satisfaire les besoins de détermination des émissions et des puits.

### 1.6.3 Contrôle de la qualité

#### 1.6.3 Quality control

*English translation of this part in OMINEA general QA/QC section*

Le contrôle de la qualité est intégré dans les différentes phases des processus et procédures développées par les organismes impliqués dans le système national pour ce qui concerne les éléments dont ils ont la charge afin d'atteindre les objectifs définis.

Le CITEPA, organisme responsable de la coordination technique et de la compilation des inventaires est chargé du suivi du contrôle qualité et formule des recommandations visant à améliorer, compléter, développer les processus et procédures nécessaires.

Ces procédures peuvent être automatiques ou manuelles, revêtir la forme de check-list, de tests de plausibilité, de cohérence et d'exhaustivité, d'analyses de tendances, de simulations, etc. Elles interviennent à plusieurs étapes de la réalisation de l'inventaire. Plus particulièrement certaines sont précisées ci-après :

- Données entrantes
  - Veille relative à la collecte des données (démarches nécessaires, publication effective, relance, etc.),
  - Réception effective (délivrance, captation sur Internet, données effectivement présentes au CITEPA),
  - Conformité du contenu au plan quantitatif (flux complet) et qualitatif (éventuelles observations quant à l'échantillonnage, au changement de périmètre, de méthodologie pouvant entraîner une rupture statistique, etc.),
  - Enregistrement et archivage des données brutes avant traitement.
- Traitement des données :

Il est principalement réalisé au travers de fiches de calcul dédiées chacune à une catégorie de sources émettrices (le SNIEBA en compte plus d'une centaine).

Ainsi chaque fiche de calcul sectorielle contient ses propres contrôles internes. Il s'agit notamment de tests internes visant à s'assurer des calculs (par exemple vérification de sous-totaux, affichage des tendances au niveau le plus fin des activités) et de la cohérence entre les valeurs calculées et les valeurs exportées vers le système de bases de données nationales. De même la documentation des sources et des hypothèses fait l'objet d'un soin particulier pour assurer la traçabilité.

- Contrôle et validation interne des résultats :

Avant d'être exportée vers ces bases de données, plusieurs étapes de contrôles complémentaires sont réalisées. Chaque fiche de calcul sectorielle est soumise par son auteur à un contrôle au moyen d'un outil spécialement développé à cette fin par le CITEPA, appelé VESUVE<sup>6</sup>. Cet outil permet de vérifier non seulement la cohérence entre les facteurs d'émission, les activités et les émissions, mais assure l'affichage graphique des tendances des activités, des facteurs d'émissions et des émissions de tous les polluants pour l'édition précédente et celle en cours de l'inventaire. Les évolutions observées entre les deux éditions sont systématiquement analysées et commentées par l'auteur de la fiche de calcul.

<sup>6</sup> VESUVE : VErification et SUivi des fiches de l'inVEntaire

Chaque fiche de calcul sectorielle est ensuite soumise, au minimum, à la vérification par une tierce personne et par une seconde hiérarchiquement plus haut placée dans le cas de modifications méthodologiques. Le contrôle effectué porte entre autres points sur la cohérence et la transparence de la méthode, le référencement des données utilisées, le traitement des éventuelles non-conformités ou améliorations programmées (cf. application RISQ au paragraphe 1.6.4 ci-après) et l'enregistrement des vérifications effectuées avec VESUVE.

La représentativité des informations (définition, domaine, pertinence, exactitude, etc.), la pertinence et la conformité des méthodes, l'adéquation des outils de traitement et des formats de communication sont notamment concernés.

Une étape supplémentaire de contrôle vient s'ajouter lors de la compilation des éléments descriptifs méthodologiques au cours de laquelle un nouveau passage en revue des évolutions des méthodes et des facteurs d'émission est opéré (justification des évolutions, explicitation des méthodes, référencement des sources, etc.). Par ailleurs, la compilation finale du rapport d'inventaire permet un contrôle d'ensemble sur les résultats.

Etant donné la quantité considérable de données collectées et traitées dans les différents domaines concernés, il convient d'examiner la documentation correspondante de chacun des organismes impliqués. En particulier, il y a lieu de noter les procédures relatives aux processus de gestion de la qualité mises en place par le CITEPA à cet effet (le CITEPA a reçu la certification ISO 9001) pour la réalisation des inventaires d'émission.

En ce qui concerne la compilation des inventaires, la quasi totalité des dispositions générales (de rang 1) décrites dans les Bonnes Pratiques du GIEC sont appliquées. Les dispositions spécifiques à certaines catégories de sources (de rang 2) sont mises en œuvre au cas par cas principalement dans les secteurs « industrie » et « transports » et, dans une moindre mesure, dans les autres secteurs. En particulier, l'accès et l'utilisation de données relatives à des sources individuelles ou des sous-ensembles très fins de sources débouchent sur l'application de procédures spécifiques. Le SMQ s'attache particulièrement :

- A assurer la disponibilité de la documentation utilisée pour les inventaires d'émission,
- Au classement et à l'archivage de toutes les données et informations considérées pour chaque inventaire,
- A préserver l'éventuelle confidentialité de certaines données.

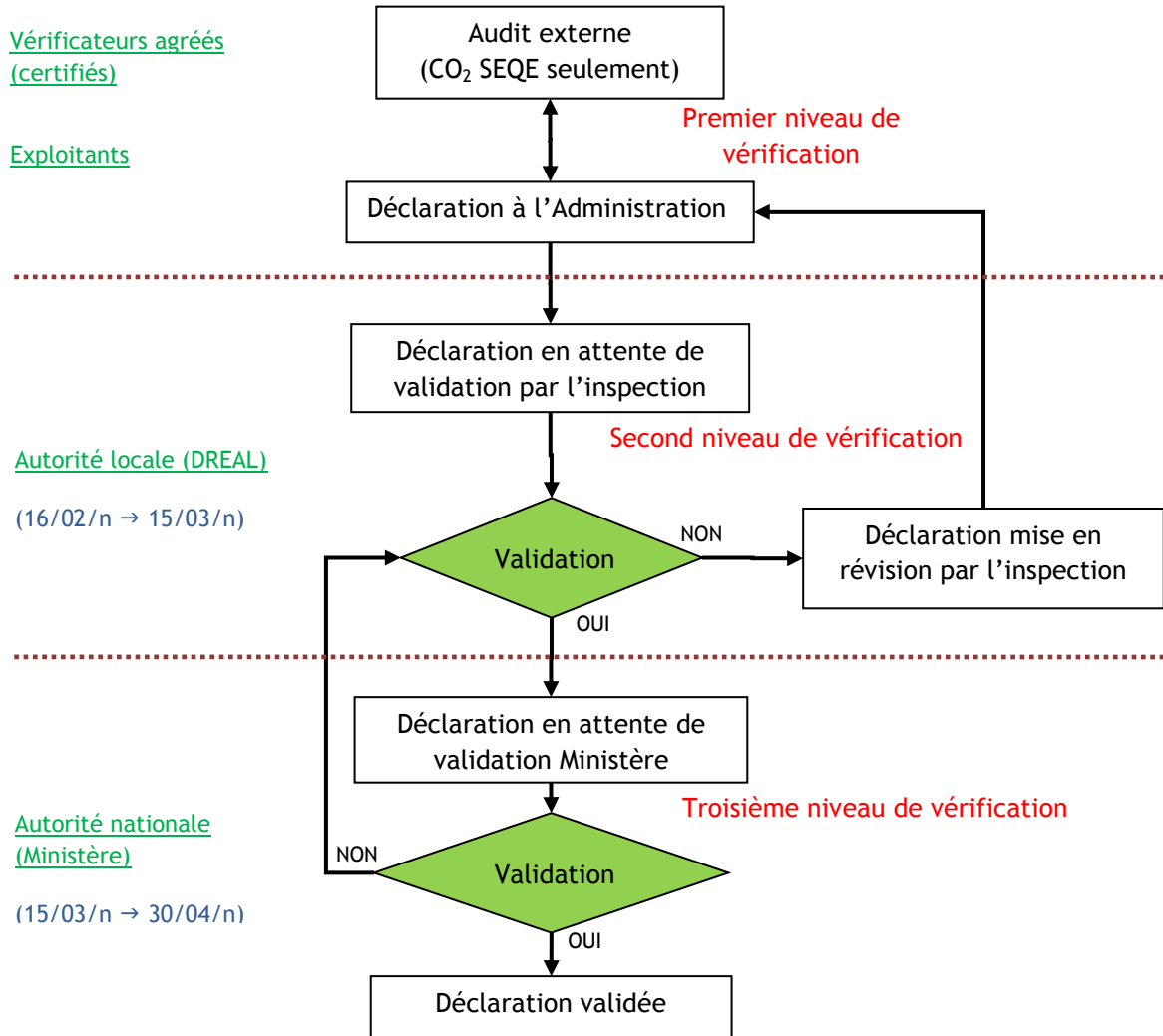
#### 1.6.4 Assurance de la qualité

#### 1.6.4 Quality assurance

*English translation of this part in OMINEA general QA/QC section*

Elle est assurée au travers de plusieurs dispositions visant à soumettre les inventaires à des revues et recueillir les commentaires et évaluations de publics disposant généralement d'une expertise appropriée. Plus particulièrement, les actions suivantes dont certaines sont intégrées dans le système d'inventaire et par suite dans le SMQ, sont effectives :

- Les commentaires des membres du Groupe de coordination et d'information sur les inventaires d'émission (GCIIE) qui disposent en outre de leurs propres données de recoupement des éléments méthodologiques.
- Les évaluations des autorités locales (DREAL) pour ce qui concerne les données individuelles d'activité et/ou d'émission de polluants déclarées annuellement qui concernent plus de 10 000 installations dont la totalité des installations soumises au SEQE. A noter, que dans ce dernier cadre, le second niveau de vérification ne peut être franchi si le premier niveau de vérification n'est pas concluant.



- L'assurance qualité mise en œuvre par les entités statistiques chargées d'élaborer certaines données dans le cadre des agréments reçus par l'Administration (bilan énergie, productions, etc.). Cette assurance qualité est donc intégrée en amont de l'inventaire proprement dit.
- Les travaux effectués par des tierces parties, comme par exemple l'étude menée par le CEPII à la demande de l'Observatoire de l'Énergie sur initiative d'Eurostat visant à comparer et expliquer les différences observées entre les approches dites « de référence » et « sectorielle ».
- Les revues diligentées par le Secrétariat des Nations Unies de la Convention Cadre sur les Changements Climatiques, tant en ce qui concerne les examens sur documents remis que les revues en profondeur effectuées dans les pays comme par exemple celles de janvier 2002, de mai 2007 et de septembre 2010 dans le cas de la France. Ces revues donnent lieu à des rapports qui permettent d'introduire des améliorations. Bien que ces revues ne correspondent pas aux actions d'assurance qualité organisées par le pays, la nature et les résultats de ces revues sont totalement similaires à ce que produiraient des revues tierces organisées dans le cadre de l'assurance qualité du pays. De nombreuses améliorations introduites dans les inventaires de gaz à effet de serre proviennent de ces revues internationales.
- Les revues effectuées dans les différents cadres (CCNUCC, CEE-NU / LRTAP, CE / Mécanisme communautaire de surveillance des émissions de gaz à effet de serre, etc.) sont autant d'analyses d'experts qui participent chacune, vis-à-vis des autres cadres, à l'assurance qualité des inventaires d'émissions. A minima, ces analyses portent sur des éléments communs tels que les activités de certaines sources (e.g. l'énergie), mais aussi de divers autres aspects (organisation, incertitudes, etc.) du fait des éléments communs de rapportage et des fortes similarités entre ces exercices.

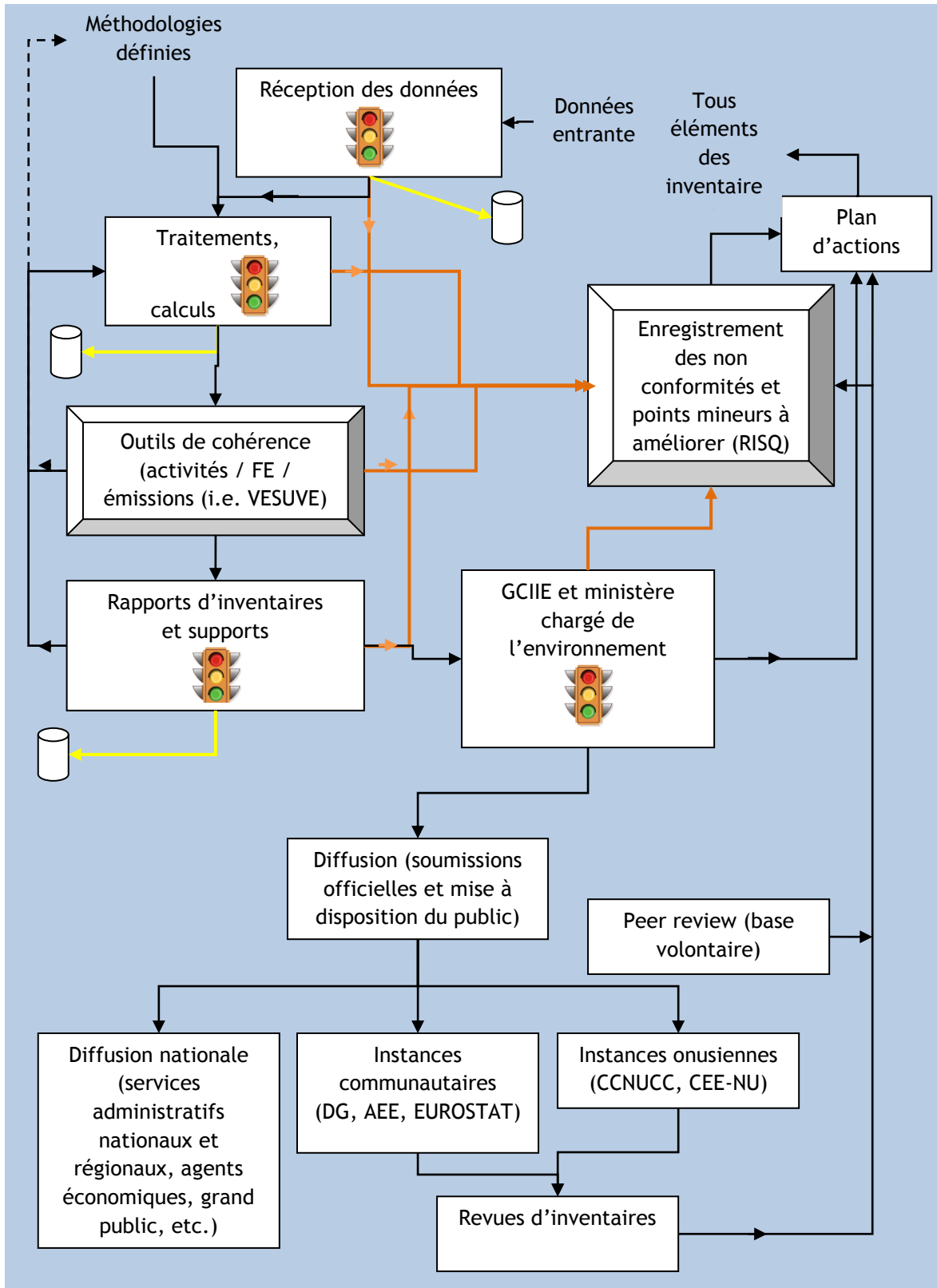
- Les examens ponctuels réalisés par diverses personnes ayant accès aux rapports d'inventaires disponibles au public ou faisant suite à des commentaires formulés par des tiers.
- Les échanges et actions bi et multi latérales conduites avec les organismes et experts étrangers chargés de réaliser des inventaires nationaux. La réalisation de revues complètes et approfondies par des tierces personnes se heurte à la double difficulté de la disponibilité des compétences et des ressources requises. Dans ce registre, des opérations bilatérales entre experts de deux pays, limitées à certains secteurs et/ou polluants, sont des formules qui associent intérêt et plus grande facilité de mise en œuvre. Une telle opération a été menée en juillet 2008 entre experts français et britanniques pour le secteur de l'agriculture et fin 2013/début 2014 entre experts français et allemands pour les émissions de gaz fluorés.

Les informations recueillies alimentent un outil dédié à l'enregistrement et au suivi de correction des non-conformités identifiées et des améliorations prévues, appelé RISQ<sup>7</sup>. Cet outil est systématiquement consulté par toutes les autrices et tous les auteurs de fiches de calcul et de rapports lors de leur mise à jour et la réalisation des actions prévues est consignée et contrôlée par leur vérificateur.

Ces informations contribuent à améliorer les éditions suivantes des inventaires selon l'impact de la modification vis-à-vis, d'une part, de l'écart engendré dans les estimations et, d'autre part, des ressources et du temps nécessaire pour disposer des données et/ou mettre en œuvre des méthodes alternatives.

---

<sup>7</sup> RISQ : Réseau Intégré du Système Qualité





## 1.6.5 Exemples de dispositions pratiques

### 1.6.5 Examples of practical actions

*English translation of this part in OMINEA general QA/QC section*

Quelques exemples (non exhaustifs) d'opérations réalisées sont fournis :

- Méthodologie et traitement des données :
  - Tout développement de traitement des données inclut des tests de vérification de l'exactitude des calculs,
  - Un calcul distinct de l'ordre de grandeur du résultat est effectué,
  - Des indicateurs de bouclage sont introduits dans la mesure du possible,
  - Enregistrement de toutes les méthodes utilisées, des hypothèses associées, des modifications survenues,
  - Analyse de l'impact des méthodes nouvelles ou modifiées.
- Données d'activité et d'émissions :
  - Veille sur la méthode d'élaboration des statistiques utilisées afin de déceler les éventuels biais susceptibles d'affecter l'information utilisée (périmètre, structure, continuité de série, etc.),
  - Prise en compte de données spécifiques à certaines sources, notamment les données qui proviennent de la mise en œuvre des dispositions relatives au système d'échange de quotas de gaz à effet de serre (cf. section « methodology introduction\_COM ») afin d'assurer une cohérence quasi totale,
  - Analyses de tendances, justification des écarts importants,
  - Test de présence, de plausibilité, de cohérence, etc.
- Non conformités :
  - Les non conformités décelées en interne ou signalées par des correspondants externes sont examinées (cause et effet), les procédures existantes sont corrigées, les actions correctrices (erratum) mises en place si nécessaire.
  - Les non conformités sont enregistrées pour permettre la mise en place d'actions correctives.

## 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes

### 1.7 General uncertainty evaluation

L'évaluation des incertitudes et la validation des résultats de l'inventaire sont des sujets particulièrement complexes. Dans la plupart des cas, il est très difficile de déterminer précisément l'incertitude associée à une source donnée compte tenu de la complexité des phénomènes étudiés, de leur variabilité et des méthodes utilisées.

Le guide EMEP fournit une approche pour l'évaluation de ces incertitudes d'après les méthodologies présentées par le GIEC. En effet, ces questions ont fait l'objet de travaux dans le cadre de la convention sur les changements climatiques en vue de réduire ces incertitudes et, en tout état de cause, de les quantifier en suivant des règles de bonnes pratiques. Ainsi le GIEC a élaboré un guide des bonnes pratiques dans lequel est détaillée l'approche à adopter afin de quantifier les incertitudes (cf. "Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux"). En particulier, le guide propose deux méthodes de calcul : l'approche dite "Tier 1", simple à mettre en œuvre, et l'approche dite "Tier 2" de simulation numérique "Monte Carlo" permettant de tenir compte des interactions entre les divers paramètres définissant l'activité.

Pour l'instant, seule la **méthode "Tier 1"** est appliquée, étant donné que la méthode de simulation numérique « Monte Carlo » nécessite à la fois une mise en œuvre informatique plus lourde et

surtout nécessite des données d'incertitudes de base beaucoup plus importantes et détaillées qui font souvent défaut.

Les tableaux en annexe 9 donnent les résultats de la quantification des incertitudes sur les niveaux d'émissions par source émettrices pour les polluants de la CEE-NU. Une analyse rapide montre une **importante disparité des incertitudes suivant le polluant considéré** : de 14,8% pour les SO<sub>x</sub> à 152% pour les TSP (en passant par 20% pour les NO<sub>x</sub>, 30% pour le NH<sub>3</sub>, 29% pour les COVNM et 51% pour les CO, les métaux lourds et les POP étant, quant à eux, associés à des incertitudes comprises entre 32 et 289%). Hormis dans le cas du traitement des déchets, ces incertitudes sur les émissions sont portées avant tout par les incertitudes des facteurs d'émissions plutôt que par celles des activités. Les écarts observés sont interprétables comme résultant de modes d'estimation plus ou moins précis des émissions (bilan de masse, facteurs d'émission basés sur des mesures, ou tirés de la littérature), d'une préoccupation plus ou moins récente (induisant un nombre d'études plus ou moins conséquent) ou bien encore conséquence de paramètres difficilement appréciables de façon précise à un échelon national (structure de parcs des équipements par exemple).

D'autre part, tandis que pour certains polluants l'incertitude combinée est relativement homogène pour l'ensemble des sources, il n'en est pas de même pour d'autres, notamment les TSP, Zn, Cu et Pb. Il apparaît que les secteurs de l'agriculture (3D) et du transport (1A3) sont caractérisés par des incertitudes sur les facteurs d'émission des polluants cités relativement élevées au regard de celles des autres sources. De plus, l'agriculture étant le secteur qui contribue le plus aux émissions totales de TSP et le transport aux émissions totales de Zn, Cu et Pb, les incertitudes combinées en pourcentage des émissions totales restent ainsi élevées pour ces secteurs.

Il faut également noter que l'incertitude sur l'activité d'un même secteur peut varier en fonction du polluant. Pour le 5C en général (incinération et feux ouverts de déchets) les incertitudes sur les activités des sous-secteurs varient en fonction du polluant, entre 10% et 200%.

La méthode "Tier 1" permet également d'estimer l'incertitude sur l'évolution des émissions entre deux années (en particulier par rapport à l'année de référence, cf. annexe 9). Cette **incertitude sur l'évolution est plus faible** que celle sur le niveau d'émissions d'une année donnée. Cela s'explique par les fortes corrélations entre deux années dans l'élaboration des inventaires : mêmes méthodes d'estimations d'une année sur l'autre, mêmes erreurs systématiques ou approximations d'une année sur l'autre, etc. Ainsi, les différences observables sur les niveaux d'incertitudes d'évolution sont fortement réduites. Elles varient de seulement 0,4% pour le SO<sub>2</sub> à 18% pour le Zn et 34% pour les TSP et 60% pour le cuivre, la plupart des polluants se situant sous les 10%.

Les analyses croisées des incertitudes et des sources clés permettent d'identifier les substances/secteurs qui nécessitent des investigations prioritaires en vue d'améliorer la précision et la qualité des inventaires d'émissions.

## 1.8 Généralités sur l'évaluation de l'exhaustivité

### 1.8 General Assessment of Completeness

La nomenclature NFR correspond à la Nomenclature de Formalisation des Résultats définie par la CEE-NU pour présenter les résultats d'émissions de façon standardisée. Ainsi, bien que l'inventaire d'émissions français soit établi en utilisant la nomenclature CORINAIR/SNAP, la formalisation finale des résultats d'émissions dans le cadre de la CEE-NU utilise la nomenclature NFR.

Les sections suivantes s'attachent à apporter des éléments d'explication sur certains points de correspondances entre la nomenclature d'élaboration et celle de restitution ou de cas particuliers vis-à-vis du rapportage NFR.

## Explication sur l'emploi des codes de notation

Dans l'optique de faciliter l'évaluation de l'exhaustivité du traitement des sources suivant la sectorisation de la nomenclature NFR, des codes de notations standardisés au niveau international sont employés. Le tableau ci-dessous présente ces codes de notation et précise leur signification au sens des lignes directrices pour le rapportage des émissions. Dans le cas de l'inventaire français, aucun aménagement dans l'interprétation de ces codes n'a été effectué et les définitions officielles sont employées.

Tableau 5 : Définition des codes de notation (Table IV 1 F1)

Code de notation	ECE/EB.AIR/125 Advanced version (Janvier 2015)	Commentaire
<b>NO</b> <i>Not occurring</i>	La source ou le procédé n'existe pas dans le pays.	Employé
<b>NE</b> <i>Not estimated</i>	Des émissions ont lieu, mais ne sont ni estimées ni rapportées.	Employé
<b>NA</b> <i>Not applicable</i>	La source existe mais les émissions d'un polluant donné sont considérées ne jamais avoir lieu.	Employé
<b>IE</b> <i>Included elsewhere</i>	Les émissions pour cette source sont estimées et incluses dans l'inventaire mais non rapportées de manière distincte. La catégorie dans laquelle est incluse la source d'émissions devrait être précisée.	Employé
<b>C</b> <i>Confidential information</i>	Les émissions sont agrégées et incluses ailleurs dans l'inventaire car au niveau désagrégé de rapportage l'information est confidentielle.	Employé en activité du 2B3
<b>NR</b> <i>Not relevant</i>	D'après le paragraphe 9 des lignes directrices pour le rapportage des émissions, les inventaires d'émissions doivent couvrir toutes les années depuis 1980 si les données sont disponibles. Toutefois, "NR" (non requis) est introduit pour faciliter le rapportage des émissions dans les cas où celles-ci ne sont pas expressément exigées par les différents protocoles. C'est le cas par exemple du rapportage des COVNM, pour certaines Parties, avant 1988.	Employé pour les COVNM avant 1988, et les métaux lourds et particules en suspension avant 1990.

### 1.8.1 Sources manquantes, relatives à la notation « NE » (Non estimées)

#### 1.8.1 Sources Not Estimated (NE)

Conformément aux recommandations des Nations Unies, à partir du moment où une source est définie dans le guide EMEP/EEA et qu'une méthodologie de calcul est fournie, alors la source d'émission doit être estimée. Dans le cas où une telle source ne peut être estimée, la notation « NE » est ajoutée et des investigations sont planifiées, dans la mesure du possible, dans le cadre de l'amélioration continue déployée au sein du SNIEBA. Quelques sources d'émissions sont clairement non estimées, elles apparaissent donc en « NE » dans les tables NFR. Il est à noter que les secteurs NFR dont les émissions ne sont pas estimées car aucun facteur d'émission n'est proposé dans le guide EMEP/EEA, sont également rapportés en « NE », mais ne sont pas listés dans ce tableau qui suit.

Tableau 6 : Liste des sources couvertes par la notation « NE » (Table IV 1 F2)

Code NFR		Polluant(s)	Justification de l'emploi de NE
1A1b	Raffinage du pétrole	HCB	Pas encore estimé, point à améliorer
1A2b	Combustion dans l'industrie : métaux non ferreux	HCB	Pas encore estimé, point à améliorer
1A3ei	Stations de compression du réseau de transport et de distribution de gaz	PCDD-F	Pas encore estimé, point à améliorer
1B1a	Emissions fugitive des combustibles solides : manutention et extraction du charbon	COVNM	Pas encore estimé, point à améliorer
1B1b	Emissions fugitive des combustibles solides : transformation	NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub>	Pas encore estimé, point à améliorer
1B2c	Torches et événements	ML	Pas encore estimé, point à améliorer
2B3	Production d'acide adipique	CO	Pas encore estimé, point à améliorer
2C3	Production d'aluminium	PCDD-F, BbF, IndPy	Pas encore estimé, point à améliorer
2C7b	Production de nickel	SO <sub>x</sub>	Pas encore estimé, point à améliorer
5A	Traitement biologique des déchets : épandage	NH <sub>3</sub>	Pas encore estimé, point à améliorer
5D1	Traitement d'eau usée domestiques	COVNM	Pas encore estimé, point à améliorer
11B	Feux de forêts	ML, PCDD-F, HCB et PCB	Pas encore estimé, point à améliorer

## 1.8.2 Détail sur les sources visées par la notation « IE » (Inclus ailleurs)

### 1.8.2 Sources Included Elsewhere (IE)

La structure des données sources employées et la construction de l'inventaire d'émission suivant une nomenclature détaillée (SNAP 97c) permettent de renseigner l'essentiel des catégories de la nomenclature NFR (cf. correspondance NFR / SNAP 97c en annexe 1).

Tableau 7 : Explication sur l'emploi de la notation « IE » (Table IV 1 F3)

Code NFR		Inclus dans le code NFR		Polluant(s)	Justification
1A3c	Transport ferroviaire	1A4ai	Sources fixes du tertiaire	Tous ceux émis à partir de charbon	Le bilan de l'énergie ne permet pas de distinguer la consommation de charbon spécifiquement pour les trains.
1A4aaii	Sources mobiles du tertiaire	1A4bii	Sources mobiles du résidentiel	Tous	Le bilan énergétique ne distingue pas ces deux postes
1A5	Sources fixes et mobiles (militaire)	1A4ai	Sources fixes du tertiaire	Tous	Ces informations sont incluses dans le poste tertiaire pour des raisons de confidentialité
2B10b	Stockage, traitement et transport de produits chimiques	2B	Industrie chimique	COVNM	Il est difficile de séparer les émissions des activités manutention/transport de celles de la production
2A1	Production de ciment	1A2f	Combustion dans l'industrie minéraux non métalliques	NO <sub>x</sub> , COVNM, SO <sub>x</sub> et particules	Il est difficile de séparer les émissions de la combustion des émissions dues au procédé
2A2	Production de chaux	1A2f	Combustion dans l'industrie minéraux non métalliques	NO <sub>x</sub> , COVNM, SO <sub>x</sub> et particules	Il est difficile de séparer les émissions de la combustion des émissions dues au procédé
2A3	Production de verre	1A2f	Combustion dans l'industrie minéraux non métalliques	NO <sub>x</sub> , COVNM, SO <sub>x</sub> et particules	Il est difficile de séparer les émissions de la combustion des émissions dues au procédé
2C3	Industrie des métaux non-ferreux	1A2b	Combustion dans l'industrie :	NO <sub>x</sub>	Il est difficile de séparer les émissions de la combustion

Code NFR		Inclus dans le code NFR		Polluant(s)	Justification
	(production d'aluminium, électrolyse)		métaux non ferreux		des émissions dues au procédé
2C4	Production de magnésium	1A2b	Combustion dans l'industrie : métaux non ferreux	Tous	Il est difficile de séparer les émissions de la combustion des émissions dues au procédé
2C5	Production de plomb				
2C6	Production de zinc				
2C7a	Production de cuivre				
2C7d	Stockage, traitement et transport de métaux	2C	Métallurgie	PM	Il est difficile de séparer les émissions des activités manutention/transport de celles de la production
2D3b	Pavage des routes avec de l'asphalte	1A2gviii	Installations fixes de combustion dans l'industrie manufacturière et la construction - autres	PM, BC	Il est difficile de séparer les émissions de la combustion des émissions dues au procédé
3B	Gestion des déjections animales	6B	Hors total	NO <sub>x</sub> , COVNM	Ces émissions de NO <sub>x</sub> et de COVNM sont rapportées depuis plusieurs années hors-total pour conserver la cohérence entre le périmètre des plafonds nationaux de la France et le rapportage des inventaires. Par ailleurs, ces émissions de NO <sub>x</sub> et de COVNM liées aux déjections ne sont pas prises en compte par IIASA
3Da1	Fertilisants minéraux	6B	Hors total	NO <sub>x</sub>	Ces émissions sont rapportées hors-total pour conserver une cohérence entre le périmètre des objectifs de la France et le rapportage des inventaires
3Da2	Fertilisants organiques	6B	Hors total	NO <sub>x</sub>	Ces émissions sont rapportées hors-total pour conserver une cohérence entre le périmètre des objectifs de la France et le rapportage des inventaires
3Da3	Pâturage	6B	Hors total	NO <sub>x</sub>	Ces émissions sont rapportées hors-total pour conserver une cohérence entre le périmètre des objectifs de la France et le rapportage des inventaires
3Dd	Stockage, traitement et transport de produits agricoles hors exploitation	3Dc	Stockage, traitement et transport de produits agricoles en exploitation	PM	Il est difficile de séparer les émissions de l'activité en exploitation et hors exploitation
3De	Cultures	6B	Hors total	COVNM	Les émissions de COVNM sont rapportées depuis plusieurs années hors total pour conserver la cohérence entre le périmètre des plafonds nationaux de la France et le rapportage des inventaires
5C1bi	Incinération de déchets industriels	5C1a	Incinération de déchets municipaux	Tous	Les déchets industriels non dangereux sont pour la plupart incinérés conjointement aux déchets municipaux

## 1.8.3 Sources visées par d'autres notations

## 1.8.3 Other notation keys

Tableau 8 : Explication sur l'emploi des notations « NO » et « C »

Code	Code NFR	Commentaire	
NO	1A3eii	Autres transports	
	1B1a	Emissions fugitive des combustibles solides : manutention et extraction du charbon	Pour les particules, à partir de 2005
	1B1c	Autres émissions fugitives liées aux combustibles solides	
	1B2d	Autres émissions fugitives liées à la production d'énergie	
	2B5	Production de carbure de calcium	Pour les NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> sur toute la période. Pour les COVNM et les TSP à partir de 2003
	2B6	Production de dioxyde de titane	Tous sauf SO <sub>x</sub> , CO et particules
	2C7c	Production d'autres métaux	
	2J	Production de POP	
	2K	Consommation de POP et de métaux lourds	
	3B4a	Gestion des déjections animales : Buffles	
	5C1bvi	Autres incinérations de déchet	
	5D3	Autres manipulations de déchets	
	5E	Autres déchets	A l'exception des particules, Pb, Cd, Hg, As, Cr et Cu.
	6A	Autres	
	1A5c	Opérations multilatérales	
11A	Volcans		
C	2B3	Production d'acide adipique	
	2B6	Production de dioxyde de titane	
	2B7	Production de carbonate de soude	L'activité est confidentielle en raison du peu d'installations en France (mais les émissions ne sont pas confidentielles)
	2C2	Industrie des métaux non-ferreux (ferro alliages)	
	2C3	Industrie des métaux non-ferreux (production d'aluminium, électrolyse)	
	2C5	Production de plomb	
	2C6	Production de zinc	
	2C7b	Production de nickel	
	2D3f	Nettoyage à sec	
	5C1biii	Incinération de déchets hospitaliers	

## 1.8.4 Description des sources incluses dans les catégories "Autres" du NFR

### 1.8.4 Description of the sources included in the categories « Other » of the NFR

Pour faciliter le rapportage exhaustif des émissions, la nomenclature NFR dispose de catégories "Autres" pour lesquelles il est possible de comptabiliser les émissions des sources non répertoriées ailleurs. Le tableau ci-dessous précise le contenu de chacune de ces catégories. Par ailleurs, une liste exhaustive des correspondances entre les codes de la nomenclature NFR et ceux de CORINAIR/SNAP 97c est fournie en annexe 10 de ce rapport.

Tableau 9 : Sources incluses dans les rubriques NFR "Autres" (Table IV 1 F4)

Code NFR		SNAP 97c	Description du sous-secteur	Substance(s) concernées
1A2gviii	Installations fixes de combustion dans l'industrie manufacturière et la construction - autres	0301xx*	Installations de combustion dans les secteurs de l'équipement, de la production de papier carton, de la production de minéraux non-métalliques et de matériaux de construction et dans divers industries	NO <sub>x</sub> , CO, COVNM, SO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, PCB, PCDD/F, BaP, BbF, BkF, IndPy, HCB, BC
		030313	Production de produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)	
2B10a	Autres industries chimiques	040401	Acide sulfurique	NO <sub>x</sub> , CO, COVNM, SO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , Cd, Hg, BC, HAP
		040404	Sulfate d'ammonium	
		040405	Nitrate d'ammonium	
		040407	Engrais NPK	
		040408	Production d'Urée	
		040409	Noir de carbone	
		040413	Chlore	
		040414	Engrais phosphatés	
		040416	Autres procédés de l'industrie chimique inorganique (sauf production de N <sub>2</sub> O et d'hydrogène)	
		040501	Ethylène	
		040502	Propylène	
		040504	Chlorure de vinyle (excepté 04.05.05)	
		040506	Polyéthylène basse densité	
		040507	Polyéthylène haute densité	
		040508	Polychlorure de vinyle	
		040509	Polypropylène	
		040510	Styrène	
		040511	Polystyrène	
		040515	Résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS)	
040519	Anhydride phtalique			
040523	Acide glyoxylique			
040527	Autres procédés de la chimie organique (produits phytosanitaires ...)			
040622	Production de produits explosifs			
2D3i	Autres utilisation	060401	Enduction de fibres de verre	COVNM

Code NFR		SNAP 97c	Description du sous-secteur	Substance(s) concernées
	de solvants	060404	Extraction d'huiles comestibles et non comestibles	
		060405	Application de colles et adhésifs	
		060411	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques	
2G	Autre utilisation de produits	060601	Feux d'artifice (utilisation)	TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , BC
		060602	Tabac (consommation)	NO <sub>x</sub> , COVNM, CO, TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , BC, Pb, Hg, As, Cd, Cr, Cu, PCDD/F, BaP, BbF, BkF, IndPy
		060603	Usure des chaussures	TSP
		0701xx à 0705xx	Huile non énergétique (4 temps)	HAP, NO <sub>x</sub> , COVNM, CO, TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , BC, Pb, Hg, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Se, PCDD/F, PCB, NH <sub>3</sub> , SO <sub>x</sub>
2H3	Autres procédés industriels	040615	Fabrication d'accumulateurs	Pb
		060502	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF <sub>6</sub>	COVNM
		060503	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF <sub>6</sub>	NH <sub>3</sub>
3B4h	Autres animaux	100515	Autres déjection animales (lapins)	NH <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , TSP
6B	Autres (exclu du total national)	1001xx	Terres agricoles (NO <sub>x</sub> et COVNM)	NO <sub>x</sub> , COVNM
		100206	Jachères	COVNM
		1005xx	Déjections animales	NO <sub>x</sub> , COVNM
		1111xx	Forêts de feuillus exploitées	COVNM
		1112xx	Forêts de conifères exploitées	COVNM
		113xxx	UTCATF	NO <sub>x</sub> , CO
11C	Autres sources naturelles (exclues du total national)	1101xx	Forêts de feuillus naturelles	COVNM
		1102xx	Forêts de conifères naturelles	COVNM
		110401	Prairies naturelles	COVNM
		111000	Eclairs	NO <sub>x</sub>

(\*) L'astérisque indique que le code SNAP n'intervient que partiellement dans le code NFR correspondant.



## 2. Analyses des tendances

### 2. Explanation of key trends

L'inventaire des émissions présenté dans ce rapport fournit :

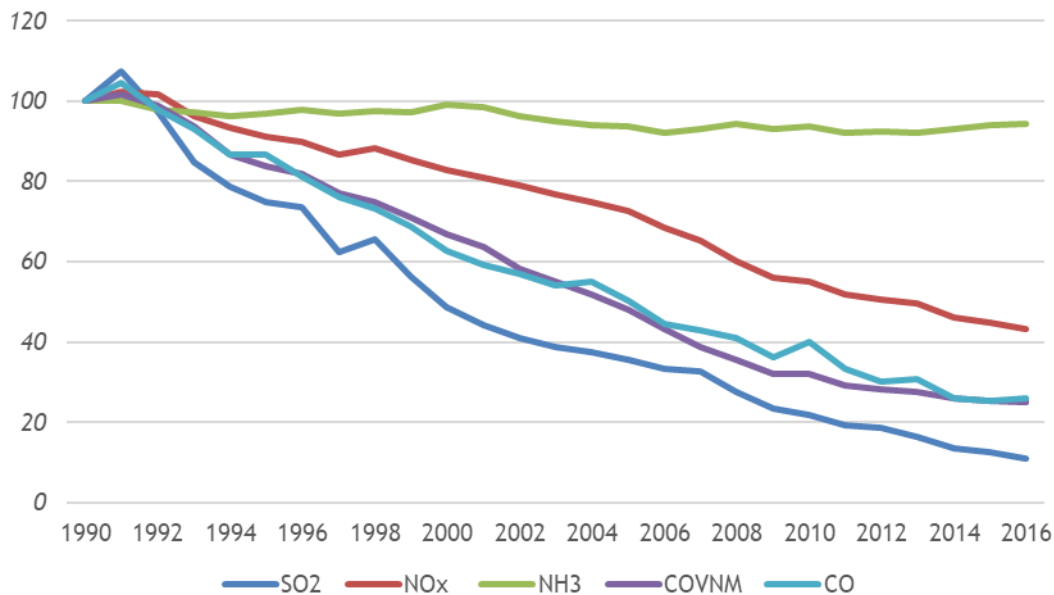
- Les résultats pour la France métropolitaine requis par la CEE-NU et la Commission européenne, à savoir les émissions globales et détaillées des 5 secteurs et 127 sous-secteurs de la nomenclature NFR pour : SO<sub>2</sub> (depuis 1980), NO<sub>x</sub> (depuis 1980), NH<sub>3</sub> (depuis 1980), CO (depuis 1980), COVNM (depuis 1988), 9 métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn), poussières totales (TSP), particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM<sub>10</sub>) et à 2,5 microns (PM<sub>2,5</sub>), le *black carbon* (BC) (depuis 1990), dioxines et furannes, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), polychlorobiphényles (PCB) et hexachlorobenzène (HCB) depuis 1990 (cf. annexe 6).
- Les émissions pour chacune des substances listées ci-dessus avec une approche chronologique selon la nomenclature NFR (cf. annexe 8).
- Des analyses synthétiques des résultats précédents développées ci-après, notamment en ce qui concerne la comparaison avec les objectifs assignés dans les différents Protocoles de la Convention CLRTAP et la directive NEC (Plafonds d'Emission Nationaux) (voir chap. 11).

L'examen des résultats par polluant amène les commentaires suivants :

- Les émissions de SO<sub>2</sub> décroissent de 89% entre 1990 et 2016 (-96% entre 1980 et 2016). Cette forte baisse des émissions reflète, dans la période récente, les réductions des teneurs en soufre de différents combustibles fossiles pétroliers (fioul lourd, fioul domestique, gazole), conjuguées à la diminution des consommations de combustibles relativement soufrés avec ou sans substitution par d'autres combustibles peu ou pas soufrés comme le gaz naturel (du fait du contexte économique, de la mise en place d'actions d'économie d'énergie et de l'amélioration du rendement énergétique des installations). Des unités de désulfuration sont également présentes dans certaines installations. La réduction des émissions observée au cours des années 1980 est essentiellement la conséquence du programme électronucléaire et sur les années récentes également du fait du développement des énergies renouvelables.
- Les émissions de NO<sub>x</sub> sont en diminution de 57% entre 1990 et 2016 (-58% entre 1980 et 2016) à la fois en raison de la mise en place dans l'industrie et les installations de combustion de systèmes de traitement primaires et secondaires (GIC, IPCC, IED, etc.), de la pénétration progressive des dispositifs d'épuration catalytiques sur les véhicules routiers, des évolutions structurelles du mix énergétique (programme électronucléaire et développement d'énergies renouvelables) et d'une meilleure performance énergétique des installations industrielles.
- Les niveaux d'émissions de NH<sub>3</sub> ont diminué de 6% entre 1990 et 2016 (-4% entre 1980 et 2016) avec de faibles variations suivant les années. Le principal secteur émetteur est celui de l'agriculture, avec deux postes principaux : la gestion des déjections des animaux (représentant environ 44% des émissions du secteur) et les sols agricoles (représentant globalement le reste des émissions du secteur). Le premier poste a vu ses émissions baisser d'environ 11% entre 1990 et 2016, principalement du fait de la baisse du cheptel bovin. Le poste des sols agricoles présente quant à lui une baisse d'émission d'environ 2,7% sur la même période, avec des variations à la hausse comme à la baisse selon les années, autour d'un niveau de base qui paraît relativement stable. On note entre 1990 et 2016 une légère baisse des émissions de la fertilisation minérale, compensée en partie par une hausse de la fertilisation organique.
- Les émissions de COVNM ont baissé de 75% entre 1988 et 2016. Cette baisse s'explique, en partie, par la réduction de 94% des émissions du transport routier sur cette même période consécutive à l'équipement des véhicules à essence en pots catalytiques depuis 1993 ainsi qu'à la diésélisation du parc automobile (véhicules diesel peu émetteurs de COV). De plus, la baisse des émissions est également induite, d'une part, par la diminution des émissions liées à la combustion de la biomasse dans les équipements domestiques du fait du renouvellement du parc par des appareils plus performants et moins émetteurs, mais également, d'autre part, par la substitution des produits contenant des solvants par des produits à plus faible teneur ou sans solvant.

- La réduction des émissions de **CO** atteint globalement 74% entre 1990 et 2016 (-79% entre 1980 et 2016). La baisse de 95% entre 1980 et 2016 pour le secteur du transport routier est principalement induite par la mise en place des pots catalytiques sur les véhicules à essence depuis 1993 ainsi qu'à la diésélisation du parc automobile. Les évolutions des émissions dans le secteur de l'industrie s'expliquent par les fortes variations de la production dans le secteur sidérurgique (fonte, acier, aggloméré) associées à la dépendance du facteur d'émission relatif à la valorisation des gaz sidérurgiques ainsi que par la fermeture fin 2011 du site sidérurgique de Florange.

Figure 5 : Evolution des émissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, COVNM et CO entre 1990 et 2016 (base 100 en 1990)

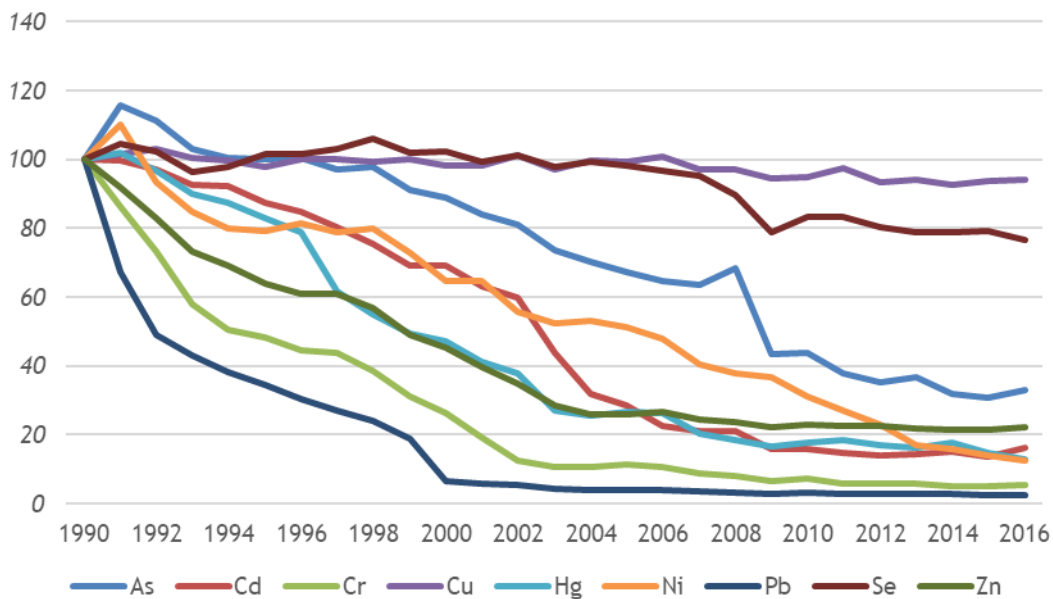


- Parmi les neuf **métaux lourds** considérés dans l'inventaire, tous voient leurs émissions régresser entre 1990 et 2016. Cette baisse est comprise entre 6% (Cuivre) et 97% (Plomb). Elle est de plus de 70% pour six d'entre eux.
  - L'**arsenic** : -67% entre 1990 et 2016 du fait essentiellement de la mise en place dans les aciéries électriques de dépoussiéreurs plus efficaces et plus nombreux, et de la baisse de la consommation des combustibles minéraux solides.
  - Le **plomb** : -97% entre 1990 et 2016 suite à l'arrêt définitif de la distribution de carburants automobiles plombés à partir de 2000 et, dans une mesure bien moindre en valeur absolue, des progrès réalisés dans les procédés industriels suite à la mise en place d'équipement de réduction des particules ainsi qu'à l'arrêt de la production de plomb de première fusion depuis 2003,
  - Le **chrome** : -95% entre 1990 et 2016 du fait de l'importante réduction des rejets industriels en particulier dans le domaine de la sidérurgie suite à la mise en place de dépoussiéreurs plus efficaces et plus nombreux,
  - Le **cadmium** : -84% entre 1990 et 2016 du fait des progrès réalisés dans les secteurs industriels, en particulier la sidérurgie et la métallurgie des métaux non ferreux, et dans le traitement des fumées des usines d'incinération,
  - Le **mercure** : -87% entre 1990 et 2016 suite à la limitation de l'usage du mercure dans divers produits, aux progrès dans les procédés de traitement des déchets (incinération) et à l'optimisation des procédés de la production de chlore,
  - Le **zinc** : -78% entre 1990 et 2016 pour la même raison que le chrome et par l'arrêt depuis 2002 de l'activité de production de zinc de deuxième fusion,
  - Le **nickel** : -88% entre 1990 et 2016 en raison de modifications structurelles des

consommations d'énergie (moindre consommation de fioul lourd), d'une moindre consommation d'énergie de certains secteurs (production d'électricité, houillère, sidérurgie, etc.) et de la mise en place de dépoussiéreurs plus efficaces et plus nombreux dans le secteur sidérurgique,

- Le **sélénium** : -23% entre 1990 et 2016 avec un niveau d'émission relativement stable durant toute cette période (compris entre 12 et 15 Mg). Les émissions de sélénium sont induites en grande majorité par l'industrie manufacturière,
- Le **cuivre** : baisse moins marquée pour le cuivre (-6%) entre 1990 et 2016 en raison d'une baisse notable de la contribution des procédés industriels suite à la mise en place de dépoussiéreurs plus efficaces et plus nombreux. Ces réductions sont en partie compensées par les émissions provenant des secteurs des transports ferroviaires (usure des caténaires) et routiers (usure des plaquettes de frein) dont les activités sont croissantes.

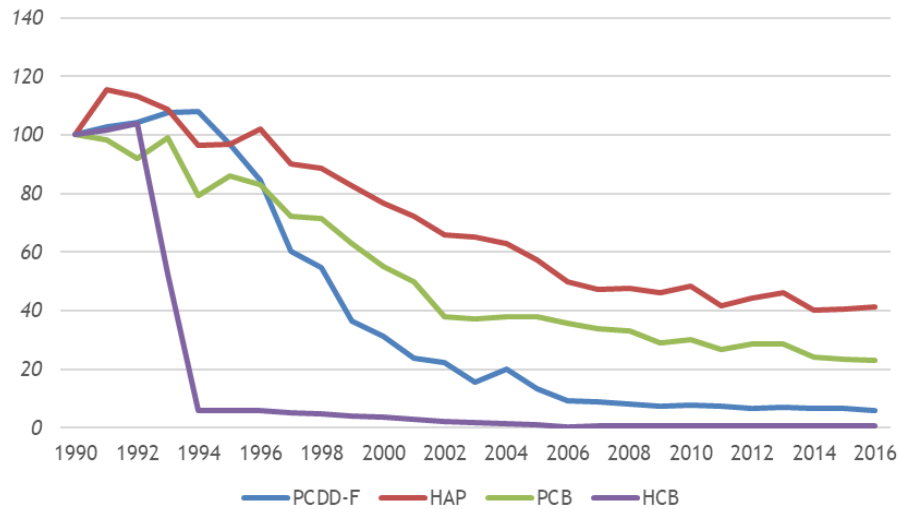
Figure 6 : Evolution des émissions de métaux lourds entre 1990 et 2016 (base 100 en 1990)



- L'estimation des émissions des **polluants organiques persistants (POP)** s'accompagne d'une très forte incertitude dont il convient de tenir compte dans l'appréciation des informations présentées ci-après. Cependant, cette incertitude est probablement moins importante sur les tendances que sur les niveaux absolus d'émissions. Les émissions sont estimées pour les quatre substances ci-après :
  - Les **dioxines et furannes** : baisse de 94% entre 1990 et 2016 dont les baisses les plus significatives sont attribuées principalement à l'incinération des déchets, aux procédés énergétiques industriels (sidérurgie, métallurgie) et à la combustion dans l'industrie manufacturière, suite notamment aux réglementations limitant les émissions de ces activités,
  - Les **HAP** : diminution des rejets dans l'atmosphère de 59% entre 1990 et 2016 à mettre principalement à l'actif du secteur "résidentiel" (en particulier la combustion de biomasse) qui s'explique par un renouvellement progressif des équipements utilisés,
  - Les **PCB** : la baisse de 77% entre 1990 et 2016 résulte principalement du secteur du traitement des déchets, et plus précisément du sous-secteur de l'incinération des déchets dangereux. Comme pour les PCDD/F, cette baisse s'explique par l'évolution, dans les années 2000, de la réglementation et des incinérateurs,
  - Les **HCB** : diminution de 99,5% entre 1990 et 2016. Cette baisse est essentiellement imputable à l'industrie de l'aluminium, dont les émissions de HCB ont cessé en 1994. Dans l'industrie, le chlore était utilisé pour affiner l'aluminium en éliminant les traces de magnésium. Jusqu'au début des années 1990, l'hexachloroéthane était utilisé comme apport de chlore, qui était à l'origine des émissions de HCB. L'hexachloroéthane a été interdit en

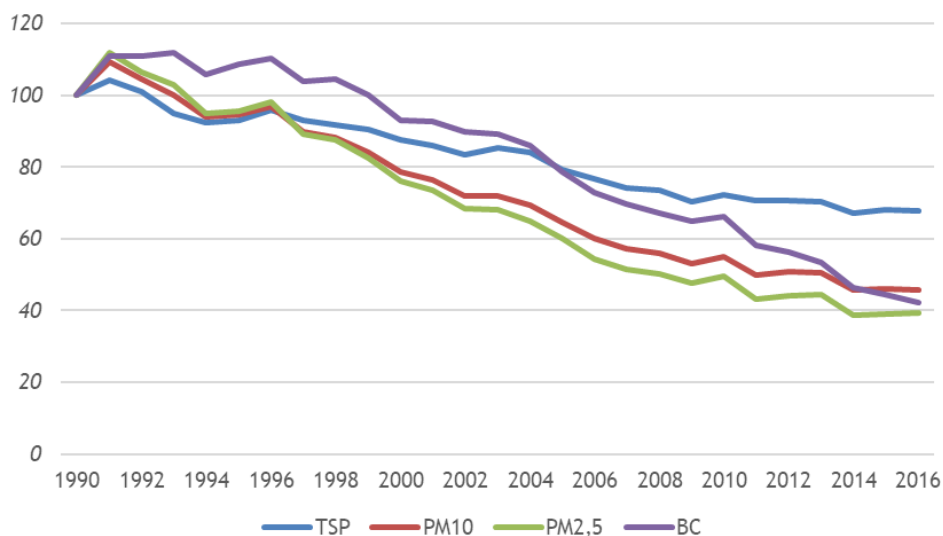
1993 dans l'affinage de l'aluminium de seconde fusion. Or cette source d'émissions de HCB était début 1990 la source dominante de HCB de l'inventaire national. Après 1993, avec cette interdiction, cette activité de production d'aluminium de seconde fusion n'émet plus de HCB.

Figure 7 : Evolution des émissions de POP entre 1990 et 2016 (base 100 en 1990)



- Les émissions de **poussières** (particules) concernent les poussières totales en suspension (TSP) ainsi que les particules de diamètre inférieur à 10 microns et 2,5 microns ( $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$ ) :
  - Les particules totales en suspension (TSP) : baisse des émissions de 32% entre 1990 et 2016 du fait essentiellement des efforts de réduction et des évolutions d'activité dans les secteurs industriels (sidérurgie et extraction du charbon notamment). Le secteur résidentiel contribue également à la réduction des émissions du fait de l'amélioration des performances des équipements individuels brûlant du bois,
  - Les émissions de  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$  : diminution entre 1990 et 2016 des émissions, respectivement de 54% et 61%, qui s'expliquent par les mêmes raisons que les TSP,
  - Les émissions de **black carbon (BC)** : baisse de 58% des émissions entre 1990 et 2016- la différence observée par rapport aux  $PM_{2,5}$  s'explique par le fait que le *black carbon* est émis presque exclusivement par des phénomènes de combustion.

Figure 8 : Evolution des émissions de particules entre 1990 et 2016 (base 100 en 1990)



### 3. Energie (Secteur NFR 1)

#### 3. Energy

La consommation d'énergie regroupe les industries de l'énergie (producteurs d'énergie : les centrales électriques, les raffineries de pétrole et la production de combustibles solides et gazeux notamment), les industries manufacturières, les transports mais également la consommation d'énergie du secteur résidentiel/tertiaire et de l'agriculture. Il faut ajouter les émissions dites fugitives en provenance, d'une part, de l'élaboration des produits pétroliers et, d'autre part, de l'extraction et de la distribution des combustibles (mines, réseaux de transport de gaz naturel, stations-services, etc.).

L'une des principales bases d'information pour le secteur NFR1 est le bilan énergétique national réalisé chaque année par le Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES). Ce bilan fourni au CITEPA est non corrigé du climat et concerne la Métropole uniquement. Les usages à des fins énergétiques du charbon, du pétrole, des gaz et des énergies renouvelables sont comptabilisés pour les différents secteurs présentés dans le tableau ci-dessous. Un autre poste du bilan est consacré aux usages non énergétiques de ces énergies. Néanmoins, ces consommations font l'objet d'un traitement particulier par le CITEPA (cf. chapitre 3.2.3). Ces bilans annuels sont construits à partir des retours d'enquêtes annuelles, voire mensuelles auprès des producteurs et des utilisateurs d'énergie.

Le CITEPA et les équipes du SDES en charge de l'élaboration du bilan de l'énergie, travaillent ensemble afin d'affiner la prise en compte des statistiques énergétiques nationales dans l'estimation des émissions en France.

En 2017, le SDES a réalisé une refonte de son bilan de l'énergie. Cette refonte a notamment été l'occasion d'opérer plusieurs changements méthodologiques dans la comptabilisation de certains flux, afin de rapprocher les concepts utilisés dans le bilan national de ceux retenus par l'Agence internationale de l'énergie.

Dans le cadre de l'utilisation de ces données dans l'inventaire, cette refonte présente des résultats plus détaillés que ceux utilisés auparavant avec des découpages par secteur plus proche de ceux imposés par les tables NFR.

Les données du SDES sont généralement complétées par d'autres sources de données plus sectorielles afin d'affiner les données relatives aux différents postes à prendre en compte dans l'élaboration de l'inventaire. Ces autres sources d'informations sont cohérentes avec le bilan établi par le SDES. Il s'agit notamment des données du Comité Professionnel du Pétrole (CPDP) qui détaille les consommations par type de combustibles pour le pétrole raffiné, des statistiques de la Commission des Comptes des Transports de la Nation (CCTN), des données de consommations des sites traités individuellement (déclaration annuelle des rejets), etc.

Tableau 10 : Correspondance des secteurs bilan de l'énergie français / NFR

Secteur bilan énergie SDES	Secteur NRF
<b>Consommation de la branche transformation</b>	
<i>Centrales d'électricité / de cogénération / calogènes (activité principale et autoproduction)</i>	1A1a (production centralisée d'électricité, production de chaleur du chauffage urbain, autoproduction d'électricité du chauffage urbain et UIDND avec récupération d'énergie), 1A2 (autoproduction d'électricité)
<i>Hauts-fourneaux</i>	1A2a, 1B1b, 2C (distinction entre les usages énergétiques et non énergétiques de CMS par bilan matière)
<i>Autres transformations</i>	1A1c
<b>Consommation finale d'énergie</b>	
<i>Sidérurgie</i>	1A2a, 1B1b, 2C (distinction entre les usages énergétiques et non énergétiques de CMS par

	bilan matière)
<i>Industrie (chimique, métaux non ferreux, produits minéraux, agroalimentaire, papier, construction, etc.)</i>	1A2 hors 1A2a
<i>Transports (hors soutes maritimes internationales)</i>	1A3, 1A4b (pour les EMNR essence et diesel routier uniquement)
<i>Commerce et services publics Résidentiel</i>	1A4a, 1A4b
<i>Agriculture/Sylviculture Pêche</i>	1A4c

Tableau 11 : Emissions du secteur énergie en France (Métropole) en 2016

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls / recap\_energie

Substances	Unités	Emissions (*) 2016	Contributions au total national (%) en 2016
SO <sub>2</sub>	Gg	128	91
NO <sub>x</sub>	Gg	829	99
NH <sub>3</sub>	Gg	29	4,7
COVNM	Gg	256	42
CO	Gg	2 262	83
As	Mg	5,4	95
Cd	Mg	2,0	60
Cr	Mg	18	86
Cu	Mg	203	98
Hg	Mg	2,2	67
Ni	Mg	31	89
Pb	Mg	103	93
Se	Mg	12	99
Zn	Mg	326	66
PCDD/F	g iTEQ	55	53
HAP	Mg	17	88
PCB	kg	28	69
HCB	kg	5	79
TSP	Gg	157	19
PM <sub>10</sub>	Gg	136	53
PM <sub>2,5</sub>	Gg	121	71
BC	Gg	28	90

(\*) correspond au "total national" tel que défini dans le NFR excluant les memo items /  
corresponds to the "national total" as defined in the NFR excluding memo items

### 3.1 Caractéristiques des combustibles

#### 3.1 Fuel characteristics

L'estimation des émissions de toutes les sources consommant des combustibles fossiles, de la biomasse et divers produits valorisés thermiquement, nécessite fréquemment sinon systématiquement de connaître leurs caractéristiques (composition, pouvoir calorifique, etc.).

Le terme "combustible" est utilisé par la suite pour désigner tout produit utilisé dans une installation de combustion (combustibles fossiles, biomasse, autres produits) afin de produire de la chaleur.

Les caractéristiques des combustibles varient de l'un à l'autre et également au sein d'un même combustible en fonction de son origine. Par suite, certaines de ces caractéristiques évoluent dans le temps, notamment lorsque les spécifications réglementaires sont modifiées.

L'application de la règle, qui veut que l'utilisation de la meilleure donnée disponible soit privilégiée, conduit à s'intéresser au cas par cas aux caractéristiques des combustibles utilisés dans les installations considérées individuellement. Ces informations sont généralement disponibles au travers des systèmes de collecte des données (cf. déclarations annuelles des rejets de polluants). A défaut, des valeurs moyennes types peuvent pallier cet inconvénient.

Dans le cas des secteurs regroupant un grand nombre de sources, l'approche individualisée n'est plus employée et l'utilisation de caractéristiques moyennes par défaut est à la fois la plus simple, la seule faisable et n'engendre pas des écarts très importants car il s'agit le plus souvent de petites installations utilisant majoritairement des combustibles commerciaux (fioul domestique, gaz naturel, etc.) dont les caractéristiques sont assez constantes et contenues dans des limites définies réglementairement.

### 3.1.1 Pouvoirs calorifiques

#### 3.1.1 *Calorific values*

Le pouvoir calorifique est utilisé pour traduire les quantités de combustibles en unité énergétique à partir des quantités exprimées en masse ou en volume<sup>(a)</sup> lorsque ces quantités ne sont pas déjà exprimées dans une unité d'énergie. Parmi les unités les plus rencontrées dans les données disponibles se trouvent :

Tableau 12 : Unités énergétiques courantes

Unité	Symbole	Equivalence Joules	Multiples les plus usités
tonne équivalent pétrole	tep	41,868 GJ	ktep, Mtep
Watt heure PCI	Wh	3600 J	kWh, MWh, GWh
Joule	J	1 J	MJ, GJ, TJ
Thermie	th	4,18 MJ	kth
Calorie	cal	4,18 J	kcal

k (kilo) = 10<sup>3</sup> M (Mega) = 10<sup>6</sup> G (Giga) = 10<sup>9</sup> T (Tera) = 10<sup>12</sup>

Si disponible, le PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) spécifique à l'installation concernée est utilisé.

A défaut et pour les ensembles statistiques considérés globalement, des valeurs moyennes de PCI sont utilisées. Ces valeurs ont été retenues en tenant compte des informations disponibles au niveau international [137].

Le tableau suivant présente les pouvoirs calorifiques inférieurs (PCI) nationaux qui sont mis en œuvre dans les inventaires d'émission nationaux lorsque l'information n'est pas disponible par ailleurs (au niveau des sites notamment).

Tableau 13 : Récapitulatif des PCI nationaux

Code combustible (NAPFUEc)	Désignation	MJ / kg	Source
101	Charbon à coke	26	[1]
102	Charbon vapeur	26	[1]
103	Charbon sous-bitumineux	20	[moyenne des PCI déclarés par les installations GIC]

<sup>(a)</sup> Le SNIEBA utilise le système d'unité international en vigueur. Relativement à l'énergie, le "joule" (J) et ses multiples (kJ, MJ, GJ, etc.) sont utilisés.

Code combustible (NAPFUEc)	Désignation	MJ / kg	Source
			en 2002]
104	Aggloméré de houille	32	[1]
105	Lignite	17	[1]
106	Briquette de lignite	17	[1]
107	Coke de houille	28	[1]
108	Coke de lignite	17	[1]
110	Coke de pétrole	32	[3]
111	Bois et assimilé	18,0	[634]
116	Déchets de bois	18,0	Analogie avec 111
117	Déchets agricoles	18	[8]
118	Boues d'épuration	5	[19]
203	Fioul lourd (tous types)	40	[1]
204	Fioul domestique	42	[1]
205	Gazole et Gazole Non Routier	42	[1]
206	Kérosène	44	[1]
208	Essence automobile (avec et sans plomb)	44	[1]
209	Essence aviation	44	[1]
210	Naphta	45	[9]
212	Huile de moteur à essence	40,2	Analogie avec 219
219	Autres lubrifiants	40,2	[635]
222	Bitumes	40,2	[9]
224	Autres produits pétroliers (graisses, ...)	40,2	[9]
301	Gaz naturel	49,6	[2, 3]
302	Gaz naturel liquéfié / Gaz naturel véhicule (GNV)	49,6	Analogie avec 301 de type H
303	Gaz de pétrole liquéfié (GPL) / Gaz de pétrole liquéfié carburant (GPLc)	46	[1]
304	Gaz de cokerie	31,5	[3, 6]
305	Gaz de haut fourneau	2,3	[3, 6]
312	Gaz d'aciérie	6,9	[6]
313	Hydrogène	120	[3 - tableau VIII]

### 3.1.2 Teneurs et facteurs d'émission

#### 3.1.2 Content and emission factors

##### Teneur en soufre et facteurs d'émission nationaux

Vis-à-vis de la teneur en soufre, deux cas sont observés :

- cas des combustibles dont la teneur en soufre est relativement faible et à peu près constante :
  - soit de par la composition naturelle du combustible (exemple : le bois),
  - soit du fait de la spécification réglementaire relative au produit (exemple : fioul domestique (FOD), gaz de pétrole liquéfié (GPL), etc.).

Dans ce cas, la teneur en soufre est supposée être celle observée naturellement ou égale à la limite supérieure de la spécification (on suppose que lors de la transformation, il n'est pas recherché une diminution additionnelle de la teneur en soufre au-delà de ce qu'exige la réglementation). Il peut cependant arriver que la teneur en soufre d'un combustible soit



légèrement inférieure à la spécification. Lorsque cette information est accessible, elle est prise en compte.

- cas des combustibles dont la teneur en soufre est variable même à l'intérieur des spécifications : exemple charbon, fioul lourd (FOL), gaz industriel, liqueur noire, etc.

Dans ce cas, l'utilisation des données disponibles sur une base individuelle est privilégiée et une teneur moyenne est appliquée dans les autres cas. L'utilisation de ces valeurs par défaut est éventuellement nuancée selon des critères géographiques pour des installations situées dans des zones faisant l'objet de dispositions réglementaires particulières dans lesquelles l'utilisation des combustibles très soufrés est limitée ou encore dans le cas d'utilisation de combustibles locaux particuliers comme par exemple le charbon de Gardanne employé dans quelques installations seulement avant la cessation d'exploitation en 2003.

En conclusion, l'utilisation de données spécifiques est privilégiée autant que possible et des valeurs par défaut dans les autres cas.

Pour les combustibles dont la teneur en soufre n'évolue pas ou peu, les facteurs d'émission applicables sont présentés ci-dessous.

Pour d'autres combustibles, comme le charbon, la teneur en soufre évolue en fonction de divers critères, en particulier l'origine des matières premières, et donc évolue d'une année sur l'autre. Les valeurs utilisées dans les inventaires en tiennent compte. De plus, les spécifications imposées à certains combustibles ont elles-mêmes évolué au cours du temps (exemple fioul domestique (FOD), gazole, etc.).

Sauf cas particulier (présence de système de traitement du SO<sub>2</sub> (déSO<sub>x</sub>), certaines installations consommant du charbon et certaines installations spécifiques pour lesquelles une partie du soufre du combustible est retenue par la matière première produite), la rétention de soufre est supposée nulle.

Dans le cas du recours à des facteurs d'émission par combustible utilisés lorsque des données plus précises ne sont pas disponibles, certaines valeurs sont stables dans le temps alors que d'autres au contraire, évoluent selon les années (exemple : fioul lourd). Les facteurs d'émission de SO<sub>2</sub> stables dans le temps sont présentés dans les tableaux suivants alors que ceux évoluant par année sont disponibles dans la base de données OMINEA.

Tableau 14 : Récapitulatif des FE SO<sub>2</sub> par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g SO <sub>2</sub> / GJ	Source
101 et 102	Charbons (hors Gardanne)	évolution annuelle	-
103	Charbon sous-bitumineux	évolution annuelle	-
105	Lignite	évolution annuelle	-
107	Coke de houille	évolution annuelle	-
110	Coke de pétrole	938	Base de 1,5% de S
111	Bois et assimilé	10	[412]
116	Déchets de bois	10	analogie avec le bois
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS / TTBTs	évolution annuelle	Selon la consommation des différentes qualités de FOL
204	Fioul domestique	évolution annuelle	Selon les évolutions réglementaires
205	Gazole et Gazole Non Routier	évolution annuelle	Selon les évolutions

Code NAPFUEC	Désignation	Facteur d'émission en g SO <sub>2</sub> / GJ	Source
			réglementaires
25B	Biocarburant gazole	évolution annuelle	Selon les évolutions réglementaires
214	Solvants usagés	78	[7]
215	Liqueur noire	Valeurs spécifiques	-
218	Autres déchets liquides	Valeurs spécifiques	-
301	Gaz naturel	0,5	[2, 3]
303	GPL GPLc	2,2 8,7 jusqu'en 2009 et 2,2 depuis 2010	[13, 14]
304	Gaz de cokerie	530	[3, 6]
305	Gaz de haut fourneau	30	[637]
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	Valeurs spécifiques	-
309	Biogaz (55% CH <sub>4</sub> )	Valeurs spécifiques	-
312	Gaz d'aciérie	14	[6]

#### Teneur en azote et facteurs d'émission nationaux

La teneur en azote combiné des combustibles a une incidence sur la formation des NO<sub>x</sub> "fuel". Cependant, du fait de voies de formation multiples des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub> "thermique" et NO<sub>x</sub> "prompt") et de la forte dépendance des émissions de NO<sub>x</sub> aux caractéristiques de l'équipement de combustion et de ses conditions d'exploitation, la teneur en azote des combustibles n'est pas utilisée pour déterminer les émissions.

Les émissions de NO<sub>x</sub> dépendent des conditions d'exploitation, du type d'équipement thermique, du combustible et des dispositifs d'épuration.

Elles sont déterminées, soit par mesure, soit au moyen d'un facteur d'émission (systématique pour les petites sources fixes et les sources mobiles). Les facteurs d'émission par défaut pour les chaudières des installations industrielles sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Récapitulatif des FE NO<sub>x</sub> par combustible

Code NAPFUEC	Désignation	Facteur d'émission en g NO <sub>x</sub> / GJ	Source
101 à 105	Charbons, agglomérés de houille, lignite	160 (foyer à grille classique), 200 (foyer à projection), 340 (chauffe frontale), 280 (chauffe tangentielle), 95 à 150 (lit fluidisé), 160 (autres secteurs)	[22] [458]
111	Bois	200	[22]
203	Fioul lourd	170 à 190 selon les puissances	[22]
204	Fioul domestique	100	[22]
224	Autres produits pétroliers	170	[22]
301	Gaz naturel	60 et 75 selon les puissances	[22]

303	GPL	60	[22]
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	42	[22]

Les autres équipements (turbines, moteurs fixes, fours et autres) sont traités au cas par cas. En règle générale, les facteurs d'émission sont significativement plus élevés. Excepté pour les fours et certains cas particuliers, les données disponibles sont globales et ne permettent pas de distinguer les différents équipements qui sont alors assimilés à des chaudières.

### Emissions de COVM

Les émissions sont généralement déterminées au moyen d'un facteur d'émission. Les facteurs d'émission par défaut pour les chaudières des installations industrielles sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Récapitulatif des FE COVM par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g COVM / GJ	Source
101 à 104	Charbons, agglomérés de houille	1 et 23 selon les puissances	[939, 940]
105	Lignite	1,4 et 23 selon les puissances	assimilé au charbon
111	Bois	4,8	[337]
203	Fioul lourd	2,3 et 15 selon les puissances	[939, 940]
204	Fioul domestique	0,8 et 15 selon les puissances	[939, 940]
224	Autres produits pétroliers	2,3 et 15 selon les puissances	assimilé au FOL
301	Gaz naturel	2,6 et 2 selon les puissances	[939, 940]
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	2,6 et 2 selon les puissances	assimilé à du gaz naturel

Les autres équipements (turbines, moteurs fixes, fours et autres) sont traités au cas par cas quand la distinction des consommations est disponible.

### Emissions de CO

Les remarques ci-dessus relatives aux NOx s'appliquent sauf aux TAG en ce qui concerne le facteur d'émission. Toutefois, la mesure est rarement pratiquée et l'utilisation d'un facteur d'émission est quasi généralisée.

Tableau 17 : Récapitulatif des FE CO par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g CO / GJ	Source
101 à 104	Charbons, agglomérés de houille, lignite	8,7 et 350 selon les puissances	[939, 940]
105	Lignite	8,7 et 350 selon les puissances	assimilé au charbon
111	Bois	250	[337]
203	Fioul lourd	15,1 et 200 selon les puissances	[939, 940]
204	Fioul domestique	16,2 et 40 selon les puissances	[939, 940]
224	Autres produits pétroliers	15,1 et 200 selon les puissances	assimilé à du FOL
301	Gaz naturel	39 et 30 selon les puissances	[939, 940]

		(autres secteurs)		
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	39 et 30 selon les puissances (autres secteurs)	assimilé à du gaz naturel	

### Emissions de NH<sub>3</sub>

Les émissions de NH<sub>3</sub> liées à la combustion sont faibles sauf en présence d'équipements d'épuration particuliers. Pour les sources fixes, les émissions de NH<sub>3</sub> liées à la combustion sont estimées selon les principes suivants :

- Installations > 50 MW (chaudières) : d'après le Guidebook EMEP [939], pour les installations >50 MW, il n'est pas attendu de NH<sub>3</sub> sauf en cas de système d'abattement des émissions de NO<sub>x</sub> (SCR ou SNCR).
- Installations <50 MW (chaudières) : d'après le Guidebook EMEP [940], pour toutes les chaudières < 50 MW et les appareils du résidentiel consommant des combustibles solides, du NH<sub>3</sub> est susceptible d'être émis du fait de températures basses dans la chambre de combustion. Il n'y a pas de FE pour les CMS du 1A4a/c (Not estimated dans le Guidebook) mais des facteurs sont disponibles pour le bois et pour les CMS du résidentiel.

Tableau 18 : Récapitulatif des FE NH<sub>3</sub> par combustible

Type d'installations	FE bois	FE CMS
Chaudières < 50 MW	37 g/GJ	Not estimated
Chaudières et autres équipements du résidentiel	70 g/GJ	0,3 g/GJ

- Fours : Il n'est pas attendu d'émissions de NH<sub>3</sub> dans les fours de l'industrie car les températures y sont plus élevées que dans les chaudières.

Pour les sources mobiles, les facteurs d'émission utilisés sont décrits dans les sections appropriées.

### Emissions de poussières totales en suspension (TSP)

Les émissions de particules totales sont déterminées, soit par mesure, soit au moyen d'un facteur d'émission.

La présence et la quantité de particules totales varient selon la nature du combustible, l'origine de ce dernier et les émissions dépendent au moins pour certains de la nature des équipements thermiques et des dispositifs d'épuration.

Les facteurs d'émission présentés ci-après sont des valeurs nationales applicables, sauf indication contraire spécifique, aux installations de combustion > 50 MW. En effet pour les installations > 50 MW, des mesures sont en général réalisées. Attention, comme indiqué ci-dessus, la variabilité des équipements dans certains secteurs conduit à utiliser des facteurs d'émission différents. A titre d'exemple, dans le secteur résidentiel, l'utilisation de la biomasse dans des équipements moins performants que des chaudières industrielles débouche sur des émissions particulières plus importantes.

En pratique, l'utilisateur de cette section doit vérifier que des facteurs d'émission spécifiques ne sont pas définis pour des catégories de sources particulières avant d'employer ces valeurs. L'absence d'indication signifie que, soit l'émission est négligeable, soit que seules des valeurs spécifiques sont applicables.

Ces facteurs d'émission proviennent du Guidebook EMEP [940] et de l'étude du CITEPA [67] pour le bois.

Tableau 19 : Récapitulatif des FE TSP par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g TSP/ GJ < 50 MW (hors résidentiel)	Référence
101	Charbon à coke	82	[940]
102	Charbon vapeur	82	[940]
103	Charbon sous-bitumineux	82	[940]
105	Lignite	82	[940]
111	Bois et assimilé	100*	[67]
116	Déchets de bois	100*	[67]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	40	[940]
204	Fioul domestique	3	[940]
301	Gaz naturel	0,9	[940]
303	Gaz de pétrole liquéfié	0,9	[940]

\* à noter que le FE proposé pour le bois ne tient probablement pas compte des systèmes de traitement des poussières qui pourraient être mis en œuvre.

#### Emissions de $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ , $PM_{1,0}$

Les émissions de particules dépendent des conditions d'exploitation, du type d'équipement thermique, du combustible et des dispositifs d'épuration.

Les émissions de particules totales sont déterminées, soit par mesure, soit au moyen d'un facteur d'émission.

Les profils granulométriques varient suivant le combustible et le ou les type(s) de dépoussiéreur(s) mis en œuvre. Pour chaque secteur de l'énergie, excepté la production d'électricité et la combustion du bois dans le secteur résidentiel, une combinaison des différents types de dépoussiéreurs mis en œuvre (cyclones, laveurs, électrofiltres, filtres à manches) est retenue et les profils suivants sont appliqués [66] sauf indication contraire indiquée dans les sections spécifiques à chaque catégorie de sources :

#### Combustibles minéraux solides hors bois - Codes NAPFUEc concernés : 102 - 103 - 104 - 105

tranche granulométrique	% répartition des particules totales				
	Electrofiltre	Filtre à manches	Laveur	Cyclone	sans dépoussiérage
PM10	75	76	71	68	26
PM2,5	41	40	51	43	10
PM1,0	20	20	31	30	5

#### Combustibles pétroliers - Codes NAPFUEc concernés : 203 - 204 - 303

tranche granulométrique	% répartition des particules totales				
	Electrofiltre	Filtre à manches	Laveur	Cyclone	sans dépoussiérage
PM10	63	63	100	95	66
PM2,5	41	41	97	22	38
PM1,0	28	28	84	21	27

#### Bois et déchets de bois - Codes NAPFUEc concernés : 111 - 116

tranche granulométrique	% répartition des particules totales		
	Electrofiltre, Filtre à manches, Laveur	Cyclone	sans dépoussiérage
PM10	92	60	62
PM2,5	77	32	48
PM1,0	59	15	40

#### Gaz naturel - Codes NAPFUEc concernés : 301

Les émissions dues à la consommation de gaz naturel sont généralement faibles par comparaison avec les autres combustibles quelle que soit la taille des particules [414]. Il est fait l'hypothèse que toutes les particules sont des PM1,0.

tranche granulométrique	% répartition des particules totales
PM10	100
PM2,5	100
PM1,0	100

#### *Emissions de carbone suie / black carbon (BC)*

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio est dépendant du type de combustible et du secteur où a lieu la combustion. La principale source de données pour ces ratios est le Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants dans sa version la plus récente. Les % utilisés sont présentés dans chaque section.

#### *Métaux lourds (ML)*

Ces éléments traces sont contenus en quantité variable dans les combustibles ainsi que dans les matières premières entrant dans certains procédés industriels. Leur présence et leurs quantités varient selon la nature du combustible, l'origine de ce dernier et les émissions dépendent au moins pour certains de la nature des équipements thermiques et des dispositifs d'épuration.

Les métaux lourds considérés dans les inventaires d'émission (dans le cadre de la convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance ainsi qu'au titre de l'E-PRTR) sont : Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Sélénium (Se) et Zinc (Zn).

D'autres éléments métalliques peuvent être présents tels que Vanadium (V), Cobalt (Co), Thallium (Tl), etc. Cependant, ceux-ci, bien que faisant l'objet de valeurs limites d'émissions dans le cadre des dispositions réglementaires nationales, n'appartiennent pas actuellement aux champs délimités pour les inventaires d'émission.

Les facteurs d'émission qui suivent, proviennent de plusieurs études : étude du CITEPA [70], article scientifique d'Atmospheric Environment [573], guide EMEP édition 2013 ([574] et [575]), mesures réalisées par GDF [639].

Ces facteurs d'émission sont des valeurs nationales applicables, sauf indication contraire spécifique, aux installations de combustion. Attention, comme indiqué ci-dessus, la variabilité des équipements dans certains secteurs conduit à utiliser des facteurs d'émission différents. A titre d'exemple, dans le secteur résidentiel, l'utilisation de la biomasse dans des équipements moins performants que des chaudières industrielles débouche sur des émissions particulières plus importantes et par voie de conséquence des émissions de métaux lourds provenant de la biomasse plus importantes.

En pratique, l'utilisateur de cette section doit vérifier que des facteurs d'émission spécifiques ne sont pas définis pour des catégories de sources particulières avant d'utiliser ces valeurs. L'absence d'indication signifie que, soit l'émission est négligeable, soit que seules des valeurs spécifiques sont applicables.

Tableau 20 : Récapitulatif des FE Arsenic par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg As/ GJ	référence
101	Charbon à coke	2,7	[70]
102	Charbon vapeur	2,7	[70]
103	Charbon sous-bitumineux	3,5	[70]
105	Lignite	4,1	[70]
111	Bois et assimilé	9,5	[70]
116	Déchets de bois	9,5	[70]
117	Déchets agricoles	9,5	[70]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	4,5	[70]
204	Fioul domestique	0,002	[573]
205	Gazole / gazole non routier	0,002	[573]
301	Gaz naturel	0,012	[639]

Tableau 21 : Récapitulatif des FE Cadmium par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg Cd/ GJ	référence
101	Charbon à coke	0,15	[70]
102	Charbon vapeur	0,15	[70]
103	Charbon sous-bitumineux	0,20	[70]
105	Lignite	0,24	[70]
111	Bois et assimilé	1,4	[70]
116	Déchets de bois	1,4	[70]
117	Déchets agricoles	1,4	[70]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	1,25	[70]
204	Fioul domestique	0,001	[573]

205	Gazole / gazole non routier	0,001	[573]
301	Gaz naturel	0,00007	[639]

Tableau 22 : Récapitulatif des FE Chrome par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg Cr/ GJ	référence
101	Charbon à coke	5,8	[70]
102	Charbon vapeur	5,8	[70]
103	Charbon sous-bitumineux	7,5	[70]
105	Lignite	8,8	[70]
111	Bois et assimilé	47	[70]
116	Déchets de bois	47	[70]
117	Déchets agricoles	47	[70]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	8,5	[70]
204	Fioul domestique	0,286	[573]
205	Gazole / gazole non routier	0,286	[573]
301	Gaz naturel	0,0013	[639]

Tableau 23 : Récapitulatif des FE Cuivre par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg Cu/ GJ	référence
101	Charbon à coke	6,2	[70]
102	Charbon vapeur	6,2	[70]
103	Charbon sous-bitumineux	8,0	[70]
105	Lignite	9,4	[70]
111	Bois et assimilé	31	[70]
116	Déchets de bois	31	[70]
117	Déchets agricoles	31	[70]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	6,5	[70]
204	Fioul domestique	0,174	[573]
205	Gazole / gazole non routier	0,174	[573]
301	Gaz naturel	0,006	[639]

Tableau 24 : Récapitulatif des FE Mercure par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg Hg/ GJ	référence
101	Charbon à coke	11,5	[70]
102	Charbon vapeur	11,5	[70]
103	Charbon sous-bitumineux	15	[70]
105	Lignite	17,7	[70]
111	Bois et assimilé	0,8	[70]
116	Déchets de bois	0,8	[70]
117	Déchets agricoles	0,8	[70]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	2	[70]



204	Fioul domestique	0,055	[573]
205	Gazole / gazole non routier	0,055	[573]
301	Gaz naturel	0,0001	[639]

Tableau 25 : Récapitulatif des FE Nickel par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg Ni/ GJ	référence
101	Charbon à coke	7,7	[70]
102	Charbon vapeur	7,7	[70]
103	Charbon sous-bitumineux	10	[70]
105	Lignite	11,8	[70]
111	Bois et assimilé	11	[70]
116	Déchets de bois	11	[70]
117	Déchets agricoles	11	[70]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	700	[70]
204	Fioul domestique	0,002	[573]
205	Gazole / gazole non routier	0,002	[573]
301	Gaz naturel	0,003	[639]

Tableau 26 : Récapitulatif des FE Plomb par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg Pb/ GJ	référence
101	Charbon à coke	2,7	[70]
102	Charbon vapeur	2,7	[70]
103	Charbon sous-bitumineux	3,5	[70]
105	Lignite	4,1	[70]
111	Bois et assimilé	90	[70]
116	Déchets de bois	90	[70]
117	Déchets agricoles	90	[70]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	9,25	[70]
204	Fioul domestique	0,007	[573]
205	Gazole / gazole non routier	0,007	[573]
301	Gaz naturel	0,013	[639]

Dans le cas de l'essence, les facteurs d'émission de plomb ont évolué dans le temps du fait de la réglementation. Les données avant 2000 ont été communiquées par l'UFIP [13] et les données à partir de 2001 proviennent de l'article scientifique de « Atmospheric environment » [573].

Année	1990	1995	2000	A partir de 2001
Facteur d'émission Pb (mg/GJ)	4 915	1 686	12	0,034

Tableau 27 : Récapitulatif des FE Sélénium par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg Se/ GJ	référence
101	Charbon à coke	0,62	[70]
102	Charbon vapeur	0,62	[70]
103	Charbon sous-bitumineux	0,8	[70]
105	Lignite	0,9	[70]
111	Bois et assimilé	7	[70]
116	Déchets de bois	7	[70]
117	Déchets agricoles	7	[70]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	4	[70]
204	Fioul domestique	0,002	[573]
205	Gazole / gazole non routier	0,002	[573]
301	Gaz naturel	0,00004	[639]

Tableau 28 : Récapitulatif des FE Zinc par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg Zn/ GJ	référence
101	Charbon à coke	19,2	[70]
102	Charbon vapeur	19,2	[70]
103	Charbon sous-bitumineux	25	[70]
105	Lignite	29,4	[70]
111	Bois et assimilé	290	[70]
116	Déchets de bois	290	[70]
117	Déchets agricoles	290	[70]
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	25	[70]
204	Fioul domestique	0,452	[573]
205	Gazole / gazole non routier	0,452	[573]
301	Gaz naturel	0,0015	[575]

### ***Polluants Organiques Persistants (POP)***

Les Polluants Organiques Persistants (POP) pris actuellement en compte dans les inventaires d'émission et susceptibles d'être émis dans l'atmosphère lors de la combustion de combustibles sont les suivants :

- les dioxines et furannes (PCDD/F),
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP),
- les polychlorobiphényles (PCB),
- l'hexachlorobenzène (HCB).

Les émissions dépendent de la présence de certains composés dans les combustibles et les matières premières (notamment le chlore et le fluor) ainsi que de la nature des équipements thermiques, des conditions de fonctionnement et des dispositifs d'épuration.

Ces émissions sont très sensibles aux conditions de fonctionnement, en conséquence, les facteurs d'émission utilisés restent accompagnés d'une forte incertitude. Lorsque des mesures sont disponibles, celles-ci sont privilégiées.

Sauf cas particulier tel que les HAP pour la biomasse utilisée dans des foyers où la combustion est mal maîtrisée ou d'éventuels combustibles particuliers, les émissions de POP sont généralement faibles.

En ce qui concerne les HAP, l'inventaire d'émission différencie les composés suivants dont les quatre premiers correspondent aux composés couverts par la convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière :

- benzo(a)pyrène (BaP),
- benzo(b)fluoranthène (BbF),
- benzo(k)fluoranthène (BkF),
- indeno(1,2,3-cd)pyrène (IndPy),
- benzo(g,h,i)pérylène (BghiPe),
- fluoranthène (FluorA),
- benzo(a,h)anthracène (BahA),
- benzo(a)anthracène (BaA).

Les valeurs indiquées ci-après, sont les valeurs nationales appliquées par défaut pour les installations de combustion dès lors que des valeurs spécifiques ne sont pas définies pour une catégorie de source particulière (cf. les sections correspondantes).

En pratique, l'utilisateur de cette section doit vérifier que des facteurs d'émission spécifiques ne sont pas définis pour des catégories de sources particulières avant d'employer ces valeurs. L'absence d'indication signifie, soit que l'émission est négligeable, soit que seules des valeurs spécifiques sont applicables.

Il y a lieu de garder en mémoire la grande variabilité des émissions en fonction des conditions opératoires et le niveau limité des connaissances dans l'interprétation et l'utilisation de ces valeurs.

#### Dioxines et furannes

Les facteurs d'émission de dioxines et furannes proviennent d'un outil de l'UNEP [355] sauf pour le bois et les déchets agricoles pour lesquels une étude du CITEPA est utilisée [67].

Tableau 29 : Récapitulatif des FE Dioxines et furannes par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	ng PCDD/F lteq/ GJ
101	Charbon à coke	10
102	Charbon vapeur	10
103	Charbon sous-bitumineux	10
105	Lignite	10
111	Bois et assimilé	40
116	Déchets de bois	40
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	2,5
204	Fioul domestique	0,5
301	Gaz naturel	0,5
303	Gaz de pétrole liquéfié	0,5

#### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Au sens de la CEE-NU, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy).

Les facteurs d'émission des HAP pour les sources fixes proviennent de plusieurs sources différentes : base de données CATEF [577] pour le fioul lourd et le fioul domestique, étude US-EPA [576] pour les combustibles gaz naturel et charbon/lignite, étude CONCAWE [396] pour le gaz de raffinerie.

Tableau 30 : Récapitulatif des FE HAP par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	mg BaP/GJ	mg BbF/GJ	mg BkF/GJ	mg IndPy/GJ
101	Charbon à coke	0,0007	-	-	0,0012
102	Charbon vapeur	0,0007	-	-	0,0012
103	Charbon sous-bitumineux	0,0007	-	-	0,0012
105	Lignite	0,0007	-	-	0,0012
111	Bois et assimilé (*)	0,5	1,1	0,3	0,5
116	Déchets de bois (*)	0,5	1,1	0,3	0,5
203	Fioul lourd HTS/BTS/TBTS	0,0075	0,0109	0,0024	0,004
204	Fioul domestique Chaudière	0,0155	0,0125	0,0147	0,0196
204	Fioul domestique - TAC	0,0145	0,3477	0,3612	0,0087
301	Gaz naturel	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008
303	Gaz de pétrole liquéfié	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008
308	Gaz de raffinerie	0,0007	0,0011	0,0006	0,0006

(\*) dans l'industrie seulement, pour le résidentiel et le tertiaire voir les sections relatives à ces deux secteurs.

Tableau 31 : Récapitulatif des FE HAP par combustible - suite

Code NAPFUEc	Désignation	mg BghiPe / GJ	mg BaA / GJ	mg BahA / GJ	mg FluorA / GJ
101	Charbon à coke	0,0005	0,0015	-	0,0137
102	Charbon vapeur	0,0005	0,0015	-	0,0137
103	Charbon sous-bitumineux	0,0005	0,0015	-	0,0137
105	Lignite	0,0005	0,0015	-	0,0137
111	Bois et assimilé (*)	2,1	0,2	0,2	3,1
116	Déchets de bois (*)	2,1	0,2	0,2	3,1
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	0,0064	0,004	0,0047	0,047
204	Fioul domestique - Chaudière	0,0207	0,0311	0,0155	0,0878
204	Fioul domestique - TAC	0,0092	0,0252	0,0087	0,2609
301	Gaz naturel	0,0006	0,0008	0,0006	0,0013
303	Gaz de pétrole liquéfié	0,0006	0,0008	0,0006	0,0013
308	Gaz de raffinerie	0,6	0,8	0,6	1,3

(\*) dans l'industrie seulement, pour le résidentiel et le tertiaire voir les sections relatives à ces deux secteurs.

Polychlorobiphényles

Les facteurs d'émission de polychlorobiphényles (PCB) proviennent de plusieurs sources [40, 346, 347, 350].

Tableau 32 : Récapitulatif des FE PCB par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	µg PCB / GJ	Référence
101	Charbon à coke	55	[346]
102	Charbon vapeur	55	[346]
103	Charbon sous-bitumineux	72	[346]
105	Lignite	141 (<50 MW) 106 (>50 MW)	[40]
111	Bois et assimilé	31	[350]
116	Déchets de bois	31	assimilé au bois
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	15	[40]
204	Fioul domestique	8,8	[347]
301	Gaz naturel	A priori nul ou négligeable	

Hexachlorobenzène

Les facteurs d'émission d'hexachlorobenzène (HCB) pour les sources fixes et mobiles proviennent du guidebook EMEP [74].

Tableau 33 : Récapitulatif des FE HCB par combustible

Code NAPFUEc	Désignation	µg HCB / GJ
101	Charbon à coke	0,62
102	Charbon vapeur	0,62
111	Bois et assimilé	3,3
116	Déchets de bois	3,3
117	Déchets agricoles	3,3
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	A priori nul ou négligeable
204	Fioul domestique	
301	Gaz naturel	

## 3.2 Industrie de l'énergie (1A1)

### 3.2 Energy industry

### 3.2.1 Caractéristiques de la catégorie

#### 3.2.1 Main features

#### 3.2.1.1 Production centralisée d'électricité, chauffage urbain et UIDND avec récupération d'énergie (NFR 1A1a)

##### 3.2.1.1. Public electricity and heat production

Le secteur 1A1a est une catégorie clé en émissions pour le SO<sub>2</sub>, plusieurs métaux lourds (Pb, Cd, Hg, As, Cr, Ni) et pour le HCB et les PCB du fait de la combustion de combustibles liquides et solides notamment. Ce secteur est aussi une catégorie clé en termes d'évolution pour les NO<sub>x</sub>, le SO<sub>2</sub>, les métaux lourds (Cd, Hg, As, Cu, Ni), les PCDD-F et le HCB du fait de la réduction de la part des combustibles solides et liquides au cours de la période.

Les consommations considérées dans ce secteur concernent la production centralisée d'électricité, le chauffage urbain ainsi que l'incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie.

Jusqu'en 2011, une tendance à la baisse des consommations de combustibles « solides » (charbon) est constatée parallèlement à une augmentation des consommations de gaz naturel, de biomasse et des « autres » (déchets). En 2012 et 2013, une hausse de la consommation des combustibles solides est observée due essentiellement à l'augmentation de la consommation de charbon dans les centrales thermiques de production d'électricité. L'exploitation massive du gaz de schiste aux Etats-Unis (exportation de charbon à bas prix) ainsi qu'un prix du quota européen au plus bas expliquent ce regain de consommation. Plusieurs éléments conjoncturels expliquent la chute globale de l'activité 1A1a en 2014 : la douceur historique de cette année, combinée à une production plus importante d'électricité du parc électronucléaire notamment. La chute particulière de la consommation de charbon est également due à la fermeture de plusieurs centrales électriques charbon afin d'anticiper le renforcement des normes en termes d'émissions de polluants. En 2015 et 2016, les consommations repartent à la hausse, et notamment pour le gaz naturel.

De manière générale, la très forte fluctuation des consommations est directement liée à la structure de la production d'électricité en France (i.e. nucléaire, thermique, ENR) qui varie d'une année sur l'autre ainsi qu'aux conditions climatiques, les combustibles fossiles étant essentiellement consommés pendant les périodes de pointe. L'impact climatique est particulièrement visible sur les années 2011 ou 2014.

- **Les centrales thermiques électriques**

L'importance du parc électronucléaire de production d'électricité en France métropolitaine, complété par les productions d'origines hydroélectrique, éolienne, etc. ne laisse qu'une relative faible part à la filière thermique à flamme qui ne contribue à hauteur que de quelques pour cent de l'électricité produite sur le territoire national.

L'autoproduction d'électricité des secteurs industriels et du chauffage urbain est comptabilisée dans le secteur producteur, à savoir respectivement les rubriques NFR 1A2 et 1A1a.

Tableau 34 : Production brute d'électricité en Métropole (y compris autoproduction)

source CITEPA / format OMINEA - mars 2018

Graph\_OMINEA\_1A1a.xls / Electricité

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Production nationale</b>	<b>421</b>	<b>494</b>	<b>540</b>	<b>576</b>	<b>575</b>	<b>570</b>	<b>574</b>	<b>536</b>	<b>569</b>	<b>565</b>	<b>564</b>	<b>574</b>	<b>564</b>	<b>570</b>	<b>556</b>
Hydraulique, éolien et photovoltaïque	57	76	71	56	62	63	68	62	68	50	64	76	69	59	65
Thermique nucléaire	314	377	415	452	450	440	439	410	429	442	425	424	436	437	403
Thermique classique	49	40	53	67	60	62	60	55	62	58	55	52	35	44	57
<b>Saldo des échanges</b>	<b>-45</b>	<b>-70</b>	<b>-69</b>	<b>-60</b>	<b>-63</b>	<b>-57</b>	<b>-48</b>	<b>-26</b>	<b>-31</b>	<b>-56</b>	<b>-45</b>	<b>-48</b>	<b>-67</b>	<b>-64</b>	<b>-42</b>
Importations	7	3	4	8	9	11	11	19	19	10	12	12	8	10	20
Exportations	-52	-73	-73	-68	-72	-68	-59	-44	-50	-66	-57	-60	-75	-74	-61
Pompages et Consommation des auxiliaires	-26	-29	-32	-35	-27	-30	-35	-37	-34	-20	-16	-14	-15	-13	-14
<b>Consommation (1)</b>	<b>349</b>	<b>395</b>	<b>438</b>	<b>481</b>	<b>485</b>	<b>483</b>	<b>491</b>	<b>474</b>	<b>504</b>	<b>488</b>	<b>504</b>	<b>518</b>	<b>489</b>	<b>499</b>	<b>508</b>

(1) Consommation intérieure ou énergie appelée, non corrigée du climat

Source : SOeS

En Métropole, le nombre de sites tend à rester à peu près stable depuis 1990 autour d'une trentaine. Les sites de la Métropole sont majoritairement équipés de chaudières charbon et fioul lourd. Mais depuis 2005, cette situation tend à s'inverser progressivement avec la mise en service d'une dizaine de nouvelles centrales au gaz. Les équipements constitués principalement de chaudières qui consommaient 99% de l'énergie entrante en 1990 voient leur part passer à environ 80% ces dernières années avec la mise en service des nouvelles centrales au gaz depuis 2005.

Quelques faits sont à signaler pour expliquer les tendances des émissions et consommations :

- d'une part, en 2004, l'arrêt d'une tranche consommant des gaz sidérurgiques (gaz de hauts-fourneaux en particulier). Cet arrêt explique la baisse des consommations de ces gaz,
- d'autre part, la mise en service et la montée en puissance, depuis 2005 sur le sol métropolitain, de plusieurs turbines à combustion ou de cycles combinés gaz (CCG) expliquent l'augmentation de la consommation de gaz naturel,

- **Les installations de chauffage urbain**

Il y a en France métropolitaine plus de 650 installations de chauffage urbain alimentant plus de 500 réseaux de distribution (production centralisée de chaleur en vue de sa distribution à des tiers au moyen de réseaux de distribution).

Les installations ont consommé au total 1,8 Mtep en 1990 et 2,3 Mtep en 2016. Cette consommation est variable selon les années et dépend notamment de la rigueur climatique. Cependant, on peut noter le développement de la cogénération depuis le début des années 2000 qui induit un niveau de consommations plus élevé qu'en 1990 (où seule la production de chaleur existait).

**Tableau 35 : Production du chauffage urbain en Métropole**

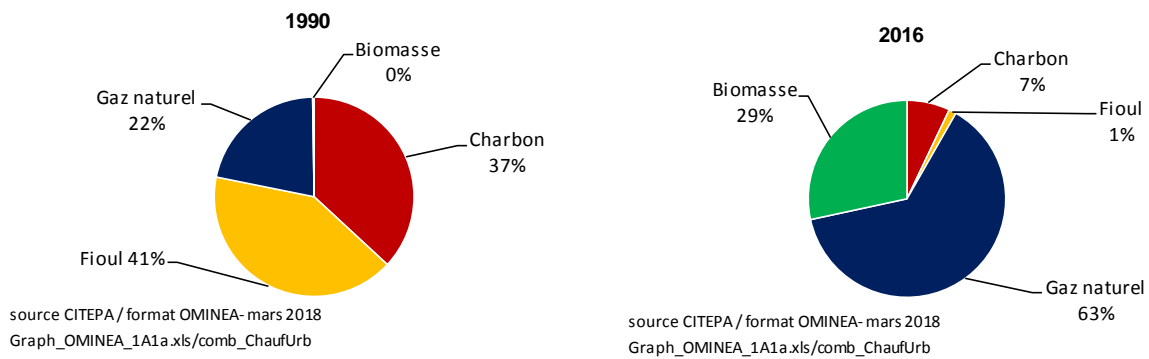
Source : SNCU

Graph\_OMINEA\_1A1a.xls /ChaufUrb

	Nombre de réseaux	Chaleur vendue (GWh)	Electricité vendue (GWh)
1990	366	22 594	-
1992	372	25 114	-
1993	373	24 840	-
1994	377	24 157	-
1995	379	23 695	584
1997	375	24 300	957
1999	392	23 846	1 562
2002	394	23 212	4 279
2005	391	24 470	5 307
2006	391	24 340	5 800
2007	425	23 133	5 471
2008	427	25 256	5 791
2009	432	24 949	5 064
2010	436	26 505	4 833
2011	473	21 807	4 530
2012	384	23 356	4 740
2013	411	24 920	3 921
2014	536	20 485	2 736
2015	607	22 769	3 403
2016	669	24 643	3 671

Depuis 1990, une baisse importante des consommations de charbon et de fioul est constatée au profit du gaz naturel. Le recours à la biomasse se développe également de façon importante.

Figure 9 : Évolution du « panier » de combustibles des installations de chauffage urbain



- Les UIDND (usines d'incinération de déchets non dangereux) avec récupération d'énergie Cf. section relative au secteur 5C1a.

### 3.2.1.2 Raffinage du pétrole (1A1b)

#### 3.2.1.2. Petroleum refining

Le secteur 1A1b est une catégorie clé en émissions pour le Ni (1<sup>ère</sup>), le Cd (6<sup>ème</sup>) et le SO<sub>2</sub> (7<sup>ème</sup>).

Il y a actuellement 9 raffineries déclarant une activité en France métropolitaine dont une actuellement en reconversion (site de La Mède) et une en cours de fermeture.

Les sites de raffinage ont connu des modifications de capacité au cours des années écoulées.

Le site de La Mède est en cours de transformation pour créer la première bio-raffinerie française afin de répondre à la demande croissante en biocarburants, tout en arrêtant, d'ici fin 2016, le traitement de pétrole brut.

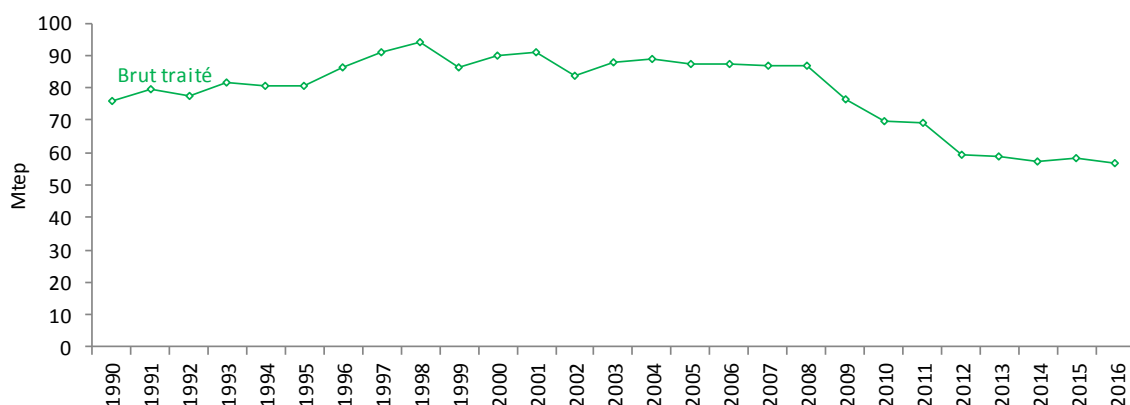
On notera également que :

- 9 raffineries ont fermé dans la période 1980 - 1985,
- En 2003, un site a abandonné son activité de raffinage, ne conservant que ses activités pétrochimiques,
- En 2010, la raffinerie des Flandres (Nord) a été arrêtée et reconvertie en dépôt pétrolier. Le démontage des unités a été réalisé jusqu'en 2013 expliquant les faibles consommations énergétiques dédiées aux utilités et déclarées de 2010 à 2013,
- En 2011, la raffinerie de Reichstett (Bas-Rhin) a arrêté son activité,
- En 2012, la raffinerie de Berre (Bouches du Rhône) a été mise en arrêt temporaire pour 2 années dans l'attente d'une reprise de site. Faute de repreneurs, l'exploitant a confirmé la fermeture de la raffinerie mais s'engage à continuer de développer les activités pétrochimiques sur le site,
- Enfin, en 2013, la raffinerie de Petit-Couronne (Seine-Maritime) a fermé ses portes. Ce site est en cours de reconversion en dépôt pétrolier.

Ces fermetures consécutives expliquent ainsi la baisse de la production de brut traité et raffiné en Métropole.



Figure 10 : Brut traité dans les raffineries en France



Source CITEPA / format OMINEA - mars 2018

Graph\_OMINEA\_1A1b.xls/brut\_raffiné

*A noter : le graphique ci-dessus intègre également le brut traité en Martinique mais cette production est très marginale (<1Mtep) comparée à la production métropolitaine.*

En 2016, la quantité de brut traité dans les raffineries françaises est de 57 Mtep contre 76 Mtep en 1990. Il est à noter que la production en Outre-mer (Martinique) est très marginale (0,7 à 1,3% de la quantité totale de brut traité).

La quantité de brut traité a fortement chuté entre 2008 et 2010 (-20%). Cette baisse brutale s'explique notamment par la crise économique mondiale installée courant 2008 qui a entraîné la fermeture de plusieurs sites dans les années suivant cette crise. Entre 2010 et 2012, la production a encore chuté (-15%) suite à la fermeture d'autres sites. La production s'est stabilisée depuis autour de 60 Mtep.

Le creux de 1999 s'explique par une situation économique affaiblie en France (diminution de la consommation intérieure et augmentation des importations). La baisse observée en 2002 est liée aux « grands arrêts quinquennaux » pour maintenance dans 6 raffineries, entraînant une baisse d'activité.

Parmi les spécificités des installations françaises, il faut noter :

- qu'un site utilise des gaz de haut-fourneau du site sidérurgique voisin, ce qui explique les émissions spécifiques importantes pour la catégorie des combustibles solides pour ce secteur,
- qu'un site a démarré une turbine à combustion en 2004 au gaz naturel, dont la pleine capacité est atteinte à partir de 2005. Cet équipement consomme plus de 80% des quantités totales de gaz naturel allouées à ce secteur,
- parmi les combustibles dits « liquides », il faut noter la part très importante des gaz de raffinerie (plus de 50% des consommations totales d'énergie).

### 3.2.1.3 Transformation des combustibles minéraux solides et raffinage du gaz (1A1c)

#### 3.2.1.3. *Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries*

Le secteur 1A1c n'est pas une catégorie clé.

- **Transformation de combustibles minéraux solides** (*Manufacture of Solid Fuels*)

Cette section concerne les activités liées à la combustion lors de la transformation des combustibles minéraux solides (essentiellement les mines pour la transformation du charbon, et les cokeries

minières ou sidérurgiques pour la production de coke). Elle traite également de la fabrication du charbon de bois.

En France, la transformation de combustibles solides est pratiquement circonscrite à la production de coke dans les cokeries minières et les cokeries sidérurgiques. La liquéfaction, la gazéification et la production de combustibles défumés sont inexistantes ou marginales.

L'activité minière hors cokerie est également rapportée dans cette catégorie. Le dernier bassin a cessé toute exploitation en 2004.

Il n'existe plus de cokerie minière en France depuis fin 2009. Trois cokeries sidérurgiques (i.e. au sein des sites intégrés de fabrication d'acier) existent à ce jour en France.

La fabrication de charbon de bois figure également parmi les activités couvertes par cette catégorie.

- **Raffinage du gaz**

Cette section concerne la combustion lors du raffinage du gaz ainsi que les activités connexes.

Il n'y a qu'une seule installation de raffinage de gaz qui traite le gaz issu du gisement de Lacq en France métropolitaine. L'activité décroît fortement au cours du temps avec l'épuisement progressif du gisement ; la consommation d'énergie également. La fermeture du site a eu lieu en 2014.

### 3.2.2 Méthode d'estimation des émissions

#### 3.2.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>.

#### 3.2.2.1 Production centralisée d'électricité, chauffage urbain et UIDND avec récupération d'énergie (NFR 1A1a)

##### 3.2.2.1. *Public electricity and heat production*

- **Production centralisée d'électricité**

Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, etc.) permettent une estimation assez fine des émissions [19, 39]. Ces éléments tiennent également compte des méthodes développées dans le cadre de l'E-PRTR [380].

##### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions sont déterminées par mesure directe et/ou à partir du bilan soufre établi sur la base des consommations de combustibles et de leur teneur en soufre recensées chaque année [19, 20, 21]. Lorsqu'une valeur manque, la moyenne calculée à partir des installations analogues pour la même année est utilisée. A défaut, la valeur moyenne nationale est employée.

##### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Les émissions sont, le plus souvent, déterminées par mesure directe des émissions [19, 20, 21]. Si ce n'est pas le cas, des facteurs d'émission spécifiques ou des facteurs d'émission nationaux par type d'équipement (voir section générale énergie) sont appliqués.

**Emissions de COVNM**

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission. Des réductions sont en général observées au cours du temps [380].

**Emissions de CO**

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP / EEA [419] ou du guidebook de la profession [380].

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les premiers équipements d'installations avec des dispositifs de réduction des émissions de NOx du type SCR datent de 2005. Ces dispositifs sont susceptibles de rejeter du NH<sub>3</sub>. Avant cette date, les émissions de NH<sub>3</sub> sont nulles ou si faibles qu'elles sont négligées. Les émissions sont estimées directement à partir des déclarations des industriels [19].

De 2005 à 2007, seuls des moteurs sont équipés. A partir de 2008, les effluents de certaines installations entrant notamment dans la catégorie des Grandes Installations de Combustion (GIC) fonctionnant au charbon sont également traités.

Des fluctuations interannuelles significatives peuvent être observées du fait d'évènements particuliers. Cependant, les émissions de NH<sub>3</sub> de cette catégorie restent marginales.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de poussières totales sont mesurées sur la plupart des installations [19, 50], sinon elles sont déterminées au moyen de facteurs d'émission par défaut [62] pour ce qui est du reste des installations. La variabilité parfois observée pour les années les plus récentes vient, outre l'incertitude élevée sur les mesures, de la plus grande disponibilité de données spécifiques aux installations et d'un moindre recours aux facteurs d'émission par défaut.

Les variations des facteurs d'émission s'expliquent notamment par la prise en compte des résultats de mesures lorsqu'ils sont disponibles à partir de 2004 [19].

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

La répartition des émissions de particules suivant leur taille provient principalement de travaux menés par les producteurs d'électricité [50].

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>.

Les ratios retenus sont [936] :

- De 2,2% pour les combustibles solides (hors bois),
- De 3,3% pour le bois,
- De 2,5% pour les combustibles gazeux.

Pour les combustibles liquides, les ratios dépendent aussi du type d'équipement :

- Chaudières et turbines : 5,6%,
- Moteurs : 78%.

**Métaux lourds (ML)**

Les émissions de métaux lourds sont déterminées aux moyens de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible.

Pour la lignite (105), le fioul domestique (204) et le gaz naturel (301), les émissions de l'ensemble des métaux lourds sont déterminées à partir des facteurs d'émission présentés en section générale énergie.

Pour le fioul lourd (203), le coke de pétrole (110, assimilé au fioul lourd) et les charbons (102 et 103), les facteurs d'émission proviennent du guide EURELECTRIC [380].

Pour le charbon, ces facteurs varient au cours du temps en fonction des dispositifs de traitement des émissions de particules mis en place ainsi que de la mise en œuvre de dispositifs visant d'autres substances (comme par exemple la SCR qui aurait un impact très significatif sur la fraction gazeuse du mercure). De ce fait, à partir de 2005, la déclaration annuelle des émissions [19] constitue une référence importante. Les valeurs retenues avant 2005 sont des moyennes uniformément appliquées pour toutes les années. Les évolutions observées avant / à partir de 2005 ne reflètent donc pas nécessairement de véritables différences opérationnelles.

### ***Dioxines et furanes (PCDD-F)***

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années [355].

### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy). Les 4 HAP suivants sont aussi estimés : fluoranthène (FluorA), benzo(a)anthracène (BaA), dibenz(ah)anthracène (BahA) et benzo(ghi)pérylène (BghiPe).

Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années (cf. section générale énergie).

### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

Les émissions de PCB sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années (cf. section générale énergie).

### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Les émissions de HCB sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années (cf. section générale énergie).

- **Chauffage urbain**

Les installations de chauffage urbain sont distinguées en trois catégories :

- Installations de puissance supérieure à 50 MW : ces installations sont recensées individuellement chaque année dans le cadre de l'inventaire GIC (Grandes Installations de Combustion) [39] et leurs consommations sont donc connues de façon exhaustive. Il s'agit principalement de chaudières ;
- Les turbines à gaz supérieures à 20 MW : ces équipements sont recensés à partir des déclarations individuelles pour les quotas de GES depuis 2005 ;
- Installations de puissance inférieure à 50 MW : les consommations de ces installations sont tirées de l'enquête annuelle du SNCU. Il peut s'agir de chaudières, de TAG ou de moteurs. Une distinction supplémentaire est effectuée pour distinguer les équipements 20-50 MW et ceux < 20 MW à partir des déclarations individuelles pour les quotas de GES.

L'enquête sectorielle annuelle donne un cadrage de la consommation d'énergie par combustible. L'enquête n'est pas disponible pour les années 1996, 1998, 2000, 2001, 2003 et 2004. De plus, elle est souvent publiée avec deux années de décalage.

Pour les années manquantes ou pas encore disponibles de l'enquête sectorielle, des extrapolations sont effectuées sur la base des données individuelles disponibles et par rapport aux années les plus proches. En tout état de cause, cette approximation n'introduit pas de biais vis-à-vis de l'estimation des consommations d'énergie car le chauffage urbain est un sous-ensemble du secteur résidentiel/tertiaire du bilan énergétique national [1] et un équilibrage est effectué à ce niveau supérieur. De plus, la consommation d'énergie de ce secteur est relativement modeste (de l'ordre de 2 Mtep, soit un peu plus de 1% du bilan énergétique national).

Il est à noter que les consommations de combustibles dédiés à l'autoproduction d'électricité des installations de chauffage urbain sont comptabilisées dans ce secteur. Par ailleurs, les consommations d'énergie de ce secteur sont directement liées à la rigueur climatique.

### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Pour les installations de puissance supérieure à 50 MW, les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées à partir des déclarations annuelles des rejets [19]. En général, ces émissions sont estimées par les exploitants par mesure directe et/ou à partir du bilan soufre établi sur la base des consommations de combustibles et de leur teneur en soufre recensées chaque année.

Pour les autres installations, les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées à partir de facteurs d'émission nationaux par combustible (cf. section générale énergie).

### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Pour les installations de puissance supérieure à 50 MW, les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées à partir des déclarations annuelles des rejets [19]. En général, ces émissions sont estimées par les exploitants par mesure directe et/ou à partir de facteurs d'émission.

Pour les autres installations, les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie), à l'exception des installations entre 20 et 50 MW fonctionnant au bois, pour lesquelles les FE sont déduits des déclarations annuelles de rejets.

### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

### **Emissions de CO**

Les émissions de CO sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut par combustible (cf. section générale énergie).

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Pour les installations de puissance supérieure à 50 MW, les émissions de TSP sont déterminées à partir des déclarations annuelles des rejets [19]. En général, ces émissions sont estimées par les exploitants par mesure directe et/ou à partir de facteurs d'émission.

Pour les autres installations, les émissions de TSP sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible. Ces valeurs sont présentées dans la section générale énergie sauf en ce qui concerne quelques combustibles pour lesquels des facteurs d'émission plus appropriés sont tirés des références [42] et [747]. Pour les installations entre 20 et 50 MW fonctionnant au bois, les FE sont déduits des déclarations annuelles de rejets.

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1.0</sub>**

La granulométrie est obtenue en appliquant des profils granulométriques moyens par combustible et techniques de dépoussiérage et les hypothèses suivantes :

- Installations de puissance supérieure à 300 MW : ces installations sont supposées être équipées à 100% d'électrofiltres ;
- Installations de puissance entre 300 et 50 MW : ces installations sont supposées être équipées à 2/3 d'électrofiltres et à 1/3 de filtres à manches ;
- Installations de puissance inférieure à 50 MW : ces installations sont supposées être équipées à 50% d'électrofiltres et à 50% de cyclones.

Les profils granulométriques moyens par combustible sont présentés dans la section générale énergie sauf en ce qui concerne quelques combustibles pour lesquels des valeurs plus appropriées sont tirées de la référence [183].

#### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ . Ce ratio provient des références [17] et [681].

Les ratios retenus sont :

- De 2,2% pour les combustibles solides (hors bois),
- De 3,3% pour le bois,
- De 5,6% pour les combustibles liquides,
- De 2,5% pour les combustibles gazeux.

#### ***Métaux lourds (ML)***

Les émissions de l'ensemble des métaux lourds sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

#### ***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

#### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy).

Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

#### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

Les émissions de PCB sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

#### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Les émissions de HCB sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

- Les UIDND (usines d'incinération de déchets non dangereux) avec récupération d'énergie

Cf. section relative au secteur 5C1a.

### **3.2.2.2 Raffinage du pétrole (1A1b)**

#### ***3.2.2.2. Petroleum refining***

Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, bilans, etc.) [13, 14, 19, 39, 47] permettent une estimation assez fine des émissions de la combustion pour la plupart des substances, notamment celles concourant à l'acidification et au changement climatique.

Parmi les spécificités des installations françaises, il faut noter :

- qu'un site utilise des gaz de haut fourneau du site sidérurgique voisin, ce qui explique les émissions spécifiques importantes pour la catégorie des combustibles solides pour ce secteur,
- qu'un site a démarré une turbine à combustion en 2004 au gaz naturel, dont la pleine capacité est atteinte à partir de 2005. Cet équipement consomme plus de 80% des quantités totales de gaz naturel allouées à ce secteur.

Les estimations sont effectuées pour chaque sous-ensemble de la raffinerie (fours, moteurs fixes, turbines à gaz, chaudières).

### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions de ces installations dont la puissance installée est importante sont déterminées par mesure directe et/ou à partir du bilan soufre établi sur la base des consommations de combustibles et de leurs teneurs en soufre recensées chaque année et généralement suivies en continu ou avec une fréquence élevée [19, 50]. Lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente, une valeur d'une installation analogue ou une valeur par défaut (cf. section générale énergie) est utilisée.

### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Les émissions sont le plus souvent déterminées, soit à partir d'une mesure, soit au moyen de facteurs d'émission tirés de la littérature [446, 447, 448].

### **Emissions de COVNM**

Les émissions liées à la combustion sont en général faibles. Elles sont déterminées au moyen de facteurs d'émission tirés de la littérature [446, 380, 447].

### **Emissions de CO**

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission tirés de la littérature [446, 447, 448].

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NO<sub>x</sub> dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Pour le gaz naturel (NAPFUE 301), le fuel domestique (NAPFUE 204), le gaz de raffinerie (NAPFUE 308) et le GPL (NAPFUE 303), les valeurs proviennent du Guidebook EMEP / EEA [932].

Afin d'évaluer l'évolution du facteur d'émission du FOL (NAPFUE 203) au cours des années, la méthode suivante est appliquée :

Pour les années récentes (notamment depuis 2004 via les déclarations annuelles des rejets), lorsque les émissions sont déterminées à partir d'une mesure (en continu voire périodique sur la base de plusieurs mesures dans l'année), les émissions par équipement et par combustible (s'il y en a plusieurs) sont recalculées via les facteurs d'émission fixes, puis le solde des émissions est attribué au fioul de raffinerie (NAPFUE 203).

En parallèle (à titre de comparaison ou lorsque l'exploitant ne détermine pas ses émissions par la mesure), les algorithmes définis dans le guide du Concawe 1/09 [449] relatifs aux émissions de PM<sub>10</sub> du FOL sont appliqués. L'algorithme pour les équipements >100 MW est retenu pour les chaudières (algorithme C) et celui relatif aux équipements de 10 à 100 MW est retenu pour les fours (algorithme B).

Ensuite, le choix des FE retenus par site suit l'une des deux règles suivantes :

- 1) Mesure(s) disponible(s) sur le site :

Les FE calculés à partir des mesures sont systématiquement retenus (applicable à partir de 2004 en général). Pour les années antérieures, une « règle de trois » est appliquée entre le(s) FE FOL

« mesure » et le FE FOL « algorithme » pour réaliser la rétropolation jusqu'en 1990 (basée sur les teneurs en soufre) permettant ainsi de prendre en compte la spécificité de l'installation.

2) Aucune mesure disponible sur le site :

Les facteurs calculés à partir du Concawe sont retenus sur toute la période. Il est donc fait l'hypothèse que les émissions de TSP sont équivalentes aux émissions de PM<sub>10</sub> (algorithme du Concawe).

Concernant les moteurs, les facteurs d'émission de TSP utilisés sont les mêmes que pour la production centralisée d'électricité (cf. section sur la production d'électricité).

#### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

L'hypothèse est émise que les chaudières et les fours de procédés sont équipés à 50% d'électrofiltres et à 50% de filtres à manches. La granulométrie pour le fioul est alors obtenue en appliquant ces distributions aux profils granulométriques présentés dans la section « 1A\_fuel emission factors ». La même granulométrie est appliquée aux bitumes et au GPL.

Pour le gaz naturel, toutes les particules sont considérées comme des PM<sub>1,0</sub>.

Pour le gaz de haut fourneau et le gaz de raffinerie, les données granulométriques proviennent de l'étude ASPA [183].

Concernant les moteurs, la granulométrie utilisée est la même que pour la production centralisée d'électricité (cf. section sur la production d'électricité).

#### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Les ratios retenus dépendent du type de combustible et de l'équipement :

##### Chaudières/fours :

- 5,6% pour les combustibles liquides,
- 2,5% pour les combustibles gazeux.

##### Turbines :

- 5,6% pour les combustibles liquides,
- 8,6% pour le gaz naturel.

##### Moteurs [933] :

- 78% pour les combustibles liquides.

#### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de l'ensemble des métaux lourds sont déterminées à partir de la consommation de combustibles et des facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

Les émissions de métaux lourds issues du gaz de raffinerie (NAPFUE 308) sont estimées à partir des facteurs d'émission proposés par le CONCAWE [934].

#### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Les facteurs d'émission proviennent de l'étude du PNUE [355].

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy). Les 4 HAP suivants sont aussi estimés : fluoranthène (FluorA), benzo(a)anthracène (BaA), dibenz(ah)anthracène (BahA) et benzo(ghi)pérylène (BghiPe).



Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années.

Pour les combustibles usuels (fioul lourd, fioul domestique et gaz naturel), les émissions sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie). Les bitumes sont assimilés au fioul lourd. Le GPL est quant à lui assimilé au gaz naturel. Les facteurs d'émission pour le gaz de raffinerie sont tirés du Concawe [677].

#### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

Les émissions de PCB sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. (cf. section générale énergie).

#### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Les émissions de HCB sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années (cf. section générale énergie).

### **3.2.2.3 Transformation des combustibles minéraux solides et raffinage du gaz (1A1c)**

#### ***3.2.2.3. Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries***

- **Transformation de combustibles minéraux solides (*Manufacture of Solid Fuels*)**

Les consommations de combustibles dédiées au secteur de la transformation du charbon sont issues du bilan national de l'énergie [1]. Il n'y a plus d'activité à partir de 2005.

Les émissions des cokeries minières et sidérurgiques sont déterminées à partir des données spécifiques disponibles (consommations et caractéristiques des combustibles, productions, mesures, etc.) [19, 27, 53]. A partir de 2014, les données de consommations fournies par la fédération professionnelle [27] ne sont plus disponibles. Afin d'estimer les consommations de combustibles pour la production de coke sidérurgique, une estimation de la consommation totale est réalisée à partir de la production et d'un ratio moyen entre la consommation totale et la production de coke, basé sur les années connues. Une répartition moyenne des consommations par type de combustible, basée sur les années connues, est appliquée à la consommation totale afin d'obtenir les consommations par combustible.

Lorsque les cokeries minières fonctionnaient encore, du gaz de mine et du gaz de cokerie étaient produits. L'une des cokeries réutilisait le gaz de mine et le gaz de cokerie au sein de la cokerie comme intrants énergétiques, et l'autre n'utilisait que du gaz de cokerie.

Au sein des cokeries sidérurgiques, le gaz de four à coke produit est réutilisé en tant que source d'énergie dans les différents ateliers du site intégré de fabrication d'acier (au sein de l'atelier de production de coke, de l'agglomération, des hauts-fourneaux, des fours à oxygène ou encore des ateliers connexes). Une partie de ce gaz de cokerie est également vendu, notamment à des producteurs d'électricité.

Les émissions liées à la fabrication du charbon de bois sont calculées à partir de la production [517, 518], et des facteurs d'émission spécifiques au secteur [78].

#### ***Emissions de SO<sub>2</sub>***

*Pour la transformation du charbon*, les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées au moyen des consommations [1] et des facteurs nationaux pour chaque combustible (cf. section générale énergie).

*Pour les cokeries minières et sidérurgiques*, les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées à partir des déclarations annuelles [19, 27] à partir de 2004. La fédération professionnelle a transmis des

facteurs d'émission de 1999 à 2001 [27]. Le FE est interpolé entre 2001 et 2004. Avant 1999, les facteurs nationaux sont utilisés (cf. section générale énergie).

*Pour les installations de fabrication de charbon de bois*, le facteur d'émission est déterminé en fonction des caractéristiques physiques du bois (cf. section générale énergie).

### **Emissions de NOx**

*Pour la transformation du charbon*, les émissions de NOx sont déterminées au moyen des consommations [1] et des facteurs nationaux pour chaque combustible (cf. section générale énergie).

*Pour les cokeries minières et sidérurgiques*, les émissions de NOx sont déterminées à partir des déclarations annuelles [19, 27] à partir de 2004. La fédération professionnelle a transmis des facteurs d'émission de 1999 à 2001 [27]. Le FE est interpolé entre 2001 et 2004. Avant 2004, les facteurs nationaux sont utilisés (cf. section générale énergie).

*Pour la fabrication du charbon de bois*, le facteur d'émission provient de l'US EPA [66].

### **Emissions de COVNM**

*Pour la transformation du charbon*, les émissions de COVNM sont déterminées au moyen des consommations [1] et des facteurs nationaux pour chaque combustible (cf. section générale énergie).

*Pour les cokeries minières et sidérurgiques*, les émissions de COVNM sont déterminées au moyen des consommations [19][27] et des facteurs nationaux pour chaque combustible (cf. section générale énergie).

*Concernant la fabrication du charbon de bois*, deux facteurs d'émission sont considérés selon le type de procédé de production (artisanal ou industriel) ; ils proviennent d'une étude du CITEPA [78]. Le facteur d'émission global varie au cours du temps en fonction de la répartition entre les productions de type artisanale et industrielle.

### **Emissions de CO**

*Pour la transformation du charbon*, les émissions de CO sont déterminées au moyen des consommations [1] et des facteurs nationaux pour chaque combustible (cf. section générale énergie).

*Pour les cokeries minières et sidérurgiques*, les émissions de CO sont déterminées au moyen des consommations [19][27] et des facteurs nationaux pour chaque combustible (cf. section générale énergie).

*Concernant la fabrication du charbon de bois*, deux facteurs d'émission sont considérés selon le type de procédé de production (artisanal ou industriel) ; ils proviennent d'une étude du CITEPA [78]. Le facteur d'émission global varie au cours du temps en fonction de la répartition entre les productions de type artisanale et industrielle.

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Pas d'émission attendue.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

*Pour la transformation du charbon*, les émissions de TSP sont déterminées au moyen des consommations [1] et des facteurs nationaux pour chaque combustible (cf. section générale énergie).

*Pour les cokeries minières et sidérurgiques*, les émissions de TSP sont déterminées au moyen des consommations [19][27] et des facteurs nationaux pour chaque combustible (cf. section générale énergie).

*Les facteurs d'émission liés à la production artisanale et industrielle de charbon de bois* (pour les procédés de carbonisation et de stockage / manutention) proviennent d'une étude du CITEPA [78]. Le facteur d'émission global varie au cours du temps en fonction de la répartition entre les productions de type artisanale et industrielle.

**Emissions de  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{1,0}$** 

Les facteurs d'émission des  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  et  $PM_{1,0}$  des installations de *transformation de combustibles solides* sont assimilés à ceux des chaudières de l'industrie d'une puissance inférieure à 50 MW et proviennent de l'USEPA [66], avec l'hypothèse d'un panel d'équipements de filtration constitué de 1/2 de cyclones, 1/10 d'électrofiltres, 1/10 de filtres à manches, d'1/20 de laveurs et de 1/4 sans dépoussiéreurs.

Pour les cokeries minières et sidérurgiques, la granulométrie est fournie par la profession sur la base de mesures effectuées sur les installations [27].

Pour déterminer les facteurs d'émission pour les installations de fabrication du charbon de bois, la même méthodologie que celle employée pour la transformation de combustibles solides est appliquée, à la différence près que les facteurs d'émission sont ajustés en fonction du type de fabrication : industriel ou artisanal. Le facteur d'émission global varie au cours du temps en fonction de la répartition entre les productions de type artisanale et industrielle.

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Pour la transformation du charbon, les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ . Ce ratio est assimilé à celui de la catégorie 1.A.1 et provient du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [764].

Pour les cokeries minières et sidérurgiques, les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ . Ce ratio est assimilé à celui de la catégorie 1.A.1 pour les combustibles liquides et provient du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [768]. Pour le charbon et les combustibles gazeux, les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ , ce ratio est assimilé à celui de la catégorie 1.A.2 et provient du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants ([761] et [756] respectivement).

Pour la production de charbon de bois, les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ . Ce ratio est égal à 3,3% des  $PM_{2,5}$  et provient du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [764].

**Métaux lourds (ML)**

Pour la transformation du charbon et les cokeries minières et sidérurgiques, les émissions de métaux lourds sont déterminées au moyen des consommations [1][19][27] et des facteurs nationaux pour chaque combustible (cf. section générale énergie).

Il n'y a pas d'émission estimée pour la fabrication de charbon de bois.

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Pour les cokeries et les installations de transformation des combustibles solides, les émissions de dioxines et furannes sont estimées à partir des facteurs d'émission par défaut par combustible (cf. section générale énergie).

Il n'y a pas d'émission estimée pour la fabrication de charbon de bois.

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Pour les cokeries et les installations de transformation des combustibles solides, les facteurs d'émission des HAP sont tirés d'une étude du CITEPA [78].

Pour la fabrication artisanale de charbon de bois, les facteurs d'émission des HAP proviennent de la même référence [78]. Il est à noter qu'il n'y a pas d'émission de HAP considérée dans le cas de la production industrielle de charbon de bois [78].

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Pour les cokeries et les installations de transformation des combustibles solides, les émissions de PCB sont estimées à partir des facteurs d'émission par défaut par combustible (cf. section générale énergie).

En ce qui concerne la fabrication du charbon de bois, le facteur d'émission des PCB pour le bois est tiré d'une étude de l'AEAT [346], puis il est affecté du ratio énergétique correspondant en GJ/Mg de charbon de bois produit. Il est considéré constant au cours des années.

### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Pas d'émission notable attendue.

#### • Raffinage du gaz

Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, bilans, etc.) [19, 39, 50] permettent une estimation assez fine des émissions des différents équipements pour la plupart des substances, notamment celles concourant à l'acidification.

### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions de cette installation sont déterminées à partir du bilan soufre établi sur la base des consommations de combustibles et de leurs teneurs en soufre recensées chaque année [19, 50].

### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Les émissions sont déterminées, soit à partir des déclarations annuelles des émissions (à partir de 2002), soit au moyen d'un facteur d'émission par défaut issu du Guidebook EMEP / CORINAIR [17] entre 1990 et 2002.

### **Emissions de COVNM**

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques au site.

### **Emissions de CO**

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut pour les chaudières (voir section générale énergie) et d'un facteur d'émission spécifique pour les moteurs fixes.

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NO<sub>x</sub> dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission provenant du Guidebook EMEP / CORINAIR [17] pour le gaz naturel (NAPFUE 301).

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Pour le gaz naturel, toutes les particules sont considérées comme des PM<sub>1</sub>.

### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio provient des références [17] et [681].

Les ratios retenus dépendent de l'équipement pour le gaz naturel :

- Chaudière : 2,5%,
- Moteur : 8,6%.

### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de l'ensemble des métaux lourds sont déterminées à partir de la consommation de combustibles et des facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Les émissions de l'ensemble des dioxines et furannes sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours du temps (cf. section générale énergie).

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy). Les 4 HAP suivants sont aussi estimés : fluoranthène (FluorA), benzo(a)anthracène (BaA), dibenz(ah)anthracène (BahA) et benzo(ghi)pérylène (BghiPe).

Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années (cf. section générale énergie).

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Pour les combustibles consommés dans les installations de raffinage du gaz, les émissions sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens (cf. section générale énergie).

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Pour les combustibles consommés dans les installations de raffinage du gaz, les émissions sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens (cf. section générale énergie).

**3.2.3 Incertitudes****3.2.3.1 Uncertainties**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

**3.2.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)****3.2.4.1 QA/QC**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

**3.2.5 Recalculs****3.2.5.1 Recent recalculations**

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

La consommation de charbon dédiée à la transformation du charbon dans les installations minières a été revue depuis 1990 grâce aux bilans de l'énergie français.

**3.2.6 Améliorations envisagées****3.2.6.1 Expected improvement**

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.2 Améliorations envisagées », et détaillés en Annexe 5.

Pour la production de coke au sein des sites sidérurgiques intégrés, il est envisagé d'étudier l'évolution de la méthode mise en œuvre dans le secteur sidérurgique, ainsi que l'utilisation des données statistiques du bilan de l'énergie, partie sidérurgique, au lieu de données estimées (pour pallier au manque de données issues de la fédération professionnelle à partir de 2014).

### 3.3 Combustion dans l'industrie manufacturière et la construction (NFR 1A2)

#### *3.3 Combustion in Manufacturing Industries and Construction*

La catégorie 1A2 regroupe les activités de consommation d'énergie de l'industrie manufacturière.

Plusieurs secteurs de l'industrie sont identifiés et notamment l'industrie des métaux ferreux, l'industrie des métaux non ferreux, la chimie, l'industrie papetière, l'industrie agroalimentaire, l'industrie des produits minéraux non-métalliques et l'ensemble des autres branches d'activité (dont BTP, enrobés routiers, etc.) rassemblées dans une catégorie « autres ». Les équipements consommateurs d'énergie dans l'industrie peuvent être répartis en trois familles :

- procédés énergétiques communs à la plupart des secteurs : ils regroupent les activités de combustion sans contact dans les chaudières, turbines et moteurs destinés à produire de la vapeur et/ou de l'électricité,
- procédés énergétiques spécifiques à certains secteurs : ils regroupent les fours sans contact (comme les régénérateurs de hauts-fourneaux, les fours à plâtre, etc.) et les fours avec contact dans les secteurs de la sidérurgie, de la métallurgie, des industries cimentières et verrières, etc.,
- sources mobiles hors transports : elles regroupent les engins et machines à moteurs thermiques utilisés dans l'industrie et le BTP (chariots élévateurs, etc.).

L'autoproduction industrielle d'électricité est comptabilisée dans chaque secteur producteur de cette section.

Au total, hors électricité, la consommation d'énergie finale dans le secteur de l'industrie manufacturière au périmètre Kyoto est en baisse entre 1990 et 2016 (-22%), particulièrement ces dernières années depuis la crise économique de 2008-2009 (année 2009 fortement marquée). La structure énergétique, quant à elle, montre une tendance à un recours plus important au gaz naturel et à la biomasse au détriment des combustibles liquides et solides. Ce changement de structure a permis notamment de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur sur la période.

Une légère chute de la production des installations sidérurgiques en 1993 explique la baisse des consommations de combustibles solides cette année-là.

Parmi les spécificités de cette catégorie, sont à noter pour le périmètre Kyoto :

- la part importante des consommations de gaz sidérurgiques (gaz de hauts-fourneaux, de convertisseurs d'aciérie, et de cokerie) comptabilisés parmi les combustibles « solides ». Ces gaz sont produits et autoconsommés en grande partie par l'industrie sidérurgique dans les hauts-fourneaux et les fours de réchauffage pour l'acier,
- l'augmentation de la part du coke de pétrole dans les combustibles « liquides » imputable à l'industrie des produits minéraux (industrie cimentière en particulier),
- suite à la réglementation applicable aux engins mobiles, depuis 2011, le fioul domestique a été remplacé par le gazole non routier (pris en compte dans la catégorie diesel),

#### Sources fixes

L'industrie manufacturière est un ensemble hétérogène dans le sens où l'on constate :

- que des émissions de polluants sont liées à l'utilisation de l'énergie tandis que d'autres sont liées à d'autres phénomènes (mécanique, chimique, etc.),

- la grande diversité des procédés spécifiques aux différents secteurs de la branche et aux divers produits,
- la variabilité des caractéristiques des installations même au sein d'un secteur (type d'équipement, taille, etc.).

Il en résulte que les méthodes d'estimation des émissions font appel :

- d'une part, à des données spécifiques de chaque secteur d'activité (cf. sections suivantes) et,
- d'autre part, à des données communes à tous les secteurs lorsque l'estimation porte sur la combustion de produits fossiles, de biomasse et de déchets valorisés pour leur contenu énergétique dans des équipements (chaudières, engins, etc.) appartenant aux entreprises et activités classées dans l'industrie manufacturière quel que soit le secteur considéré. Ces éléments communs sont présentés dans la section ci-dessous.

Cependant, les phénomènes éventuellement concomitants responsables d'émissions des mêmes substances ou d'autres substances sont traités dans d'autres sections.

La question de la consommation d'énergie de l'industrie manufacturière et de sa répartition dans les différents sous-secteurs est traitée dans la présente section car de nombreuses interrelations existent entre les sous-secteurs. Par ailleurs, cette disposition permet de répondre aux attentes des instances internationales notamment vis-à-vis de la classification internationale des sources retenues pour la présentation des inventaires d'émission.

### **Sources mobiles**

Les émissions liées à la combustion provenant de sources mobiles du secteur de l'industrie et du BTP (engins mobiles non routiers) sont comptabilisées sous ce terme. Les engins concernés sont essentiellement les équipements de machinerie tels que les chariots élévateurs, etc. Les engins de transport sont inclus dans les modes de transport correspondants.

Les équipements mobiles consommateurs d'énergie fossile dans le secteur de l'industrie et du BTP sont nombreux et divers. Leur identification et leur dénombrement sont délicats car il n'existe pas de statistiques spécifiques et très fiables concernant les parcs et les consommations d'énergie.

## **3.3.1 Caractéristiques de la catégorie**

### **3.3.1 Main features**

Le secteur 1A2 est une catégorie clé en émissions pour de nombreux polluants du fait de la combustion de combustibles liquides et solides notamment. Ce secteur est aussi une catégorie clé en termes d'évolution du fait de l'évolution des consommations des différents combustibles au cours de la période.

Les catégories clés sont décrites ci-après pour chacun des sous-secteurs.

#### **3.3.1.1 Métallurgie des métaux ferreux (fonte grise et acier) (NFR 1A2a)**

##### **3.3.1.1. Stationary combustion in manufacturing industries and construction: iron and steel**

Le secteur de la métallurgie (1A2a) est une **catégorie clé** pour les émissions de Cd et de SO<sub>x</sub> (1<sup>ère</sup>), de Pb (2<sup>ème</sup>), de Se (3<sup>ème</sup>), de CO, As, Cr, PCB (4<sup>ème</sup>), de PCDD-F (5<sup>ème</sup>), de Ni (6<sup>ème</sup>), et de Hg (7<sup>ème</sup>).

Dans ce secteur, plusieurs activités de production utilisant des fours sont considérées individuellement et sont décrites ci-après.

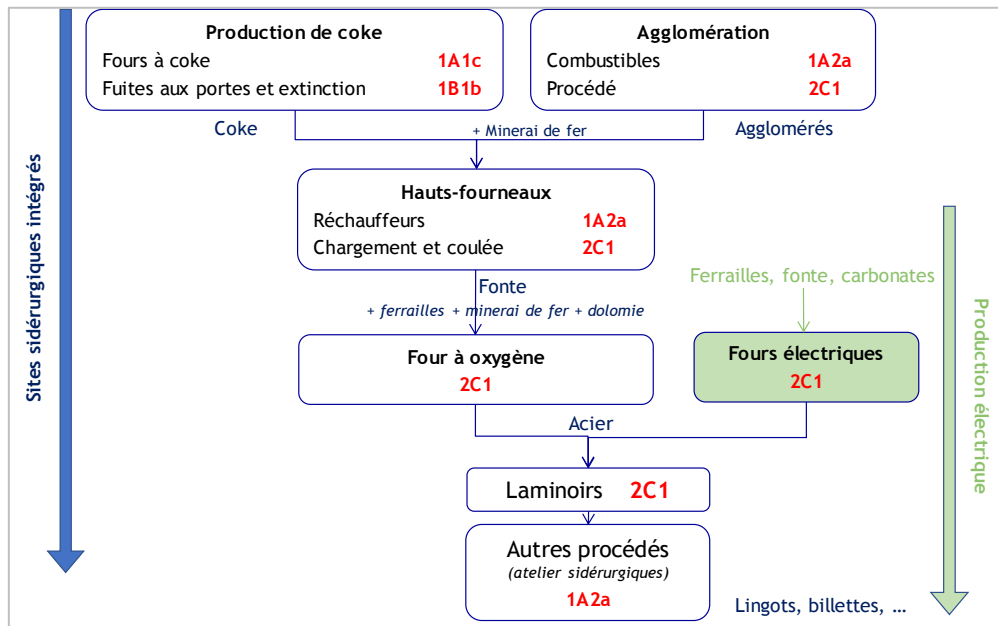
- **Sidérurgie (iron and steel production)**

Les activités traitées dans cette section concernent la consommation de combustibles des ateliers sidérurgiques (émissions liées à la combustion).

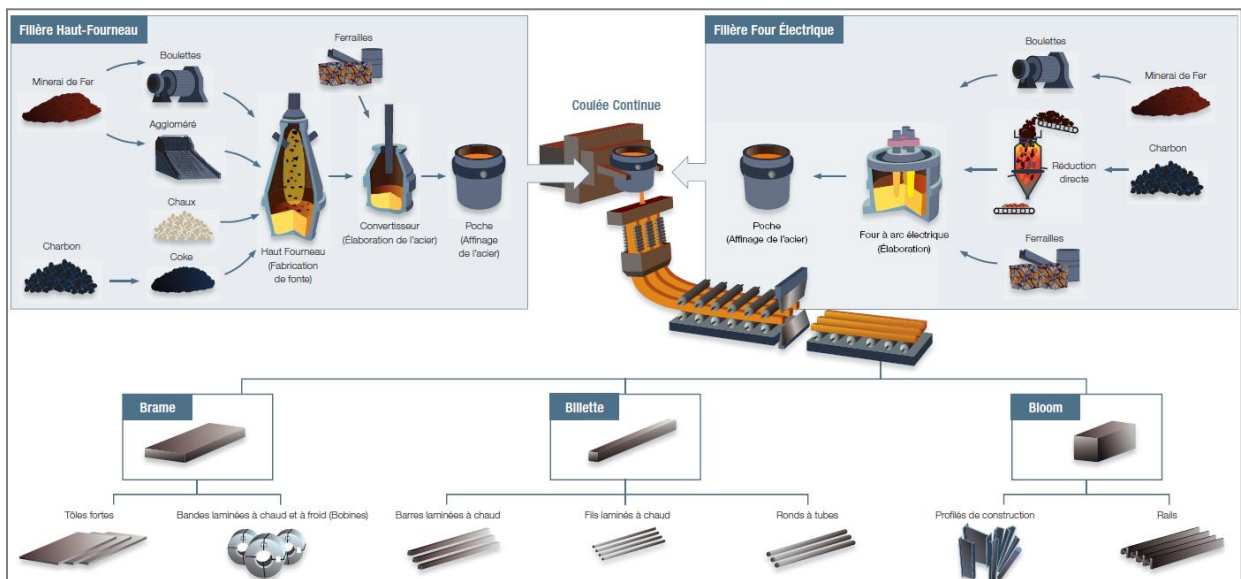
- L'agglomération de minerai ;
- Les réchauffeurs de hauts-fourneaux ;
- Les fours de réchauffage pour les ateliers sidérurgiques autres que ceux précités.

Les émissions liées au procédé, concernant les autres activités (chargement des hauts-fourneaux, coulée des hauts-fourneaux, aciéries à l'oxygène, aciéries électriques et laminoirs) sont traitées dans la section « 2C1 - iron steel » (émissions non liées à la combustion). Les installations de combustion connexes nécessaires à l'activité sidérurgique sont traitées dans les sections générales énergie.

**Répartition des émissions des ateliers sidérurgiques au sein des secteurs de l'inventaire**



Le procédé et les différents ateliers de fabrication sont rappelés ci-dessous.



Source : acier.org



➤ *Agglomération de minerai*

La **chaîne d'agglomération** est une installation dans laquelle du minerai de fer fin, homogénéisé, est mélangé à de la castine et à du poussier de coke, puis cuit ("fritté") par combustion de coke. L'aggloméré constitue l'essentiel de la charge minérale du haut fourneau. L'aggloméré obtenu est concassé puis chargé dans le haut fourneau avec du coke. Le coke est un résidu solide de la distillation de la houille. On distingue les émissions liées à la combustion lors du processus d'agglomération qui s'effectue à chaud avec utilisation d'énergie fossile (code SNAP 030301, traité dans la présente section) et les autres émissions liées à l'utilisation de castine et de minerai de fer (code SNAP 040209, traité dans la section « 2C1 - iron steel » (2C1d)).

➤ *Hauts-fourneaux*

Les **hauts-fourneaux** produisent de la **fonte** à partir du fer extrait du minerai (l'aggloméré) et du coke. Ces deux produits sont introduits par le haut du haut-fourneau. L'air chaud (1 200 °C) insufflé à la base du haut-fourneau provoque la combustion du coke. L'oxyde de carbone formé réduit les oxydes de fer pour isoler le fer. La chaleur dégagée fait fondre le fer. Le mélange obtenu est la fonte. Les résidus formés (laitier) sont exploités par d'autres industries : construction de routes, cimenterie, etc. L'opération qui se déroule dans les hauts-fourneaux est consommatrice d'énergie fossile. Le processus de fabrication comprend, d'une part, la combustion d'énergie fossile (essentiellement du gaz de haut fourneau) dans les régénérateurs ou « cowpers » (code SNAP 030203), également appelés « réchauffeurs », qui s'apparente à une combustion sans contact et, d'autre part, des procédés non énergétiques tels que le chargement (code SNAP 040202) et la coulée au niveau du haut-fourneau (code SNAP 040203). La présente section traite de la partie énergétique, tandis que les procédés non énergétiques sont traités dans la section « 2C1 - iron and steel » (2C1b).

L'élaboration des aciers conduit à des traitements particuliers effectués soit dans les usines sidérurgiques intégrées, soit dans des usines distinctes, à partir de fonte, d'ajouts de diverses substances et dans des conditions de fonctionnement particulières (température, atmosphère, etc.). Différents procédés sont utilisés pour **fabriquer l'acier** : les **fours à oxygène** dans lesquels de l'oxygène est injecté (code SNAP 040206) et les **fours électriques** (code SNAP 040207). Ces émissions de procédés sont traitées dans la section « 2C1 - iron and steel » (2C1a).

➤ *Autres ateliers*

Les **autres ateliers sidérurgiques** (code SNAP 030302) et les **laminoirs** (code SNAP 040208) permettent de mettre en forme le métal (bandes, lingots, billettes, fils, poutres, etc.). Ces opérations sont consommatrices d'énergie et sources d'émissions diffuses, notamment de COVNM.

Actuellement, deux sites intégrés de production d'acier sont encore en activité (présence du haut-fourneau, du convertisseur à oxygène, et de laminoirs), un site ayant fermé ses hauts-fourneaux et le four à oxygène en octobre 2011. Certains sites disposent d'une ou plusieurs activités spécifiques (hauts-fourneaux par exemple) sans posséder toute la chaîne de production d'acier.

Quatre chaînes d'agglomération existent en France actuellement. Trois hauts-fourneaux dont deux au sein des sites intégrés sont encore en fonctionnement. Ces deux sites comptent les deux convertisseurs à oxygène encore présents sur le territoire français. Une vingtaine d'aciéries électriques existe en France. Les laminoirs étaient au nombre de 70 en 2000 selon l'enquête EACEI (d'après les codes NAF 272 et 273 (sauf 273J)).

- **Production de fonte grise (*grey iron production*)**

La production de fonte (hors fonte de haut-fourneau) regroupe deux grands types de fonte :

- la fonte graphite lamellaire (dite fonte grise),

- la fonte graphite sphéroïdale (dite fonte ductile).

Ces deux types de fonte servent à la fabrication de fonte hydraulique et de bâtiment, fonte sur modèle ou fonte sur album (selon le cahier des charges attendu par le client). La fonte est un alliage de fer et de carbone, contenant entre 2% et 5% de carbone, d'autres éléments tels que du silicium et du manganèse, ainsi que des impuretés, telles que du phosphore ou du soufre.

Les produits en fonte sont obtenus par le moulage de fonte liquide produite, soit immédiatement avant la coulée dans des fours à cubilot, soit par le réchauffage de lingots de fonte dans des fours à induction, à arc électrique ou rotatifs [253].

Les fours à cubilots, majoritairement utilisés en France, sont des fours remplis alternativement de couches de coke de houille et de minerais de fer où l'on souffle de l'air à la partie inférieure après avoir procédé à l'allumage du coke. A mesure de la combustion du coke, les charges de métal s'échauffent et descendent dans le cubilot et la fonte finit par arriver dans la zone de fusion où elle passe à l'état liquide.

### 3.3.1.2 Métallurgie des métaux non ferreux (cuivre, magnésium, plomb et zinc, aluminium secondaire) (NFR 1A2b)

#### 3.3.1.2. *Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals*

Le secteur de la métallurgie des métaux non ferreux (1A2b) est une **catégorie clé** pour les émissions de Cd (8<sup>ème</sup>).

Dans ce secteur, plusieurs activités de production utilisant des fours sont considérées individuellement et sont décrites ci-après.

- **Production de cuivre**

Jusqu'en 2000, la production de cuivre de première fusion avait lieu sur un seul site en France. A partir de 1999, il n'y a plus de raffinage de cuivre de 1<sup>ère</sup> fusion, seulement transformation de cathodes achetées (déjà raffinées) en billettes. La production de cuivre de seconde fusion avait lieu sur deux sites et s'est achevée en 1998.

Il n'y a plus de production de cuivre de première ou de seconde fusion en France depuis 2000.

#### a/ Production de cuivre de première fusion :

80 producteurs dans le monde utilisent des techniques liées à la pyrométallurgie pour produire plus de 90% de la production totale de cuivre de première fusion.

Les différentes étapes du processus sont :

- Les mines produisent du minerai contenant 1% de cuivre. La concentration en cuivre s'effectue par concassage, passage sur tamis et flottation pour obtenir un minerai titrant 15 à 35% de cuivre.
- La production de cuivre de première fusion est ensuite réalisée par pyrométallurgie qui comprend 4 étapes principales :
  - la cuisson pour réduire les impuretés (soufre, antimoine, arsenic, plomb),
  - le produit obtenu est ensuite fondu et concentré pour aboutir à une mixture de sulfide de cuivre (Cu<sub>2</sub>S),
  - la conversion du produit conduit au "blister" de cuivre titrant 98,5 à 99,5% de cuivre,
  - le produit subit enfin un raffinage thermique (moulage en anodes) puis est envoyé au raffinage électrolytique afin d'éliminer des dernières impuretés : le cuivre se dépose à la cathode et les dernières impuretés restent dans l'électrolyte.

Les cathodes de cuivre sont ensuite refondues dans un four de type ASARCO puis transformées en produits marchands (billettes et plateaux) dans un four de coulée continue.

b/ Production de cuivre de seconde fusion :

Le cuivre de seconde fusion est obtenu par fusion des déchets de récupération (fils électriques, laiton, bronze, etc.) contenant des proportions diverses en cuivre, puis converti en cuivre blister dans un convertisseur de type Pierce-Smith par exemple.

Les facteurs d'émission dépendent de la technologie de fusion adoptée et des matériaux utilisés. La seconde fusion du cuivre se déroule comme suit :

- Le prétraitement des déchets inclut le nettoyage et la préparation des déchets pour la fonderie.
- Le passage en fonderie consiste à chauffer les déchets pour séparer et purifier les métaux spécifiques.
- L'ajout facultatif d'un ou plusieurs métaux au cuivre obtenu permet d'obtenir la qualité désirée et les caractéristiques des différents alliages recherchés le cas échéant (principalement laiton et bronze).

- Production de magnésium

a/ Première fusion

En raison de la grande stabilité des composés et du caractère électrochimique du magnésium, son extraction des minerais exige une grande dépense d'énergie sous forme de courant électrique. La métallurgie est basée soit sur l'électrolyse du chlorure fondu, soit sur la réduction de l'oxyde, par l'intermédiaire de ferro-silicium (ou de charbon ou de carbure de calcium), favorisée par la volatilité du métal.

Le processus métallurgique se déroule en deux phases : la première est la préparation de chlorure ou de l'oxyde purs et la suivante l'extraction du magnésium à partir de ses composés.

- Préparation d'oxydes purs

La production en France était basée entièrement sur l'électrolyse du chlorure fondu, obtenu à partir de la dolomie. La dolomie ( $MgCO_3$ ) est transformée en oxydes ( $MgO$ ) par calcination qui sont soumis à un processus de réduction pour obtenir le métal.

- Production de métal

Le procédé électrolytique fut le premier à être mis au point. L'électrolyte est un mélange fondu de chlorures alcalins et de chlorure de magnésium (extraits de l'eau de mer).

Les procédés industriels de réduction thermique du magnésium sont bien plus récents (entre 1930 et 1940). Dans le principe, on chauffe un mélange de magnésie ( $MgO$ ) obtenu à partir de la calcination de la dolomie -  $MgCO_3$ ), d'un réducteur et de produits de scarification. Le magnésium métal est libéré à l'état gazeux :  $MgO + R \rightarrow RO + Mg$ .

Le  $SF_6$  était utilisé comme gaz inertant pour la production de magnésium notamment, en raison de la complexité du procédé. Il y avait donc des émissions de  $SF_6$  dues à des fuites lors de la production [222]. Ces émissions sont traitées dans la section 2C relative aux procédés de la métallurgie. Les autres polluants étaient émis lors de la consommation de combustibles nécessaires au procédé [26].

b/ Seconde fusion

Outre le site précédemment évoqué après transformation, il existe également d'autres sites de production de magnésium de seconde fusion dont les émissions proviennent des mêmes sources. Ces sites utilisent aussi le  $SF_6$  et des HFC comme gaz inertant. Les émissions de ces gaz fluorés sont traitées dans la section 2C relative aux procédés de la métallurgie, les émissions relatives à la combustion sont traitées dans la section générale relative à la combustion dans l'industrie.

- **Production de plomb et zinc de première fusion**

Depuis 2003, il n'y a plus de production de plomb de première fusion en France et il n'existe plus qu'un site de production de zinc de première fusion. Ce site est séparé en deux entités depuis 2008 pour distinguer l'activité de production brute des activités d'affinage et de laminage. Par cohérence historique et pour conserver l'exhaustivité sur la période, les émissions des deux établissements sont considérées pour la production de zinc de première fusion.

- **Production de plomb et zinc de seconde fusion**

Il n'y a plus véritablement de production de zinc de seconde fusion en France depuis 2002. Cependant, dans cette activité est comptabilisé un site qui valorise des poussières d'aciérie et des résidus zincifères pour produire des oxydes de Waelz fortement chargés en zinc.

Depuis 2012, il reste trois sites de production de plomb de seconde fusion en France. Deux sites ont fermé entre 2000 et 2002, et en 2012 un troisième site a recentré son activité uniquement sur le broyage des batteries (cf. section 2C relative aux procédés de la métallurgie). Le plomb et le zinc de première fusion sont traités dans la section « Production de plomb et zinc de première fusion » (1A2b).

**a/ Plomb de seconde fusion**

Le plomb de seconde fusion représente les quantités de plomb qui ont déjà fait l'objet d'une première fusion et/ou de plomb contenu dans des produits recyclés. Après un prétraitement, destiné par exemple à éliminer les matériaux indésirables des batteries ou à effectuer une première fusion sélective (ressuage) des vieux métaux, les matériaux sont placés dans des fours tournants, des fours réverbères ou des hauts-fourneaux, en condition réductrice (obtention de plomb antimonieux - mélange Pb-Sb) ou oxydante (obtention de plomb doux). Les procédés d'affinage ne diffèrent pas notablement de ceux utilisés en première fusion.

**b/ Zinc de seconde fusion**

La récupération du zinc, dans les déchets métalliques ou vieux zinc, était nettement moins importante que pour les autres métaux (autour de 10% de la production de zinc raffiné). Elle était, de plus, difficile à cerner autant du point de vue quantitatif, à cause de la réutilisation directe du zinc usagé dans la fabrication du laiton par exemple, que du point de vue qualitatif puisque les unités et les procédés utilisés n'avaient pu être répertoriés.

- **Production d'aluminium de seconde fusion**

Outre la 1<sup>ère</sup> fusion, l'aluminium est également produit à partir d'une grande diversité de déchets (canettes de boisson usagées, feuilles minces, déchets commerciaux, métaux laminés ou coulés, résidus d'écrouissage, laitiers salés, etc.), par l'industrie de 2<sup>nde</sup> fusion. Les produits à recycler passent dans un four de fusion afin de redevenir une matière première destinée à créer de nouveaux produits. Il existe actuellement une dizaine de sites en France (affineurs), de capacité variable, implantés sur tout le territoire.

### 3.3.1.3 Industrie chimique (NFR 1A2c)

#### 3.3.1.3. *Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals*

Le secteur de la chimie (1A2c) est une **catégorie clé** pour les émissions de Ni (4<sup>ème</sup>), de SO<sub>2</sub> et de Hg (5<sup>ème</sup>). C'est aussi une catégorie clé en termes d'évolution pour le Hg (3<sup>ème</sup>), le SO<sub>2</sub> (4<sup>ème</sup>) et les NOx (7<sup>ème</sup>).

Dans ce secteur, il n'y a pas d'activité de production utilisant des fours considérée individuellement.

### 3.3.1.4 Industrie papetière (NFR 1A2d)

#### 3.3.1.4. *Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print*

Le secteur de l'industrie papetière (1A2d) est une catégorie clé pour les émissions de As et Cr (7<sup>ème</sup>). C'est aussi une catégorie clé en termes d'évolution pour le As (6<sup>ème</sup>).

Dans ce secteur, il n'y a pas d'activité de production utilisant des fours considérée individuellement.

### 3.3.1.5 Agro-alimentaire (NFR 1A2e)

#### 3.3.1.5. *Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco*

Le secteur de l'agro-alimentaire (1A2e) est une **catégorie clé** pour les émissions de Hg (9<sup>ème</sup>). C'est aussi une catégorie clé en termes d'évolution pour le Ni (3<sup>ème</sup>) et le Hg (8<sup>ème</sup>).

Dans ce secteur, plusieurs activités de production utilisant des fours sont considérées individuellement et sont décrites ci-après.

- Déshydratation de fourrages

Cette section concerne les émissions induites par la combustion pour la production de produits de fourrage vert déshydraté.

La déshydratation de fourrage vert permet de produire des aliments pour animaux (ruminants mais aussi chevaux, lapins, volailles,...).

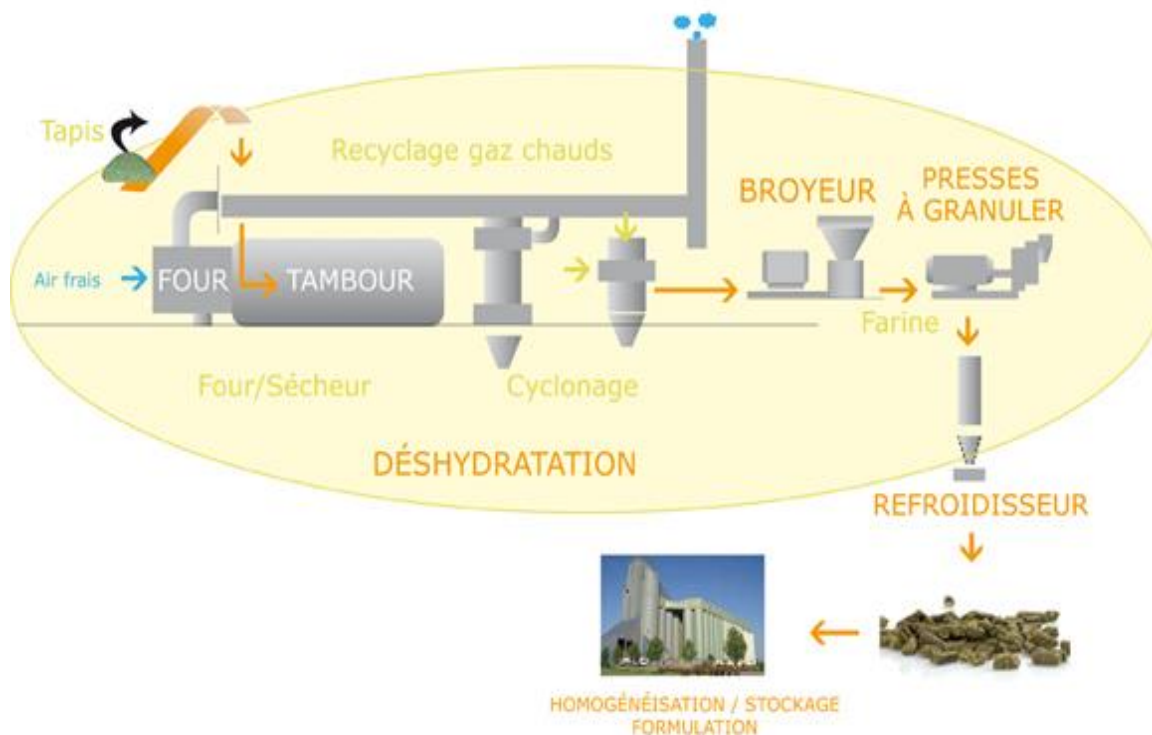
Le fourrage vert utilisé est essentiellement la luzerne puis la pulpe de betteraves et dans une moindres mesures d'autres produits. Les fourrages déshydratés se présentent sous forme de granulés ou de balles de fibres longues.

Les sécheurs fonctionnent actuellement au charbon, à la lignite, à la biomasse ou au gaz naturel. La chaleur produite entre en contact avec le produit à sécher dans le sécheur (tambour rotatif).

Un important programme de substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables est mis en place dans la filière depuis ces dernières années, en parallèle de la quête perpétuelle de la réduction de la consommation énergétique.

Le schéma suivant présente le fonctionnement d'une usine de déshydratation de fourrage vert.

## La déshydratation de la luzerne



Source : [www.luzernes.org](http://www.luzernes.org)

Les sites de production de fourrage vert n'existent qu'en France métropolitaine. Ils sont au nombre de 21.

### 3.3.1.6 Minéraux non métalliques (ciment, émail, céramique, verre, chaux, plâtre, tuiles et briques) (NFR 1A2f)

#### 3.3.1.6. *Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals*

Le secteur de la production de minéraux non métalliques (1A2f) est une catégorie clé pour les émissions de Se (1<sup>ère</sup>), de SO<sub>2</sub>/Hg/Cr (2<sup>ème</sup>), de As (3<sup>ème</sup>), de NO<sub>x</sub>/Cd (5<sup>ème</sup>) et de Ni (8<sup>ème</sup>). C'est aussi une catégorie clé en termes d'évolution pour le Se (1<sup>ère</sup>), As (4<sup>ème</sup>), NO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub>/Pb (5<sup>ème</sup>) et les PM<sub>2.5</sub> (7<sup>ème</sup>).

Dans ce secteur, plusieurs activités de production utilisant des fours sont considérées individuellement et sont décrites ci-après.

#### Production de ciment

Les principales étapes lors de la fabrication de ciment sont les suivantes :

- les matières premières sont extraites des carrières. Les émissions induites par les carrières ne sont pas comptabilisées dans cette section (cf. section relative aux carrières).
- des broyeurs sont utilisés pour réduire ces matières premières en poudre. La poudre obtenue est appelée "farine crue".
- cette farine est transformée en granules par addition d'eau. Les granules sont introduits dans un échangeur à grille pour séchage puis dans des fours dont la plupart sont des fours

rotatifs. La température de la flamme est de 2000 °C et la température des matières de 1450 °C. Le produit obtenu est du **clinker**.

- le produit final, le ciment, est obtenu par ajout de produits tels que du gypse, des cendres volantes, etc.

Plusieurs procédés ont été ou sont utilisés en France :

- le procédé par voie sèche,
- le procédé par voie semi-sèche,
- le procédé par voie humide.

Le procédé par voie sèche est le procédé le plus utilisé en France.

#### Production d'émail

En France, quatre sites de production d'émail sont identifiés. Seuls deux de ces sites sont soumis à la déclaration annuelle des rejets de polluants atmosphériques du fait de leur taille. Faute d'informations, seuls ces deux sites sont retenus dans le calcul de l'inventaire national. Toutefois, les deux autres petits sites sont pris en compte dans le solde du bilan de l'énergie.

De plus, depuis avril 2010, un des deux sites retenus dans l'inventaire national a fermé.

Le principe de fabrication d'émail est le suivant :

L'émail est un mélange de silice, minium, potasse et soude. Par la fusion à haute température de ces différents éléments, il est obtenu après broyage une poudre incolore appelée « fondant », qui par sa nature s'apparente davantage au cristal qu'au verre.

L'émail peut être soit transparent, soit opaque. La coloration du fondant s'obtient par addition d'oxydes métalliques réduits en poudre.

L'émaillage consiste à fixer la poudre d'émail sur son support métallique par des cuissons successives et rapides de l'ordre de 800°C. L'or, l'argent, le cuivre, l'acier peuvent constituer le support de toute pièce émaillée.

L'émail est utilisé essentiellement en verrerie et en céramique.

#### Production de céramiques fines

Le terme "céramique" regroupe quatre grandes familles :

- la poterie,
- la faïence,
- le grès,
- la porcelaine.

La fabrication de céramiques fines se décompose en quatre étapes principales :

- la fabrication de la terre : les matières premières constituées de terres argileuses sont broyées avec de l'eau. Le grain obtenu est filtré puis pressé dans des filtres à presse. La terre subit ensuite une dernière opération : le désaéragage (étape permettant de supprimer les bulles d'air).
- le façonnage ou modelage : étape de mise en forme du produit.
- la cuisson : avant d'être décoré, l'objet subit une première cuisson à 900°C dont le but est de sécher l'objet déjà façonné avant d'être émaillé. La porcelaine dure doit atteindre 1400°C.

- la décoration : les couleurs sont obtenues grâce à des oxydes métalliques après cuisson - le bleu par le cobalt, le vert/turquoise par le cuivre, le jaune/rouge par le fer, le brun par le manganèse, le rose/pourpre par le chlorure d'or.

### Production de tuiles et briques

La fabrication de tuiles et briques se décompose en plusieurs étapes :

- La matière première est extraite des carrières.
- Un mélange constitué de 20% d'argile jaune et 80% d'argile noire est passé au broyeur puis stocké pendant trois semaines afin de lui assurer une parfaite malléabilité.
- De l'eau et des produits complémentaires tels que du calcaire sont ajoutés à l'argile.
- Une mouleuse constitue ensuite des galettes qui sont emmenées vers des moules types.
- Les tuiles formées sont ensuite séchées dans un sécheur tunnel pendant 12 heures à une température de 85°C.
- De couleur rouge grâce à l'oxyde de fer très présent dans l'argile, les tuiles peuvent être colorées avec des pigments d'origine naturelle par exemple.
- Les tuiles sont ensuite cuites pendant 21 heures dans des fours tunnel. La température peut atteindre environ 1100°C.

### Production de verre

La production de verre se répartit en plusieurs secteurs :

- la production de verre plat (SNAP 030314) qui correspond aux glaces et verres à vitres, 6 sites de production en activité.
- la production de verre creux (SNAP 030315) qui comporte les bouteilles et bombonnes, les flacons et les pots industriels, la gobeletterie et les bocaux. Le verre creux, avec 35 sites en activité, est le poste le plus important dans la fabrication de verre puisqu'il représente plus de 60% de la production totale de verre en poids.
- la production de fibres de verre (en particulier laine de verre et fils de verre) (SNAP 030316) compte 9 sites en activité.
- la production de verre technique (SNAP 030317) qui regroupe en particulier, la lunetterie et l'optique, les ampoules, le verre pour télévision et radio, le verre de laboratoire, les isolateurs, compte 6 sites en activité.
- la production de fibre minérale (laine de roche) (SNAP 030318), uniquement 2 sites en activité.

Tous les sites de production de verre sont localisés en France métropolitaine.

Les sources de données relatives à la production qui ont été utilisées sont les suivantes :

- **Verre plat (030314)** : de 1990 à 2010, les données proviennent des statistiques du SESSI/INSEE [53]. Les statistiques de l'INSEE ne sont plus disponibles depuis 2011. Pour pallier ce problème, une production est estimée sur la base des déclarations individuelles des industriels [19] de l'année en cours et d'un ratio entre le total des déclarations individuelles et la donnée des statistiques relatives à l'année 2011.
- **Verre creux (030315)** : de 1990 à 2013, les données proviennent de la Fédération des Industriels du Verre [457]. Le rapport d'activité de la Fédération des Industriels du Verre n'est plus disponible depuis 2014. Pour pallier ce problème, une production est estimée sur la base des déclarations individuelles des industriels [19] de l'année en cours et d'un ratio entre le total des déclarations individuelles et la donnée des statistiques relatives à l'année 2013.



- **Fibre de verre (030316)** : de 1990 à 2010, les données proviennent des statistiques du SESSI/INSEE [53]. Les statistiques de l'INSEE ne sont plus disponibles depuis 2011. Pour pallier ce problème, une production est estimée sur la base des déclarations individuelles des industriels [19] de l'année en cours et d'un ratio entre le total des déclarations individuelles et la donnée des statistiques relatives à l'année 2011.
- **Verre technique (030317)** : de 1990 à 2004, les données proviennent des statistiques du SESSI/INSEE [53]. Depuis 2005, le SESSI ne fournit plus de donnée sur cette activité. Comme des écarts importants sont observés entre les statistiques de la Fédération des Industriels du Verre [457] et les statistiques du SESSI, la production retenue correspond à l'évolution entre deux années des statistiques de la Fédération des Industriels du Verre appliquée à la dernière année disponible du SESSI. Le rapport d'activité de la Fédération des Industriels du Verre n'est plus disponible depuis 2014. Pour pallier ce problème, une production est estimée sur la base des déclarations individuelles des industriels [19] de l'année en cours et d'un ratio entre le total des déclarations individuelles et la donnée des statistiques relatives à l'année 2013.
- **Fibre minérale (030318)** : depuis 2001, les données de production proviennent des déclarations individuelles des industriels [19]. Avant cette date, faute de données précises, il est fait l'hypothèse du maintien de la production de 2001 depuis la date de création de chaque site industriel.

Les différentes étapes intervenant dans la fabrication du verre sont les suivantes :

- Le calcin, nécessaire à la fusion, est une matière première qui est, soit produite par l'installation (réutilisation du surplus de production, récupération des pièces rejetées par le contrôle qualité, etc.), soit récupérée à l'extérieur (recyclage du verre).
- Les matières premières utilisées lors de la fabrication de verre sont : la silice sous forme de sable, l'oxyde de sodium sous forme de carbonate, les éléments alcalino-terreux sous forme de chaux ou de dolomie.
- La fusion de ces matières premières ainsi que du calcin s'effectue, soit dans un four de combustion, soit dans un four électrique à une température de 1550 °C.
- Le verre incandescent en fusion quitte le four pour passer dans l'avant bassin où il est amené à sa température de travail (500 °C).  
Il s'écoule ensuite par des goulottes jusqu'aux machines.

#### Production de chaux

La fabrication de la chaux se déroule en plusieurs étapes dont les principales sont les suivantes :

- Le calcaire est extrait des carrières. Il est l'élément de base de la fabrication de la chaux. Les émissions provenant des carrières ne sont pas comptabilisées dans cette partie.
- Le calcaire est concassé puis introduit dans des fours verticaux ou des fours rotatifs. Les combustibles utilisés diffèrent selon les fours. Le produit obtenu est de la chaux vive.
- Le passage de la chaux vive à la chaux éteinte se fait par réaction chimique exothermique, dite hydratation. Cette réaction a lieu dans un appareil appelé hydrateur où chaux et eau sont mises en contact.

Deux types de production de chaux sont à distinguer :

- d'une part, la **chaux aérienne** [190], également appelée chaux grasse ou chaux calcique et, d'autre part, la **chaux magnésienne**. La chaux aérienne est principalement constituée d'oxyde ou d'hydroxyde de calcium qui durcit lentement à l'air sous l'effet du CO<sub>2</sub> présent dans l'air. La chaux magnésienne est constituée intégralement d'oxyde ou d'hydroxyde de calcium et de magnésium. Elle résulte de la calcination de la dolomie.
- d'autre part, la production de **chaux hydraulique** [19, 196] produite par la calcination d'un calcaire plus ou moins argileux et siliceux avec réduction en poudre par extinction avec ou

sans broyage. Elle est constituée d'hydroxyde de calcium, de silicates et d'aluminates de calcium.

### Production de plâtre

Le plâtre est produit à partir de gypse. Le gypse est un sulfate de calcium hydraté, de formule  $\text{Ca}(\text{SO}_4)_2\text{H}_2\text{O}$ . C'est le sulfate naturel le plus distribué dans la nature. Le plâtre est préparé à partir du gypse naturel par chauffage à une température pas trop élevée.

La cuisson des gypses peut avoir lieu dans différents types de four : à chambre, à cuve ou tubulaire rotatif.

Différents types de plâtre sont obtenus suivant la température de cuisson :

- plâtres à prise rapide, préparés à basse température ( $107^\circ\text{C}$ ), qui prennent en 1 ou 2 minutes,
- plâtres à staff et à stuc, préparés à une température inférieure à  $180^\circ\text{C}$ , qui prennent en 3 à 4 minutes,
- plâtres d'ouvrages, préparés à une température de  $200$  à  $230^\circ\text{C}$ , qui prennent en plusieurs minutes.

Lorsqu'on atteint une température de  $600^\circ\text{C}$ , le gypse n'a pratiquement plus de prise et est appelé « plâtre mort ». Par contre, si on atteint  $900$  à  $1200^\circ\text{C}$ , le composé perd une partie du sulfate et devient de la chaux ( $\text{CaO}$ ) qui présente une bonne résistance mécanique et que l'on emploie comme hourdis pour carrelages, dallages, etc. (plâtre à carrelage).

### 3.3.1.7 Autres (enrobés routiers, autres fours) (NFR 1A2gvii & 1A2gviii)

#### *3.3.1.7. Mobile Combustion in manufacturing industries and construction & Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other*

Les autres secteurs de l'industrie manufacturière (1A2g) sont catégories clé pour les émissions de As/Cr (6<sup>ème</sup>). Ce sont aussi des catégories clé en termes d'évolution pour le  $\text{SO}_2$  (2<sup>ème</sup>), les NOx (3<sup>ème</sup>), As (5<sup>ème</sup>) et Ni/BC (7<sup>ème</sup>).

Dans ce secteur, plusieurs activités de production utilisant des fours sont considérées individuellement et sont décrites ci-après.

- **Enrobés routiers**

La fabrication d'enrobés routiers se décompose en plusieurs étapes :

- la sélection et le transport de la matière première. Au cours de cette étape, les agrégats sont concassés au niveau de la carrière afin d'obtenir des éléments de taille standard. La matière première est généralement constituée de pierres et de cailloux mais on utilise parfois également du verre pilé.
- l'asphalte est produit, soit par un procédé continu, soit par un procédé discontinu. Simultanément, la matière première (pierres et cailloux concassés) est transportée dans un sécheur puis passe à travers un jeu de tamis.
- l'opération finale consiste à mélanger la matière première et l'asphalte dans une cuve spéciale.

Les centrales d'enrobage mobiles se partagent par moitié entre les procédés continus et discontinus.

La consommation de bitume représente entre 7% et 8% de la production d'enrobés.

Les émissions déterminées dans cette section sont celles provenant de l'utilisation de combustibles pour alimenter les fours (sécheurs).

### 3.3.2 Méthodes d'estimation des émissions

#### 3.3.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>.

L'activité des secteurs de cette catégorie NFR 1A2 est caractérisée par la consommation d'énergie. L'industrie manufacturière fait l'objet d'une classification en sous-secteurs définis dans les formats de restitution des inventaires d'émission (voir plus loin).

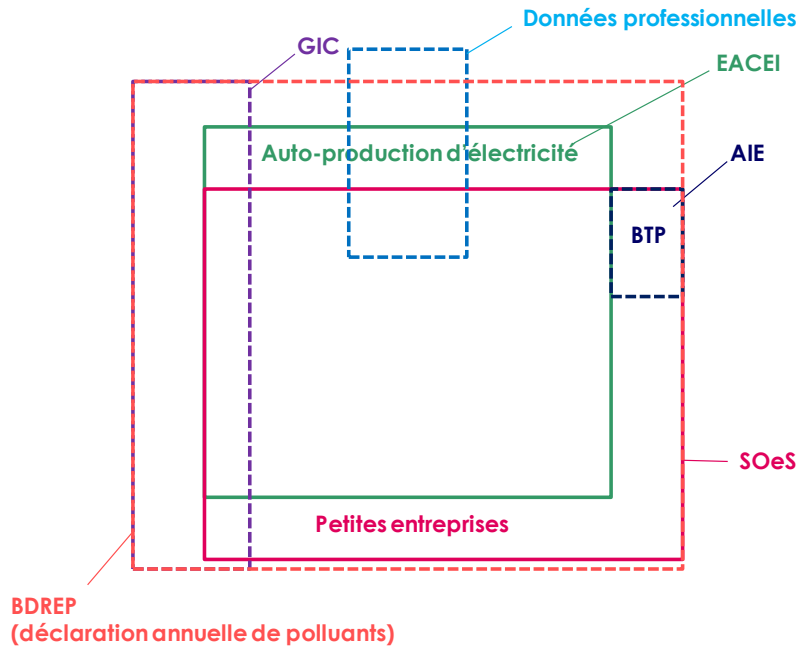
Par ailleurs, la nécessité de prendre en compte la nature des équipements de combustion (chaudières, turbines à gaz, moteurs, fours avec et sans contact entre la flamme ou les produits de combustion et la matière première), engins mobiles à moteur thermique, etc. mais également les équipements de dépollution, la taille des installations, etc., tous paramètres influents sur les émissions de certaines substances, est également à considérer.

Ces critères rendent complexes la détermination des consommations d'énergie car il n'existe pas de statistiques appropriées prêtes à cet emploi environnemental. Les consommations énergétiques sont donc reconstituées pour les divers sous-ensembles considérés à partir des statistiques et données disponibles. A cet effet plusieurs sources sont utilisées :

- Le bilan de l'énergie du SDES [1] qui couvre l'ensemble de l'industrie y compris l'industrie du bâtiment et des travaux publics (BTP) et la production du tabac, quelle que soit la taille de l'entreprise. Cette statistique propose une répartition des consommations selon les différents sous-secteurs mais la série temporelle n'est pas toujours cohérente. L'autoproduction d'énergie n'est pas incluse dans la catégorie « industrie » par le SDES.
- L'enquête annuelle des consommations d'énergie dans l'industrie [26] qui couvre l'autoproduction d'énergie et la consommation de combustibles tels que biomasse et déchets depuis 2006. Le BTP et l'industrie du tabac ne sont pas inclus dans le champ qui se limite en outre aux entreprises de plus de 20 salariés (10 salariés pour les industries agro-alimentaires). En règle générale, plus de 15 000 établissements sont enquêtés chaque année dont tous les gros consommateurs d'énergie.
- L'inventaire des Grandes Installations de Combustion (GIC) [39] dans lequel les données sont disponibles par combustible pour les installations de plus de 50 MW.
- Les données relatives aux déclarations annuelles des rejets de polluants [19] qui comportent des informations relatives aux différents combustibles consommés et à leurs caractéristiques pour chaque installation.
- Les données statistiques publiques ou internes produites par certains secteurs tels que la sidérurgie [27], la production de ciment [28] et la production d'enrobage routier [64].
- Les données relatives à l'Outre-mer fournies par le CPDP [14] et les observatoires régionaux (cf section générale énergie).
- Les données relatives aux installations soumises au système d'échange de quotas d'émissions (SEQE) : les déclarations annuelles de rejets [19] fournissent les consommations de combustibles particuliers non prises en compte dans les statistiques nationales, et qui sont donc à ajouter au bilan national. Les données SEQE permettent par ailleurs d'effectuer un contrôle de cohérence et vérifier que les émissions totales d'un secteur SEQE ne dépassent pas les émissions du secteur correspondant dans l'inventaire.

Les différences entre les champs des diverses sources sont illustrées par les figures ci-après respectivement en ce qui concerne la couverture sectorielle et la couverture des combustibles.

**Périmètres des sources relatives aux bilans énergétiques**



**Périmètres relatifs aux combustibles dans les bilans énergétiques**

	Combustibles minéraux solides	Produits pétroliers	Gaz naturel	Autres gaz	Biomasse	Déchets utilisés comme combustibles
SDES	[Barre grise couvrant toutes les colonnes]					
EACEI	[Barre grise couvrant les 5 premières colonnes]					[Barre grise couvrant la 6ème colonne, avec 'depuis 2006' en dessous]
GIC	[Barre grise couvrant toutes les colonnes]					
Autres	[Barre grise couvrant les 5 premières colonnes]					[Barre grise couvrant la 6ème colonne, avec 'depuis 2006' en dessous]

Les caractéristiques des combustibles prises en compte sont celles disponibles pour les installations considérées individuellement [19, 39] (les plus gros consommateurs généralement). A défaut, les caractéristiques moyennes par défaut sont utilisées (cf. section générale énergie). A noter que les produits dérivés ou déchets utilisés comme combustibles le sont généralement dans des installations

de taille importante et sont appréciés sur une base individuelle. L'incertitude sur les niveaux d'activité s'en trouve réduite.

Les sous-secteurs identifiés sont ceux définis par les Nations Unies dans le CRF et le NFR.

Le système d'inventaire retient 8 sous-secteurs dont 2 constituent après agrégation le sous-secteur « autres industries » du CRF / NFR.

Les définitions de ces sous-secteurs figurent dans le tableau ci-après :

#### SELON LE REFERENTIEL NAF rév.2 (version 2008)

Référentiel CCNUCC / CRF et CEE-NU / NFR			Référentiel SNIEBA		
Secteur	ISIC rev 4	NACE rev 2	NAF rev 2	Secteur	Retenu
Iron and steel	241, 2431 et 25	24 (en partie)	24.1 et 24.5 (en partie)	Sidérurgie et métaux ferreux	NCE E16 +NAF 2433Z (en partie) et 2451Z (en partie) et 2452Z (en partie)
Non ferrous metals	242 et 2432	24 (en partie)	24.4, 2453Z et 2454Z	Métaux non ferreux	NCE E18 + NAF 2453Z et 2454Z
Chemicals	20, 21 et 22	20, 21 et 22	20, 21 et 22	Chimie	NCE E23 à E26, E28 et NAF 20.60
Pulp, paper and print	17 et 18	17 et 18	17 et 18	Pâte à papier et carton <sup>8</sup>	NCE E35 + NAF 58.1, 59.2, 18.11 et 18.12
Food processing, beverages and tobacco	10, 11 et 12	10, 11 et 12	10, 11 et 12	Industries agro-alimentaires	NCE E12, E13 et E14 (en partie)
Non metallic minerals	23	23	23	Minéraux non métalliques	NCE E19 à 22
Other	13 à 16, 26 à 32	13 à 16, 26 à 32	13 à 16, 26 à 32	Equipements et matériels de transports	NCE E30 à 33
				Divers industrie	NCE 34, 36, 37 et 39+ NAF 25 sauf 25.3 + NAF 16 et 31

Pour des raisons de confidentialité statistique, l'EACEI ne couvre pas l'industrie du tabac qui se retrouve de facto répartie sur l'ensemble des secteurs et pas nécessairement dans le secteur de l'industrie agro-alimentaire.

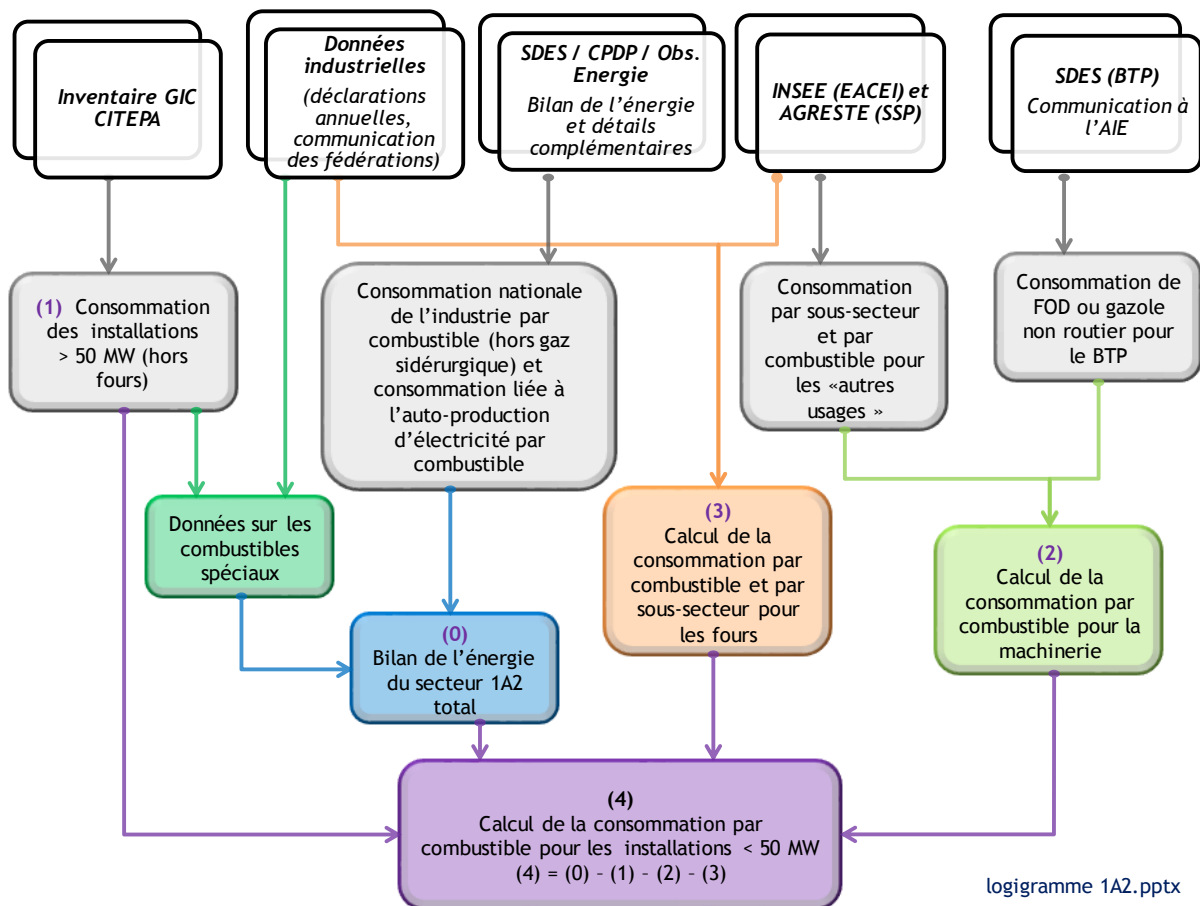
Le logigramme ci-après décrit les différentes phases de traitement de l'information qui aboutissent :

D'une part, à déterminer les consommations de combustibles fossiles, de biomasse et de déchets valorisés dans des installations de combustion hors incinération pour les différents secteurs de l'industrie,

D'autre part, à déterminer les consommations des mêmes combustibles pour les catégories SNAP relatives à la combustion sous chaudières (SNAP 0301XX), dans des fours sans contact (SNAP 0302xx) et avec contact<sup>9</sup> (SNAP 0303xx) qui servent de données d'activité.

<sup>8</sup> y compris Imprimerie.

<sup>9</sup> se dit des installations où les produits de la combustion entrent en contact avec d'autres produits tels que des matières premières dans certains fours.



Des ajustements sont introduits pour boucler, in fine, avec le bilan énergétique national. Ces ajustements qui sont généralement limités et quantitativement faibles s'expliquent par les différences structurelles des diverses sources d'information, la prise en compte de données spécifiques à certaines installations, etc.

Les émissions sont calculées à partir des consommations d'énergie et des facteurs d'émission éventuellement spécifiques à certaines catégories d'installation, voire par installation lorsque les données sont disponibles (notamment les GIC).

Les consommations d'énergie relatives à tous ses sous-ensembles représentent une grande quantité de données gérée par des bases de données qui ne peut être fournie ici. Un récapitulatif plus détaillé par type de combustible est présenté en annexe 13 pour quelques années à partir de 1990.

Les équipements tels que turbine à gaz, moteurs fixes et autres équipements thermiques, fours exceptés, sont assimilés aux chaudières car les parcs de ces équipements ne sont pas connus avec assez de précision. Les engins mobiles font l'objet d'une estimation distincte associée à des facteurs d'émission spécifiques (cf. section 1A2\_mobile sources).

La détermination des émissions des installations visées est effectuée au moyen de plusieurs approches potentielles :

- La mesure directe des émissions en continu au moyen de chaînes de mesurage automatiques. Ces dispositifs sont imposés par la réglementation pour certaines substances aux installations dont les rejets dépassent certains seuils, ou présentent un caractère de dangerosité ou de toxicité. En deçà de ces seuils, la mesure peut être périodique.
- L'estimation des rejets est également effectuée au moyen de bilans matières pour certaines installations et certaines substances (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, métaux lourds, etc.) sous certaines conditions de représentativité.

- La modélisation des émissions est également envisageable mais relativement peu pratiquée car complexe et onéreuse à mettre en œuvre.
- Le recours à des facteurs d'émission est très fréquent notamment pour les substances non visées par les approches précédentes, mais aussi comme indicateur représentant in fine la quantité rejetée au cours d'une période donnée par rapport à une unité d'activité.

Les données disponibles que constituent les déclarations des exploitants aux DREAL [19] comportent de nombreuses indications qui sont basées sur les approches citées ci-dessus. Ces informations sont exploitées au niveau de chaque installation pour les plus importantes, notamment pour réaliser certains inventaires (cf. inventaire GIC). Ce processus permet une prise en compte des spécificités de chaque installation le cas échéant (par exemple, tenir compte de la teneur en soufre du combustible spécifiquement consommé par l'installation). A défaut d'être disponible, l'information recherchée est remplacée, soit par un bilan matière, soit par l'utilisation d'un facteur d'émission moyen qui peut toutefois rester spécifique d'un type d'équipement, d'une taille d'installation, etc.

Ces facteurs d'émission sont développés dans les sous-sections suivantes propres aux différentes catégories de polluants.

Les secteurs présentant des spécificités sont développés dans des sections particulières ci-après (sidérurgie, métaux non ferreux, etc. - catégories NFR 1A2a, 1A2b et 1A2g) tandis que pour les autres secteurs ne comportant que des installations de combustion relativement classiques et homogènes (catégories NFR 1A2c, 1A2d, 1A2e et 1A2f), les éléments généraux développés dans la présente section et ses sous-sections sont directement applicables.

### **Méthodes d'estimation pour les sources fixes**

#### ***Emissions de SO<sub>2</sub>***

Concernant les chaudières, on dispose chaque année de données spécifiques pour un certain nombre d'installations de puissance supérieure à 50 MW [19, 39]. Ces valeurs spécifiques permettent de déterminer une valeur moyenne par défaut basée sur plusieurs années d'observation. Pour les installations de moins de 50 MW, des facteurs d'émission par défaut sont employés (cf. section générale énergie).

Concernant les fours, les émissions sont déterminées le plus souvent à partir des déclarations annuelles disponibles [19]. Dans les autres cas, les émissions sont déterminées à partir de méthodes intermédiaires et de facteurs d'émission propres à chaque secteur de l'industrie (cf. sections 1A2a à 1A2g).

#### ***Emissions de NO<sub>x</sub>***

Concernant les chaudières, on dispose chaque année de données spécifiques pour un certain nombre d'installations de puissance supérieure à 50 MW [19, 39]. Ces valeurs spécifiques permettent de déterminer une valeur moyenne par défaut basée sur plusieurs années d'observation. Pour les installations de moins de 50 MW, des facteurs d'émission par défaut sont employés (cf. section générale énergie).

Concernant les fours, les émissions sont déterminées le plus souvent à partir des déclarations annuelles disponibles [19]. Dans les autres cas, les émissions sont déterminées à partir de méthodes intermédiaires et de facteurs d'émission propres à chaque secteur de l'industrie (cf. sections 1A2a à 1A2g).

#### ***Emissions de COVNM et CO***

Les émissions de COVNM et CO sont estimées au moyen de facteurs d'émission différents selon les catégories de puissance des installations. Ces FE proviennent du Guidebook EMEP/EEA pour les installations > 50 MW [939] et celles inférieures à 50 MW [940] et d'une étude nationale spécifique pour les NAPFUE 111, 116 et 117 [337].

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission moyens par combustible pour les installations < 50 MW (cf. section générale énergie).

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Concernant les chaudières, on dispose chaque année de données spécifiques pour un certain nombre d'installations de puissance supérieure à 50 MW [19, 39]. Ces valeurs spécifiques permettent de déterminer une valeur moyenne par défaut basée sur plusieurs années d'observation. Pour les installations de moins de 50 MW, des facteurs d'émission par défaut sont employés (cf. section générale énergie).

Concernant les fours, les émissions sont déterminées le plus souvent à partir des déclarations annuelles disponibles [19]. Dans les autres cas, les émissions sont déterminées à partir de méthodes intermédiaires et de facteurs d'émission propres à chaque secteur de l'industrie (cf. sections 1A2a à 1A2g).

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

L'hypothèse est émise que toutes les installations de plus de 50 MW sont équipées à 40% d'électrofiltres, à 40% de filtres à manches et à 20% de laveurs. Celles de puissance inférieure sont équipées à 50% de cyclones, à 10% d'électrofiltres, à 10% de filtres à manches et à 5% de laveurs, les 25% restantes n'étant pas du tout équipées. La granulométrie est alors obtenue en appliquant ces distributions aux profils granulométriques présentés dans la section générale énergie. Dans le cas du gaz naturel, les facteurs d'émission de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> proviennent du Guidebook EMEP / EEA [414] : le facteur d'émission utilisé est le même que pour les particules totales.

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio provient de la référence [17].

Les ratios retenus pour les chaudières dépendent de la puissance de l'équipement :

Chaudières > 50 MW

- 2,2% pour les combustibles solides (hors bois),
- 3,3% pour le bois,
- 5,6% pour les combustibles liquides,
- 2,5% pour les combustibles gazeux (hors biogaz et gaz d'aciérie),
- 4% pour le biogaz et le gaz d'aciérie.

Chaudières < 50 MW

- 6,4% pour les combustibles solides (hors bois),
- 28% pour le bois,
- 5,6% pour les combustibles liquides,
- 4% pour les combustibles gazeux.

Concernant les fours, se reporter aux sections 1A2a à 1A2g.

**Métaux lourds (ML)**

Les émissions de métaux lourds sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années sauf dans le cas du plomb dans l'essence. Ces facteurs d'émission par combustible sont disponibles dans la section générale énergie.



**Dioxines et furanes (PCDD-F)**

Les émissions de dioxines/furanes sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années.

Les facteurs d'émission utilisés sont ceux décrits dans la section générale énergie.

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les émissions pour chacun des 8 HAP sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années.

Les facteurs d'émission utilisés sont ceux décrits dans la section générale énergie.

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions de PCB sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années (cf. section générale énergie).

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions de HCB sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années (cf. section générale énergie).

**Méthodes d'estimation pour les sources mobiles**

Il est fait l'hypothèse que les engins spéciaux dans l'industrie ne consomment que du fioul domestique (FOD) et du gaz de pétrole liquéfié (GPL). A partir de 2011, il ne s'agit plus de FOD mais de gazole non routier (GNR). Cependant, les consommations énergétiques n'étant pas connues spécifiquement dans les statistiques, des hypothèses sont formulées, à savoir qu'une part des "autres usages" des consommations d'énergie dans l'industrie [26] est affectée à ce type d'engins.

Par ailleurs, l'enquête EACEI [26] ne prend pas en compte le secteur du BTP (Bâtiments et Travaux Publics). Il est fait l'hypothèse que les engins de ce secteur ne consomment que du FOD jusqu'en mai 2011 et uniquement du GNR par la suite. Les données de consommations proviennent du bilan de l'énergie produit par le SDES [1].

Les caractéristiques des combustibles prises en compte sont les caractéristiques moyennes par défaut (cf. section générale énergie). Les consommations d'énergie pour l'ensemble du secteur de l'industrie manufacturière sont indiquées en annexe 13.

Les émissions sont calculées à partir des consommations d'énergie estimées et des facteurs d'émission retenus pour chaque sous-ensemble « équipement x combustible » qui tiennent compte des avancées technologiques au travers des réglementations en vigueur. Une activité globale pour chaque combustible et des facteurs d'émission pondérés sont recalculés.

**Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission calculés pour le FOD, le GNR et le GPL à partir des teneurs en soufre réglementaires et des pouvoirs calorifiques moyens des combustibles (cf. section générale énergie).

**Emissions de NO<sub>x</sub>, COVNM et CO**

Le calcul des émissions fait intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. Les facteurs d'émission sont établis sur la base de plusieurs références [71, 141] et varient selon le combustible et les années, en fonction de l'évolution des réglementations et de la mixité du parc.

Pour information les facteurs d'émission correspondant à chaque niveau de la réglementation pour les engins diesels sont présentés ci-après :

Engin - Etape	FE NO <sub>x</sub> (g/GJ)	FE COVNM (g/GJ)	FE CO (g/GJ)
---------------	------------------------------	--------------------	-----------------

Industrie pre-control	1 161,9	168,6	376,2
Industrie stage I	742,3	131,2	376,2
Industrie stage II	484,1	100,9	376,2
Industrie stage IIIA	295,9	33,6	376,2
Industrie stage IIIB	266,3	19,2	376,2
Industrie stage IV	32,3	19,2	376,2

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> des sources mobiles sont estimées à partir des facteurs d'émission proposés dans le Guidebook EMEP / EEA [935].

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

#### a/ combustion de carburants

Le calcul des émissions fait intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. Les facteurs d'émission sont établis sur la base de plusieurs références [935 pour GPL, 141 pour FOD et GNR] et varient selon le combustible et les années, en fonction de l'évolution des réglementations et de la mixité du parc.

Pour information les facteurs d'émission correspondant à chaque niveau de la réglementation pour les engins diesels sont présentés ci-après :

Engin - Etape	FE TSP comb. (g/GJ)
Industrie pre-control	136,4
Industrie stage I	77,6
Industrie stage II	33,3
Industrie stage IIIA	33,3
Industrie stage IIIB	2,2
Industrie stage IV	2,8

#### b/ abrasion mécanique

Les émissions de particules totales relatives à l'abrasion (usure des pneus, des freins, des embrayages et du revêtement routier) sont déterminées par rapport à une distance parcourue par les engins. Ces facteurs ont été déterminés par assimilation avec le transport routier.

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

#### a/ combustion de carburants

Les facteurs d'émission PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1,0</sub> sont estimés à partir de données du CEPMEIP [49] et du Guidebook EMEP / EEA [935]. Les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm sont supposées être également en totalité inférieures à 1,0 µm de diamètre.

#### b/ abrasion mécanique

Les facteurs d'émission sont déterminés par assimilation avec le transport routier.

### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>.

#### a/ combustion de carburants

Les ratios retenus sont différents selon les combustibles considérés :

- Diesel [938] : évolution annuelle selon l'évolution du parc des engins (cf. base de données),
- GPL [935] : 4%.

b/ abrasion mécanique

Le ratio retenu est 10,6% par assimilation avec le transport routier.

#### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de métaux lourds sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible et supposés constants au cours des années (cf. section générale énergie).

#### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées au moyen de facteurs d'émission provenant d'une étude de l'UNEP [748].

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Le calcul des émissions fait intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. Les facteurs d'émission des HAP proviennent de COPERT IV [312].

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Du fait des combustibles utilisés, aucune émission de PCB n'est attendue.

#### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Du fait des combustibles utilisés, aucune émission de PCB n'est attendue.

### **3.3.2.1 Métallurgie des métaux ferreux (fonte grise et acier) (NFR 1A2a)**

#### **3.3.2.1. Stationary combustion in manufacturing industries and construction: iron and steel**

- **Sidérurgie (iron and steel production)**

- **Agglomération de minerai**

Les émissions liées à l'agglomération de minerai (partie énergétique) sont calculées sur la base des déclarations annuelles des émissions des sites à partir de 2004 [19], d'une part, et de la production nationale d'agglomérés [27] et de facteurs d'émission moyens appliqués sur les années antérieures, d'autre part. Les consommations de combustibles [27], les contenus en carbone [27] et des facteurs d'émission nationaux (cf. section générale énergie) sont également utilisés pour estimer les émissions de certaines substances.

- **Réchauffeurs de hauts-fourneaux**

En ce qui concerne les réchauffeurs de haut-fourneau, les émissions sont calculées à partir du bilan énergétique fourni par la fédération professionnelle [27] et de facteurs d'émission moyens calculés à partir de données disponibles dans les déclarations annuelles des émissions [19]. Les consommations de combustibles [27], les contenus en carbone [27] et des facteurs d'émission nationaux (cf. section générale énergie) sont également utilisés pour estimer les émissions de certaines substances.

- **Autres ateliers**

Pour les autres ateliers, les émissions sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces combustibles (cf. section générale énergie).

Il convient de noter que la distinction entre les émissions liées à la combustion (1A2a) et les émissions liées au procédé (2C1) est réalisée en fonction de l'atelier sidérurgique.

La fédération professionnelle fournit un bilan des consommations et productions « Energies et matières » par atelier [27] jusqu'en 2013.

Par exemple, l'atelier de production de fonte (au sein du haut-fourneau) utilise du coke et des charbons comme réducteurs (matières premières) et des combustibles liquides et gazeux pour réchauffer l'air injecté à la base du haut-fourneau qui provoque la combustion des matières premières. Des gaz de haut-fourneau issus de la transformation des matières premières sont produits et sont en partie réutilisés comme combustibles au sein du site intégré. Les émissions associées sont donc comptabilisées en combustion. Les émissions des gaz de haut-fourneau non valorisés et issues de la transformation des matières premières sont comptabilisées en procédé. La distinction est réalisée de différentes façons selon les substances considérées (cf. sections dédiées aux émissions par polluant). A partir de 2014, les données fournies par la fédération professionnelle [27] ne sont plus disponibles. Afin d'estimer les consommations de combustible pour chaque type de production (pour les ateliers : agglomération, hauts-fourneaux, autres ateliers), une estimation de la consommation totale de combustibles par atelier est réalisée à partir de la production (par type d'atelier) et d'un ratio moyen entre la consommation totale et la production, basé sur les années connues. Une répartition moyenne des consommations par type de combustible, basée sur les années connues, est appliquée à la consommation totale afin d'obtenir les consommations par combustible.

### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

#### ➤ *Agglomération de minerai*

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont connues annuellement, site par site, depuis 1994 [19]. Le facteur d'émission moyen est recalculé à l'aide de la production nationale d'agglomérés [27].

#### ➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

A partir de 2004, les émissions déclarées [19] sont utilisées. Pour les années antérieures, un facteur d'émission moyen a été calculé sur la base des données disponibles [27]. Lorsque les déclarations comprennent les émissions des réchauffeurs (combustion), et de la coulée et du chargement (procédé), une étude menée par la profession [27] est utilisée pour calculer un facteur d'émission dédié à la partie combustion.

#### ➤ *Autres ateliers*

Les émissions de SO<sub>2</sub> pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

#### ➤ *Agglomération de minerai*

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont connues annuellement, site par site, depuis 1994 [19]. Le facteur d'émission moyen est recalculé à l'aide de la production nationale d'agglomérés [27].

#### ➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

A partir de 2004, les émissions déclarées [19] sont utilisées. Pour les années antérieures, un facteur d'émission moyen a été calculé sur la base des données disponibles [27]. Lorsque les déclarations comprennent les émissions des réchauffeurs (combustion), et de la coulée et du chargement (procédé), une étude menée par la profession [27] est utilisée pour calculer un facteur d'émission dédié à la partie combustion.

➤ *Autres ateliers*

Les émissions de NO<sub>x</sub> pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

**Emissions de COVNM**

➤ *Agglomération de minerai*

Avant 2004, les données disponibles sont partielles, et un facteur d'émission moyen est retenu sur la base des données des années 2004 à 2007, déclarées par les exploitants [19]. A partir de 2004, les émissions déclarées par les exploitants sont utilisées [19]. Le facteur d'émission moyen par tonne d'agglomérés est recalculé à l'aide de la production nationale d'agglomérés.

➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

Les émissions de COVNM pour cet atelier sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles liquides et gazeux employés [27] et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie). Les émissions sont ensuite ramenées à la production de fonte brute pour obtenir des facteurs d'émission par tonne de fonte brute.

➤ *Autres ateliers*

Les émissions de COVNM pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

**Emissions de CO**

Concernant les émissions de CO, la distinction entre les émissions liées à la combustion et les émissions liées au procédé est réalisée grâce à un bilan matière sur le carbone au sein de l'atelier concerné. Par exemple, l'atelier de production de fonte (dans le haut-fourneau) produit des gaz de haut fourneau issus de la transformation des matières premières introduites dans le haut fourneau. Des combustibles liquides et gazeux sont utilisés pour réchauffer l'air injecté à la base du haut-fourneau qui provoque la combustion des matières premières. La fédération professionnelle du secteur fournit la quantité de carbone entrant dans le haut-fourneau, en ne tenant compte que des matières premières utilisées comme réducteurs (charbon et coke), ainsi que la quantité de carbone sortant, qui est contenu dans le produit (fonte) et dans les gaz d'échappement (gaz de haut-fourneau). Ces gaz sont soit captés et valorisés (réutilisés comme combustibles pour réchauffer l'air du haut-fourneau), soit captés mais non valorisés (torches), soit non captés. Les émissions liées au procédé sont basées sur la quantité de carbone présente dans les gaz torchés et dans les gaz non captés (et sont attribuées au chargement et à la coulée du haut fourneau). Les quantités de gaz de haut fourneau valorisés, ainsi que les combustibles liquides et gazeux utilisés comme combustibles (ex. : gaz de four à coke ou gaz d'aciérie, gaz naturel) sont affectés de facteurs nationaux (cf. section générale énergie) pour déterminer les émissions liées à la combustion.

➤ *Agglomération de minerai*

Cet atelier est très émetteur de CO. Avant 2010, un facteur d'émission moyen, calculé sur la base des données partielles disponibles [19], est appliqué. A partir de 2010 les émissions des sites sont suffisamment détaillées pour être utilisées [19][27] et pouvoir calculer un facteur d'émission par année.

➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

Les émissions de CO pour cet atelier sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie). Les émissions sont ensuite ramenées à la production de fonte brute pour obtenir des facteurs d'émission par tonne de fonte brute.

➤ *Autres ateliers*

Les émissions de CO pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Pas d'émission attendue.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

#### ➤ *Agglomération de minerai*

Le facteur d'émission des TSP des années 1990 à 1994 provient de données du LECES [162]. Depuis 2003, les données disponibles dans les déclarations annuelles des rejets par site [19] sont utilisées. Entre ces deux périodes, le facteur d'émission est interpolé.

#### ➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

La totalité des émissions de TSP est affectée au procédé (cf. section « 2C1 - iron steel ») car la majorité des émissions provient des matières premières solides (coke et charbons).

#### ➤ *Autres ateliers*

Les émissions de TSP pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

#### ➤ *Agglomération de minerai*

La granulométrie provient d'une campagne de mesures menée par la fédération professionnelle [27].

#### ➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

La totalité des émissions de PM est affectée au procédé (cf. section « 2C1 - iron steel ») car la majorité des émissions provient des matières premières solides (coke et charbons).

#### ➤ *Autres ateliers*

Les émissions de PM pour ces ateliers sont calculées sur la base de la granulométrie commune aux combustibles utilisés (cf. section générale énergie).

### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

#### ➤ *Agglomération de minerai*

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio provient d'une estimation et vaut 5%.

#### ➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

Pas d'émission attendue dans cette section (affectées au procédé).

#### ➤ *Autres ateliers*

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub> par type de combustible. Ces ratios proviennent du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [756], [761], [768].

### **Métaux lourds (ML)**

#### ➤ *Agglomération de minerai*

Les facteurs d'émission pour As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg et Zn sont basés sur les données transmises par les exploitants [50] ainsi que les déclarations annuelles de rejets [19] depuis 2006. Le facteur d'émission pour l'année 1990 provient de l'étude BOUSCAREN [70], hors Hg, qui provient de données internes transmises par la profession pour l'année 2004 [50] et appliquée de 1990 à 2005. Les valeurs des facteurs d'émission sont interpolées pour les années intermédiaires. Le facteur d'émission du Se provient de données internes transmises par la profession pour l'année 2004 [50] et appliqué sur toute la série temporelle.

➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

La totalité des émissions de métaux lourds est affectée au procédé (cf. section « 2C1 - iron steel ») car la majorité des émissions provient des matières premières solides (coke et charbons).

➤ *Autres ateliers*

Les émissions de métaux lourds pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

➤ *Agglomération de minerai*

Les émissions de dioxines et furannes sont produites significativement par les chaînes d'agglomération de minerai. Pour les années antérieures à 1998, des données du ministère chargé de l'environnement sont utilisées [10]. Depuis 1998, les données disponibles par site sont utilisées [19][50].

➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

Pas d'émission notable attendue.

➤ *Autres ateliers*

Les émissions de PCDD-F pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

➤ *Agglomération de minerai*

En 2011 et 2012, des facteurs d'émission moyens de HAP sont issus des données obtenues auprès des sites et compilées par la fédération professionnelle [27]. En 2012 un des sites a été arrêté. Pour les années 2010 et antérieures, le facteur d'émission de 2011 est utilisé (situation antérieure à la fermeture). A partir de 2012, le facteur d'émission établi pour cette année-là est reporté (situation postérieure à la fermeture).

➤ *Réchauffeurs de hauts-fourneaux*

Les émissions sont regroupées avec les autres émissions des hauts-fourneaux présentées dans la section « 2C1 - iron steel ».

➤ *Autres ateliers*

Les émissions de HAP pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

**Polychlorobiphényles (PCB)**

➤ *Agglomération de minerai*

Les émissions de PCB sont calculées à partir de la production d'agglomérés et d'un facteur d'émission provenant de la littérature [357].

➤ *Réchauffeurs de hauts fourneaux*

Pas d'émission notable attendue.

➤ *Autres ateliers*

Les émissions de PCB pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés [27] et des facteurs d'émission nationaux relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Pas d'émission notable attendue.

• **Production de fonte grise (*grey iron production*)**

Dans les fours à cubilot, le coke de houille contenant du soufre, sa combustion entraîne des émissions de SO<sub>2</sub>. Les polluants associés à la combustion sont également émis : NO<sub>x</sub>, COVNM, CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, etc.

Les autres types de fours (fours à arc électriques, à induction ou rotatifs) ne présentent pas d'émission relative à la plupart des substances considérées dans l'inventaire contrairement aux fours à cubilot cités précédemment.

Les particules sont considérées émises plutôt lors du moulage que lors de la combustion.

Les émissions sont calculées à partir de la production nationale de fonte ([622] de 1960 à 1980, [957] à partir de 1981) et de facteurs d'émission. Pour les gaz à effet de serre, la consommation de combustibles pour la production de fonte et des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles sont utilisés. Les consommations nationales de combustibles sont issues de statistiques nationales sectorielles [26] jusqu'en 2010. A partir de 2011, par manque de données, une consommation totale de combustibles est estimée à partir du ratio d'énergie consommée par tonne de fonte produite pour l'année 2010 et de la production nationale de fonte [957]. Les consommations par type de combustible sont estimées à partir de la consommation totale et de la répartition moyenne (moyenne réalisée sur les années 2006 à 2010) des consommations par type de combustible, appliquée à la consommation totale annuelle.

**Emissions de SO<sub>2</sub>**

Pour le SO<sub>2</sub> émis par les fours à cubilots, le facteur d'émission est déterminé à partir de la formule du BREF fonderies [584], qui fait intervenir la teneur en soufre du coke, qui est variable d'une année à l'autre [52].

Les autres types de four (fours à arc, à induction ou rotatifs) n'émettent pas de SO<sub>2</sub> de façon significative. Par conséquent, le facteur d'émission de SO<sub>2</sub> est calculé en considérant un pourcentage de fours à cubilots de 61% [253].

**Emissions de NO<sub>x</sub>**

Le facteur d'émission moyen retenu pour les NO<sub>x</sub> provient de la littérature [583].

**Emissions de COVNM**

Le facteur d'émission moyen retenu pour les COVNM provient de la littérature [583].

**Emissions de CO**

Le facteur d'émission moyen retenu pour le CO provient de la littérature [254].

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables lors de la production de fonte grise.



**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Le facteur d'émission des poussières totales est issu de l'OFEFP [68]. Ce facteur d'émission dépend du type de four utilisé. La moyenne entre le facteur d'émission du four à cubilot et du four électrique est retenue.

**Emissions de  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{1,0}$** 

Pour les  $PM_{10}$ , la même méthodologie que pour les TSP est appliquée. Le facteur d'émission des  $PM_{10}$  est issu de l'OFEFP [68]. Ce facteur d'émission dépend du type de four utilisé. La moyenne entre le facteur d'émission du four à cubilot et du four électrique est retenue.

Pour les  $PM_{2,5}$ , la granulométrie est la même que pour les  $PM_{10}$  [66].

Pour les  $PM_{1,0}$ , la granulométrie est calculée à partir de données provenant de l'US EPA [66].

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ . Ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA 2016 [744]. La valeur retenue est assimilée à celle indiquée pour la production d'aluminium secondaire.

**Métaux lourds (ML)**

Dans cette section, les facteurs d'émission proviennent tous de l'étude réalisée par R. Bouscaren [70]. Les émissions de mercure et de sélénium sont considérées comme négligeables.

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Dans cette section, seules des émissions de dioxines et furanes sont attendues. Le facteur d'émission provient de la littérature [70].

### 3.3.2.2 Métallurgie des métaux non ferreux (cuivre, magnésium, plomb et zinc, aluminium secondaire) (NFR 1A2b)

#### 3.3.2.2. *Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals*

- **Production de cuivre**

Les niveaux d'activité correspondent aux productions de cuivre de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>nde</sup> fusion en France ainsi qu'aux consommations de combustibles des sites qui produisent ce cuivre : ces données proviennent des communications avec les industriels [50] ainsi que des statistiques françaises [272] et mondiales de production [223].

Les émissions de certains polluants sont connues directement à partir des données communiquées par les industriels. Pour les autres polluants des facteurs d'émission rapportés à la production sont déterminés.

La production de cuivre est émettrice de  $SO_2$ , de  $NO_x$ , de COVM et de CO.

**Emissions de  $SO_2$ ,  $NO_x$ , COVM**

Les émissions de  $SO_2$  et  $NO_x$  retenues sont déterminées à partir :

- de contacts avec l'industrie [50] pour la production de cuivre de première fusion,
- de facteurs d'émission provenant du Guidebook EMEP/EEA [937] pour la production de cuivre de seconde fusion.

**Emissions de COVM**

Les émissions de COVM retenues sont déterminées à partir :

- de contacts avec l'industrie [50] pour la production de cuivre de première fusion,
- d'un facteur d'émission provenant d'une étude hollandaise [186] pour la production de cuivre de seconde fusion (car non estimé dans le Guidebook EMEP/EEA).

**Emissions de CO**

Les émissions de CO retenues sont déterminées à partir :

- d'un facteur d'émission national par combustible (cf. section générale énergie),
- d'un facteur d'émission provenant du Guidebook EMEP/EEA [937] pour la production de cuivre de seconde fusion.

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables lors de la production de cuivre.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

La production de cuivre est émettrice de particules. Les facteurs d'émission utilisés pour la première et seconde fusion proviennent de la section procédé du Guidebook EMEP/EEA [930] faute de données spécifiques dans la partie combustion.

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont déterminées à partir de facteurs d'émission provenant de la section procédé du Guidebook EMEP/EEA [930] faute de données spécifiques dans la partie combustion.

Faute de valeur disponible, le facteur d'émission pour les PM<sub>1,0</sub> est supposé identique à celui des PM<sub>2,5</sub>.

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>, ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA 2016 [744]. La valeur retenue pour la production de cuivre primaire et secondaire est issue du Guidebook EMEP/EEA [930].

**Métaux lourds (ML)**

Pour la production de cuivre de première fusion, les facteurs d'émission proviennent d'une étude du CITEPA [70] : les valeurs correspondent aux émissions de métaux lourds lors des opérations de raffinage thermique, fonte et production de blister. Les facteurs d'émission sont ensuite ramenés à la production de cuivre et varient donc d'une année à l'autre selon la part de la production de blister par rapport au cuivre.

Pour la production de cuivre de seconde fusion, les facteurs d'émission proviennent du Guidebook EMEP/EEA [930]. Faute de valeur disponibles dans la partie combustion pour ces substances, ce sont les valeurs disponibles dans la partie procédé qui sont utilisées pour l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le nickel et le plomb. Les émissions de zinc ne sont pas estimées dans le Guidebook EMEP/EEA, le facteur d'émission utilisé pour cette substance provient d'une étude du CITEPA [70].

**Dioxines et furanes (PCDD-F)**

Des émissions de dioxines et furanes sont considérées pour la production de seconde fusion. Le facteur d'émission provient d'une étude du CITEPA [70].

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Des émissions de HCB sont considérées pour la production de cuivre. Les facteurs d'émission proviennent de l'EMEP MSC EAST [74].

- Production de magnésium

La production était connue via l'annuaire statistique mondial des minerais et métaux [223].

**Emissions de SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>**

Pour la première fusion, les facteurs d'émission de SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub> sont calculés sur la base des déclarations annuelles [19] et de communications des industriels [222] ou, en cas d'indisponibilité

de ces informations (années antérieures à 1992), sur la base des combustibles utilisés annuellement sur le site [26] et de facteurs d'émission moyens nationaux (cf. section générale énergie).

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de particules pour la première fusion sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen provenant de la littérature [587].

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Il n'y a pas de facteurs d'émission ou de granulométrie disponibles dans la littérature. Cependant, des granulométries à partir des TSP sont disponibles pour d'autres procédés de la métallurgie (plomb et zinc notamment) [227]. La moyenne de ces granulométries est retenue pour la production de magnésium. En l'absence de données exploitables, le facteur d'émission pour les PM<sub>1,0</sub> est supposé identique à celui des PM<sub>2,5</sub>.

### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>, ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA 2016 [744]. La valeur retenue pour la combustion dans la métallurgie est celle indiquée pour la production d'aluminium secondaire (table 3.4).

- **Production de plomb et zinc de première fusion**

Une partie des émissions provient de la combustion liée aux procédés et une autre partie provient plus spécifiquement du procédé (dégagement de métaux lourds par exemple).

Les données d'activité sont fournies par l'inspection des installations classées [19] :

- dans des publications annuelles entre 1990 et 2002
- par communication directe entre 2003 et 2007
- dans les déclarations annuelles depuis 2008

La détermination des rejets nécessite également de connaître des ratios des consommations énergétiques par rapport aux productions au moyen des enquêtes disponibles [26] et des données précédentes.

Les émissions sont calculées à partir de facteurs d'émission. Il n'y a plus de production de plomb de première fusion en France depuis 2003.

### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont connues au travers des déclarations annuelles [19]. Pour chaque métal, les émissions sont ramenées à la quantité produite. Pour le site produisant les deux métaux, la répartition des émissions de SO<sub>2</sub> entre plomb et zinc de première fusion se fait au prorata des productions. Depuis la fermeture de ce site en 2003, il ne reste plus qu'un site producteur de zinc, dont les émissions de SO<sub>2</sub> ne sont pas comptabilisées pour cette activité mais dans la section relative à la production d'acide sulfurique (B10).

Les facteurs d'émissions sont confidentiels compte tenu du nombre réduit de sites concernés.

### **Emissions de NOx**

Les émissions de NOx sont connues au travers des déclarations annuelles [19]. Pour chaque métal, les émissions sont ramenées à la quantité produite. Pour le site produisant les deux métaux, la répartition des émissions de NOx entre plomb et zinc de première fusion se fait au prorata des productions. Depuis la fermeture de ce site en 2003, il n'y a plus de production de plomb de première fusion.

Les facteurs d'émission rapportés à la production sont confidentiels compte tenu du nombre réduit de sites concernés.

**Emissions de COVNM**

Le facteur d'émission est obtenu à partir des facteurs d'émission des différents combustibles (cf. section générale énergie) et des consommations annuelles du secteur d'activité. Le facteur d'émission ramené à la production est confidentiel compte tenu du nombre réduit de sites concernés et varie en fonction des années. Il n'y a plus de production de plomb de première fusion en France depuis 2003.

**Emissions de CO**

Le facteur d'émission est obtenu à partir des facteurs d'émission des différents combustibles (cf. section générale énergie) et des consommations annuelles du secteur d'activité. Le facteur d'émission ramené à la production est confidentiel compte tenu du nombre réduit de sites concernés et varie en fonction des années. Il n'y a plus de production de plomb de première fusion en France depuis 2003.

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de TSP sont connues via la déclaration annuelle des sites producteurs [19].

Plomb de première fusion

Comme le site produisait à la fois du plomb et du zinc de première fusion, les émissions de TSP étaient réparties au prorata des productions. Le facteur d'émission était recalculé sur la base de la production de plomb, jusqu'à la cessation d'activité.

Zinc de première fusion

Comme l'un des sites produisait à la fois du plomb et du zinc de première fusion, les émissions de TSP étaient réparties au prorata des productions. Jusqu'en 2002, le facteur d'émission est recalculé sur la base de la production de zinc des deux sites producteurs. Depuis 2003, le facteur d'émission a fortement diminué suite à la fermeture d'un site et du fait des efforts de réduction des industriels.

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont déterminées sur la base d'une granulométrie provenant de la littérature [227]. Faute de valeur disponible, le facteur d'émission pour les PM<sub>1,0</sub> est supposé identique à celui des PM<sub>2,5</sub>.

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>, ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA 2016 [744]. La valeur retenue pour la combustion dans la métallurgie est celle indiquée pour la production d'aluminium secondaire (table 3.4).

**Métaux lourds (ML)**

Les productions de plomb et de zinc sont émettrices de certains métaux lourds décrits ci-dessous. Dans les deux cas, il n'y pas de données disponibles sur les autres métaux qui sont sans doute émis au niveau de traces et donc en quantité considérée négligeable.

Les facteurs d'émission tirés de la littérature [70] sont confidentiels compte tenu du nombre réduit de sites concernés. Ils tiennent compte, le cas échéant des différents procédés mis en œuvre. Les facteurs d'émission moyens peuvent donc pour certains métaux évoluer au cours des années.

Plomb de première fusion

La production de plomb de première fusion émet six des métaux lourds référencés dans le SNIEBA : l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc. Les émissions de ces substances sont estimées sur la base de facteurs d'émission moyens issus de la littérature [70] et appliqués à toutes les années.

Il n'y a plus de production de plomb de première fusion en France depuis 2003.

Zinc de première fusion

La production de zinc de première fusion émet du cadmium, du mercure, du plomb et du zinc. Du fait des procédés différents utilisés sur les deux sites français (hydro-métallurgie et raffinage thermolytique), des facteurs d'émission moyens pondérés sont recalculés pour ces substances sur la base de la production respective de chacun des procédés et des facteurs d'émission spécifiques associés. Depuis 2003, la production de zinc de première fusion se fait uniquement par hydrométallurgie. Les facteurs d'émission sont issus de la littérature [70] et appliqués à toutes les années.

***Dioxines et furanes (PCDD-F)***

Les productions de plomb et de zinc de première fusion émettent des dioxines et furanes. Les émissions éventuelles d'autres polluants organiques persistants ne sont pas comptabilisées faute de données disponibles. Les facteurs d'émission sont confidentiels compte tenu du nombre réduit de sites concernés.

Plomb de première fusion

Les émissions sont estimées sur la base d'un facteur d'émission moyen tiré de la littérature [70] et appliqué à toutes les années.

Zinc de première fusion

Jusqu'en 2003, du fait des procédés différents utilisés (hydro-métallurgie et raffinage thermolytique), un facteur d'émission moyen pondéré est recalculé sur la base de la production respective de chacun des procédés et des facteurs d'émission spécifiques associés. Depuis 2003, la production de zinc de première fusion se fait uniquement par hydrométallurgie. Les facteurs d'émission sont tirés de la littérature [70].

- **Production de plomb et zinc de seconde fusion**

Jusqu'en 2010, les consommations nationales de combustibles pour la production de plomb et zinc de seconde fusion étaient déterminées à partir des consommations d'énergie du secteur du plomb et du zinc [26], desquelles étaient déduites les consommations pour la production de plomb et zinc de première fusion (section 1A2b « production de plomb et zinc de première fusion »).

Depuis 2010, les consommations d'énergie du secteur du plomb et du zinc ne sont plus disponibles dans les statistiques. Les consommations des années suivantes sont recalculées à partir de la production nationale annuelle de plomb et zinc de seconde fusion, et du ratio énergétique de consommation de combustibles par rapport à la production pour l'année 2010, dernière année connue.

La production de plomb de seconde fusion est connue jusqu'en 2007 à partir des statistiques mondiales de minerais et minéraux [223]. Entre 2007 et 2013, la production de plomb est issue des déclarations annuelles [19]. Depuis 2014, pour cause de confidentialité, seule une valeur nationale est fournie par la fédération du secteur [712].

La production de zinc de seconde fusion est connue jusqu'en 2002, date de cessation de production hors déchets spéciaux, grâce aux bulletins mensuels de statistiques industrielles [53]. Un site de production à partir de rejets spéciaux a ouvert en 1993 et est toujours en activité : les données de productions sont communiquées par l'exploitant [714].

***Emissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et COVNM***Plomb de seconde fusion

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles sont disponibles depuis 1995, notamment via les déclarations annuelles de polluants [19].

**De 1990 à 1995**, faute de données, le facteur d'émission moyen calculé à partir des émissions des années 1995 à 1997 [19], est appliqué à la production nationale.

**A partir de 1995**, les émissions déclarées pour certains sites, notamment via les déclarations annuelles de polluants [19], sont utilisées. Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission est déterminé chaque année à partir de la moyenne des émissions et productions

connues des trois dernières années. Ce facteur d'émission est ensuite appliqué au solde de la production nationale. Le schéma suivant synthétise la méthodologie mise en œuvre à partir de 1995.

#### Zinc de seconde fusion

Les émissions sont issues des déclarations annuelles [19] pour un site et pour le reste de la production elles sont déterminées à partir :

- d'un facteur d'émission provenant du Guidebook EMEP/EEA pour les NO<sub>x</sub> [944] ;
- d'un facteur d'émission provenant d'un document de la Commission Européenne [460] pour les COVNM, car non estimé dans le Guidebook EMEP/EEA 2016 ;
- des consommations de combustibles [26] et des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie) pour le SO<sub>2</sub>. Le facteur d'émission ramené à la production varie selon le mix énergétique au cours de la période. Il est confidentiel compte tenu du nombre réduit de sites.

#### **Emissions de CO**

##### Plomb de seconde fusion

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles sont disponibles depuis 2003 via les déclarations annuelles de polluants [19].

**De 1990 à 2002**, faute de données disponibles, les émissions sont calculées sur la base des consommations de combustibles et des facteurs d'émission par défaut [761].

**A partir de 2003**, les émissions déclarées pour certains sites, notamment via les déclarations annuelles de polluants [19], sont utilisées. Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen est déterminé chaque année à partir des facteurs d'émission par défaut [761] et des consommations de combustibles, rapporté à la production.

Le schéma suivant synthétise la méthodologie mise en œuvre à partir de 2003.

##### Zinc de seconde fusion

Les émissions sont basées sur des facteurs d'émission par défaut provenant de la littérature et confidentiels compte tenu du nombre réduit de sites.

#### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables.

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Pour le plomb de première fusion, les émissions de particules sont calculées sur la base des déclarations annuelles des rejets [19] à partir de 1998. La valeur de cette dernière année est appliquée aux années antérieures.

Pour le zinc de seconde fusion, les émissions de particules sont calculées sur la base des déclarations annuelles de rejets [19] à partir de 2004. Avant 2004, les facteurs d'émission proviennent de combinaisons de plusieurs facteurs d'émission reportés ou issus de rapports de l'administration, en fonction des sites. Les facteurs d'émission du zinc de seconde fusion sont confidentiels compte tenu du nombre réduit de sites.

#### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1,0</sub> sont calculées à partir d'une granulométrie issue de la revue JAPCA [227].

#### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>, ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA 2016 [744]. La valeur retenue pour la combustion dans la métallurgie est celle indiquée pour la production d'aluminium secondaire (table 3.4).

**Métaux lourds (ML)**

La production de plomb de seconde fusion émet plusieurs des métaux lourds inventoriés dans le SNIÉBA : arsenic, cadmium, plomb et zinc. La production de zinc de seconde fusion émet quant à elle de l'arsenic, du cadmium, du mercure, du plomb et du zinc.

**Plomb de seconde fusion**

Les émissions de plomb sont calculées sur la base d'une compilation des déclarations annuelles des sites [19] et sont utilisées pour déterminer un facteur d'émission basé sur la production nationale.

Concernant les émissions d'arsenic, de cadmium et de zinc, les déclarations annuelles de rejets [19] permettent un suivi et un calcul annuel des facteurs d'émission depuis 2004. Le facteur d'émission de l'année 1990 provient de la littérature [70] et le facteur d'émission des années intermédiaires est interpolé.

**Zinc de seconde fusion**

Les facteurs d'émission de l'arsenic, du cadmium, du mercure, du plomb et du zinc sont confidentiels compte tenu du nombre réduit de sites. Ils proviennent de la littérature et des déclarations annuelles de rejets [19].

***Dioxines et furanes (PCDD-F)***

Pour le plomb de seconde fusion, les déclarations annuelles de rejets [19] permettent un suivi et un calcul annuel des facteurs d'émission depuis 2004. Le facteur d'émission de l'année 1990 provient de la littérature [70] et le facteur d'émission des années intermédiaires est interpolé.

Pour le zinc de seconde fusion, le facteur d'émission provient de la littérature et des déclarations annuelles. Il est confidentiel compte tenu du nombre réduit de sites.

- **Production d'aluminium de seconde fusion**

Les données de consommation de combustibles proviennent des enquêtes EACEI [26] de 1999 à 2010. Pour les années antérieures, de 1990 à 1998, les étapes et hypothèses suivantes sont suivies :

1. Estimation d'un ratio énergie/production (GJ combustible / t Al produit) sur la base des données de consommation d'énergie et de production des sites pour lesquels ces deux types de données sont disponibles (de 2003 à 2010) ;
2. Application du ratio calculé pour 2003 aux productions d'aluminium secondaire (t) pour les années 1990 à 1998, afin d'obtenir la consommation énergétique totale (en GJ) ;
3. Application de la répartition de la consommation totale entre les consommations des différents combustibles consommés en 1999 aux consommations totales de 1990 à 1998, afin d'obtenir les consommations par type de combustible.

A partir de 2011, les données de consommations ne sont plus disponibles. Par conséquent, la consommation globale annuelle est estimée en suivant les étapes 1 à 3 ci-dessus, à la différence près que le ratio utilisé à partir de 2011 est le ratio moyen des années 2003 à 2010. De plus, la répartition des consommations de combustibles de 2010 est appliquée pour les années à partir de 2011.

Les rejets atmosphériques proviennent essentiellement de la combustion de combustibles dans les fours de fusion. Les émissions sont déterminées à partir des données disponibles dans les déclarations annuelles des rejets des exploitants depuis 2003 [19]. Des facteurs d'émission issus des lignes directrices du GIEC 2006 [623] et de la littérature sont utilisés pour les années antérieures ou pour pallier l'absence d'information pour certains sites [42, 68]. Les données sur la série temporelle sont cohérentes.

***Emissions de SO<sub>2</sub>***

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont calculées sur la base des déclarations annuelles des rejets [19] à partir de 2003.

Pour les années antérieures, le facteur d'émission de l'année 1960 provient de la littérature [42] et les années intermédiaires sont interpolées. Les émissions des sites manquants sont déterminées en utilisant le facteur d'émission des sites connus si ceux-ci représentent plus de 60% de la production.

### ***Emissions de NO<sub>x</sub> et COVNM***

Les émissions de NO<sub>x</sub> et COVNM sont calculées sur la base des déclarations annuelles des rejets [19] à partir de 2003. Pour les années antérieures, les émissions sont déterminées en utilisant le facteur d'émission de 2003.

Les émissions des sites manquants sont déterminées en utilisant le facteur d'émission des sites connus si ceux-ci représentent plus de 60% de la production.

### ***Emissions de CO***

A partir de 2003, les émissions de CO sont calculées sur la base des déclarations annuelles des rejets [19] ou à partir d'un facteur d'émission provenant de la littérature pour les sites manquants [42]. Le facteur par défaut de la littérature [42] est appliqué aux années antérieures.

### ***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables.

### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont calculées sur la base des déclarations annuelles des rejets [19] à partir de 2003.

Pour les années antérieures, le facteur d'émission de l'année 1990 provient de la littérature [68] et les années intermédiaires sont interpolées. Les émissions des sites manquants sont déterminées en utilisant le facteur d'émission des sites connus si ceux-ci représentent plus de 60% de la production.

La mise en place de système de dépolluage, tels que les filtres à manches et les électrofiltres, est de plus en plus fréquente.

### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

Le facteur d'émission des PM<sub>10</sub> est tiré de la littérature pour l'année 1990 [68]. Le ratio PM<sub>10</sub>/TSP est ensuite appliqué au facteur d'émission des TSP pour les années suivantes.

Pour les PM<sub>2,5</sub>, la littérature [163] fournit un pourcentage PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub>.

La part des PM<sub>1,0</sub> au sein des TSP est tirée de la littérature [107].

### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>, ce ratio provient du guidebook EMEP/EEA 2016 [744]. La valeur retenue pour la combustion dans la métallurgie est celle indiquée pour la production d'aluminium secondaire (table 3.4).

### ***Métaux lourds (ML)***

#### A partir de 2003

Les émissions de l'ensemble des métaux lourds sont calculées sur la base des déclarations annuelles des rejets [19] à partir de 2003, sauf pour le sélénium dont le facteur d'émission issu de la littérature [70] est appliqué pour toute la période. Les émissions des sites manquants sont déterminées en utilisant le facteur d'émission des sites connus si ceux-ci représentent plus de 60% de la production ou en utilisant un facteur d'émission de la littérature [70] pour l'arsenic et le cadmium.

#### Avant 2003

Pour l'arsenic et le cadmium, les facteurs d'émission sont issus de la littérature [70] et gardés constants car ils correspondent aux facteurs des déclarations.



Pour le chrome, le cuivre, le plomb et le zinc, le facteur d'émission est indexé sur l'évolution du facteur d'émission des poussières totales.

Le facteur d'émission du nickel provient de la littérature [70] pour l'année 1990 ; les années intermédiaires sont interpolées.

Pour le mercure, la valeur de 2002, calculée sur la base d'une moyenne des facteurs d'émission 2003-2011, est reportée. En effet, le mercure est, par nature, majoritairement présent sous forme gazeuse, et non particulaire comme la plupart des autres métaux lourds. Le facteur d'émission ne suit donc pas l'évolution des facteurs d'émission des poussières totales.

#### ***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Les émissions de dioxines et furannes sont connues site par site depuis 1998 au travers des déclarations annuelles des rejets [19]. Avant 1998, les émissions sont calculées en reportant les facteurs d'émission calculés site par site en 1998. Un facteur d'émission global pour chaque année est recalculé en appliquant un facteur d'émission moyen au reste de la production (pour les sites qui ne déclarent aucune émission de PCDD-F). Ce facteur d'émission moyen est déterminé à partir de la moyenne sur deux années consécutives des facteurs d'émission connus, c'est-à-dire ceux calculés pour les sites qui déclarent leurs émissions et leurs productions.

#### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Il n'y a pas d'émission de HAP attendue lors de la seconde fusion de l'aluminium.

#### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

Il n'y a pas d'émission de PCB attendue lors de la seconde fusion de l'aluminium.

#### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Les émissions sont déterminées à partir d'un facteur d'émission issu de la littérature [74]. A partir de 1994, la profession utilise un produit de substitution qui n'émet plus de HCB. Le facteur d'émission est donc nul à compter de 1994.

### **3.3.2.3 Industrie chimique (NFR 1A2c)**

#### ***3.3.2.3. Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals***

Voir section générale de l'industrie manufacturière.

### **3.3.2.4 Industrie papetière (NFR 1A2d)**

#### ***3.3.2.4. Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print***

Voir section générale de l'industrie manufacturière.

### **3.3.2.5 Agro-alimentaire (NFR 1A2e)**

#### ***3.3.2.5. Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco***

Les émissions déterminées dans cette section sont celles provenant de l'utilisation de combustibles pour alimenter les sécheurs utilisés dans le secteur de la déshydratation de fourrage vert.

#### ***Emissions de SO<sub>2</sub>***

Lors de la combustion, les oxydes de soufre sont en partie fixés par les produits de fourrage vert et non émis à l'atmosphère, selon une étude de la profession [777].

COOP de France déshydratation/LRD ont développé une méthode d'estimation des émissions de SOx faisant intervenir un facteur d'émission commun à tous les combustibles, affecté d'un facteur d'absorption (FA) spécifique au produit déshydraté [777].

Emissions SO<sub>2</sub> (t) = consommation combustible (GJ) x facteur d'émission nationaux SO<sub>2</sub> (g/GJ) x FA (%)

### **Emissions de NOx**

Lors de la combustion, les oxydes d'azote sont en partie fixés par les produits de fourrage vert et non émis à l'atmosphère, selon une étude de la profession [777].

COOP de France déshydratation/LRD ont développé une méthode d'estimation des émissions de NOx faisant intervenir un facteur d'émission commun à tous les combustibles, affecté d'un facteur d'absorption (FA) spécifique au produit déshydraté [777].

Emissions NOx (t) = consommation combustible (GJ) x facteur d'émission nationaux NOx (g/GJ) x FA (%)

### **Emissions de COVNM**

Les composés organiques volatiles non méthaniques sont un cas particulier puisque, selon une étude de 2010 réalisée par le CITEPA pour la profession, environ 90% des émissions atmosphériques proviennent des produits séchés (biogéniques) et seulement 10% de la combustion de combustibles [778]. De plus, les campagnes de mesure montrent que les facteurs d'émission sont équivalents d'un produit à l'autre [778].

Par ailleurs, à partir de 2008 [778], le secteur a mis en place la technique du préfanage à plat dans les champs qui permet de diminuer les émissions de COVNM.

#### **Période avant 2008**

Avant 2008, la technique du préfanage à plat n'était pas mise en œuvre. L'étude réalisée en 2010 par le CITEPA pour le compte de COOP de France/LRD [778] sur la base de résultats de mesures disponibles avant 2008 définit un facteur d'émission pour les COVNM qui ne tient pas compte de la technique de préfanage à plat.

#### **Période après 2012**

Après 2012, la technique du préfanage à plat est généralisée sur l'ensemble des exploitations. L'étude mise à jour en 2016 par le CITEPA pour le compte de COOP de France/LRD [779] sur la base de résultats de mesures disponibles après 2012 définit un facteur d'émission pour les COVNM qui tient compte de la technique de préfanage à plat.

#### **Période intermédiaire entre 2009-2011**

Sur la période 2009-2011, une interpolation linéaire du facteur d'émission de COVNM est appliquée.

### **Emissions de CO**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de CO sont estimées en multipliant la consommation par combustible par les facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie).

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

D'après l'étude faite par le CITEPA pour COOP de France déshydratation/LRD [776], il est supposé que s'il existe, le niveau d'émission de NH<sub>3</sub> est faible.

Les émissions de NH<sub>3</sub> ne sont pas quantifiées pour ce secteur.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

D'après les données de la profession [780], le premier cyclone a été installé en 1985. De 1985 à 1997, seuls des cyclones étaient installés. D'après les données de la profession [781], les cyclones performaient entre 400 et 500 mg/m<sup>3</sup>.

Depuis 1997, il s'agit d'un mix filtre à manche et cyclone sur les sites industriels.

De plus, actuellement, le niveau respecté par les industriels en termes de particules est de 150 mg/m<sup>3</sup> [780].

Ainsi, la méthode retenue est la suivante :

- de 1990 à 1997, on retient le fait que les concentrations respectées la valeur de 400 mg/m<sup>3</sup>. En 2015 (émission retenue correspond aux émissions déclarées par les industriels [19]), le niveau respecté est de 150 mg/m<sup>3</sup>, on recalcule le facteur d'émission pour la période 1990-1997.
- de 1998 à 2002, on applique une décroissance linéaire sur le facteur d'émission car les sites se sont équipés au fur et à mesure de technique de réduction.
- depuis 2003, on utilise les déclarations individuelles GERE [19].

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

COOP de France déshydratation a réalisé deux rapports d'essai sur la granulométrie de particules [782].

Les ratios à appliquer aux facteurs d'émission des particules totales, quelle que soit l'année considérée, le combustible et le fourrage vert utilisés, sont les suivants :

<i>tranche granulométrique</i>	<i>% répartition des TSP</i>
PM <sub>10</sub>	26
PM <sub>2,5</sub>	6
PM <sub>1,0</sub>	0,7

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de black carbon ne sont pas estimées.

**Métaux lourds (ML)**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de chacun des métaux lourds sont estimées en multipliant la consommation par combustible par les facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie).

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de PCDD-F sont estimées en multipliant la consommation par combustible par les facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale

énergie).

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de chacun des HAP pris en compte dans le cadre de la CEE-NU et de la directive NEC sont estimées en multipliant la consommation par combustible par les facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie).

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de PCB sont estimées en multipliant la consommation par combustible par les facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie).

#### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de HCB sont estimées en multipliant la consommation par combustible par les facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie).

### **3.3.2.6 Minéraux non métalliques (ciment, émail, céramique, verre, chaux, plâtre, tuiles et briques) (NFR 1A2f)**

#### **3.3.2.6. Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals**

##### **Production de ciment**

La production nationale annuelle de clinker est utilisée [218] pour déterminer les émissions de polluants.

##### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

La méthode par bilan ne peut pas être utilisée dans le secteur de la cimenterie car le soufre contenu dans les combustibles et/ou dans les matières premières est en partie capté par le clinker. Les émissions de SO<sub>2</sub> des installations sont donc déterminées par mesure directe [19].

La méthodologie de calcul des émissions de SO<sub>2</sub> pour le secteur des cimenteries est la suivante :

- Depuis 1994, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de SO<sub>2</sub> de l'ensemble des installations de production de ciment. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente ou une valeur d'une installation analogue est utilisée.
- Avant 1994, le plus ancien facteur d'émission estimé sur une base individuelle est relatif à l'année 1994 (FE 94r). Cette même année, le facteur d'émission déduit des combustibles utilisés a été estimé à partir des consommations nationales et des facteurs d'émission nationaux associés (cf. section générale énergie) (FE 94c). Ces données sont rapprochées de la production nationale. Le facteur d'émission relatif à une année N (FE Nr) est déterminé selon la formule suivante à partir du facteur d'émission déduit des combustibles cette même année (FE Nc) :

$$FE Nr = ( FE 94r / FE 94c ) \times FE Nc$$

Les fluctuations du facteur d'émission sont liées à la variation de la teneur en soufre des matières premières, en particulier l'argile, et des combustibles utilisés. La présence sur certaines installations de dispositifs d'abattement des SOx explique la tendance à la réduction des émissions sur la période.

**Emissions de NOx**

Les émissions déclarées par installation sont déterminées principalement par mesure en continu [19].

La méthodologie mise en œuvre est la suivante :

- Depuis 1994, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de NOx de l'ensemble des installations de production de ciment. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente ou une valeur d'une installation analogue est utilisée.
- Avant 1994, le facteur d'émission utilisé correspond à la moyenne des facteurs d'émission des années 1994 à 1996.

Globalement, sur l'ensemble de la période, la baisse du facteur d'émission s'explique par la mise en place d'équipements de réduction des NOx (i.e. SNCR - Réduction Sélective Non Catalytique) sur plus de la moitié des installations. Toutefois, les pics observés certaines années proviennent des fluctuations de la composition des matières entrantes dans le procédé.

**Emissions de COVNM**

Les émissions déclarées par installation sont déterminées par mesure en continu ou ponctuelle [19].

La méthodologie mise en œuvre est la suivante :

- Depuis 1994, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de COVNM de l'ensemble des installations de production de ciment. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente ou une valeur d'une installation analogue est utilisée.
- Avant 1994, le facteur d'émission utilisé correspond à la moyenne des facteurs d'émission des années 1994 à 1996.

**Emissions de CO**

Les émissions déclarées par installation sont déterminées par mesure en continu ou ponctuelle [19].

La méthodologie mise en œuvre est la suivante :

- A partir de 2002, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de CO de l'ensemble des installations de production de ciment. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, le facteur d'émission retenu est celui du Guidebook EMEP/EEA [625].
- Avant 2002, le facteur d'émission utilisé correspond à celui déterminé pour l'année 2002.

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> proviennent de l'azote contenu dans les combustibles ou dans la matière première ainsi que des éventuelles fuites liées à l'utilisation des techniques d'abattement des NOx mises en place.

Avant 2004, le facteur d'émission utilisé est celui proposé par l'ATILH [399], fixé à 19 g/t clinker.

A partir de 2004, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de l'ensemble des cimenteries [19]. Toutefois, lorsqu'une valeur manque, le facteur d'émission retenu est celui fourni par l'ATILH (cf. ci-dessus).

L'augmentation sur le facteur d'émission résulte de la mise en œuvre progressive depuis 2006 de dispositifs de traitement secondaire des NOx.

### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Le facteur d'émission est évolutif depuis 1990. En effet, la mise en place progressive de techniques de dépeussierage (électrofiltre, filtre à manches) et de procédures d'entretien (entretien des manches en particulier) dans le secteur des cimenteries a permis de réduire les émissions de particules.

A compter de 2001, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de l'ensemble des installations de production de ciment [19]. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente est reportée ou une valeur d'une installation analogue est utilisée.

Avant 2001, des facteurs d'émission communiqués par la profession ont été utilisés [273].

Certaines fluctuations récentes du facteur d'émission s'expliquent par des dysfonctionnements de certains équipements sur un ou deux sites tels que : fonctionnement non optimal de l'électrofiltre d'un refroidisseur, fuite sur un filtre broyeur difficile à repérer et à réparer ainsi qu'un mauvais fonctionnement de filtres révisés lors d'un arrêt annuel.

### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

Des ratios exprimés par rapport aux particules totales sont utilisés [301].

Les ratios à appliquer aux facteurs d'émission des particules totales, quelle que soit l'année considérée, sont les suivants :

<i>tranche granulométrique</i>	<i>% répartition des TSP</i>
PM <sub>10</sub>	90
PM <sub>2,5</sub>	70
PM <sub>1,0</sub>	59,5

### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

Les émissions de carbone suie sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Les émissions de BC représentent 3% des émissions de PM<sub>2,5</sub> [753 - Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants 2016].

### ***Métaux lourds (ML)***

A partir de 2003, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de l'ensemble des installations de production de ciment [19]. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente est reportée ou une valeur moyenne déduite des autres installations est utilisée.

Avant 2003, des facteurs d'émission communiqués par la profession ont été utilisés [273].

Pour le sélénium, un facteur d'émission constant est utilisé pour toutes les années [560].

Les métaux lourds sont principalement introduits dans le procédé par les déchets qui sont recyclés, soit comme correcteur chimique, soit comme substitution à des combustibles classiques. La nature et la composition des produits recyclés peuvent varier très significativement d'une année à l'autre, ce qui explique les fluctuations observées.

***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

De 1990 à 1996, le facteur d'émission est une valeur moyenne communiquée par la profession [300]. A partir de 2003, les émissions sont déterminées sur la base des déclarations annuelles des rejets [19].

De 1997 à 2002, les valeurs sont interpolées car la réduction s'est faite progressivement.

***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Les facteurs d'émission sont documentés pour les composés pris en compte dans le cadre de la CEE-NU et de la directive NEC [754]. Les valeurs retenues sont appliquées uniformément sur l'ensemble de la période étudiée.

***Polychlorobiphényles (PCB)***

Les émissions sont déterminées à partir d'un facteur d'émission des PCB identique pour toutes les années [560].

***Hexachlorobenzène (HCB)***

Les émissions sont déterminées à partir d'un facteur d'émission des HCB identique pour toutes les années [560].

**Production d'émail*****Emissions de SO<sub>2</sub>***

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de SO<sub>2</sub> des installations de production d'émail [19]. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente ou un facteur d'émission moyen est utilisé.

Les émissions proviennent très majoritairement de l'apport de soufre contenu dans les matières premières.

***Emissions de NO<sub>x</sub>***

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de NO<sub>x</sub> des installations de production d'émail [19]. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente ou un facteur d'émission moyen est utilisé.

Les émissions de NO<sub>x</sub> proviennent majoritairement des matières premières utilisées chargées en nitrates.

***Emissions de COVNM***

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de COVNM des installations de production d'émail [19]. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente ou un facteur d'émission moyen est utilisé.

***Emissions de CO***

Un facteur d'émission déterminé à partir des déclarations annuelles de CO [19] relatif à l'année 2002 est appliqué sur toute la période.

***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Compte tenu des déclarations annuelles [19], il n'est pas attendu d'émission significative de NH<sub>3</sub> par les installations de production d'émail.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de particules totales en suspension sont mesurées périodiquement et déclarées à l'administration par chaque installation [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions des installations de production d'émail. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente est reportée ou un facteur d'émission moyen est utilisé.

**Emissions de  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{1,0}$** 

A partir de quelques résultats de mesure [19], un ratio pour les  $PM_{10}$ , exprimé par rapport aux particules totales, est déterminé puis appliqué pour chaque année aux émissions totales de particules en suspension.

Selon le Guidebook EMEP CORINAIR [756] le facteur d'émission des  $PM_{2,5}$  est le même que celui des  $PM_{10}$  dans le cas de la consommation de gaz naturel comme combustible.

Faute de données disponibles dans la littérature, il est fait l'hypothèse que le ratio des  $PM_{1,0}$  est le même que celui des  $PM_{2,5}$ .

tranche granulométrique	% répartition des TSP
$PM_{10}$	46
$PM_{2,5}$	46
$PM_{1,0}$	46

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de carbone suie sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ . Les émissions de BC représentent 0,4% des émissions de  $PM_{2,5}$ . Cette valeur est fournie dans le Guidebook EMEP 2016 [756].

**Métaux lourds (ML)**

Pour tous les métaux lourds, les émissions sont mesurées ponctuellement et déclarées à l'administration pour chaque installation [19], sauf pour le sélénium.

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions des installations de production d'émail. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la dernière valeur disponible du facteur d'émission du site concerné (sur la base des données déclarées) est appliquée.

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Un facteur d'émission national a été déterminé à partir des quelques résultats de mesure disponibles [19].

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy). Les facteurs d'émission relatifs aux autres HAP sont également fournis (BaA, BghiPe, BahA et FluorA).

Les émissions nationales pour chacun des 8 HAP sont estimées à partir des consommations de combustibles déclarées par les sites [19] et des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie).



### Production de céramiques fines

Deux méthodes distinctes sont utilisées pour estimer les émissions de polluants :

- **Emissions déclarées** directement, via les déclarations annuelles de polluants [19] ;
- **Emissions calculées**, soit :
  - à partir des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie) appliqués à la consommation de combustibles ; soit
  - à partir de facteurs d'émission moyens recalculés, appliqués à la production.

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont induites, d'une part, par les combustibles et, d'autre part, par l'apport de matières premières. Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de SO<sub>2</sub> via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.
- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen relatif aux émissions induites par la matière première est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de SO<sub>2</sub>, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale. Les émissions induites par la consommation de combustibles sont quant à elles recalculées à partir du solde de la consommation nationale et des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie).
- Un facteur d'émission moyen au niveau national est alors recalculé chaque année, à partir des émissions totales (induites par l'utilisation de combustibles et par les éléments contenus dans la matière première), ramenées à la production nationale.

Avant 2004, les émissions provenant des combustibles sont calculées à partir des consommations de combustibles du secteur et des facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie). Les émissions induites par la matière première sont calculées en multipliant la production nationale par le facteur d'émission moyen relatif à la matière première déterminé à partir des déclarations annuelles de polluants des années 2004 à 2006. Un facteur d'émission moyen au niveau national est également recalculé chaque année, à partir des émissions totales (induites par l'utilisation de combustibles et par les éléments contenus dans la matière première), ramenées à la production nationale.

#### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de NO<sub>x</sub> via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.
- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de NO<sub>x</sub>, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale.

Avant 2004, les émissions nationales sont estimées en utilisant le facteur d'émission moyen déterminé en 2004, la variabilité des émissions étant supposée au moins égale aux évolutions a priori limitées du procédé au cours de la période démarrant en 1990.

#### **Emissions de COVNM**

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de COVNM via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.
- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de COVNM, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale.

Avant 2004, les émissions nationales sont estimées en appliquant le facteur d'émission issu de l'OFEFP [42] à la production nationale.

### ***Emissions de CO***

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de CO via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.
- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de CO, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale.

Avant 2004, les émissions nationales sont estimées en appliquant le facteur d'émission issu de l'OFEFP [42] à la production nationale.

### ***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables.

### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de TSP via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.
- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de TSP, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale.

Avant 2004, les émissions nationales sont estimées en appliquant le facteur d'émission moyen déterminé en 2004.

### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont calculées en utilisant des ratios exprimés par rapport aux particules totales [183].

Les émissions de PM<sub>1,0</sub> sont estimées en faisant l'hypothèse que le facteur d'émission est le même que celui des PM<sub>2,5</sub>.

### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

Les émissions de carbone suie sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub> ou PM<sub>10</sub>. Les émissions de BC représentent 0,25% des émissions de PM<sub>10</sub>. Il a été fait l'hypothèse que le

ratio pour la production de céramique est le même que celui pour la production de ciment [681-table 5.1].

### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de certains métaux lourds proviennent, d'une part, de l'utilisation de combustibles et, d'autre part, des éléments contenus dans la matière première. Pour d'autres métaux lourds, les émissions ne proviennent que de la combustion.

Chaque année, depuis 2004, les émissions déclarées pour certains sites via les déclarations annuelles de polluants [19] sont utilisées pour déterminer un facteur d'émission moyen induit par la matière première. Ce facteur d'émission moyen est ensuite appliqué à la production nationale [251] pour chaque année depuis 1990. Pour les émissions induites par la combustion, les facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie) sont appliqués à la consommation nationale.

Un facteur d'émission moyen au niveau national est alors recalculé chaque année, à partir des émissions totales (induites par l'utilisation de combustibles et par les éléments contenus dans la matière première), ramenées à la production nationale.

### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de dioxines et furannes sont déterminées à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie). Un facteur d'émission moyen au niveau national est recalculé chaque année, à partir des émissions totales ramenées à la production nationale.

### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de HAP de chacun des composés (BaP, BkF, BbF, IndPy, BghiPe, BaA, BahA, FluorA) sont déterminées à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie). Des facteurs d'émission moyens au niveau national sont recalculés chaque année, à partir des émissions totales des polluants, ramenées à la production nationale.

### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de PCB sont déterminées à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie). Un facteur d'émission moyen au niveau national est recalculé chaque année, à partir des émissions totales ramenées à la production nationale.

### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Sur l'ensemble de la période, les émissions de HCB sont déterminées à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie). Un facteur d'émission moyen au niveau national est recalculé chaque année, à partir des émissions totales ramenées à la production nationale.

## **Production de tuiles et briques**

### **Consommation d'énergie**

Avant 2005, la consommation nationale de combustibles provient de l'EACEI [26]. Depuis 2005, cette consommation nationale n'est plus disponible. Elle est recalculée à partir de deux sources complémentaires : des consommations par site, disponibles dans les déclarations annuelles des émissions [19], et pour la consommation surfacique (solde de la production), du ratio énergétique de la consommation de combustibles par tonne de produit pour l'année 2004, appliqué au solde de la production [241].

## Production de tuiles et briques

Les données de production proviennent de la Fédération Française des Tuiles et Briques [241].

Deux méthodes distinctes sont utilisées pour estimer les émissions de polluants :

- **Emissions déclarées** directement, via les déclarations annuelles de polluants [19] ;
- **Emissions calculées**, soit :
  - à partir des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie) appliqués aux consommations ; soit
  - à partir de facteurs d'émission moyens recalculés, appliqués à la production.

### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont induites, d'une part, par les combustibles et, d'autre part, par l'apport de matières premières. Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de SO<sub>2</sub> via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.
- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen relatif aux émissions induites par la matière première est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de SO<sub>2</sub>, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale. Les émissions induites par la consommation de combustibles sont quant à elles recalculées à partir du solde de la consommation nationale et des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie).
- Un facteur d'émission moyen au niveau national est alors recalculé chaque année, à partir des émissions totales (induites par l'utilisation de combustibles et par les éléments contenus dans la matière première), ramenées à la production nationale.

Avant 2004, le facteur d'émission utilisé est la moyenne des facteurs d'émission recalculés au niveau national, sur la période 2004-2013. Ce facteur d'émission moyen est appliqué à la production nationale [241].

### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de NO<sub>x</sub> via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.
- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de NO<sub>x</sub>, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale.

Avant 2004, le facteur d'émission utilisé est la moyenne de ceux déterminés sur la période 2004-2013, appliqué à la production nationale.

### **Emissions de COVNM**

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de COVNM via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.

- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de COVNM, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale.

Avant 2004, le facteur d'émission utilisé est la moyenne de ceux déterminés sur la période 2004-2013, appliqué à la production nationale.

### **Emissions de CO**

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de CO via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.
- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de CO, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale.

Avant 2004, le facteur d'émission utilisé est la moyenne de ceux déterminés sur la période 2004-2013, appliqué à la production nationale.

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles ne sont disponibles que depuis 2004 via les déclarations annuelles de polluants [19].

A partir de 2004 :

- Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de TSP via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées.
- Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions de TSP, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale.

Avant 2004, le facteur d'émission utilisé est la moyenne de ceux déterminés sur la période 2004-2013, appliqué à la production nationale.

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont calculées en utilisant des ratios exprimés par rapport aux particules totales [183].

Les émissions de PM<sub>1,0</sub> sont déterminées en faisant l'hypothèse que le facteur d'émission est le même que pour les PM<sub>2,5</sub>.

### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de carbone suie sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub> ou de PM<sub>10</sub>. Les émissions de BC représentent 0,25% des émissions de PM<sub>10</sub>. Il a été fait l'hypothèse que le ratio pour la production de tuiles et briques est le même que celui pour la production de ciment [681].

### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de métaux lourds proviennent, d'une part, de l'utilisation de combustibles et, d'autre part, des éléments contenus dans la matière première. La même approche est utilisée pour l'ensemble des métaux lourds étudiés ici.

Deux méthodologies sont mises en œuvre en fonction des années et des métaux lourds :

- Méthodologie 1 : Les données d'émissions sont disponibles via les déclarations annuelles de polluants [19],
- Méthodologie 2 : Les données d'émissions ne sont pas disponibles.

#### *Méthodologie 1 - Données d'émissions disponibles*

Pour les sites ayant déclaré leurs émissions de métaux lourds via les déclarations annuelles de polluants [19], ces émissions sont directement utilisées. Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission moyen relatif aux émissions induites par la matière première est déterminé chaque année à partir des sites qui déclarent des émissions du métal lourd considéré, et est ensuite appliqué au solde de la production nationale. Les émissions induites par la consommation de combustibles sont quant à elles recalculées à partir du solde de la consommation nationale et des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie).

Un facteur d'émission moyen au niveau national est alors recalculé chaque année, à partir des émissions totales (induites par l'utilisation de combustibles et par les éléments contenus dans la matière première), ramenées à la production nationale.

#### *Méthodologie 2 - Pas de données d'émissions disponibles*

Si les données d'émissions ne sont pas disponibles via les déclarations individuelles, les émissions sont déterminées à partir de la consommation de combustibles et des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie), auxquelles les émissions induites par la matière première sont ajoutées. Pour évaluer les émissions induites par la matière première, la production nationale est multipliée par le facteur d'émission moyen de la matière première déterminé à partir des années où il y a eu des déclarations annuelles de polluants pour le métal lourd considéré.

Un facteur d'émission moyen au niveau national est alors recalculé chaque année, à partir des émissions totales (induites par l'utilisation de combustibles et par les éléments contenus dans la matière première), ramenées à la production nationale.

#### ***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Sur l'ensemble de la période, les émissions de dioxines et furannes sont déterminées à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie). Un facteur d'émission moyen au niveau national est recalculé chaque année, à partir des émissions totales ramenées à la production nationale.

#### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Sur l'ensemble de la période, les émissions de HAP de chacun des composés (BaP, BkF, BbF, IndPy, BghiPe, BaA, BahA, FluorA) sont déterminées à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie). Des facteurs d'émission moyens au niveau national sont recalculés chaque année, à partir des émissions totales des polluants, ramenées à la production nationale.

#### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

Sur l'ensemble de la période, les émissions de PCB sont déterminées à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie). Un facteur d'émission moyen au niveau national est recalculé chaque année, à partir des émissions totales ramenées à la production nationale.

#### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Sur l'ensemble de la période, les émissions de HCB sont déterminées à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale

énergie). Un facteur d'émission moyen au niveau national est recalculé chaque année, à partir des émissions totales ramenées à la production nationale.

#### Production de verre

Selon les polluants, les produits et la période, différentes approches méthodologiques sont mises en œuvre :

**Approche A** : les émissions nationales correspondent à la somme, d'une part, des émissions des sites qui déclarent annuellement leurs rejets [19] et, d'autre part, des émissions calculées des sites pour lesquels les émissions ne sont pas directement disponibles (le calcul est alors basé sur l'utilisation de données des sites connus et/ou des reports de l'année précédente).

**Approche B** : les émissions sont déterminées comme étant égales au produit de l'activité par un facteur d'émission. Ce facteur est établi pour une année particulière pour laquelle des données ont permis de le déterminer.

**Autres approches** : les émissions sont déterminées par un autre moyen (facteur d'émission de la littérature, etc.).

Les approches mises en œuvre sont précisées au cas par cas dans les paragraphes ci-après.

#### Emissions de SO<sub>2</sub>

Les émissions de SO<sub>2</sub> des installations de production de verre, quel que soit le type de verre produit, peuvent être déterminées par bilan matière ou par mesure [19].

Code SNAP	Type de produit	Période	Approche méthodologique
030314	Verre plat	Depuis 1993	A
		Avant 1993	B base 1993
030315	Verre creux	Depuis 1993	A
		Avant 1993	B base 1993
030316	Fibre de verre	Depuis 1993	A
		Avant 1993	B base 1993
030317	Verre technique	Depuis 1994	A
		Avant 1994	B base 1994
030318	Laine de roche	Depuis 1994	A
		Avant 1994	B base 1994

#### Emissions de NO<sub>x</sub>

Les émissions déclarées de NO<sub>x</sub> des installations de production de verre, quel que soit le type de verre produit, sont déterminées par mesure.

Les mêmes approches méthodologiques par type de verre que pour le SO<sub>2</sub> sont mises en œuvre.

#### Emissions de COVNM

Les émissions déclarées de COVNM des installations de production de verre, quel que soit le type de verre produit, sont déterminées par mesure.

En fonction du type de verre et de l'année, différentes approches méthodologiques sont mises en œuvre.

Code SNAP	Type de produit	Période	Approche méthodologie
030314	Verre plat	Toutes les années	A
030315	Verre creux	Depuis 2004	A
		Avant 2004	B base 2004
030316	Fibre de verre	Toutes les années	Inclus dans la catégorie relative à l'enduction de la fibre de verre
030317	Verre technique	Toutes les années	Facteur d'émission de la littérature [407]
030318	Laine de roche	Depuis 2002	A
		Avant 2002	B base 2002

### Emissions de CO

Les émissions déclarées de CO des installations de production de verre, quel que soit le type de verre produit, sont déterminées par mesure.

En fonction du type de verre et de l'année, différentes méthodologies sont mises en œuvre.

Code SNAP	Type de produit	Période	Approche méthodologie
030314	Verre plat	Depuis 2004	A avec facteur d'émission provenant de la référence [409] pour la fraction des installations dont les émissions ne sont pas directement disponibles
		Avant 2004	B base 2004
030315	Verre creux	Depuis 2004	A avec facteur d'émission provenant de la référence [240] pour la fraction des installations dont les émissions ne sont pas directement disponibles
		Avant 2004	Utilisation d'un facteur d'émission issu de données communiquées par la profession [240]
030316	Fibre de verre	Depuis 2004	A
		Avant 2004	B base 2004



030317	Verre technique	Depuis 2004	A avec facteur d'émission provenant de la référence [409] pour la fraction des installations dont les émissions ne sont pas directement disponibles
		Avant 2004	B base 2004
030318	Laine de roche	Depuis 1994	Somme des émissions déclarées
		Avant 1994	B base 2004

### Emissions de NH<sub>3</sub>

Les émissions de NH<sub>3</sub> des verreries ne sont produites que par certaines fabrications de verre, en particulier lors de la fabrication de produits isolants (laine de verre et laine de roche). Ces émissions ne sont pas induites par la fusion du verre mais lors de la fabrication de la fibre. En effet, ces émissions proviennent des liants et des encollages qui se dégradent au fibrage et en étuve de polymérisation.

Les facteurs d'émission ont été déterminés à partir des données disponibles dans les déclarations annuelles des émissions à partir de 2004 [19] puis, pour les années suivantes, le facteur d'émission relatif à l'année 2004 est appliqué uniformément à toutes les années antérieures.

Attention, les facteurs d'émission présentés dans la base de données OMINEA sont des facteurs d'émission rapportés à l'ensemble de la production nationale même si tous les sites ne sont pas émetteurs.

### Emissions de poussières totales en suspension (TSP)

Les différentes méthodologies mises en œuvre sont les suivantes :

- **M1.** Les émissions déclarées sont utilisées [19] et, pour les autres sites, les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission moyen par année estimé à partir des déclarations.
- **M2.** Les facteurs d'émission utilisés proviennent de la profession [240].
- **M6.** Les émissions sont déterminées à partir d'une interpolation linéaire entre deux années dont les facteurs d'émission sont connus.

Code SNAP	030314	030315	030316	030317	030318
Type de verre produit	Verre plat	Verre creux	Fibre de verre	Verre technique	Laine de roche
Méthodologie	A partir de 2000 : M1 En 1992, 1993 et de 1994 à 1999 : M6	A partir de 2002 : M1 En 1991, 1992, 1994 et de 1998 à 2001 : M6	A partir de 2000 : M1 En 1991, 1992, 1994, 1998 et 1999 : M6	Idem verre creux	A partir de 2001 : M1 En 1991, 1992, 1994, 1998 et entre 1998

	En 1990 et 1993 : M2	En 1990, 1993, et de 1995 à 1997 : M2	En 1990, 1993 et de 1995 à 1997 : M2		et 2000 : M6 En 1990, 1993 et de 1995 à 1997 : M2
--	----------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--	--

### Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>

D'après la profession [240], les poussières émises lors de la fabrication du verre plat, verre creux, verre technique et laine de roche sont toutes submicroniques. Les facteurs d'émission des PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1,0</sub> sont donc les mêmes que ceux relatifs aux particules totales (se reporter au tableau ci-dessus).

En ce qui concerne la fabrication de fibre de verre, les déclarations annuelles de rejets [19] fournissent des données sur les émissions de PM<sub>10</sub> différentes des émissions de TSP. Les mêmes facteurs d'émission que ceux relatifs aux PM<sub>10</sub> sont appliqués aux PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1,0</sub> faute d'information plus précise.

### Emissions de Black Carbon/Carbone suie (BC)

Les émissions de carbone suie sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub> (cf. tableau ci-dessous).

Code SNAP	% BC par rapport aux PM <sub>2,5</sub>	Référence
030314 - Verre plat	0,062	[757 - table 3.2]
030315 - Verre creux	0,062	[757 - table 3.3]
030316 - Fibre de verre	2	[757 - table 3.5]
030317 - Verre technique	0,062	[757 - table 3.7]
030318 - Laine minérale	0,062	Hypothèse : même ratio que le verre technique

### Métaux lourds (ML)

Les facteurs d'émission relatifs aux métaux lourds proviennent, soit d'une compilation des données disponibles dans les déclarations annuelles des rejets (dont les consommations de combustibles) [19], soit de données de la profession [240]. Les fluctuations observées reflètent la variabilité des conditions de fonctionnement des installations.

Les différentes méthodologies mises en œuvre sont les suivantes :

- **M1.** Les émissions déclarées sont utilisées [19] et, pour les autres sites, les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission moyen par année estimé à partir des déclarations complétées.
- **M2.** Les facteurs d'émission utilisés proviennent de la profession [240].
- **M3.** Le facteur d'émission retenu est celui déterminé relativement à une certaine année qui est précisée.
- **M4.** Les émissions déclarées sont utilisées [19] et, pour les autres sites, les émissions sont déterminées à partir du facteur d'émission communiqué par la fédération [240].

- **M5.** Les émissions sont estimées à partir des consommations de combustibles des sites [19] et des facteurs d'émission nationaux relatifs aux métaux lourds (cf. section générale énergie).
- **M6.** Les émissions sont déterminées à partir d'une interpolation linéaire entre deux années dont les facteurs d'émission sont connus.
- **M7.** Les émissions déclarées sont utilisées [19] et, pour les autres sites, les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission déterminé une certaine année à partir des déclarations.

Pour l'ensemble des métaux lourds, les différentes méthodologies mises en œuvre dépendent de l'année considérée ainsi que du type de verre produit.

#### Arsenic et Cadmium

Code SNAP	030314	030315	030316	030317	030318
Type de verre produit	Verre plat	Verre creux	Fibre de verre	Verre technique	Laine de roche
Méthodologie	Avant 2003 : M2 A partir de 2003 : M1	Avant 2003 : M3 (report du facteur d'émission de 2003) A partir de 2003 : M1	Avant 2003 : M3 (report du facteur d'émission de 2003) A partir de 2003 : M1	Avant 2004 : M3 (report du facteur d'émission de 2004) A partir de 2004 : M4	M5

#### Chrome

Code SNAP	030314	030315	030316	030317	030318
Type de verre produit	Verre plat	Verre creux	Fibre de verre	Verre technique	Laine de roche
Méthodologie	A partir de 2003 : M1 Entre 1999 et 2003 : M6 Avant 1999 : M2	Avant 2003 : M3 (report du facteur d'émission de 2003) A partir de 2003 : M1	Avant 2003 : M3 (report du facteur d'émission national de 2003) A partir de 2003 : M7 (utilisation du facteur d'émission de 2003 à partir des déclarations)	Avant 2004 : M3 (report du facteur d'émission national de 2004) A partir de 2004 : M4	M5

## Cuivre

Code SNAP	030314	030315	030316	030317	030318
Type de verre produit	Verre plat	Verre creux	Fibre de verre	Verre technique	Laine de roche
Méthodologie	Avant 2003 : M2 A partir de 2003 : M1	Avant 2003 : M2 A partir de 2003 : M1	Avant 2004 : M3 (report du facteur d'émission national de 2004) A partir de 2004 : M7 (utilisation du facteur d'émission de 2004 à partir des déclarations)	M2	M5

## Mercure

Code SNAP	030314	030315	030316	030317	030318
Type de verre produit	Verre plat	Verre creux	Fibre de verre	Verre technique	Laine de roche
Méthodologie	A partir de 2003 : M1 Entre 1999 et 2003 : M6 Avant 1999 : M2	Avant 2003 : M2 A partir de 2003 : M1	Avant 2003 : M3 (report du facteur d'émission national de 2003) A partir de 2003 : M1	Avant 2004 : M3 (report du facteur d'émission national de 2004) A partir de 2004 : M4	M5

## Nickel

Code SNAP	030314	030315	030316	030317	030318
Type de verre produit	Verre plat	Verre creux	Fibre de verre	Verre technique	Laine de roche
Méthodologie	A partir de 2003 : M1  Entre 1999 et 2003 : M6 (entre 1999 et 2003)  Avant 1999 : M2	Avant 2003 : M3 (report du facteur d'émission national de 2003)  A partir de 2003 : M1	Avant 2003 : M3 (report du facteur d'émission national de 2003)  A partir de 2003 : M1	Avant 2004 : M3 (report du facteur d'émission national de 2004)  A partir de 2004 : M4	M5

## Plomb

Code SNAP	030314	030315	030316	030317	030318
Type de verre produit	Verre plat	Verre creux	Fibre de verre	Verre technique	Laine de roche
Méthodologie	Avant 2003 : M2  A partir de 2003 : M1	Avant 2003 : M2  A partir de 2003 : M1	Avant 2003 : M3 (report du facteur d'émission national de 2003)  A partir de 2003 : M1	Avant 2004 : M3 (report du facteur d'émission national de 2004)  A partir de 2004 : M7 (utilisation du facteur d'émission de 2004)	M5

## Sélénium

Code SNAP	030314	030315	030316	030317	030318
Type de verre produit	Verre plat	Verre creux	Fibre de verre	Verre technique	Laine de roche
Méthodologie	M2	M2	M5	M2	M5

## Zinc

Code SNAP	030314	030315	030316	030317	030318
Type de verre produit	Verre plat	Verre creux	Fibre de verre	Verre technique	Laine de roche
Méthodologie	A partir de 2003 : M1 Entre 1999 et 2003 : M6 (entre 1999 et 2003) Avant 1999 : M2	Avant 2003 : M2 A partir de 2003 : M4	M5	M2	M5

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy). Les facteurs d'émission relatifs aux autres HAP sont également fournis (BaA, BghiPe, BahA et FluorA).

La méthodologie mise en œuvre consiste à déterminer les émissions au moyen des consommations annuelles du secteur par combustible et du facteur d'émission approprié (cf. section générale énergie).

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions de PCB sont calculées à partir de la consommation de combustibles et des facteurs d'émission associés (cf. section générale énergie).

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions de HCB sont calculées à partir de la consommation de combustibles et des facteurs d'émission associés (cf. section générale énergie).

Compte tenu des combustibles utilisés, des émissions ne sont déterminées que pour la production de laine de roche (SNAP 030318).

**Production de chaux**

Selon les substances et le type de chaux, les approches méthodologiques passent :

- soit sur l'utilisation de données spécifiques aux installations sur une base individuelle qui servent, par extrapolation à déterminer les émissions de l'ensemble des installations,
- soit sur l'utilisation de données nationales de production et de facteurs d'émission associés (exemple : cas des particules),
- soit sur l'utilisation de données nationales de consommation d'énergie et de facteurs d'émission (nationaux ou spécifiques à une année donnée).

**Emissions de SO<sub>2</sub>**

Au niveau des sites industriels, les émissions de SO<sub>2</sub> des installations de production de chaux aérienne, magnésienne et hydraulique peuvent être déterminées par bilan matière, par mesure ou à partir des consommations de combustibles.

Trois méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles sont disponibles pour les années 1994 et 1995 et à partir de 1999 via les déclarations annuelles de polluants [19].

**Pour les années 1994 et 1995 et à partir de 1999**, les émissions déclarées pour certains sites via les déclarations annuelles de polluants [19] sont utilisées. Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission est déterminé chaque année à partir des sites qui ont déclaré des émissions de SO<sub>2</sub>. Ce facteur d'émission est ensuite appliqué au solde de la production nationale. Le schéma suivant précise la méthodologie mise en œuvre pour les années 1994 et 1995 et à partir de 1999.

**Entre 1996 et 1998**, les facteurs d'émission sont obtenus par linéarisation des facteurs d'émission connus en 1995 et 1999.

**Avant 1994**, les émissions nationales sont estimées en utilisant le facteur d'émission déterminé en 1994.

### ***Emissions de NO<sub>x</sub>***

Au niveau des sites industriels, les émissions déclarées de NO<sub>x</sub> des installations de production de chaux aérienne, magnésienne et hydraulique sont déterminées par mesure ponctuelle ou en continu.

Pour estimer les émissions de NO<sub>x</sub> des installations de production de chaux, la même méthodologie que pour le SO<sub>2</sub> est mise en œuvre.

### ***Emissions de COVNM***

Au niveau des sites industriels, les émissions déclarées des installations de production de chaux aérienne, magnésienne et hydraulique sont déterminées par mesure périodique.

Pour estimer les émissions de COVNM des installations de production de chaux, la même méthodologie que pour le SO<sub>2</sub> est mise en œuvre.

### ***Emissions de CO***

Pour estimer les émissions de CO des installations de production de chaux, la même méthodologie que pour le SO<sub>2</sub> est mise en œuvre.

### ***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a actuellement aucune installation munie de dispositif d'épuration des NO<sub>x</sub> dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Trois méthodologies sont mises en œuvre en fonction de l'année car certaines données individuelles sont disponibles pour les années 1994 et 1995 et à partir de 1999 via les déclarations annuelles de polluants [19].

**Pour les années 1994 et 1995 et à partir de 1999**, les émissions déclarées pour certains sites via les déclarations annuelles de polluants [19] sont utilisées. Pour le reste de la production nationale, un facteur d'émission est déterminé chaque année à partir des sites qui ont déclaré des émissions de particules totales. Ce facteur d'émission est ensuite appliqué au solde de la production nationale.

Entre 1996 et 1998, les facteurs d'émission sont obtenus par linéarisation des facteurs d'émission connus en 1995 et 1999.

Avant 1994, les émissions nationales sont estimées en utilisant le facteur d'émission déterminé en 1994.

#### **Emissions de $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ , $PM_{1,0}$**

Les facteurs d'émission relatifs aux  $PM_{10}$  sont obtenus de manière similaire aux TSP mais avec un échantillon de données plus restreint.

Les valeurs retenues pour les  $PM_{2,5}$  sont issues de l'étude IER / CITEPA dans le cadre d'Interreg III [183].

Les  $PM_{1,0}$  sont estimées en faisant l'hypothèse que le facteur d'émission est le même que celui des  $PM_{2,5}$ .

Ces facteurs d'émission s'appliquent quel que soit le type de chaux produite.

#### **Emissions de Black Carbon/Carbone suie (BC)**

Les émissions de carbone suie sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ . Les émissions de BC représentent 0,46% des émissions de  $PM_{2,5}$  [758].

#### **Métaux lourds (ML)**

Pour tous les métaux lourds traités dans le SNIEBA et pour l'ensemble de la période depuis 1990, les émissions sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

#### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Les émissions de dioxines et furannes induites par les fours à chaux sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy). Les facteurs d'émission relatifs aux autres HAP sont également fournis (BaA, BghiPe, BahA et FluorA).

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée pour chaque composé HAP. Les facteurs d'émission par combustible sont disponibles dans la section générale énergie.

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée. Les facteurs d'émission par combustible décrits dans la section générale énergie sont appliqués.

#### **Hexachlorobenzène (HCB)**

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée. Les facteurs d'émission par combustible décrits dans la section générale énergie sont appliqués.

#### **Production de plâtre**

Les émissions sont calculées à partir de la production de plâtre nationale [364], de la production de plâtre déclarée par les sites industriels [19] mais également selon certaines années à partir de la consommation énergétique (méthode décrite précédemment).



**Emissions de SO<sub>2</sub>**

A partir de 2003, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de SO<sub>2</sub> provenant, d'une part, des déclarations annuelles [19] (toutefois, lorsqu'une donnée n'est pas déclarée une année, la valeur de l'année précédente ou une valeur moyenne calculée à partir des données disponibles pour d'autres installations est utilisée) et, d'autre part, du calcul pour la production surfacique. Les émissions de SO<sub>2</sub> provenant de la production surfacique correspondent au produit entre la production surfacique (production nationale - production des sites connus) et le facteur d'émission déduit des données de SO<sub>2</sub> déclarées par les industriels.

Avant 2003, les émissions sont déterminées à partir des consommations du secteur par combustible et des facteurs d'émission nationaux (cf. section générale énergie).

**Emissions de NO<sub>x</sub>**

La méthode pour déterminer les émissions de NO<sub>x</sub> est la même que celle pour le SO<sub>2</sub>.

**Emissions de COVNM**

La même méthodologie que pour le SO<sub>2</sub> est employée.

**Emissions de CO**

La même méthodologie que pour le SO<sub>2</sub> est employée.

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables pour la production de plâtre.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Avant 2003, le facteur d'émission de l'OFEP [68] est retenu.

A partir de 2003, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de TSP provenant, d'une part, des déclarations annuelles [19] (toutefois, lorsqu'une donnée n'est pas déclarée une année, la valeur de l'année précédente ou une valeur moyenne calculée à partir des données disponibles pour d'autres installations est utilisée), et, d'autre part, du calcul pour la production surfacique. Les émissions de TSP provenant de la production surfacique correspondent au produit entre la production surfacique (production nationale - production des sites connus) et le facteur d'émission déduit des données de TSP déclarées par les industriels.

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

La granulométrie provient respectivement pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> de l'OFEP [68] et de l'US EPA [395] (la proportion correspond à la moyenne des trois procédés proposés).

<i>tranche granulométrique</i>	<i>% répartition des TSP</i>
PM <sub>10</sub>	62
PM <sub>2,5</sub>	37
PM <sub>1,0</sub>	37

(nd) : non disponible

Pour les PM<sub>1,0</sub>, il est fait l'hypothèse que la répartition est la même que celle des PM<sub>2,5</sub>.

**Emissions de Black Carbon/Carbone Suie (BC)**

Les émissions de carbone suie sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Les émissions de BC représentent 0,25% des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Il a été fait l'hypothèse que le ratio pour la production de plâtre est le même que celui pour la production de ciment [681].

**Métaux lourds (ML)**

Pour tous les métaux lourds traités dans le SNIEBA et pour l'ensemble de la période depuis 1990, les émissions sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Les émissions de dioxines et furannes induites par les fours à plâtre sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. section générale énergie).

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy). Les facteurs d'émission relatifs aux autres HAP sont également fournis (BaA, BghiPe, BahA et FluorA).

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée pour chaque HAP. Les facteurs d'émission par combustible sont disponibles dans la section générale énergie.

**Polychlorobiphényles (PCB)**

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée. Les facteurs d'émission par combustible décrits dans la section générale énergie sont appliqués.

**3.3.2.7 Autres (enrobés routiers, autres fours) (NFR 1A2gvii & 1A2gviii)****3.3.2.7. Mobile Combustion in manufacturing industries and construction & Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other**

- **Enrobés routiers**

Les émissions sont calculées, selon les polluants :

- soit à partir de la consommation nationale de bitume des centrales d'enrobage, obtenue auprès de l'USIRF par communication avant 2005 [184] et dans une publication annuelle à partir de 2005 [715] ;

- soit à partir de la répartition par type de combustibles, obtenue auprès de la profession pour certaines années et de la consommation spécifique d'énergie rapportée au bitume consommé [185].

**Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustibles utilisés [185], du ratio énergétique associé [717] ainsi que des facteurs d'émission nationaux par combustible (cf. section générale énergie).

**Emissions de NO<sub>x</sub>, COVNM et CO**

Les émissions de NO<sub>x</sub>, COVNM et CO sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustibles utilisés [185], du ratio énergétique associé [717] ainsi que des facteurs d'émission sectoriels par combustible [717].

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustibles utilisés [185], du ratio énergétique associé [717] ainsi que des facteurs d'émission sectoriels par combustible issus d'une étude nationale [717]. Faute de données disponibles, les émissions de NH<sub>3</sub> ne sont pas estimées pour le gaz naturel.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de TSP sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustibles utilisés [185], du ratio énergétique associé [717] ainsi que des facteurs d'émission sectoriels par combustible issus d'une étude nationale [717]. D'après l'USIRF [267], le type de dépoussiéreur le plus utilisé depuis 1988 est le filtre à manches.

**Emissions de  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{1,0}$** 

Les émissions de  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$  sont estimées au moyen d'une granulométrie fournie par l'étude ASPA [183]. Faute de valeur disponible, le facteur d'émission pour les  $PM_{1,0}$  est supposé identique à celui des  $PM_{2,5}$ .

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ , ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA 2016 [745] pour le recouvrement des routes.

**Métaux lourds (ML)**

Arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, sélénium et zinc

Les émissions de métaux lourds sont calculées à partir des facteurs d'émission sectoriels par combustible issus d'une étude nationale [717], du ratio énergétique associé [717] et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

**Dioxines et furanes (PCDD-F)**

Les émissions de dioxines/furanes sont calculées à partir des facteurs d'émission nationaux de dioxines/furanes par combustible (cf. section générale énergie), du ratio énergétique associé [717] et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les émissions de HAP sont calculées à partir des facteurs d'émission sectoriels par combustible issus d'une étude nationale [717], du ratio énergétique associé [717] et de la répartition par combustible fournie par la profession [185]. Les HAP considérés sont : BaA, BaP, BbF, BghiPe, BkF, BahA, FluorA et IndPy.

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions de PCB sont calculées à partir des facteurs d'émission nationaux de PCB par combustible (cf. section générale énergie), du ratio énergétique associé [717] et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions de HCB sont supposées négligeables.

### 3.3.3 Incertitudes

#### 3.3.3 *Uncertainties*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### 3.3.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 3.3.4 QA/QC

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

Des dispositions spécifiques sont élaborées pour ce sous-secteur de l'énergie :

- les émissions recalculées sont vérifiées ainsi que les tendances sur la série temporelle,
- une vérification systématique de l'absence de valeur négative dans les consommations et les émissions (pouvant être due au bouclage sur le bilan de l'énergie national),
- les déclarations annuelles des exploitants sont vérifiées par les autorités locales (DREAL) puis validées par le Ministère chargé de l'Environnement,
- une validation spécifique est mise en place pour l'inventaire des GIC (Grandes Installations de Combustion),
- pour le secteur de la production de ciment, le ratio énergétique, exprimé en GJ/t clinker, oscille pour la France entre 3,7 et 4 GJ/t clinker. Or, dans les conclusions sur les Meilleures Techniques Disponibles pour les cimenteries (décision d'exécution de la commission du 26 mars 2013 établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) pour la production de ciment, de chaux et d'oxyde de magnésium, au titre de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil relative aux émissions industrielles - tableau 1), le ratio énergétique est compris entre 2,9 et 3,3 GJ/t clinker pour les nouveaux fours. La valeur française semble donc être réaliste puisque la plupart des fours en activité ne sont pas récents.

### 3.3.5 Recalculs

#### 3.3.5 Recalculations

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications » et détaillées en annexe 5.

Plusieurs recalculs ont été réalisés :

- déshydratation de fourrage vert (NFR 1A2e) : mise à jour des productions/consommations sur la série suite à des nouvelles données transmises par la profession ; mise à jour des facteurs d'émission pour le CO et les NOx (guidebook EMEP 2016) ; mise à jour du facteur d'émission SO<sub>2</sub> pour le FOL et le charbon depuis 2013.
- production de plâtre : mise à jour des facteurs d'émission des COVNM et du CO par combustibles (guidebook EMEP 2016) sur la série
- production de verre creux : mise à jour de la production de 2009 à 2015 (impact sur tous les polluants)
- production de tuiles et briques : mise à jour du facteur d'émission pour le Black carbon (% par rapport aux PM<sub>2,5</sub> et non pas par rapport aux PM<sub>10</sub>)
- production de céramiques : correction des émissions de TSP, PM, BC, CO, COVNM, NOx et SO<sub>2</sub> en 2015 du fait d'une correction d'une erreur de calcul
- production d'email : mise à jour du FE black carbon sur la série
- production de fonte grise : modification de la production de fonte de 1981 à 2015 grâce à une meilleure connaissance du secteur (statistiques de la Fédération professionnelle)

### 3.3.6 Améliorations envisagées

#### 3.3.6 Expected improvement

Il n'y a pas d'améliorations prévues pour la déshydratation de fourrage vert et le secteur des minéraux non métalliques et matériaux de construction.

## 3.4 Transports (1A3)

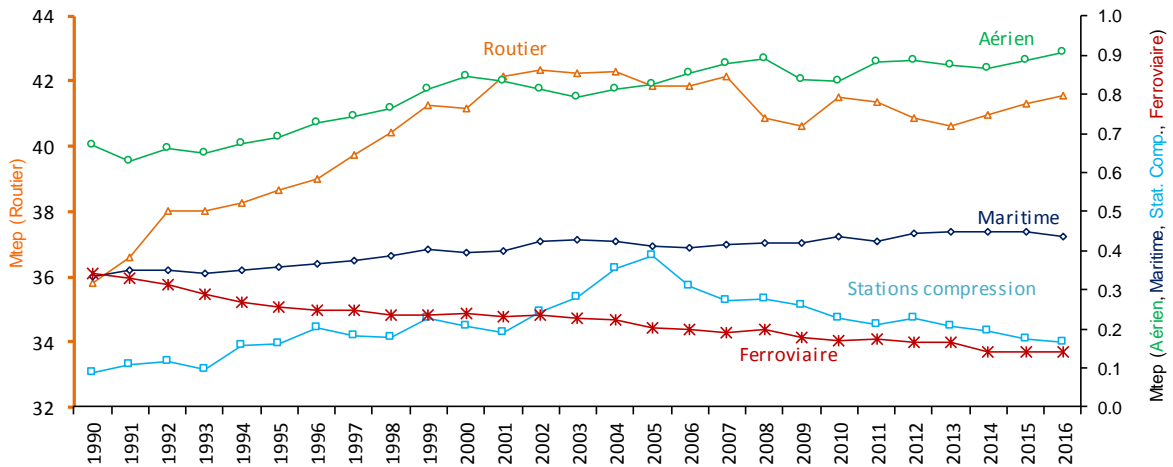
### 3.4 Transport

#### 3.4.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 3.4.1 Main features

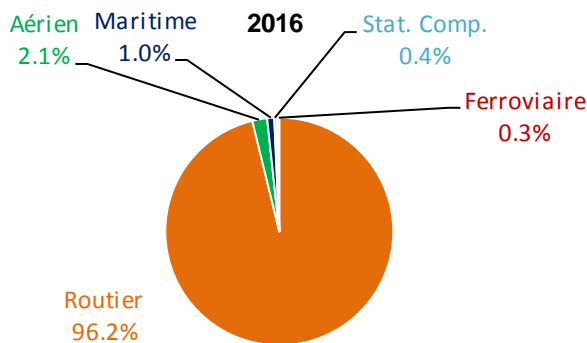
Parmi tous les modes de transports, le transport routier (1.A.3.b.) constitue loin devant le cycle LTO de l'aérien (1.A.3.a.i(i) et 1.A.3.a.ii(i)), la navigation (1.A.3.d.i(ii) et 1.A.3.d.ii), le ferroviaire (1.A.3.c.) et les stations de compression (1.A.3.e.i) le plus important consommateur d'énergie avec 96,2% de la consommation du secteur du transport en 2016.

Figure 11 : Consommation des différents modes de transports sur la période 1980 - 2016 et répartition en 2016 (y compris agro-carburants).



Source CITEPA / format CEE-NU - Mars 2018

transports\_cee\_nu.xls/Transports



Source CITEPA / format CEE-NU - Mars 2018 transports\_cee\_nu.xls/Transports

Tableau 36 : Méthodologie pour le calcul des émissions des sources mobiles

(Table IV 1 F4)

Code NFR	Description	Ventes	Consommations	Commentaire
1.A.2.g.v.ii	Engins mobiles non routiers de l'industrie et du BTP	X		Cf. 1.A.2.
1.A.3.a.i (i)	Aviation / International (LTO)		X	
1.A.3.a.i (ii)	Aviation / International (Croisière)	X		Solde des ventes totales françaises de carburants défalquées des consommations calculées pour les autres postes de l'aviation.
1.A.3.a.ii (i)	Aviation / Domestique (LTO)		X	
1.A.3.a.ii (ii)	Aviation / Domestique (Croisière)		X	
1.A.3.b	Transport routier	X		
1.A.3.c	Transport ferroviaire		X	
1.A.3.d.i (i)	Navigation maritime internationale	X		
1.A.3.d.i (ii)	Trafic fluvial international	X		
1.A.3.d.ii	Navigation nationale	X		
1.A.4.a.ii	Engins mobiles non routiers du tertiaire	IE	IE	Cf. 1.A.4.
1.A.4.b.ii	Engins mobiles non routiers du résidentiel		X	Cf. 1.A.4.
1.A.4.c.ii	Engins mobiles non routiers de l'agriculture	X		Cf. 1.A.4.
1.A.4.c.iii	Pêche nationale	X		Cf. 1.A.4.
1.A.5.b	Autres engins mobiles (militaire)	IE	IE	Cf. 1.A.5.

Rapportage des émissions pour les sources mobiles

Les différents postes de l'aviation et de la navigation sont soumis à un rapportage particulier. Le tableau ci-dessous fait le point sur les postes inclus ou non dans les différents totaux nationaux selon les lignes directrices ECE/EB.AIR/125 Advanced version. A noter que dans le cadre du format CEE-NU, les secteurs exclus du total national sont néanmoins rapportés dans les rubriques « pour mémoire » des tableaux NFR.

Tableau 37 : Secteurs de l'aviation et de la navigation inclus ou non dans les totaux nationaux dans le format CEE-NU/NEC

Secteur	Inclus dans le total national	Commentaires
Aviation / International (LTO) (1.A.3.a.i(i))	Oui	
Aviation / International (Croisière) (1.A.3.a.i(ii))	Non	Rapportés dans les rubriques « pour mémoire »
Aviation / Domestique (LTO) (1.A.3.a.ii(i))	Oui	
Aviation / Domestique (Croisière) (1.A.3.a.ii(ii))	Non	Rapportés dans les rubriques « pour mémoire »
Navigation maritime internationale (1.A.3.d.i(i))	Non	Rapportés dans les rubriques « pour mémoire »
Trafic fluvial international (1.A.3.d.i(ii))	Oui	
Navigation nationale (1.A.3.d.ii)	Oui	

### 3.4.1.1 Transport aérien (NFR 1A3a)

#### 3.4.1.1. *International & domestic aviation (civil)*

Le secteur 1A3a est une catégorie-clé pour le Pb (4<sup>e</sup>).

Le transport aérien est à l'origine d'émissions de diverses substances dans l'atmosphère. Ces dernières sont constituées schématiquement par :

- Les rejets lors de la combustion de carburants par les équipements de propulsion ou de servitude (par exemple les APU). Les engins militaires sont exclus pour des raisons de confidentialité. L'ensemble de l'activité militaire est inclus dans les sources institutionnelles,
- Les émissions connexes attachées aux aéronefs (usure des pneumatiques, des freins, érosion des pistes, etc.),
- Les émissions liées aux activités environnantes telles que : engins de piste, trafic routier induit, servitudes aéroports (chaufferie, restauration, entretien espaces verts, etc.). Ces sources sont généralement incluses dans les activités de même nature à une échelle plus générale (par exemple trafic routier, combustion, etc.). C'est pourquoi, cette catégorie n'est pas traitée dans cette section. Au niveau de la plateforme aéroportuaire, elles sont d'importance variable selon la taille du site. Il est parfois justifié de les appréhender spécifiquement. Le lecteur se reportera éventuellement au guide méthodologique développé par le CITEPA [697].

Contrairement à la plupart des autres sources, les aéronefs se caractérisent par :

- Une altitude de rejet dans un domaine beaucoup plus étendu et variable au cours du vol, comprise entre le sol et plus de 10 000 m,
- Une localisation des rejets très étendue située dans des pays différents pour un même aéronef en vol international.

Par suite, en application des règles convenues dans le cadre des conventions internationales mais également de la particularité de la répartition du territoire français hors Europe ainsi que de la variabilité des caractéristiques de fonctionnement des aéronefs au cours des différentes phases de vol, il est nécessaire de décomposer le trafic aérien en sous-ensembles relatifs :

- A la phase de vol, dite « LTO (Landing and Take Off) », située au-dessous 3000 ft (914 m, souvent arrondi à 1000 m),
- A la phase de vol, dite « croisière », au-dessus de 3000 ft (914 m souvent arrondi à 1000 m).

Chacun de ces deux sous-ensembles est lui-même partagé en :

- Trafic domestique ou intérieur (liaisons entre deux points situés dans le pays considéré, en l'occurrence la France),
- Trafic international (liaisons entre deux points, l'un en France l'autre à l'étranger) pour la contribution relative aux ventes de carburant sur le territoire national.

La combinaison de ces deux critères, conduit à définir quatre catégories qui sont diversement prises en compte dans les inventaires :

	Trafic < 1000 m (LTO)	Trafic > 1000 m (croisière)
<b>Liaisons domestiques</b>	SNAP 08.05.01 - dans le total CCNUCC - dans le total CEE-NU/NEC <sup>10</sup>	SNAP 08.05.03 - dans le total CCNUCC - hors total CEE-NU/NEC
<b>Liaisons internationales</b>	SNAP 08.05.02 - hors total CCNUCC - dans le total CEE-NU/NEC	SNAP 08.05.04 - hors total CCNUCC - hors total CEE-NU/NEC

<sup>10</sup> Format utilisé dans le cadre de la directive sur les plafonds d'émission nationaux (National Emission Ceilings)

## Le cycle LTO

La partie du vol au-dessous de 3000 ft correspond aux phases de décollage et d'atterrissage des avions. Elle comprend plusieurs phases :

- L'approche (de 3000 ft au sol),
- Le roulage sur la piste (après l'atterrissage et avant le décollage),
- Le parking,
- Le décollage,
- La montée (jusqu'à 3000 ft, soit environ 1000 m).

Les émissions dépendent de la durée de chacune de ces phases (elle-même variable selon les aéroports et les couples avion x moteur) et des caractéristiques des aéronefs (notamment du couple avion x moteur et des conditions d'exploitation).

Les émissions des APU sont estimées et incluses dans les émissions LTO.

## La croisière

La partie du vol au-dessus de 3000 ft dite « croisière » comporte :

- La montée (de 3000 ft à l'altitude de croisière),
- La croisière stabilisée (partie du vol à altitude stabilisée),
- La descente (de l'altitude de croisière à 3000 ft).

Les émissions dépendent de la durée de chacune de ces phases (elle-même variable selon les types d'avions) et des caractéristiques des aéronefs (selon les types d'avions et les conditions d'exploitation).

## Données caractéristiques du trafic

Les données relatives aux mouvements des aéronefs sont recensées par la DGAC [127, 131, 132]. Le temps de « taxi » est déterminé pour chaque aéroport, lorsque ces données sont disponibles dans les bases de la DGAC. En l'absence d'information, des données moyennes des années disponibles sont appliquées. Les aéroports pour lesquels aucune information n'est disponible se voient appliquer des temps forfaitaires et sont regroupés selon les classes suivantes :

- Roissy et Orly,
- Les 11 aéroports français dont les trafics commerciaux (en nombre de mouvements) sont les plus importants après Roissy et Orly : Ajaccio, Bâle-Mulhouse, Bordeaux-Aquitaine, Lille-Lesquin, Lyon-Satolas, Marseille-Provence, Montpellier-Méditerranée, Nantes-Atlantique, Nice-Côte d'Azur, Strasbourg-Entzheim, Toulouse-Blagnac,
- Les autres aéroports français,
- Les aéroports internationaux étrangers.

Les informations sur la motorisation des aéronefs et les consommations associées proviennent de différentes sources [903, 127, 128, 129, 130]. Certaines assimilations sont opérées en cas d'information manquante ou de multiples motorisations.

Le partage des liaisons entre métropole et Outre-mer (avec distinction des Territoires inclus dans l'UE ou non) est effectué en retenant l'hypothèse du partage pour moitié des liaisons respectives entre ces trois ensembles.

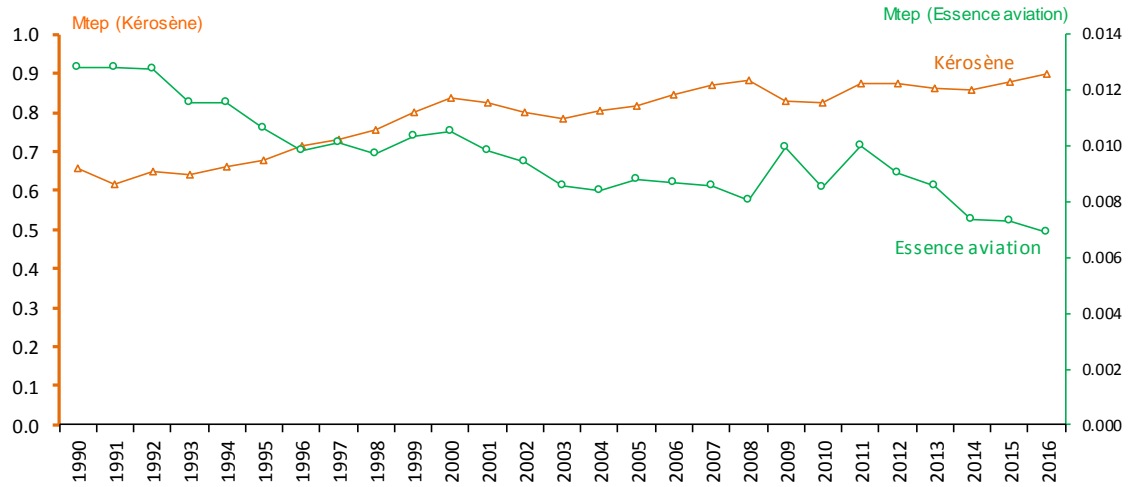
## Données statistiques de consommation

Les données de ventes de carburants à usage de l'aviation [14] sont disponibles et permettent d'assurer un bouclage sur les consommations totales de carburants avions. Pour les territoires d'Outre-mer inclus ou non dans l'UE, c'est le bilan de l'énergie compilé par le CITEPA qui est utilisé [666].



La consommation relative à la croisière internationale est bornée par le solde obtenu entre le total des ventes françaises diminué des consommations déterminées pour les cycles LTO (domestique et international) et pour la croisière domestique.

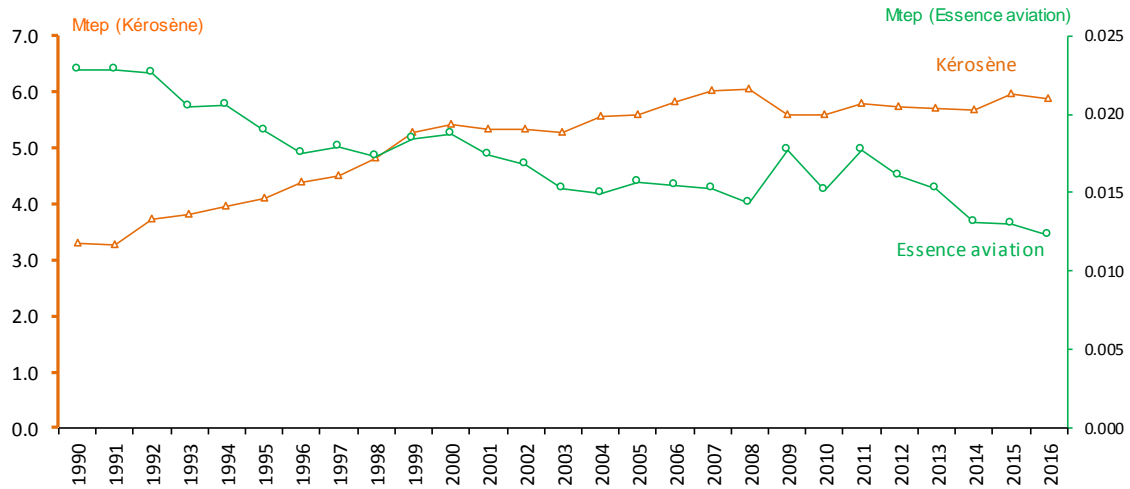
Figure 12 : Consommation de kérosène et d'essence aviation du cycle LTO de l'aviation civile



Source CITEPA/ format CEE-NU - Mars 2018

transports\_cee\_nu.xls/Aérien

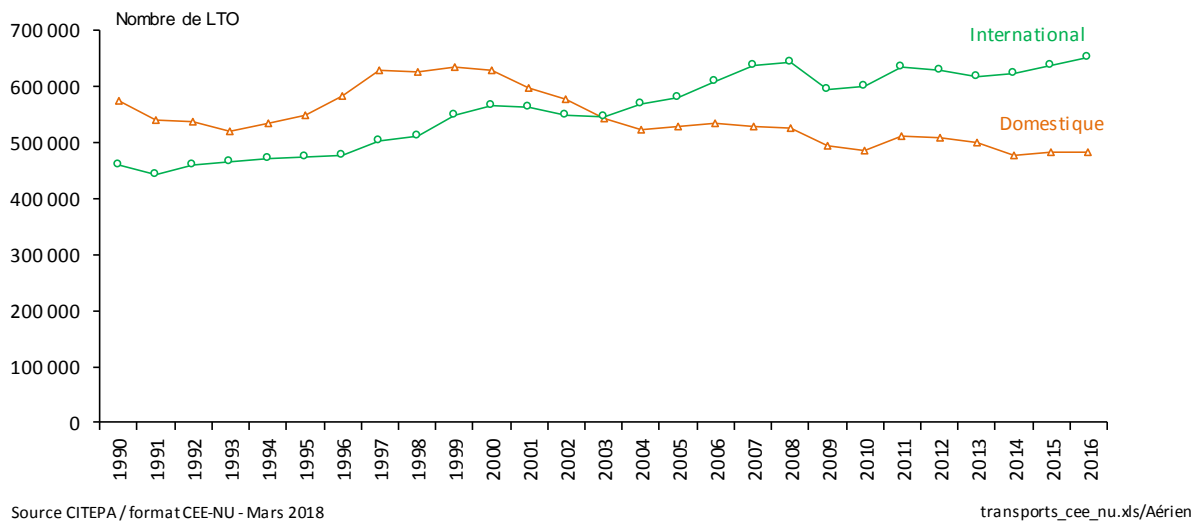
Figure 13 : Consommation de kérosène et d'essence aviation de la croisière de l'aviation civile (hors total national)



Source CITEPA/ format CEE-NU - Mars 2018

transports\_cee\_nu.xls/Aérien

Figure 14 : Nombre de mouvements du cycle LTO de l'aviation civile



Les figures suivantes présentent l'évolution du nombre de passagers dans le trafic domestique et dans le trafic international.

Figure 15 : Trafic domestique en milliers de passagers

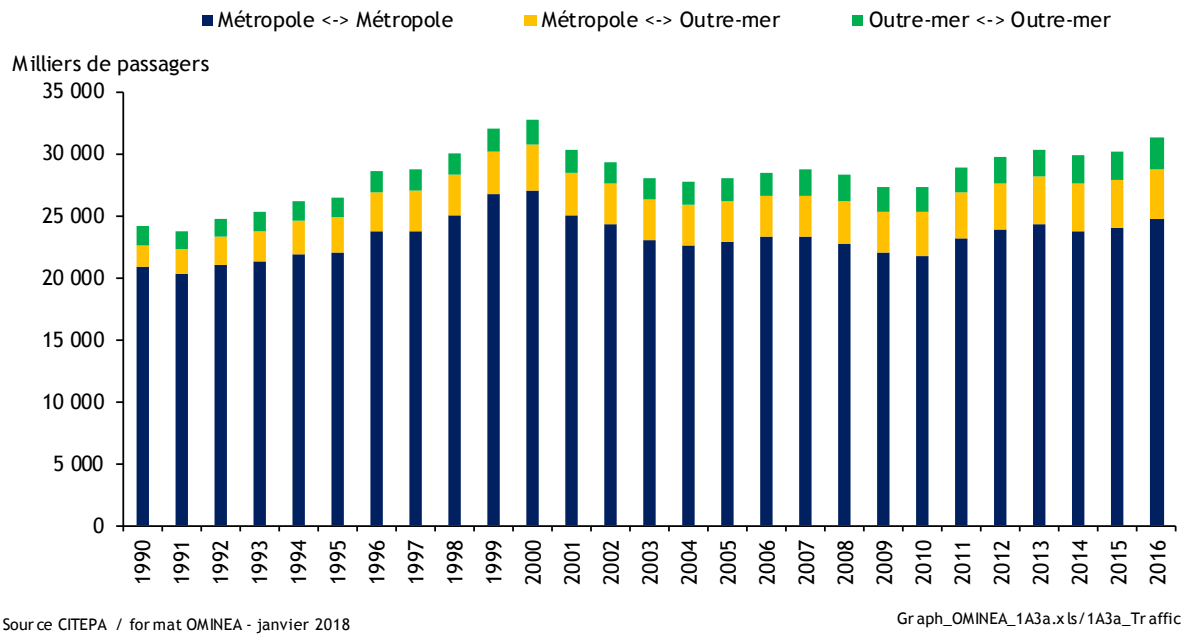
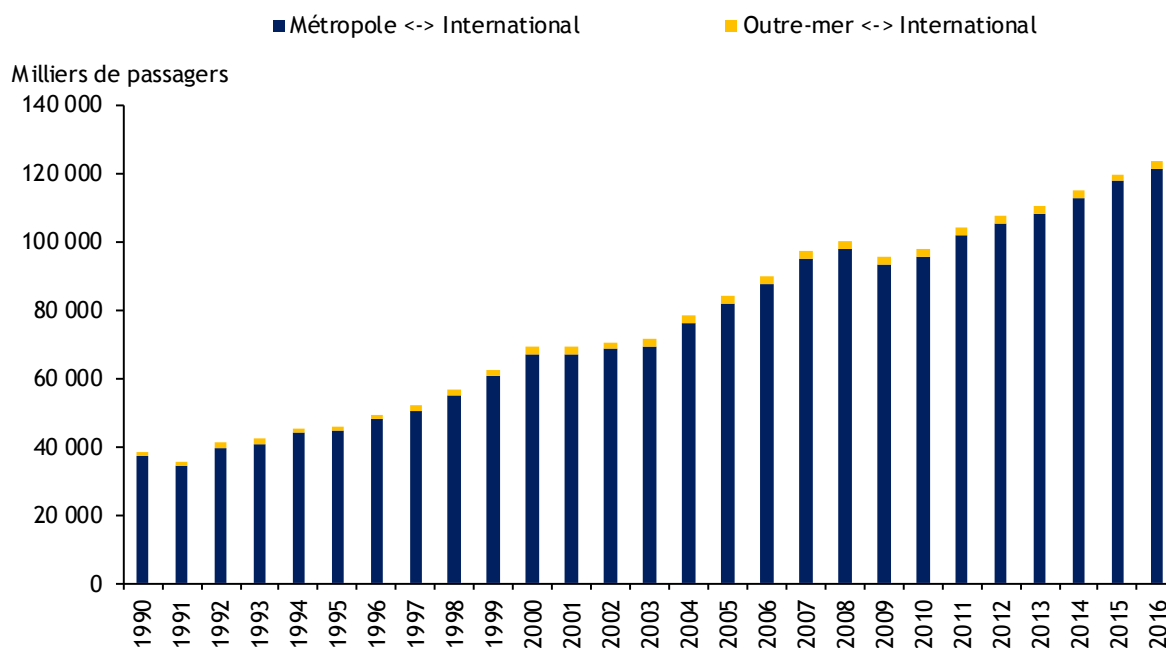


Figure 16 : Trafic international en milliers de passagers



Source CITEPA / format OMINEA - janvier 2018

Graph\_OMINEA\_1A3a.xls/1A3a\_Traffic

### 3.4.1.2 Transport routier (NFR 1A3b)

#### 3.4.1.2. Road transport

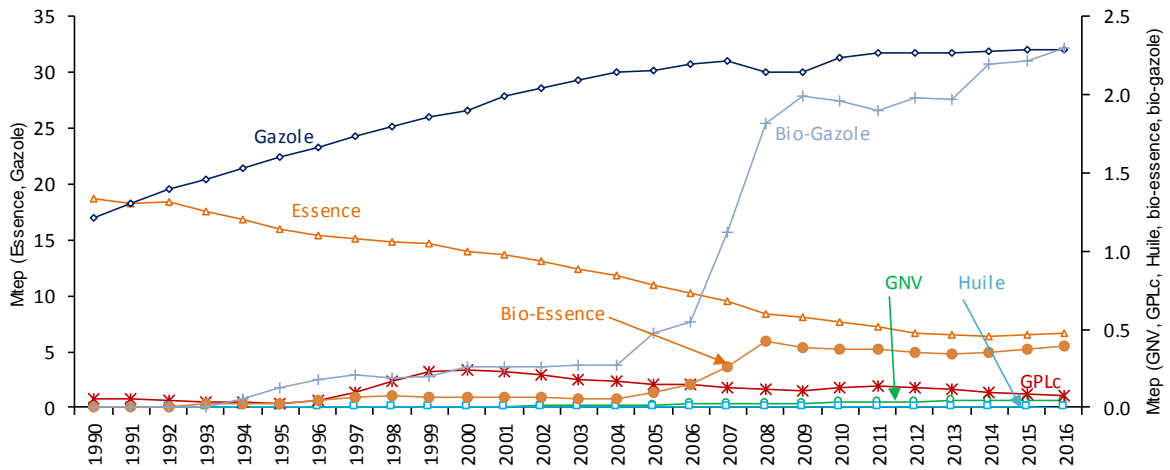
Le secteur 1A3b est une catégorie-clé pour de nombreuses substances. C'est le premier secteur émetteur de NO<sub>x</sub>, de BC, de Pb, d'As, de Cu et de Zn ; le deuxième secteur émetteur de PM<sub>2,5</sub>, de PM<sub>10</sub>, de PCDD/F et de HAP ; le 3<sup>e</sup> secteur émetteur de CO, le 4<sup>e</sup> émetteur de COVNM et le 8<sup>e</sup> émetteur de Cr.

Les émissions associées aux transports routiers sont liées à plusieurs types de phénomènes qui peuvent être classés dans ces trois grandes catégories :

- Les émissions liées à la combustion et son post-traitement,
- Les émissions liées à l'évaporation des carburants et aux fuites des climatisations
  - L'évaporation de composés organiques volatils (COV) contenus dans les carburants tant lors du fonctionnement qu'à l'arrêt du véhicule,
  - Les fuites de fluides frigorigènes utilisés pour la climatisation.
- Les émissions liées à l'abrasion
  - L'abrasion mécanique de divers organes des véhicules (freins, pneumatiques),
  - L'usure du revêtement routier.

La figure ci-dessous montre l'évolution des consommations des carburants du routier. L'augmentation de la consommation de gazole est liée à la diésélisation du parc de véhicules particuliers (Figure 19) qui a atteint son maximum en 2014.

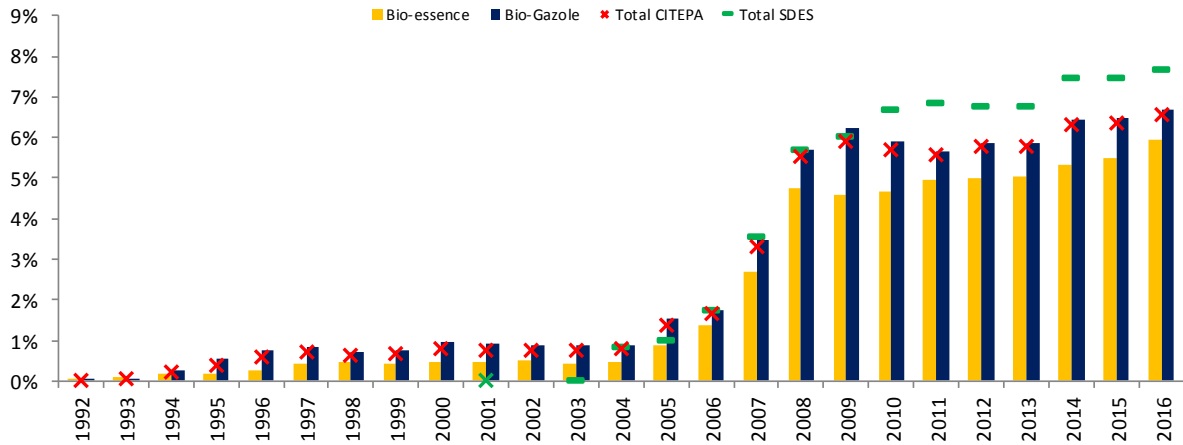
Figure 17 : Consommation des différents combustibles du transport routier



Source CITEPA / format CEE-NU - Mars 2018

transports\_cee\_nu.xls/Routier

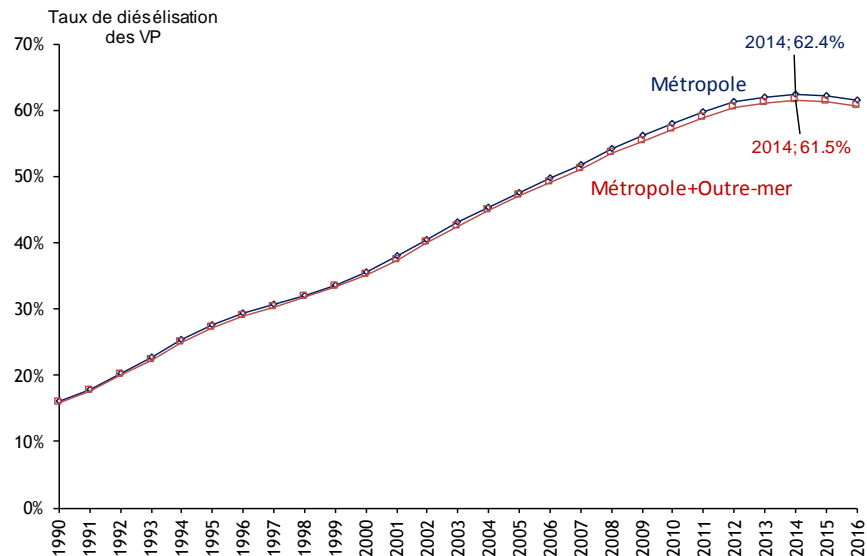
Figure 18 : Taux d'incorporation d'agro-carburants en France métropolitaine



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Routier\_OMINEA.xls / Agrocarburants.gr

Figure 19 : Taux de désésélisation des véhicules particuliers en France métropolitaine.



Source CITEPA / format CCNUCC - Mars 2018

transports.xlsx/Routier

Les émissions de NO<sub>x</sub>, de CO, de COVNM et de particules diminuent depuis le début des années 1990 suite à la mise en place des catalyseurs (3 voies pour les véhicules essences et d'oxydation sur les véhicules diesel) et de filtres à particules (sur les véhicules diesel), en lien avec l'application successive des normes Euro/EURO.

Les émissions de particules contiennent à la fois les émissions liées à la combustion mais aussi les émissions liées à l'abrasion. Ces dernières étant directement proportionnelles au trafic, et celui-ci augmentant régulièrement depuis le début des années 90, elles augmentent en proportion (différemment suivant les spéciations) dans les émissions totales du transport routier.

Les émissions de SO<sub>x</sub> varient en fonction du taux de soufre dans les différents combustibles.

Les émissions de NH<sub>3</sub> ont augmenté avec la mise en place des catalyseurs 3 voies des véhicules essences. En effet l'ammoniac se crée par la reformation de vapeur des hydrocarbures et/ou par la réaction du monoxyde d'azote (NO) avec l'hydrogène moléculaire (H<sub>2</sub>) produit par réaction de transfert eau-gaz entre le CO et l'eau. Comme il est dit plus loin (cf. § 3.4.2.2), les facteurs d'émissions dépendent du contenu en soufre et du kilométrage cumulé des véhicules. L'arrêt de la vente de l'essence plombée en 2000 a augmenté fortement les émissions. Le maximum a été atteint en 2001 et les émissions sont depuis en baisse à cause de la baisse du taux de soufre ainsi que par la diésélisation du parc.

Les émissions de Plomb sont en baisse depuis 1990. Cette baisse est principalement liée à l'arrêt de la vente d'essence plombée en 2000.

Les émissions de métaux lourds (Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Zn) et de HAP (somme des 4) sont à la fois dues à la combustion des carburants et de l'huile mais aussi au contenu métallique des différents organes des véhicules (pneus et freins) ainsi qu'à celui de la chaussée. Les émissions HAP des pneus diminuent depuis 1990 suite à l'application de la directive REACH qui interdit l'usage d'huile dans la fabrication de pneumatiques.

### 3.4.1.3 Transport ferroviaire (NFR 1A3c)

#### 3.4.1.3. Railways

Le secteur 1A3c est une catégorie-clé pour le Cu (2<sup>e</sup>).

Deux sources d'émissions sont différenciées : les émissions issues de la combustion et les émissions provenant de l'usure des freins, rails, roues et caténaires.

En ce qui concerne les émissions liées à la combustion, seuls les modes de tractions à motorisation diesel, à savoir les locomotives, les autorails et les locotracteurs sont considérés. La traction électrique est supposée ne pas émettre de polluants liés à l'utilisation de l'énergie, les émissions liées à la production d'électricité étant comptabilisées au lieu de la production. Depuis 2011, le gazole non-routier (GNR) remplace le gazole dans le ferroviaire qui lui-même à remplacer le fioul domestique en 2006.

Le GNR (à partir de 2011) et le gazole (entre 2006 et 2011) ont permis l'incorporation d'agro-carburants.

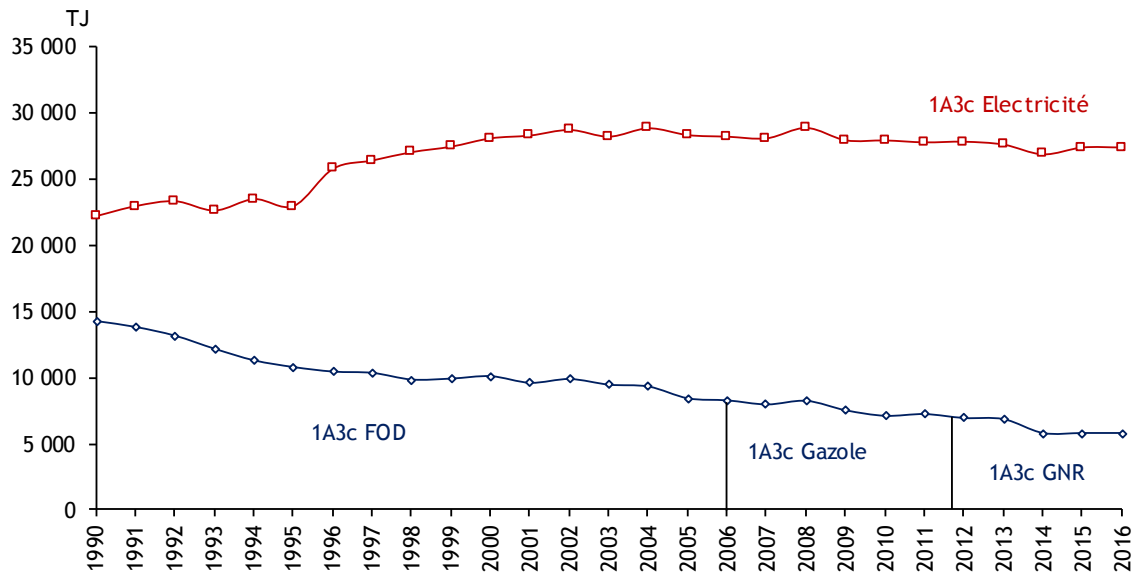
Le transport ferroviaire n'a lieu qu'en métropole.

Tous les types de véhicules (électriques et diesel) sont considérés pour les émissions dues à l'usure du matériel.

Cette section couvre les émissions du transport ferroviaire de voyageurs et de marchandises. Les émissions des sources fixes (gares, locaux, etc.) ne sont pas considérées ici mais dans le secteur résidentiel/tertiaire.

Alors qu'elle était de 39% en 1990, la consommation d'énergie des tractions diesel représente désormais moins de 18% de la consommation totale d'énergie de la traction ferroviaire.

Figure 20 : Consommations d'énergies (y compris agro-carburants) en France métropolitaine

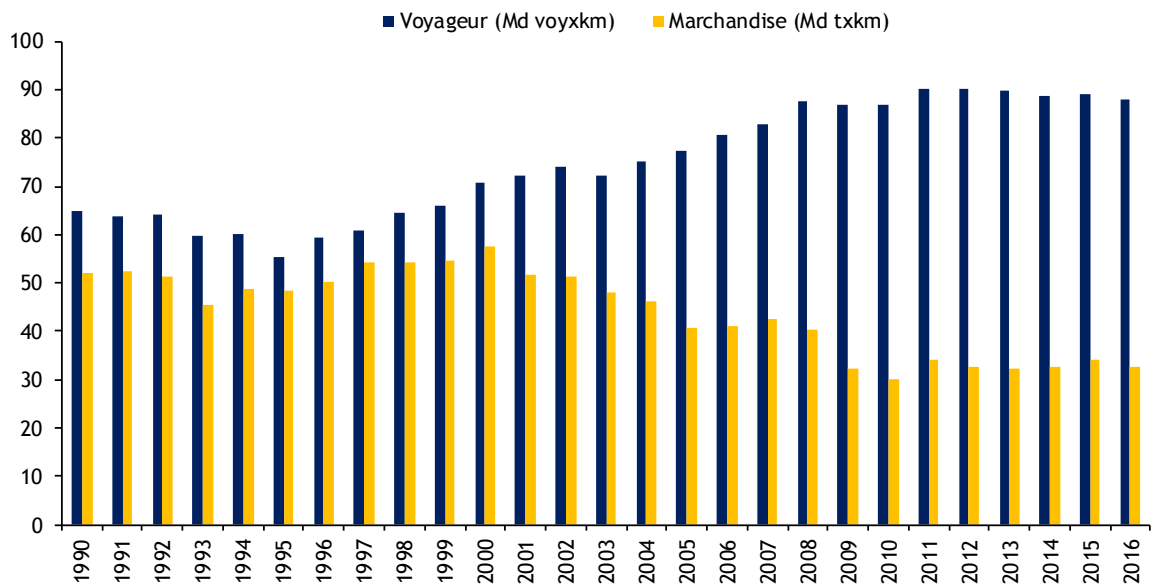


Source CITEPA / format CCNUCC - Mars 2018

tr transports.xlsx/Ferroviaire

La baisse des consommations et des émissions est décorrélée des trafics car les engins à propulsion diesel sont remplacés par des engins à propulsion électrique.

Figure 21 : Trafics ferroviaire de passagers (en Milliard de voyageursxkilomètres) et de marchandises (en Milliard de tonnesxkilomètres)



Source CITEPA / format CCNUCC - Mars 2018

tr ansports.xlsx/Ferroviaire

### 3.4.1.4 Transport maritime et par voies navigables (NFR 1A3d)

#### 3.4.1.4. Inland waterways & national navigation (shipping)

Le secteur 1A3d n'est pas une catégorie-clé.

Cette catégorie regroupe les émissions de la combustion de différentes activités :

- le transport des biens et des personnes par voie maritime entre 2 ports français,

- le transport de marchandises sur les voies navigables intérieures (fleuves, canaux, etc.).

### Transport maritime

L'utilisation de combustibles fossiles dans les équipements de propulsion des navires engendre comme tout phénomène de combustion des émissions dans l'atmosphère. Les éventuelles émissions liées à d'autres phénomènes (fuites diverses au remplissage et au chargement de produits solides, liquides ou gazeux, des systèmes frigorifiques, etc.) ne sont pas prises en compte faute d'informations.

En application des règles convenues dans le cadre des conventions internationales mais également de la particularité de la répartition du territoire français hors Europe, il est nécessaire de décomposer le trafic maritime en sous-ensembles relatifs :

- Au trafic domestique, liaisons entre deux ports d'un même pays ;
- Au trafic international, liaisons entre deux ports dont l'un est situé dans un pays étranger.

Le pavillon, la nationalité de l'armateur, etc. ne sont pas des critères déterminants du pays auquel les émissions sont affectées.

L'activité de transport maritime est caractérisée par la consommation de combustibles. Bien que cette dernière diffère selon le type de navire, sa jauge et les diverses phases de navigation (croisière, approche/départ, stationnement dans les ports), les inventaires nationaux s'appuient actuellement sur la consommation totale de combustibles. Une distinction plus fine selon les paramètres cités ci-dessus est certainement plus pertinente vis-à-vis des émissions d'une zone particulière telle qu'un port, un estuaire, une liaison, etc.

Le CPDP [14] communique chaque année les consommations pour la métropole de diesel marine léger et de fioul lourd des soutes françaises et internationales. La même référence renseigne globalement les soutes pour l'Outre-mer y compris les COM (pas de distinguo national/international). Il est utile de rappeler que :

- Les soutes n'incluent pas les avitaillements sous douane destinés aux bateaux de pêche, aux caboteurs ainsi qu'aux engins et matériels flottants ;
- La distinction entre les soutes françaises et internationales est établie en fonction du pavillon du navire, sachant que les navires étrangers autorisés à transporter pour le compte d'affréteurs français sont pris en compte avec les soutes françaises.

La DIMAH [167] fournit des données équivalentes jusqu'en 2000 pour l'Outre-mer y compris les COM. Pour ces territoires, l'absence de données détaillées après cette date est palliée par l'hypothèse d'une structure inchangée dans la répartition des combustibles par type d'usage. Les écarts engendrés sont faibles en valeur absolue compte tenu des quantités en jeu et du bouclage sur le bilan énergétique global de chacun de ces territoires.

La répartition du trafic entre liaisons nationales et internationales est complexe à établir car les données existantes ne permettent pas d'en faire durablement la distinction. L'absence de données détaillées concernant la part des ventes des soutes maritimes affectée au trafic domestique au regard de celles affectées au trafic international est palliée par l'hypothèse d'une répartition inchangée, établie selon une procédure de type bottom-up décrite ci-après pour l'année de référence 2005.

*Procédure bottom-up pour l'année de référence 2005 de discernement des ventes relatives au trafic maritime domestique et trafic maritime international*

En principe deux composantes contribuent aux émissions de la navigation maritime domestique :

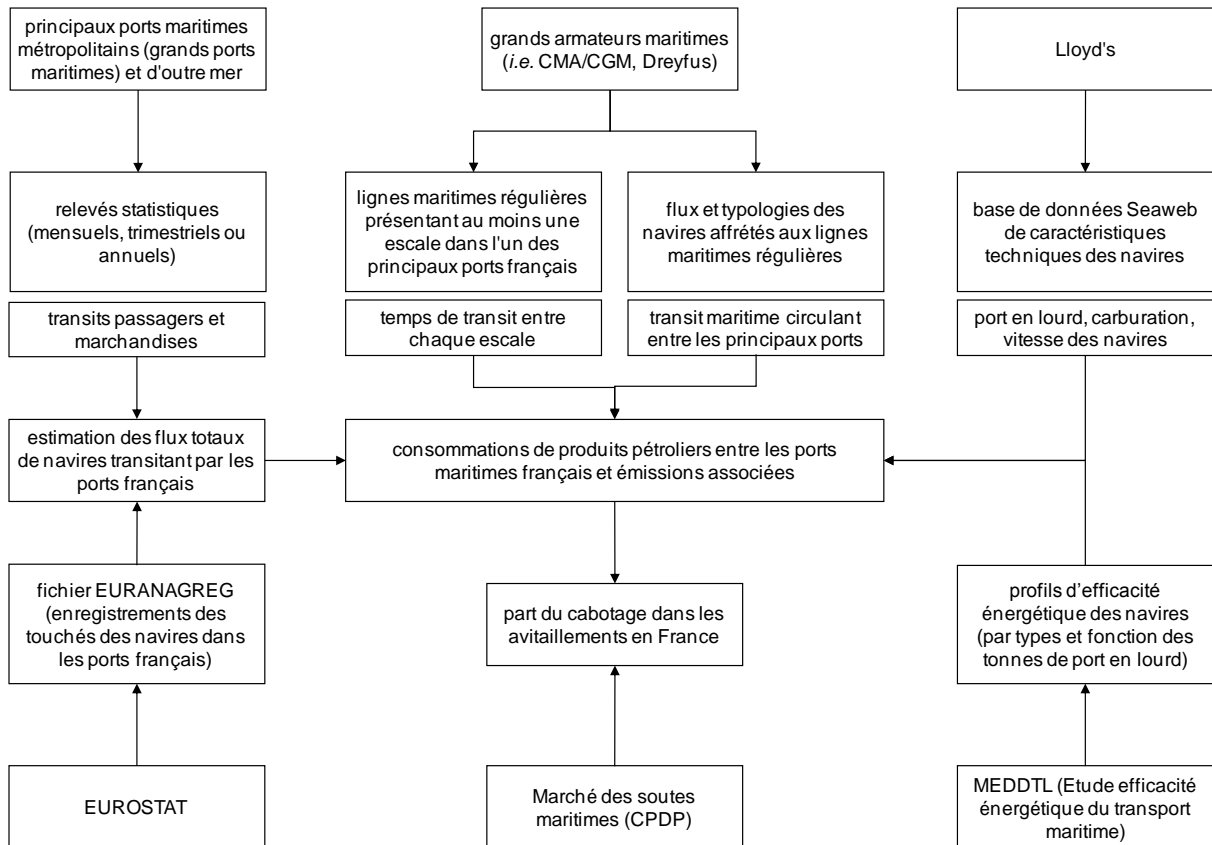
- La part des « soutes maritimes françaises » (c'est-à-dire des pavillons français) dont les consommations de carburant correspondent à des liaisons entre deux ports français (cabotage ou escale technique) ;
- La part des « soutes maritimes internationales » (c'est-à-dire des pavillons étrangers) dont les consommations de carburant correspondent à des liaisons entre deux ports français (cabotage ou escale technique).

Les sources d'information identifiées pour estimer la part des avitaillements en France consacrée à la navigation domestique en 2005 proviennent :

- Des grands armateurs maritimes (eg CMA/CGM, Dreyfus) : couvrant une part importante du trafic maritime international. Ces acteurs exploitent des navires affectés à des lignes régulières (l'essentiel du transport des produits finis) et à du transport à la demande (l'essentiel du transport des matières premières). Pour les lignes régulières, les escales intermédiaires sont précisées dans le cadre de la communication commerciale des opérateurs, ainsi que le temps de transit entre chacune d'entre elles. Pour le transport à la demande, il est possible d'obtenir également les itinéraires consolidés des navires.
- De la Lloyd's : la base de données Seaweb [445] à laquelle le Ministère chargé de l'environnement a accès permet de connaître toutes les spécifications techniques des navires à partir de leur nom ou de leur identifiant OMI. Des informations, telles que le port en lourd des navires (c'est-à-dire leur capacité maximale d'emport en tonnage), leur puissance ou leur vitesse moyenne, peuvent y être aisément collectées via des requêtes d'export automatique.
- De l'Office statistique des Communautés européennes (EUROSTAT) : conformément à la Directive 1995/64 CE relative au relevé statistique des transports de marchandises et de passagers par mer, la France dispose via EUROSTAT de fichiers d'information dont l'un dit « EURANAGREG » [444] permet de recenser par port le nombre de touchés effectué par navire sur une période donnée.
- Des Grands Ports Maritimes métropolitains et d'outre-mer (GPM) : les relevés statistiques de ces différents ports sont disponibles pour la plupart en ligne et permettent de collecter sur une période donnée des informations précises quant aux transits de marchandises et de passagers dans chacun d'entre eux.
- Du Ministère en charge de l'environnement : l'étude dédiée à l'efficacité énergétique du transport maritime réalisée en 2008/09 propose une approche détaillée présentant des facteurs de consommation spécifiques à chaque type de navire en fonction de son port en lourd tout au long de son exploitation [443]. Des jeux d'indicateurs de consommation d'énergie sont adossés à chacun des profils identifiés ;
- Du Comité Professionnel du Pétrole (CPDP) : dans son rapport annuel [14], cette structure propose les bilans des marchés des soutes maritimes françaises et internationales qu'il détaille par port.

L'approche retenue pour quantifier les ventes associées au trafic domestique se base sur les consommations réelles de carburant dont la quantification est effectuée en bottom-up quasi-intégral (trafics réels, reconstitution statistique de la flotte navigante) :





L'estimation des consommations de produits pétroliers destinés au cabotage et de leurs émissions repose sur la caractérisation fine des activités des lignes régulières entre les ports français qu'il convient d'ajuster en fonction du poids relatif de ces trafics en regard de l'activité totale des ports. Le croisement de cette estimation avec les bilans du marché des soutes maritimes françaises et internationales permet d'en extraire les parts respectives affectées à la navigation domestique.

Cette part de trafic maritime domestique est ramenée en % des ventes des « soutes françaises » (c'est-à-dire pavillon français) lors de l'extrapolation aux autres années et en affectant 100 % des « soutes internationales » (c'est-à-dire pavillons étrangers) au trafic international.

Jusqu'en 2008, la part des « soutes françaises » affectée au trafic domestique était estimée à 4 % quelle que soit l'année, sur la base d'une étude réalisée en mer Méditerranée en 1993 relative à l'année 1990 [133]. Les travaux menés sur une zone étendue à l'ensemble des côtes françaises pour l'année 2005 renvoient par cette approche un équivalent de 6,2 % des soutes françaises attribuées au trafic domestique en 2005.

### Voie navigable

Deux sous-secteurs se distinguent dans ce chapitre : les bateaux de plaisance (voiliers, petits bateaux et autres embarcations personnelles) et les bateaux dédiés au transport de marchandises de la navigation intérieure (trafic fluvial). Les bateaux de pêche ne sont pas inclus ici, mais dans le secteur pêche (cf. 1A4c\_fishing).

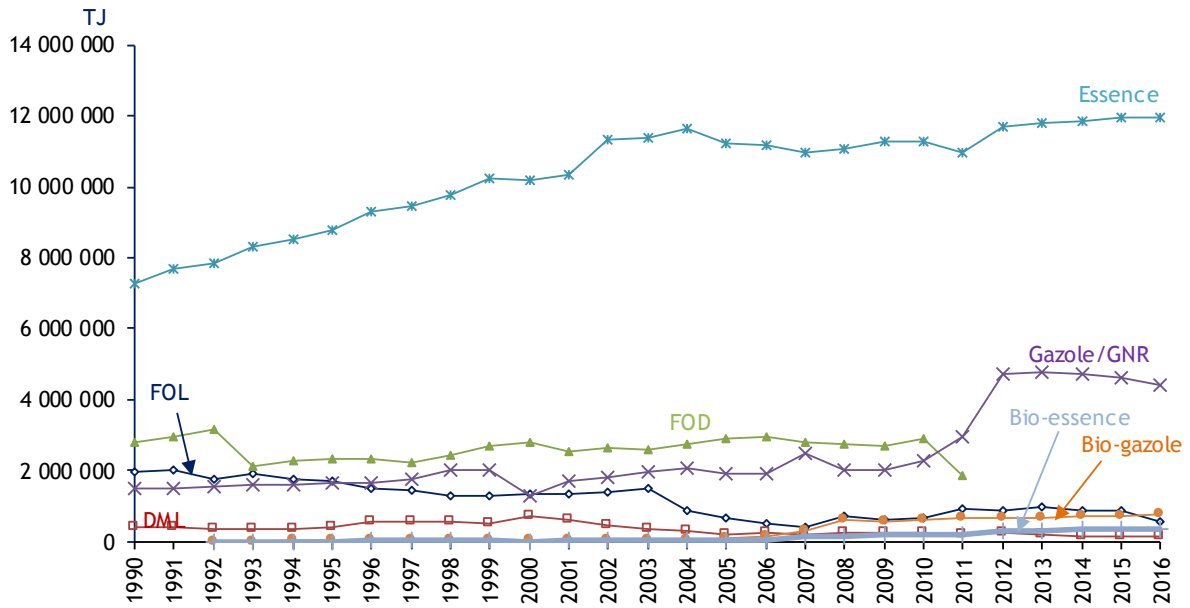
L'estimation des consommations et les facteurs d'émission utilisés étant différents, ces deux activités sont considérées séparément :

- **Les consommations de carburant des bateaux de plaisance.** Les consommations sont estimées à partir des données de la CCTN [31] qui fournit les consommations attribuées à la plaisance et autres engins. Le parc d'engins à motorisation essence est reparti entre 25% de moteurs 2 temps et 75% de moteurs 4 temps.

- Gazole : Les consommations de gazole dues aux trafics de plaisance sont calculées en déduisant du total donné par la CCTN [31] (ligne divers), la consommation de gazole attribué aux engins du secteur résidentiel/tertiaire et à la consommation de gazole du secteur ferroviaire. A noter que le secteur ferroviaire n'est inclus dans ces statistiques que sur la période 2006-2010 car jusqu'en 2005 le ferroviaire n'utilisait que du fioul domestique (FOD) et, à partir de 2011, du gazole non-routier (GNR), ces deux combustibles n'entrant pas dans le champ « gazole routier » de la CCTN.
- Essence : Les consommations d'essence dues aux trafics de plaisance sont calculées en déduisant du total donné par la CCTN [31] (ligne divers), les consommations d'essence attribuées aux engins des secteurs résidentiel/tertiaire et agriculture/sylviculture. La consommation d'huile 2 temps mélangée et brûlée avec l'essence est calculée en prenant en compte l'hypothèse d'un mélange à hauteur de 3 % en volume.
- **Les consommations de carburant du transport fluvial.** Les activités liées au trafic fluvial sont issues des données de la CCTN [670] qui les fournit en tonnes x kilomètres attribuées d'une part au transport domestique et d'autre part au transport international. Les consommations sont ainsi calculées par la multiplication de ces données d'activité par l'intensité énergétique. Cette dernière donnée est exprimée en tonne de carburant consommé par tonnes x kilomètres de marchandise transportée. Ceci est obtenu en faisant évoluer linéairement les ratios entre les consommations de carburant en tonnes fournies jusqu'à l'année 1998 par le CPDP [14] et les données de trafic de la CCTN [670]. Les engins mis en œuvre sont supposés utiliser uniquement comme carburant :
  - Fioul domestique (FOD) : Le FOD est utilisé jusqu'en septembre 2011 (l'hypothèse prise en compte est que deux tiers de la consommation totale en 2011 correspond à la consommation de FOD) ;
  - Gazole non routier (GNR) : Le GNR est utilisé à partir de septembre 2011 (l'hypothèse prise en compte est qu'un tiers de la consommation totale en 2011 correspond à la consommation de GNR). Avec le passage au GNR, l'incorporation d'agro-carburant est donc considérée dans l'activité de ce sous-secteur.

Les consommations du trafic maritime domestique ont augmenté notablement depuis 1990 à cause de l'augmentation de la consommation d'essence dans les bateaux de plaisance, alors que pour le trafic international, les fluctuations sont dues au contexte économique et la baisse depuis 2007 est liée à la concurrence des ports européens, conséquence de la crise économique mondiale.

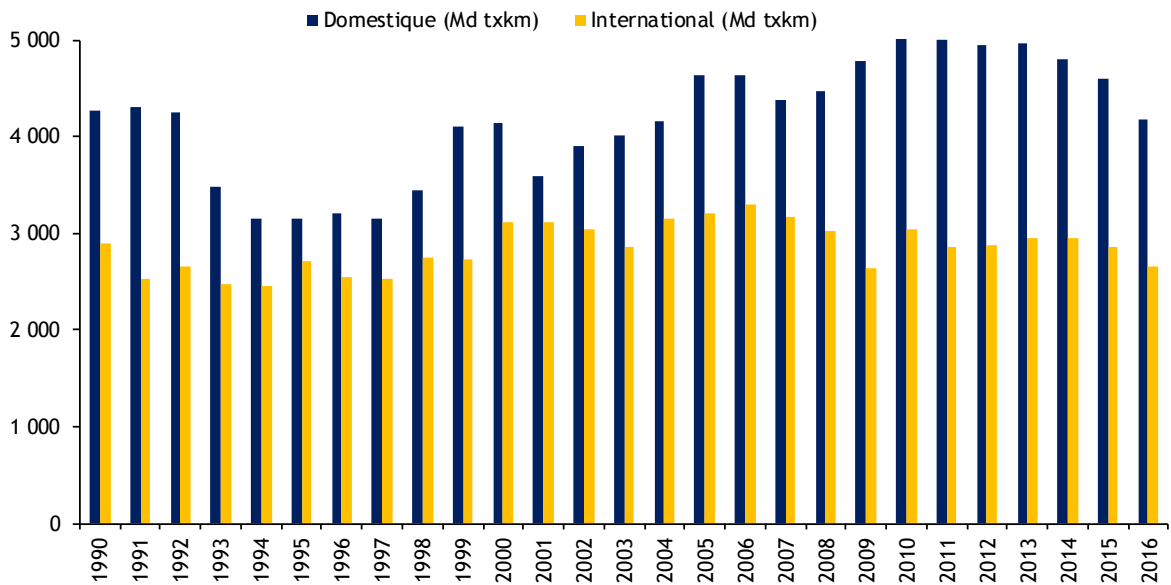
Figure 22 : Consommations des différentes énergies (y compris agro-carburants) en France métropolitaine du transport maritime domestique (1A3d).



Source CITEPA / for mat CCNUCC - Mars 2018

tr ansports\_ceenu.xlsx / Maritime

Figure 23 : Répartition des tonneskilomètres du transport fluvial de marchandises entre la partie domestique et internationale.



Source CITEPA / for mat CCNUCC - Mars 2018

tr ansports.xlsx / Maritime

### 3.4.1.5 Stations de compression du réseau de transport et de distribution de gaz (NFR 1A3ei)

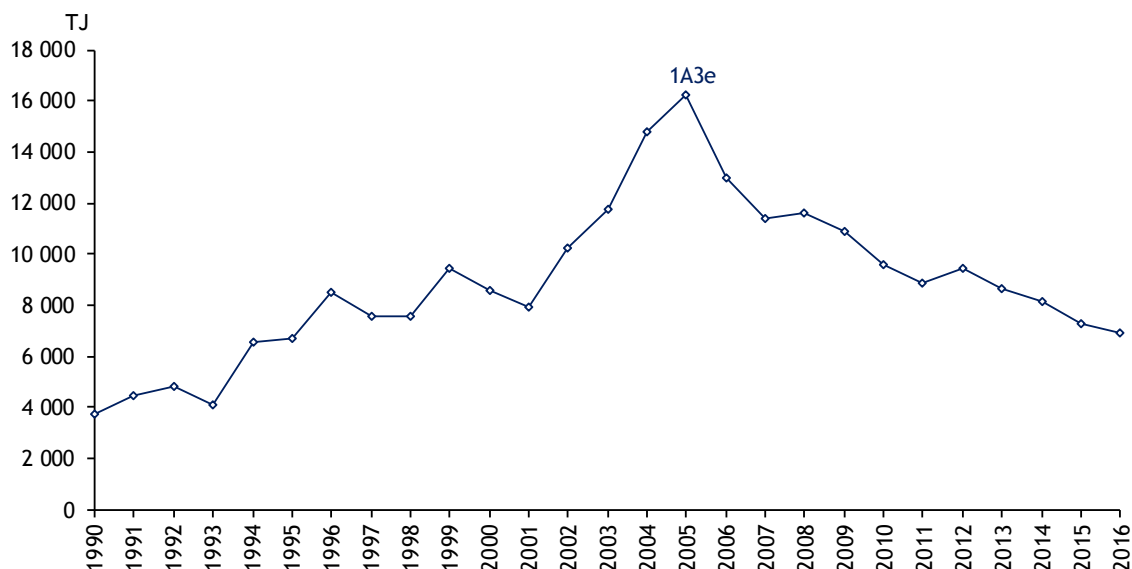
#### 3.4.1.5. Pipeline transport

Le secteur 1A3e n'est pas une catégorie-clé.

De l'ordre d'une quarantaine de stations de compression sont dénombrées. Longtemps, les motocompresseurs ont été nettement privilégiés devant les électrocompresseurs et les turbocompresseurs. Les stations de compression ont fait l'objet d'un programme de rénovation important à partir de 2006 dans lequel la mise en place d'électrocompresseurs a été privilégiée

Ce secteur concerne la combustion de gaz naturel par les stations de compression du réseau de transport et de distribution du gaz naturel.

Figure 24 : Consommations d'énergies (gaz naturel) en France métropolitaine et en Outre-mer



Source CITEPA / format CCNUCC - Mars 2018

tr transports.xlsx/Stat. Comp.

### 3.4.2 Méthodes d'estimation des émissions

#### 3.4.2 Methods for estimating emissions

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>.

#### 3.4.2.1 Transport aérien (NFR 1A3a)

##### 3.4.2.1. International & domestic aviation (civil)

L'activité relative à la combustion est donc déterminée pour les divers éléments fins (par type de couple avion x moteur, phase, liaison, etc.). Face au volume important de données (le seul fichier de trafic des vols commerciaux par liaison type comporte plus d'un million d'enregistrements par année, et aux divers paramètres en relation, le traitement des données est réalisé au moyen d'une application informatique développée conjointement avec la DGAC, qui constitue un outil commun pour les inventaires d'émissions nationaux et divers reportages de la DGAC.

Les émissions sont déterminées chaque année aussi bien pour les vols commerciaux et non commerciaux de manière à renseigner les différents sous-ensembles requis par le rapportage des inventaires. Des résultats individualisés par aéroport peuvent également être déduits pour des applications locales. De manière analogue, un traitement approprié permet de déterminer au sein du trafic international, la fraction correspondant aux liaisons intra UE.

Les émissions non liées à la combustion (abrasion des pneus, des freins, de la piste) sont déterminées en fonction du nombre de cycles LTO au moyen de facteurs d'émission.

#### Emissions de SO<sub>2</sub>

Le carburant avion contient peu de soufre. Le facteur d'émission de 22,7 g/GJ est utilisé (cf. partie générale combustion). Les émissions sont calculées à partir des consommations d'énergie déterminées pour l'entité considérée (type de trafic, d'aéronef, d'aéroport, etc.).

### **Emissions de NO<sub>x</sub>, COVNM et CO**

Les facteurs d'émission et par suite les émissions sont des valeurs moyennes nationales tous types d'aéronefs confondus (y compris avions non commerciaux mais avions militaires exclus) rapportés à la consommation d'énergie.

Si, les valeurs par type de couple avion x moteur, par aéroport, par phase sont considérées dans le calcul, seuls les émissions et facteurs d'émissions agrégés au niveau des inventaires nationaux sont présentés in fine. Compte tenu des différents périmètres géographiques éventuellement considérés, ces facteurs d'émission moyennés peuvent différer [16, 906, 128]. Par conséquence de l'évolution de la structure pondérée du trafic et des appareils, les facteurs d'émission moyens varient au cours du temps.

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables et donc non estimées.

### **Emissions de particules en suspension TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>, BC**

Les rejets de particules proviennent, d'une part, de la combustion et, d'autre part, de l'abrasion de différents organes et de la piste.

#### **PM Combustion**

Les émissions de particules lors de la combustion sont calculées à partir de données ne distinguant pas les différents types de couple avion x moteur et donc sont appliquées sans variation au cours du temps pour la combustion hors APU [79] et pour les APU [128].

Pour la combustion (hors APU), le facteur d'émission de TSP= PM<sub>10</sub> est 500 g/t, il est de 422 g/t pour les PM<sub>2,5</sub> et 347 g/t pour les PM<sub>1,0</sub>.

Pour les APU, les facteurs d'émission de TSP sont respectivement de 25 et 40 g/LTO pour les vols domestiques et internationaux [128], la même spéciation granulométrique que pour la combustion (hors APU) est utilisée.

Les émissions de BC de la combustion (APU et hors APU) sont calculées à partir d'une spéciation des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Les ratios appliqués proviennent du guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [904]. Les ratios appliqués sont de 57% de PM<sub>2,5</sub> pour le kérosène et de 18% des PM<sub>2,5</sub> pour l'avgas.

#### **PM Abrasion**

Les facteurs d'émissions de particules provenant de l'abrasion couvrent l'usure des pneus, des freins et des pistes. Les facteurs d'émission ci-dessous représentent une pondération de ces trois sources. Les émissions sont indépendantes de la consommation d'énergie et les facteurs d'émission sont exprimés par rapport au nombre de cycles LTO sans autre distinction au cours du temps ou du type d'avion.

Le facteur d'émission pour les PM<sub>10</sub> est 190 g/LTO [68]. Le facteur d'émission des TSP est arbitrairement prit comme étant le double du facteur d'émission des PM<sub>10</sub>. Pour les PM<sub>2,5</sub>, le facteur d'émission est extrapolé de la valeur des PM<sub>10</sub> en se basant sur les ratios de l'abrasion du secteur routier [904]. Ainsi, le facteur d'émission des TSP est de 381 g/LTO, celui des PM<sub>2,5</sub> est de 111 g/LTO et celui du BC est de 11% des PM<sub>2,5</sub>.

### **Métaux lourds (ML)**

Il n'y a pas d'émission attendue de métaux lourds lors de la combustion car le kérosène en contient très peu.

Seules les émissions de plomb sont considérées pour l'essence avion (AVGAS 100LL), utilisée pour les avions munis de moteurs à pistons. Ce carburant, contrairement à l'essence automobile, contient toujours une petite part de plomb.

Le facteur d'émission de plomb pour les avions à piston est de 0,560 g/litre [667]. Le trafic international effectué avec des moteurs à piston est très faible et de ce fait négligé, i.e. tout le carburant essence avion est affecté aux vols domestiques.

A noter que dans les rapports d'inventaires nationaux, le trafic aérien est caractérisé par une consommation de carburants tous types confondus. Par suite, le facteur d'émission apparent pour le plomb, rapporté à l'ensemble des carburants avions, évolue au cours du temps en fonction des quantités respectives des autres carburants.

***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Ces émissions ne sont pas prises en compte actuellement dans l'inventaire.

***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Ces émissions ne sont pas prises en compte actuellement dans l'inventaire.

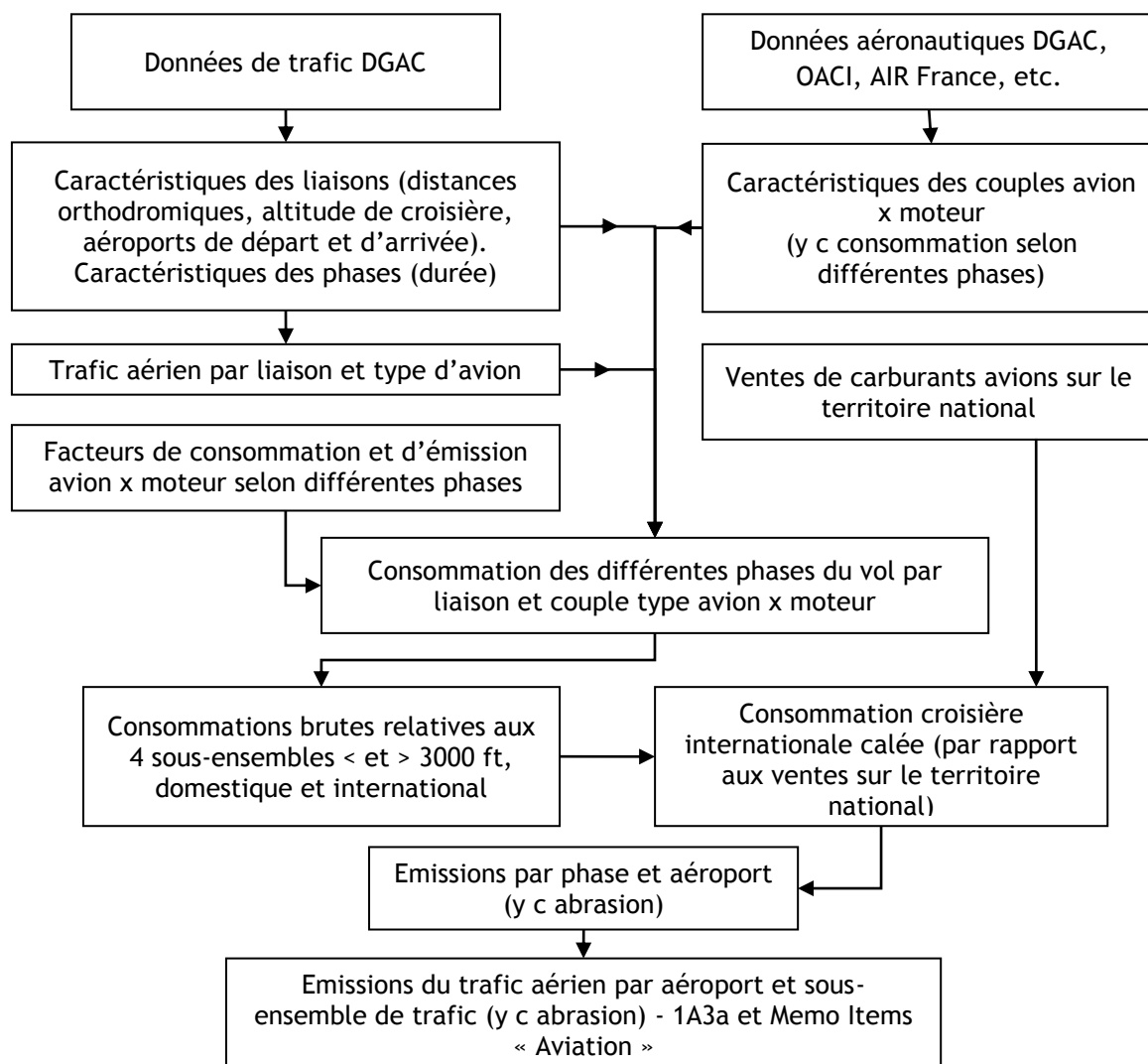
***Polychlorobiphényles (PCB)***

Les émissions de PCB liées à la combustion sont considérées comme nulles ou négligeables et donc non estimées.

***Hexachlorobenzène (HCB)***

Ces émissions ne sont pas prises en compte actuellement dans l'inventaire.

Figure 25 : Logigramme du processus d'estimation des émissions.



### 3.4.2.2 Transport routier (NFR 1A3b)

#### 3.4.2.2. Road transport

La méthode appliquée est :

Méthode de rang 3 (modèle d'émissions COPERT), avec des facteurs d'émission prenant en compte les conditions de trafic national, pour CO, NOx, COVNM, NH<sub>3</sub>, PM, c'est-à-dire volumes de trafic par type de véhicule, vitesses en milieu urbain, rural, et autoroute, et les différents types de motorisation en fonction des normes EURO.

SO<sub>2</sub>, Métaux lourds : les émissions de ces polluants sont estimées sur la base des consommations de carburant et de facteurs d'émissions.

HAP, PCCD/F, PCB : ces émissions de polluants sont déterminées sur la base des données de trafic par type de véhicule et de facteurs d'émissions.

#### Introduction

D'ordinaire, les instances internationales classent dans des catégories différentes les émissions liées à l'utilisation de l'énergie et les émissions liées aux autres causes. Dans le cas du transport routier,

elles dérogent en partie à cette règle et classent dans la même catégorie 1.A.3.b toutes les émissions dues au transport routier à l'exception :

- des fluides frigorigènes rapportés dans la catégorie 2.F.1,
- des émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'utilisation de l'urée dans les systèmes de catalyse déNOx SCR (Selective Catalyst Reduction), rapporté dans la catégorie CRF 2.D.3.4 « autres usages non énergétiques de produits »,
- les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion des huiles 4 temps (usage non énergétique), rapportées dans la catégorie CRF 2.D.1 (les autres polluants sont rapportés en NFR 2.G).

#### Les données pour le calcul des émissions du transport routier

L'estimation des émissions des véhicules routiers liées à la combustion/évaporation fait appel à de très nombreux paramètres relatifs :

- Au parc de véhicules :
  - Type de véhicule : véhicule particulier (VP), véhicule utilitaire léger (VUL), poids lourd (PL), bus et cars, deux-roues,
  - Type de motorisation / carburant : essence, diesel, bicarburation, GPLc, GNV, etc.,
  - Taille, masse ou cylindrée,
  - Age du véhicule et conformité aux normes environnementales notamment EURO (donc de la présence d'équipements tels que pot catalytique, filtre à particules, injection, type de réservoir, climatisation),
- A l'utilisation du véhicule :
  - Répartition par type de voie / comportement routier (autoroute, route, urbain),
  - Vitesse moyenne,
  - Pente de la route,
  - Taux de chargement des véhicules lourds,
  - Distance annuelle parcourue,
  - Longueur moyenne du trajet,
- A divers autres :
  - Température ambiante,
  - Bilan des ventes de carburants y compris la part d'agro-carburants.

L'estimation des émissions des véhicules routiers liées à l'abrasion et aux fluides frigorigènes fait appel aux paramètres suivants :

- Les émissions de particules, de métaux lourds et de HAP provenant de l'usure de divers organes du véhicule (frein et pneumatiques), d'une part, et provenant de l'érosion du revêtement routier, d'autre part, sont basées sur les parcs dynamiques (i.e. trafic) issus du modèle COPERT [905] et d'une étude du WBCSD [499].
- Les émissions de HFC utilisées comme fluide frigorigène pour la climatisation des véhicules sont déterminées à partir des travaux réalisés par l'Ecole des Mines de Paris [61] considérant les quantités de fluide mises en jeu à partir des caractéristiques des équipements, des données de parc et d'une hypothèse de renouvellement du fluide tous les trois ans (cf. catégorie CRF 2.F).

#### Les modèles de calculs pour les émissions à l'échappement/évaporation



Deux modèles sont couplés pour déterminer les émissions : le modèle OPALE pour le parc statique (nombre) des véhicules et le modèle COPERT pour les émissions.

#### 1/ Le modèle OPALE (Ordonnancement du Parc Automobile en Liaison avec les Emissions)

Il a été développé par le CITEPA pour établir un parc statique détaillé des véhicules immatriculés en France à partir des données statistiques disponibles [54, 55, 56, 57, 58, 60, 311, 387] qui soit compatible avec le modèle COPERT (COmputer Programme to Calculate Emissions from Road Traffic) [905].

##### ➤ Calcul du parc statique pour les VP

Le parc global de référence retenu pour les VP est celui établi par le CCFA [54] qui, de l'avis de nombreux experts, est le plus représentatif et, contrairement aux données administratives, tient mieux compte des véhicules en fin de vie retirés du parc.

La structure plus fine nécessaire pour le calcul des émissions est établie à partir des immatriculations de véhicules de particuliers neufs par cylindrée [56], introduites dans une base de données au CITEPA depuis 1960.

Les taux de survie annuels déterminés à partir des deux jeux de données précédents (parc par âge et immatriculations) sont de facto appliqués uniformément à cette structure fine de véhicules.

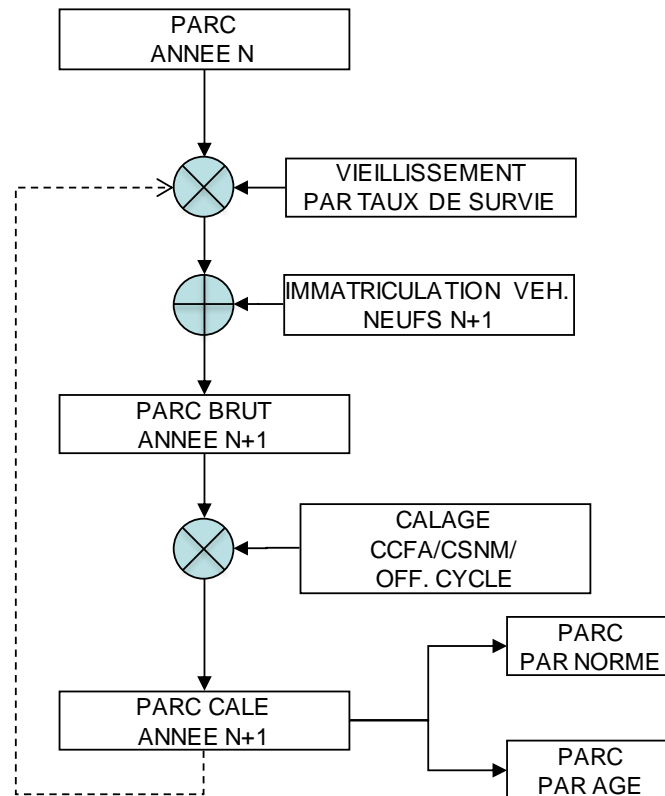
Pour les VP roulant au GPL ou au GNV, la structure fine est obtenue en appliquant la répartition fine des véhicules essences, car en général ces véhicules ont une double motorisation dont la motorisation essence.

##### ➤ Calcul du parc statique pour les VUL

Comme pour les VP, le parc global de référence est celui établi par le CCFA [54].

La structure plus fine nécessaire est établie à partir des immatriculations de véhicules utilitaires légers neufs par PTAC [55], introduites dans une base de données au CITEPA depuis 1960.

Les taux de survie annuels déterminés à partir des deux jeux de données précédents (parc par âge et immatriculations) sont de facto appliqués uniformément à cette structure fine de véhicules.



Logigramme du processus d'estimation du parc statique dans le modèle OPALE

➤ Calcul du parc statique pour les PL (y compris les bus et cars)

Comme pour les VP et VUL, le parc global de référence est celui établi par le CCFA [54] et le calage se fait en appliquant une fonction de pondération en fonction de l'âge pour éviter entre autre de recalculer les véhicules nouvellement immatriculés.

La structure plus fine nécessaire est établie à partir des immatriculations des poids lourds, des bus et des cars neufs par PTAC [55], introduites dans une base de données au CITEPA depuis 1960.

Les taux de survie sont ceux de la littérature [311].

Pour les Bus roulant au GNV, la structure fine est obtenue en appliquant la répartition fine des PL essences.

➤ Calcul du parc statique pour les 2 roues

Le parc global de référence est celui établi par le CSNM [57] (jusqu'en 2005) et par l'officiel du cycle [387] (depuis 2007). Le calage se fait en appliquant une fonction de pondération en fonction de l'âge.

La structure plus fine nécessaire est établie à partir des immatriculations des 2 roues neufs par cylindrée [55], introduites dans une base de données au CITEPA depuis 1960. Pour les 2 roues dont la cylindrée est inférieure à 50 cm<sup>3</sup>, les immatriculations ne sont disponibles que depuis mi-2004 (date d'obligation d'immatriculation de cette catégorie de véhicules). Avant cette date, il est fait l'hypothèse que les ventes représentent les immatriculations.

Les taux de survie sont ceux de la littérature [311].

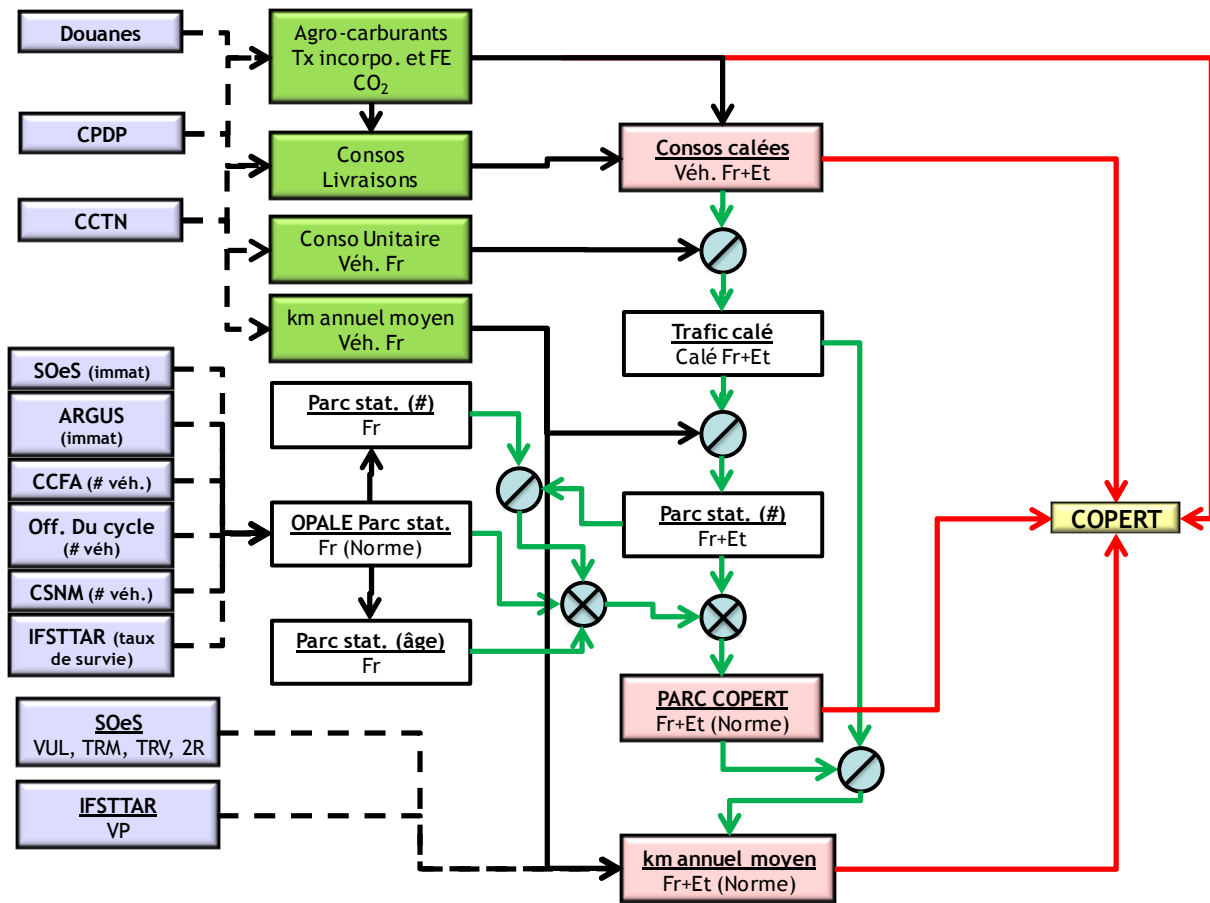
Quel que soit le type de véhicule (VP, VUL, PL, Bus, Car ou 2 roues), hypothèse est faite que 30% des immatriculations qui précèdent la mise en place d'une norme sont conformes à ladite norme [547].

Le parc détaillé (type de véhicule, type de motorisation, cylindrée, rattachement aux normes d'émissions) est alors disponible.

De par son principe de calcul, le modèle OPALE estime donc un parc statique au 31 décembre de chaque année et pour chaque type de véhicules par norme.

Le parc par norme ainsi calculé est le parc des véhicules immatriculés en France. Or les ventes de carburants en France concernent principalement des véhicules français mais aussi des véhicules étrangers.

Il faut donc estimer les parcs statiques et roulants des véhicules français et étrangers roulant sur prise carburant en France.



Logigramme du processus d'estimation des données nécessaires au calcul des émissions dans le modèle COPERT.

Les consommations de carburants, calées sur les ventes en France, par type de véhicules/motorisations ( $Conso_{calée, Fr+Et}(type\ veh, motorisation)$ ) sont estimées à partir des consommations sur le territoire par type de véhicules (Français et étrangers) et par motorisation ( $(Conso_{territoire, Fr+Et}(type\ veh, motorisation))$ ) et du solde aux frontières (solde) issues de la CCTN [60].

$$Conso_{calée, Fr+Et}(type\ veh, motorisation) = \frac{Conso_{territoire, Fr+Et}(type\ veh, motorisation) * \sum_i Conso_{territoire, Fr+Et}(i, motorisation) + solde}{\sum_i Conso_{territoire, Fr+Et}(i, motorisation)}$$

$i = 2\ Roues, VP, VUL, PL, Bus\ et\ cars$

Le trafic par type de véhicules et par motorisation calé sur les ventes de carburants en France (Trafic<sub>calé,Fr+Et</sub>(type veh, motorisation)) est obtenu en divisant les consommations obtenues précédemment par la consommation unitaire [60] par type de véhicules (français) et par motorisations (Conso Unitaire<sub>Fr</sub>(type veh, motorisation)).

$$Trafic_{calé,Fr+Et}(type\ veh, motorisation) = \frac{Conso_{calé,Fr+Et}(type\ veh, motorisation)}{Conso\ Unitaire_{Fr}(type\ veh, motorisation)}$$

Ce trafic, divisé par les kilométrages annuels moyens [60] par type de véhicules (français) et par motorisation (km<sub>Fr</sub>(type veh, motorisation)), donne le nombre de véhicule (VP, VUL, PL, Bus et cars et les deux roues) circulant sur prise carburant française (Nb véhicule<sub>calé,Fr+Et</sub>(type veh, motorisation)).

$$Nb\ véhicule_{calé,Fr+Et}(type\ veh, motorisation) = \frac{Trafic_{calé,Fr+Et}(type\ veh, motorisation)}{km_{Fr}(type\ veh, motorisation)}$$

L'hypothèse que les véhicules étrangers ayant fait une prise de carburant en France sont plus jeunes que le parc français est appliquée de la façon suivante :

$Nb\ véhicule_{calé,Fr+Et}(type\ veh, motorisation, \hat{age}) = Nb\ véhicule_{OPALE}(type\ veh, motorisation, \hat{age}) * \alpha_{type\ veh, motorisation}^{(\hat{age}_{max} - \hat{age})}$   
 avec  $\hat{age}_{max}$  = longévité maximum des véhicules (30 ans pour VP et VUL, 24 ans pour les PL, 30 ans pour les bus et cars, 15 ans pour les 2 roues).

Et  $\sum_{\hat{age}} Nb\ véhicule_{OPALE}(type\ veh, motorisation, \hat{age}) * \alpha_{type\ veh, motorisation}^{(\hat{age}_{max} - \hat{age})} =$

$$Nb\ véhicule_{calé,Fr+Et}(type\ veh, motorisation) = \sum_{\hat{age}} Nb\ véhicule_{calé,Fr+Et}(type\ veh, motorisation, \hat{age})$$

Cette hypothèse ne s'applique qu'au VP essence et diesel, VUL essence et diesel, PL diesel et cars diesel.

Nous gardons l'hypothèse que les VP GPL, électriques, GNV, les bus diesel et GNV ainsi que les 2 roues sont des véhicules français.

La répartition par norme est obtenue en considérant la norme à la date de première immatriculation correspondante.

Le calcul des émissions est réalisé avec des parcs à mi-année calculés par moyenne arithmétique de deux années consécutives des parcs estimés ci-dessus.

$$Parc_{mi\ année}(N) = \{ Parc_{fin\ année}(N-1) + Parc_{fin\ année}(N) \} / 2$$

Figure 26 : Parc statique (Nombre) des véhicules routiers en Métropole

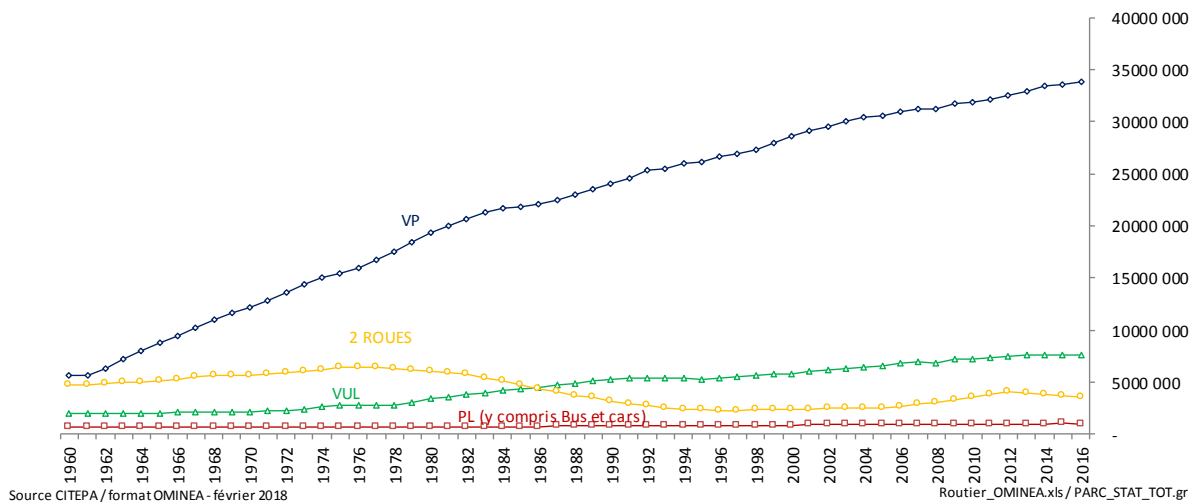


Figure 27 : Répartition par norme du parc de voitures particulières de la métropole

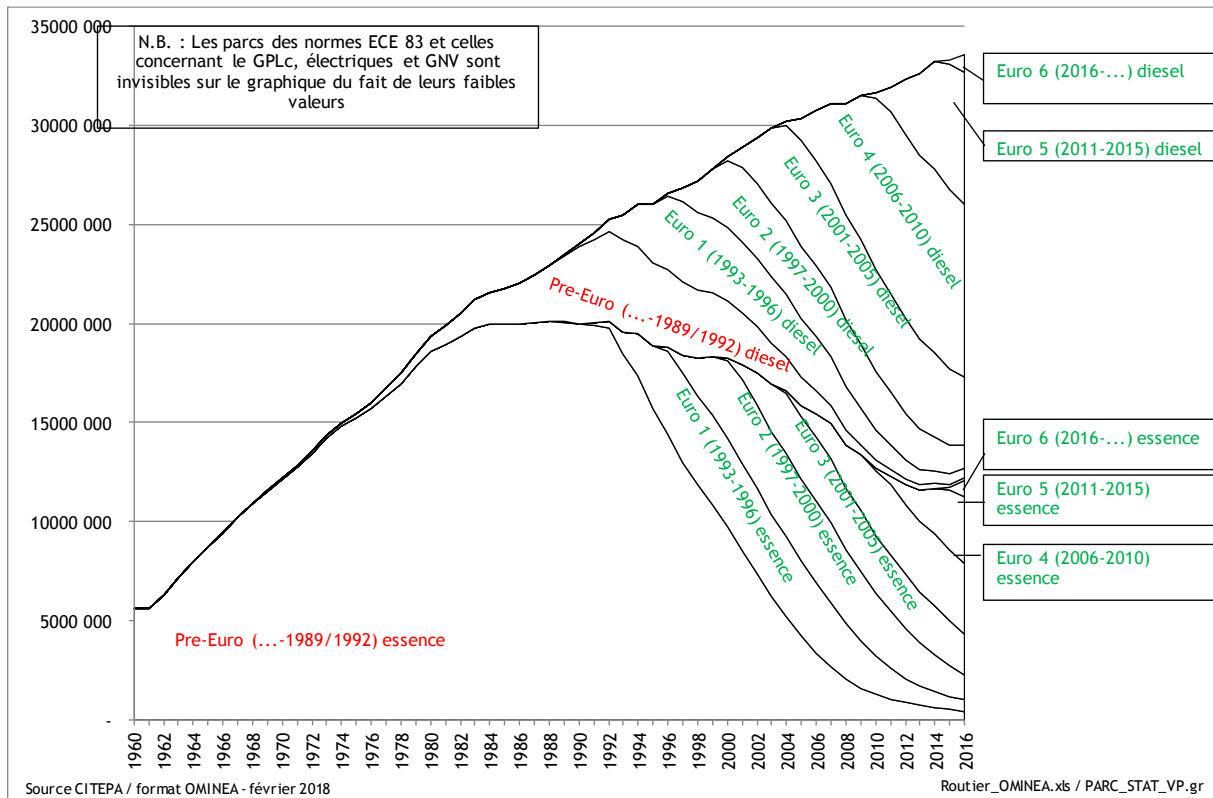


Figure 28 : Répartition par norme du parc de véhicules utilitaires légers de la métropole

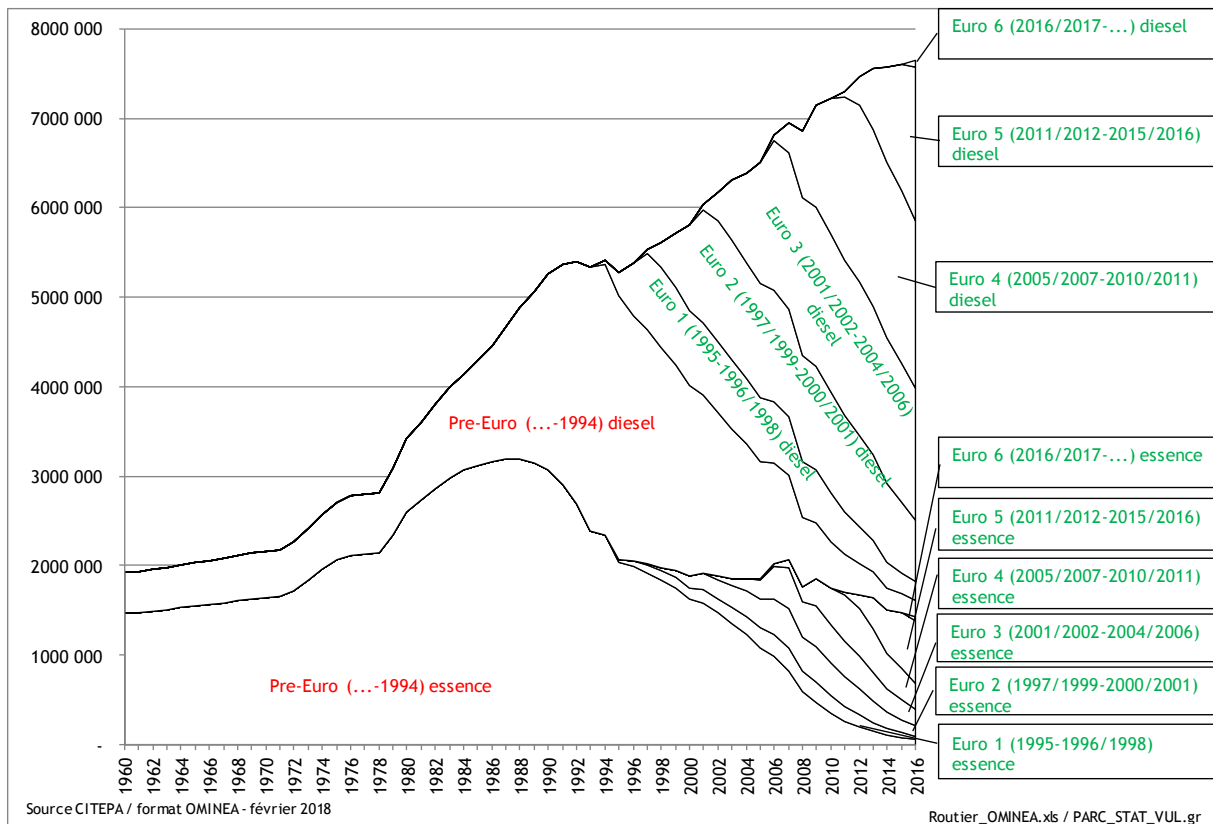


Figure 29 : Répartition par norme du parc de camions et tracteurs routiers de la métropole

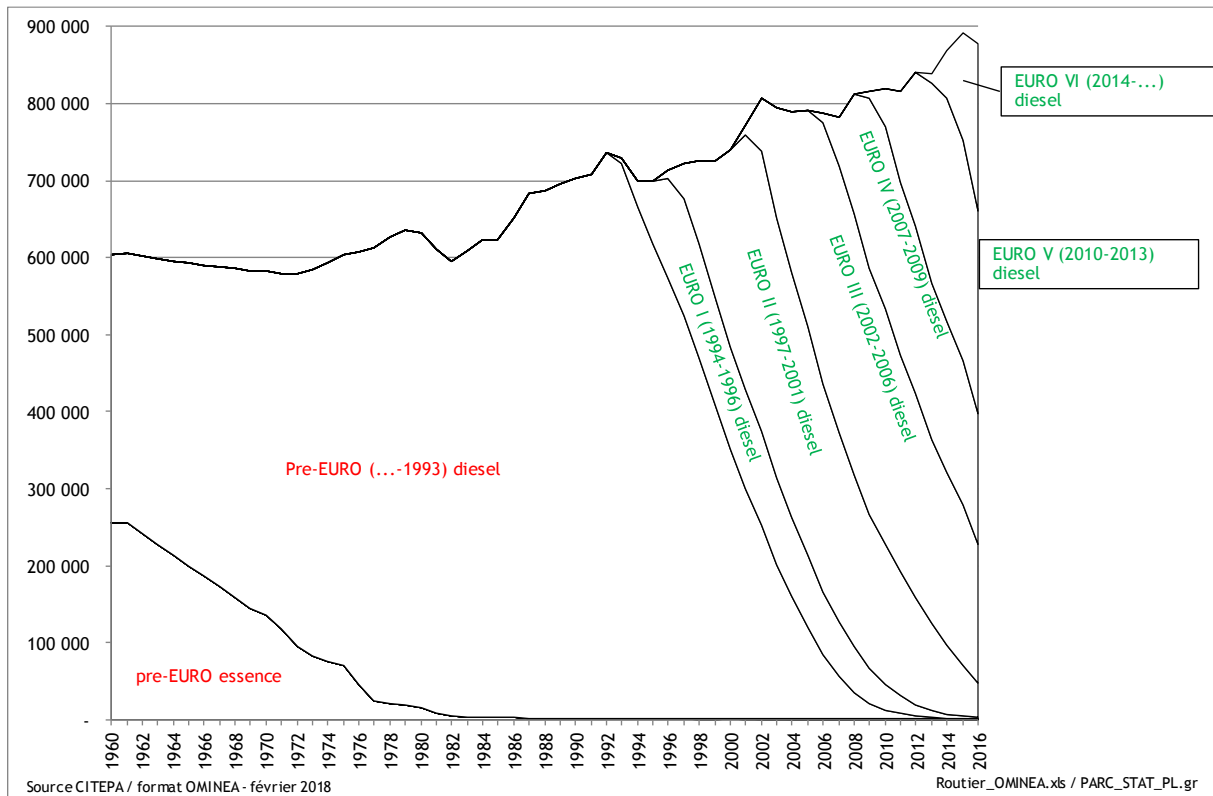


Figure 30 : Répartition par norme du parc de bus et cars de la métropole

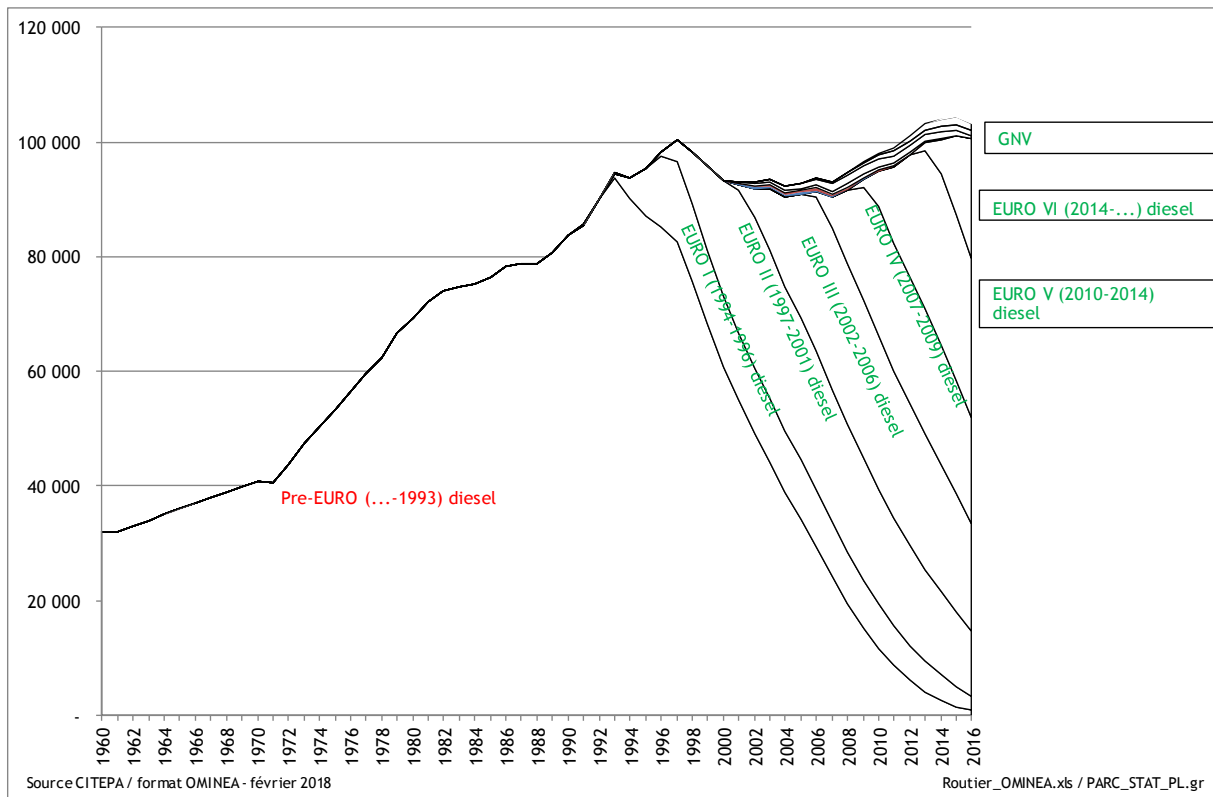
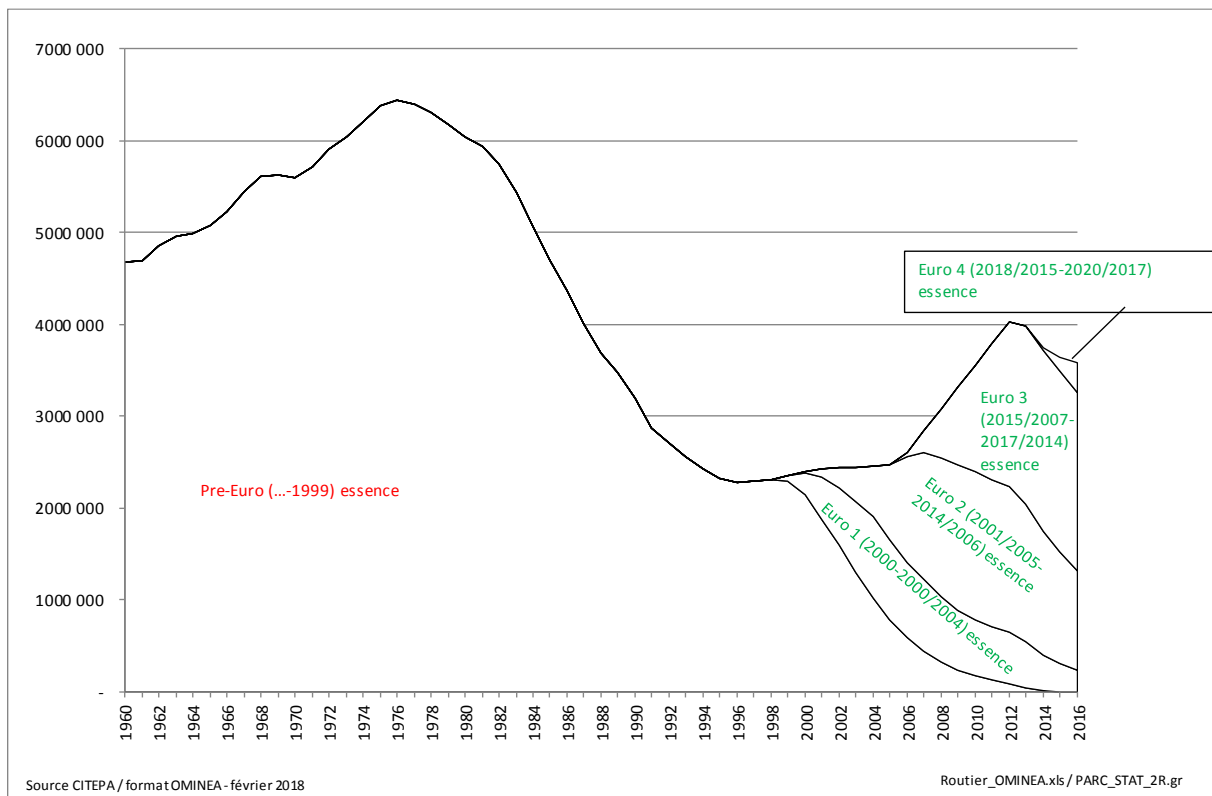


Figure 31 : Répartition par norme du parc de 2 roues motorisées de la métropole



## 2/ Le modèle COPERT [905]

Développé au travers de projets européens financés par l'AEE et la Commission européenne, ce modèle est utilisé pour estimer les émissions à l'échappement et par évaporation. Ses données d'entrée sont les paramètres mentionnés précédemment.

Le modèle calcule dans un premier temps la consommation globale de chaque carburant (essence + bio-essence, gazole + bio-gazole, GPLc, GNV) sur la base des divers paramètres renseignés. Le rapprochement de ces consommations calculées avec les ventes de carburants conduit à un processus itératif d'ajustement de certains paramètres jusqu'à obtention de balances énergétiques satisfaisantes. Les valeurs des paramètres sont fixées à partir de diverses études [58, 60, 311]. Des règles logiques sont respectées comme la décroissance de la distance annuelle parcourue en fonction de l'âge du véhicule [547, 548, 549, 550, 551], la hiérarchie des vitesses moyennes sur les différents réseaux [546], etc.

Toutes les valeurs des paramètres et conditions de trafic sont revues et si nécessaire ajustées chaque année. Les principaux paramètres d'ajustement sont :

- Les distances annuelles parcourues pour tous les véhicules pour la période 1960-1989 (pour les véhicules GPLc, GNV et les 2 roues à partir de 1990),
- Les vitesses moyennes sur les différents réseaux pour les VP et VUL à partir de 1990, ainsi que les réductions annuelles des consommations unitaires des VP et VUL basées sur les données du « car labelling » [500, 545],
- La pente pour les poids lourds à partir de 1990.

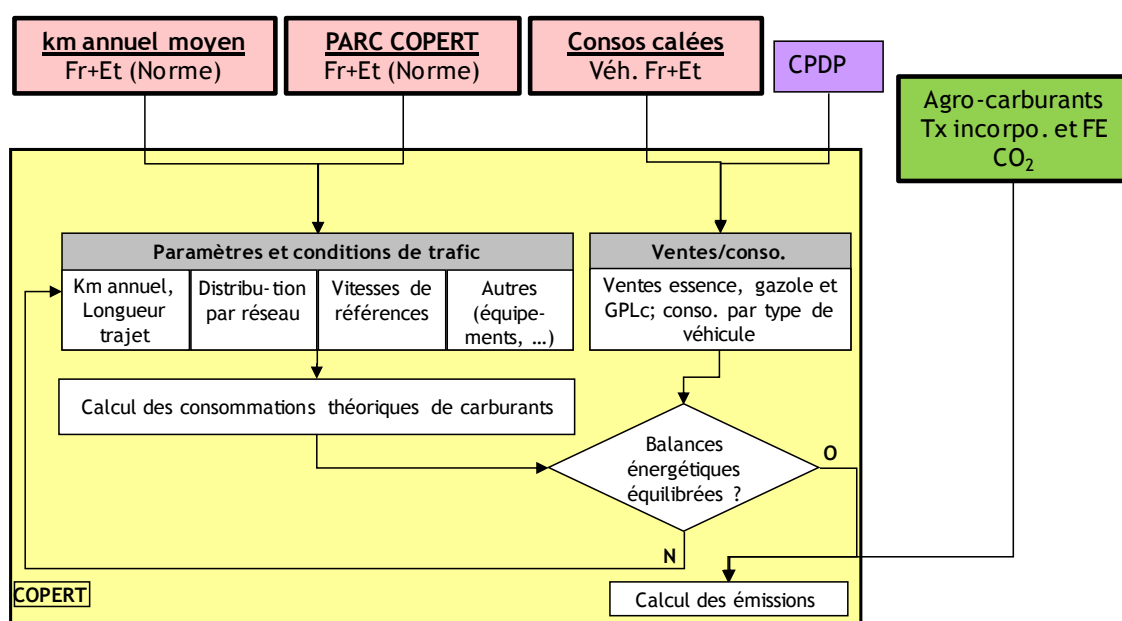
### Les bilans énergétiques

Ils servent dans le modèle COPERT d'éléments de calage et de validation globale, par le biais d'un processus d'ajustement itératif entre le calcul théorique COPERT de la consommation de carburant

(dépendant des paramètres de circulation) et la valeur statistique entrée<sup>11</sup> (respectivement pour les différents carburants) (cf. logigramme ci-dessous).

La différenciation entre les livraisons sur le territoire français (ventes CPDP [14] auxquelles sont soustraites les usages non routiers) et les consommations sur le territoire français [60] est nécessaire du fait des exigences liées aux spécifications du rapportage des émissions auprès des instances internationales.

En effet, les spécifications des inventaires d'émissions CCNUCC pour les gaz à effet de serre et CEE-NU pour les autres polluants requièrent pour le transport routier un calage énergétique sur les ventes de carburant plutôt que sur l'estimation des consommations de carburant sur le territoire national. Les chiffres de consommation de carburant de la CCTN [60] sont des estimations de consommation sur le territoire français (indépendamment du lieu d'achat du carburant, en France ou à l'étranger). C'est pourquoi, pour les inventaires d'émissions, ces chiffres de consommation de carburant par grand type de véhicules de la CCTN [60] sont recalés sur les livraisons de carburant du transport routier (déterminées comme les livraisons CPDP de carburant auxquelles les consommations des usages non routiers estimées par la CCTN [60] sont soustraites).



Logigramme du processus d'estimation des émissions dans le modèle COPERT.

Pour ce qui est des données et conditions de circulation, celles-ci concernent :

- Les kilomètres parcourus (trafic) : du fait du recalage des consommations CCTN [60] par rapport aux livraisons pour le routier, et du ratio entre ces consommations et les consommations unitaires de la CCTN [60], le trafic correspond au trafic des véhicules circulant sur prise carburant française. Ces kilomètres parcourus par grand type de véhicule servent de référence pour l'estimation des kilomètres parcourus par type de véhicule défini dans COPERT.
- Les kilométrages annuels moyens par véhicule : la variation des kilométrages annuels moyens en fonction de l'âge des véhicules est prise en compte, d'après les éléments du rapport de l'IFSTTAR [547] pour les VP, et des enquêtes TRM, TRV, VUL et 2R [548, 549, 550, 551] pour les autres types de véhicules. D'autre part, comme indiqué ci-avant, un bouclage sur les kilomètres parcourus (trafic) CCTN [60] ajustés est assuré par grand type de véhicule.

<sup>11</sup> Les statistiques énergétiques disponibles (et utilisées dans les inventaires) pour les carburants routiers, correspondent aux données de livraisons de carburants plutôt qu'à des ventes à la pompe. La différence entre les deux valeurs est faible et est due à un décalage temporel de stock(s).



- La répartition du trafic sur les 3 modes (urbain, rural, autoroute) : la répartition du trafic sur les 3 modes par type de véhicule est estimée à partir d'éléments relatifs dans le rapport de l'IFSTTAR [547] et avec un recalage sur la répartition par réseau de la CCTN [60], globale tout véhicule.
- Les vitesses moyennes de référence sur les 3 modes (urbain, rural, autoroute) : finalement de nombreux paramètres et conditions de trafic sont calés et contraints par les statistiques nationales (les ventes de carburant, les kilomètres parcourus, la distribution globale par réseau, le parc global de véhicule). Par conséquent, les degrés de liberté dans l'application du modèle COPERT sont limités. Ainsi, en pratique, c'est in-fine sur les vitesses moyennes de référence que sont effectués les ajustements qui permettent le bouclage de validation entre le calcul théorique COPERT des consommations et le bilan énergie (les livraisons de carburant pour l'usage du transport routier). Toutefois, la variation des vitesses sur les différents réseaux [545] est prise en compte pour refléter au mieux la réalité des conditions de trafic en France.

A ce stade du processus, le kilométrage et donc le parc roulant (i.e. trafic = véhicules x kilomètres parcourus) sont disponibles ainsi que le bilan énergétique par type de véhicule.

Figure 32 : Kilométrage moyen des véhicules routiers en Métropole

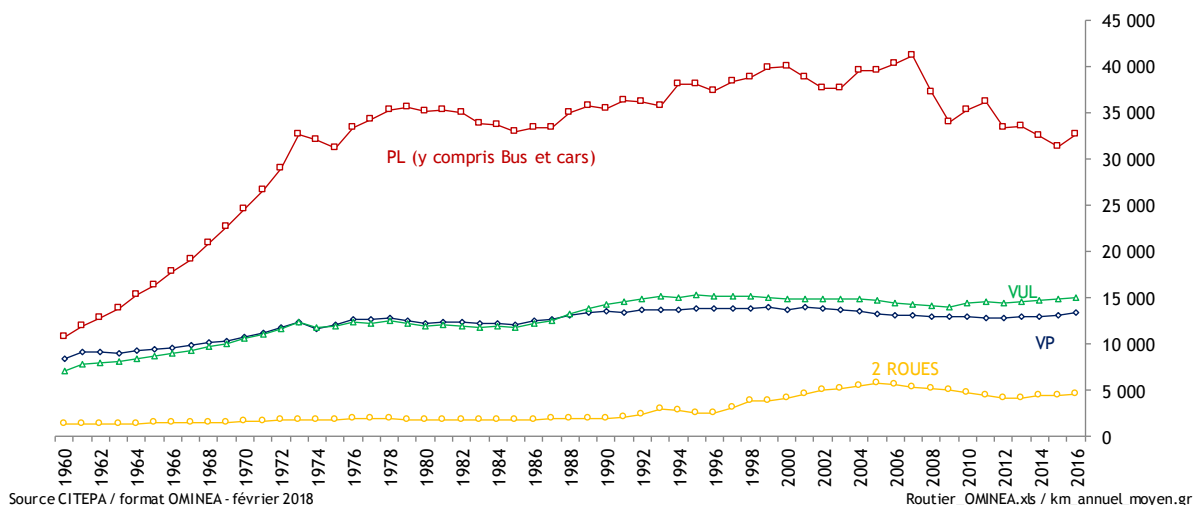
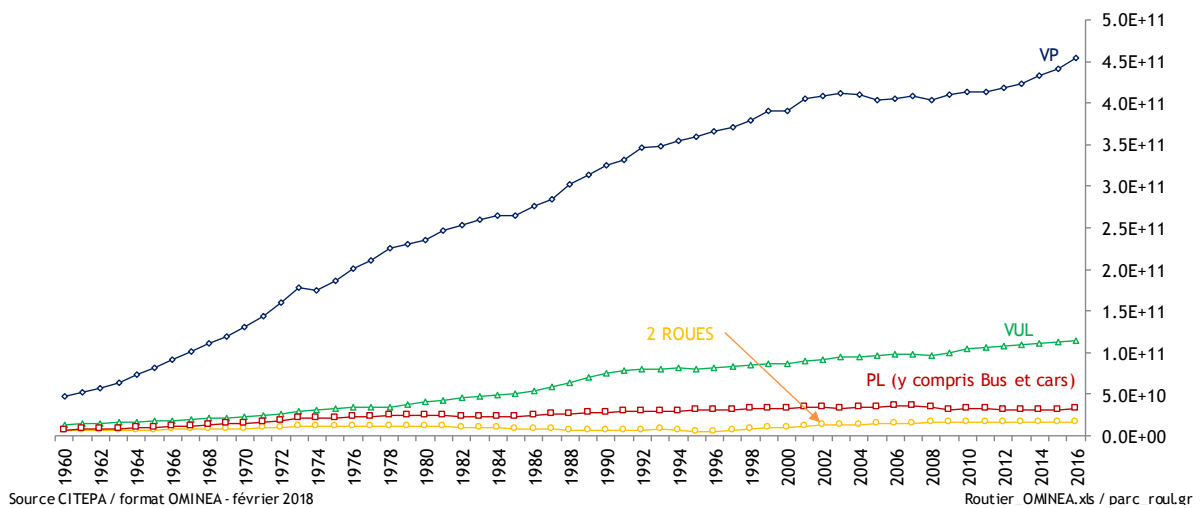


Figure 33 : Parc roulant (vehiculesxkilomètre) des véhicules routiers en Métropole



Dans un deuxième temps, le modèle COPERT permet d'estimer les émissions de certains polluants sur la base du jeu de paramètres déterminés. Des tests de sensibilité ont montré que l'incidence de la paramétrisation est relativement limitée du fait que les fourchettes plausibles de valeurs sont assez bien maîtrisées et que pour obtenir une balance énergétique équilibrée, l'incidence de la modification d'un paramètre nécessite généralement la modification d'un ou plusieurs paramètres dont l'effet sera antagoniste.

Les émissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) par évaporation, véhicule en fonctionnement, à l'arrêt ou au remplissage du réservoir sont aussi déterminées [909].

La consommation d'huile servant de lubrifiant dans les moteurs et qui est brûlée avec le carburant est déterminée en utilisant la méthodologie développée par le NERI [453]. La consommation d'huile est fonction du type de véhicule (VL, PL, 2 roues hors motocyclettes) et de l'âge de celui-ci en considérant que les véhicules neufs consomment entre 0,25 litre / 10 000 km (2 roues) et 2,5 litres / 10 000 km (PL). Pour les motocyclettes et les motos à moteur 2 temps, l'hypothèse que l'huile est mélangée à l'essence à hauteur de 3% en volume est retenue.

L'huile consommée contribue en tant qu'hydrocarbure aux émissions liées à la combustion de manière similaire aux carburants, à l'exception des métaux lourds pour lesquels les compositions différenciées des huiles et des combustibles sont prises spécifiquement en compte.

#### Les données de calcul pour les émissions liées à l'utilisation des climatisations

Cf. 2.F.1

Remarques :

- un minimum de degrés de liberté est nécessaire pour permettre les ajustements. Ceux-ci sont effectués différemment selon les types de véhicules de manière à conserver un maximum de cohérence avec les données de la CCTN.
- les agro-carburants sont pris en compte. Pour les inventaires de gaz à effet de serre requis pour la CCNUCC, la contribution des agro-carburants dans les émissions de CO<sub>2</sub> est nulle car ces derniers sont produits à partir de biomasse à rotation rapide (cycle annuel). Les émissions de CO<sub>2</sub> issues des agro-carburants sont rapportées sur la ligne "biomasse" des tables CRF, mais ne sont pas cumulées dans le total CO<sub>2</sub> du transport routier.

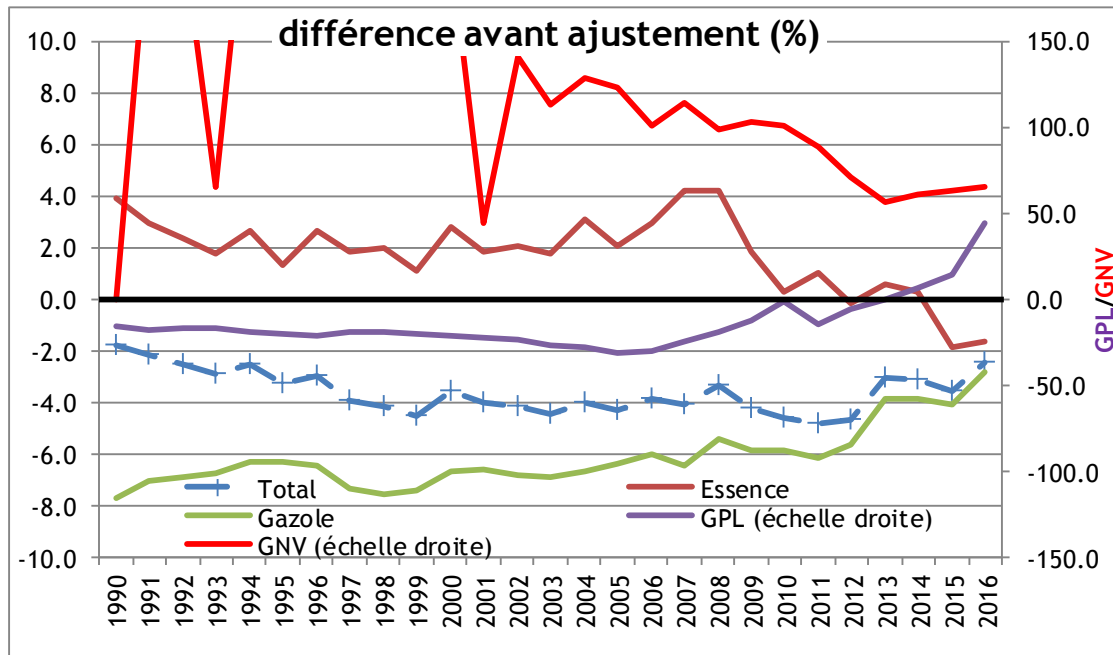
La figure suivante présente les différences de consommations avant ajustement par carburant. Les différences du calcul des consommations par le modèle COPERT du gazole et de l'essence sont inférieures à 8% (en valeurs absolues). Le total est inférieur à 5%.

Pour le GPLc, la différence est plus importante (entre -25% et +50%). Ceci est lié au mode d'estimation du parc de véhicule GPLc (cf. plus haut) et aux taux de réduction des consommations unitaires utilisés.

Pour le GNV, la différence est plus importante (supérieure à 50%). Ceci est lié au mode d'estimation du parc de véhicule GNV (cf. plus haut) et aux taux de réduction des consommations unitaires utilisés. Il faut aussi ajouter que pour cette édition le bilan de l'énergie du GNV a été modifié par le ministère au dernier moment et que le temps nécessaire à une modification du modèle a manqué.

Les consommations de GPLc et de GNV représentent moins de 0,2% des consommations énergétiques du transport routier.

Figure 34 : Différence relative du calcul par le modèle COPERT vis-à-vis de la statistique des consommations d'essence, de gazole, de GPLc et de GNV pour le transport routier de 1990 à 2016. Essence et gazole sur l'échelle de gauche. GPLc et GNV sur l'échelle de droite



Le tableau suivant présente les valeurs des consommations pour l'année 2016 avant et après ajustement. La différence entre les consommations provenant des statistiques, et celles du modèle, est de -2,5% avant ajustement et devient nulle sur le total après ajustement.

Tableau 38 : Comparaison des consommations de l'année 2016 pour le transport routier issues des statistiques et du modèle COPERT

Consommation Essence kt	consommations statistiques	consommations calculées (COPERT)		différence avant ajustement (%)	différence après ajustement (%)
		avant ajustement	après ajustement		
2 roues	528	451	528	-14.5	0.0
VP Fr + étrangers	5 729	5 731	5 729	0.0	0.0
VUL Fr + étrangers	658	618	658	-5.9	0.0
PL	0	1	1		
<b>Total consommation</b>	<b>6 915</b>	<b>6 802</b>	<b>6 915</b>	<b>-1.6</b>	<b>0.0</b>

Consommation Gazole kt	consommations statistiques	consommations calculées (COPERT)		différence (%)	différence (%)
		avant ajustement	après ajustement		
VP Fr + étrangers	17 848	18 066	17 848	1.2	0.0
VUL Fr + étrangers	7 711	7 895	7 711	2.4	0.0
Bus et cars	1 003	1 203	1 003	20.0	0.0
PL	8 089	6 510	8 089	-19.5	0.0
<b>Total consommation</b>	<b>34 651</b>	<b>33 673</b>	<b>34 651</b>	<b>-2.8</b>	<b>0.0</b>

Consommation GPL kt	consommations statistiques	consommations calculées (COPERT)		différence (%)	différence (%)
		avant ajustement	après ajustement		
VP GPL	72	104	72	44.3	0.0

Consommation GNV kt	consommations statistiques	consommations calculées (COPERT)		différence (%)	différence (%)
		avant ajustement	après ajustement		
VP/PL GNV	42	70	42	65.1	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>41 680</b>	<b>40 649</b>	<b>41 680</b>	<b>-2.5</b>	<b>0.0</b>

ajustement\_copert.xls

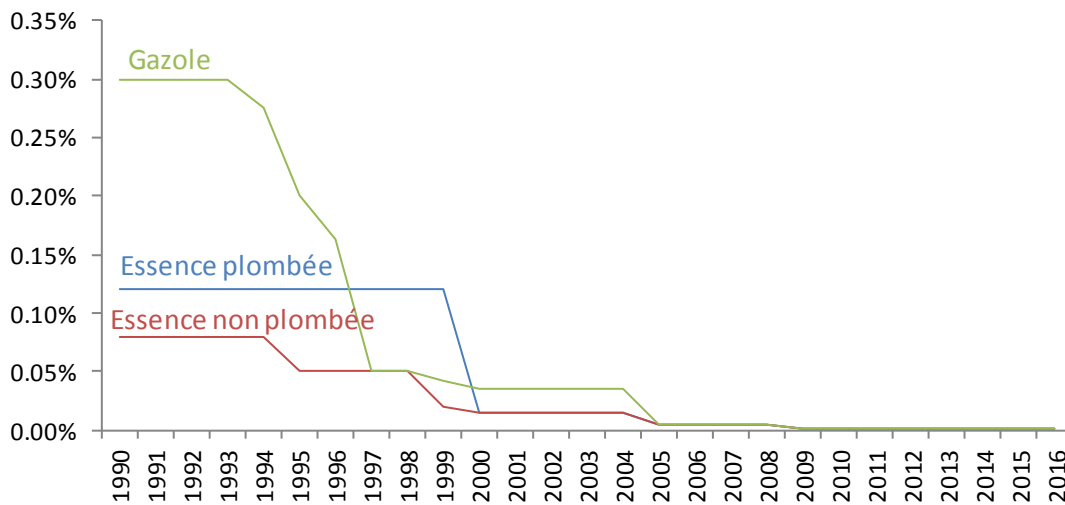
Les émissions sont calculées, sauf dans quelques cas, au moyen des facteurs d'émissions unitaires proposées par le modèle COPERT. Ces dernières sont basées sur un nombre important de mesures réalisées par divers laboratoires européens dont l'IFSTTAR en France. A ces émissions sont ajoutées les émissions dues aux huiles des moteurs deux temps d'une part (rapportées dans le 1.A.3.b.) et des moteurs 4 temps d'autre part (rapportées en 2.D.1.).

### Emissions de SO<sub>2</sub>

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont fonction du contenu en soufre des carburants.

Pour estimer les émissions de SO<sub>2</sub> issues de la combustion de l'huile, les facteurs d'émission déduits des émissions de SO<sub>2</sub> des produits pétroliers ramenés à la consommation de carburant sont appliqués à la consommation d'huile.

Figure 35 : Evolution des teneurs en soufre des carburants



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Routier\_OMINEA.xls / Soufre

### Emissions de NO<sub>x</sub>

Les facteurs d'émission de NO<sub>x</sub> sont issus du guidebook EMEP/EEA [905].

Pour estimer les émissions de NO<sub>x</sub> issues de la combustion de l'huile, les facteurs d'émission déduits des émissions de NO<sub>x</sub> des produits pétroliers ramenés à la consommation de carburant sont appliqués à la consommation d'huile.

### Emissions de COVNM

Les émissions de COVNM sont dues à la combustion mais aussi aux évaporations de l'essence. Les facteurs d'émissions de COVNM sont issus du guidebook EMEP/EEA [905, 909].

Pour estimer les émissions de COVNM issues de la combustion de l'huile, les facteurs d'émission déduits des émissions de COVNM des produits pétroliers ramenés à la consommation de carburant sont appliqués à la consommation d'huile.

### Emissions de CO

Les facteurs d'émissions de CO sont issus du guidebook EMEP/EEA [905].

Pour estimer les émissions de CO issues de la combustion de l'huile, les facteurs d'émission déduits des émissions de CO des produits pétroliers ramenés à la consommation de carburant sont appliqués à la consommation d'huile.

### Emissions de NH<sub>3</sub>

Les facteurs d'émission de NH<sub>3</sub> sont issus du guidebook EMEP/EEA [905].

Pour estimer les émissions de NH<sub>3</sub> issues de la combustion de l'huile, les facteurs d'émission déduits des émissions de NH<sub>3</sub> des produits pétroliers ramenés à la consommation de carburant sont appliqués à la consommation d'huile.

Les facteurs d'émission NH<sub>3</sub> des véhicules particuliers et des véhicules utilitaires légers dépendent du kilométrage cumulé et du taux de soufre dans les carburants. Ce dernier, provoque des changements des évolutions parfois fortes du facteur d'émission quand le taux change.

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les facteurs d'émission de TSP sont issus du guidebook EMEP/EEA [904, 905].

Pour estimer les émissions de TSP issues de la combustion de l'huile, les facteurs d'émission déduits des émissions de TSP des produits pétroliers ramenés à la consommation de carburant sont appliqués à la consommation d'huile.

#### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Pour la combustion (des différents carburants) TSP=PM<sub>10</sub>=PM<sub>2,5</sub>.

Les PM<sub>1,0</sub> se distribuent par rapport aux TSP à raison de 92% pour le diesel et 75% pour l'essence.

Pour l'abrasion les spéciations de TSP sont les suivantes :

	Pneus	Freins	Route
PM <sub>10</sub> /TSP	60%	98%	50%
PM <sub>2,5</sub> /TSP	42%	39%	27%
PM <sub>1,0</sub> /TSP	6%	10%	-

#### **Emissions de carbone suie (BC)**

Pour la combustion les spéciations de BC (en %) par rapport aux émissions de PM<sub>2,5</sub> sont les suivantes :

VP et VUL essence		PL (yc Bus et cars) diesel	
PRE-ECE	2%	Conventionnelle	50%
ECE 15 00/01/02/03	5%	Euro I et II	65%
ECE 15 04	20%	Euro III	70%
Euro 1 et 2	25%	Euro IV et V	75%
Euro 3 et +	15%	Euro VI	15%
VP et VUL diesel		Mobylette	
Conventionnelle	55%	Conventionnelle	10%
Euro 1	70%	Euro 1 et +	20%
Euro 2	80%	Motocycles	
Euro 3	85%	Conventionnelle	15%
Euro 4	87%	Euro 1 et +	25%
Euro 3-5 DPF	15%		
Euro 6 et+	15%		

Pour l'abrasion les spéciations de BC (%) par rapport aux émissions de TSP sont les suivantes :

	Pneus	Freins	Route
BC/TSP	15,3%	2,61%	1,06%

#### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de métaux lourds sont issues de la combustion des carburants, de l'huile et de l'abrasion des pneus, freins et de la route.

Il s'agit d'une spéciation des émissions particulaires pour les abrasions [905, 499]. Les émissions de métaux lourds des combustibles [542] et de l'huile [453] sont liées à la composition métallique des produits.

Contenu en métaux lourds des huiles	Moteur Essence	Moteur Diesel	Moteur Gpl =essence
	g/t	g/t	g/t
As	-	-	-
Cd [453]	5	5	5
Cr [453]	4,5	12,5	4,5
Cu [453]	17,5	9	17,5
Hg	-	-	-
Ni [453]	5	5	5
Pb [453]	15	30	15
Se	-	-	-
Zn [453]	1 000	1 000	1 000

Contenu en métaux lourds des carburants	Essence	Gazole	GNV
	mg/t	mg/t	mg/t
As [542]	0,3	0,1	0.591
Cd [542]	0,29	0,05	0.003
Cr [542]	6,4	12	0.064
Cu [542]	4	7,3	0.306
Hg [542]	8,4	2,3	0.004
Ni [542]	0,94	0,1	0.159
Pb [542]	1,5	0,3	0.663
Se [542]	0,19	0,1	0.002
Zn [542]	36	19	0.074

Contenu en métaux lourds des pneus, freins et routes	Pneus	Freins			Route
		VL	PL	Bus/Cars	
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
As [499, 905]	0,8	10	10	10	122
Cd [499, 905]	2,6	9,8	3,1	3	0
Cr [499, 905]	3,6	105	164	64	0

<b>Cu [499, 501, 905]</b>	21,5	30 600	30 600	30 600	188
<b>Ni [499, 905]</b>	0	105	114	159	40,8
<b>Pb [499, 905]</b>	80,5	13854	407	731	49,7
<b>Se [499, 905]</b>	20	20	20	20	0
<b>Zn [499, 905]</b>	9 000	20 164	7 514	9 336	4 000

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Les facteurs d'émission de dioxines et furannes sont issus du guidebook EMEP/EEA [905].

Pour estimer les émissions de PCDD-F issues de la combustion de l'huile, les facteurs d'émission déduits des émissions de PCDD-F des produits pétroliers ramenés à la consommation de carburant sont appliqués à la consommation d'huile.

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de l'abrasion.

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les facteurs d'émission de HAP (somme des 4 retenus par la CEE-NU) sont issus du guidebook EMEP/EEA [905].

Pour estimer les émissions de HAP issues de la combustion de l'huile, les facteurs d'émission déduits des émissions de HAP des produits pétroliers ramenés à la consommation de carburant sont appliqués à la consommation d'huile.

Les facteurs d'émission de HAP de l'abrasion des pneus, des freins et de la route sont issus du guidebook EMEP/EEA [904] ainsi que d'une étude du WBCSD [499].

La teneur en HAP dans les pneus neufs devient nulle après 2010 car le règlement REACH impose de ne plus utiliser d'huile dans la fabrication des pneumatiques. De plus, l'huile n'a jamais été employée dans la fabrication des pneumatiques pour les PL.

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Les facteurs d'émission de PCB sont issus du guidebook EMEP/EEA [905].

Pour estimer les émissions de PCB issues de la combustion de l'huile, les facteurs d'émission déduits des émissions de PCB des produits pétroliers ramenés à la consommation de carburant sont appliqués à la consommation d'huile.

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de l'abrasion.

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance.

**3.4.2.3 Transport ferroviaire (NFR 1A3c)****3.4.2.3. Railways****Introduction**

Le parc de matériel en exploitation n'est pas connu avec précision, une méthodologie simplifiée est donc utilisée. Les consommations de combustibles des locomotives et des locotracteurs sont estimées à partir des données du CPDP [14], du bilan RSE de la SNCF [668] et de la CCTN [60]. Pour les émissions dues à l'usure des matériels, les longueurs des parcours sont déterminées à partir des références [14, 60 et 104].

**Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission déterminés à partir des teneurs en soufre moyennes et des pouvoirs calorifiques moyens des combustibles (cf. Partie générale combustion).

En 2006, le gazole remplace progressivement le FOD (fioul ordinaire domestique), ce qui implique l'usage de deux facteurs d'émission. Le passage du gazole au gazole non routier (GNR) en 2011 n'implique pas de changement de facteurs d'émission, ces deux combustibles ayant les mêmes propriétés.

#### ***Emissions de NO<sub>x</sub>***

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques tirés du Guidebook EMEP/EEA [915]. La valeur pour les manœuvres des locomotives est de 1 295 g/GJ et celle pour les locomotives et les autorails est de 1 500 g/GJ.

#### ***Emissions de COVNM***

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques tirés du Guidebook EMEP/EEA [915]. La valeur pour les manœuvres des locomotives est de 110 g/GJ et celle pour les locomotives et les autorails est de 114 g/GJ.

#### ***Emissions de CO***

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques tirés du Guidebook EMEP/EEA [915]. La valeur pour les manœuvres des locomotives est de 257 g/GJ et celle pour les locomotives et les autorails est de 429 g/GJ.

#### ***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Les émissions sont estimées au moyen du facteur d'émission spécifique tiré du Guidebook EMEP/EEA [915]. La valeur est de 0,167 g/GJ.

#### ***Emissions de particules poussières totales en suspension (TSP), PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

Les rejets de particules proviennent, d'une part, de la combustion et, d'autre part, de l'abrasion des freins, des roues, des rails et des caténaires dans le cas de trains électriques.

#### **Combustion**

Les émissions de particules lors de la combustion sont calculées à partir de données provenant du Guidebook EMEP / CORINAIR [915].

Pour les TSP, le facteur d'émission est de 53 g/GJ pour les manœuvres des locomotives et 30 g/GJ pour les locomotives et les autorails.

Pour les PM<sub>10</sub>, le facteur d'émission est de 50 g/GJ pour les manœuvres des locomotives et 29 g/GJ pour les locomotives et les autorails.

Pour les PM<sub>2,5</sub>, le facteur d'émission est de 48 g/GJ pour les manœuvres des locomotives et 27 g/GJ pour les locomotives et les autorails.

#### **Abrasion**

Les facteurs d'émissions de particules provenant de l'abrasion couvrent l'abrasion des freins, des roues, des rails et des caténaires dans le cas de trains électriques. Pour la catégorie « usure des roues, des freins et des rails », les facteurs d'émission sont fournis par R. Ballaman [181]. Il n'existe pas de valeur précise pour l'abrasion des freins. D'après R. Ballaman, les transports de marchandises sont les sources d'émissions les plus importantes de PM par abrasion des freins. Une estimation est alors faite pour ce facteur d'émission basée sur des études de l'OFEFP [182] et de IER/CITEPA [183].



	TSP (en g/km parcouru)
Abrasion freins	15,6
Abrasion rails et roues	6,76

Pour la catégorie « usure des caténaires », un facteur d'émission de 0,16 g/km parcouru est fourni par R. Ballaman [181], il est égal pour les TSP et les PM<sub>10</sub>. Selon une étude de l'OFEFP [182], la part des émissions de poussières liées à l'usure des caténaires représente 1% de l'émission des TSP pour l'activité transport ferroviaire.

La granulométrie est tirée d'une étude franco-allemande [183].

	PM <sub>10</sub> (en % TSP)	PM <sub>2.5</sub> (en % TSP)
Abrasion freins	32	15
Abrasion rails	50	15
Abrasion roues	50	15
Abrasion caténaires	100	15

### ***Emissions de BC***

#### ***Combustion***

Les émissions de BC sont calculées à partir d'une spéciation des émissions de PM<sub>2.5</sub>. Les ratios appliqués proviennent du guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [915]. Le ratio appliqué est de 65% de PM<sub>2.5</sub>.

#### ***Abrasion***

Les émissions de BC sont calculées à partir d'une spéciation des émissions de PM<sub>2.5</sub> uniquement pour l'usure des freins. Le ratio appliqué provient du guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [904]. Le ratio appliqué est de 2,6% de PM<sub>2.5</sub>.

### ***Métaux lourds (ML)***

Les émissions de métaux lourds sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible communs à plusieurs sections (cf. Partie générale combustion).

Seules les émissions de cuivre liées à l'usure des caténaires sont traitées séparément, le facteur d'émission est de 140 mg/km.train [554].

### ***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Les émissions de PCDD-F liées à la combustion sont établies sur la base du facteur d'émissions de poids lourds routiers conventionnels (i.e. sans post-traitement) [905].

### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

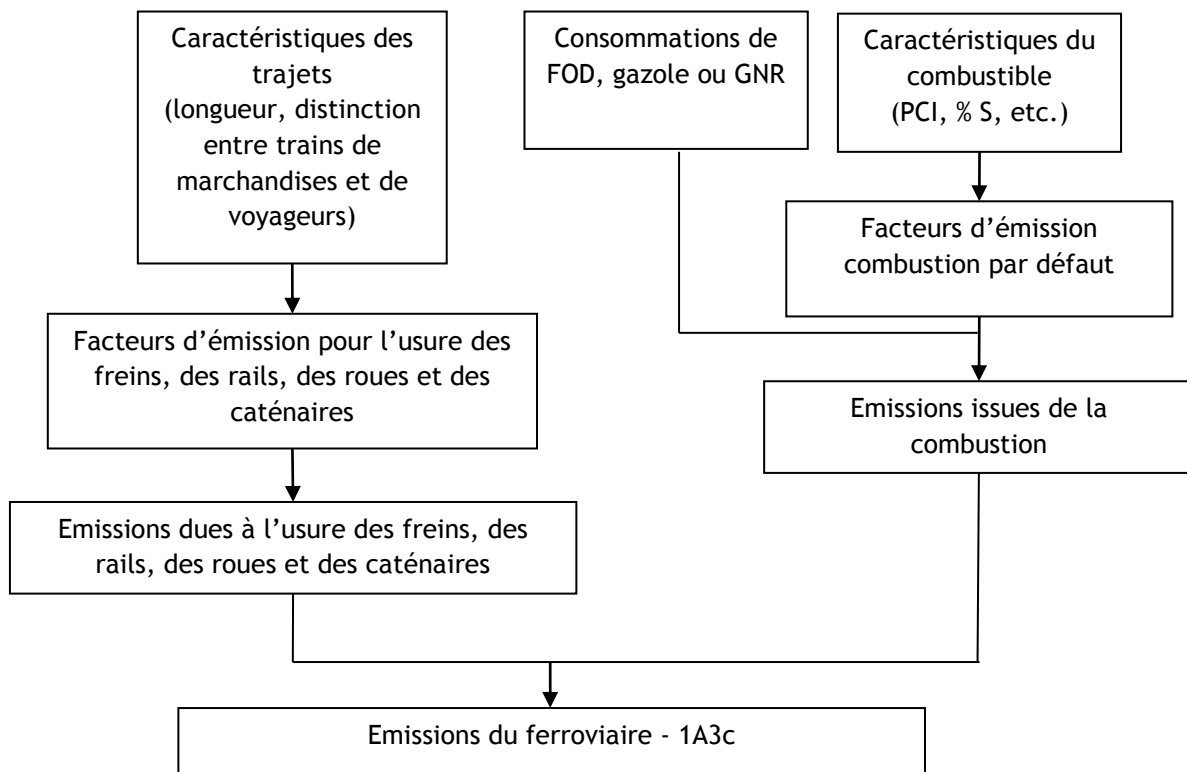
Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible sur la base du facteur d'émissions de poids lourds routiers conventionnels (i.e. sans post-traitement) [905].

HAP	BaP	BbF	BkF	IndPy	BghiPe	BaA	BahA	FluorA
Facteur d'émission (mg/GJ)	1,10	1,28	1,11	0,99	2,33	1,05	0,22	14,9

### Polychlorobiphényles (PCB)

Les émissions de PCB liées à la combustion sont établies sur la base du facteur d'émissions de poids lourds routiers conventionnels (i.e. sans post-traitement) [905].

Figure 36 : Logigramme du processus d'estimation des émissions.



### 3.4.2.4 Transport maritime et par voies navigables (NFR 1A3d)

#### 3.4.2.4. Inland waterways & national navigation (shipping)

Les émissions sont calculées à partir des ventes de combustibles et de facteurs d'émissions.

#### Maritime

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les teneurs en soufre des différents combustibles évoluent non linéairement au cours du temps et sont très différentes d'un combustible à l'autre, cf. base de données OMINEA.

#### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Le facteur d'émission dépend du type d'équipement et de sa charge elle-même variable selon les phases. L'approche utilisée s'appuie sur des valeurs moyennes proposées dans le Guidebook EMEP [921], pour le fioul lourd le facteur d'émission est 1 983 g/GJ et pour le diesel marin léger 1 869 g/GJ.

**Emissions de COVNM**

Le facteur d'émission dépend du type d'équipement et de sa charge elle-même variable selon les phases. L'approche utilisée s'appuie sur des valeurs moyennes proposées dans le Guidebook EMEP [921], pour le fioul lourd le facteur d'émission est 68 g/GJ et pour le diesel marin léger 67 g/GJ.

**Emissions de CO**

Le facteur d'émission dépend du type d'équipement et de sa charge elle-même variable selon les phases. L'approche utilisée s'appuie sur des valeurs moyennes proposées dans le Guidebook EMEP [921], pour le fioul lourd le facteur d'émission est 185 g/GJ et pour le diesel marin léger 176 g/GJ.

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables d'autant que les engins ne sont pas équipés actuellement de dispositifs d'épuration des NO<sub>x</sub> dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP), PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les facteurs d'émission sont entourés d'une forte incertitude. Les émissions varient selon le type d'équipement et sa charge elle-même variable selon les phases. L'approche utilisée s'appuie sur des valeurs moyennes, celle du guide EMEP/EEA 2016 [921]. Des coefficients plus spécifiques doivent être utilisés pour des applications locales.

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC de la combustion sont calculées à partir d'une spéciation des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Les ratios appliqués proviennent du guidebook EMEP/EEA [921]. Les ratios appliqués sont de 12% de PM<sub>2,5</sub> pour le fioul lourd et de 31% des PM<sub>2,5</sub> pour le diesel marin léger.

**Métaux lourds (ML)**

Les émissions de métaux lourds sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années sauf pour le plomb et indépendants de l'activité proprement dite.

Les facteurs d'émissions pour les métaux lourds sont les mêmes que ceux issues de la section générale.

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles [341] : 11,7 ng/GJ pour le Fioul lourd et 2,92 ng/GJ pour le diesel marin léger.

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Du fait que les facteurs d'émission des HAP ne sont pas estimés pour le maritime dans le guide EMEP/EEA, ceux du transport routier (cf. 1.A.3.b.) sont utilisés à défaut [905].

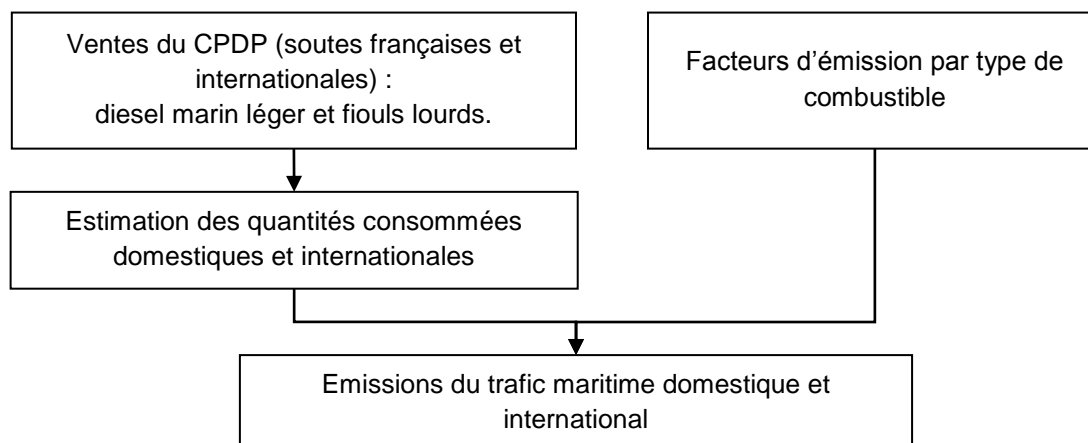
**Polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles [341] : 14 µg/GJ pour le Fioul lourd et 8,76 µg/GJ pour le diesel marin léger.

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles [341] : 1,95 µg/GJ pour le Fioul lourd et le diesel marin léger.

Figure 37 : Logigramme du processus d'estimation des émissions du transport maritime

Voie navigable**Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission déterminés à partir des teneurs en soufre moyennes et des pouvoirs calorifiques moyens des combustibles. Ces valeurs évoluent en fonction du temps, cf. base de données OMINEA.

**Emissions de NO<sub>x</sub>, COVNM et poussières totales en suspension (TSP)**

Pour les émissions de NO<sub>x</sub>, COVNM et poussières totales en suspension (TSP) les facteurs d'émission évoluent en fonction du temps en raison de l'évolution du parc. Les facteurs d'émission moyens pour des engins à moteur diesel et à moteur essence (2 et 4 temps) sont donc calculés par année à partir des références EMEP [105, 921] et de la réglementation [522, 376], cf. base de données OMINEA.

Pour le calcul des émissions liées au transport fluvial, il pourrait être pertinent d'appliquer des facteurs d'émissions différents à certaines voies où la taille des bateaux est plus importante (Seine aval et Rhin). Toutefois, compte tenu du peu de données disponibles et de l'impact assez faible de cet affinement à l'échelon national, cette distinction n'est pas introduite.

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Pour le transport fluvial, les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables d'autant que les engins ne sont pas équipés actuellement de dispositifs d'épuration des NO<sub>x</sub> dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

Pour les bateaux de plaisance, les émissions sont estimées au moyen du facteur d'émission spécifique tiré du Guidebook EMEP/EEA [921]. La valeur est de 0,167 g/GJ pour le gazole et de 0,102 g/GJ pour l'essence.

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les facteurs d'émission PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> pour le gazole et le FOD et PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1,0</sub> pour l'essence sont estimés à partir d'une étude franco-allemande [183]. La granulométrie utilisée est donc la suivante :

tranche granulométrique	% répartition des PM totales		
	gazole	essence	FOD
PM <sub>10</sub>	95	99	95
PM <sub>2,5</sub>	90	84	90
PM <sub>1,0</sub>	81	80	-

Les émissions de BC de la combustion sont calculées à partir d'une spéciation des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Les ratios appliqués proviennent du guidebook EMEP/EEA [921]. Les ratios appliqués sont de 55% de PM<sub>2,5</sub> pour le gazole et de 5% de PM<sub>2,5</sub> pour l'essence.

#### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de métaux lourds sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années sauf pour le plomb des bateaux de plaisance à essence avant l'année 2001.

Les facteurs d'émissions pour les métaux lourds sont les mêmes que ceux issues de la section générale.

#### **Dioxines et furanes (PCDD-F)**

Pour les bateaux de plaisance, des facteurs d'émission de 2,38 ng/GJ pour les moteurs diesel [355] et de 2,27 ng/GJ pour les moteurs à essence sont appliqués [70].

Pour le transport fluvial, le facteur d'émission utilisé est de 2,92 ng/GJ pour les moteurs diesel [341].

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible [905], supposés constants au cours des années et communs aux bateaux de plaisance et de transport fluvial.

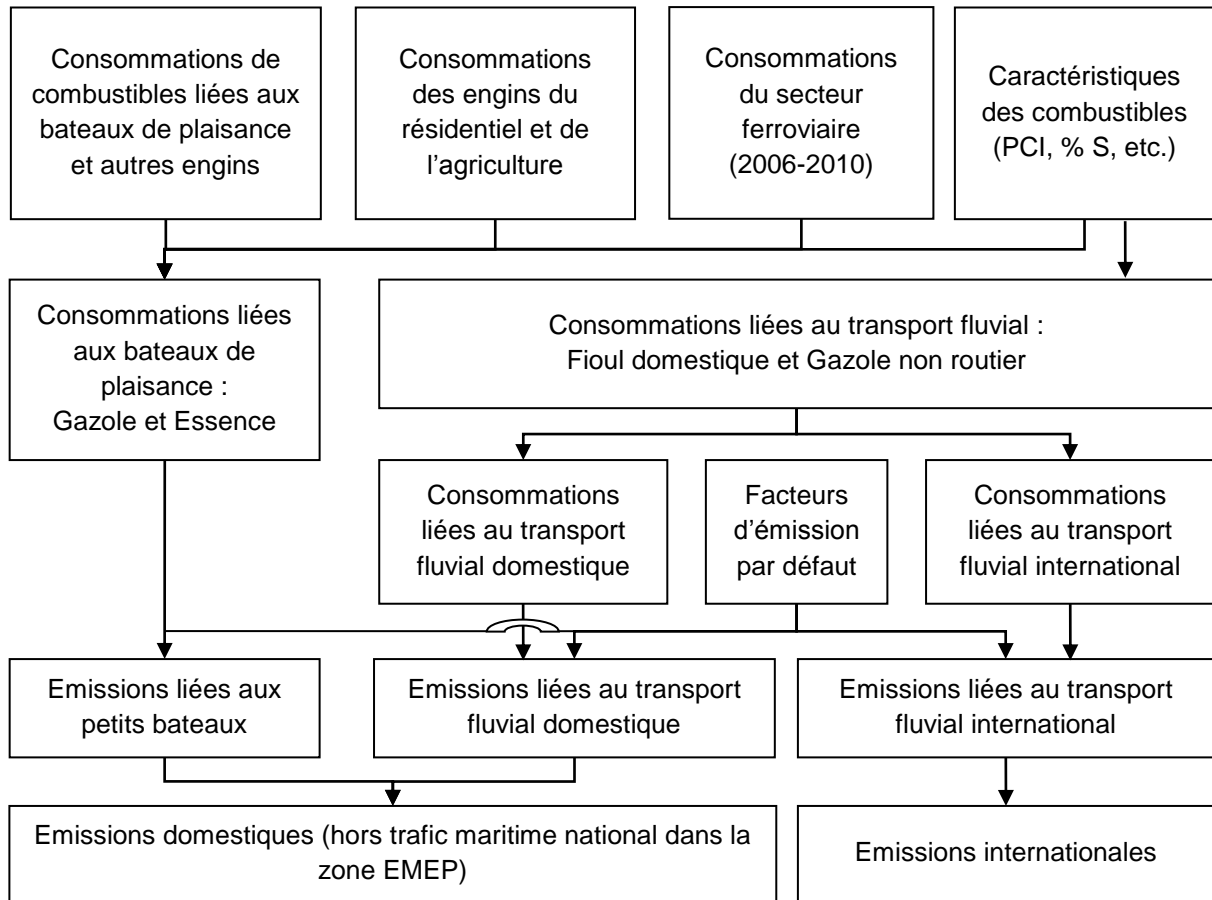
#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions de PCB liées à la combustion sont calculées sur la base d'un facteur d'émission de 8,76 µg/GJ [341].

#### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Le facteur d'émission de HCB pour les moteurs diesel est considéré comme constant à 1,95 µg/GJ [341]. Par contre, ceux des moteurs à essence varient en fonction de la teneur moyenne en plomb des carburants [74], cf. base de données OMINEA.

Figure 38 : Logigramme du processus d'estimation des émissions du transport par voie navigable



### 3.4.2.5 Stations de compression du réseau de transport et de distribution de gaz (NFR 1A3ei)

#### 3.4.2.5. Pipeline transport

Les données de consommation de gaz sont disponibles pour les différents sites ou entreprises [19, 29] et permettent une estimation assez fine des émissions pour la plupart des substances, notamment celles concourant à l'acidification et au changement climatique.

Les données d'activités et les émissions déclarées par les exploitants permettent de calculer des facteurs d'émission moyens représentatifs du parc français.

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions des stations de compression sont très faibles du fait de la consommation du gaz naturel. Les émissions sont issues des données des exploitants à partir de 2007. Pour la période 1990-2007, un facteur d'émission moyen, issu des déclarations des exploitants sur la période 2007-2011 [19], est appliqué.

#### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Les émissions sont déterminées, soit à partir de mesures à partir de 1998, soit au moyen de facteurs d'émission spécifiques aux divers équipements qui, par suite des améliorations apportées au cours du temps, décroissent d'environ un facteur 10 entre 1990 et 2010. Depuis 2005, les déclarations annuelles [19] sont utilisées.

#### **Emissions de COVNM**

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques aux motocompresseurs et turbocompresseurs tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [775] et de l'évolution de ces équipements au cours du temps.

#### ***Emissions de CO***

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen des déclarations annuelles (depuis 2007) [19]. Une moyenne du facteur d'émission entre 2007 et 2011 est utilisée pour calculer les émissions entre 1990 et 2006.

#### ***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a actuellement pas d'installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

#### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Les données issues des déclarations des exploitants ne sont pas assez exhaustives. Les émissions sont estimées au moyen du facteur d'émission par défaut pour les turbines à gaz issu du guide EMEP/EEA [678].

#### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

Les données issues des déclarations des exploitants ne sont pas assez exhaustives. Les émissions sont estimées au moyen du facteur d'émission par défaut pour les turbines à gaz issu du guide EMEP/EEA [678] pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>. Les émissions de PM<sub>1,0</sub> sont supposées être égales aux émissions de PM<sub>2,5</sub>.

#### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

La part du BC dans les émissions de PM<sub>2,5</sub> est de 4% selon le guide EMEP/EEA [17].

#### ***Métaux lourds (ML)***

Les émissions des 9 métaux lourds de l'inventaire (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Sélénium, Zinc) sont calculées sur la base des consommations de gaz naturel et des facteurs d'émission présentés en section « 1A\_fuel emission factors ».

#### ***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

#### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Les émissions de chacun des HAP concernés (BaP, BbF, BkF, IndPy) sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à la combustion du gaz naturel, supposés constants au cours des années et communs à plusieurs sections (cf. section « 1A\_fuel emission factors »).

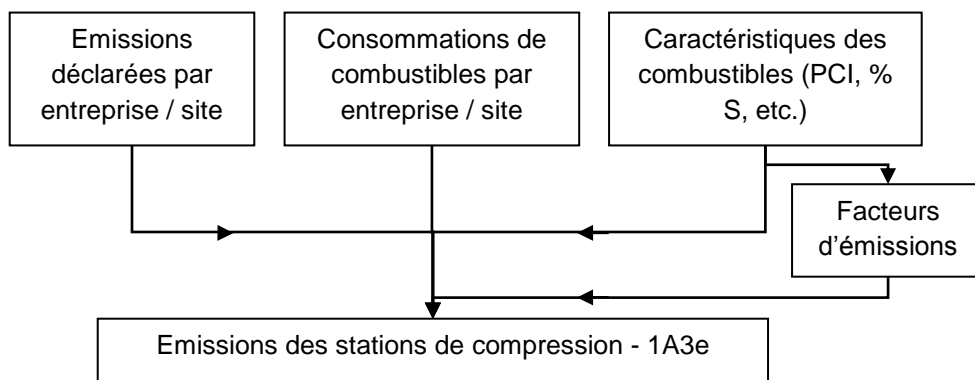
#### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

#### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

Figure 39 : Logigramme du processus d'estimation des émissions.



### 3.4.3 Recalculs

#### 3.4.3 Recalculations

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

#### 3.4.3.1 Transport aérien (NFR 1A3a)

##### 3.4.3.1. International & domestic aviation LTO (civil)

Mise à jour de la base trafic et mise à jour des spéciations  $PM_{2,5}$  de l'abrasion.

#### 3.4.3.2 Transport routier (NFR 1A3b)

##### 3.4.3.2. Road transport

Mise à jour du bilan de l'énergie pour le GNV (-/2 par rapport à l'édition précédente)

- > changement des km annuel moyen pour la balance énergétique des VP et Bus et cars.
- > impact sur le nombre de PL essence et de Bus & cars GNV et sur la vitesse urbaine des VUL essence (via balance énergétique)

Application de l'équation unique de Copert 5

- > mise à jour des facteurs d'émission  $NO_x$  des VP diesel Euro 6.
- > mise à jour des facteurs d'émission  $NO_x$  des VUL diesel Euro 5 et +

Mise à jour des coefficients de réduction des consommations unitaires des VP GPL

- > changement des km annuel moyen pour la balance énergétique

#### 3.4.3.3 Transport ferroviaire (NFR 1A3c)

##### 3.4.3.3. Railways

Mise à jour du facteur d'émission du BC (spéciation issue du routier)

Ajout des émissions de  $NH_3$ .

Mise à jour des facteurs d'émission des métaux lourds.

#### 3.4.3.4 Transport maritime et par voies navigables (NFR 1A3d)

##### 3.4.3.4. Inland waterways & national navigation (shipping)

Mise à jour de l'indicateur International/domestique du fluvial.

Mise à jour du facteur d'émission du BC.



Prise en compte des PCI dans les facteurs d'émission des métaux lourds, TSP, COVNM, NOx et CO.

Mise à jour des consommations d'essence (bilan énergie) et par conséquence des consommations d'huiles 2 temps (énergétiques) pour la plaisance.

### 3.4.3.5 Stations de compression du réseau de transport et de distribution de gaz (NFR 1A3ei)

#### 3.4.3.5. Pipeline transport

Pas de recalculs

### 3.4.4 Incertitudes

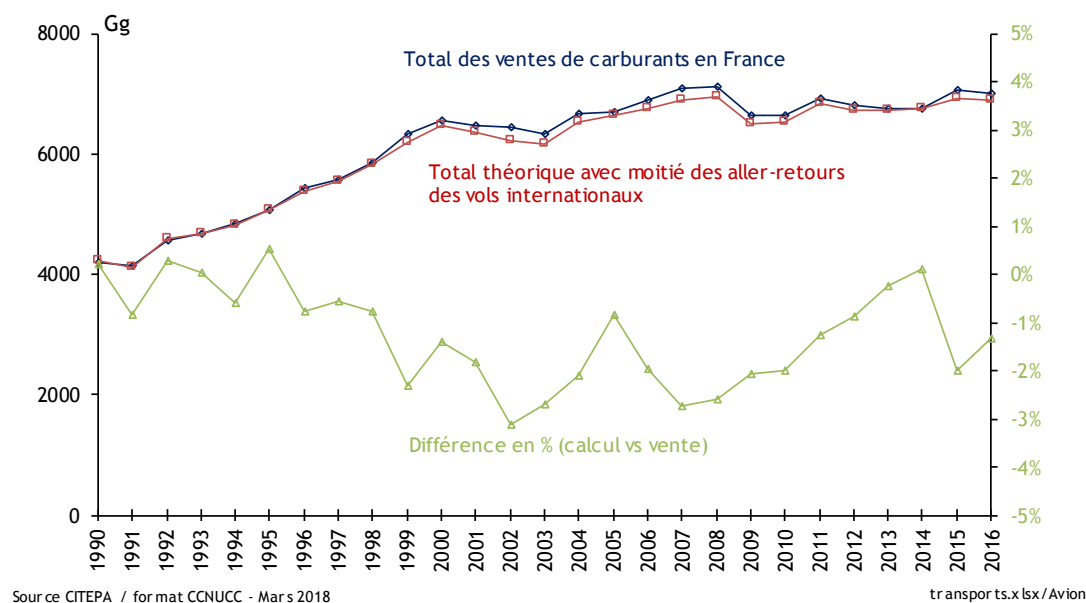
#### 3.4.4 Uncertainties

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

Du fait de l'analyse d'incertitude en tier 1, l'incertitude du transport est considérée globalement, elle est de 3% sur l'activité. En effet, les activités de ce secteur sont bien suivies par les organismes statistiques. Concernant l'incertitude sur les facteurs d'émission, celle-ci dépend de multiples paramètres et est peu sujet à des fluctuations en moyenne.

Pour le transport aérien, les incertitudes peuvent être plus importantes. Toutefois, au global, la comparaison des consommations théoriques et des ventes françaises montre des différences variant de -3,1% à 0,5%.

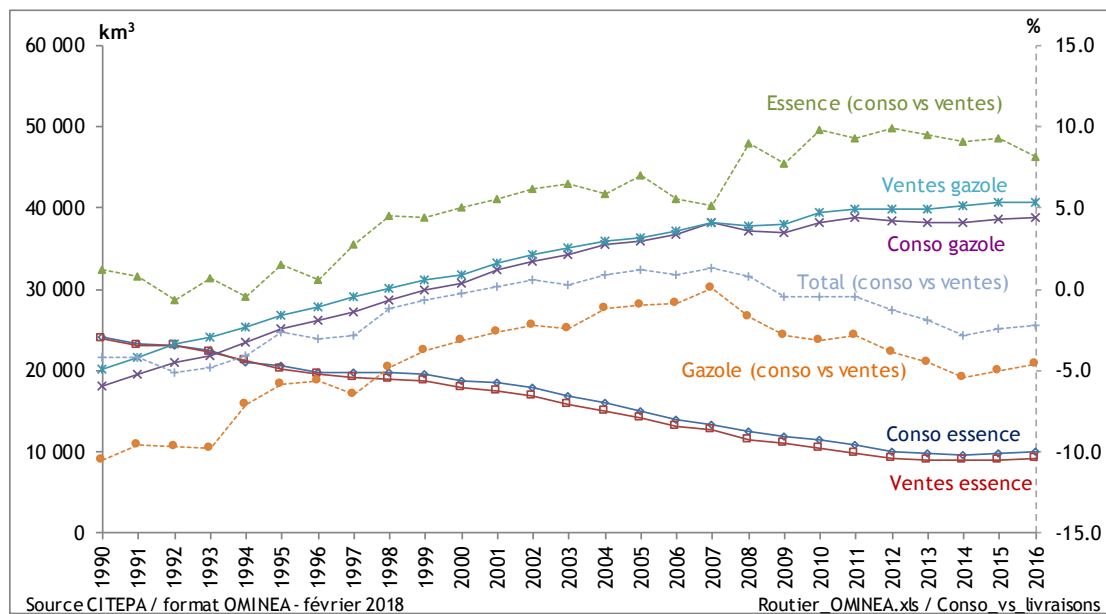
Figure 40 : Comparaison entre les consommations théoriques du modèle et les ventes totales françaises de carburants



Pour le transport routier, les statistiques proviennent des mêmes organismes sur l'ensemble de la période. Lors de changements méthodologiques provenant, soit de la mise en place d'une nouvelle version du logiciel COPERT, soit de modifications dans la prise en compte des statistiques de parc, l'ensemble de la série est recalculé pour conserver la cohérence temporelle.

La comparaison des consommations sur le territoire et des ventes montre des différences variant de -5,2% à 1,3%.

Figure 41 : Comparaison entre les consommations de carburants du routier sur le territoire et les ventes/livraisons à usage routier (en métropole)



### 3.4.5 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 3.4.5 QA/QC

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

Des dispositions spécifiques sont aussi mises en place selon les sous-secteurs :

- les bilans énergétiques sont contrôlés,
- les émissions recalculées sont vérifiées ainsi que les tendances sur la série temporelle,
- pour le secteur aérien, une revue périodique des méthodologies utilisées est assurée par un groupe de travail placé sous l'égide de la DGAC,
- une validation indirecte des émissions de CO<sub>2</sub>, pour les stations de compression, est effectuée par des organismes certifiés (désignés par le Ministère chargé de l'Environnement) dans le cadre du système d'échange de quota d'émissions (SEQE).

D'autre part, les statistiques recueillies entrent dans le champ de l'assurance qualité de l'organisme émetteur.

### 3.4.6 Améliorations envisagées

#### 3.4.6 Expected improvement

Pour le secteur aérien, il est envisagé de mieux prendre en compte les calculs d'émissions liés à l'utilisation des APU.

## 3.5 Autres secteurs (1A4)

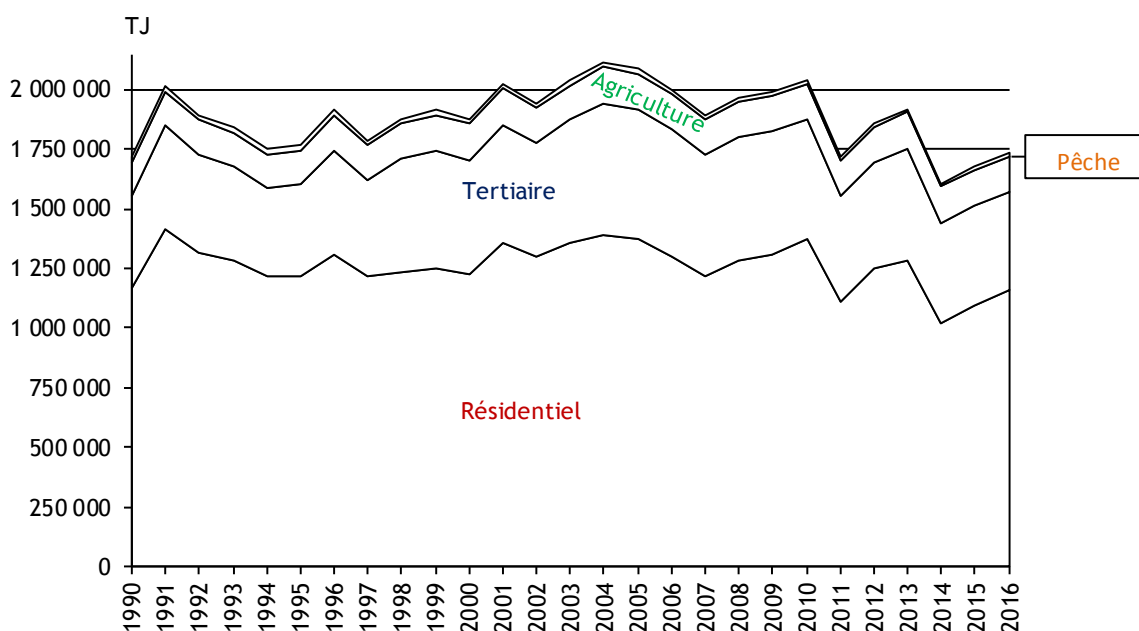
### 3.5 Other stationary combustion

#### 3.5.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 3.5.1 Main features

Ce secteur regroupe les autres activités consommatrices d'énergie que sont les activités commerciale et tertiaire, le secteur résidentiel et l'agriculture/sylviculture/pêche. Pour des raisons de confidentialité, les activités militaires sont aussi prises en compte dans cette section. Les usages énergétiques de ces activités reposent pour une part importante sur le chauffage qui est directement lié à la rigueur climatique. Le graphique ci-dessous rappelle les consommations d'énergie de ce secteur. Les variations interannuelles illustrent les effets de la rigueur du climat.

Figure 42 : Consommation d'énergie finale dans les différents sous-secteurs (Périmètre Kyoto)



source CITEPA / format OMINEA - mars 2018

Graph\_OMINEA\_1A4.xls / Consos

Une tendance au recours accru au gaz naturel est observée depuis 1990, notamment dans les secteurs résidentiel et tertiaire.

Ce secteur se caractérise par un grand nombre de sources individuelles généralement de taille unitaire réduite mais qui couvre un domaine très étendu tant en ce qui concerne la nature que les conditions de fonctionnement de ces sources.

La grande diversité et le nombre important de sources conduisent à adopter une approche statistique dans la détermination des activités et des émissions à l'exception de quelques installations de taille importante qui peuvent faire l'objet d'estimations plus spécifiques.

Les activités prises en compte ici sont :

- les sources fixes (chaudières, inserts, poêles, etc.),
- les sources mobiles hors transports telles que tracteurs, groupes électrogènes, outils de jardinage mais aussi les bateaux de pêche.

### 3.5.1.1 Commercial/Tertiaire (NFR 1A4a)

#### 3.5.1.1. Commercial / institutional

Le secteur commercial/tertiaire (1A4a) est une catégorie clé pour les émissions de Ni (2<sup>ème</sup>), de NOx (4<sup>ème</sup>), de PCB (5<sup>ème</sup>) et de SO<sub>2</sub> (6<sup>ème</sup>). C'est aussi une catégorie clé en termes d'évolution des émissions pour le Ni (1<sup>er</sup>), les NOx (6<sup>ème</sup>), le SO<sub>2</sub> (7<sup>ème</sup>) et les PM<sub>2.5</sub> (10<sup>ème</sup>)

Cette section concerne les activités commerciales, institutionnelles et tertiaires consommatrices d'énergie. Les usages énergétiques de ces activités reposent pour une part importante sur la production de chaleur (chauffage) pour différents types de bâtiments (bureaux, commerces, hôpitaux, universités, bâtiments collectifs d'habitation, etc.).

Pour des raisons de confidentialité, les consommations de combustibles liées aux activités militaires ne sont pas connues spécifiquement et sont prises en compte dans ce secteur.

Enfin, les émissions liées aux zones aéroportuaires (hors avions) ou aux ports maritimes (hors bateaux) sont aussi prises en compte dans ce secteur commercial/tertiaire. La distinction entre les installations fixes et mobiles n'est pas connue à ce jour ainsi toutes les émissions liées à ces sous-secteurs sont considérées dans le 1A4a.

### 3.5.1.2 Résidentiel (NFR 1A4b)

#### 3.5.1.2. Residential

Le secteur résidentiel (1A4b) est une importante catégorie clé pour les émissions de nombreux polluants : COVNM/PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>/CO/Cr/HAP (1<sup>er</sup>), BC/As/Se/PCB (2<sup>ème</sup>), NOx/SO<sub>2</sub>/TSP/Pb/PCDD-F/HCB (3<sup>ème</sup>), Zn (5<sup>ème</sup>), Ni (7<sup>ème</sup>) et Hg (8<sup>ème</sup>). C'est aussi une catégorie clé en termes d'évolution des émissions pour les PM<sub>10</sub>/BC/HAP (1<sup>er</sup>), les PM<sub>2.5</sub>/TSP/CO/Cr/Se/HCB (2<sup>ème</sup>), les Pb/PCB (3<sup>ème</sup>), les NOx/Cu (4<sup>ème</sup>), les PCDD-F (5<sup>ème</sup>), les COVNM (6<sup>ème</sup>) et le SO<sub>2</sub> (8<sup>ème</sup>).

Les installations concernées par cette section sont essentiellement les suivantes :

- Sources fixes du secteur résidentiel : installations de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire et divers équipements ménagers (cuisson, agrément) ;
- Sources mobiles du secteur résidentiel : équipements de machinerie tels que les groupes électrogènes ou les outils de jardinage (tondeuses, débroussailleuses, etc.). Les engins de transport sont exclus de cette section et inclus dans les sections relatives aux modes de transport correspondants. Une partie de ces engins est utilisée à des fins professionnelles par des prestataires de service mais, dans l'ensemble, la plus grande partie se trouve employée par des particuliers et il est donc considéré que tous ces appareils font partie du secteur résidentiel.

### 3.5.1.3 Agriculture, pêche et sylviculture (NFR 1A4c)

#### 3.5.1.3. Agriculture, Forestry and Fishing

Le secteur agriculture/pêche et sylviculture (1A4c) est catégorie clé pour les émissions de NOx (2<sup>ème</sup>), de BC (3<sup>ème</sup>) et de PM<sub>2.5</sub> (6<sup>ème</sup>). C'est aussi une catégorie clé en termes d'évolution des émissions pour le BC (6<sup>ème</sup>).

#### Sources fixes

La consommation de combustibles fossiles et de biomasse des sources fixes agricoles est déterminée à partir du bilan de l'énergie produit annuellement par le SDES [1] pour la métropole.

D'autres sources statistiques sont disponibles pour l'Outre-mer [69]. Les engins agricoles et sylvicoles n'étant pas identifiés en Outre-mer, la consommation d'énergie du secteur est considérée en totalité dans les sources fixes.

#### Sources mobiles

Les équipements mobiles dans les secteurs agricoles et sylvicoles sont supposés consommer la totalité du FOD, du GNR et de l'essence indiquée dans les bilans énergétiques du SDES [1].

Les parcs de tracteurs agricoles, de moissonneuses et de motoculteurs sont issus du CPDP [14] et de l'Agreste [333]. Des évolutions dans les séries statistiques ont conduit à extrapoler le parc pour les années postérieures à 2005 tout en conservant la tendance décrite dans les statistiques.

Les parcs d'engins forestiers (tracteurs, débusqueuses, débardeuses) sont issus de plusieurs références [76, 77]. Il est également pris en compte un parc de tronçonneuses sur la base des données disponibles [72, 73] dans la proportion de respectivement 50% et 35% pour l'agriculture et la sylviculture. Le solde est supposé appartenir au secteur résidentiel / tertiaire. Les caractéristiques relatives à l'utilisation de ces engins sont déterminées à partir des données disponibles dans plusieurs sources [71, 75].

L'ensemble de ces hypothèses reste approximatif mais permet de déterminer des consommations d'énergie. Ces dernières sont consolidées grâce aux consommations fournies par les bilans énergétiques ce qui permet de s'affranchir, dans une certaine mesure, des risques de double compte dans les parcs de machines.

L'activité de la pêche est basée sur la consommation totale de combustibles. Pour la métropole, les consommations sont les suivantes :

- **Fioul lourd (FOL) :** Les consommations sont estimées à partir des données du CPDP [14] qui fournit les consommations totales attribuées à la pêche. A noter que depuis 1997, les quantités de FOL (environ 0,5% du total) ne sont plus communiquées. La consommation de la dernière année disponible est reportée chaque année.
- **Gazole :** Les consommations totales sont estimées à partir des données fournies par le CPDP [14] jusqu'à l'année 1989. Depuis cette année, les consommations sont établies selon le bilan d'énergie réalisé au CITEPA.
- **Essence :** Les consommations sont estimées à partir des données du CPDP [14] qui fournit les consommations totales attribuées à la pêche. Le parc d'engins à essence est reparti entre 25% de moteurs 2 temps et 75% de moteurs 4 temps. La consommation d'huile 2 temps mélangée et brûlée avec l'essence est calculée en prenant en compte l'hypothèse d'un mélange à hauteur de 3 % en volume.

Pour les Départements-Régions d'Outre-mer (DROM), les consommations totales de combustibles sont établies selon le bilan d'énergie réalisé au CITEPA. Dans ce cas, les engins mis en œuvre sont supposés utiliser uniquement le gazole comme carburant.

La pêche est affectée en totalité au périmètre national même si les zones de pêche s'étendent bien au-delà des eaux territoriales et des zones économiques exclusives (ZEE).

## 3.5.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 3.5.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>.

#### 3.5.2.1 Commercial/Tertiaire (NFR 1A4a)

##### 3.5.2.1. *Commercial / institutional*

Les installations du secteur tertiaire sont distinguées en deux catégories :

- Installations de puissance supérieure à 50 MW : ces installations sont recensées individuellement chaque année dans le cadre de l'inventaire GIC (Grandes Installations de Combustion) [39] et leurs consommations sont donc connues de façon exhaustive ;

- Installations de puissance inférieure à 50 MW : les consommations de ces installations sont tirées du bilan national de l'énergie [1].

Les consommations des installations tertiaires sont intégrées dans le secteur résidentiel/tertiaire du bilan énergétique national [1]. Ce bilan englobe les installations de chauffage urbain qui font l'objet d'une enquête distincte [41] et qui sont rapportées dans le secteur spécifique au chauffage urbain et les consommations d'énergie liées aux activités de la Défense dont la décomposition en divers sous-produits est confidentielle. La part utilisée pour les sources mobiles (engins terrestres, maritimes et aériens) est de fait assimilée à des sources fixes (donc à des équipements de natures très différentes). L'approximation induite par cette disposition engendre des écarts relativement limités sur les émissions globales en raison de la part faible d'énergie concernée (quelques pour cent de la consommation du secteur) et varie selon les substances, allant d'une valeur proche de zéro pour le CO<sub>2</sub> à des valeurs qui sont certainement plus significatives pour les NO<sub>x</sub> ou le CO par exemple.

D'autres sources statistiques sont disponibles pour l'outre-mer [63, 69].

Les données complémentaires disponibles dans les services en charge du bilan énergétique national [23] et publiées par le CPDP [14] permettent une distinction plus fine vis-à-vis des combustibles, de la répartition entre secteurs résidentiel et tertiaire ainsi que parmi les usages (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson).

Il est à noter que les consommations d'énergie de ce secteur sont directement liées à la rigueur climatique.

#### ***Emissions de SO<sub>2</sub>***

Pour les installations de puissance supérieure à 50 MW, les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées à partir des déclarations annuelles des rejets [19]. En général, ces émissions sont estimées par les exploitants par mesure directe et/ou à partir du bilan soufre établi sur la base des consommations de combustibles et de leur teneur en soufre recensées chaque année.

Pour les autres installations, les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées à partir de facteurs d'émission nationaux par combustible (cf. section générale énergie).

#### ***Emissions de NO<sub>x</sub>***

Pour les installations de puissance supérieure à 50 MW, les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées à partir des déclarations annuelles des rejets [19]. En général, ces émissions sont estimées par les exploitants par mesure directe et/ou à partir de facteurs d'émission.

Pour les autres installations, les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

#### ***Emissions de COVNM***

Les émissions de COVNM sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

#### ***Emissions de CO***

Les émissions de CO sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

#### ***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut par combustible (cf. section générale énergie).

#### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Pour les installations de puissance supérieure à 50 MW, les émissions de TSP sont déterminées à partir des déclarations annuelles des rejets [19]. En général, ces émissions sont estimées par les exploitants par mesure directe et/ou à partir de facteurs d'émission.

Pour les autres installations, les émissions de TSP sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible présentés dans la section générale énergie sauf pour certains combustibles pour lesquels les valeurs utilisées proviennent de la référence [42].

#### **Emissions de $PM_{10}$ , $PM_{2.5}$ , $PM_{1.0}$**

La granulométrie est obtenue en appliquant des profils granulométriques moyens par combustibles, et techniques de dépoussiérage et les hypothèses suivantes :

- Installations de puissance supérieure à 50 MW : ces installations sont supposées être équipées à 50 % de cyclones et à 25% d'électrofiltres (les installations restantes n'étant pas équipées de dépoussiéreurs) ;
- Installations de puissance inférieure à 50 MW : ces installations sont supposées être équipées à 75% de cyclones (les installations restantes n'étant pas équipées de dépoussiéreurs).

Les profils granulométriques moyens par combustible sont présentés dans la section générale énergie sauf en ce qui concerne quelques combustibles pour lesquels des valeurs plus appropriées sont tirées de la référence [183].

#### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2.5}$ . Ce ratio provient des références [17] et [681].

Les ratios retenus pour dépendent de la puissance de l'équipement :

Equipement > 50 MW

- 2,2% pour les combustibles solides,
- 5,6% pour les combustibles liquides,
- 2,5% pour les combustibles gazeux (hors biogaz),
- 4% pour le biogaz.

Equipement < 50 MW

- 6,4% pour les combustibles solides (hors bois),
- 28% pour le bois,
- 5,6% pour les combustibles liquides,
- 4% pour les combustibles gazeux.

#### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de l'ensemble des métaux lourds sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

#### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible présentés dans la section générale énergie.

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy).

Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible présentés dans la section générale énergie sauf pour le bois et les déchets de bois pour lesquels les valeurs utilisées proviennent de la référence [67].

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions de PCB sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

#### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions de HCB sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

### **3.5.2.2 Résidentiel (NFR 1A4b)**

#### **3.5.2.2. Residential**

##### **Sources mobiles**

Les équipements mobiles dans le secteur résidentiel consommateurs d'énergie fossile sont nombreux et divers. Leur identification et leur dénombrement sont délicats car il n'existe pas de statistique spécifique et fiable concernant les parcs et les consommations d'énergie.

A partir des données disponibles sur les ventes [72, 73], de caractéristiques d'utilisation de ces équipements [71] et de diverses hypothèses relatives à l'importation et à l'exportation, à l'utilisation des tailles d'équipements dans le secteur visé, *etc.*, les parcs des engins et leurs consommations sont estimées. Il est fait l'hypothèse que la consommation de gazole est le fait de groupes électrogènes et que la consommation d'essence est principalement le fait de groupes électrogènes et d'engins de jardinage.

Compte tenu des approximations importantes, il est fait l'hypothèse que tous les équipements considérés dans cette section appartiennent au secteur résidentiel et qu'aucun n'appartient au secteur tertiaire. Cette hypothèse n'engendre pas d'erreur autre qu'un biais dans la répartition des sous-secteurs, supposé relativement faible car la majeure partie de ces équipements est utilisée par des particuliers.

##### **Sources fixes**

Les consommations des installations résidentielles sont intégrées dans le secteur résidentiel/tertiaire du bilan énergétique national [1]. Ce bilan englobe les installations de chauffage urbain qui font l'objet d'une enquête distincte [41] et qui sont rapportées dans le secteur spécifique au chauffage urbain et les activités de la Défense dont la décomposition en divers sous produits est confidentielle. D'autres sources statistiques sont disponibles pour l'outre-mer [63, 69].

Les données complémentaires disponibles dans les services en charge du bilan énergétique national [23] et publiées par le CPDP [14] permettent une distinction plus fine vis-à-vis des combustibles, de la répartition entre secteurs résidentiel et tertiaire ainsi que parmi les usages (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson).

L'estimation des émissions liées à l'usage du bois dans les appareils domestiques individuels est réalisée à l'aide d'une méthodologie spécifique permettant la prise en compte de la diversité des appareils domestiques de chauffage au bois. En effet, les facteurs d'émission varient fortement d'un type d'équipement à un autre, c'est pourquoi les émissions de ce secteur sont calculées à partir d'un parc d'équipements. Ce parc est estimé, d'une part, à partir de données du CEREN [421] proposant des distributions d'équipements au regard de certaines années et, d'autre part, des données de ventes d'équipements fournies par Observ'ER [422].

Il est à noter que les consommations d'énergie de ce secteur sont directement liées à la rigueur climatique.

##### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées à partir de facteurs d'émission nationaux par combustible (cf. section générale énergie).

##### **Emissions de NO<sub>x</sub>**



Sources fixes

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible [22], [285] et [458].

Sources mobiles

Avant 2005, les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées à l'aide de facteurs d'émission moyens par combustible [71]. A partir de 2005, les prescriptions de la directive 2002/98/CE relative aux moteurs à combustion interne des engins mobiles non routiers sont prises en compte pour le calcul de facteurs d'émission [423], ce qui entraîne une évolution temporelle de ceux-ci.

Pour information les facteurs d'émission correspondant à chaque niveau de la réglementation pour les engins essence sont présentés ci-après :

Engin	Etape	FE NO <sub>x</sub> (g/GJ)
Groupes électrogènes	Pré directive	253
	Stage I	310
	Stage II	310
Tondeuses	Pré directive	325
	Stage I	319
	Stage II	319
Micro tracteurs	Pré directive	170
	Stage I	198
	Stage II	179
Débroussailleuses	Pré directive	68
	Stage I	68
	Stage II	60
Tronçonneuses	Pré directive	73
	Stage I	73
	Stage II	75

**Emissions de COVNM**Sources fixes

Les émissions de COVNM sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission moyens par combustible [67], [459] et [460].

Sources mobiles

Avant 2005, les émissions de COVNM sont déterminées à l'aide de facteurs d'émission moyens par combustible [71]. A partir de 2005, les prescriptions de la directive 2002/98/CE relative aux moteurs à combustion interne des engins mobiles non routiers sont prises en compte pour le calcul de facteurs d'émission [423], ce qui entraîne une évolution temporelle de ceux-ci.

Pour information les facteurs d'émission correspondant à chaque niveau de la réglementation pour les engins essence sont présentés ci-après :

Engin	Etape	FE COVNM (g/GJ)
Groupes électrogènes	Pré directive	1 010
	Stage I	706

Engin	Etape	FE COVNM (g/GJ)
	Stage II	706
Tondeuses	Pré directive	1 039
	Stage I	726
	Stage II	726
Micro tracteurs	Pré directive	909
	Stage I	563
	Stage II	509
Débroussailleuses	Pré directive	15 909
	Stage I	7 318
	Stage II	3 212
Tronçonneuses	Pré directive	11 364
	Stage I	10 955
	Stage II	2 198

### **Emissions de CO**

#### Sources fixes

Les émissions de CO sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission moyens par combustible [67], [459] et [462].

#### Sources mobiles

Avant 2005, les émissions de CO sont déterminées à l'aide de facteurs d'émission moyens par combustible. A partir de 2005, les prescriptions de la directive 2002/98/CE relative aux moteurs à combustion interne des engins mobiles non routiers sont prises en compte pour le calcul de facteurs d'émission [423], ce qui entraîne une évolution temporelle de ceux-ci.

Pour information les facteurs d'émission correspondant à chaque niveau de la réglementation pour les engins essence sont présentés ci-après :

Engin	Etape	FE CO (g/GJ)
Groupes électrogènes	Pré directive	15 783
	Stage I	15 783
	Stage II	15 783
Tondeuses	Pré directive	32 468
	Stage I	32 468
	Stage II	32 468
Micro tracteurs	Pré directive	17 045
	Stage I	17 045
	Stage II	17 045
Débroussailleuses	Pré directive	22 727
	Stage I	22 727
	Stage II	22 727

Engin	Etape	FE CO (g/GJ)
Tronçonneuses	Pré directive	34 091
	Stage I	34 091
	Stage II	34 091

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut par combustible (cf. section générale énergie).

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

#### Sources fixes

Les émissions de TSP sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible [42], [580], [582] et [747].

#### Sources mobiles

Deux types d'émissions de TSP sont déterminés pour les sources mobiles :

- Combustion de carburants : les émissions de TSP sont déterminées à partir de facteurs d'émission relatifs à la nature du carburant (essence et gazole) et au type d'engin (2 temps et 4 temps pour les engins à essence) [68] ;
- Abrasion mécanique : les émissions de TSP relatives à l'abrasion (usure des pneus, des freins, des embrayages et du revêtement routier) sont déterminées par rapport à un temps d'utilisation des engins et de facteurs d'émission moyens [68]. Seuls les micro-tracteurs sont supposés avoir une usure relative non négligeable et sont assimilés aux motoculteurs du secteur agricole.

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1.0</sub>**

La granulométrie est obtenue en appliquant des profils granulométriques moyens par combustible [68], [76], [77], [78], [79] et [183].

### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2.5</sub>. Ce ratio provient des références [17] et [681].

Les ratios retenus pour dépendent des sources :

#### Sources fixes

- 6,4% pour les combustibles solides,
- 8,5% pour les combustibles liquides,
- 5,4% pour les combustibles gazeux (hors biogaz)

#### Sources mobiles (combustion)

- 5% pour l'essence et bioessence,
- 57,9% pour le diesel et biodiesel.

#### Sources mobiles (abrasion)

Le ratio retenu est de 10,6%

### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de l'ensemble des métaux lourds sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible présentés dans la section générale énergie sauf pour certains combustibles pour lesquels des valeurs plus appropriées sont tirées de la référence [67].

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**Sources fixes

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible présentés dans la section générale énergie sauf pour certains combustibles pour lesquels des valeurs plus appropriées sont tirées de la référence [67].

Sources mobiles

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées à partir de facteurs d'émission relatifs à la nature du carburant (essence et gazole) et au type d'engin (2 temps et 4 temps pour les engins à essence) [355].

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy).

Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible présentés dans la section générale énergie sauf pour certains combustibles pour lesquels des valeurs plus appropriées sont tirées des références [67] et [336].

**Polychlorobiphényles (PCB)**Sources fixes

Les émissions de PCB sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible présentés dans la section générale énergie sauf pour certains combustibles pour lesquels des valeurs plus appropriées sont tirées de la référence [350].

Sources mobiles

Les émissions de PCB liées à la combustion des sources mobiles sont considérées comme nulles ou négligeables.

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions de HCB sont déterminées à partir de facteurs d'émission moyens par combustible (cf. section générale énergie).

**3.5.2.3 Agriculture, pêche et sylviculture (NFR 1A4c)****3.5.2.3. Agriculture, Forestry and Fishing**

- **Agriculture/Sylviculture**

**Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission basé sur les teneurs en soufre moyennes et des pouvoirs calorifiques moyens des combustibles. Ces facteurs d'émission sont décrits dans la section générale sur l'énergie.

**Emissions de NO<sub>x</sub>**

Pour les installations fixes, les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission par combustible. Ces facteurs d'émission sont décrits dans la section générale sur l'énergie.

Pour les sources mobiles, les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés à partir des différents engins et des caractéristiques associées [71, 142]. Les facteurs d'émission moyens varient en fonction du temps avec la mise en œuvre des réglementations récentes et l'évolution du parc [139, 140, 142].

Tableau 39 : Facteurs d'émission pour les NO<sub>x</sub> par gamme et par génération d'engin diesel

g/GJ	Pré-Directive	Stage I	Stage II	Stage IIIa	Stage IIIb	Stage IV
------	---------------	---------	----------	------------	------------	----------

Tracteurs agricoles	1 333	876	667	405	362	38
Automoteurs télescopiques	1 235	811	617	375	291	35
Moissonneuses batteuses	1 361	894	583	356	194	39
Ensileuses automotrices	1 235	811	529	323	176	35
Epandeur de lisier						
Motoculteurs, motofaucheuses...						
Presses à grosses balles						
Pulvérisateurs automoteurs						
Récolteuses de maïs automotrices	1 169	1 169	1 169	1 169	1 169	1 169
Tracteurs forestiers	1 449	952	621	380	342	41
Débusqueuses	1 449	952	621	380	342	41
Débardeuses	1 449	952	725	440	342	41

Tableau 40 : Facteurs d'émission pour les NOx par gamme et par génération d'engin essence

g/GJ	Pré-Directive	Stage I	Stage II
motoculteurs	183	223	223
tronçonneuses	48	71	78

**Emissions de COVNM**

Pour les installations fixes, les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission issus d'EMEP [17] pour les combustibles fossiles et d'une étude du CITEPA [67] pour le bois.

Pour les sources mobiles, les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés à partir des différents engins et des caractéristiques associées [71, 142]. Les facteurs d'émission moyens varient en fonction du temps avec la mise en œuvre des réglementations récentes et l'évolution du parc [139, 140, 142].

Tableau 41 : Facteurs d'émission pour les COVNM par gamme et par génération d'engin diesel

g/GJ	Pré-Directive	Stage I	Stage II	Stage IIIa	Stage IIIb	Stage IV
Tracteurs agricoles	224	124	124	43	38	18
Automoteurs télescopiques	182	115	115	39	17	17
Moissonneuses batteuses	126	126	97	32	18	18
Ensileuses automotrices	115	115	88	29	17	17
Epandeur de lisier						
Motoculteurs, motofaucheuses...						
Presses à grosses balles						
Pulvérisateurs automoteurs						
Récolteuses de maïs automotrices	357	357	357	357	357	357
Tracteurs forestiers	135	135	104	35	31	20
Débusqueuses	199	135	104	35	31	20
Débardeuses	219	135	135	46	41	20

Tableau 42 : Facteurs d'émission pour les COVM par gamme et par génération d'engin essence

g/GJ	Pré-Directive	Stage I	Stage II
motoculteurs	1 081	508	508
tronçonneuses	11 837	11 411	2 289

**Emissions de CO**

Pour les installations fixes, les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

Pour les sources mobiles, les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés à partir des différents engins et des caractéristiques associées [71, 142]. Des valeurs élevées de l'ordre de 30 000 g/GJ sont utilisées pour l'essence compte tenu des modes d'utilisation de la plupart de ces engins (accélérations fréquentes) et de l'introduction de dispositions limitatrices des émissions que très récemment et n'affectant pas la plus grande partie du parc.

Tableau 43 : Facteurs d'émission pour le CO par gamme et par génération d'engin diesel

g/GJ	Pré-Directive	Stage I	Stage II	Stage IIIa	Stage IIIb	Stage IV
Tracteurs agricoles	497	472	472	472	472	472
Automoteurs télescopiques	405	334	334	334	334	334
Moissonneuses batteuses	292	292	292	292	292	292
Ensileuses automotrices	265	265	265	265	265	265
Epandeur de lisier						
Motoculteurs, motofaucheuses...						
Presses à grosses balles		783			783	783
Pulvérisateurs automoteurs						
Récolteuses de maïs automotrices	783		783	783		
Tracteurs forestiers	311	311	311	311	311	311
Débusqueuses	445	445	445	445	445	445
Débardeuses	488	488	488	488	488	488

Tableau 44 : Facteurs d'émission pour le CO par gamme et par génération d'engin essence

g/GJ	Pré-Directive	Stage I	Stage II
motoculteurs	22 727	22 727	22 727
tronçonneuses	33 144	33 144	33 144

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> des sources fixes sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NO<sub>x</sub> dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

Les émissions de NH<sub>3</sub> des sources mobiles sont estimées à partir des facteurs d'émission proposés dans le Guidebook EMEP / EEA [935].

### **Emissions de particules liées à la combustion (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1,0</sub>)**

Pour les installations fixes, les émissions de TSP sont déterminées au moyen de facteurs d'émission par combustible proposés par le guide EMEP [17] pour le secteur tertiaire. Les émissions de PM sont estimées avec une granulométrie identique à celle utilisée dans le secteur tertiaire.

Pour les sources mobiles, les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés à partir des différents engins et des caractéristiques associées [71, 142]. Les facteurs d'émission moyens varient en fonction du temps avec la mise en œuvre des réglementations récentes et l'évolution du parc [139, 140, 142].

**Tableau 45 : Facteurs d'émission pour les TSP par gamme et par génération d'engin diesel**

g/GJ	Pré-Directive	Stage I	Stage II	Stage IIIa	Stage IIIb	Stage IV
Tracteurs agricoles	140	77	36	36	2	2
Automoteurs télescopiques	140	84	40	40	2	2
Moissonneuses batteuses	140	69	25	25	3	3
Ensileuses automotrices	140	69	25	25	3	3
Epandeur de lisier						
Motoculteurs, motofaucheuses...						
Presses à grosses balles				140	140	140
Pulvérisateurs automoteurs						
Récolteuses de maïs automotrices	140	140	140			
Tracteurs forestiers	126	62	23	23	2	3
Débusqueuses	126	65	28	28	2	2
Débardeuses	126	74	35	35	2	2

Pour les sources mobiles, les facteurs d'émission PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> sont estimés à partir des données disponibles auprès du CEPMEIP [49].

### **Emissions de particules liées à l'abrasion mécanique (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)**

Les émissions de particules totales relatives à l'abrasion (usure des pneus, des freins, des embrayages et du revêtement routier) sont déterminées par rapport à un temps d'utilisation des engins. Les facteurs d'émission TSP sont estimés à partir des facteurs d'émission PM<sub>10</sub> fournis par l'OFEFP [68] et du ratio TSP/PM<sub>10</sub> déduit de valeurs moyennes obtenues pour les engins routiers. Cette référence OFEFP [68] produit une information détaillée par type d'abrasion (pneumatiques, freins, embrayages et revêtement routier). Les tracteurs, moissonneuses, débardeuses et débusqueuses sont assimilés aux poids lourds tandis que les motoculteurs sont assimilés aux véhicules particuliers. Les facteurs d'émission utilisés dans l'inventaire ont été estimés en considérant que les tracteurs fonctionnent uniquement 5% de leur temps sur un revêtement routier.

En ce qui concerne les motoculteurs, l'abrasion du revêtement routier est supposée ne pas avoir lieu et pour les équipements non munis de roues (tronçonneuses), il est supposé qu'il n'y a pas d'émission liée à l'abrasion.

**Tableau 46 : Facteurs d'émission pour les particules liées à l'abrasion**

Type d'engins	g TSP / h	g PM <sub>10</sub> / h	g PM <sub>2.5</sub> / h
tracteurs, moissonneuses, débardeuses, etc.	6,7	3,2	1,7

motoculteurs	7,3	1,3	0,3
--------------	-----	-----	-----

### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>.

Les ratios retenus pour dépendent des sources :

#### Sources fixes [17, 681]

- 6,4% pour les combustibles solides (hors bois),
- 3,3% pour le bois
- 5,6% pour les combustibles liquides,
- 2,5% pour le gaz naturel.

#### Sources mobiles (combustion) [935]

Les ratios retenus sont différents selon les combustibles considérés :

- Diesel : Ratio fixe BC par rapport aux TSP évoluant selon les normes de moteurs. Le ratio final BC (en % PM<sub>2,5</sub>) varie donc annuellement selon l'évolution du parc des engins (cf. base de données),
- Essence : 5%.

### ***Emissions de métaux lourds (ML)***

Les émissions des métaux lourds sont calculées à partir de facteurs d'émission par combustible détaillés dans la section générale énergie (à l'exception des émissions liées à l'essence).

Les engins à moteur 2 temps fonctionnant à l'essence ont des émissions de métaux plus élevées du fait de l'huile introduite dans le mélange qui en contient. Pour les engins à moteur 4 temps consommant de l'essence, les facteurs d'émission sont issus de la publication de PULLES T. [675]. Pour les engins à moteur 2 temps consommant de l'essence, le Guidebook EMEP / EEA [703] fournit des facteurs d'émission pour 6 des 9 métaux lourds inventoriés. Pour l'arsenic, le mercure et le plomb, qui manquent dans le guide EMEP / EEA, les facteurs d'émission des moteurs 4 temps [675] sont affectés aux moteurs 2 temps.

### ***Emissions de dioxines et furannes (PCDD-F)***

Pour les installations fixes, les émissions de dioxines et furannes sont calculées à partir de facteurs d'émission par combustible détaillés dans la section générale énergie.

Pour les sources mobiles, le facteur d'émission est issu d'un outil spécialisé (Toolkit) développé par le PNUE [355].

### ***Emissions d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)***

Les émissions de chacun des HAP sont déterminées au moyen de facteurs d'émission par combustible fournie dans la publication de SAMARAS Z. [59] et supposés constants au cours des années.

### ***Emissions de polychlorobiphényles (PCB)***

Il n'y a pas d'émissions de PCB attendues pour ce secteur.

### ***Emissions d'hexachlorobenzène (HCB)***

Les facteurs d'émission de HCB sont issus de la note technique de l'EMEP 6/2000 [74]. Pour les moteurs diesel, ils sont supposés constants en revanche pour les moteurs à essence, ces facteurs varient en fonction de la teneur moyenne en plomb des carburants [74].



- **Pêche**

**Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les teneurs en soufre des différents combustibles évoluent non linéairement au cours du temps et sont très différentes d'un combustible à l'autre, cf. base de données OMINEA.

**Emissions de NO<sub>x</sub>**

Le facteur d'émission dépend du type d'équipement et de sa charge elle-même variable selon les phases. L'approche utilisée s'appuie sur des valeurs moyennes proposées dans le Guidebook EMEP [921], pour le fioul lourd le facteur d'émission est 1 983 g/GJ et pour le gazole 1 869 g/GJ.

**Emissions de COVNM**

Le facteur d'émission dépend du type d'équipement et de sa charge elle-même variable selon les phases. L'approche utilisée s'appuie sur des valeurs moyennes proposées dans le Guidebook EMEP [921], pour le fioul lourd le facteur d'émission est 68 g/GJ, pour le gazole 67 g/GJ et pour l'essence 1 779 g/GJ.

**Emissions de CO**

Le facteur d'émission dépend du type d'équipement et de sa charge elle-même variable selon les phases. L'approche utilisée s'appuie sur des valeurs moyennes proposées dans le Guidebook EMEP [921], pour le fioul lourd le facteur d'émission est 185 g/GJ, pour le gazole 176 g/GJ et pour l'essence 17 239 g/GJ.

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NO<sub>x</sub> dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les facteurs d'émission sont entourés d'une forte incertitude. Les émissions varient selon le type d'équipement et sa charge elle-même variable selon les phases. L'approche utilisée s'appuie sur des valeurs moyennes. Des coefficients plus spécifiques doivent être utilisés pour des applications locales. Pour la combustion, les facteurs d'émissions des PM proviennent du guide EMEP/EEA 2016 [921].

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC de la combustion sont calculées à partir d'une spéciation des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Les ratios appliqués proviennent du guidebook EMEP/EEA [921]. Les ratios appliqués sont de 12% de PM<sub>2,5</sub> pour le fioul lourd, de 31% des PM<sub>2,5</sub> pour le diesel marin léger et de 5% des PM<sub>2,5</sub> pour l'essence.

**Emissions de métaux lourds (ML)**

Pour la combustion, les facteurs d'émission des métaux lourds sont issues de la section générale.

**Emissions de dioxines et furannes (PCDD-F)**

Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles [341] : 11,7 ng/GJ pour le fioul lourd, 2,92 ng/GJ pour le gazole et 0,455 ng/GJ pour l'essence.

**Emissions d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Les émissions de chacun des HAP concernés sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Du fait que les facteurs d'émission des HAP ne sont pas estimés pour la pêche ni le maritime dans son ensemble dans le guide EMEP/EEA, ceux du transport routier (cf. 1.A.3.b.) sont utilisés à défaut.

**Emissions de polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions de PCB ne sont estimées que pour l'essence. Pour les autres combustibles, les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission spécifiques [341] : 14 µg/GJ pour le Fioul lourd et 8,76 µg/GJ pour le gazole.

#### **Emissions d'hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles [341] : 1,95 µg/GJ pour le Fioul lourd et le gazole. Pour l'essence, le facteur d'émission évolue en fonction du temps.

### **3.5.3 Recalculs**

#### **3.5.3 Recalculations**

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

### **3.5.4 Incertitudes**

#### **3.5.4 Uncertainties**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### **3.5.5 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)**

#### **3.5.5 QA/QC**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

### **3.5.6 Améliorations envisagées**

#### **3.5.6 Expected improvement**

Aucune amélioration particulière n'est pour l'instant prévue sur ce secteur.

## **3.6 Emissions fugitives des combustibles solides (1B1)**

### **3.6 Fugitive emissions from solid fuels**

#### **3.6.1 Caractéristiques de la catégorie**

##### **3.6.1 Main features**

L'extraction du charbon (NFR 1B1a) ne constitue pas une catégorie clé contrairement à la transformation des combustibles minéraux solides (NFR 1B1b) qui est une catégorie clé pour les PCDD/F (4<sup>ème</sup>) et les HAPs (3<sup>ème</sup>).

##### **3.6.1.1 Extraction du charbon (NFR 1B1a)**

---

### 3.6.1.1. *Coal mining and handling*

L'activité minière est à l'origine d'émissions de méthane (composant majoritaire du gaz de mine ou grisou) et de particules (manutention et envols lors du stockage et du transport).

Les rejets de gaz de mine proviennent :

- Du dégazage naturel de la mine (mines à ciel ouvert dites « découvertes »),
- De l'aération de la mine et de la fraction de gaz de mine non captée (mines souterraines),
- Du dégazage lors du stockage du charbon après extraction.

La formation du CH<sub>4</sub> dans les mines dépend des caractéristiques des veines exploitées. Certaines mines non grisouteuses ne sont pas émettrices. Les émissions se poursuivent après la fin de l'exploitation mais se réduisent progressivement.

L'activité minière est recensée pour chaque site [52]. En France l'activité d'extraction a fortement décru au cours des dernières décennies pour cesser totalement en 2002 pour les mines à ciel ouvert et en 2004 pour les mines souterraines.

Le charbon importé est supposé avoir totalement dégazé avant d'arriver sur le territoire. Par conséquent, des émissions de CH<sub>4</sub> supplémentaires ne sont pas prises en compte. Cependant, les émissions de particules issues de la manutention du charbon importé et en sorti des mines sont estimées sur les sites qui consomment le charbon.

### 3.6.1.2 Transformation des combustibles minéraux solides (NFR 1B1b)

#### 3.6.1.2. *Manufacture of solid fuels*

Cette section est dédiée aux émissions se produisant au cours des phases d'extinction et au défournement lors de la production de coke (fuites aux portes) au sein des cokeries minières et sidérurgiques. Les émissions liées à la combustion sont traitées en section « 1A1c - solid fuel transformation ».

En France, la transformation de combustibles solides est pratiquement circonscrite à la production de coke dans les cokeries minières et les cokeries sidérurgiques. La liquéfaction, la gazéification et la production de combustibles défumés sont inexistantes ou marginales.

L'activité minière hors cokerie est également rapportée dans cette catégorie. Le dernier bassin a cessé toute exploitation en 2004.

Il n'existe plus de cokerie minière en France depuis fin 2009. Trois cokeries sidérurgiques (i.e. au sein des sites intégrés de fabrication d'acier) subsistent en France.

## 3.6.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 3.6.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>.

### 3.6.2.1 Extraction du charbon (NFR 1B1a)

### 3.6.2.1. *Coal mining and handling*

#### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Les rejets de particules proviennent de la manutention des produits et des envols lors du stockage et du transport.

Contrairement au méthane, les émissions de particules sont, en première approximation, indépendantes du type de mine. Les nombreux éléments pouvant intervenir dans les phénomènes émissifs excluent une modélisation précise surtout a posteriori. Les facteurs d'émission utilisés proviennent de la littérature [49] et de dires d'experts.

Les émissions de particules issues de la manutention du charbon au niveau des sites consommateurs sont également estimées sur la base de la consommation nationale (incluant les importations et d'un facteur d'émission du guide EMEP 2016).

#### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

Le facteur d'émission PM<sub>10</sub> est identique à celui des TSP par suite des hypothèses retenues sur la granulométrie des particules.

Les émissions de particules au sein des mines d'extraction de charbon sont nulles depuis l'arrêt de l'exploitation des mines françaises en avril 2004.

Néanmoins, des émissions de particules issues de la manutention du charbon au niveau des sites consommateurs sont estimées sur la base de la consommation nationale [1] (incluant les importations) et d'un facteur d'émission du guide EMEP 2016 [955].

#### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

La part du BC dans les émissions de PM<sub>2,5</sub> est estimée à 10%.

### 3.6.2.2 Transformation des combustibles minéraux solides (NFR 1B1b)

#### *3.6.2.2. Manufacture of solid fuels*

Les statistiques de production sont connues selon les années, soit par installation, soit par sous-ensemble sectoriel [19, 27, 52, 53].

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission issus des déclarations et des données communiquées par la fédération professionnelle du secteur [19, 27] pour les cokeries sidérurgiques. Ces facteurs sont ensuite appliqués à l'ensemble de la production de coke (minier et sidérurgique).

#### ***Emissions de SO<sub>2</sub>***

Pas d'émission attendue.

#### ***Emissions de NO<sub>x</sub>***

Pas d'émission attendue.

#### ***Emissions de COVNM***

Les déclarations annuelles des sites [19] et des données communiquées par la fédération professionnelle du secteur de la sidérurgie [27] permettent de calculer un facteur d'émission par année à partir de 2006. Pour les années antérieures le facteur d'émission de 2006 est utilisé.

#### ***Emissions de CO***

Les déclarations annuelles des sites [19] et des données communiquées par la fédération professionnelle du secteur de la sidérurgie [27] permettent de calculer un facteur d'émission par année à partir de 2006. Pour les années antérieures le facteur d'émission de 2006 est utilisé.

#### ***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont estimées à partir de la production annuelle de coke [19][27][52][53] et du facteur d'émission par défaut (Tier 1) issu du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [767] pour toute la série temporelle.

#### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Les déclarations annuelles des sites [19] et les données communiquées par la fédération professionnelle du secteur de la sidérurgie [27] permettent de calculer un facteur d'émission par année à partir de 2006. De plus, des données du LECES pour l'année 1994 [162] permettent de définir le facteur d'émission de cette année. Avant 1994, le facteur d'émission de 1994 est reporté. Entre 1994 et 2006, sa valeur est interpolée.

#### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

La répartition granulométrique utilisée pour l'année 1990 provient d'une étude britannique [163], dans laquelle les facteurs d'émission retenus correspondent à une moyenne entre différents procédés de fabrication. Cependant, au cours de la période 1990-2010, de nombreuses améliorations des systèmes de filtration ont été mises en place progressivement sur les sites, réduisant significativement la part des émissions des particules les plus grosses. A la faveur de campagnes de mesures récentes menées sur les sites sidérurgiques [27], la granulométrie a été interpolée entre la valeur de 1990 et celle issue de ces campagnes de mesures, appliquée à partir de 2010.

#### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [767].

#### ***Métaux lourds (ML)***

Les déclarations annuelles [19] sont utilisées pour calculer les facteurs d'émission des métaux lourds à partir de 2010. Pour les années antérieures, un facteur d'émission moyen calculé sur la période 2010-2013 est appliqué.

#### ***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Le facteur d'émission est issu du Guidebook EMEP/EEA [626] et est appliqué pour toutes les années.

#### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Les facteurs d'émission relatifs aux HAPs sont issus des données de spéciation obtenues auprès des sites pour les années 2011 et 2012 [27]. Le FE moyen de ces deux années est appliqué à toute la période.

#### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

Pas d'émission attendue.

#### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Pas d'émission attendue.

### **3.6.3 Incertitudes**

#### **3.6.3 Uncertainties**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### **3.6.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)**

3.6.4 *QA/QC*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

3.6.5 **Recalculs**3.6.5 *Recalculations*

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

Concernant le NRF 1B1a, les recalculs ont consisté en l'ajout des émissions de particules pour la manutention de charbon (en dehors des sites d'extractions de charbon).

3.6.6 **Améliorations envisagées**3.6.6 *Expected improvement*

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.2 Améliorations envisagées », et détaillés en Annexe 5.

3.7 **Emissions fugitives des combustibles liquide et du gaz naturel (1B2)**3.7 *Fugitive emissions from liquid fuels and natural gas*3.7.1 **Caractéristiques de la catégorie**3.7.1 *Main features*

De tous les sous-secteurs du NFR 1B2, seul le secteur NFR 1B2a (production, transport, transformation des produits pétroliers et leur distribution) est une catégorie clé. En effet, ce secteur se situe en 4<sup>ème</sup> position pour les émissions de SO<sub>2</sub>.

3.7.1.1 **Production, transport, transformation des produits pétroliers et leur distribution (NFR 1B2a)**3.7.1.1. *Fugitive emissions of oil products*

Extraction, exploration et transport des combustibles fossiles liquides (1B2ai)

*Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport (1B2ai)*

L'extraction de pétrole brut est une activité très réduite en France. La production nationale qui ne cesse de diminuer (moins de 1 Mt en 2008, moins de 1,5 Mt en 2000, 3 Mt en 1990) [14] ne satisfaisait que 4% de la consommation en 1990 et à peine plus de 1% une vingtaine d'années plus tard.

L'exploration de pétrole brut est une activité existante en France et prise en compte dans les calculs d'émissions de gaz à effet de serre et polluants.

Le transport de pétrole brut depuis les sites de production en France est assuré par pipeline et camion-citerne.

La loi n° 2017-1839 du 30 décembre 2017 prévoit l'interdiction de l'attribution de nouveaux permis de recherche d'énergies fossiles et limite le renouvellement des concessions existantes à 2040.

### Raffinage du pétrole (1B2aiv)

#### *Fugitive emissions oil: Refining / storage (1B2aiv)*

Il y a actuellement 9 raffineries déclarant une activité en France métropolitaine dont une actuellement en reconversion (site de La Mède). Les procédés considérés sont :

- Les émissions fugitives des procédés en raffinerie (SNAP 040101)
- La régénération du craqueur catalytique - chaudière à CO (SNAP 040102)
- L'unité Claus (récupération de soufre) (SNAP 040103)
- Le stockage et la manutention de produits pétroliers en raffinerie (SNAP 040104)
- Les autres procédés (SNAP 040105)
- La station d'expédition de produits pétroliers (SNAP 050501)

### Distribution des produits pétroliers (1B2av)

#### *Distribution of oil products (1B2av)*

#### Méthodes relative à la France métropolitaine

- Terminaux pétroliers

Les importations et les exportations de produits pétroliers sont connues quantitativement ainsi que les points d'entrée sur le territoire notamment les terminaux pétroliers [14, 69, 167, 179, 180].

L'activité pour les terminaux pétroliers est représentée par la somme des produits pétroliers importés et exportés (naphta, essence, carburéacteurs, en particulier).

Les produits pétroliers autres que ceux cités ci-dessus sont considérés comme très faiblement émetteurs de COVNM du fait de leurs très faibles tensions de vapeur.

- Distribution hors raffinerie et stations service

Les opérations émettrices sont le stockage et le chargement / déchargement des produits pétroliers aux différentes étapes de la chaîne de transport et de distribution.

Les émissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) dépendent de divers paramètres (type de produit, type d'équipement, conditions météorologiques, etc.). Elles sont estimées à partir des quantités transférées [14].

Plusieurs dispositions réglementaires (arrêtés des 4 septembre 1986 et 8 décembre 1995) [169, 170] prévoient la mise en place de dispositifs visant à réduire les émissions et en particulier la mise en œuvre progressive du « stage I » dans les dépôts.

Les caractéristiques des dépôts quant à l'application des dispositions réglementaires et à leurs débits sont prises en compte [168]. La nature de certaines de ces informations impose l'application de règles de confidentialité.

L'activité est constituée, d'une part, par les quantités de FOL, FOD et gazole transférées et, d'autre part, par l'essence et les carburéacteurs plus volatils et fait l'objet d'un calcul spécifique.

- Stations service

Les émissions visées dans cette partie concernent les refoulements aux événements des cuves lors des approvisionnements et le refoulement des vapeurs contenues dans les réservoirs des véhicules lors du remplissage de ces derniers.

Seule l'essence automobile est prise en compte car le gazole est beaucoup moins volatil, les autres essences et les carburateurs étant distribués différemment. Le GPLc est également négligé, les quantités en jeu sont par ailleurs marginales.

La mise en place de dispositifs de limitation des rejets notamment « stage I » et « stage II » en application de la réglementation [170, 172] au cours du temps et en fonction des caractéristiques des stations est prise en compte dans le calcul des émissions basé sur les quantités d'essence distribuées [14].

#### Méthodes pour l'Outre-mer (PI)

##### ➤ Terminaux pétroliers

La même méthodologie que pour la métropole est employée ici. La difficulté pour l'outre-mer réside dans la disponibilité des données d'activités. La consommation de chacune des îles est assimilée à la quantité de produits pétroliers importée [69]. L'export de produits pétroliers est considéré comme nul pour les calculs de cette sous-section.

##### ➤ Distribution hors raffinerie et stations-service

La même méthodologie que pour la métropole est employée.

##### ➤ Stations-service

La même méthodologie que pour la métropole est employée.

### **3.7.1.2 Extraction et distribution de gaz naturel (NFR 1B2b)**

#### *3.7.1.2. Fugitive emissions from natural gas*

##### Extraction et traitement du gaz naturel

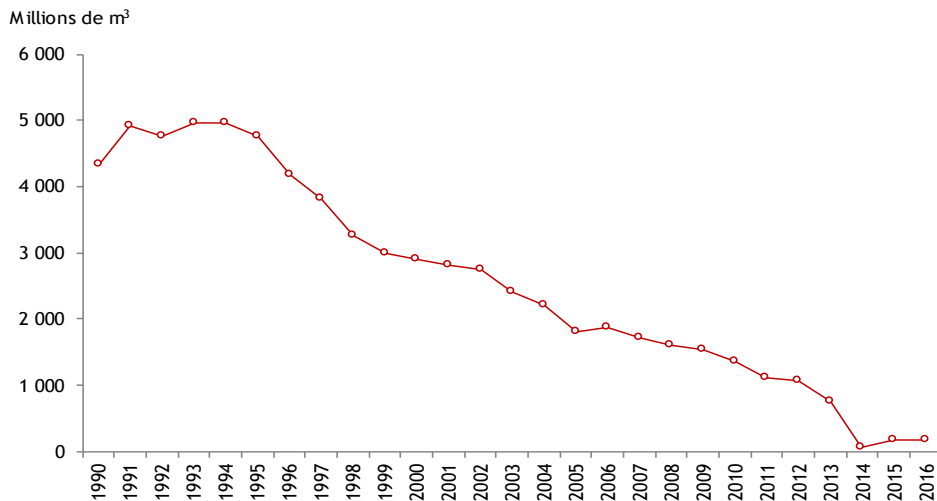
##### *Production and processing of natural gas*

Plusieurs installations d'extraction et de traitement de gaz naturel sont encore en fonctionnement [14]. Cependant, l'activité décroît fortement au cours du temps avec l'épuisement progressif des gisements.

Le site de Lacq représentait 90% de la production totale jusqu'en 2013 mais le site a fermé en 2014.



Figure 43 : Extraction de gaz naturel (périmètre Kyoto)



Source CITEPA / format CGNUCC - mars 2018

Graph\_1B2b.xls/Gaz\_Nat

### Transport, stockage et distribution du gaz naturel

#### *Transmission, storage and distribution of natural gas*

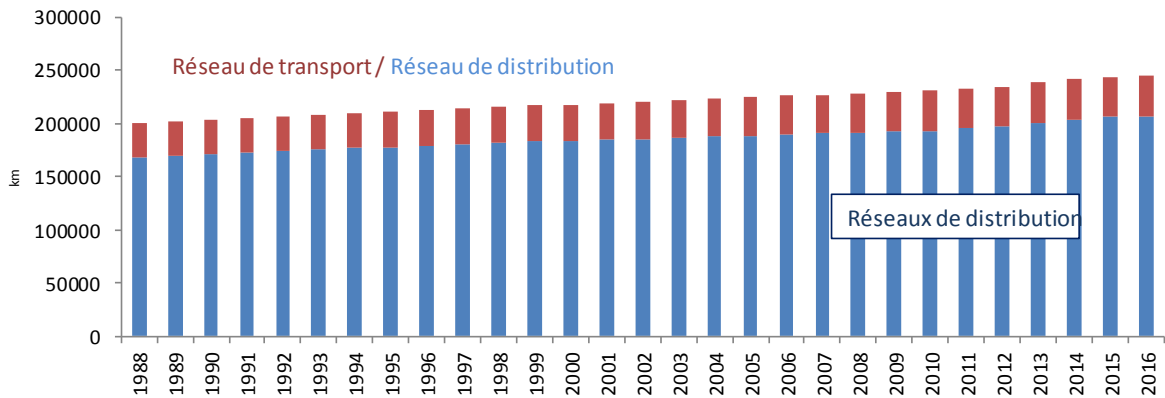
Les principales sources d'émissions fugitives couvertes par cette section proviennent :

- du réseau de distribution,
- du réseau de transport,
- des stations de compressions
- des sites de stockage,
- des terminaux méthaniers.

La nature des émissions est ici étroitement liée à la composition du gaz naturel. En conséquence, les émissions renseignées portent sur les COVNM.

Le transport du gaz naturel (*via* le réseau de distribution) s'effectue au travers du réseau haute pression (HP) d'une longueur supérieure à 35 000 km, tandis que la distribution correspond aux réseaux moyenne et basse pressions (MP et BP) d'une longueur de l'ordre de 200 000 km. Les réseaux MP et BP utilisent des canalisations hétérogènes quant aux matériaux utilisés : vieilles fontes grises, fontes grises à joint express, polyéthylène, acier, fonte ductile, etc.

Figure 44 : Longueur de réseau du gaz naturel en France (périmètre Kyoto)



Source CITEPA / format CCNUCC - mars 2018

Graph\_1B2b\_NG\_transmission.xls/DistGN

### 3.7.1.3 Torchères et venting (NFR 1B2c)

#### 3.7.1.3. Flaring and venting

#### Torchères dans les raffineries

#### Flaring in refining

Il y a actuellement 9 raffineries déclarant une activité en France métropolitaine qui déclarent des émissions liées au torchage de gaz résiduaux.

#### Torchères et venting dans l'extraction de gaz et de pétrole

#### Flaring and venting in oil and gas production

Cette section concerne les émissions liées au torchage :

- dans l'extraction du gaz,
- dans l'extraction de pétrole,
- sur les stations de compression et les terminaux méthaniers.

Les émissions dues aux gaz rejetés par les installations (purgés, évènements, etc.) dans l'extraction de pétrole sont également reportées dans cette section.

Les activités d'extraction de pétrole sont marginales en France du fait d'une ressource limitée. Les activités d'extraction de gaz étaient localisées majoritairement (90%) sur le site de Lacq. Cependant, ce site a fermé en 2014 et l'extraction de gaz est devenue quasiment inexistante en France.

Le torchage au niveau des terminaux méthaniers et des stations de compression participe marginalement aux émissions de ce secteur.

### 3.7.2 Méthodes d'estimation des émissions

#### 3.7.2 Methods for estimating emissions

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

### 3.7.2.1 Production, transport, transformation des produits pétroliers et leur distribution (NFR 1B2a)

#### 3.7.2.1. *Extraction, transport, exploration and distribution of oil products*

Extraction, exploration et transport des combustibles fossiles liquides (1B2ai)

*Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport (1B2ai)*

#### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM survenant lors de l'extraction des combustibles fossiles liquides (FUG, VEN) sont calculées et déterminées à partir des facteurs d'émission par défaut du GIEC [627] pour le CO<sub>2</sub>. En effet, le FE des COVNM ne distingue pas les émissions fugitives du « venting (VEN) » et des fuites (FUG). Il a été décidé, pour différencier le « venting » du fugitif de calculer un rapport en fonction des facteurs d'émission fournis par le GIEC pour le CO<sub>2</sub>.

Les émissions liées au transport par pipeline et camion-citerne sont estimées à partir des facteurs d'émission par défaut du GIEC [627].

Les émissions liées au déchargement et stockage de pétrole brut dans les terminaux pétroliers sont estimées grâce à une méthodologie mise en place en collaboration avec des experts du secteur pétrolier [13]. Cette méthodologie tient compte notamment des caractéristiques techniques de stockage des bacs (Toits fixes vs toits flottants, Volume de stockage...) ainsi que de l'implémentation de la réglementation nationale relative à la lutte contre les émissions de COVNM provenant des activités de stockage.

Raffinage du pétrole (1B2aiv)

*Fugitive emissions oil: Refining / storage (1B2aiv)*

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Le SO<sub>2</sub> est émis au niveau de la régénération du craqueur catalytique et de l'unité Claus. Les émissions de ces procédés sont déterminées à partir du bilan soufre établi sur la base des consommations de combustibles et de leurs émissions de soufre déclarées chaque année en ce qui concerne l'unité Claus [19, 50]. Lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente ou une valeur d'une installation analogue est utilisée.

Pour les autres procédés (SNAP 040105), les émissions proviennent directement des déclarations annuelles d'émissions [19].

#### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Les NO<sub>x</sub> sont émis au niveau de la régénération du craqueur catalytique. Les émissions sont le plus souvent déterminées à partir d'une mesure [19]. En l'absence de donnée certaines années, le facteur d'émission est recalculé à partir des années pour lesquelles des résultats de mesures sont disponibles. Pour les sites ne disposant d'aucune mesure sur l'ensemble de la période, le facteur spécifique calculé à partir des mesures de l'ensemble des autres sites peut être utilisé.

Depuis 2013, toutes les raffineries sont équipées d'une chaudière à CO.

Pour les autres procédés (SNAP 010405), les émissions proviennent directement des déclarations annuelles d'émissions [19].

#### **Emissions de COVNM**

Les émissions les plus importantes proviennent des émissions fugitives, des postes de stockage, de manutention et d'expédition des produits pétroliers. Mais des COVNM sont aussi émis au niveau de la régénération du craqueur catalytique.

Les **émissions fugitives** sont, pour la plupart, déterminées à partir des déclarations annuelles d'émissions [19]. Lorsque la donnée n'est pas disponible, un taux d'émission de 0,005% du brut traité est considéré car les émissions fugitives sont fonction de la quantité de brut traité dans l'installation [48].

Les **émissions liées au stockage** et à la manutention sont calculées, dans les déclarations annuelles de rejet [19], à partir de l'arrêté du 4 septembre 1986 relatif à la réduction des émissions atmosphériques d'hydrocarbures provenant des activités de stockage [169] abrogé et remplacé par l'arrêté du 3 octobre 2010 relatif au stockage en réservoirs aériens manufacturés de liquides inflammables exploités dans un stockage soumis à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement [466]. Ces arrêtés donnent les équations permettant de calculer les émissions fugitives en fonction du type de stockage installé sur le site (i.e. un réservoir à toit fixe, réservoir à toit flottant, etc.).

Les **rejets des stations d'expédition** sont déterminés à partir des déclarations annuelles [19].

Pour les trois postes ci-dessus, lorsque l'information n'est pas disponible, le facteur d'émission de l'année précédente est utilisé.

Les **émissions de la régénération du craqueur catalytique** sont en général faibles. Les émissions sont parfois déterminées à partir d'une mesure [19]. En l'absence de donnée certaines années, le facteur d'émission est recalculé à partir des années pour lesquelles des résultats de mesures sont disponibles. Pour les sites ne disposant d'aucune mesure sur l'ensemble de la période, le facteur spécifique calculé à partir des mesures de l'ensemble des autres sites peut être utilisé.

Pour le site non équipé d'une chaudière à CO, le FE COVNM est environ 35 fois plus élevé. Cependant, depuis 2013, ce site s'étant équipé d'une chaudière à CO, les émissions sont réduites.

Pour les autres procédés (SNAP 010405), les émissions proviennent directement des déclarations annuelles d'émissions [19].

### ***Emissions de CO***

Les émissions proviennent en majorité de la régénération du craqueur catalytique : elles sont estimées, soit au moyen des déclarations annuelles [19], soit à partir d'un facteur d'émission recalculé sur les sites similaires (craqueurs catalytiques équipés d'une chaudière à CO).

Pour le site non équipé d'une chaudière à CO, le FE est beaucoup plus élevé (environ 300 fois plus élevé). Cependant, depuis 2013, ce site s'étant équipé d'une chaudière à CO, les émissions sont réduites.

### ***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Il n'y a pas d'émissions attendues pour cette substance.

### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Parmi les activités traitées dans cette section, les particules sont seulement émises lors de la phase de régénération du craqueur catalytique.

#### **a/ Poussières totales en suspension**

Les émissions lors de la régénération des craqueurs catalytiques (avec chaudière à CO) sont calculées selon des approches différenciées en fonction des années et des sites :

- Pour les années récentes et pour les sites qui réalisent des mesures [19], la donnée est conservée et un facteur d'émission est recalculé. La moyenne des facteurs d'émission pour un site donné est appliquée pour les années où il n'y a pas d'information,
- Pour les sites pour lesquels il n'y a pas de mesure disponible, un facteur d'émission moyen est recalculé à partir des mesures des autres sites.

Pour le site sans chaudière à CO, le facteur d'émission mesuré par l'exploitant est légèrement moins élevé. Cependant, depuis 2013, ce site s'est équipé d'une chaudière à CO.

#### **Emissions de $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ , $PM_{1,0}$**

La granulométrie provient de l'étude CEPMEIP [49].

#### **Métaux lourds (ML)**

Il n'y a pas d'émission de métaux lourds identifiée pour le brûlage du coke dans le craqueur catalytique.

#### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Il n'y a pas d'émission de dioxines et de furanes identifiée pour le brûlage du coke dans le craqueur catalytique.

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Il n'y a pas d'émission de HAP identifiée pour le brûlage du coke dans le craqueur catalytique.

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Il n'y a pas d'émission de PCB identifiée pour le brûlage du coke dans le craqueur catalytique.

#### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Il n'y a pas d'émission de HCB identifiées pour le brûlage du coke dans le craqueur catalytique.

### Distribution des produits pétroliers (1B2av)

### *Distribution of oil products (1B2av)*

#### a/ Terminaux pétroliers

Les émissions de COVNM relatives au stockage et à la manipulation de produits pétroliers dans les terminaux sont estimées en prenant en compte :

- Les types de produits transitant dans les terminaux pétroliers (naphtas, essences, carburateurs, etc.),
- Les types de stockage (toit fixe, toit flottant, etc.),
- Les taux d'équipement relatifs à chaque type de stockage par type de produit [13],
- Les émissions liées au chargement des citernes routières et ferroviaires ainsi que des bateaux.

Les facteurs d'émission s'appuient sur les formules de l'arrêté de 1986 relatif aux stockages [169] et le guide du CONCAWE [396].

Le facteur d'émission global évolue annuellement en fonction des quantités relatives des différents produits stockés et transférés, de la température moyenne annuelle et de la mise en place progressive des équipements de récupération.

#### b/ Distribution hors raffinerie et stations service

Les émissions de COVNM relatives au stockage et à la manipulation de produits pétroliers peu volatils (gazole, FOD, FOL) sont estimées au moyen du facteur d'émission proposée par EMEP [17]. Ce facteur d'émission est appliqué uniformément à toute la période étudiée.

Les émissions de COVNM relatives au stockage et à la manipulation de produits pétroliers volatils (essences auto, avion, spéciales et carburateurs) sont estimées au moyen de facteurs d'émission qui prennent en compte la mise en œuvre progressive des dispositifs de réduction des émissions tel que le « stage I » (récupération des événements) imposés par la réglementation [168, 169, 170, 171].

La progressivité dans l'application de ces dispositions s'étend de 1986 à 2005.

### c/ Stations service

Les émissions de COVNM relatives à la distribution d'essence dans les stations service sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission élaboré à partir de la structure des stations faisant intervenir la taille, le nombre et le débit des stations, ainsi que la proportion de stations équipées de dispositifs de récupération des vapeurs et l'efficacité des dits dispositifs, ces paramètres variant au cours du temps [17, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 628].

Le facteur d'émission de COVNM diminue au cours du temps grâce à la mise en place de dispositifs de limitation des rejets stage I et stage II mais également du fait qu'il y a de moins en moins de petites stations service (non équipées d'un stage II) remplacées par quelques grandes stations service (équipées d'un stage II).

## 3.7.2.2 Extraction et distribution de gaz naturel (NFR 1B2b)

### 3.7.2.2. *Fugitive emissions from natural gas*

#### Extraction et traitement du gaz naturel

##### *Production and processing of natural gas*

Pour le site de production de Lacq (site majoritaire), les données proviennent directement de la déclaration annuelle des rejets du site de Lacq [19, 404]. Pour les autres sites, les productions nationales de gaz naturel sont données par le CPDP [14].

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions proviennent directement de la déclaration annuelle des rejets du site de Lacq ou des communications directes de l'exploitant [19, 404]. En effet, le site de Lacq était le seul gisement de gaz acide qui contenait une forte teneur en H<sub>2</sub>S nécessitant donc une unité de désulfuration.

Des pics d'émission de SO<sub>2</sub> sont observés en 2000 et 2005. Cela est dû à des arrêts techniques dans le cadre du changement des catalyseurs sur les usines à soufre du site de Lacq. Ces unités permettent de récupérer jusque 99,5 à 99,7 % du soufre contenu dans les effluents gazeux. Durant ces périodes d'arrêts (1 mois environ), les effluents ne sont pas traités ce qui explique ces pics d'émission de SO<sub>2</sub>.

#### **Emissions de COVNM**

Avant 2014, la déclaration annuelle de rejets des polluants du site de Lacq donne les émissions pour le site [19, 404]. Les émissions des autres sites de production sont estimées au prorata de leurs productions de gaz considérant un ratio équivalent de production / émissions au site de Lacq. A partir de 2014, un changement méthodologique est opéré puisque le site de Lacq est à l'arrêt. Un facteur d'émission moyen est calculé sur la période 2007-2013. Ce facteur est ensuite appliqué pour le calcul des émissions postérieures à 2014.

#### Transport, stockage et distribution du gaz naturel

##### *Transmission, storage and distribution of natural gas*

#### Emissions du réseau de distribution

Les émissions du réseau de distribution sont principalement induites par les incidents et par les actes d'exploitation et de maintenance survenus sur le réseau de distribution.

Les émissions ne sont pas liées à la quantité de gaz passant dans les canalisations mais à la longueur de ces dernières (fuites liées à la perméabilité), aux micro-fuites et aux différentes opérations ayant lieu sur le réseau (travaux, incidents, rénovation, etc.). Ces émissions sont estimées selon une méthodologie développée par GRDF et extrapolées ensuite à l'ensemble du réseau de distribution.

Emissions du réseau de transport

Les émissions liées au réseau de transport proviennent des opérations de décompression des gazoducs lors des travaux sur le réseau (maintenance, exploitation, etc.) ainsi que des fuites liées à la conception et aux conditions d'exploitation de certains types d'équipements et des rejets liés au fonctionnement des soupapes de sécurité. Deux opérateurs partagent le réseau de transport : GRTgaz (filiale de ENGIE et représentant 86% du kilométrage en 2015) et TIGF.

GRTgaz [334] transmet annuellement les émissions de son réseau depuis 2004. Avant cette date, les émissions du réseau GRTgaz sont considérées constantes hormis pour les micro-fuites résiduelles calculées au prorata du nombre de postes réseau.

TIGF transmet annuellement les émissions de méthane depuis 2006. Avant cette date les émissions sont supposées constantes.

Emissions des sites de stockage

Les émissions des sites de stockage de gaz naturel proviennent des rejets liés à la conception et aux conditions d'exploitation de certains types d'équipements (démarrage et arrêt des installations de compression), des rejets ponctuels lors des opérations de maintenance et/ou de travaux, des fuites liées à un défaut d'étanchéité d'un équipement. Deux opérateurs partagent le stockage de gaz naturel : Storengy (filiale de ENGIE) et TIGF.

Depuis 2007, les émissions sont issues des déclarations GEREP pour les installations de Storengy ou communiquées annuellement par TIGF [19, 629]. Avant cette date, les émissions sont considérées constantes.

Emissions des terminaux méthaniers

Les émissions des terminaux méthaniers sont issues des fuites des réservoirs de stockage, des rejets ponctuels lors d'opération de maintenance et/ou travaux sur les installations des terminaux méthaniers, des fuites liées à la conception et aux conditions d'exploitations de certains types d'équipement.

Depuis 2007, ces émissions sont issues des déclarations GEREP pour les installations de Elengy (filiale de ENGIE) [19]. Avant cette date, les émissions sont considérées constantes.

Emissions des stations de compression

Les émissions des stations de compression sont issues des fuites des équipements, des rejets ponctuels lors d'opération de maintenance et/ou travaux sur les installations de compression, ou des émissions lors de la mise en sécurité du site.

Depuis 2007, ces émissions sont issues des déclarations GEREP pour les installations de GRTgaz ((filiale de ENGIE) ou communiquées annuellement par TIGF [19, 629]. Avant cette date, les émissions sont considérées constantes hormis pour les micro-fuites de GRTgaz calculées au prorata du nombre de compresseurs.

**Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM sont évaluées à partir des émissions de méthane en tenant compte de la composition moyenne du gaz naturel consommé en France et des émissions de CH<sub>4</sub>.

Cette composition est estimée annuellement à partir des quantités importées de gaz naturel par type de gisement (différent en fonction des pays d'approvisionnement) et de leur composition respective [679]. Cette composition moyenne varie donc légèrement d'une année à l'autre en fonction de la provenance du gaz naturel.

	Composition moyenne du gaz naturel (en masse)		
	1990	2000	2015
CH <sub>4</sub>	83,8%	85,6%	86,9%
COVNM	8,7%	8,2%	7,3%
Ratio CH <sub>4</sub> /COVNM	9,7	10,5	11,9

### 3.7.2.3 Torchères et venting (NFR 1B2c)

#### 3.7.2.3. Flaring and venting

##### Torchères dans les raffineries

##### *Flaring in refining*

Le niveau d'activité considéré par raffinerie est la quantité de brut traité [14, 19].

Selon les informations disponibles, les émissions sont déterminées avec l'une des méthodes suivantes :

- les émissions sont déterminées par l'exploitant et rapportées via les déclarations annuelles de rejets [19].
- les émissions ne sont pas déterminées par l'exploitant. Des facteurs d'émission (littérature ou moyenne du site pour les années connues) rapportés à la quantité de brut traité sont appliqués.

##### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Selon les informations disponibles, les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées :

- à partir des déclarations annuelles d'émissions de chaque raffinerie [19],
- à partir d'un facteur d'émission moyen spécifique à chaque raffinerie basé sur les données des années récentes.

##### **Emissions de NO<sub>x</sub>, TSP**

Selon les informations disponibles, les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées :

- à partir des déclarations annuelles d'émissions de chaque raffinerie [19],
- à partir d'un facteur d'émission moyen par raffinerie basé sur les données des années récentes,
- à partir d'un facteur d'émission moyen calculé à partir de toutes les raffineries métropolitaines, pour les raffineries ne disposant d'aucune donnée sur l'ensemble de la série.

##### **Emissions de COVNM , CO**

Selon les informations disponibles, les émissions de COVNM sont déterminées :

- à partir des déclarations annuelles d'émissions de chaque raffinerie [19],
- à partir d'un facteur d'émission moyen spécifique à chaque raffinerie basé sur les données des années récentes,
- à partir du facteur d'émission par défaut provenant du guidebook du CONCAWE [396], pour les sites pour lesquels aucune information n'est disponible sur toute la série.

##### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

La granulométrie pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> provient de l'étude CEPMEIP [49].

Les PM<sub>1,0</sub> sont supposées égales aux PM<sub>2,5</sub>.

##### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio provient de la référence [931].

Le ratio retenu pour le torchage en raffinerie est de 24%.



## Torchères et venting dans l'extraction de gaz et de pétrole

### *Flaring and venting in oil and gas production*

L'estimation est basée sur la quantité annuelle de gaz torché estimée à partir de la production de pétrole en France [14] et des facteurs d'émission de la littérature [627]. Ces données permettent d'estimer les émissions de la plupart des substances, notamment celles participant à l'acidification et au changement climatique.

En ce qui concerne le gaz, l'activité, autrefois importante, est en régression continue avec l'épuisement des gisements en particulier celui de Lacq. A l'exception du site de Lacq qui était largement dominant jusqu'en 2014, les informations relatives au torchage lors de l'extraction du gaz sur les divers petits sites ne sont pas connues spécifiquement et sont estimées à partir des productions annuelles.

Concernant le torchage dans les terminaux méthaniers et les stations de compression, les quantités de gaz torché sont directement obtenues auprès des exploitants [19]. Faute d'information précise et compte tenu de la très faible activité, seules les émissions liées aux gaz à effet de serre sont estimées.

### **Emissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CO**

#### Extraction du pétrole

Les émissions du torchage sur les sites d'extraction de pétrole sont estimées à partir de la quantité de gaz torché et des facteurs d'émission du guidebook EMEP/EEA 2013 [555]. Les FE sont supposés constants au cours du temps. Les émissions de COVNM survenant lors de l'extraction des combustibles fossiles liquides (VEN) sont calculées et déterminées à partir des facteurs d'émission par défaut du GIEC [627] pour le CO<sub>2</sub>. En effet, le FE des COVNM ne distingue pas les émissions fugitives du « venting (VEN) » et des fuites (FUG). Il a été décidé, pour différencier le « venting » du fugitif de calculer un rapport en fonction des facteurs d'émission fourni par le GIEC pour le CO<sub>2</sub>.

#### Extraction du gaz

Jusqu'en 2014, les émissions proviennent directement de la déclaration annuelle des rejets du site de Lacq qui représente la quasi-totalité de la production [19]. Les FE des polluants du site de Lacq sont appliqués à la production des autres sites d'extraction de gaz naturel afin de calculer les émissions liées au torchage de l'ensemble de la production française.

A partir de 2014, le site de Lacq étant fermé, la méthodologie mise en place consiste en l'estimation d'un facteur moyen d'émission pour chacun des polluants sur les années 2009-2013. Ces facteurs permettent ensuite le calcul des émissions pour les années 2014 et suivantes liées aux activités de torchage sur les sites d'extraction de gaz encore en activité.

Le facteur d'émission du SO<sub>2</sub> varie d'une année à l'autre en fonction de la quantité de gaz brûlé et du contenu en soufre. Des pics d'émissions sont observés certaines années et engendrés par des conditions opératoires particulières au sein du site. Cela a, par exemple, été le cas en 2010 et 2013. En 2010, une quantité importante de gaz contenant un pourcentage élevé de H<sub>2</sub>S n'a pas pu être recyclé et a donc été dirigé vers les torchères (expliquant ainsi une hausse des émissions). Les fortes émissions de SO<sub>2</sub> en 2013 s'expliquent par le fait que le site de Lacq a fermé cette année là et que plus de gaz a, par conséquent, été brûlé.

#### Stations de compression et terminaux méthaniers

Faute d'information précise, les émissions liées à l'acidification et à la pollution photochimique ne sont pas estimées à ce jour pour le torchage dans les stations de compression et les terminaux méthaniers.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

#### Extraction du gaz et pétrole

Les émissions sont calculées sur la base du facteur d'émission du guide EMEP/EEA [17].

#### Stations de compression et terminaux méthaniers

Faute d'information précise, les émissions liées aux particules ne sont pas estimées à ce jour pour le torchage dans les stations de compression et les terminaux méthaniers.

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**Extraction du gaz et pétrole

La granulométrie provient du guide EMEP/EEA [17]. Toutes les TSP sont des PM<sub>2,5</sub>.

Stations de compression et terminaux méthaniers

Faute d'information précise, les émissions liées aux particules ne sont pas estimées à ce jour pour le torchage dans les stations de compression et les terminaux méthaniers.

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

La part du BC dans les émissions de PM<sub>2,5</sub> est de 24% selon le guide EMEP/EEA [17].

### 3.7.3 Incertitudes

#### 3.7.3 Uncertainties

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### 3.7.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 3.7.4 QA/QC

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

### 3.7.5 Recalculs

#### 3.7.5 Recalculations

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

Concernant le NRF 1B2, plusieurs recalculs ont été effectués :

- 1B2ai - Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport

Ajout des émissions de COVNM dans l'exploration de pétrole.

- 1B2av - Distribution of oil products

Modification des taux d'applications des équipements Stage I et II à partir de 2006 dans les stations-services. Ces taux d'applications, supposés constants depuis 2008 dans la dernière édition, sont désormais fonctions du nombre de station-service par tranche de débit. Il y a de moins en moins de petites stations-services en France (qui pour la plupart n'étaient pas équipées de systèmes de récupération des vapeurs) qui sont remplacées par des grandes stations équipées de stage I et II.

- 1B2b - Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)

Modification de la composition du gaz naturel consommé en France à l'aide des compositions et importations de gaz naturel par gisement (engendre une baisse des émissions de COVNM sur toute la période).

### 3.7.6 Améliorations envisagées

#### 3.7.6 Expected improvement

Pas d'amélioration envisagée.

## 4. Procédés industriels totaux (Secteur NFR 2)

---

### 4. Total industrial processes

Cette catégorie regroupe l'ensemble des activités industrielles pour lesquelles le procédé utilisé est une source potentielle d'émissions de polluants atmosphériques. Cette section concerne donc les procédés industriels dont les émissions ne résultent pas d'une utilisation énergétique des combustibles à savoir, la production de produits minéraux, la chimie, la métallurgie, des productions diverses (IAA, etc.). Les émissions occasionnées par la combustion dans les fours (procédés énergétiques avec contact) sont comptabilisées dans la catégorie énergie (1A2).

La catégorie 2D3 regroupe l'ensemble des activités consommatrices de solvants ainsi que d'autres activités diverses telles que les feux d'artifice, l'usure des chaussures (émetteurs de particules) et la consommation de tabac (à l'origine d'émissions de NO<sub>x</sub>, CO, métaux lourds, HAP, particules et dioxines).

Les secteurs consommateurs de solvants se répartissent en fonction des différents usages : l'application de peinture dans l'industrie et le résidentiel/tertiaire (peintures décoratives et anticorrosion), le dégraissage des pièces industrielles et le nettoyage à sec, la fabrication et la mise en œuvre de produits chimiques et d'autres activités telles que l'emploi d'encre et de colles.

Les émissions de COVNM provenant des secteurs industriels consommateurs de solvants sont réglementées par les prescriptions de l'arrêté du 2 février 1998 modifié transposant notamment la Directive européenne solvant 99/13/CE qui est aujourd'hui incluse dans l'annexe VI de la Directive 2010/75/CE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (Directive IED). Toutes les installations consommant plus d'une tonne de solvants par an doivent établir un bilan matière annuel des entrées et sorties de solvants sur leur site. Ce bilan matière, appelé plan de gestion des solvants (PGS), doit être transmis à la DREAL/DRIRE si la consommation de solvants est supérieure à 30 tonnes par an. Si les émissions de COVNM sont supérieures à 30 tonnes par an, ces PGS doivent être déclarés annuellement.

Lorsque l'information est disponible et vérifiée dans les déclarations annuelles, les PGS sont pris en compte individuellement afin de consolider les données de consommations et d'émissions par secteur et les réductions des émissions de COVNM.

Tableau 47: Emissions du secteur procédés industriels en France (Métropole) en 2016

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls / recap\_procedes

Substances	Unités	Emissions (*) 2016	Contributions au total national (%) en 2016
SO <sub>2</sub>	Gg	12	8,3
NO <sub>x</sub>	Gg	7,0	0,8
NH <sub>3</sub>	Gg	4,4	0,7
COVNM	Gg	341	56,1
CO	Gg	404	15
As	Mg	0,1	2,3
Cd	Mg	0,9	28,0
Cr	Mg	2,7	13
Cu	Mg	3,9	1,9
Hg	Mg	0,6	18
Ni	Mg	3,4	9,9
Pb	Mg	5,7	5,2
Se	Mg	0,1	0,6
Zn	Mg	113	23
PCDD/F	g iTEQ	3,8	3,6
HAP	Mg	0,2	1,1
PCB	kg	12	30
TSP	Gg	216	26
PM <sub>10</sub>	Gg	57	22
PM <sub>2,5</sub>	Gg	27	16
BC	Gg	0,1	0,3

(\*) correspond au "total national" tel que défini dans le NFR excluant les memo items / corresponds to the "national total" as defined in the NFR excluding memo items

## 4.1 Produits minéraux (2A)

### 4.1 Mineral products

### 4.1.1 Caractéristiques de la catégorie

#### 4.1.1 Main features

Dans l'analyse en catégories clés réalisée pour l'année 2016, le secteur 2A apparaît uniquement pour les particules du secteur 2A5 (2<sup>ème</sup> rang pour les TSP, 3<sup>ème</sup> rang pour les PM<sub>10</sub> et 4<sup>ème</sup> rang pour les PM<sub>2,5</sub> des catégories clés pour le 2A5).

#### 4.1.1.1 Production de ciment (NFR 2A1)

##### 4.1.1.1. Cement production

Cette catégorie est décrite en section NFR 1A2f.

#### 4.1.1.2 Production de chaux (NFR 2A2)

##### 4.1.1.2. Lime production

Cette catégorie est décrite en section NFR 1A2f.

#### 4.1.1.3 Production de verre (NFR 2A3)

#### 4.1.1.3. Glass production

Cette catégorie est décrite en section NFR 1A2f.

#### 4.1.1.4 Extraction de minéraux (NFR 2A5a)

#### 4.1.1.4. Quarrying and mining of minerals other than coal

Cette section concerne les émissions engendrées par l'exploitation des carrières à l'exception des engins motorisés couverts par la section 1A2 relative aux sources mobiles.

Les industries extractives telles que les carrières sont génératrices de poussières. Toute opération de fragmentation et de réduction granulométrique entraîne une production d'éléments fins. Toutefois, de nombreuses solutions de dépoussiérage sont proposées pour réduire les émissions de poussières et plus particulièrement pour limiter les effets sur la santé du personnel.

Ces émissions sont émises en particulier durant les trois phases suivantes :

- Fragmentation : forage, abattage, concassage, broyage,
- Séparation : criblage, stockage,
- Transport : roulage, manutention, expédition.

Les systèmes de dépoussiérage dépendent du poste (aspiration, filtration, pulvérisation d'eau avec ou sans adjuvant, etc.).

#### 4.1.1.5 Construction et démolition (NFR 2A5b)

#### 4.1.1.5. Construction and demolition

L'activité des chantiers de BTP correspond à la construction d'immeubles, de maisons, de routes, etc. Les émissions des engins motorisés sont exclues de cette section et sont couverts par la section relative à la combustion des sources mobiles.

#### 4.1.1.6 Stockage et manipulation de produits minéraux (NFR 2A5c)

#### 4.1.1.6. Storage, handling and transport of mineral products

La liste des productions de produits minéraux prises en compte est la suivante :

- Production de ciment (il semble plus pertinent de retenir la production de ciment et non de clinker car des ajouts de matériaux sont faits entre ces deux produits). Les données de production de ciment proviennent de la fédération de l'industrie cimentière [218] ;
- Production de plâtre. Les données de production de plâtre proviennent de la fédération de l'industrie du plâtre [364] ;
- Production de tuiles et briques. Les données de production de tuiles et briques proviennent de la fédération des tuiles et briques [241] ;
- Production de céramique. Les données de production de céramique proviennent de la fédération des céramiques [251] ;
- Production de chaux (uniquement chaux hydraulique et aérienne/magnésienne). Les données de production de chaux de la fédération des chaux grasses et magnésiennes [190] ;
- Production de verre (afin de ne pas double compter les émissions, le calcin externe n'est pas pris en compte donc la production retenue correspond à la production de verre neuf telle que retenue pour le procédé du verre 2A3). Les données de production de verre et de calcin externe proviennent de la fédération du verre [457].

## 4.1.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 4.1.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

#### 4.1.2.1 Production de ciment (NFR 2A1)

##### 4.1.2.1. *Cement production*

Concernant les émissions du secteur du ciment, le facteur d'émission de référence est celui du guide EMEP 2016, chapitre 2A1 (partie 3.2.2) [920]. Il est mentionné dans le Guidebook EMEP que les facteurs d'émission présentés dans la table 3.1 incluent les émissions additionnelles provenant de la manipulation des produits et des matières premières. Toutefois, la source des facteurs d'émission de particules utilisée est le document BREF de la production de ciment et de chaux (table 1.23). Dans le document du BREF, la table 1.23 fournit des résultats d'émission pour des fours à ciment européens et il est également mentionné que les résultats correspondent à des mesures de poussières en continu et qu'ils dépendent de l'équipement de réduction mis en place. Il en est déduit que le facteur d'émission présenté dans le BREF se réfère uniquement aux fours et n'intègre donc pas les émissions complémentaires relatives à la manipulation des produits et matières premières.

*Les émissions de particules relatives aux fours sont incluses dans la section 1A2f-cement.*

*Les émissions de particules relatives à la manipulation des produits minéraux sont prises en compte dans le chapitre 2A5-mineral product handling.*

#### 4.1.2.2 Production de chaux (NFR 2A2)

##### 4.1.2.2. *Lime production*

Concernant les émissions de particules, le facteur d'émission de référence est celui du guide EMEP 2016, chapitre 2A2 (partie 3.2.2) [929]. Il est mentionné dans le Guidebook EMEP que les facteurs d'émission présentés dans la table 3.1 incluent les émissions additionnelles provenant de la manipulation des produits et des matières premières. Toutefois, la source des facteurs d'émission de particules utilisée est le document BREF de la production de ciment et de chaux (table 1.23). Dans le BREF, la table 1.23 fournit des résultats d'émission pour des fours à ciment européens et il est également mentionné que les résultats correspondent à des mesures de poussières en continu et qu'ils dépendent de l'équipement de réduction mis en place. De fait, l'interprétation retenue dans l'inventaire français est que le facteur d'émission du BREF se réfère uniquement aux fours et n'intègre donc pas les émissions induites par la manipulation des produits et matières premières.

*Les émissions de particules relatives aux fours sont incluses dans la section 1A2f-lime.*

*Les émissions de particules relatives à la manipulation des produits minéraux sont prises en compte dans le chapitre 2A5-mineral product handling.*

### 4.1.2.3 Production de verre (NFR 2A3)

#### 4.1.2.3. Glass production

Concernant les émissions de particules de la production de verre, le facteur d'émission de référence est celui du guide EMEP 2016, chapitre 2A3 (partie 3.2.2) [922]. Il est mentionné dans le Guidebook EMEP que les facteurs d'émission présentés dans la table 3.1 incluent les émissions additionnelles provenant des activités qui ne sont pas liées au four. Toutefois, la source des facteurs d'émission de particules utilisée est le document BREF de la production de verre (table 3.1) -version 2008. Seule la dernière version de 2012 est actuellement disponible (la version de 2008 n'est pas disponible). Dans le document du BREF -version 2012, la table 3.14 fournit des résultats d'émission pour des fours à verre creux avec et sans système d'abattement des particules. Il en est déduit que le facteur d'émission présenté dans le BREF se réfère uniquement aux fours et n'intègre donc pas les émissions complémentaires relatives aux autres activités comme la manipulation des produits et matières premières.

*Les émissions de particules relatives aux fours sont incluses dans la section 1A2f-glass.*

*Les émissions de particules relatives à la manipulation des produits minéraux sont prises en compte dans le chapitre 2A5-mineral product handling.*

### 4.1.2.4 Extraction de minéraux (NFR 2A5a)

#### 4.1.2.4. Quarrying and mining of minerals other than coal

Les données de production des produits de carrières sont fournies dans les rapports annuels de l'UNICEM [352]. D'après l'UNICEM [353], l'ensemble de la production des matériaux de construction et produits de carrières est émetteur de poussières.

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de TSP sont estimées pour les carrières de roches massives, pour les carrières de roches meubles et pour les produits issus du recyclage. Les facteurs d'émission utilisés ont été estimés par la mise en œuvre de la méthodologie décrite dans l'AP42 aux chapitres 11 et 13 [523] appliquée à la France entière. Les facteurs d'émission tiennent compte de l'évolution des systèmes de dépoussiérage mis en place en supposant qu'aucun n'existait en 1990.

Ces facteurs d'émission correspondent à des valeurs moyennes et ne sont pas représentatifs des conditions locales. Dans le cadre du développement d'un inventaire à l'échelle locale, il est donc recommandé de mettre en œuvre la méthodologie proposée dans l'AP-42 [523].

#### **Emissions de $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ , $PM_{1,0}$**

Les émissions de  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$  sont estimées au moyen de facteurs d'émission développés à l'aide de la méthodologie décrite dans l'AP42 aux chapitres 11 et 13 [523].

### 4.1.2.5 Construction et démolition (NFR 2A5b)

#### 4.1.2.5. Construction and demolition

En France, les superficies en chantier sont rapportées annuellement par l'enquête de l'AGRESTE [197] jusqu'en 2008. Les surfaces fournies concernent les routes et gros œuvres ainsi que les autres petits chantiers. Après cette date, la surface des bâtiments est délivrée par le SDES via la base de données sit@del2 [559]. Un traitement approprié est effectué pour raccorder les deux séries en se basant sur les quelques années communes.

Selon la FNTP [282], deux catégories sont distinguées pour cette activité : d'une part, la construction de bâtiments et d'autre part, les chantiers de travaux publics. Au niveau national, la répartition de l'activité entre ces deux catégories est effectuée dans les proportions respectives 2/3 - 1/3.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de TSP pour l'activité « bâtiments » sont estimées à partir d'un facteur d'émission moyen de l'EPA [66] correspondant à un climat semi-aride, auquel est appliqué un abattement pour tenir compte du climat tempéré de la France. Cet abattement est déterminé sur des données d'AEAT [103] et sur les précipitations annuelles moyennes en France et au Royaume-Uni.

En ce qui concerne les travaux publics, les émissions de TSP sont estimées à l'aide d'un facteur d'émission moyen provenant du CEPMEIP [49].

**Emissions de  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{1,0}$** 

Les émissions de  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  et  $PM_{1,0}$  sont estimées à partir de facteurs d'émission moyens basés sur les données de diverses études [66, 68, 81]. La même granulométrie est retenue pour le bâtiment et les travaux publics.

**4.1.2.6 Stockage et manipulation de produits minéraux (NFR 2A5c)****4.1.2.6. Storage, handling and transport of mineral products**

Seules des émissions de particules sont générées.

**Emissions de particules**

Le Guidebook EMEP 2016 [928] précise en son chapitre 2A5c (stockage, manipulation et transport de produits minéraux) les sources d'émission de particules à retenir (méthode Tier 2) : le stockage des produits et la manipulation.

**Stockage de produits minéraux**

Pour le stockage des produits minéraux, le facteur d'émission de particules est exprimé par t/ha/an. Aucune information existe sur les types et surfaces de stockage. De plus, le Guidebook EMEP 2016 n'est pas suffisamment clair pour savoir si cette source est à quantifier séparément. Ainsi, compte tenu de ces incertitudes, les émissions du stockage des produits minéraux ne sont pas quantifiées.

**Manipulation de produits minéraux**

Pour la manipulation des produits minéraux, la table 3.4 du chapitre 2A5a du Guidebook EMEP 2016 [928] fournit les facteurs d'émission des particules liées à la manipulation des produits minéraux. Les produits minéraux retenus sont ceux présentés précédemment. Toutefois, la donnée d'activité correspond à la quantité de matériaux manipulés (matières premières), c'est-à-dire à la quantité de matériaux produits faute de données sur les quantités de matières premières.

Les facteurs d'émission sont ceux présentés dans le Guidebook EMEP 2016 [928 - tier 2]. Ils sont présentés dans le tableau suivant. Pour les  $PM_{1,0}$ , il est fait l'hypothèse que le facteur d'émission est le même que celui des  $PM_{2,5}$ .

	<b>Facteur d'émission (g/t produits minéraux)</b>
<b>TSP</b>	12
<b><math>PM_{10}</math></b>	6
<b><math>PM_{2,5}</math></b>	0,6
<b><math>PM_{1,0}</math></b>	0,6



### 4.1.3 Recalculs

#### 4.1.3 Recalculations

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications » et détaillés en annexe 5.

Plusieurs recalculs ont été réalisés pour le secteur NFR 2A :

- Catégorie 2A5a : mise à jour de l'activité 2015
- Catégorie 2A5b : mise à jour de l'activité depuis 2009
- Catégorie 2A5c : ajout des émissions de particules liées au stockage et à la manipulation des produits minéraux

### 4.1.4 Incertitudes

#### 4.1.4 Uncertainties

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### 4.1.5 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 4.1.5 QA/QC

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

### 4.1.6 Améliorations envisagées

#### 4.1.6 Expected improvement

Aucune amélioration n'est envisagée sur ce secteur 2A.

## 4.2 Chimie (2B)

### 4.2 Chemical products

### 4.2.1 Caractéristiques de la catégorie

#### 4.2.1 Main features

#### 4.2.1.1 Production d'ammoniac (NFR 2B1)

##### 4.2.1.1. Ammonia production

Ce secteur n'est pas catégorie clé.

La synthèse de l'ammoniac est réalisée par reformage à la vapeur à partir du gaz naturel (utilisé en tant que matière première).

Le carbone libéré conduit à la production de CO<sub>2</sub>, dont une partie est valorisée pour la synthèse d'urée ou la production de dioxyde de carbone liquéfié et l'autre partie est rejetée directement à l'atmosphère. L'hydrogène est mis en réaction avec l'azote pour produire l'ammoniac, ce qui conduit à des rejets de NO<sub>x</sub>, COVNM, CO et de NH<sub>3</sub>.

Il y avait, en France, 7 sites de production en activité en 1990. Depuis 2009, il reste 4 sites en activité suite à la fermeture de 2 sites courant 2001 et un autre courant 2009.

#### 4.2.1.2 Production d'acide nitrique (NFR 2B2)

##### 4.2.1.2. Nitric acid production

Ce secteur n'est pas catégorie clé.

L'acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) est produit par oxydation catalytique (toile de platine) de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) en présence d'air. Deux types de procédés industriels sont utilisés : simple pression et double pression.

On distingue chimiquement trois étapes :

- Oxydation de l'ammoniac en oxyde nitreux (NO) :  $4 \text{NH}_3 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{NO} + 6 \text{H}_2\text{O}$
- Oxydation de celui-ci en oxyde nitrique (NO<sub>2</sub>) :  $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}_2$
- Absorption de celui-ci dans l'eau (HNO<sub>3</sub>) :  $4 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{HNO}_3$

La réaction complète est donc :  $\text{NH}_3 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

De plus les réactions parasites occasionnent la formation de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) :

- Sur toute la durée du cycle :  $4 \text{NH}_3 + 4 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- En début/fin de cycle :  $2 \text{NH}_3 + 8 \text{NO} \rightarrow 5 \text{N}_2\text{O} + 3 \text{H}_2\text{O}$  ;  $4 \text{NH}_3 + 4 \text{NO} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{N}_2\text{O} + 6 \text{H}_2\text{O}$

En conséquence, la production d'acide nitrique est une source de N<sub>2</sub>O, de NO<sub>x</sub> et de NH<sub>3</sub>.

#### 4.2.1.3 Production d'acide adipique (NFR 2B3)

##### 4.2.1.3. Adipic acid production

Ce secteur n'est pas catégorie clé.

L'acide adipique se présente sous la forme d'une poudre blanche employée essentiellement pour la production de nylon. L'acide adipique est produit par oxydation d'un mélange de cyclohexanone / cyclohexanol sous l'action de l'acide nitrique. Cette oxydation engendre des émissions de N<sub>2</sub>O principalement et de NO<sub>x</sub> dans une moindre mesure. Il n'y a qu'un seul site de production d'acide adipique en France, l'usine Rhodia à Chalampé. Les effluents gazeux émis par les ateliers de Chalampé contiennent entre 40 et 65% de N<sub>2</sub>O. Le gaz de procédé est épuré thermiquement.

L'atelier de destruction des N<sub>2</sub>O, installé depuis 1998 sur le site, permet la synthèse d'acide nitrique par absorption des NO<sub>x</sub> formés. Cet atelier est équipé d'un traitement catalytique des NO<sub>x</sub> avant rejet à l'atmosphère. Les émissions liées à la synthèse de l'acide nitrique sont traitées dans la section 2B2\_nitric acid.

Il est à noter que le site émet également du CO<sub>2</sub> qui provient de l'oxydation d'une partie des matières premières.

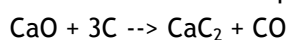
#### 4.2.1.4 Production de carbure de calcium (NFR 2B5)

##### 4.2.1.4. carbide production

Ce secteur n'est pas catégorie clé.

##### Production

Le carbure de calcium est obtenu dans un four électrique à très haute température (2200°C) par réduction de la chaux par du carbone (sous forme de coke) selon la réaction suivante :



Les gaz produits étant réutilisés comme combustibles, le CO contenu dans les gaz est oxydé en CO<sub>2</sub>.

La production de carbure de calcium est responsable d'émissions de CO<sub>2</sub>, COVNM et TSP.

#### 4.2.1.5 Production d'oxyde de titane (NFR 2B6)

##### 4.2.1.5. Titanium dioxide production

Ce secteur n'est pas catégorie clé.

En France, le TiO<sub>2</sub> est produit selon le procédé sulfurique. Ce procédé nécessite une attaque du minerai à l'acide sulfurique, le produit de la réaction étant ensuite calciné. Ce procédé entraîne des émissions importantes de SO<sub>2</sub> ainsi que des émissions de TSP. Depuis 2009, il n'existe plus que deux sites de production (contre 3 auparavant).

La production de tétrachlorure de titane (TiCl<sub>4</sub>) est très liée à celle du TiO<sub>2</sub>. Le procédé de production utilisé en France est le procédé par carbo-chloration ( $2\text{TiO}_2 + 4\text{Cl}_2 + 3\text{C} \rightarrow 2\text{TiCl}_4 + 2\text{CO} + \text{CO}_2$ ). L'apport de carbone est réalisé au moyen de coke de pétrole. La réaction occasionne des émissions de CO<sub>2</sub> et de CO. Il n'existe qu'un seul site de production de TiCl<sub>4</sub> en France.

#### 4.2.1.6 Production de carbonate de sodium (NFR 2B7)

##### 4.2.1.6. Soda ash production

Ce secteur n'est pas catégorie clé.

Il existe deux procédés de fabrication du carbonate de sodium : l'un est naturel et l'autre, dit synthétique, est basé sur la réaction du chlorure de sodium avec l'hydrogénocarbonate d'ammonium. En France, seule la voie de fabrication dite synthétique est utilisée.

Les étapes du procédé de fabrication dit synthétique sont les suivantes :

- Production d'hydrogénocarbonate d'ammonium à partir de chaux :  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  ;  $\text{CaO} + 2\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  et  $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{CO}_3\text{H}$
- Production de bicarbonate de sodium par réaction du chlorure de sodium, avec l'hydrogénocarbonate d'ammonium :  $\text{NaCl} + \text{NH}_4\text{CO}_3\text{H} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaCO}_3\text{H}$
- Torrification du bicarbonate de sodium en carbonate de sodium :  $2\text{NaCO}_3\text{H} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Transformation des sous-produits (chlorure d'ammonium et gaz carbonique) en hydrogénocarbonate d'ammonium.
- 

#### 4.2.1.7 Autres productions de l'industrie chimique (NFR 2B10a)

##### 4.2.1.7. Other chemical industry

Ce secteur est catégorie clé en termes de niveau des émissions de Hg (4<sup>ème</sup>).

##### Chimie inorganique

- Production d'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) : le procédé de fabrication d'acide sulfurique comporte trois étapes (production de SO<sub>2</sub>, oxydation du SO<sub>2</sub> en SO<sub>3</sub>, puis absorption du SO<sub>3</sub> gazeux) et est générateur d'émissions de SO<sub>2</sub> et SO<sub>3</sub> (ensemble nommé SO<sub>x</sub>), rapportées en SO<sub>2</sub>.
- Production d'engrais :
  - Le sulfate d'ammonium est produit selon trois procédés principaux (sous-produit de la production de caprolactam, production dite synthétique et sous-produit des fours à coke). La production synthétique consiste à combiner de l'ammoniac anhydre avec de l'acide sulfurique. Ce type de production a disparu en 1981, le sulfate d'ammonium étant produit en très grandes quantités comme sous-produit du caprolactam et des fours à coke. Le procédé de production de sulfate d'ammonium est générateur d'émissions de NH<sub>3</sub> et de TSP.
  - Le nitrate d'ammonium est produit par neutralisation d'acide nitrique avec de l'ammoniac. Ce procédé de production de sulfate d'ammonium est responsable d'émissions de NH<sub>3</sub> et de TSP.

- Les engrais composés (NPK) sont produits par simple mélange d'engrais azotés, phosphatés et phosphorés ou bien par combinaison chimique (ce qui est de plus en plus fréquent). Après ces différentes opérations, les engrais NPK se trouvent presque toujours sous forme de granulés. La production d'engrais NPK génère des émissions de NH<sub>3</sub>, TSP, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>.
- La production de l'urée nécessite une suite de processus chimiques et mécaniques. Elle met en œuvre de l'ammoniac et du dioxyde de carbone. Ce procédé de production d'urée est responsable d'émissions de NH<sub>3</sub> et de TSP.
- Les engrais phosphatés sont composés de trois groupes de produits chimiques : les superphosphates simples, les superphosphates triples et le phosphate d'ammonium. Les superphosphates simples sont produits par réaction de roches contenant des phosphates avec de l'acide sulfurique. Les triples superphosphates sont produits par réaction de roches contenant des phosphates avec de l'acide phosphorique. Le phosphate d'ammonium est produit par réaction d'acide phosphorique avec de l'ammoniac anhydre. La production d'engrais phosphatés génère des émissions de TSP, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> et cadmium.
- Production de chlore : la production de chlore se fait par électrolyse d'une solution saline (réaction entre du chlorure de sodium et de l'eau :  $2 \text{NaCl} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2 + 2 \text{NaOH}$ ). Les principales techniques utilisées sont : l'électrolyse à mercure, l'électrolyse à diaphragme et l'électrolyse à membrane. Le procédé d'électrolyse à mercure est émetteur de mercure.
- Production d'hydrogène (H<sub>2</sub>) : ce composé est produit par vaporeformage du gaz naturel. Ce dernier est donc utilisé en tant que matière première. Il résulte de ce procédé des émissions de CO<sub>2</sub>.
- Production de tétrafluorure d'uranium (UF<sub>4</sub>) : il s'agit de la première étape dans la préparation du combustible nucléaire (conversion de l'uranium brut en UF<sub>4</sub>) avant sa transformation en hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) puis son enrichissement). L'utilisation d'ammoniac et d'acide nitrique dans les phases de purification occasionne des émissions de NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, TSP et N<sub>2</sub>O. Il n'existe qu'un seul site de production d'UF<sub>4</sub> en France.
- Production de sulfure de carbone (CS<sub>2</sub>) : ce composé est produit à partir de méthane et d'octasoufre ( $\text{CH}_4 + 1/2 \text{S}_8 \rightarrow \text{CS}_2 + 2 \text{H}_2\text{S}$ ). Le procédé est à l'origine d'émissions de SO<sub>2</sub>. Il n'existe qu'un seul site en France produisant ce composé.
- Production de N<sub>2</sub>O médical et industriel : il n'existe qu'un seul site en France produisant du N<sub>2</sub>O médical et industriel. Au cours de la fabrication du N<sub>2</sub>O, celui-ci est rejeté dans l'atmosphère à un certain nombre d'étapes du procédé (purges des cuves de stockage et du process, etc.).
- Diverses productions : deux activités sont considérées ici : la production de pigments et colorants à l'origine d'émissions de SO<sub>2</sub> et la chimie du soufre depuis 2000 en lien avec l'extraction du gaz naturel à l'origine d'émissions de SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>. Avant 2000, cette seconde activité est prise en compte par le site d'extraction du gaz naturel à Lacq.
- Production de noir de carbone

Le noir de carbone est produit par cracking catalytique par combustion ménagée d'hydrocarbures aromatiques :  $\text{C}_x\text{H}_y + \text{O}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{C} + \text{CO} + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ .

Ce procédé s'effectue en six étapes :

- Pyrolyse de l'huile : L'huile (définie comme matière première primaire) est injectée dans le réacteur dans une zone à haute température de densité d'énergie élevée qui est obtenue en brûlant du gaz naturel (défini comme matière première secondaire) dans de l'air. Cet air est en excès par rapport à la quantité de gaz naturel mais en défaut pour la matière première primaire. Il en résulte une combustion incomplète de l'huile qui est par conséquent pyrolysée et forme le noir de carbone entre 1 200°C et 1 900°C. Le gaz naturel, quant à lui, est brûlé complètement. Il est à noter cependant que toute l'huile ne se transforme pas en noir de carbone : le rendement de la réaction est d'environ 50 %.

- Trempe : Le mélange réactionnel est ensuite trempé dans de l'eau. Des gaz résiduels sont formés à partir du carbone de l'huile qui ne s'est pas transformé en noir de carbone et de la combustion complète du gaz naturel.
- Filtration : Le noir de carbone solide est séparé des gaz résiduels.
- Broyage : Le noir de carbone obtenu par la réaction est broyé et mis sous forme de granulés.
- Séchage : Le noir de carbone est ensuite séché. Il est à noter que l'énergie nécessaire au séchage de ce produit provient de la combustion d'une partie des gaz résiduels. C'est lors de cette étape qu'est émise une partie du CO<sub>2</sub> formé lors de la combustion du gaz naturel. Après séchage le noir de carbone est prêt à être commercialisé.
- Elimination des gaz résiduels : Les gaz résiduels qui ne servent pas à sécher le noir de carbone sont soit torchés soit valorisés énergétiquement au sein d'une chaudière. C'est lors de cette étape qu'est émis le CO<sub>2</sub> restant. Pour information le CO<sub>2</sub> issu de la valorisation des gaz résiduels sous chaudière est comptabilisé dans le secteur de la combustion industrielle (CRF 1A2).

Les principaux produits du procédé en dehors des émissions de la combustion sont le CO et les COVNM. D'autres polluants sont émis en plus faible quantité : CH<sub>4</sub> et particules.

Depuis 2010, la production de noir de carbone n'est plus assurée en France que par deux sites (fermeture d'un site en septembre 2009). C'est pourquoi, en raison du secret statistique, les activités et facteurs d'émission liés à cette production sont confidentiels.

### **Chimie organique**

#### Production d'éthylène et de propylène

Le vapocraquage est un procédé pétrochimique qui consiste à obtenir, à partir d'une coupe pétrolière telle que le naphta ou des alcanes légers (C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>) les produits suivants :

- des alcènes (aussi appelés oléfines) : C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> ; ex : éthylène (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), propylène (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>), butène,
- des hydrocarbures aromatiques (cycliques insaturés) : benzène, toluène, xylène.

Les coupes pétrolières sont introduites en présence de vapeur d'eau (de l'ordre de 30 à 100 % en poids) dans le vapocraqueur. Ce mélange est porté brutalement à 800°C pendant une fraction de seconde puis est très rapidement refroidi. Dans ces conditions, les molécules se scindent en plusieurs morceaux et donnent naissance à divers produits. Il en résulte une production dont la composition est d'environ 36% éthylène, 13% propylène, 8% butylène et 7% aromatiques. Ces produits sont séparés par distillation. On compte 6 vapocraqueurs en France depuis la fermeture d'une unité en 2015.

En plus des produits cités ci-dessus, des déchets gazeux à valeur énergétique intéressante sont réutilisés dans les fours de vapocraquage comme combustibles. Les émissions liées à la combustion de ces gaz sont prises en compte dans cette section conformément aux lignes directrices 2006 du GIEC [771].

#### Autres productions de la chimie organique

De très nombreux produits sont synthétisés dans les procédés de la chimie organique. Les productions considérées dans cette partie sont :

- a/ la production de chlorure de vinyle (SNAP 040504),
- b/ la production de polyéthylène (basse et haute densité) (SNAP 040506 et 040507),
- c/ la production de polychlorure de vinyle (SNAP 040508),
- d/ la production de polypropylène (SNAP 040509),
- e/ la production de styrène (SNAP 040510),
- f/ la production de polystyrène (SNAP 040511),
- g/ la production de résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS) (SNAP 040515),

h/ la production d'anhydride phtalique (SNAP 040519),

i/ la production d'autres produits n'entrant pas dans les catégories précitées (SNAP 040527).

## 4.2.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 4.2.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

#### 4.2.2.1 Production d'ammoniac (NFR 2B1)

##### 4.2.2.1. *Ammonia production*

La production d'ammoniac globale provient de statistiques nationales pour les périodes 1960-1978 [272] et 1986-2006 [53], [118]. En l'absence d'information, une interpolation linéaire est mise en œuvre pour la période 1979-1985. Des productions par site ont été obtenues par communications des exploitants pour les années 1990, 1995, 1999 et suivantes [50]. Depuis 2007 la production d'ammoniac est obtenue exclusivement à partir des déclarations annuelles de rejets [19].

Les consommations de gaz naturel des vaporeformeurs sont calculées à partir des émissions de CO<sub>2</sub> provenant du procédé et de facteurs d'émission nationaux (cf. section générale énergie).

##### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées à partir d'un facteur d'émission par défaut issu du Guidebook EMEP/EEA [945] pour la production d'ammoniac par vaporeformage.

##### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM sont déterminées à partir d'un facteur d'émission par défaut issu du Guidebook EMEP/EEA [945] pour la production d'ammoniac par vaporeformage.

##### **Emissions de CO**

Les émissions de CO sont déterminées à partir d'un facteur d'émission par défaut issu du Guidebook EMEP/EEA [945] pour la production d'ammoniac par vaporeformage.

##### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont estimées au moyen de facteur d'émission déterminé chaque année à partir des émissions déclarées par une partie des sites producteurs depuis 2003 [19]. Pour les années antérieures à 2003, le facteur d'émission global déterminé à partir des émissions déclarées en 2003 est appliqué à la production nationale.

#### 4.2.2.2 Production d'acide nitrique (NFR 2B2)

##### 4.2.2.2. *Nitric acid production*

De 1990 à 2001, la production d'acide nitrique est obtenue à l'aide de statistiques nationales [143] et par communication d'un groupe [733] puis des données déclarées par les exploitants [19] depuis 2002. Les productions avant 1990 proviennent d'un annuaire statistique [272].

##### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont estimées à l'aide d'un facteur d'émission déterminé de la façon suivante :

- Une étude du CITEPA [144] permet de connaître les facteurs d'émission moyens pour les années 1960 et 1970, les années intermédiaires de 1960 à 1989 sont interpolées ;
- Un bilan des émissions par site a été réalisé pour les années 1990, 1994, 1995 et chaque année depuis 2002 chaque année, à partir des déclarations des rejets des industriels [19]. Ce bilan par site permet de déduire un facteur d'émission moyen pour les années correspondantes ;
- Le facteur d'émission des années intermédiaires est interpolé.

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont calculées au moyen d'un facteur d'émission par défaut issu de la littérature [145].

#### **4.2.2.3 Production d'acide adipique (NFR 2B3)**

##### *4.2.2.3. Adipic acid production*

Les émissions, facteurs d'émission et la production (confidentielle) étaient communiquées directement par le site [147] jusqu'en 2009. A partir de 2010, les données de production (confidentielle) et d'émission sont désormais récupérées dans les déclarations annuelles de rejets [19].

### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont extraites des déclarations annuelles des rejets [19].

Une forte baisse du facteur d'émission des NO<sub>x</sub> est constatée depuis la mise en place d'un procédé de récupération des vapeurs nitreuses et de leur transformation en acide nitrique.

### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM sont déterminées à l'aide d'un facteur d'émission déterminé à partir d'une mesure de COVNM réalisée en 2007 [19]. A noter que ces émissions restent, en valeur absolue, très faibles.

#### **4.2.2.4 Production de carbure de calcium (NFR 2B5)**

##### *4.2.2.4. Carbide production*

La production de carbure de calcium était assurée en France par un seul site ayant cessé son activité en 2003.

Les données de production proviennent de statistiques nationales pour les années 2001 et 2002 et sont interpolées pour les années antérieures.

### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM liées à la production de carbure de calcium sont estimées à l'aide de facteurs d'émission déterminés à partir des émissions déclarées [19] pour les années 1996, 1997, 1998, 2000 et 2001. Pour les autres années, le facteur d'émission utilisé correspond à la moyenne des facteurs d'émission calculés pour les années où les émissions sont connues.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de TSP liées à la production de carbure de calcium sont estimées à l'aide de facteurs d'émission déterminés à partir des émissions déclarées [19] pour les années 1995, 1996, 1997, 1998, 2000 et 2001. Pour les autres années, le facteur d'émission utilisé correspond à la moyenne des facteurs d'émission calculés pour les années où les émissions sont connues.

#### 4.2.2.5 Production de Dioxyde de titane (NFR 2B6)

##### 4.2.2.5. Titanium dioxide production

###### Production de TiO<sub>2</sub>

A partir de 1990, les productions annuelles de dioxyde de titane sont obtenues à partir des déclarations annuelles des émissions pour les sites considérés [19].

###### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Depuis 1990, les émissions de SO<sub>2</sub> proviennent des déclarations des sites de production [19]. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations sont effectués. Pour les années antérieures, les émissions de SO<sub>2</sub> sont estimées à partir d'un facteur d'émission interpolé.

###### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de TSP proviennent de communications [50] ou des déclarations des sites de production [19]. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations sont effectués.

###### Production de TiCl<sub>4</sub>

Les données de production utilisées proviennent selon les années de communications [50] ou des déclarations des sites de production [19]. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations sont effectués. Il est à noter que, selon les règles du secret statistique, le niveau de production de ces activités est confidentiel.

###### **Emissions de CO**

A partir de 2006, les émissions de CO proviennent des déclarations du site de production [19]. Pour les années antérieures, les émissions sont estimées à l'aide du facteur d'émission déduit pour l'année 2006.

#### 4.2.2.6 Production de carbonate de calcium (NFR 2B7)

##### 4.2.2.6. Soda ash production

Il n'existe que deux sites de production de carbonate de sodium et bicarbonate de sodium en France. C'est pourquoi, en raison du secret statistique, les activités et facteurs d'émission liés à cette production sont confidentiels.

Les données de production de carbonate de sodium et bicarbonate de sodium proviennent de publications de la profession [243] pour les années antérieures à 1999 puis des déclarations des industriels à partir de cette date [19]. Pour les années manquantes, les niveaux de production sont interpolés.

###### **Emissions de CO**

Les émissions de CO liées à la production de carbonate de sodium et bicarbonate de sodium sont déterminées à partir des déclarations des sites de production à partir de 2001 [19]. Pour les années antérieures, les émissions de CO sont estimées à l'aide de la moyenne des facteurs d'émission calculés pour les années 2001 à 2003.

###### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> liées à la production de carbonate de sodium et bicarbonate de sodium sont déterminées à partir des déclarations des sites de production à partir de 2001 [19]. Pour les années antérieures, les émissions de NH<sub>3</sub> sont estimées à l'aide de la moyenne des facteurs d'émission calculés pour les années 2001 à 2003.

###### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de TSP liées à la production de carbonate de sodium et bicarbonate de sodium sont déterminées à partir des déclarations des sites de production à partir de 2001 [19]. Pour les années



antérieures, les émissions de TSP sont estimées à l'aide de la moyenne des facteurs d'émission calculés pour les années 2001 à 2003.

#### 4.2.2.7 Autres productions de l'industrie chimique (NFR 2B10a)

##### 4.2.2.7. *Other chemical industry*

#### *Chimie inorganique*

##### Acide sulfurique

Jusqu'en 2008, les productions annuelles d'acide sulfurique sont disponibles dans les statistiques nationales [53], [118]. Depuis 2009, les données de production déclarées par les exploitants sont utilisées [19].

##### Production d'engrais

Les productions nationales d'engrais sont connues à partir des données de l'UNIFA (union des industries de la fertilisation) [143] ou des statistiques nationales [53] [942] [943]. Pour la production d'urée, les données de production déclarées par les exploitants [19] sont utilisées depuis 2012.

##### Production de chlore

En France la production totale de chlore gazeux est connue mais on ne dispose pas de la production spécifique à électrolyse à mercure. La production spécifique relative à l'électrolyse à mercure est estimée à partir d'indications sur les capacités annuelles de production de chlore et d'un facteur d'émission communiqués par la profession [50]. A partir de 2004, les productions déclarées annuellement par les sites sont prises en compte [19].

##### Production de H<sub>2</sub>

Jusqu'en 2006, le niveau de production d'hydrogène était disponible dans les statistiques nationales [53]. A partir de 2007, les données de production utilisées proviennent des déclarations des sites de production [19].

Par ailleurs, les consommations de gaz naturel (à usage non énergétique) sont, à partir de 2007, calculées à l'aide des émissions déclarées par les exploitants et d'un facteur d'émission national. Pour les années antérieures, les consommations de gaz naturel sont calculées à partir du niveau de production et d'un facteur d'émission national.

##### Production d'UF<sub>4</sub>

Depuis 1990, les données de production utilisées proviennent selon les années de communications [50] ou des déclarations du site de production [19]. Pour les années antérieures, un report du niveau de production de 1990 est effectué. Il est à noter que, selon les règles du secret statistique, le niveau de production de cette activité est confidentiel.

##### Production de CS<sub>2</sub>

Les données de production utilisées proviennent des déclarations du site de production à partir de 2003 [19]. Pour les années antérieures, des interpolations sont effectués. Il est à noter que, selon les règles du secret statistique, le niveau de production de cette activité est confidentiel.

##### Production de N<sub>2</sub>O et diverses productions

Les données de production utilisées proviennent selon les années de communications [50] ou des déclarations des sites de production [19]. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations sont effectués. Il est à noter que, selon les règles du secret statistique, le niveau de production de ces activités est confidentiel.

##### Production de noir de carbone

Les données de production de noir de carbone sont estimées à partir de statistiques nationales [53] jusqu'en 2002 puis à partir des déclarations des sites de production [19].

#### *Emissions de SO<sub>2</sub>*

##### Production de noir de carbone

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont déterminées à partir des déclarations des sites de production à partir de 2001 [19]. Pour les années antérieures, les mêmes facteurs d'émission sont conservés.

#### Production d'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Depuis 1990, les émissions de SO<sub>2</sub> proviennent des déclarations des sites de production [19]. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations sont effectués. Pour les années antérieures, les émissions de SO<sub>2</sub> sont estimées à partir d'un facteur d'émission interpolé.

#### Production de CS<sub>2</sub>

A partir de 2003, les émissions de SO<sub>2</sub> proviennent des déclarations du site de production [19]. Pour les années antérieures, les émissions de SO<sub>2</sub> sont estimées à l'aide d'un facteur d'émission calculé sur la période 2003-2006.

#### Diverses productions

Depuis 1990, les émissions de SO<sub>2</sub> proviennent des déclarations des sites de production [19]. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations sont effectués. Pour les années antérieures, un report des émissions de 1990 est réalisé.

### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

#### Production de noir de carbone

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées à partir des déclarations des sites de production à partir de 2001 [19]. Pour les années antérieures, les mêmes facteurs d'émission sont conservés.

#### Production d'UF<sub>4</sub>

A partir de 2003, les émissions de NO<sub>x</sub> proviennent des déclarations du site de production [19]. Pour les années antérieures, les émissions sont estimées à l'aide du facteur d'émission déduit pour l'année 2003.

#### Diverses productions

Depuis 1990, les émissions de NO<sub>x</sub> proviennent des déclarations des sites de production [19]. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations sont effectués. Pour les années antérieures, un report des émissions de 1990 est réalisé.

### **Emissions de COVNM**

#### Production de noir de carbone

Les émissions de COVNM sont déterminées à partir des déclarations des sites de production à partir de 2001 [19]. Pour les années antérieures, les mêmes facteurs d'émission sont conservés.

#### Production d'UF<sub>4</sub>

A partir de 2004, les émissions de COVNM proviennent des déclarations du site de production [19]. Pour les années antérieures, les émissions sont estimées à l'aide du facteur d'émission déduit pour l'année 2004.

### **Emissions de CO**

#### Production de noir de carbone

Les émissions de CO sont déterminées à partir des déclarations des sites de production à partir de 2001 [19]. Pour les années antérieures, les mêmes facteurs d'émission sont conservés.

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

#### Production d'engrais

Pour la production de sulfate d'ammonium, les émissions de NH<sub>3</sub> sont estimées à l'aide d'un facteur d'émission par défaut provenant de la littérature [87].

Pour la production de nitrate d'ammonium, d'engrais NKP et d'urée, les émissions de NH<sub>3</sub> proviennent des déclarations des sites de production [19], à partir de 2003. Pour les années précédentes, les émissions sont estimées à partir de facteurs d'émissions interpolé ou reportés.

#### Production d'UF<sub>4</sub>

A partir de 2003, les émissions de NH<sub>3</sub> proviennent des déclarations du site de production [19]. Pour les années antérieures, les émissions sont estimées à l'aide du facteur d'émission déduit pour l'année 2003.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

#### Production de noir de carbone

Les émissions de CO sont déterminées à partir des déclarations des sites de production à partir de 2001 [19]. Pour les années antérieures, les mêmes facteurs d'émission sont conservés.

#### Production d'engrais

Pour la production de sulfate d'ammonium, d'urée et d'engrais phosphatés, les émissions de TSP sont estimées à l'aide d'un facteur d'émission par défaut provenant du guide EMEP 2016 [948] ou de la littérature [82].

Pour la production de nitrate d'ammonium et d'engrais NKP, les émissions de TSP proviennent des déclarations des sites de production [19], à partir de 2003. Pour les années précédentes, les émissions sont estimées à partir de facteurs d'émission déduits pour l'année 2003.

#### Production de UF<sub>4</sub>

A partir de 2004, les émissions de TSP proviennent des déclarations du site de production [19]. Pour les années antérieures, les émissions sont estimées à l'aide du facteur d'émission déduit pour l'année 2004.

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

#### Production de noir de carbone

Les émissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1,0</sub> sont estimées au moyen des % de répartition issus du Guidebook EMEP/EEA [946].

#### Production d'engrais

Pour la production d'engrais NKP et d'engrais phosphatés, les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut provenant du guide EMEP 2016 [948] ou de la littérature [49].

#### Production de TiO<sub>2</sub>

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut provenant de la littérature [183].

### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

#### Production de noir de carbone

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio provient du Guidebook EMEP EEA [946].

### **Emissions de métaux lourds (ML)**

#### Production d'engrais

Les émissions de cadmium liées à la production d'engrais phosphatés sont estimées à l'aide d'un facteur d'émission provenant d'une étude du CITEPA réalisée en 1996 [70].

#### Production de chlore

Les émissions de mercure liées à la production de chlore sont estimées à partir des déclarations annuelles des exploitants [19] depuis 2004. Avant 2004, elles sont issues de données communiquées directement par la profession [50].

## *Chimie organique*

### Production d'éthylène et de propylène

Combustion dans les fours de vapocraquage : Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, bilans, etc.) [19] permettent une estimation fine des émissions de la combustion de quelques substances, notamment celles concourant à l'acidification et au changement climatique. Les combustibles gazeux considérés correspondent aux déchets industriels gazeux, gaz de pétrochimie et autres combustibles gazeux (respectivement NAPFUE 307, 308 et 314).

Les émissions des substances liées à la combustion sont estimées.

Procédés : Le niveau de production nationale de l'éthylène et du propylène est issu des communications des exploitants auprès du CITEPA entre 1990 et 2005 [50] et des déclarations annuelles [19] après 2005.

Les procédés de vapocraquage génèrent des émissions de CO<sub>2</sub> (très faibles), de CH<sub>4</sub> et de COVNM.

### Production de monochlorure de vinyle (MVC)

Il reste trois sites de production en France. Le niveau d'activité est connu pour les années 1990, 1994 et 1995 à partir d'un recensement auprès des sites. Pour les années 2004 et suivantes, la production provient d'une compilation des données disponibles dans les déclarations annuelles des rejets [19]. Avant 2004, pour les années où la production n'est pas disponible, l'activité est estimée par interpolation des années connues et/ou à partir de la production de PVC qui est connue [53].

### Production de polyéthylène (basse et haute densité)

Les activités proviennent pour certaines années des statistiques fournies par l'UIC [118] et pour d'autres, des statistiques du SPMP [115] ainsi que des déclarations annuelles des rejets [19].

### Production de polychlorure de vinyle (PVC)

Les activités proviennent pour certaines années des statistiques fournies par l'UIC [118] et pour d'autres, des statistiques du SESSI et du SPMP [53, 115] ainsi que des déclarations annuelles des rejets [19].

### Production de polypropylène

Les activités proviennent des statistiques fournies par le SESSI et l'UIC [53, 118] ainsi que des déclarations annuelles des rejets [19].

### Production de styrène

En 1990, il y avait trois sites de production en France. Depuis 2010, il n'en reste plus qu'un. Les activités proviennent du SESSI [53] jusqu'en 1990 et directement des déclarations annuelles des rejets des industriels [19] pour les années suivantes. Les activités des années pour lesquelles les données ne sont pas disponibles sont estimées par interpolation des années connues.

### Production de polystyrène

Parmi les cinq sites recensés en 1990, quatre sont encore en activité. Les activités proviennent pour certaines années des statistiques fournies par l'UIC [118] et pour d'autres, des statistiques du SESSI et du SPMP [53, 115] ainsi que des déclarations annuelles des rejets [19].

**Production de résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS)**

Le seul site recensé a fermé en mars 2008. Les productions (données confidentielles) et les émissions proviennent des déclarations annuelles [19].

**Production d'anhydride phtalique**

Le seul site producteur d'anhydride phtalique en France a cessé son activité en 2014. Les productions (données confidentielles) et les émissions proviennent des déclarations annuelles [19].

**Production d'autres produits n'entrant pas dans une catégorie citée**

Plus d'une cinquantaine de sites, dont certains sont de petits émetteurs, n'entrent pas dans les activités précitées et sont répertoriés dans cette catégorie. Les activités étant très diverses (i.e. élastomère, etc.), les émissions sont rapportées sur une production fictive.

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission provenant de sources diverses parfois confidentielles, des statistiques fournies par l'UIC [118] et des déclarations annuelles de rejets [19].

A partir de 2004, les déclarations sont de plus en plus exhaustives. Cependant, la complexité réside dans la détermination des diverses productions ce qui induit une incertitude supérieure au résultat par activité comparée à l'incertitude globale attachée au secteur.

Les sites de production d'éthanol sont distingués dans cette catégorie. La production nationale est estimée différemment selon les périodes :

- Depuis 2011, les données sont issues de l'Enquête Annuelle de Production de l'INSEE [916]
- Avant 2011, les productions d'éthanol sont estimées à partir de l'évolution de la production d'éthanol ETBE (agro-carburant) et de la production d'alcools de consommation (cf. sections 2H2\_food and drink industry et 1A3b\_road transport).

***Emissions de SO<sub>2</sub>*****Production d'éthylène et de propylène**

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont induites par la consommation des combustibles dans les fours de vapocraquage. Les émissions des vapocraqueurs sont le plus souvent déterminées par mesure directe et/ou à partir du bilan soufre établi sur la base des consommations de combustibles et de leurs teneurs en soufre recensées chaque année et généralement suivies en continu ou avec une fréquence élevée [19]. Lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente ou une valeur d'une installation analogue est utilisée.

**Production d'autres produits**

Deux usines ont émis du SO<sub>2</sub> par le passé jusqu'en 1997. Les émissions proviennent des déclarations annuelles de rejets [19].

***Emissions de NO<sub>x</sub>*****Production d'éthylène et de propylène**

Les émissions sont déterminées à partir d'une mesure ou au moyen de facteurs d'émission tirés de la littérature [22] ou de la section générale énergie.

**Production d'autres produits**

Un site producteur d'acide para tertio butylbenzoïque (PTTB, jusqu'en 2005) et d'acide 4-méthylsulfonyl-nitrobenzoïque (NMSBA, de 2001 à 2014) est émetteur de NO<sub>x</sub>. Les émissions de NO<sub>x</sub> sont extraites des déclarations annuelles des rejets [19].

Les productions et facteurs d'émission sont donc confidentiels.

***Emissions de COVNM*****Production d'éthylène et de propylène**

Combustion fours : Les émissions de COVNM sont déterminées à partir des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie).

Procédés : Les émissions de COVNM sont déterminées à l'aide d'un facteur d'émission, recalculé à partir des émissions totales de COVNM estimées par les exploitants [19].

#### Production de monochlorure de vinyle (MVC)

Le facteur d'émission provient des données des industriels disponibles pour 1990, 1994 et 1995. A partir de 2004, les émissions des sites sont traitées spécifiquement à partir des déclarations annuelles de rejets [19]. Les années 1996 à 2003 sont interpolées.

#### Production de polyéthylène (basse et haute densité)

Les émissions de COVNM liées aux procédés, aux stockages et aux émissions fugitives sont considérées ici. Les facteurs d'émission de COVNM sont basés sur des données de production fournies par le SPMP et l'UIC [115, 118] et les déclarations annuelles de rejets [19]. A partir de 2004, les émissions des sites sont traitées spécifiquement à partir des déclarations annuelles de rejets [19]. Les émissions des années antérieures à 2004 ont été estimées en supposant une décroissance régulière globale du facteur d'émission de 25% entre 1980 et 2004.

#### Production de polychlorure de vinyle (PVC)

Les facteurs d'émission de COVNM sont basés sur des données fournies par le SPMP [115] pour les années antérieures à 2004. A partir de cette dernière année, les émissions des sites sont traitées spécifiquement à partir des déclarations annuelles de rejets [19].

#### Production de polypropylène

Les facteurs d'émission proviennent des données disponibles dans les déclarations annuelles des rejets [19] à partir de 2004. Le facteur d'émission de l'année 2004 est appliqué aux années antérieures.

#### Production de styrène

Le facteur d'émission de COVNM utilisé de 1990 à 1993 provient du guidebook EMEP / EEA [918]. Par la suite, les facteurs d'émission sont basés directement sur les déclarations annuelles des rejets [19]. Compte tenu du faible nombre de sites producteurs, les facteurs d'émission sont confidentiels.

#### Production de polystyrène

A partir de 1995, les facteurs d'émission sont directement déduits des déclarations des industriels [19]. Le facteur d'émission de l'année 2004 est appliqué aux années antérieures faute de données plus précises.

#### Production de résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS)

Les facteurs d'émission sont basés sur les déclarations des industriels [19] à partir de 1994. Le facteur d'émission de 1990 provient du SPMP [115]. Pour les années 1991 à 1993, les valeurs ont été estimées par interpolation. La production a été arrêtée définitivement en 2009 et compte tenu du faible nombre de sites producteurs, les facteurs d'émission sont confidentiels.

#### Production d'anhydride phtalique

Les facteurs d'émission sont déterminés à partir des données disponibles dans les déclarations annuelles de rejets des industriels [19]. Compte tenu du faible nombre de sites producteurs, les facteurs d'émission sont confidentiels.

#### Production d'autres produits n'entrant pas dans une catégorie citée

Les données d'émission de COVNM proviennent directement des déclarations annuelles des industriels [19] à partir de 2004. Les années de la période 1998 - 2003 sont estimées en tenant compte du coefficient d'évolution déterminé à partir de l'enquête de l'UIC visant à estimer les émissions de COV de la chimie [331]. Cette approche bottom-up se justifie d'autant plus que depuis 2005 sont observés des phénomènes de réduction des activités en volume et la mise en place d'équipements de traitement des effluents (i.e. oxydateurs thermiques).

Pour la production d'éthanol, le facteur d'émission utilisé provient du Guidebook EMEP / EEA [917]. Ce facteur d'émission est cohérent avec les données issues des déclarations de quelques sites de production d'éthanol (même ordre de grandeur).

### ***Emissions de CO***

#### Production d'éthylène et de propylène

Les émissions de CO sont déterminées à partir des facteurs d'émission par combustible (cf. section générale énergie).

#### Production d'anhydride phtalique

Les facteurs d'émission sont calculés à partir des émissions de CO disponibles dans les déclarations annuelles de rejets des industriels [19].

Les productions et facteurs d'émission sont confidentiels.

### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>)***

#### Production d'éthylène et de propylène

Les émissions de poussières totales en suspension sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie).

Les émissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1,0</sub> sont déterminées à l'aide de ratios granulométriques issus d'une combinaison de systèmes de dépoussiérage selon les combustibles (cf. section générale énergie).

#### Polychlorure de vinyle

Pour l'année 1990, les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission issu du guidebook EMEP / EEA [919]. A partir de 2000, un facteur d'émission moyen des procédés d'émulsion et de suspension issu est considéré [530]. Le facteur d'émission est interpolé linéairement entre 1990 et 2000.

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont estimées au moyen de facteurs d'émission issus du Guidebook EMEP / EEA [919].

#### Polypropylène

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'UBA [82].

#### Anhydride phtalique

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'UBA [82].

#### Production d'autres produits

Les données d'émission de TSP proviennent directement des déclarations annuelles des industriels [19] à partir de 2004. Les années antérieures sont estimées via des données des exploitants et en tenant compte du coefficient d'évolution déterminé à partir d'une enquête de l'UIC [331].

### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

#### Production d'éthylène et de propylène

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio provient des références [756] et [681].

Les ratios retenus dépendent du type de combustible :

- 4% pour les combustibles gazeux.

### ***Métaux lourds (ML)***

#### Production d'éthylène et de propylène

Les émissions de l'ensemble des métaux lourds sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années (cf. section générale énergie).

**Dioxines et furanes (PCDD-F)**Production d'éthylène et de propylène

Les émissions de dioxines et furanes sont déterminées à partir des consommations [19] et au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie).

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**Production d'éthylène et de propylène

Les émissions de HAP sont déterminées à partir des consommations [19] et au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible (cf. section générale énergie).

**4.2.3 Incertitudes****4.2.3 Uncertainties**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

**4.2.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)****4.2.4 QA/QC**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

**4.2.5 Recalculs****4.2.5 Recalculations**

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

**4.2.5.1 Production d'ammoniac (NFR 2B1)****4.2.5.1. Ammonia production**

Modification de la production pour les années 2000 à 2003 et correction de la formule de calcul du facteur d'émission de NH<sub>3</sub> sur toute la série

**4.2.5.2 Autres productions de l'industrie chimique (NFR 2B10a)****4.2.5.2. Other chemical industry**

Production de nitrate d'ammonium (040405) : le recalcul des FE TSP et NH<sub>3</sub> de 2003 à 2015 (modification de l'activité mais pas des émissions) entraîne une modification des émissions TSP et NH<sub>3</sub> avant 2003 pour lesquelles les FE sont recalculés à partir de l'année 2003.

Production noir de carbone (040409) : modification des FE particules et BC selon la référence EMEP 2016. Correction des émissions des sécheurs pour 2015 (impact Nox et CO).

Production de chlore (040413) : mise à jour des émissions et de l'activité à partir de 2004 en intégrant les déclarations exploitants (impacts sur le Hg)

Production d'engrais phosphatés (040414) : modification de l'activité depuis 1999 (impacts sur Cd et particules)

Production TiCl<sub>4</sub> : transfert des émissions de CO dans le NFR 2B6

Production éthylène (vapocraqueur) : mise en cohérence des FE HAP pour les consommations de fuel gaz dans les vapocraqueurs



Production PVC : Révision des FE COVNM sur la série suite à la modification des émissions d'un site après campagne de mesures en 2016. Pour les TSP, prise en compte des données sites à partir de 2008 et interpolation entre 2000 et 2008 (impact sur les fractions de PM)

Production polypropylène : Erreur d'exportation des émissions pour les TSP (modification sur toute la série)

Autres productions chimie organique : Ajout des émissions de COVNM de la production d'éthanol (non considérées dans l'inventaire jusqu'à maintenant).

## 4.2.6 Améliorations envisagées

### 4.2.6 Expected improvement

Les améliorations envisagées par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.2 Améliorations envisagées », et détaillés en Annexe 5.

## 4.3 Métallurgie (2C)

### 4.3 Metal production

Cette catégorie regroupe la production de fonte et d'acier, de ferroalliages, d'aluminium primaire, de nickel, et le broyage de batteries.

### 4.3.1 Caractéristiques de la catégorie

#### 4.3.1 Main features

En 2016, la métallurgie est une **catégorie clé** en termes de niveau d'émission pour les polluants suivants :

Polluants	PCB	CO	Cd	Zn	Cr	Ni	Hg	SOx
Catégorie clé : rang	1	2	2	4	5	5	6	9

La métallurgie est également **catégorie clé** vis-à-vis de sa contribution à l'évolution des émissions en 2016 :

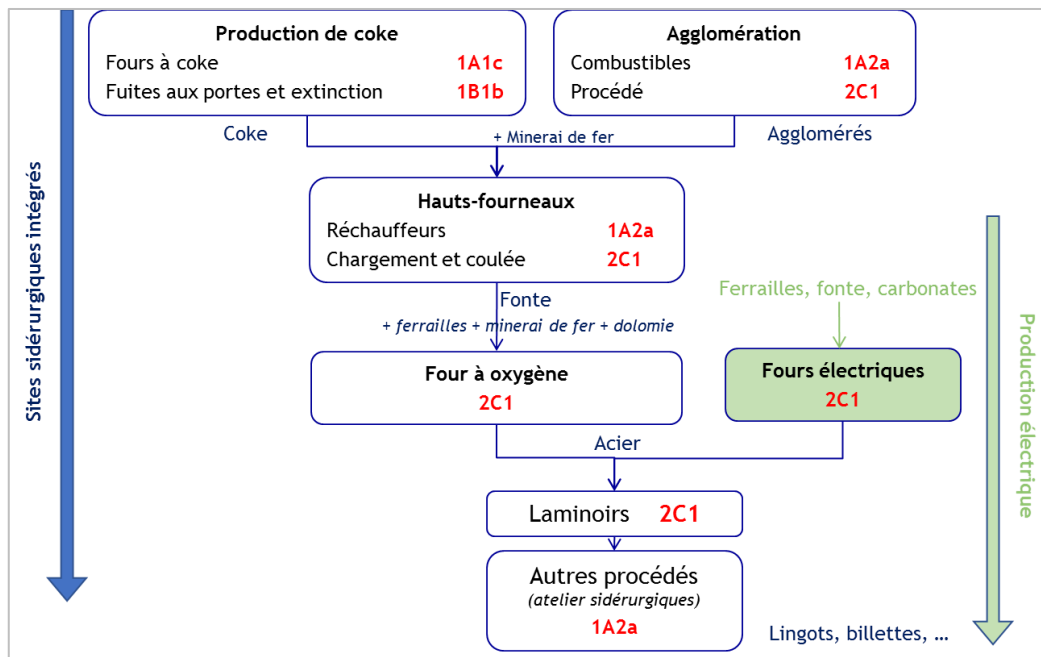
Polluants	Cr	Zn	Ni	PCB	As	Cu	Hg	TSP	PM <sub>10</sub>	Cd
Catégorie clé : rang	1	1	2	2	2	3	4	6	7	7

#### 4.3.1.1 Procédés de la sidérurgie et de la transformation de l'acier (NFR 2C1)

##### 4.3.1.1. Iron and steel

Les activités traitées dans cette section concernent une partie des ateliers sidérurgiques, dans la limite de la partie des procédés non énergétiques.

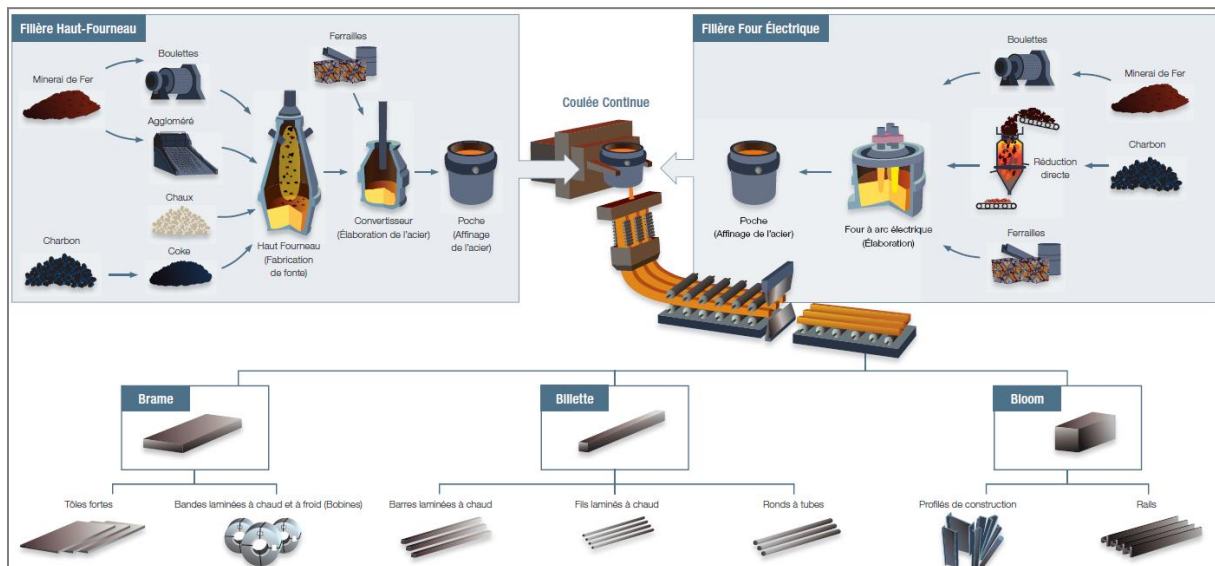
Répartition des émissions des ateliers sidérurgiques au sein des secteurs de l'inventaire



Les activités couvertes par cette section sont :

- les hauts-fourneaux (chargement et coulée),
- les convertisseurs à oxygène,
- les aciéries électriques,
- les laminoirs.

Le procédé de production sidérurgique est rappelé ci-dessous.



Source : acier.org

➤ Hauts-fourneaux

Les hauts-fourneaux produisent de la fonte à partir du fer extrait du minerai (l'aggloméré) et du coke. Ces deux produits sont introduits par le haut du haut-fourneau. L'air chaud (1 200 °C) insufflé à la base du haut-fourneau provoque la combustion du coke. L'oxyde de carbone formé réduit les oxydes de fer pour isoler le fer. La chaleur dégagée par la combustion fait fondre le fer. Le mélange

obtenu est la fonte. Les résidus formés (laitier) sont exploités par d'autres industries : construction de routes, cimenterie, etc. L'opération qui se déroule dans les hauts-fourneaux est consommatrice d'énergie fossile. Le processus de fabrication comprend, d'une part, la combustion d'énergie fossile (essentiellement du gaz de haut fourneau) aux régénérateurs ou cowpers également appelés « réchauffeurs », qui s'apparente à une combustion sans contact et, d'autre part, des procédés non énergétiques tels que le chargement (code SNAP 040202) et la coulée au niveau du haut-fourneau (code SNAP 040203). La présente section traite de la partie non énergétique du procédé, tandis que la partie relative à la combustion est traitée dans la section « 1A2a - iron steel ».

➤ *Convertisseurs à oxygène et aciéries électriques*

L'élaboration des **aciers** conduit à des traitements particuliers effectués, soit dans les usines sidérurgiques, soit dans des usines distinctes à partir de fonte, d'ajouts de diverses substances et dans des conditions de fonctionnement particulières (température, atmosphère, etc.). Différents procédés sont utilisés pour la fabrication de l'acier : les **fours à oxygène** dans lesquels de l'oxygène est injecté (code SNAP 040206) et les **fours électriques** (code SNAP 040207). Les émissions relatives à ces procédés sont traitées dans la présente section.

➤ *Laminoirs et autres ateliers*

Les fours de réchauffage et les **laminoirs** permettent de mettre en forme le métal (bandes, lingots, billettes, fils, poutres, etc.). Ces opérations sont consommatrices d'énergie et sources d'émissions diffuses, notamment de COVNM. La partie relative à la combustion est traitée dans la section « 1A2a - iron steel ».

#### 4.3.1.2 Production de ferroalliages (NFR 2C2)

##### 4.3.1.2. Ferroalloys

Les ferroalliages sont constitués de fer allié à d'autres métaux tels que le manganèse, le chrome ou le nickel. Les matières entrantes subissent un procédé de réduction, grâce à l'apport d'agents réducteurs tels que le coke ou le charbon. Deux types de technologies sont utilisées en France :

- les fours électriques, présents depuis 1978.
- les hauts-fourneaux, présents jusqu'en 2003.

Il subsiste deux sites en activité en métropole (procédé électrique) et deux en Nouvelle-Calédonie (procédé électrique). Les sites présents en Nouvelle-Calédonie (périmètre CCNUCC, hors CEE-NU) utilisent du charbon et non du coke pour le procédé de réduction.

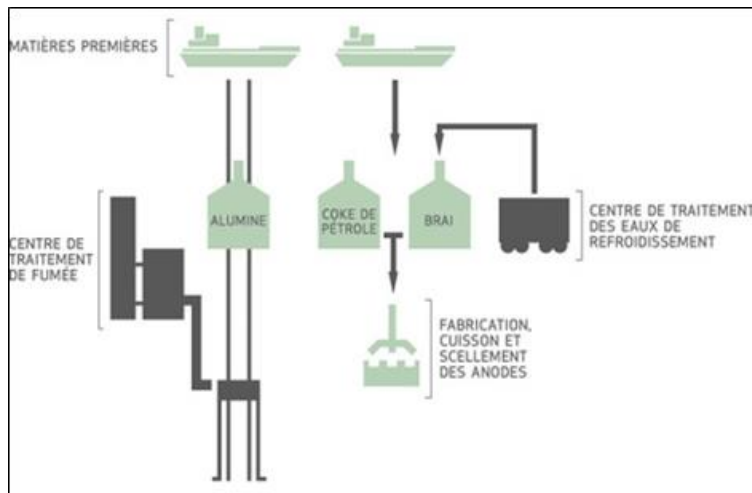
#### 4.3.1.3 Production d'aluminium (NFR 2C3)

##### 4.3.1.3. Aluminium production

L'**aluminium de première fusion** est obtenu par électrolyse de l'alumine selon le procédé découvert en 1886 par le français Paul Héroult et l'américain Charles Hall (procédé Hall-Héroult). Une usine de production d'aluminium primaire comporte trois secteurs : le secteur « carbone », le secteur « électrolyse » et le secteur « fonderie » :

- **Secteur « carbone » :**

Le secteur « carbone » est le siège de la fabrication des anodes qui serviront à l'électrolyse. Il comprend une tour à pâte, un four à cuire et un atelier de scellement.



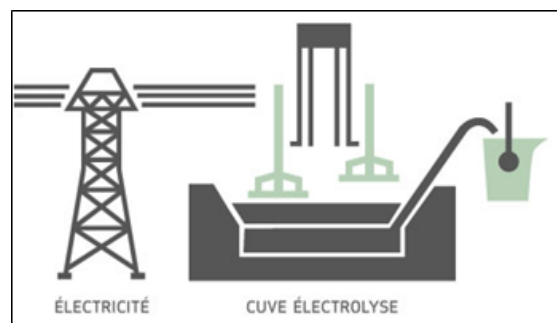
Les anodes sont produites à partir de coke de pétrole, de brai liquide et de recyclés d'anodes pour former une pâte. Deux types d'anodes existent : les anodes Søderberg et les anodes précuites. Le procédé de Søderberg produit les anodes en continu, au sein même des cuves d'électrolyse. Ce procédé n'est plus utilisé en France, au profit du procédé des anodes précuites. Celles-ci sont

fabriquées à l'extérieur de l'unité d'électrolyse. La pâte est mélangée dans une tour à pâte, puis cuite lentement à environ 1 100 °C dans un four à cuire, afin d'obtenir un bloc de carbone solide. L'anode cuite est ensuite scellée à des rondins d'acier surmontés d'une tige en aluminium, elle-même soudée aux rondins grâce à de la fonte.

Environ 430 kg d'anode sont nécessaires pour produire une tonne d'aluminium. Le procédé est schématisé sur la figure ci-contre (source : Association de l'Aluminium du Canada (AAC)[541]).

- **Secteur « électrolyse » :**

Le procédé consiste à réduire par électrolyse l'alumine ( $Al_2O_3$ ) dissoute dans un bain de cryolithe ( $Na_3AlF_6$ ) à environ 1 000 °C. La cuve dans laquelle se trouve le bain cryolithique fait office de cathode. Un courant électrique de haute densité traverse la cuve d'électrolyse. Ce procédé est électro intensif (environ 14 MWh sont nécessaires pour produire une tonne d'aluminium). L'aluminium se dépose au fond de la cuve tandis que les anodes en carbone se consomment. L'oxygène provenant de l'alumine réagit avec le carbone des anodes et engendre des émissions de  $CO_2$ . Cette consommation de carbone oblige à remplacer régulièrement les anodes. Une tonne d'aluminium produite nécessite environ deux tonnes d'alumine. L'aluminium liquide se dépose au fond de la cuve et est régulièrement prélevé par "siphonage" dans une poche, qui est transférée dans un four d'attente à la fonderie. Les cuves sont entièrement capotées afin de capter les gaz qui s'échappent du bain lors de l'électrolyse (ces gaz contiennent notamment du fluor provenant de la cryolithe) et de les envoyer vers un dispositif d'épuration où le fluor est récupéré par fixation sur de l'alumine fraîche. Le procédé peut être schématisé comme ci-dessus (AAC).



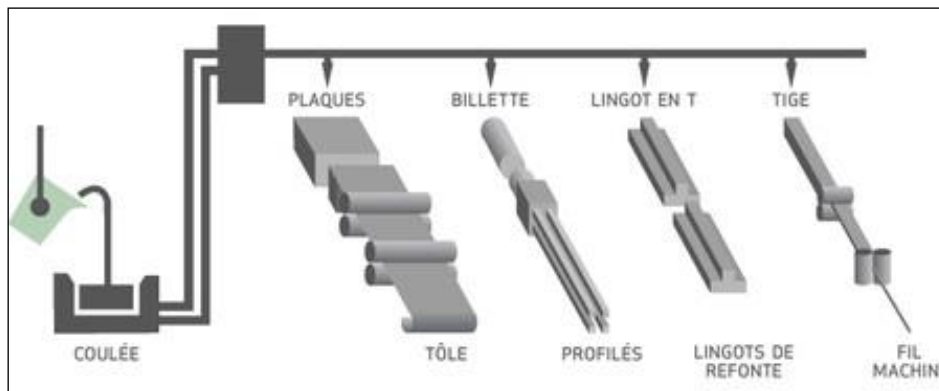
- **Secteur « fonderie » :**

Ce secteur est dédié à la production d'alliages. A la sortie de la cuve d'électrolyse, les alliages sont effectués dans un four. D'autres métaux sont ajoutés à l'aluminium dans des proportions précises pour obtenir des alliages aux propriétés souhaitées par les clients.

L'aluminium est ensuite dégazé avant d'être libéré des dernières impuretés, avant d'être solidifié sous des formes variées :

- des plaques de laminage pour la fabrication de tôles utilisées pour les ailes d'avion, les citernes, les bardages, etc. ;
- des billettes de filage pour la fabrication de châssis et armatures de véhicules ferroviaires et routiers, la menuiserie métallique, les bâtons de ski, etc. ;
- du fil machine à usage électrique essentiellement ;
- des lingots en aluminium ou en alliages destinés notamment à la fonderie pour la fabrication de pièces automobiles.

Le schéma suivant (AAC) illustre ce secteur :



La première fusion de l'aluminium est une source importante connue d'émissions de perfluorocarbures (PFC). Ces gaz fluorés se forment au cours d'un phénomène appelé « effet d'anode », quand les niveaux d'alumine ne sont pas suffisants dans la cuve d'électrolyse. En cas d'effet d'anode, la tension de la cellule augmente très soudainement. L'anode en carbone est alors consommée par les sels fluorés du bain électrolytique, conduisant à l'émission de  $CF_4$  et  $C_2F_6$ .

L'aluminium primaire est obtenu par électrolyse de l'alumine dans un bain de cryolithe (contient du fluor) qui constitue la cathode, et des anodes en carbone. Deux types de technologies existent :

- la plus ancienne, dénommée SWPB (side-worked pre-baked, ou piquage latéral) correspondant à une alimentation mécanisée sur les côtés de la cuve d'électrolyse,
- la plus récente, dénommée CWPB (centre-worked pre-baked, ou piquage central) correspondant à une alimentation ponctuelle automatique au centre de la cuve.

La technologie CWPB est moins émettrice de PFC car elle limite les effets d'anode à l'origine des émissions, et permet la mise en place de système de captage et de traitement des rejets. L'effet d'anode se produit lorsque l'alumine vient à manquer dans le bain de cryolithe. En 1990, 39% de la production était réalisée par des sites CWPB (2 sites), contre 100% depuis 2008.

Depuis 2008, il ne reste plus que deux sites de production en France, contre 8 en 1991. Les faibles productions d'un centre de recherche à proximité d'un site sont déclarées séparément depuis 2014.

#### 4.3.1.4 Broyage de batteries (NFR 2C5)

##### 4.3.1.4. Battery crushing

Cette section concerne les émissions de plomb liées au broyage de batteries.

Les sites concernés étaient tous, en premier lieu, des sites de production de plomb de deuxième fusion. Tous ont connu une réduction d'activité, abandonnant la production de plomb deuxième fusion mais conservant le broyage de batteries sur site. Les émissions de plomb et de poussières de ces sites ne sont pas liées à la combustion (cf. section générale énergie), mais bien au procédé concerné, ici le broyage de batteries.

En 2001, un seul site était concerné par le broyage de batteries uniquement. De 2002 à 2004, deux sites étaient concernés par cette activité, sites fermés l'année suivante. Depuis 2012, un nouveau

site de production de plomb de deuxième fusion connaît une réduction d'activité mais conserve ses activités de broyage de batteries uniquement.

#### 4.3.1.5 Production de nickel (NFR 2C7)

4.3.1.5. xxx

L'activité concernée dans cette section est la production de nickel hors procédé thermique et correspond au code NFR 2C7b.

La production de nickel se fait à partir de deux types de minerais :

1/ les minerais contenant du nickel oxydé (formés par la modification chimique de roches de surface sous climat tropical). Les minerais contiennent 1,8% de nickel. Seuls les minerais latéritiques silicates (notamment la garniérite de Nouvelle-Calédonie, teneur moyenne 2,8%) ont été jusqu'ici exploités.

2/ les minerais contenant du nickel sulfuré (extrait en profondeur, alliés à des minerais annexes, teneur élevée).

En France métropolitaine, il y a un seul site de production qui élabore du nickel de haute pureté. Le procédé est décrit ci-dessous :

##### 1. Attaque de la matte

La matte est d'abord broyée finement, puis attaquée par une solution de chlorure ferrique en présence de chlore dans un ensemble de réacteurs. Le nickel, le cobalt et le fer sont transformés en chlorures, tandis que le soufre reste à l'état élémentaire.

La solution de chlorures de nickel, cobalt et fer est séparée du soufre et des résidus insolubles grâce à un filtre et subit alors des étapes successives d'extraction et de purification.

##### 2. Extraction et purification

- Extraction du fer

L'extraction du fer est obtenue grâce à l'utilisation d'un solvant organique sélectif mis en contact avec la solution dans une batterie d'appareils mélangeurs-décanteurs fonctionnant à contre-courant.

- Extraction du cobalt

Pour extraire le cobalt de la solution de chlorures de nickel et de cobalt maintenant débarrassée du fer, le même principe que précédemment est appliqué dans une autre série de mélangeurs-décanteurs à l'aide d'un solvant différent. Une solution de chlorure de cobalt pure et une solution de nickel ne contenant plus de cobalt sont obtenues.

##### 3. Electrolyse

La solution purifiée de chlorure de nickel est envoyée dans une série de cuves d'électrolyse. Celles-ci comportent des anodes insolubles régénérant le chlore ; le nickel métal se dépose à la cathode, sur des feuilles-mères en nickel.

Une cathode épaisse de nickel pur à très basse teneur en cobalt et avec des niveaux d'impuretés extrêmement faibles est obtenue.

Pour les besoins spécifiques de certaines industries (nucléaire, aérospatiale, etc.), les cathodes subissent un recuit éliminant totalement l'hydrogène.

##### 4. Découpage des cathodes et conditionnement

Avant leur expédition, les cathodes de nickel sont découpées par cisailage pour obtenir des éléments, adaptés aux besoins des industries utilisatrices puis conditionnées.

Il est à noter que seules les émissions de la métropole sont considérées pour ce format de rapportage.

## 4.3.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 4.3.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

#### 4.3.2.1 Procédés de la sidérurgie et de la transformation de l'acier (NFR 2C1)

##### 4.3.2.1. *Iron and steel*

Les productions nationales des différents ateliers sidérurgiques sont fournies par différentes sources : les déclarations annuelles [19], la fédération professionnelle [27] et le SESSI [53].

Les facteurs d'émission sont calculés d'après les informations relatives aux différents sites [19, 50] et aux caractéristiques des matières et procédés [27].

Il convient de noter que la distinction entre les émissions liées à la combustion (1A2a) et les émissions liées au procédé (2C1) est réalisée en fonction de l'atelier sidérurgique.

La fédération professionnelle fournit un bilan des consommations et productions « Energies et matières » par atelier [27] jusqu'en 2013.

Par exemple, l'atelier de production de fonte (au sein du haut-fourneau) utilise du coke et des charbons comme réducteurs (matières premières) et des combustibles liquides et gazeux pour réchauffer l'air injecté à la base du haut-fourneau qui provoque la combustion des matières premières. Des gaz de haut-fourneau issus de la transformation des matières premières sont produits et sont en partie réutilisés comme combustibles au sein du site intégré. Les émissions associées sont donc comptabilisées en combustion. Les émissions des gaz de haut-fourneau non valorisés et issues de la transformation des matières premières sont comptabilisées en procédé. La distinction est réalisée de différentes façons selon les substances considérées (cf. sections dédiées aux émissions par polluant). A partir de 2014, les données fournies par la fédération professionnelle [27] ne sont plus disponibles. Afin d'estimer les consommations de combustibles pour chaque type de production (pour les ateliers : hauts-fourneaux, convertisseurs à oxygène, aciérie électrique, laminoirs, autres ateliers), une estimation de la consommation totale de combustibles par atelier est réalisée à partir de la production (par type d'atelier) et d'un ratio moyen entre la consommation totale et la production, basé sur les années connues. Une répartition moyenne des consommations par type de combustible, basée sur les années connues, est appliquée à la consommation totale afin d'obtenir les consommations par combustible. Lorsque les productions individuelles des sites connus sont disponibles, elles sont utilisées [19].

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

##### ➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Avant 2004, un facteur d'émission moyen est tiré des émissions déclarées annuellement par les exploitants et appliqué à la production nationale de fonte des années antérieures. A partir de 2004, les données des déclarations annuelles sont utilisées [19, 27].

##### ➤ *Convertisseurs à oxygène*

Les émissions de SO<sub>2</sub> de ces aciéries sont disponibles pour tous les sites depuis 1998 [19]. Avant cette date, une valeur moyenne est appliquée à la production nationale d'acier par les fours à oxygène.

➤ *Aciéries électriques*

A partir de 2006, les facteurs d'émission sont calculés sur la base des données des déclarations annuelles des aciéries électriques [19]. Un facteur d'émission moyen calculé pour 2006-2008 est appliqué à la production nationale d'acier pour les années antérieures à 2006.

**Emissions de NO<sub>x</sub>**

➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Avant 2004, un facteur d'émission moyen est tiré des déclarations annuelles et appliqué sur les années antérieures. A partir de 2004, les émissions déclarées annuellement par les exploitants sont utilisées [19, 27].

➤ *Convertisseurs à oxygène*

Les émissions de NO<sub>x</sub> de ces aciéries sont disponibles pour tous les sites depuis 1998 [19]. Avant cette date, une valeur moyenne est appliquée à la production nationale d'acier correspondant aux sites non connus individuellement.

➤ *Aciéries électriques*

A partir de 2006, les facteurs d'émission sont calculés sur la base des données d'émissions et de production d'acier déclarées annuellement par les aciéries électriques [19]. Un facteur d'émission moyen calculé pour 2006-2008 est appliqué pour les années antérieures à 2006.

**Emissions de COVNM**

➤ *Convertisseurs à oxygène*

Pour les COVNM, un facteur d'émission moyen issu du Guidebook EMEP/CORINAIR [588] est appliqué à la production nationale d'acier.

➤ *Aciéries électriques*

A partir de 2006, les facteurs d'émission sont calculés sur la base des données d'émission et de production d'acier des déclarations annuelles des aciéries électriques [19]. Un facteur d'émission moyen calculé pour 2006-2008 est appliqué pour les années antérieures à 2006.

➤ *Laminoirs*

Un facteur d'émission moyen est calculé à partir des données nationales de fabrication de produits laminés à froid et à chaud, issues de la fédération professionnelle, et de deux facteurs d'émission qui proviennent du Guidebook EMEP/CORINAIR [588] : un facteur d'émission pour le laminage à froid et un facteur d'émission pour le laminage à chaud.

**Emissions de CO**

➤ *Chargement et coulée des hauts-fourneaux*

Le facteur d'émission varie selon les années en fonction des quantités de gaz à haut-fourneau rejetées ou captées par les sites [27] et de la production nationale de fonte. Le facteur d'émission moyen national est exprimé en kg CO/ Mg de fonte produite.

➤ *Convertisseur à oxygène*

Le facteur d'émission issu du Guidebook EMEP/CORINAIR [588] est retenu et appliqué à la production nationale d'acier.

➤ *Aciéries électriques*

A partir de 2006, les facteurs d'émission sont calculés sur la base des données des déclarations annuelles des aciéries électriques [19]. Un facteur d'émission moyen calculé pour 2006-2008 est appliqué pour les années antérieures à 2006.

**Emissions de NH<sub>3</sub>**



Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les activités de la sidérurgie émettent des particules au niveau de la coulée de la fonte brute, des convertisseurs à oxygène, des aciéries électriques et des laminoirs.

#### ➤ *Coulée des hauts-fourneaux et convertisseurs à oxygène*

Le facteur d'émission des TSP est déterminé à partir des informations contenues dans les déclarations annuelles des rejets [19] et de données communiquées directement par les exploitants [50].

#### ➤ *Aciéries électriques*

Le facteur d'émission des poussières entre 1990 et 2005 est calculé sur la base de données disponibles pour l'année 1994 et évolue pour tenir compte de l'installation de systèmes de dépoussiérage sur les sites. A partir de 2006, ce facteur d'émission est déterminé à partir des déclarations annuelles [19].

#### ➤ *Laminoirs*

Les facteurs d'émission proviennent de l'INESTENE [154] : un facteur d'émission pour le laminage à froid et un facteur d'émission pour le laminage à chaud. Le facteur d'émission global est recalculé à partir des données de fabrication de produits laminés à froid et à chaud.

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

#### ➤ *Coulée des hauts-fourneaux et convertisseurs à oxygène*

En 1990, les granulométries proviennent de « UK Particulates and heavy metal emissions from industrial processes » [106]. Pour les années entre 1990 et 2010, elles sont interpolées afin de tenir compte de la mise en place progressive des systèmes de traitement des poussières au cours du temps. Les granulométries à partir de 2010 proviennent de campagnes de mesures réalisées par les sites et compilées par la fédération professionnelle [27].

#### ➤ *Aciéries électriques*

La granulométrie est basée sur l'étude ADEME de 2004 relative à la « détermination de la granulométrie des aérosols dans les émissions diffuses d'ateliers sidérurgiques » [276].

#### ➤ *Laminoirs*

La granulométrie provient de campagnes de mesures réalisées par la profession. Elle est considérée comme constante au cours de la période car les laminoirs n'ont pas bénéficié d'améliorations significatives pour le traitement des poussières.

### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

#### ➤ *Convertisseurs à oxygène et aciéries électriques*

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [769].

### **Métaux lourds (ML)**

Les activités émettant des métaux lourds dans la sidérurgie sont la coulée des hauts-fourneaux, les convertisseurs à oxygène et les aciéries électriques.

Tous les métaux lourds inventoriés dans le SNIEBA sont émis. L'évolution des facteurs d'émission est liée aux diverses améliorations apportées par les exploitants, notamment captage, équipements de dépollution, meilleure gestion des approvisionnements des matières premières, meilleure efficacité, etc. Toutefois, des écarts ponctuels sont observables certaines années, du fait de la teneur fluctuante en métaux des différents lots de matières premières, amplifiés ensuite par les volumes consommés.

#### ➤ *Convertisseurs à oxygène*

Les facteurs d'émission des métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, et Zn, hors Se) sont déduits des déclarations annuelles [19] à partir de 2006. Pour les années antérieures, une estimation est effectuée sur la base des caractéristiques des dépoussiéreurs des différentes installations [50].

### Arsenic

#### ➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2004. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2004.

#### ➤ *Aciéries électriques*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] des années 2002, 2003, 2006 et suivantes. L'estimation pour 2004 et 2005 est un report de 2003. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2002.

### Cadmium

#### ➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2003. La moyenne de la période 2003 - 2005 est appliquée aux années antérieures jusqu'en 1990.

#### ➤ *Aciéries électriques*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 [70]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre 1990 et 2002.

### Chrome

#### ➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. L'année 2001 est estimée comme la moyenne des années 2002 à 2005. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2001.

#### ➤ *Aciéries électriques*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] des années 2002, 2003, 2006 et suivantes. L'estimation pour 2004 et 2005 est un report de 2003. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2002.

### Cuivre

#### ➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Les années antérieures sont déterminées à partir du ratio des facteurs d'émission TSP/Cu de l'année 2002.

#### ➤ *Aciéries électriques*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] des années 2002, 2003, 2006 et suivantes. L'estimation pour 2004 et 2005 est une moyenne des données de 2002 et 2003. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2002.

### Mercur

#### ➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2004. La moyenne de la période 2004 - 2005 est appliquée aux années antérieures jusqu'en 1990.

➤ *Aciéries électriques*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2004. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 [70]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre 1990 et 2004.

Nickel

➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2003. L'année 2002 est estimée comme la moyenne des années 2003 à 2005. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2002.

➤ *Aciéries électriques*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] des années 2002, 2003, 2006 et suivantes. L'estimation pour 2004 et 2005 est un report de 2003. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2002.

Plomb

➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2003. L'année 2002 est estimée comme la moyenne des années 2003 à 2005. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2002.

➤ *Aciéries électriques*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2003. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2003.

Sélénium

➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Les données obtenues proviennent de la fédération professionnelle [27] et concernent seulement certaines années. Celles-ci sont très variables. Le facteur d'émission retenu pour toute la période est la moyenne des années 2006 à 2008 (années les plus documentées).

➤ *Aciéries à l'oxygène et aciéries électriques*

Les émissions sont supposées nulles.

Zinc

➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Les années antérieures sont déterminées à partir du ratio des facteurs d'émission TSP/Cu de l'année 2002.

➤ *Aciéries électriques*

Le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Des données spécifiques sont disponibles pour 1990 et 1994 [70, 323]. Le facteur d'émission a été recalculé par interpolation entre, d'une part 1990 et 1994 et, d'autre part, entre 1994 et 2002.

***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Les dioxines et furannes sont émis significativement par les aciéries électriques. Depuis 1998, les données disponibles par site dans les déclarations annuelles [19] sont utilisées. Un facteur d'émission national moyen en est déduit. Le facteur d'émission évolue à la suite de la mise en place de systèmes d'épuration des effluents.

Pour les années antérieures à 1998, le facteur d'émission est basé sur les résultats des enquêtes plomb et dioxines [7] et sur des hypothèses de décroissance des flux depuis les années 1990.

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

##### ➤ *Coulée des hauts-fourneaux*

La spéciation des facteurs d'émission provient de résultats de mesures [50].

##### ➤ *Aciéries électriques*

Seul un facteur d'émission pour les HAP totaux est utilisé. Il provient d'une étude [70].

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Les PCB sont émis par les aciéries électriques. Le facteur d'émission utilisé provient du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [769].

#### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Pas d'émission notable identifiée pour ces activités.

### **4.3.2.2 Production de ferroalliages (NFR 2C2)**

#### **4.3.2.2. Ferroalloys**

La production nationale de ferroalliages est connue via les déclarations annuelles des sites de métropole [19] à partir de 2005 et par d'autres sources d'information avant 2005 [50][418][958].

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission provenant de données des exploitants [19] [50] et de valeurs par défaut.

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO et COVNM**

La production de ferroalliage est potentiellement émettrice de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO et COVNM. Certains de ces polluants apparaissent dans les déclarations annuelles selon les sites [19]. Ils sont également cités dans le Guidebook EMEP/EEA [538] mais ne sont pas estimés. Ces émissions proviendraient éventuellement des matières premières utilisées, suivant le procédé mis en œuvre, et de la combustion (considérée séparément). Compte tenu du peu d'informations disponibles actuellement, ces émissions sont en cours d'investigation pour déterminer la part exacte provenant du procédé.

#### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables.

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Un facteur d'émission moyen est calculé à partir des mesures disponibles depuis 2005 sur les deux sites existants [19].

Compte tenu du nombre limité de producteurs, les données détaillées sont confidentielles.

#### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont estimées grâce à la granulométrie fournie dans le Guidebook EMEP/EEA [538]. Par hypothèse conservatrice, le facteur d'émission des PM<sub>1,0</sub> est considéré égal à celui des PM<sub>2,5</sub>.

#### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA sur les inventaires d'émissions de polluants [770].

#### **Métaux lourds (ML)**

La production de ferroalliages émet des métaux lourds lors de la fusion. Les émissions dépendent beaucoup du type de ferroalliage produit et de la température de fusion.

Un facteur d'émission moyen est calculé à partir des mesures disponibles depuis 2005 sur les deux sites existants en métropole [19].

Compte tenu du nombre limité de producteurs, les données détaillées sont confidentielles.

#### 4.3.2.3 Production d'aluminium (NFR 2C3)

##### 4.3.2.3. Aluminium production

La production d'aluminium primaire est recensée au niveau national dans les statistiques industrielles [53, 223] depuis 1990 et par installation via les déclarations annuelles de rejets dans l'environnement [19] à partir de 2003. Les émissions sont déterminées au moyen de données spécifiques et de facteurs d'émission issus de la profession [19, 222, 742] ou par défaut.

##### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

La teneur en soufre des anodes est variable et dépend de la provenance des matières premières utilisées pour leur production, telles que le coke de pétrole ou le brai. Le soufre est émis sous forme de SO<sub>2</sub> lors de la phase d'électrolyse (consommation des anodes). Le calcul du facteur d'émission annuel est basé sur les émissions de SO<sub>2</sub> dans les déclarations annuelles depuis 1994 [19] et sur la production. Le facteur d'émission de 1994 est appliqué aux années antérieures.

##### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Il n'y a pas d'émission de NO<sub>x</sub> attendue pour cette activité.

##### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM proviennent des déclarations TGAP à partir de 1995, puis des déclarations annuelles [19] à partir de 2003. Entre 2007 et 2010, pour les sites dont les données manquent, les émissions sont calculées à partir des mesures ponctuelles de concentration fournies par les exploitants [222], des débits volumiques des effluents et des temps de fonctionnement des unités de production. Le facteur d'émission de 1995 est appliqué aux années antérieures.

Les déclarations des exploitants reposant sur des mesures ponctuelles des rejets de COVNM, les résultats d'émission peuvent être très fluctuants, selon la marche opérationnelle de l'installation au moment de la mesure.

##### **Emissions de CO**

Faute de données disponibles dans les déclarations annuelles, le facteur d'émission du CO provient du Guide EMEP/EEA [744].

##### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont supposées négligeables.

##### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

La production d'aluminium de première fusion émet des particules, principalement des poussières d'alumine et de cryolithe. Les émissions de particules sont déterminées à partir de communications avec la profession pour les années 1990 à 1998 [222] et tirées des déclarations annuelles de rejets à partir de 2002 [19]. Les facteurs d'émission des années intermédiaires sont interpolés.

##### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

La granulométrie, qui correspond à un pourcentage des TSP, est issue du Guide EMEP/EEA 2016 [744] et appliquée aux émissions de TSP. Faute de valeur disponible, le facteur d'émission pour les PM<sub>1,0</sub> est supposé identique à celui des PM<sub>2,5</sub>.

##### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ . Ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA 2016 [744] pour la production d'aluminium primaire.

#### **Métaux lourds (ML)**

La production d'aluminium de première fusion émet l'ensemble des métaux lourds inventoriés dans le SNIIEBA. Ces composés sont présents à l'état de traces dans l'alumine et le fluorure d'aluminium et sont émis lors de la phase d'électrolyse.

La méthodologie d'estimation des émissions de métaux lourds est en partie basée sur des facteurs d'émission provenant de la littérature [70]. Les métaux lourds étant majoritairement présents sous forme particulaire, les facteurs d'émission varient dans le temps pour prendre en compte les efforts de réduction des émissions de particules.

#### **Dioxines et furanes (PCDD-F)**

Il n'y a pas d'émission de PCDD-F attendue pour cette activité.

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les émissions sont déterminées pour cinq HAP dont les facteurs d'émission proviennent de l'étude AER [188].

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Il n'y a pas d'émission de PCB attendue pour cette activité.

#### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Il n'y a pas d'émission de HCB attendue pour cette activité.

### 4.3.2.4 Broyage de batteries (NFR 2C5)

#### 4.3.2.4. Battery crushing

Les émissions de plomb et de poussières de ces sites, liées au broyage de batteries, sont déterminées à partir des déclarations annuelles de rejets [19]. Pour des raisons de confidentialité, dues au faible nombre de sites impliqués dans le broyage de batteries, les facteurs d'émission associés ne peuvent être affichés.

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de particules totales des sites concernés sont disponibles dans les déclarations annuelles des rejets [19]. Dans le cas où la donnée n'est pas disponible dans les déclarations annuelles, les émissions de poussières par site sont calculées à partir d'une corrélation avec l'évolution des émissions de plomb. Pour des raisons de confidentialité, dues au faible nombre de sites concernés, les facteurs d'émission de plomb associés ne peuvent être publiés.

#### **Emissions de $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ , $PM_{1,0}$**

La granulométrie n'est pas indiquée dans les déclarations annuelles et il existe peu d'informations spécifiques au broyage de batteries dans la littérature. Les émissions de  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$  sont déterminées à partir des émissions de TSP et de ratios granulométriques calculés à partir de la section 2C, du Guidebook EMEP/EEA 2016, relative à la production du plomb [713]. Faute de valeur disponible, le facteur d'émission pour les  $PM_{1,0}$  est supposé identique à celui des  $PM_{2,5}$ .

#### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ , ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA 2016 [744]. La valeur retenue est la même que celle utilisée dans la section relative à la production de plomb primaire et secondaire.

#### **Métaux lourds (ML)**

Seul le plomb est émis en quantité significative sous forme particulière par le procédé de broyage de batteries.

Les émissions de plomb des sites concernés sont disponibles dans les déclarations annuelles des rejets [19]. Pour des raisons de confidentialité, dues au faible nombre de sites concernés, les facteurs d'émission de plomb associés ne peuvent être affichés.

#### 4.3.2.5 Production de nickel (NFR 2C7)

##### 4.3.2.5. Nickel production

La production métropolitaine est connue via la déclaration annuelle du site producteur [19]. Au cours du procédé, du nickel, des COVNM et des particules sont émis.

##### **Emissions de COVNM**

Le facteur d'émission des COVNM en métropole est calculé sur la base de la déclaration de rejets annuels [19]. Les données détaillées ne sont pas communiquées pour cause de confidentialité.

Les émissions du site situé en Nouvelle-Calédonie sont estimées à partir de sa production et de données locales confidentielles qui permettent de calculer un facteur d'émission spécifique.

##### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

De 1990 à 2002, les émissions de particules pour la métropole sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen issu de la littérature [49]. A partir de 2003, les facteurs d'émission sont basés sur les déclarations annuelles de rejets [19].

Compte tenu du nombre limité de producteurs, les données détaillées sont confidentielles.

Les émissions du site situé en Nouvelle-Calédonie sont estimées à partir de sa production et de données locales confidentielles qui permettent de calculer un facteur d'émission fixe.

##### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

La granulométrie appliquée pour la métropole et l'outre-mer est issue de la même source que le facteur d'émission des TSP [49]. Faute de valeur disponible, le facteur d'émission pour les PM<sub>1,0</sub> est supposé identique à celui des PM<sub>2,5</sub>.

##### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>. Ce ratio est estimé négligeable pour la production de nickel car non estimé dans le Guidebook EMEP/EEA [947].

##### **Métaux lourds (ML)**

La production de nickel émet du nickel. Depuis 2001, le facteur d'émission pour la métropole est calculé sur la base des émissions figurant dans les déclarations annuelles [19]. Pour les années antérieures à 2001, faute de données disponibles, le facteur d'émission par défaut proposé par le Guidebook EMEP/EEA [947] est appliqué.

Compte tenu du nombre limité de sites, le détail des données est confidentiel.

### 4.3.3 Incertitudes

#### 4.3.3 Uncertainties

Les dispositions générales décrites dans la section «1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes» sont appliquées.

### 4.3.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

4.3.4 *QA/QC*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

4.3.5 **Recalculs**4.3.5 *Recalculations*

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

En sidérurgie (2C1), le calcul des émissions de CO a été impacté par la modification du bilan carbone pour les hauts-fourneaux, car les émissions de CO sont basées sur les quantités de gaz de haut-fourneau émises (issues du solde du bilan carbone). Le bilan carbone a été revu en intégrant de nouveaux matériaux entrants contenant du carbone dans les hauts-fourneaux : ajout de minerai de fer et d'agglomérés.

Le facteur d'émission relatif au PCB pour les aciéries électriques a été revu (la nouvelle valeur provient du Guidebook EMEP/EEA 2016).

Pour la production d'aluminium (2C3), les facteurs d'émission des particules ont été mis à jour avec le Guidebook EMEP/EEA 2016.

4.3.6 **Améliorations envisagées**4.3.6 *Expected improvement*

Les améliorations envisagées par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.2 Améliorations envisagées », et détaillés en Annexe 5.

4.4 **Utilisation de solvants et de produits chimiques (NFR 2D3)**4.4 *Solvent and chemical product use*4.4.1 **Caractéristiques de la catégorie**4.4.1 *Main features*4.4.1.1 **Usages domestiques de solvants (NFR 2D3a)**4.4.1.1. *Domestic solvent use including fungicides*

Cette activité est catégorie clé pour les COVNM, aussi bien en termes d'émissions (2<sup>ème</sup>) qu'en termes d'évolution (2<sup>ème</sup>).

Les activités prises en compte dans cette catégorie sont la protection du bois et les usages domestiques de solvants.

4.4.1.2 **Recouvrement des routes par l'asphalte (NFR 2D3b)**4.4.1.2. *Asphalt paving*

Cette activité n'est pas catégorie clé.

Cette section concerne les émissions de COVNM, de HAP et de dioxines/furanes engendrées par le dépôt de bitume sur les routes.



Le recouvrement des routes peut se faire au moyen de deux matériaux : d'une part, l'asphalte (utilisé comme liant) et, d'autre part, les gravillons.

Le dépôt de bitume sur les routes engendre des émissions de COVNM, de HAP et de dioxines/furanes. Aucune émission directe de gaz à effet de serre n'est induite. Les émissions de poussières sont déjà comptabilisées dans la section 1A2g relative à la production d'enrobés.

#### 4.4.1.3 Matériaux asphaltés pour toiture (NFR 2D3c)

##### 4.4.1.3. Asphalt roofing

Cette activité n'est pas catégorie clé.

La fabrication et la pose de bardeaux et autres matériaux asphaltés engendre des émissions de COVNM, de CO et de poussières.

#### 4.4.1.4 Application de peinture (NFR 2D3d)

##### 4.4.1.4. Coating application

Cette activité est catégorie clé pour les COVNM, aussi bien en termes d'émissions (3<sup>ème</sup>) qu'en termes d'évolution (3<sup>ème</sup>).

Cette section concerne toutes les activités consommatrices de peintures dans l'industrie (i.e. construction de véhicules automobiles, réparation de véhicules, bâtiment et construction, pré laquage, construction de bateaux et autres applications industrielles de peinture) et l'utilisation domestique de peintures.

#### 4.4.1.5 Dégraissage (NFR 2D3e)

##### 4.4.1.5. Degreasing

Cette activité n'est pas catégorie clé.

Cette section correspond à toutes les activités consommatrices de solvants pour le nettoyage des surfaces. Elle ne couvre pas l'usage domestique de solvants de nettoyage.

Ce secteur est caractérisé en partie par l'emploi de solvants chlorés et est essentiellement émetteur de COVNM. L'activité de nettoyage de surface entre dans un processus de production mais n'est pas une activité industrielle à part entière. Elle se retrouve dans de nombreux secteurs industriels comme une simple étape du processus de fabrication. La réduction des émissions est liée notamment à l'emploi de machines hermétiques pour les usages de trichloroéthylène, qui augmente le taux de recyclage des produits.

#### 4.4.1.6 Nettoyage à sec (NFR 2D3f)

##### 4.4.1.6. Dry cleaning

Cette activité n'est pas catégorie clé.

Ce secteur est caractérisé en partie par l'emploi de solvants chlorés et est essentiellement émetteur de COVNM. Le secteur du nettoyage à sec touche principalement de petites installations situées en zone urbaine et dans les centres commerciaux. Quelques grandes installations industrielles réalisent cette activité. Le perchloroéthylène, composé organique volatil halogéné classé avec une mention de danger H351 (effet cancérigène suspecté), est le solvant le plus employé dans ce secteur.

#### 4.4.1.7 Fabrication et mise en œuvre de produits chimiques (NFR 2D3g)

##### 4.4.1.7. Chemical products

Cette activité est catégorie clé pour les COVNM en termes d'émissions (7<sup>ème</sup>).

Cette section comprend la mise en œuvre du polyester, du polychlorure de vinyle (PVC), du polyuréthane (PU), de mousse de polystyrène (PS) et de caoutchouc ainsi que la fabrication de

produits pharmaceutiques, supports adhésifs et autres produits chimiques, peintures, encres et colles.

L'ennoblissement textile et le tannage du cuir sont supposés négligeables soit de par le faible niveau d'activité, soit du fait de l'absence d'information. La fabrication de mousse engendre également des émissions de gaz fluorés qui sont traitées dans la section 2F2 relative aux mousses isolantes.

#### 4.4.1.8 Imprimerie (NFR 2D3h)

##### 4.4.1.8. *Printing*

Cette activité est catégorie clé pour les COVNM en termes d'émissions (6<sup>ème</sup>).

Pour les secteurs de l'imprimerie (i.e. offset avec sécheur, édition, emballages souples et emballages métalliques), les activités proviennent des statistiques de production d'encre [111] qui sont traitées afin d'obtenir les consommations françaises. Les déclarations annuelles des industriels sont aussi considérées afin de prendre en compte les techniques mises en place spécifiquement pour réduire les émissions [19].

#### 4.4.1.9 Autres utilisations de solvants (NFR 2D3i)

##### 4.4.1.9. *Other solvent use*

Cette activité n'est pas catégorie clé.

Dans cette catégorie, les activités d'extraction d'huiles comestibles et non comestibles, d'application de colles, d'enduction de fibres de verre et d'utilisation de produits pharmaceutiques sont considérées.

### 4.4.2 Méthodes d'estimation des émissions

#### 4.4.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

#### 4.4.2.1 Usages domestiques de solvants (NFR 2D3a)

##### 4.4.2.1. *Domestic solvent use including fungicides*

Pour les secteurs de la protection du bois, les consommations des différents produits ainsi que leurs caractéristiques sont déduites des données fournies par les industriels [19, 50 et 111].

Pour les usages domestiques de solvants, l'activité est représentée par la population [96].

##### **Emissions de COVNM**

Pour la protection du bois, les émissions de COVNM sont déduites directement des consommations des différents produits et de leur teneur en solvants [50]. On estime que tous les solvants s'évaporent à l'atmosphère. Au niveau de l'application de produits de préservation dans l'industrie, il existe une dizaine d'installations consommant des produits solvantés.

Pour les usages domestiques de solvants, le facteur d'émission de COVNM provient de données statistiques [684, 50]. De fortes incertitudes persistent pour cette activité.

##### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les émissions de HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) sont calculées pour le secteur de la protection du bois.

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène, (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy).

Les émissions de HAP sont calculées à partir des consommations des produits utilisés [378], au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque type de HAP [941], supposés constants dans le temps.

#### 4.4.2.2 Recouvrement des routes par l'asphalte (NFR 2D3b)

##### 4.4.2.2. Asphalt paving

Les émissions sont déterminées à partir de la consommation annuelle de bitume et des quantités d'enrobés fournies par la profession par communication avant 2005[184] et dans une publication annuelle pour les années 2005 et suivantes [715].

La consommation de bitume représente environ 8% de la production d'enrobé.

##### **Emissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO**

Aucune émission de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ou CO n'est induite par le dépôt de bitume sur les routes.

##### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission provenant du Guidebook EMEP/EEA [464].

##### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de particules totales sont incluses dans la section 1A2g relative à la production d'enrobés.

##### **Dioxines et furanes (PCDD-F)**

Les émissions de dioxines/furanes sont déterminées à partir d'un facteur d'émission constant [70].

##### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy).

Les émissions de HAP pour chacune des espèces sont déterminées à partir de facteurs d'émission, spécifiques à chaque composé, issus d'une étude de l'AER [188].

##### **Polychlorobiphényles (PCB) et Hexachlorobenzène (HCB)**

Aucune émission de PCB ou HCB n'est induite par le dépôt de bitume sur les routes.

#### 4.4.2.3 Matériaux asphaltés pour toiture (NFR 2D3c)

##### 4.4.2.3. Asphalt roofing

Les émissions sont estimées à partir du volume de production de matériaux asphaltés, déterminé à partir de la consommation de bitume et d'une teneur moyenne en bitume de 35% dans les bardeaux d'asphaltes [728]. La consommation de bitume pour les matériaux de toiture provient de statistiques européennes [727] à partir de 2008. Avant 2008, cette valeur est recalculée à partir des consommations de bitume dans l'industrie routière données fournies par la profession [184] [715] et du ratio de consommation de bitume entre les matériaux de toiture et les enrobés routiers sur la période 2008-2015.

##### **Emissions de CO**

Les émissions de CO sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission provenant du Guidebook EMEP/EEA [729].

##### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission provenant du Guidebook EMEP/EEA [729].

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de TSP sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission provenant du Guidebook EMEP/EEA [729].

#### **Emissions de $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ , $PM_{1,0}$**

Les émissions de  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$  sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission provenant du Guidebook EMEP/EEA [729]. Les émissions de  $PM_{1,0}$  sont calculées à partir d'un facteur d'émission supposé similaire à celui des  $PM_{2,5}$ .

#### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de  $PM_{2,5}$ , ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA [729].

### 4.4.2.4 Application de peinture (NFR 2D3d)

#### 4.4.2.4. Coating application

Pour les secteurs du prélaquage et de la peinture automobile, il existe respectivement une dizaine et une quinzaine d'installations en France pour lesquelles les quantités de solvants mis en œuvre et les émissions associées sont connues à partir des déclarations des industriels [19]. Ces données permettent de prendre en compte les efforts de réduction progressivement mis en place par ces deux secteurs.

Les activités des autres secteurs industriels considérés sont définies à partir des données statistiques de la profession [111] et de données statistiques nationales [684, 685] (productions et imports/exports par type de peinture). Les usines sont trop nombreuses et les activités trop diverses pour les étudier individuellement. Toutefois, l'étude des déclarations de rejets annuels [19] de deux cents entreprises permet d'estimer la part des solvants non émis. Cette proportion est interpolée entre 1995 et 2004, année à partir de laquelle les plans de gestion des solvants deviennent exploitables dans les déclarations.

Les consommations domestiques de peintures sont estimées par le traitement des statistiques de la FIPEC [111] et des statistiques nationales [684, 685]. Les teneurs en solvants des différents produits sont déterminées en collaboration avec les industriels [112].

Les facteurs d'émission sont définis en fonction des concentrations en solvants pour chaque type de peinture. Ces teneurs sont revues régulièrement avec la profession pour prendre en compte l'évolution des contenus en solvants, notamment suite à l'application de la Directive 2004/42/CE du 21 avril 2004 relative à la réduction des émissions de COV dues à l'utilisation de solvants organiques dans certains vernis et peintures et dans les produits de retouche de véhicules.

#### **Emissions de COVNM**

##### a/ Construction de véhicules automobiles

Seule la fabrication de voitures particulières et d'utilitaires est considérée ici. Les émissions de COVNM dues à la mise en peinture d'autres véhicules (bus, camions et cabines de camions) sont comptabilisées avec les autres applications industrielles de peinture.

Les émissions de COVNM par véhicule produit ont diminué au fil du temps avec la mise en place d'équipements de réduction. Les émissions totales sont extraites directement des déclarations annuelles des industriels [19].

##### b/ Prélaquage

Les déclarations des industriels [19] sont utilisées lorsqu'elles sont disponibles. Pour les années manquantes, des reports des années connues sont effectués. Ces installations sont équipées d'oxydateurs depuis de nombreuses années. Cependant, des fluctuations importantes sont

observées au cours du temps. Dans ce secteur, la grande majorité des émissions canalisées sont traitées.

#### c/ Application de peinture dans le bâtiment et la construction

Dans ce secteur, des efforts de réduction des teneurs en solvants dans les peintures ont déjà été réalisés et se poursuivent. Les teneurs en solvants des peintures sont revues régulièrement avec les professionnels du secteur [111, 112]. Les facteurs d'émission varient donc d'année en année, avec une baisse notable à partir de 2007 suite à la mise en œuvre de la Directive 2004/42/CE.

#### d/ Réparation automobile

Dans ce secteur, des efforts de réduction des teneurs en solvants dans les peintures ont déjà été réalisés et se poursuivent. Les teneurs en solvants des peintures sont revues régulièrement avec les professionnels du secteur [111, 112]. Les facteurs d'émission varient donc d'année en année.

Une réduction des consommations de solvants est observée à partir de 2007 avec la mise en œuvre de la Directive 2004/42/CE.

#### e/ Marine

Les teneurs en solvants des peintures sont revues régulièrement avec les professionnels du secteur [111, 112]. Les facteurs d'émission varient donc d'année en année.

#### f/ Autres applications industrielles de peintures

Pour toutes les autres activités, les facteurs d'émission de COVNM sont déduits des consommations de peintures et de leurs teneurs en solvants [111, 684, 685] et du traitement des données disponibles par installation ce qui permet de prendre en compte les techniques de réduction mises en place dans certaines usines [19]. Les facteurs d'émission varient donc en fonction de l'utilisation des divers types de peintures (i.e. peintures à base de solvants, aqueuses ou en poudre).

#### g/ Utilisation domestique de peintures

Les facteurs d'émission de COVNM sont directement déduits des teneurs en solvants dans les produits. Ils évoluent annuellement en fonction des consommations des différents types de produits (produits à base de solvants ou aqueux) [111, 684, 685]. Une baisse notable du facteur d'émission est observée, suite à la mise en œuvre de la Directive 2004/42/CE à partir de 2007.

### 4.4.2.5 Dégraissage (NFR 2D3e)

#### 4.4.2.5. Degreasing

Pour le dégraissage des surfaces, l'activité correspond aux consommations totales de solvants (neufs + recyclés). Les taux de recyclage et d'émissions des solvants sont connus pour quelques années [113, 683]. Des interpolations sont faites pour les années manquantes.

#### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM sont calculées à partir des taux de recyclage et d'émission des solvants. Ces taux sont revus régulièrement à partir d'informations fournies par la profession [113, 683]. Les émissions sont obtenues directement à partir des consommations et des taux de recyclage et d'émission déterminés.

Depuis 1990, la consommation de solvants est en baisse, grâce à une meilleure maîtrise de l'utilisation des solvants par le développement de machines fermées et par l'utilisation de procédés sans solvant. Les émissions de COVNM associées suivent la même tendance.

### 4.4.2.6 Nettoyage à sec (NFR 2D3f)

#### 4.4.2.6. Dry cleaning

Pour le nettoyage à sec, le perchloroéthylène (PER) est le solvant le plus utilisé mais de nouveaux solvants hydrocarbonés commencent à pénétrer le marché français depuis les années 2000 (hydrocarbures, glycol, éther, etc.).

Les consommations de PER pour ce secteur sont déduites des ventes totales en France jusqu'en 2013. A partir de 2014, une estimation des consommations est réalisée en se basant sur la mise en

œuvre de l'arrêté d'interdiction d'implantation de nouvelles machines au PER dans les locaux contigus à des commerces ou des habitations (98% des installations) et de l'interdiction totale d'utilisation à partir de 2022 [750]. Trois types de machines sont employés (i.e. machines à circuit ouvert, machines à circuit fermé et machines à circuit fermé nouvelle génération).

### **Emissions de COVNM**

Des facteurs d'émission de COVNM sont définis pour chaque type de machine (i.e. machines à circuit ouvert et machines à circuit fermé de différentes générations) à partir des données des industriels [113, 683]. Les émissions sont calculées à partir des taux d'usage des différents types de machines qui évoluent d'année en année [114], des facteurs d'émission associés à ces types de machines et de la consommation de PER dans le nettoyage à sec.

Les consommations et émissions diminuent du fait, d'une part, d'une utilisation plus répandue de machines à circuit fermé permettant de maîtriser et diminuer l'utilisation de solvants, et d'autre part, de la baisse de la quantité de vêtements nettoyés.

#### **4.4.2.7 Fabrication et mise en œuvre de produits chimiques (NFR 2D3g)**

##### *4.4.2.7. Chemical products*

Des solvants ou des COVNM ayant certaines caractéristiques physico-chimiques (pentane comme agent d'expansion dans le polystyrène, styrène comme agent réactif de réticulation dans la transformation du polyester) sont utilisés lors de la production de chacun des produits considérés dans cette section.

En ce qui concerne la mise en œuvre de produits chimiques, la production ou la mise en œuvre de polyester, de PVC, de polyuréthane, de mousse de polystyrène, les activités (quantités de produits consommées) proviennent des statistiques nationales de production et de consommation [53, 115, 351, 686, 749].

Pour la fabrication d'encre, peintures et colles, la même méthodologie est utilisée. Les données d'activité proviennent des statistiques nationales [111, 351].

En ce qui concerne les productions de pneumatiques et la mise en œuvre de caoutchouc, les activités sont disponibles auprès de la profession [116].

Les consommations de solvants utilisés dans la fabrication de produits pharmaceutiques proviennent d'une enquête auprès des professionnels du secteur [117] et des déclarations annuelles des rejets des industriels [19].

La consommation de solvants utilisés dans la fabrication de supports adhésifs ainsi que les émissions découlent directement du traitement des déclarations annuelles de rejets des industriels [19] (consommation de solvants déclarée ou déduite de la production de l'usine).

En ce qui concerne la fabrication et la mise en œuvre des autres produits chimiques (en chimie fine et parachimie), quatre sous-secteurs sont définis :

- la production de produits à l'origine d'émissions de COVNM de la chimie fine hors pharmacie,
- l'extraction des arômes alimentaires ou de parfumerie,
- la production de savons et détergents à l'origine d'émissions de particules,
- diverses activités difficilement classables dans un secteur particulier.

Pour les procédés émetteurs de COVNM, les émissions sont déterminées à partir des déclarations annuelles de rejets des industriels [19] depuis 2004. Pour les années antérieures, les émissions sont estimées site par site suivant les activités, le niveau observé en 2004 et la mise en place de système de traitement des émissions de COVNM. Pour les procédés émetteurs de particules, les activités proviennent des statistiques publiées par l'UIC [118] et les émissions sont calculées à partir d'un facteur d'émission.

### **Emissions de COVNM**

a/ Mise en œuvre de produits chimiques

Les facteurs d'émission de COVNM proviennent directement de la littérature ou des professionnels. Pour le polyester et le polyuréthane, les facteurs d'émission proviennent de données internes au CITEPA [329]. Pour le polystyrène, le facteur d'émission est issu de résultats du projet EGTEI [121] ainsi que d'une étude du CITEPA pour l'AFIPEB [687]. Le facteur d'émission du PVC provient de données statistiques [115,351].

#### b/ Fabrication d'encre, peintures et colles

Les émissions de COVNM sont estimées à partir de facteurs d'émission nationaux : en 1985, un facteur correspondant à 5% des solvants mis en œuvre dans les produits en phase solvant était utilisé [122]. A partir de 1995, ce facteur est estimé à 3,4% [123]. Entre ces deux dates, les facteurs d'émission sont extrapolés. Pour les produits en phase aqueuse, un facteur d'émission équivalent à 3% des solvants mis en œuvre est utilisé.

A partir de 2007, les déclarations annuelles des émissions sont exploitées pour déterminer des facteurs d'émission annuels pour la fabrication de peinture et d'encre [19].

#### c/ Fabrication de pneumatiques et autres produits en caoutchouc, de supports adhésifs, de produits pharmaceutiques et autres produits chimiques (chimie fine et parachimie)

Une méthodologie bottom-up est mise en œuvre à partir des déclarations des industriels pour déterminer les émissions [19]. Connaissant les activités, les facteurs d'émission de COVNM sont directement déduits de ces informations et varient d'une année sur l'autre.

#### d/ Autres fabrications (chimie fine non pharmaceutique, extraction des arômes et divers autres)

Une méthodologie bottom-up est employée à partir des déclarations des industriels pour déterminer les émissions [19]. Les déclarations sont disponibles depuis 2004. Pour les années antérieures, les émissions de l'année 2004 sont reportées. Compte tenu des consommations de solvants dans ces activités, les déclarations d'émissions sont considérées comme exhaustives. La diminution progressive des émissions s'explique notamment par la baisse de l'activité du secteur.

### 4.4.2.8 Imprimerie (NFR 2D3h)

#### 4.4.2.8. Printing

#### **Emissions de COVNM**

Les facteurs d'émission de COVNM sont déduits des teneurs moyennes en solvants de chaque type d'encre [111] et du traitement des données par installation (lorsqu'elles sont disponibles) afin de prendre en compte les techniques de réduction des émissions mises en place dans certaines usines [19, 125].

### 4.4.2.9 Autres utilisations de solvants (NFR 2D3i)

#### 4.4.2.9. Other solvent use

#### **Emissions de COVNM**

##### Elimination de la cire sur les véhicules neufs

Cette activité n'est pas considérée comme source émettrice de COVNM car d'après les informations transmises [50], la couche de cire est retirée soit mécaniquement, soit avec de la lessive.

##### Application de colles

Toutes les applications de colles (industrielles et domestiques) sont concernées ici.

Pour les applications industrielles, une partie des émissions est traitée. Les facteurs d'émission sont déduits des teneurs moyennes en solvants des colles et des déclarations [19].

Pour l'utilisation domestique, les facteurs d'émission de COVNM sont directement déduits des teneurs en solvants dans les produits. Ils évoluent annuellement en fonction des consommations des différents types de produits (produits à base de solvants ou aqueux) [111, 684, 685].

##### Extraction d'huiles comestibles et non comestibles

Les émissions de ce secteur sont directement déduites des déclarations annuelles des industriels [19]. Les facteurs d'émission baissent régulièrement suite à l'équipement des usines en systèmes de récupération des solvants.

#### Enduction de fibres de verre

Les émissions dues à l'enduction de fibres de verre sont directement déduites des déclarations annuelles des industriels [19]. Le facteur d'émission est déterminé par rapport à la quantité de solvants mis en œuvre.

#### Utilisation de produits pharmaceutiques

Les facteurs d'émission de COVNM proviennent de données statistiques [684, 50]. De fortes incertitudes persistent pour cette activité.

### 4.4.3 Incertitudes

#### 4.4.3 *Uncertainties*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### 4.4.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 4.4.4 *QA/QC*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

### 4.4.5 Recalculs

#### 4.4.5 *Recalculations*

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

Pour le recouvrement des routes (NFR 2D3b), les données d'activité pour les années 1998, 1999 et 2015 ont été mises à jour avec les dernières sources actualisées.

Pour les matériaux asphaltés pour toiture (NFR 2D3c), les données d'activité pour les années 1998 et 1999 ont été mises à jour avec les dernières sources actualisées.

### 4.4.6 Améliorations envisagées

#### 4.4.6 *Expected improvement*

Les améliorations envisagées par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.2 Améliorations envisagées », et détaillés en Annexe 5.

## 4.5 Autres utilisations de produits (NFR 2G)

### 4.5 *Other product use*



## 4.5.1 Caractéristiques de la catégorie

### 4.5.1 *Main features*

Cette catégorie traite des émissions liées à la consommation de tabac, aux feux d'artifices ainsi qu'à l'usure des chaussures.

La consommation de tabac est émettrice des différentes catégories de substances considérées dans les inventaires d'émission exceptés les gaz à effet de serre par suite de l'origine organique du CO<sub>2</sub>. Les dioxines et furanes sont également prises en compte [354, 355].

Bien que les feux d'artifices soient sources de nombreux polluants, seules les particules sont actuellement renseignées faute d'information suffisante.

L'usure des chaussures est essentiellement émettrice de particules.

La catégorie 2G est catégorie-clé de rang 2 pour le Zn, 3 pour le Cd, et 9 pour le Cr en niveau ; et de rang 3 pour le Zn et 4 pour le Cd en évolution.

## 4.5.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 4.5.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

#### Consommation de tabac

Les émissions sont déterminées à partir de la consommation de tabac [356], [702] et [911].

#### Utilisation de feux d'artifices

Les émissions se rapportent à la population [96]. Des facteurs d'émission par défaut sont utilisés au niveau français.

#### Usure des chaussures

Les émissions se rapportent à la population [96]. Des facteurs d'émission par défaut sont utilisés au niveau français.

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Seule la consommation de tabac est concernée. Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission issus du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. Les éventuelles émissions sont supposées faibles et négligeables.

#### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Seule la consommation de tabac est concernée. Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission issus du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

#### **Emissions de COVNM**

Seule la consommation de tabac est concernée. Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission issus du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

#### **Emissions de CO**

Seule la consommation de tabac est concernée. Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission issus du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

#### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Il n'y a pas d'émission attendue de ce polluant.

#### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Trois sources sont concernées : l'usure des chaussures, la consommation de tabac et l'utilisation de feux d'artifice. Les émissions dues à la première source sont estimées à partir de facteurs d'émission communiqués lors d'un colloque ATEE-CITEPA [249]. Le facteur d'émission TSP pour l'usage de tabac est issu d'une étude américaine [354] et celui pour l'utilisation de feux d'artifice est tiré de l'OFEFP [68].

#### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

L'hypothèse est faite que l'usure des chaussures génère uniquement des particules de diamètre supérieur à 10 µm. Les particules issues de la consommation de tabac sont quant à elles toutes de diamètre inférieur à 1 µm selon la revue scientifique ES&T [250]. Les émissions de PM<sub>10</sub> et de PM<sub>2,5</sub> sont renseignées pour l'utilisation de feux d'artifice et le facteur d'émission est tiré de l'OFEFP [68] pour les PM<sub>10</sub> et de l'étude INTERREG [183] pour les PM<sub>2,5</sub>.

#### ***Métaux lourds (ML)***

Faute de données suffisantes, seule la consommation de tabac est considérée pour les émissions de métaux lourds dans cette section. Les émissions de plomb, cadmium, mercure, arsenic, chrome et cuivre sont déterminées à partir des facteurs d'émission issus de la dernière édition du Guidebook EMEP [17].

#### ***Dioxines et furanes (PCDD-F)***

Faute d'informations suffisantes, seule la consommation de tabac est renseignée dans cette section pour les émissions de dioxines et furanes. Ces émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission issus du PNUE substances chimiques [355].

#### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Au sens de la CEE-NU, les HAP regroupent les quatre substances suivantes : benzo(a)pyrène (BaP), benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF) et indéno(123-cd)pyrène (IndPy).

Faute d'informations suffisantes, seule la consommation de tabac est renseignée dans cette section pour les émissions de HAP qui sont déterminées à partir des facteurs d'émission issus de l'EMEP Guidebook [17].

#### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

Il n'y a pas d'émission attendue de ces polluants.

#### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Il n'y a pas d'émission attendue de ce polluant.

### **4.5.3 Incertitudes**

#### **4.5.3 *Uncertainties***

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### **4.5.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)**

#### **4.5.4 *QA/QC***

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

## 4.5.5 Recalculs

### 4.5.5 Recalculations

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

## 4.5.6 Améliorations envisagées

### 4.5.6 Expected improvement

Aucune amélioration n'est envisagée sur ce secteur 2G.

## 4.6 Autres productions (NFR 2H)

### 4.6 Other productions

### 4.6.1 Caractéristiques de la catégorie

#### 4.6.1 Main features

Les catégories 2H1 et 2H3 ne sont pas catégories-clés.

La catégorie 2H2 est catégorie de rang 5 à la fois en niveau et en tendance pour les COVNM.

#### 4.6.1.1 Papier (NFR 2H1)

##### 4.6.1.1. Pulp and paper industry

Les données de production de pâte à papier sont disponibles à travers les statistiques annuelles de la Fédération COPACEL [924].

#### 4.6.1.2 Industries agroalimentaires (NFR 2H2)

##### 4.6.1.2. food and drink industry

Les activités liées à l'agroalimentaire sont dispersées dans de très nombreuses installations aux tailles diverses, elles génèrent principalement des émissions de COVNM et de particules, le plus souvent estimées à partir des niveaux de production.

#### *Production de pain*

La fabrication de pain implique une fermentation des sucres de la farine par les levures à l'origine d'émissions de COVNM (principalement de l'éthanol). La fabrication annuelle de pain en France est estimée à partir des informations fournies dans les fiches statistiques de l'ANMF (Association nationale de la meunerie française) [494], des Études Individuelles Nationales des Consommations Alimentaires (INCA1 [495] et INCA2 [496]), des informations transmises par la Confédération Nationale de la Boulangerie [108] et des statistiques de l'AGRESTE [698].

#### *Production de vin*

Les volumes de production des différents types de vins proviennent des statistiques agricoles annuelles [85].

#### ***Production de bière***

La production annuelle de bière (y compris non-alcoolisée) est fournie par les statistiques sur les industries agro-alimentaires de l'AGRESTE [698] et complétée pour les années les plus récentes par les données publiées par « Brasseurs de France » [578]. La production en Outre-Mer (Martinique, Réunion, Mayotte, Nouvelle-Calédonie, Polynésie) est également estimée. Les émissions ont lieu en particulier lors de la germination et du rôtissage des grains (phase de conversion de l'orge), la fermentation, mais également lors des manipulations des matières premières au cours des différentes phases du procédé.

#### ***Production d'alcools***

Cette sous-catégorie rassemble la production des alcools autres que les vins et les bières : spiritueux, liqueurs, apéritifs à base de vin, eaux de vie par fermentation de fruits, eaux de vie de vin (Cognac, Armagnac), cidre, Whisky et autres alcools (vodka, etc.). Les productions sont fournies par les statistiques sur les industries agro-alimentaires de l'AGRESTE [698]. Les procédés différents entre les divers produits et les émissions sont estimées séparément pour les eaux de vie par fermentation de fruits et les autres.

#### ***Manutention de céréales***

La manipulation des céréales (stockage, transport, séchage) engendre des émissions de particules. Ces émissions sont estimées à partir des quantités de céréales collectées dont les tonnages sont évalués dans le cadre du projet CORTEA EMICER [699]. Pour les années, où cette donnée manque, l'activité est extrapolée avec les tendances de productions de céréales fournies par les statistiques agricoles annuelles [85].

#### ***Production de sucre***

La fabrication du sucre est à l'origine de rejets de particules et de COVNM. Ces émissions sont estimées sur la base de la production de sucre fournie par les statistiques sur les industries agro-alimentaires de l'AGRESTE [698].

#### ***Production de farine***

La fabrication de farine est à l'origine de rejets de particules. Ces émissions sont estimées sur la base de la production de farine fournie par les statistiques sur les industries agro-alimentaires de l'AGRESTE [698].

#### ***Fumage de viande***

Le fumage de viande est à l'origine de rejets de particules, CO, COVNM et dioxines. Ces émissions sont estimées sur la base de la production de viandes et de poissons fumés fournie par les statistiques sur les industries agro-alimentaires de l'AGRESTE [698].

### **4.6.1.3 Autres productions (NFR 2H3)**

#### ***4.6.1.3. Other products***

- **Fabrication d'accumulateurs**

Cette section concerne les émissions de plomb liées à la fabrication d'accumulateurs.

La partie relative aux émissions provenant de la combustion dans les installations de production est traitée dans la section générale 1A2.

Depuis 2013, il n'existe plus que 2 usines de fabrication d'accumulateurs au plomb en France. A noter une évolution importante de cet effectif à la suite de la fermeture de 3 usines en 2009, et à la fermeture d'une quatrième en 2013.

- **Equipement de réfrigération**

Ce secteur couvre les équipements de réfrigération et d'air conditionné utilisant des fluides autres que les halocarbures.

L'ammoniac est principalement utilisé dans les applications industrielles du froid comme l'agroalimentaire ou les entrepôts frigorifiques.

L'isobutane est, quant à lui, utilisé dans la réfrigération domestique en remplacement du HFC-134a.

L'activité se décompose en trois sous-ensembles : le marché neuf de fluides pour les équipements mis sur le marché, la maintenance correspondant à la recharge des installations existantes et la banque cumulée de fluides de tous les équipements existants jusqu'à l'année considérée. C'est cette dernière donnée qui est considérée comme étant l'activité à retenir dans l'inventaire.

## 4.6.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 4.6.2 Methods for estimating emissions

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

#### 4.6.2.1 Papier (NFR 2H1)

##### 4.6.2.1. Pulp and paper industry

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Dans les dernières lignes directrices de reporting CLRTAP (ECE/EB.AIR/125 Mars 2014), une évolution du périmètre "obligatoire" des SO<sub>x</sub> est réalisée. En effet, il est indiqué : *"The substances for which there are existing reporting obligations in the Convention and the protocols as further specified by Executive Body decision 2013/4, include: "Sulphur" (SO<sub>x</sub>), which means all sulphur compounds expressed as sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) (including sulphur trioxide (SO<sub>3</sub>), sulphuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), and reduced sulphur compounds, such as hydrogen sulphide (H<sub>2</sub>S), mercaptans and dimethyl sulphides, etc.)"* alors que dans la précédente version des lignes directrices de reporting CLRTAP de 2009 (ECE/EB.AIR/97, 27 January 2009), il était mentionné : *"Sulphur oxides (SO<sub>x</sub>) means all sulphur compounds, expressed as sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>). The major part of anthropogenic emissions of sulphur oxides to the atmosphere is in the form of SO<sub>2</sub> and, therefore, emissions of SO<sub>2</sub> and sulphur trioxide (SO<sub>3</sub>) should be reported as SO<sub>2</sub> in mass units. Emissions of other sulphur compounds such as sulphate, sulphuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and non-oxygenated compounds of sulphur, e.g. hydrogen sulphide (H<sub>2</sub>S), are less important than the emissions of sulphur oxides on a regional scale. However, they are significant for some countries. Therefore, Parties are also recommended to report emissions of all sulphur compounds as SO<sub>2</sub> in mass units."*

Ainsi, avec le nouveau Protocole de Göteborg et la nouvelle directive NEC, la prise en compte des autres composés soufrés (autres que SO<sub>2</sub>/SO<sub>3</sub>) qui était seulement recommandée, est devenue obligatoire à rapporter dans les SO<sub>x</sub>. Il y a donc bien lieu d'ajouter le SO<sub>2</sub> lié à l'oxydation du H<sub>2</sub>S pour l'industrie de la pâte à papier.

Pour la production de pâte à papier kraft, le Guidebook EMEP 2016 [925] propose un facteur d'émission Tier 2 (table 3.2) de 2 kg SO<sub>2</sub>/t pâte. Cette valeur provient du document BREF de 2001 (document de référence sur les meilleures techniques disponibles). Cette donnée était donc applicable pour les années antérieures à 2001.

Pour l'année 2016, en accord avec la fédération COPACEL, les données provenant du dernier BREF papetier de 2015 [926/927] sont prises en compte. Il s'agit du facteur d'émission de SO<sub>2</sub> associé aux

chaudières à liqueur noire et aux fours à chaux. Le facteur d'émission est de 0,29 kg S/t pâte (somme du facteur d'émission pour les chaudières de récupération de 0,17 kg S/t pâte (valeur maximale) et pour les fours à chaux de 0,12 kg S/t pâte) soit 0,58 kg SO<sub>2</sub>/t pâte.

Pour déterminer le facteur d'émission entre 2002 et 2016, les facteurs d'émission sont interpolés linéairement.

De plus, le Guidebook EMEP 2016 [925] pour la production de pâte bisulfite fournit un facteur d'émission dans le cas de la production de pâte sulfite magnésium. En France, il n'existe qu'un seul site de production de pâte bisulfite. Ce site fabrique de la pâte bisulfite d'ammonium. La valeur du Guidebook EMEP ne s'applique donc pas. De plus, dans les conclusions des MTD (Meilleures techniques disponibles) [927], pour la production de pâte bisulfite, aucun facteur d'émission n'est indiqué.

Ainsi, seules les émissions de SO<sub>2</sub> liées à la production de pâte à papier kraft sont estimées pour la France. Les facteurs d'émission de SO<sub>2</sub> sont présentés dans la base de données OMINEA.

#### 4.6.2.2 Industries agroalimentaires (NFR 2H2)

##### 4.6.2.2. food and drink industry

#### **Emissions de COVNM**

##### Production de pain

Le facteur d'émission provenant du guide EMEP EEA 2013 [579] pour la catégorie de pain dite « typique » pour l'Europe est corrigé par le CITEPA pour prendre en compte tous les COVNM, il est ainsi estimé à 4,7 kg COVNM / tonne de pain.

##### Production de vin

Les facteurs d'émission sont spécifiques des régions et de la qualité des vins. Les facteurs d'émission moyens sont calculés à partir des informations disponibles dans la référence [109]. Ils varient suivant les années entre 30 et 35 g COVNM / hl pour les vins blancs (incluant les eaux de vie issues de vin) et entre 75 et 80 g COVNM / hl pour les vins rouges.

##### Production de bière

Les émissions de COVNM ont lieu en particulier lors de la germination, du rôtissage des grains et de la fermentation. Le facteur d'émission est donné par GIBSON et al. [110], soit 62,5 g COVNM / hl de bière.

##### Production de sucre

Les émissions de COVNM sont estimées à partir d'informations transmises par des acteurs de la profession [526] qui ont permis d'estimer un facteur d'émission de 103 g COVNM / tonne de sucre.

##### Fumage de viande

Les émissions de COVNM sont estimées grâce à un facteur d'émission de 30 g COVNM / tonne de viande fumée fourni par le guide EMEP EEA 2013 [579].

#### **Emissions de CO**

Les émissions de CO du fumage de viande sont estimées grâce à un facteur d'émission de 700 g CO / tonne de viande fumée fourni par le guide EMEP EEA 2013 [579].

#### **Emissions de particules (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)**

##### Production de bière

Le facteur d'émission pour les TSP est pris par défaut identique à celui des PM<sub>10</sub> fourni par le TNO [79]. Il est de 0,0425 g TSP/hl de bière. Les émissions de PM<sub>10</sub> représentent donc 100% des TSP et les PM<sub>2,5</sub> sont estimées à 20% des TSP [79].

#### Production de sucre

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68] de 600 g TSP/t de sucre. Les émissions de PM<sub>10</sub> représentent 86% des TSP [68]. Aucune donnée n'est disponible pour l'estimation des PM<sub>2,5</sub>, qui sont supposées nulles.

#### Production de farine

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68] de 160 g TSP/t de farine. Les émissions de PM<sub>10</sub> représentent 20% des TSP [68]. Aucune donnée n'est disponible pour l'estimation des PM<sub>2,5</sub>, qui sont supposées nulles.

#### Manutention de céréales

Les facteurs d'émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont issus de mesures réalisées par l'INERIS dans le cadre du projet CORTEA EMICER [699]. Ces facteurs d'émission sont différenciés en fonction du type d'opérations de manutention, ils sont pondérés par leur temps de parcours moyen [699] et donnent respectivement 61 g /tonne et 2,4 g /tonne de céréales collectée. Les facteurs d'émission de TSP sont déduits des FE de PM<sub>10</sub> et de la granulométrie [699], ils sont évalués à 111 g / tonne de céréales collectée.

#### Fumage de viande

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [42] de 1 000 g TSP/t de viande fumée. Ces émissions sont essentiellement composées de particules fines, ainsi les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont estimées équivalentes aux émissions de TSP [68].

#### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Seule l'activité de fumage de viande est émettrice de dioxines dans la catégorie des industries agro-alimentaires. Les émissions de dioxines sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 6 µg / tonne de viande fumée issu de l'OFEFP [68].

### 4.6.2.3 Autre productions (NFR 2H3)

#### 4.6.2.3. Other products

- **Fabrication d'accumulateurs**

#### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions de plomb proviennent directement des déclarations annuelles des industriels [19]. Les facteurs d'émission sont déduits des émissions et des quantités de Pb utilisées fournies par la fédération du secteur : FEDEM [417] puis A3M [712] à partir de 2014.

A partir de 2013, compte tenu du nombre limité de sites, le facteur d'émission est confidentiel.

Les évolutions des émissions suivent les progrès des industriels en termes d'équipements de dépollution ainsi que la part relative annuelle de la production de chacun des sites.

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de poussières totales proviennent des déclarations annuelles des industriels [19] à partir de 2004. Dans le cas où la donnée n'est pas disponible dans les déclarations annuelles, les émissions de poussières sont considérées à minima comme égales aux émissions de plomb puisqu'il est considéré que tout le plomb est émis sous forme particulaire.

Avant 2004, les émissions de poussières sont calculées à partir du facteur d'émission de 2004 et d'une corrélation avec l'évolution du facteur d'émission du plomb sur la période 1990 - 2004.

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

La granulométrie n'est pas indiquée dans les déclarations annuelles et il existe peu d'informations spécifiques à la fabrication d'accumulateurs dans la littérature. Les émissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub> sont déterminées à partir des émissions de TSP et de ratios granulométriques calculés à partir de la section 2C du Guidebook EMEP/EEA 2016 relative à la production du plomb [713].

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

Les émissions de BC sont basées sur une spéciation chimique des émissions de PM<sub>2,5</sub>, ce ratio provient du Guidebook EMEP/EEA 2016 [744]. La valeur retenue est la même que celle utilisée dans la section relative à la production de plomb primaire et secondaire.

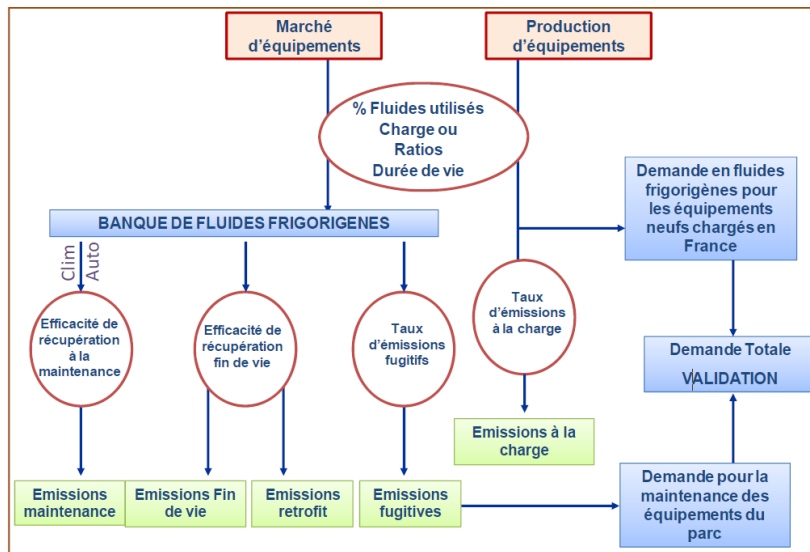
- **Equipement de réfrigération**

**Emissions de NH<sub>3</sub> et COVM**

L'inventaire des émissions de gaz frigorigènes est réalisé chaque année par le Centre Efficacité énergétique des Systèmes de l'Ecole des Mines de Paris [207].

Les facteurs d'émission sont calculés annuellement à partir de l'activité et des émissions évaluées pour chaque sous-secteur.

Figure 45 : Méthode de calcul des émissions de réfrigération et climatisation



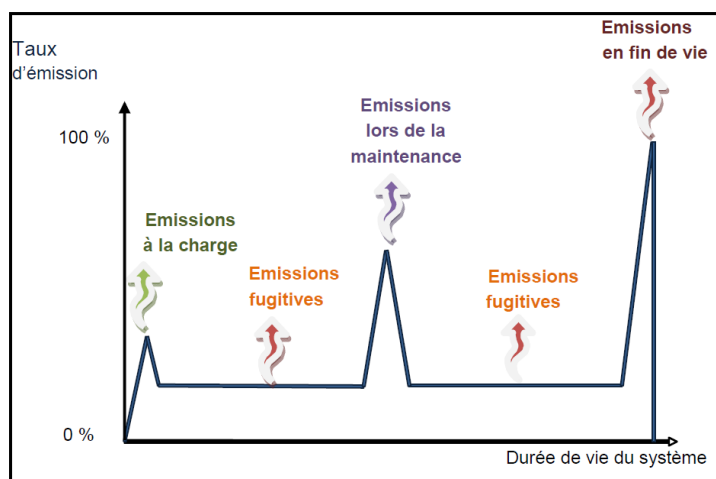
Pour les fluides frigorigènes, les données d'activités sont les ventes annuelles d'équipements neufs en distinguant équipements importés et équipements produits et chargés vendus en France ou exportés. La durée de vie de l'équipement, le type de fluide frigorigène et la masse chargée peuvent évoluer selon les années. La consommation annuelle totale de fluides frigorigènes est reconstituée à partir des données précédentes.

Les émissions à la charge sont évaluées en fonction des quantités chargées dans les équipements produits. Un coefficient propre à chaque secteur a été introduit de façon à pouvoir prendre en compte les spécificités de chaque application et notamment un coefficient moindre pour les équipements chargés d'usine. Les taux d'émissions à la charge varient entre 2 et 5% selon les domaines.

Les émissions liées aux « talons de charge » sont estimées dans les calculs et prises égales à 3% de la demande totale.



Figure 46 : Emissions au cours de la vie de l'équipement



La « banque » de fluides frigorigènes est constituée des quantités des divers fluides frigorigènes stockées dans les équipements installés sur le sol français. Elle est calculée par le cumul, sur la durée de vie de l'équipement, des marchés annuels de fluides calculés à partir des ventes d'équipements et de leur charge moyenne. A cette banque sont appliqués les taux d'émission intégrant les phases du cycle de vie de l'équipement et le type de technologie qui permettent d'évaluer les émissions fugitives.

Le calcul des émissions en fin de vie des équipements dépend de l'efficacité de récupération du secteur ou du sous-secteur considéré et prend en compte la charge nominale des équipements réduite des émissions fugitives de l'année en cours afin d'éviter de double-compter les émissions.

### 4.6.3 Incertitudes

#### 4.6.3 *Uncertainties*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### 4.6.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 4.6.4 *QA/QC*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

### 4.6.5 Recalculs

#### 4.6.5 *Recalculations*

Les calculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications » et détaillés en annexe 5.

Les principaux recalculs pour ce secteur 2H portent :

- Catégorie 2H1 : ajout des émissions de SO<sub>x</sub> (composés réduits) pour la production de pâte à papier suite à une recommandation de la revue NEC de juin 2017
- Catégorie 2H3 : Les modifications sur les émissions du NH<sub>3</sub> sont très faibles et sont liées à un ajustement des fluides frigorigènes utilisés en agroalimentaire. Les faibles modifications sur les émissions de COVNM (isobutane) sont dues à la mise à jour des émissions de fluides frigorigènes.

#### 4.6.6 Améliorations envisagées

##### 4.6.6 *Expected improvement*

Aucune amélioration n'est envisagée pour le secteur.

### 4.7 Travail du bois (NFR 2I)

#### 4.7 *Wood processing*

Cette section traite des émissions de l'industrie du bois (fabrication de panneaux agglomérés et travail du bois) à l'exclusion des activités relatives à la consommation d'énergie (se reporter à la section sur la combustion dans l'industrie manufacturière).

#### 4.7.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 4.7.1 *Main features*

Ce secteur est catégorie clé pour les poussières, aussi bien en termes d'émissions de TSP (4<sup>ème</sup>), de PM<sub>10</sub> (6<sup>ème</sup>) et de PM<sub>2.5</sub> (3<sup>ème</sup>) qu'en termes d'évolutions de TSP (4<sup>ème</sup>), de PM<sub>10</sub> (5<sup>ème</sup>) et de PM<sub>2.5</sub> (3<sup>ème</sup>).

Cette section traite des émissions de l'industrie du bois :

- Fabrication de panneaux agglomérés : les procédés de fabrication des panneaux agglomérés sont responsables d'émissions de COVNM et de poussières ;
- Travail du bois : les activités de travail du bois engendrent des émissions de poussières.

#### 4.7.2 Méthodes d'estimation des émissions

##### 4.7.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

#### Fabrication de panneaux agglomérés

La production annuelle de panneaux agglomérés provient de données bottom-up issues de GEREP, du SESSI [53] et de l'INSEE [465].

#### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM sont estimées au moyen d'un facteur d'émission par défaut issu du Guidebook EMEP [17].

#### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68].

#### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1.0</sub>***

Les émissions de PM<sub>10</sub> sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68].

#### ***Travail du bois***

Le travail du bois pouvant être exercé par les professionnels ou par les particuliers, l'activité considérée est la population française [96].

#### ***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68].

#### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1.0</sub>***

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> sont estimées au moyen de facteurs d'émission fourni par l'OFEFP [68] et l'étude ASPA [183].

### **4.7.3 Incertitudes**

#### ***4.7.3 Uncertainties***

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### **4.7.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)**

#### ***4.7.4 QA/QC***

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

### **4.7.5 Recalculs**

#### ***4.7.5 Recalculations***

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

### **4.7.6 Améliorations envisagées**

#### ***4.7.6 Expected improvement***

Les améliorations envisagées par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.2 Améliorations envisagées », et détaillés en Annexe 5.

## 5. Agriculture (Secteur NFR 3)

### 5. Agriculture

Cette section concerne une grande partie des émissions liées aux activités agricoles. Elle couvre les émissions liées à l'élevage (NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, PM), les émissions liées à la fertilisation (NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>), les émissions liées au travail du sol (PM) et les émissions liées au brûlage des résidus de récolte (nombreux polluants). Cette section exclut les émissions liées à l'utilisation énergétique du secteur agricole, qui sont prises en compte dans le secteur énergie.

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls / recap\_agriculture

Substances	Unités	Emissions (*) 2016	Contributions au total national (%) en 2016
SO <sub>2</sub>	Gg	0,2	0,2
NO <sub>x</sub>	Gg	3	0,4
NH <sub>3</sub>	Gg	591	93,9
COVNM	Gg	1,6	0,3
CO	Gg	57	2,1
As	Mg	0,03	0,5
Cd	Mg	0,27	8,0
Cr	Mg	0,04	0,2
Cu	Mg	0,10	0,0
Hg	Mg	0,04	1,2
Ni	Mg	0,02	0,0
Pb	Mg	0,37	0,3
Se	Mg	0,03	0,2
Zn	Mg	9	1,9
PCDD/F	g iTEQ	5	5,0
HAP	Mg	1,0	5,5
TSP	Gg	456	54,2
PM <sub>10</sub>	Gg	50	19,7
PM <sub>2,5</sub>	Gg	10	6,0
BC	Gg	2	4,9

(\*) correspond au "total national" tel que défini dans le NFR excluant les memo items / corresponds to the "national total" as defined in the NFR excluding memo items

Pour un maximum de clarté, une partie « Généralités » détaille la caractérisation de l'élevage et des cultures car ces données impactent différentes sources d'émission traitées séparément dans les inventaires.

### 5.1 Généralités

#### 5.1 General

#### Système PACRETE pour l'élevage

L'estimation précise des émissions liées à l'élevage est un travail complexe qui nécessite notamment de compiler beaucoup d'informations issues de sources différentes. Un système a donc été mis en place au niveau des inventaires français pour gérer au mieux ces calculs : le système PACRETE (Programme Access pour le Calcul Régionalisé des Emissions aTmosphériques de l'Elevage). Le système PACRETE permet d'harmoniser des données régionales, issues de différentes sources, sur les effectifs animaux, l'alimentation, les types de bâtiments d'élevage, les pratiques d'épandage des effluents, le temps passé au pâturage, etc. Il permet ensuite de calculer de manière cohérente l'ensemble des émissions liées à l'élevage. Les explications suivantes font partie intégrante de ce système.

#### Cheptels

Les données de cheptels utilisées dans le cadre de l'inventaire national proviennent de la Statistique Agricole Annuelle (SAA) publiée par le SSP [410], service statistique du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA). Cette statistique est établie chaque année grâce à des sondages aléatoires sur un échantillon représentatif, et complétée grâce aux informations fournies par les recensements agricoles qui ont lieu sur un pas de temps plus long, tous les 10 ans en France, le dernier ayant eu lieu en 2010. Les données sont disponibles par régions. Des sources de données additionnelles sont disponibles pour l'Outre-mer [400, 401].

Il est important de préciser que, à l'instar de beaucoup de statistiques, le système statistique agricole a évolué au cours du temps. Un travail de mise en cohérence a été effectué, de manière à garantir une catégorisation stable depuis 1980, comme requis par les exigences de rapportage.

#### Mise en cohérence des séries statistiques

Suite au dernier recensement agricole, qui a eu lieu en 2010, les données d'effectifs animaux sont disponibles sous la forme de deux séries : de 1989 à 2000 (jeu « historique ») et de 2000 à l'année en cours (« jeu récent »). L'analyse de chacune des populations animales pour l'année 2000, par région, a permis de vérifier la cohérence entre ces deux jeux de données. Le protocole suivant a été appliqué :

- Si, pour l'année 2000, les données des deux séries pour une catégorie animale varient de plus de 10%, un retraitement est effectué. Ce retraitement consiste à corriger le jeu de données historiques entre 1989 et 1999 sur la base du pourcentage d'écart observé l'année 2000.
- Si, pour l'année 2000, les données des deux séries pour une catégorie animale varient de moins de 10%, les deux jeux de données sont jugés cohérents. Le jeu historique est utilisé pour la période de 1989 à 1999, le jeu récent pour la période de 2000 à l'année en cours.
- Si une catégorie animale plus détaillée est disponible dans le jeu de données récent (par exemple, pour les bovins autres que les vaches laitières et les vaches nourrices, la série historique ne donne qu'une valeur "ensemble espèce bovine", tandis que le jeu récent fournit 13 catégories bovines différentes hors vaches laitières et nourrices), la répartition des différentes catégories animales de l'année 2000 est appliquée à la valeur agrégée disponible de 1989 à 1999.

**Tableau 48 : Récapitulatif des méthodes d'ajustement de la statistique agricole annuelle (SAA)**

Critères d'ajustement entre les deux séries de la SAA	Années 1989 → 1999	Année 2000 → ...
Si l'écart observé en 2000 <10%	SAA « historique » non corrigée	SAA « récente » non corrigée
Si l'écart observé en 2000 >10%	SAA « historique » corrigée	SAA « récente » non corrigée
Si les catégories de la SAA 1989-2000 sont plus agrégées	SAA recalculée à partir de la SAA « historique » agrégée	SAA « récente » non corrigée
Si les catégories de la SAA 1989-2000 sont plus détaillées	SAA « historique » non corrigée	SAA « récente » non corrigée

#### Cas particulier des porcins :

Pour les porcins, cinq catégories sont distinguées dans la SAA : porcelets, jeunes porcs de 20 à moins de 50kg, porcs à l'engrais de 50kg et plus, truies de 50kg et plus, et verrats de 50kg et plus.

Un travail de vérification de la cohérence entre effectifs et productions a été effectué, en comparant la chaîne d'effectifs « porcelets - jeunes porcs de 20 à moins de 50kg - porcs à l'engrais de 50kg et plus » avec les données de productions fournies par la SAA.

Suite à cette analyse, il est apparu que la catégorie « porcelet » proposée dans la SAA pouvait être surestimée, car la statistique est évaluée à un moment précis de l'année, moment durant lequel une catégorie peut être plus représentée qu'une autre du fait des durées différentes passées par stade d'élevage. Le retraitement suivant a été effectué pour refléter au mieux la situation réelle de l'élevage porcin :

- La catégorisation proposée par la SAA (porcelets, jeunes porcs de 20 à moins de 50kg, porcs à l'engrais de 50kg et plus) a été abandonnée au profit de la suivante, jugée plus pertinente pour l'application, par la suite, des méthodes d'estimation des émissions : porcelets non sevrés (<8kg), porcelets post sevrés (entre 8 et 30kg), porcs à l'engrais supérieur à 30kg.
- Les données d'effectifs des trois anciennes catégories de la SAA ont été sommées, puis réparties au prorata du temps passé par stade, méthode jugée plus fiable pour répartir les effectifs selon les nouvelles catégories définies. Ces temps passés par stade sont évalués à partir d'un outil développé par l'Institut du porc (IFIP) [758] permettant d'obtenir des courbes de croissance selon les poids d'entrée, de sortie et le gain moyen quotidien. Ces trois paramètres, qui varient depuis 1990, sont tirés des documents de Gestion Technico-économiques publiés chaque année par l'IFIP [505].

**Tableau 49 : Correspondances entre les catégories SAA et les catégories de l'inventaire pour les porcs**

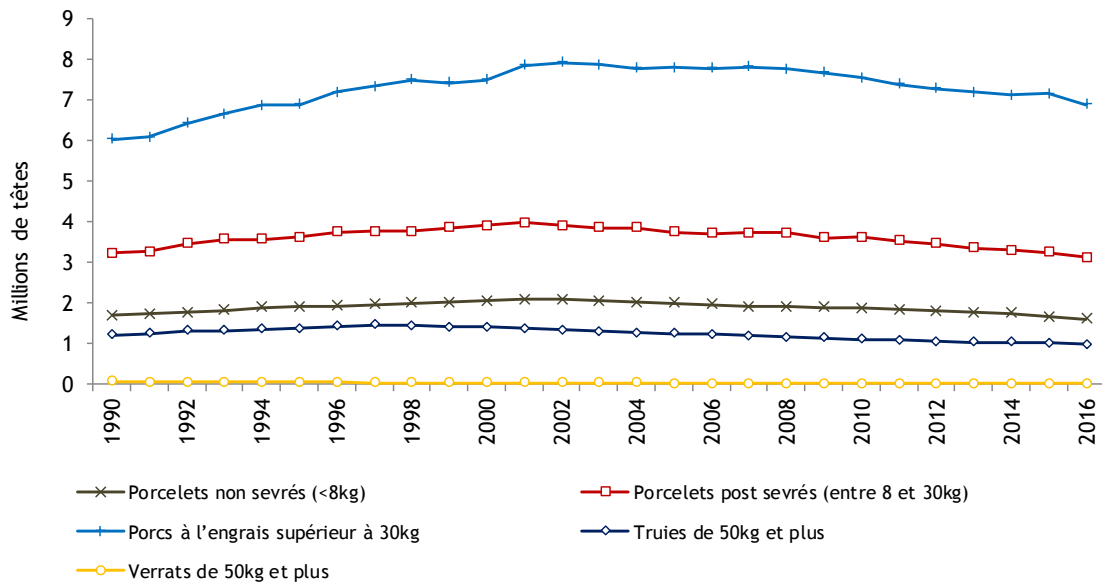
		Catégorisation choisie pour les inventaires*				
		Porcelets non sevrés (<8kg)	Porcelets post sevrés (entre 8 et 30kg)	Porcs à l'engrais supérieur à 30kg	Truies de 50kg et plus	Verrats de 50kg et plus
Catégorisation disponible dans la SAA	Porcelets	14%	27%	59%		
	Jeunes porcs de 20 à moins de 50kg					
	Porcs à l'engrais de 50kg et plus					
	Truies de 50kg et plus			100%		
	Verrats de 50kg et plus					100%

\*Les pourcentages d'allocation varient en fonction de l'année, ici ce sont les % de 2016

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Repart\_Porcins

Figure 47 : Evolution du cheptel porcin détaillée par catégories fines (Métropole uniquement)



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Repart\_Porcins

Cheptels utilisés dans l'inventaire français

Ainsi, les différents retraitements effectués permettent de garantir une catégorisation stable depuis 1990, détaillée en 42 catégories, qui sont généralement agrégées par grandes catégories :

Tableau 50 : Catégories et sous-catégories de l'inventaire

Vaches laitières	
Autres bovins	Vaches nourrices
	Génisses laitières de renouvellement de plus de 2 ans
	Génisses nourrices de renouvellement de plus de 2 ans
	Génisses de boucherie de plus de 2 ans
	Mâles de type laitier de plus de 2 ans
	Mâles de type viande de plus de 2 ans
	Génisses laitières de renouvellement de 1 à 2 ans
	Génisses nourrices de renouvellement de 1 à 2 ans
	Génisses de boucherie de 1 à 2 ans
	Mâles de type laitier de 1 à 2 ans
	Mâles de type viande de 1 à 2 ans
	Veaux de boucherie
	Autres femelles de moins de 1 an
	Autres mâles de moins de 1 an
Porcins	Porcelets non sevrés (<8kg)
	Porcelets en post sevrage (8kg à 30kg)
	Verrats de 50 kg et plus
	Porcs à l'engrais (>30kg)
Truies de 50 kg et plus	
Caprins	Chevrettes
	Chèvres (femelles ayant mis bas)

	Autres caprins (y compris boucs)
Ovins	Agnelles
	Brebis mères allaitantes (y c. réforme)
	Brebis mères laitières (y c. réforme)
	Autres ovins (y compris béliers)
Chevaux	Chevaux de selle, sport, loisirs et course
	Chevaux lourds
Mules et ânes	Anes, mulets, bardots
Volailles	Poules pondeuses d'œufs à couvrir
	Poules pondeuses d'œufs de consommation
	Poulettes
	Poulets de chair (y compris coqs et coquelets)
	Canards à gaver
	Canards à rôtir
	Dindes et dindons (au 1er octobre)
	Oies au 1er octobre (à rôtir, à gaver)
	Pintades
	Cailles d'élevage
	Autres
Cervidés d'élevage ( <i>uniquement en Nouvelle-Calédonie</i> )	

Il faut noter que cette catégorisation, à partir de laquelle les calculs sont effectués au sein de PACRETE, est plus fine que les catégories CRF/NFR, qui correspondent aux catégories agrégées. Cela pourra être à l'origine de variations des facteurs d'émission agrégés d'une année sur l'autre au niveau des catégories CRF/NFR, car les proportions des effectifs des catégories fines peuvent varier au sein d'une catégorie agrégée CRF/NFR.

Figure 48 : Évolution des cheptels agricoles en France (Métropole uniquement)

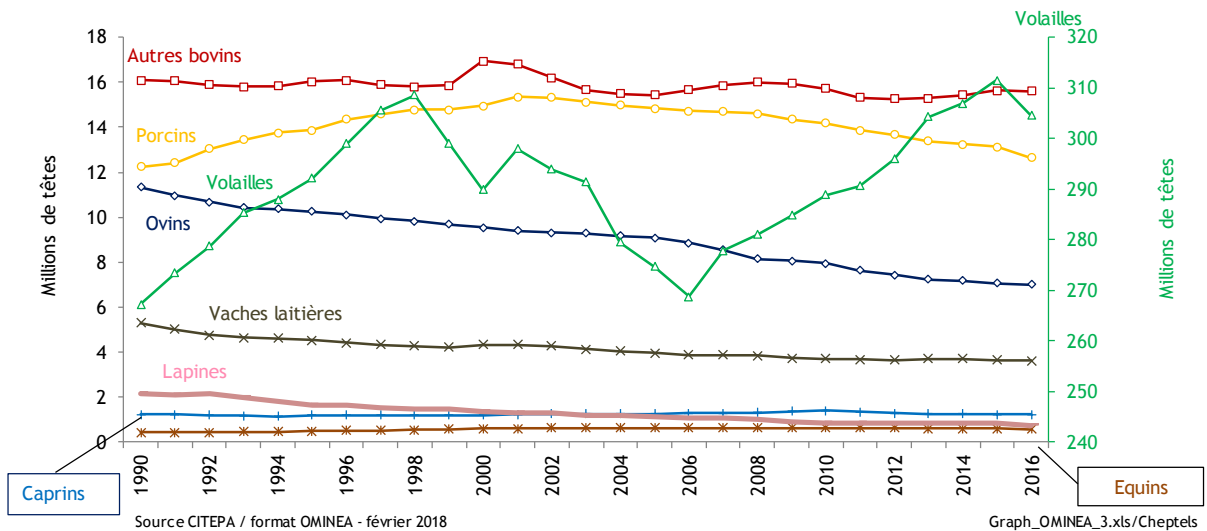




Tableau 51 : Cheptels en France au périmètre Métropole

	Vaches laitières	Autres bovins	Caprins	Ovins	Porcs	Volailles	Equins	Lapines reproductrices
1990	5 303 480	16 097 122	1 232 894	11 334 278	12 254 075	267 165 875	423 607	2 162 000
1991	5 024 233	16 072 905	1 220 332	10 967 469	12 422 798	273 468 143	431 675	2 116 000
1992	4 756 075	15 898 841	1 184 785	10 683 814	13 035 051	278 704 751	441 590	2 144 000
1993	4 633 673	15 812 511	1 161 966	10 428 362	13 450 885	285 294 102	456 682	1 996 000
1994	4 606 370	15 844 120	1 150 612	10 353 781	13 742 893	288 034 035	468 716	1 791 000
1995	4 516 234	16 024 063	1 189 207	10 240 268	13 863 536	292 127 935	487 568	1 662 000
1996	4 425 902	16 081 918	1 202 009	10 117 689	14 354 898	299 013 977	504 565	1 617 000
1997	4 317 576	15 887 464	1 197 454	9 935 593	14 587 623	305 623 812	526 321	1 513 000
1998	4 258 850	15 792 644	1 199 625	9 822 174	14 790 916	308 604 916	542 611	1 461 000
1999	4 217 233	15 849 611	1 196 352	9 681 501	14 771 992	299 048 151	563 272	1 446 000
2000	4 324 327	16 931 920	1 208 937	9 531 789	14 950 804	289 863 000	590 658	1 365 000
2001	4 338 753	16 799 217	1 234 174	9 406 675	15 362 926	298 010 000	594 966	1 324 000
2002	4 267 138	16 194 153	1 243 197	9 317 023	15 308 660	293 890 000	618 364	1 281 000
2003	4 117 743	15 655 537	1 248 051	9 271 897	15 119 187	291 431 000	621 726	1 184 000
2004	4 034 857	15 481 378	1 243 990	9 172 407	14 972 007	279 503 000	625 855	1 169 000
2005	3 972 964	15 448 104	1 263 687	9 092 786	14 833 141	274 680 000	626 984	1 118 000
2006	3 882 195	15 652 493	1 282 616	8 848 397	14 716 306	268 796 000	621 249	1 043 000
2007	3 869 936	15 870 357	1 287 026	8 549 448	14 692 342	277 829 000	623 307	1 044 000
2008	3 849 945	16 014 262	1 299 088	8 146 265	14 615 583	280 951 000	625 415	998 000
2009	3 741 557	15 940 936	1 358 125	8 046 208	14 360 727	284 778 000	627 050	877 000
2010	3 712 082	15 731 461	1 394 482	7 945 548	14 183 850	288 882 000	628 929	860 000
2011	3 660 262	15 314 598	1 339 782	7 641 897	13 872 586	290 609 000	629 517	853 000
2012	3 639 469	15 252 505	1 268 585	7 445 590	13 658 316	295 996 000	612 881	821 000
2013	3 693 627	15 295 532	1 254 172	7 224 256	13 387 554	304 358 000	604 012	813 000
2014	3 694 792	15 447 340	1 250 477	7 166 185	13 235 991	306 996 000	600 172	827 000
2015	3 657 531	15 622 935	1 233 399	7 049 409	13 115 760	311 510 000	587 990	817 000
2016	3 629 218	15 604 093	1 218 868	7 019 452	12 637 889	304 589 000	564 608	755 000

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Cheptels\_tableau

### Systèmes de gestion des déjections animales

L'étude des Systèmes de Gestion des Déjections Animales (SGDA) permet d'obtenir des données essentielles pour la réalisation des inventaires notamment :

- les temps passés en bâtiment et à l'extérieur (pâturages, parcours),
- la répartition des effluents entre systèmes (fumier, lisier, litière accumulée).

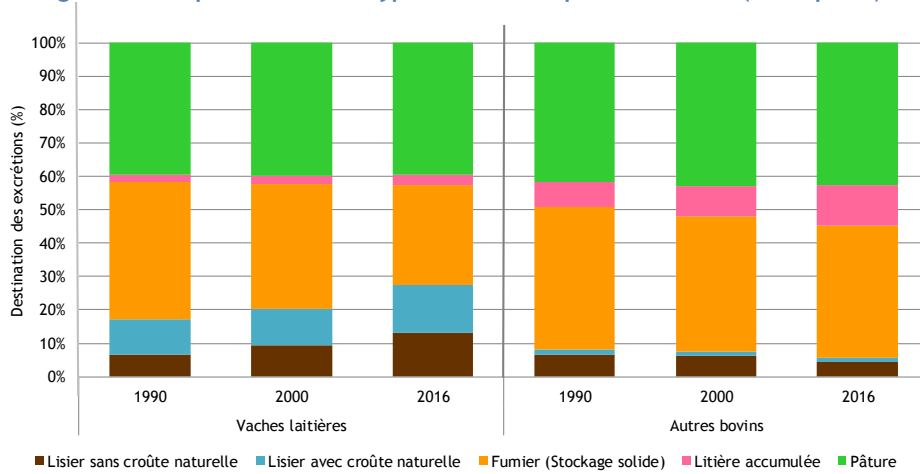
Ces informations sont en grande partie issues des enquêtes bâtiments d'élevage [480] réalisées périodiquement par les services statistiques du MAA. Ces enquêtes concernent les bovins, les porcins, les caprins, les ovins et les volailles et sont disponibles au niveau régional. Elles sont réalisées par visite d'un enquêteur dans les élevages et portent sur le mode de construction des bâtiments, le mode de logement, les caractéristiques des ouvrages de stockage des déjections, les modalités d'épandage des effluents, etc. Jusqu'à présent, trois enquêtes ont été réalisées en 1994, 2001 et 2008.

Pour les bovins, 5 grands types de systèmes de gestion des déjections sont distingués :

- Lisier sans croûte naturelle ;
- Lisier avec croûte naturelle ;
- Fumier (stockage solide) ;

- Litière accumulée : pendant moins d'un mois pour les vaches laitières et pendant plus d'un mois pour les autres bovins ;
- Pâturage.

Figure 49 : Répartition entre types d'effluents pour les bovins (Métropole\*)



\*Ne disposant pas de données spécifiques aux DOM COM, les données de la métropole sont utilisées.

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/SGDA

Tableau 52 : Répartition des systèmes de gestion des déjections des bovins en France

	Répartition entre types d'effluents par catégories d'animaux									
	1990					2016				
	Lisier sans croûte naturelle	Lisier avec croûte naturelle	Fumier (Stockage solide)	Litière accumulée	Pâturage	Lisier sans croûte naturelle	Lisier avec croûte naturelle	Fumier (Stockage solide)	Litière accumulée	Pâturage
Vaches laitières	6%	11%	41%	2%	39%	13%	14%	30%	3%	39%
Autres bovins	6%	2%	43%	7%	42%	5%	1%	40%	12%	43%

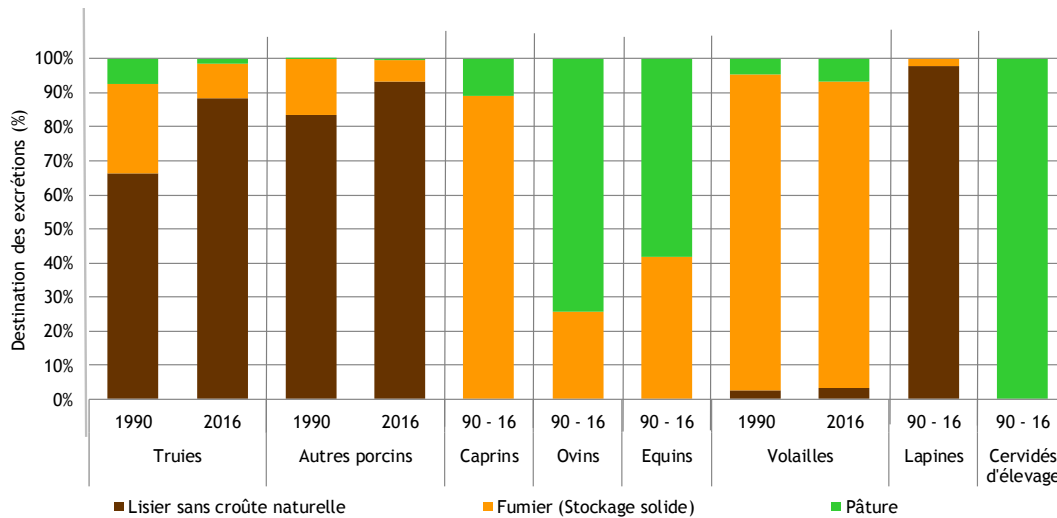
Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/SGDA\_tableau

Pour les autres animaux, 3 grands types de systèmes de gestion des déjections sont distingués :

- Lisier sans croûte naturelle ;
- Fumier (stockage solide) ;
- Pâturage.

Figure 50 : Répartition entre types d'effluents pour les autres animaux (Métropole\*)



\*Ne disposant pas de données spécifiques aux DOM COM, les données de la métropole sont utilisées, à l'exception des cervidés d'élevage (uniquement en Nouvelle-Calédonie)

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/SGDA

Tableau 53 : Répartition des systèmes de gestion des déjections des autres animaux en France

	Répartition entre types d'effluents par catégories d'animaux					
	1990			2016		
	Lisier sans croûte naturelle	Fumier (Stockage solide)	Pâturage	Lisier sans croûte naturelle	Fumier (Stockage solide)	Pâturage
Truies	66%	26%	7%	88%	10%	2%
Autres porcins	84%	16%	0%	93%	6%	1%
Caprins	0%	89%	11%	0%	89%	11%
Ovins	0%	26%	74%	0%	28%	72%
Equins	0%	42%	58%	0%	42%	58%
Volailles	2%	93%	5%	3%	90%	7%
Lapines	98%	2%	0%	98%	2%	0%
Cervidés d'élevage	0%	0%	100%	0%	0%	100%

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/SGDA\_tableau

### Temps passés en bâtiment et à l'extérieur (pâturages, parcours)

#### Pour les bovins et les ovins

Le temps passé en bâtiment a été estimé à l'aide des durées d'hébergement fournies dans les enquêtes bâtiments d'élevages 2001 et 2008 [480] (l'enquête 1994 ne contient pas cette information). Ces durées de présence des animaux en bâtiment sont fournies en « jours temps plein » ce qui correspond au nombre de jours d'hébergement continu pendant la période hivernale. Le temps passé en bâtiment pour la traite pendant l'été et les périodes de transition sont donc exclues des durées d'hébergement fournies. Ainsi, pour les vaches laitières, 4h d'hébergement ont été rajoutées par jour non-hébergé afin de prendre en compte le temps passé en bâtiment pour la traite. Les périodes de transition (périodes de l'année où les bovins ne sortent que temporairement, surtout au printemps et à l'automne) ont été prises en compte grâce aux données fournies par l'observatoire de l'alimentation des vaches laitières [477].

Ces données sont utilisées de la manière suivante sur la période de 1990 à l'année en cours :

- de 1990 à 2001 : les données utilisées sont celles de 2001 ;
- de 2002 à 2007 : interpolation linéaire entre les données de 2001 et celles de 2008 ;
- de 2008 à l'année en cours : utilisation des données de 2008.

Les enquêtes bâtiments permettent également d'identifier les systèmes d'élevage des bovins en plein air total, qui seront alors attribués au mode « pâturage » intégralement. Ces données sont disponibles dans les enquêtes 1994, 2001 et 2008, et sont utilisées comme suit :

- de 1990 à 1994 : les données utilisées sont celles de 1994 ;
- de 1995 à 2000 : interpolation linéaire entre les données de 1994 et celles de 2001 ;
- en 2001 : les données utilisées sont celles de 2001 ;
- de 2002 à 2007 : interpolation linéaire entre les données de 2001 et celles de 2008 ;
- de 2008 à l'année en cours : utilisation des données de 2008.

#### Pour les porcins

Les enquêtes bâtiment ne fournissent pas de durées d'hébergement : les animaux gérés en bâtiment se voient attribuer 100% de leur temps au bâtiment. En revanche, tout comme pour les bovins, ces enquêtes permettent d'identifier les systèmes d'élevage plein air, qui seront alors attribués au mode « pâturage » intégralement. Ces données sont utilisées sur la période comme celles relatives aux bovins (cf. ci-dessus).

Pour les caprins

Les durées d'hébergement ont été fournies par l'Institut de l'Élevage [478], à partir des données des bases PMPOA 1 et 2. Ces données sont disponibles uniquement pour l'année 2007, mais le détail régional est connu. Faute d'autres données disponibles, les données 2007 sont considérées constantes dans le temps et utilisées pour toute la période.

Pour les volailles

Les temps d'hébergement sont déduits des facteurs d'excrétion azotée des documents Corpen (Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'Environnement), qui distinguent la part azotée au parcours de celle excrétée en bâtiment. Il existe trois versions du Corpen pour les volailles : 1996 [503], 2006 [471] et la mise à jour de 2012 [504]. Ces guides fournissent les parts d'excrétions au parcours pour respectivement 40, 78 et 80 catégories de volailles, alors que la SAA ne compte que 10 catégories. Ainsi, pour calculer les parts d'excrétions au parcours à partir du Corpen, il faut connaître les effectifs pour chaque catégorie Corpen, puis calculer un facteur d'émission pondéré pour les 10 catégories de la SAA. Pour cela, les effectifs nationaux fournis pour 46 catégories de volailles par les enquêtes bâtiments 2008 [480] ont été utilisés, en faisant l'hypothèse, faute de données supplémentaires, que les répartitions entre les 46 populations de volailles sont constantes entre 1996 et 2012. Les catégories de volailles et les périmètres d'étude ayant variés entre les versions, certaines données aberrantes ont été corrigées par une interpolation entre les deux valeurs de 1996 et 2012.

Les temps d'hébergement utilisés sur la période de 1990 à l'année en cours sont les suivants :

- de 1990 à 1996 : les données utilisées sont celles de 1996 ;
- de 1997 à 2005 : interpolation linéaire entre les données de 1996 et celles de 2006 ;
- en 2006 : les données utilisées sont celles de 2006 ;
- de 2007 à 2011 : interpolation linéaire entre les données de 2006 et celles de 2012 ;
- de 2012 à l'année en cours : les données utilisées sont celles de 2012.

Pour les équins

Il a été considéré que les animaux passent en moyenne 5 mois en bâtiment, sur la base d'un rapport sur les effluents animaux paru en 2002 [476]. Faute d'autres données disponibles, cette donnée est considérée constante dans le temps et utilisée pour toute la période.

Pour les lapines reproductrices

Pour les lapines reproductrices, une seule enquête a été réalisée en 1994 mais elle ne fournit pas de durées d'hébergement : les animaux gérés en bâtiment se voient attribuer 100% de leur temps au bâtiment.

**Répartition des effluents entre systèmes et quantités de paille associées**Pour les bovins et les porcins

La répartition des déjections entre systèmes a pu être étudiée grâce aux résultats des enquêtes bâtiments d'élevage 1994, 2001 et 2008 [480]. Ces enquêtes fournissent des données régionales représentatives sur la répartition des différents modes de stabulation pour les bovins ou types de sols pour les porcins. Les résultats de ces enquêtes fournissent ainsi la représentativité des différents modes de stabulation / types de sol pour différentes catégories animales de bovins et de porcins. Des tables de correspondances réalisées par l'Institut de l'Élevage et l'IFIP ont permis d'établir des correspondances entre chaque mode de stabulation / type de sol et les effluents

correspondants. Ainsi, chaque mode de stabulation/type de sol s'est vu attribuer un pourcentage de production des différents types d'effluents : lisier sans croûte naturelle ; lisier avec croûte naturelle ; fumier/stockage solide ; litière accumulée < 1 mois ; litière accumulée > 1 mois. Ensuite, ces données étant disponibles uniquement pour les années 1994, 2001 et 2008, elles sont utilisées comme suit :

- de 1990 à 1994 : les données utilisées sont celles de 1994 ;
- de 1995 à 2000 : interpolation linéaire entre les données de 1994 et celles de 2001 ;
- en 2001 : les données utilisées sont celles de 2001 ;
- de 2002 à 2007 : interpolation linéaire entre les données de 2001 et celles de 2008 ;
- de 2008 à l'année en cours : utilisation des données de 2008.

Par ailleurs, toujours à partir de ces enquêtes bâtiments, des tables de correspondances réalisées par l'Institut de l'Elevage, le SSP (services statistiques du Ministère de l'Agriculture) et l'Institut du porc ont permis de connaître les quantités de paille utilisées par mode de stabulation/type de sol. Les quantités de paille sont ainsi recalculées sur la période de la même manière qu'est estimée la répartition entre effluents.

#### Pour les équins, les caprins et les ovins

Les systèmes lisiers n'existent pas en France, donc 100% des systèmes sont considérés en fumier.

Pour les caprins et les ovins, les quantités de pailles utilisées ont été fournies par l'Institut de l'Elevage et le SSP. Pour les équins, les quantités de paille journalières retenues proviennent d'EMEP/EEA 2016 [960].

#### Pour les volailles

Des parts de fumier et de lisier ont été affectées à chaque catégorie animale. Ces correspondances sont très simples puisque généralement, une catégorie animale correspond à un effluent. En effet, hormis pour les canards et les oies, toutes les volailles ont été allouées à des systèmes sur fumier.

Pour les canards et les oies, la répartition des effluents entre système fumier et lisier est effectuée à partir des documents du Corpen qui fournissent des excréments azotés avec une part de lisier et une part de fumier déterminées, pour les années 1996, 2006 et 2012. Ces données sont interpolées de la même manière que les temps d'hébergement (cf. ci-dessus).

Actuellement, les systèmes « fientes » (très fréquents en poules pondeuses) sont assimilés aux systèmes basés sur le fumier, car pour l'instant, aucun facteur d'émission spécifique aux systèmes fiente n'est disponible dans les lignes directrices.

#### Pour les lapines reproductrices

Pour les lapines reproductrices, une seule enquête a été réalisée en 1994. La répartition entre fumier et lisier est maintenue constante, égale à 1994, pour toute la période.

#### **Excréments azotés**

Les facteurs d'excrétion azotée ( $F_{ex}$ ) sont pour la plupart basés sur les travaux du Corpen qui est un groupe de réflexion réunissant tous les organismes concernés par les relations entre agriculture et environnement. Il regroupe des instituts techniques, des établissements publics de recherche, des organisations professionnelles, des organisations d'usagers, des centres techniques agricoles, des agences de l'eau ainsi que des ministères. Les missions du Corpen, essentiellement scientifiques,

ont permis la réalisation de nombreuses publications, notamment sur l'azote provenant des élevages.

**Important** : Les facteurs d'excrétion azotée nationaux pour les bovins, ovins et caprins ont été comparés à ceux recalculés par la méthode de Niveau 2 du GIEC 2006. Cette comparaison est incluse en section « 3B\_Manure Management ».

#### Pour les bovins

Les facteurs d'excrétion azotée ( $F_{ex}$ ) ont été calculés à partir des documents Corpen [468, 469] qui permettent de moduler l'excrétion azotée en fonction de plusieurs paramètres :

- le format des animaux,
- la production laitière (pour les vaches laitières seulement),
- les fourrages consommés (herbe pâturée, foin, herbe conservée, ensilage de maïs).

La part d'herbe pâturée est directement basée, pour tous les bovins, sur les valeurs régionales de temps passés au pâturage (cf. paragraphe ci-avant sur les SGDA).

Concernant les autres fourrages (foin, herbe conservée, ensilage de maïs), leur contribution aux fourrages totaux consommés a été estimée de différentes façons selon la catégorie animale :

- Pour les catégories bovines pour lesquelles l'excrétion associée à chacun des trois types de fourrage (foin, herbe conservée, ensilage de maïs) est bien identifiée dans le Corpen, les rations moyennes, différenciées selon les systèmes lait ou viande, et tirées d'une étude réalisée en 2012 par l'Institut de l'Elevage pour le CIV (Centre d'Information des Viandes) [657], ont été utilisées. L'objectif de cette étude était d'actualiser les connaissances en termes de rationnement des bovins en France, à partir d'une analyse approfondie pour l'année 2008. Faute d'autres données disponibles, les rations sont supposées constantes sur la période.
- Pour les catégories bovines pour lesquelles seule l'excrétion associée à deux types de fourrage est identifiée dans le Corpen, la moyenne est effectuée, ce qui revient à considérer que ces deux fourrages conservés contribuent de façon égale aux fourrages conservés totaux.
- Pour les catégories bovines pour lesquelles seule l'excrétion associée à un seul type de fourrage est identifiée dans le Corpen, c'est cette excrétion qui est directement utilisée.

Pour les bovins hors vaches laitières, l'excrétion azotée par catégorie fine calculée au bâtiment est constante dans le temps, mais diffère de celle calculée à la pâture, également fixe dans le temps. L'excrétion azotée globale résultante (bâtiment + pâture), par catégorie fine, varie au cours du temps du fait des variations des proportions d'animaux gérés à la pâture.

*A noter* : ces proportions d'animaux gérés à la pâture dépendent à la fois de la population, estimée chaque année par région, et de la part du temps passé au pâturage (cf. plus haut).

Pour les vaches laitières, le même constat concernant les variations obtenues du fait de la gestion à la pâture s'applique. A cela vient s'ajouter une variation supplémentaire du fait de l'évolution de la production laitière, qui est un paramètre intervenant directement dans le calcul de l'excrétion azotée.

Enfin, lorsque les animaux sont agrégés par catégorie CRF/NFR, des variations du facteur d'excrétion sont constatées du fait des évolutions d'effectifs entre catégories fines au sein d'une même catégorie agrégée.

Pour les porcins

Les facteurs d'excrétion azotée ( $F_{ex}$ ) sont calculés à partir des documents Corpen [470], qui ont été actualisés en 2015 par le RMT Elevage & Environnement [786].

Ces deux documents permettent de moduler l'excrétion azotée en fonction :

- des stades physiologiques : ceux-ci sont encadrés, pour les porcs à l'engrais, par des fourchettes de poids de référence fixes. Si le poids à l'abattage dépasse le poids de référence fixé, une valeur d'excrétion azotée spécifique est fournie par kilogramme de poids vif supplémentaire. Ainsi, l'excrétion azotée reflète l'évolution des pratiques d'élevage. Les poids à l'abattage sont tirés des documents de Gestion Technico-économique (GTE) [505] publiés chaque année par l'IFIP.
- de la conduite alimentaire : standard ou biphasé. L'évolution du nombre d'animaux en biphasé est connue grâce aux enquêtes bâtiments d'élevage 2001 et 2008 [480].

Sur la période, les données relatives à la conduite alimentaire et aux références d'excrétion azotée sont utilisées de la manière suivante :

- Conduite alimentaire :
  - de 1990 à 2000 : on fait l'hypothèse d'une conduite alimentaire uniquement standard toutes catégories confondues ;
  - en 2001 : les données utilisées sont celles de l'enquête bâtiment 2001,
  - de 2002 à 2007 : interpolation linéaire entre les données de 2001 et celles de 2008 ;
  - de 2008 à l'année en cours : utilisation des données de 2008.
- Référence d'excrétion azotée :
  - de 1990 à 2003 : les références utilisées sont celles du Corpen [470],
  - de 2004 à 2014 : interpolation linéaire entre les données Corpen et celles du RMT [786],
  - de 2015 à l'année en cours : utilisation des données du RMT.

Une fois les  $F_{ex}$  définis sur la période, deux approches distinctes sont appliquées :

- l'approche « cheptel » pour les truies et verrats : les  $F_{ex}$  sont directement appliqués aux données de population,
- l'approche « production » pour les autres catégories.

L'approche « production » est préférée pour les porcins, hors truies et verrats, car elle permet d'éviter de formuler des hypothèses sur le nombre de rotations par catégorie durant l'année, et est ainsi jugée plus fiable. Les données de production proviennent des statistiques AGRESTE [410]. L'excrétion azotée des porcelets non-sevrés (<8kg) est nulle car déjà comptabilisée chez les truies. L'excrétion azotée globale de la production française, hors truies et verrats, est alors calculée à partir des productions et répartie entre porcelets post sevrés et porcs à l'engrais au prorata de leurs  $F_{ex}$  respectifs.

Pour les volailles

Les facteurs d'excrétion azotée ( $F_{ex}$ ) ont été calculés à partir des documents Corpen [471], [503], [504]. Ces guides fournissent des valeurs d'excrétions pour respectivement 40, 78 et 80 catégories de volailles, alors que la statistique agricole annuelle (SAA) ne compte que 10 catégories. Ainsi, pour calculer les excrétions azotées à partir du Corpen, il faut connaître les effectifs pour chaque

catégorie Corpen, puis calculer un facteur d'excrétion pondéré pour les 10 catégories de la SAA. Pour cela, les effectifs nationaux fournis pour 46 catégories de volailles par les enquêtes bâtiments 2008 [480] ont été utilisés, en faisant l'hypothèse, faute de données supplémentaires, que les répartitions entre les 46 populations de volailles sont considérées constantes entre 1996 et 2012. Les catégories de volailles et les périmètres d'étude ayant varié entre les versions, certaines données aberrantes ont été corrigées par une interpolation entre les deux valeurs de 1996 et 2012. Les données sont utilisées de la manière suivante sur la période :

- de 1990 à 1996 : les données utilisées sont celles de 1996 ;
- de 1997 à 2005 : interpolation linéaire entre les données de 1996 et celles de 2006 ;
- en 2006 : les données utilisées sont celles de 2006 ;
- de 2007 à 2011 : interpolation linéaire entre les données de 2006 et celles de 2012 ;
- de 2012 à l'année en cours : les données utilisées sont celles de 2012.

#### Pour les caprins et les ovins

Le projet MONDFERENT II mené par l'Inra, décrit en section « 3A\_Enteric fermentation », a permis de déterminer différents paramètres spécifiques aux animaux des élevages caprins et ovins français, par catégorie animale fine. Parmi ces paramètres, répertoriés dans un fichier de calcul transmis par l'Inra [797], se trouve l'énergie brute ingérée en MJ/jour.

Pour les caprins, une publication de Schmidely et al. parue en 2002 dans Journal of Dairy Sciences [472] fournit les pourcentages de valeur protéique brute pour trois régimes alimentaires différents. Le régime le plus représentatif des conditions d'élevage françaises est le régime « Medium Protein Diet » qui correspond à une teneur en protéines brutes dans la ration de 16,8%.

Pour les ovins, la teneur en protéine brute moyenne dans la ration est calculée en croisant les données suivantes :

- Quantités d'aliments consommées par les systèmes ovins : ces rations moyennes, différenciées selon les systèmes lait ou allaitant, sont tirées d'une étude réalisée en 2014 par l'Institut de l'Élevage pour le CIV [961]. L'objectif de cette étude était d'actualiser les connaissances en termes de rationnement des ovins en France, à partir d'une analyse approfondie pour la période 2008-2011. Faute d'autres données disponibles, les rations sont supposées constantes sur la période.
- Teneurs en protéines des aliments : publiées dans les tables rouges de l'Inra [658].

Les teneurs en protéine brute moyennes obtenues varient selon les systèmes : 17,1% en ovin laitier, 16,8% en ovin allaitant, 16,9% en ovin tout système confondu.

A partir des énergies brutes ingérées et des teneurs en protéine brute dans les rations, l'équation 10.32 du GIEC 2006 [656] est appliquée pour estimer la quantité d'azote consommée quotidiennement par l'animal :

$$N_{\text{consommation}} \text{ (kgN/animal/jour)} = EB / 18,45 \times (PB\% / 100 / 6,25)$$

*Avec : EB = Energie brute ingérée (MJ/animal/jour) ; PB% : teneur en protéines brutes dans la ration.*

Le paramètre  $N_{\text{consommation}}$  (kgN/animal/jour) est ensuite multiplié par 365 pour obtenir les quantités annuelles d'azote consommées ( $N_{\text{conso\_annuelle}}$ ). Enfin, l'équation 10.31 du GIEC 2006 [656] est appliquée pour estimer la quantité d'azote excrétée sur l'année par l'animal :

$$N_{\text{ex}} \text{ (kgN/animal/an)} = N_{\text{conso\_annuelle}} \times (1 - N_{\text{retention}})$$



Avec :  $N_{\text{conso\_annuelle}}$  = Quantité d'azote consommée par an (kgN/animal/an) ;  $N_{\text{retention}}$  = fraction de la consommation annuelle d'azote retenue par l'animal (valeur par défaut proposée par le GIEC 2006 dans le tableau 10.20 pour les chèvres et les moutons = 0,1).

Les  $F_{\text{ex}}$  rapportés pour les catégories « ovins » et « caprins » varient au cours du temps en fonction des effectifs de chacune des sous-catégories pour l'année considérée.

Pour les équins

Les facteurs d'excrétion azotés ( $F_{\text{ex}}$ ) sont tirés de travaux réalisés par William Martin Rosset, chercheur à l'INRA de Clermont-Theix [473]. Les correspondances entre les données fournies par l'INRA de Clermont-Theix et les catégories animales Agreste ont été réalisées grâce à des données statistiques sur le secteur équin [506, 507].

Pour les lapines reproductrices

Les facteurs d'excrétion azotés ( $F_{\text{ex}}$ ) sont issus des travaux de Aubert et Coutelet [655] et correspondent aux lapines et à leurs suites.

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>Vaches laitières</b>	102,4	102,9	103,9	104,3	104,9	105,6	105,8	106,3	106,7	107,1	106,6	106,3	107,3	107,6	107,9	109,0	109,0	109,7	110,5	110,1	111,5	113,2	112,4	112,2	114,7	114,8	114,2	
<b>Vaches non laitières</b>	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7	
<b>Genisses lactées de renouvellement de plus de 2 ans</b>	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,1	87,1	87,1	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3
<b>Genisses non lactées de renouvellement de plus de 2 ans</b>	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,3	44,3	44,3	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5
<b>Mères de type laitier de plus de 2 ans</b>	79,1	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	79,0	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,5	78,5	78,5
<b>Mères de type viande de plus de 2 ans</b>	77,8	77,8	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,7	77,6	77,6	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7
<b>Genisses lactées de renouvellement de 1 à 2 ans</b>	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,4	53,4	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5
<b>Genisses non lactées de renouvellement de 1 à 2 ans</b>	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9	51,9	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	51,9	51,9	51,8	51,8	51,8	51,9	51,9	51,8	51,8	51,8	51,8	51,9	51,8	51,8
<b>Mères de type laitier de 1 à 2 ans</b>	45,1	45,1	45,1	45,1	45,1	45,1	45,1	45,1	45,2	45,2	45,2	45,2	45,2	45,1	45,1	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
<b>Mères de type viande de 1 à 2 ans</b>	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,7	57,7	57,7	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6
<b>Mères de tous bœufs de 1 à 2 ans</b>	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,4	56,4	56,4	56,3	56,2	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1	56,2	56,2
<b>Mères de tous vaches de 1 à 2 ans</b>	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,5	12,5	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
<b>Vaches de boucherie</b>	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
<b>Autres femelles de moins de 1 an</b>	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
<b>Autres mâles de moins de 1 an</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Porcs en port sevrage (8kg à 30kg)</b>	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
<b>Porcs à l'engrais (&gt; 30kg)</b>	14,1	14,3	14,3	14,3	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
<b>Truies de 50 kg et plus</b>	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
<b>Truies de 12,1 à 50 kg</b>	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1
<b>Chevrettes</b>	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
<b>Chèvres (femelles ayant mis bas)</b>	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
<b>Autres caprins (y compris boucs)</b>	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
<b>Moutons</b>	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
<b>Bœufs mâles allaitants (v.c. réforme)</b>	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6
<b>Bœufs mâles laitiers (v.c. réforme)</b>	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9
<b>Autres bovins (y compris bœufs)</b>	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4
<b>Chevaux</b>	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9
<b>Mules et ânes</b>	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
<b>Mâles et juments de selle, sport, loisir et course</b>	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
<b>Autres mules/bœufs</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Autres mules/bœufs de consommation</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Poulains</b>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>Poulains de chair (y compris colocs et coquette)</b>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
<b>Canards à élever</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Canards à abattre</b>	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
<b>Oies et dindes (au 1<sup>er</sup> octobre)</b>	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
<b>Oies et dindes (au 1<sup>er</sup> octobre (à abattre))</b>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>Porcsides</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Canettes de brasserie</b>	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,0	8,0	7,7	7,7	7,7	7,7	7,5	7,5	7,5	
<b>Canettes de brasserie</b>	15,8	15,9	15,9	17,0	17,1	17,2	17,2	17,2	17,2	17,3	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4

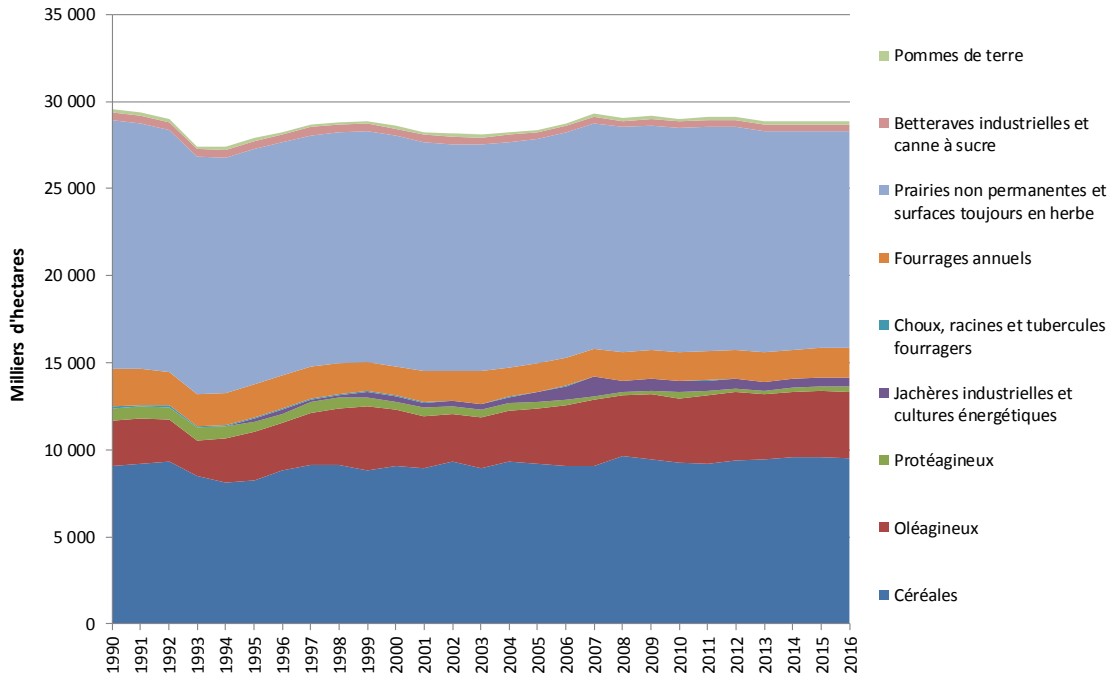
Graph\_OMNIEA\_3\_xdr.Hex

Source: CITEPA / format: OMNIEA - février 2018

**Surfaces, productions et rendements des cultures**

Les surfaces en culture et les productions végétales associées utilisées dans le cadre de l'inventaire national sont tirées de SAA. Cependant, elles n'interviennent que très peu dans le calcul des émissions de l'agriculture dans la mesure où les émissions des sols cultivés sont en grande partie estimées à partir des intrants. Elles n'apparaissent que dans le calcul associé aux résidus de culture mais permettent aussi d'appréhender le type de culture et leur évolution en France.

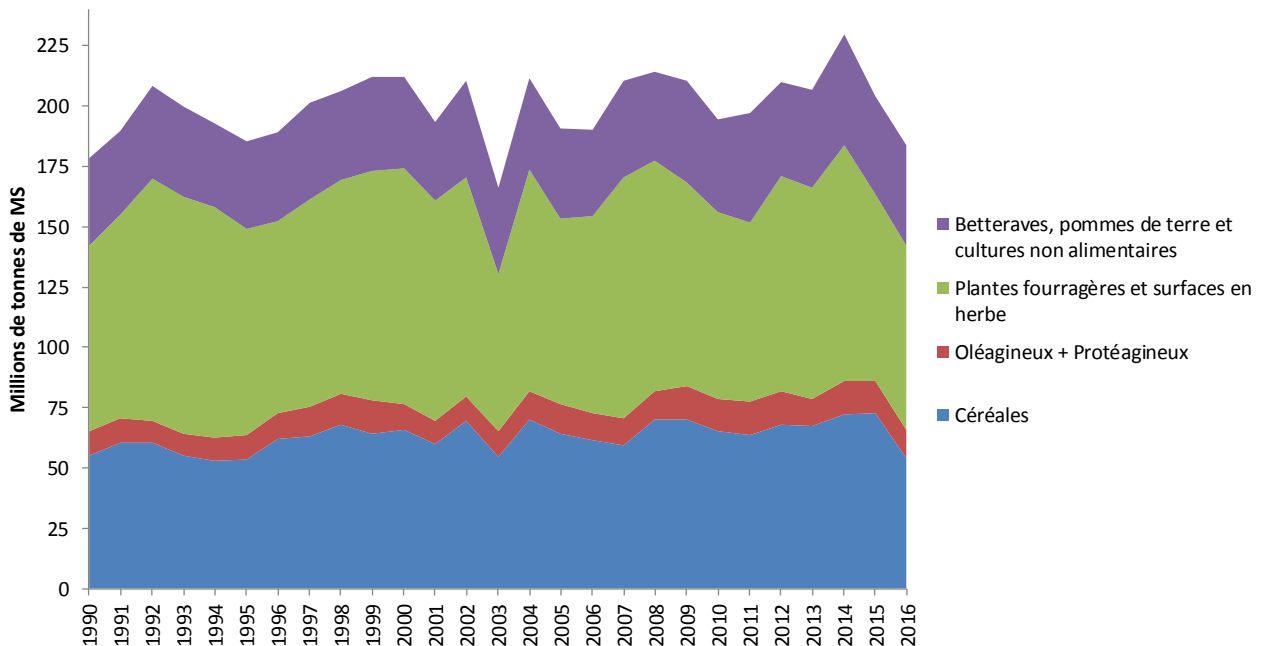
**Figure 51 : Évolution des surfaces de culture en France (Métropole uniquement)**



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Cultures\_surfaces

**Figure 52: Évolution des productions en France (Métropole uniquement)**



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Cultures\_productions

## 5.2 Gestion des déjections (3B)

### 5.2 Manure management

#### 5.2.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 5.2.1 Main features

Les effluents d'élevage sont des sources potentiellement importantes d'émissions (COVNM, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>) du fait de phénomènes chimiques et biologiques. Ces émissions dépendent principalement des espèces élevées et des pratiques associées (type de bâtiment, temps de stockage, accumulation, traitements), mais leur estimation demeure sujette à de fortes incertitudes du fait de la complexité de prédire parfaitement les interactions possibles entre les cycles de l'azote et du carbone.

En 2016, la gestion des déjections constitue la 2<sup>ème</sup> catégorie clé (39,1%) en termes de niveau d'émission pour le NH<sub>3</sub>. Elle est également respectivement 5<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> catégorie clé pour les PM<sub>10</sub> (7,8%) et les PM<sub>2.5</sub> (2,8%).

La majeure partie des émissions de NH<sub>3</sub> liées à la gestion des déjections (bâtiment + stockage) est à imputer au cheptel bovin (60%), suivi, à parts équivalentes, des cheptels porcins et volailles (15% chacun). Pour les PM<sub>10</sub>, la source principale est la gestion des volailles au bâtiment, qui représente environ 60% des émissions. Pour les PM<sub>2.5</sub>, c'est à nouveau le cheptel bovin qui endosse la responsabilité de la majorité des émissions (51%).

A l'heure actuelle, les émissions de NOx et de COVNM de l'agriculture sont rapportées dans le NFR "6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory", de manière à rester cohérent avec les méthodes en place lors de la fixation des plafonds pour la France.

#### 5.2.2 Méthodes d'estimation des émissions

##### 5.2.2 Methods for estimating emissions

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

Les émissions liées à la gestion des déjections sont traitées de manière différente selon les polluants concernés. Les principales données utilisées pour le calcul de ces émissions sont :

- Les cheptels (voir chapitre 5.1\_Généralités)
- Les systèmes de gestion des déjections (SGDA) (voir chapitre 5.1\_Généralités)
- Les quantités d'azote excrétées (voir chapitre 5.1\_Généralités)
- Les facteurs d'émissions principalement issus des lignes directrices révisées du GIEC de 2006 [656] et du guide EMEP / EEA 2016 [960].

La méthode appliquée correspond à un rang 2 des lignes directrices EMEP du fait de la méthodologie appliquée et d'une description fine des cheptels, de l'emploi de données nationales ou régionales pour les occurrences des modes de gestion des déjections et pour les facteurs d'excrétion azotée.

##### Emissions de SO<sub>2</sub>

Il n'y a pas d'émission attendue pour ce secteur.

##### Emissions de NO<sub>x</sub>

A l'heure actuelle, les émissions de NOx de l'agriculture sont rapportées dans le NFR "6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory", de manière à rester cohérent avec les méthodes en place lors de la fixation des plafonds pour la France.

Les émissions de NO<sub>x</sub> (NO exprimé en équivalent NO<sub>2</sub>) issues du stockage des déjections sont mal connues. Ces émissions sont estimées conformément à la méthodologie EMEP/EEA 2016 [960], mais rapportées hors total national.

La méthodologie EMEP distingue deux types d'effluents : lisier et solide. Ci-dessous la correspondance avec les systèmes de gestion décrits en section « 5.1\_Généralités » :

**Tableau 54 : Correspondances effluents EMEP et systèmes de gestion**

	Lisier sans croûte naturelle	Lisier avec croûte naturelle	Fumier	Litière accumulée
Correspondance EMEP	Lisier	Lisier	Solide	Solide

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/EMEP\_Correspondances

Les émissions de NO<sub>x</sub> (NO exprimé en équivalent NO<sub>2</sub>), sont calculées comme suit :

$$NO_2 = [TAN_{stock\_lisier} \times FE_{stockage\_NO_{lisier}} + TAN_{stock\_solide} \times FE_{stockage\_NO_{solide}}] \times 46/14$$

*Avec : TAN<sub>stock\_lisier</sub> = Quantité d'azote ammoniacal totale stockée par catégorie animale, gérée en système lisier ; TAN<sub>stock\_solide</sub> = Quantité d'azote ammoniacal totale stockée par catégorie animale, gérée en système solide.*

Les facteurs d'émission utilisés correspondent aux facteurs d'émission par défaut tirés d'EMEP 2016 (Tableau 3-10) et varient selon les modes de gestion des déjections animales (lisier et solide). Ces facteurs d'émission sont exprimés par unité d'azote ammoniacal stocké, dont le calcul est détaillé dans la section « Emissions de NH<sub>3</sub> ». On a :

- FE<sub>stockage\_NO<sub>lisier</sub></sub> = 0,0001 kg N-NO/kg TAN<sub>stock</sub> ;
- FE<sub>stockage\_NO<sub>solide</sub></sub> = 0,01 kg N-NO/kg TAN<sub>stock</sub> ;

### Emissions de COVNM

**A l'heure actuelle, les émissions de COVNM de l'agriculture sont rapportées dans le NFR "6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory", de manière à rester cohérent avec les méthodes en place lors de la fixation des plafonds pour la France.**

Selon le guide EMEP 2016 [960], la majorité des COVNM émis par l'élevage serait composée d'iso propanol, de n-propanol, d'acétaldéhyde et d'acides carbonés à chaînes courtes (acide acétique, acide propionique, acide butanoïque). Ces émissions sont estimées mais rapportées hors total national.

La méthode suivie correspond à la méthode de niveau 2 du guide EMEP 2016 [960]. Cette méthode de calcul prévoit 6 postes d'émissions : le silo, l'aire d'alimentation, le bâtiment, le stockage, l'épandage, le pâturage ou le parcours.

On a donc :

$$COVNM_{\text{totaux}} = COVNM_{\text{silo}} + COVNM_{\text{alimentation}} + COVNM_{\text{bâtiment}} + COVNM_{\text{stockage}} + COVNM_{\text{épandage}} + COVNM_{\text{pâturage}}$$

Les émissions sont dépendantes de la quantité d'énergie brute ingérée pour les bovins, et des SV excrétés (paramètres de calculs utilisés pour les estimations des émissions de CH<sub>4</sub> issus de la gestion des déjections, décrits dans le NIR) pour les autres animaux, au silo, à l'aire d'alimentation, au bâtiment, et au pâturage. Les émissions à l'épandage et au stockage sont supposées corrélées aux émissions d'ammoniac et les mêmes ratios entre émissions au bâtiment et au stockage d'une part et entre émissions au bâtiment et à l'épandage d'autre part sont utilisés pour calculer les émissions de COVNM à ces postes.

### Emissions de CO

Il n'y a pas d'émission attendue pour ce secteur.

### Emissions de NH<sub>3</sub>

L'agriculture contribue à la quasi-totalité des émissions d'ammoniac en France. La gestion des déjections animales (bâtiment, stockage, épandage et pâture) contribue à environ 70% de ces émissions agricoles, le solde correspondant aux émissions liées à la fertilisation minérale.

La méthodologie d'estimation des émissions d'ammoniac de l'élevage est basée sur l'approche Tier 2 développée dans le guide EMEP/EEA 2016 [960]. Toutefois, l'approche développée dans PACRETE pour les inventaires français va parfois plus loin, en utilisant une catégorisation animale plus détaillée que celle d'EMEP pour l'azote excrété.

Par ailleurs, certaines mesures d'abattement des émissions sont intégrées pour l'épandage des déjections (matériels utilisés et délais d'incorporation). Des travaux doivent être poursuivis pour intégrer petit à petit les techniques de réduction mises en place dans les élevages (techniques de réduction au stockage par exemple, non prises en compte à l'heure actuelle).

La méthodologie EMEP est basée sur les flux d'azote ammoniacal et organique pendant la gestion des déjections. Les émissions sont estimées au bâtiment, au stockage, à l'épandage et au pâturage (au parcours pour les porcins et les volailles). En plus du NH<sub>3</sub>, elle prend en compte les pertes d'azote sous forme de N<sub>2</sub>, NO et N<sub>2</sub>O au bâtiment et au stockage.

Les émissions totales de NH<sub>3</sub> correspondent à la somme des émissions des différents postes :

$$\text{NH}_3 \text{ Total} = \text{NH}_3 \text{ Bâtiment} + \text{NH}_3 \text{ Stockage} + \text{NH}_3 \text{ Epandage} + \text{NH}_3 \text{ Pâturage}$$

Cependant, les émissions sont rapportées dans des catégories différentes :

- NH<sub>3</sub> Bâtiment : émissions rapportées en 3B\_Manure management ;
- NH<sub>3</sub> Stockage : émissions rapportées en 3B\_Manure management ;
- NH<sub>3</sub> Epandage : émissions rapportées en 3D\_Agricultural soils ;
- NH<sub>3</sub> Pâturage : émissions rapportées en 3D\_Agricultural soils ;

Malgré ces rapportages différenciés, nous allons ici décrire les différentes équations utilisées pour estimer ces flux d'azote, en partant du bâtiment pour arriver jusqu'à l'épandage.

Au bâtiment, la méthodologie EMEP distingue deux types d'effluents : lisier et solide. Ci-dessous la correspondance avec les systèmes de gestion décrits en section «5.1\_Généralités» :

Tableau 55 : Correspondances effluents EMEP et systèmes de gestion

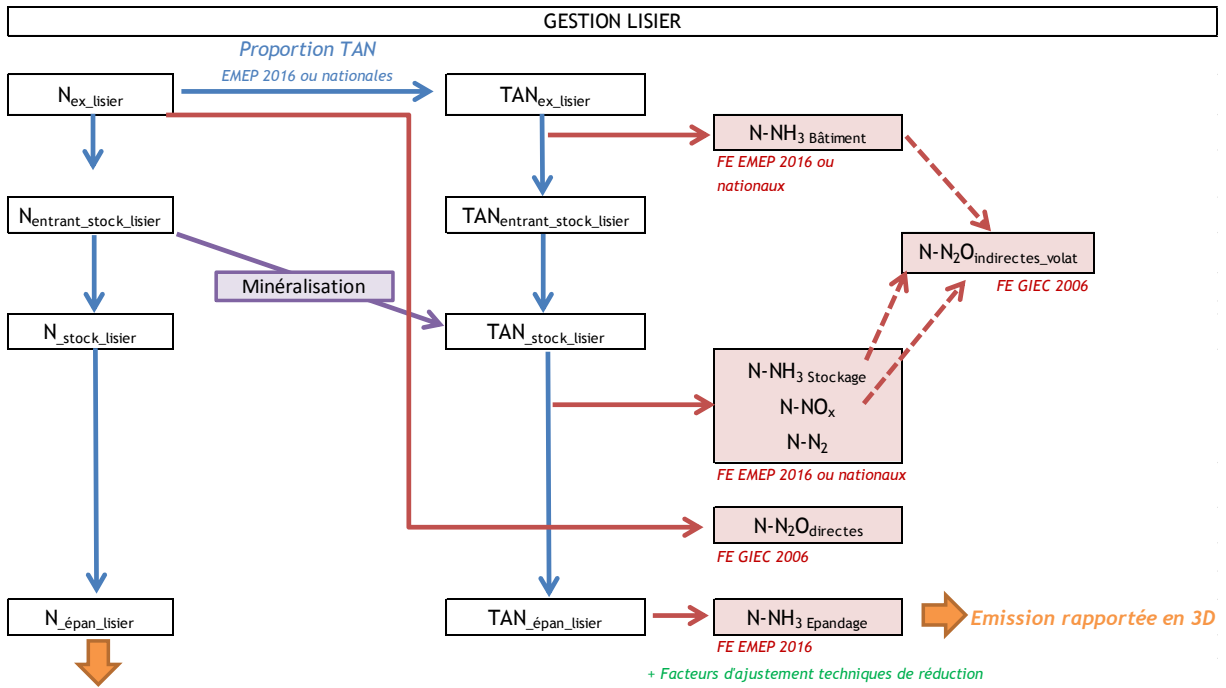
	Lisier sans croûte naturelle	Lisier avec croûte naturelle	Fumier	Litière accumulée
Correspondance EMEP	Lisier	Lisier	Solide	Solide

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/EMEP\_Correspondances

Les schémas ci-dessous résument le suivi de l'azote sur la chaîne bâtiment/stockage/épandage, en gestion lisier et en gestion solide.

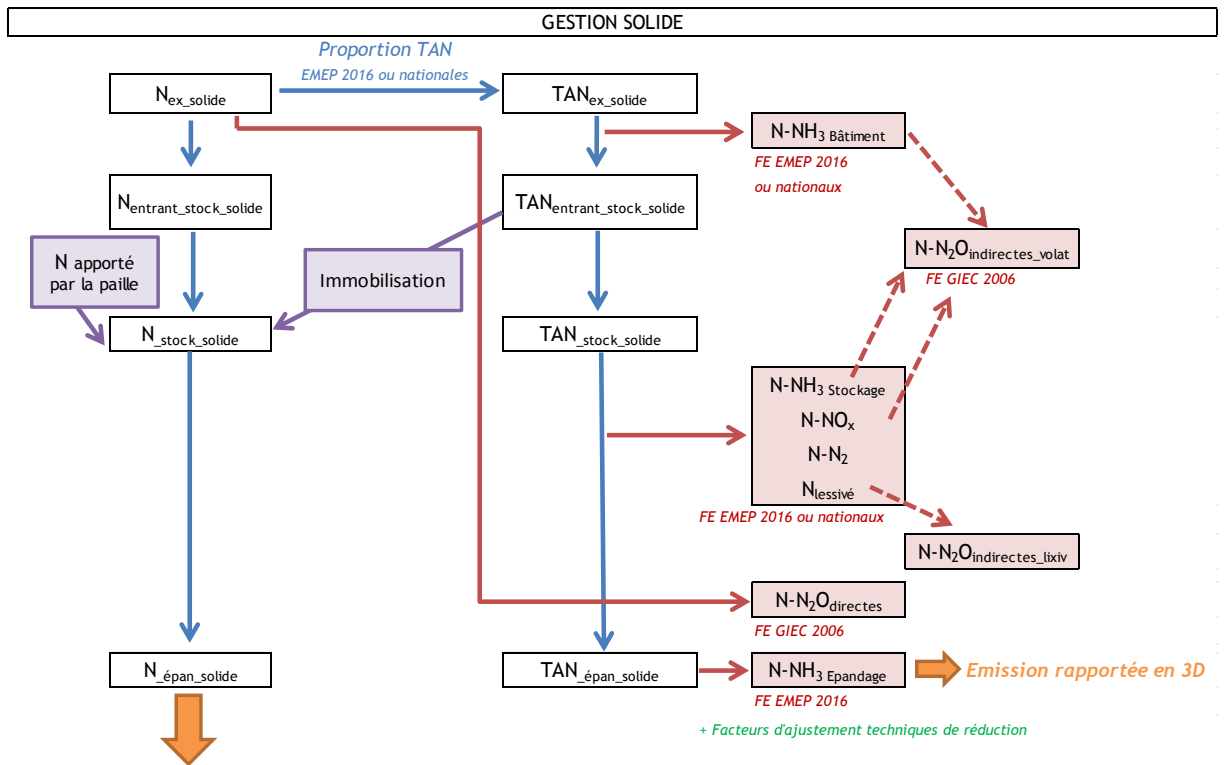
Figure 53 : Suivi de l'azote en gestion lisier



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Suivi\_N\_lisier

Figure 54 : Suivi de l'azote en gestion solide



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Suivi\_N\_solide

**Poste Bâtiment**

La première étape consiste à évaluer l'azote excrété, par catégorie animale, par système de gestion des déjections, à partir de l'équation suivante :

$$N_{ex,i} = Population_{totale} \times SG_i \times F_{ex}$$

Avec :  $N_{ex,i}$  = Quantité d'azote totale excrétée par une catégorie animale pour le système de gestion des déjections  $i$  (kgN) ;  $Population_{totale}$  = Cheptel de la catégorie concernée (tête) ;  $SG$  = part de la population gérée en système de gestion des déjections  $i$  (lisier, solide) ;  $F_{ex}$  = facteur d'excrétion azotée pour la catégorie concernée (kgN/tête).

Les  $F_{ex}$  sont nationaux et sont présentés en section 5.1\_Généralités.

L'azote excrété est ensuite converti en azote ammoniacal (TAN) :

$$TAN_{ex,i} = N_{ex,i} \times TAN$$

Avec : TAN : Proportion d'azote ammoniacal

Les paramètres TAN varient selon les catégories animales et prennent les valeurs par défaut proposées par EMEP 2016, à l'exception des catégories « chevaux » et « mules et ânes » pour lesquelles les valeurs sont tirées d'une publication nationale [473]. La catégorie « cervidés d'élevage » se voit attribuer la même valeur que celle de la catégorie « ovins » faute de données disponibles.

Tableau 56 : Tableau récapitulatif des proportions de TAN utilisées par catégorie animale

	TAN (part du $N_{ex}$ )
Vaches laitières	0,60
Autres bovins	0,60
Porcins et truies	0,70
Caprins	0,50
Ovins	0,50
Chevaux de selle, sport, loisirs et course	0,47
Chevaux lourds	0,43
Anes, mulets, bardots	0,45
Volailles	0,70
Lapines reproductrices	0,60
Cervidés d'élevage	0,50

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/TAN

C'est à partir de l'azote ammoniacal qu'est calculé l'azote volatilisé en  $NH_3$  au bâtiment, selon l'équation suivante :

$$N-NH_3 \text{ Bâtiment} = \sum_i TAN_{ex,i} \times FE_i \text{ Bâtiment}$$

Avec :  $FE_{Bâtiment}$  : Facteur d'émission de  $NH_3$  au bâtiment (kg  $N-NH_3$ /kg TAN).

Les facteurs d'émission de  $NH_3$  au bâtiment prennent les valeurs par défaut proposées par EMEP 2016, à l'exception de certaines catégories de volailles pour lesquelles une réflexion a été menée pour adapter les facteurs par défaut, jugés non représentatifs des élevages avicoles français. Les modifications suivantes ont été apportées :

- Poules pondeuses : le facteur d'émission par défaut EMEP a été adapté pour tenir compte de la cinétique d'hydrolyse de l'acide urique en azote ammoniacal [800], ralentie par la mise en place de certains systèmes de gestion des déjections spécifiques (tapis de pré-séchage, sécheur extérieur) dont le développement en France est connu et fourni par l'Institut Technique de l'Aviculture (ITAVI).



- Poulets de chair, dindes, pintades et cailles : des facteurs d'émissions spécifiques ont été développés par l'ITAVI pour le compte de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) [801].

Les facteurs d'émission par catégorie et système de gestion des déjections sont répertoriés dans le tableau suivant.

*A noter : Pour les poules pondeuses et les poulettes, le facteur d'émission recalculé varie dans le temps du fait de la progression des systèmes de gestion des déjections entraînant des réductions. De même, le facteur d'émission des poulets de chair varie dans le temps car cette catégorie est composée de plusieurs productions (standard, export, lourd) présentant des facteurs d'émission différents. Les valeurs fournies dans le tableau correspondent à la plage 1990-2016.*

Tableau 57 : Facteurs d'émission de N-NH3 au bâtiment

		FE N-NH3 Lisier (kg N-NH3/TAN <sub>ex</sub> )	FE N-NH3 Solide (kg N-NH3/TAN <sub>ex</sub> )
Vaches laitières		0,20	0,19
Autres bovins		0,20	0,19
Porcins	Porcelets non sevrés (<8kg)	0,28	0,27
	Porcelets en post sevrage (8kg à 30kg)	0,28	0,27
	Verrats de 50 kg et plus	0,22	0,25
	Porcs à l'engrais (>30kg)	0,28	0,27
Truies de 50 kg et plus		0,22	0,25
Caprins			0,22
Ovins			0,22
Chevaux			0,22
Mules et ânes			0,22
Volailles	Poules pondeuses d'œufs à couvrir		0,41 - 0,22
	Poules pondeuses d'œufs de consommation		0,41 - 0,22
	Poulettes		0,41 - 0,22
	Poulets de chair (y compris coqs et coquelets)		0,13 - 0,14
	Canards à gaver	0,24	0,24
	Canards à rôtir	0,24	0,24
	Dindes et dindons (au 1er octobre)		0,19
	Oies au 1er octobre (à rôtir, à gaver)	0,57	0,57
	Pintades		0,19
	Cailles d'élevage		0,19
Autres	Lapines reproductrices	0,27	0,27
	Cervidés d'élevage*		

\* gestion uniquement à la pâture

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/FE\_NH3\_bât

Les émissions de NH<sub>3</sub> au bâtiment sont obtenues de la façon suivante :

$$NH_3 \text{ Bâtiment} = N-NH_3 \text{ Bâtiment} \times 17/14$$

Poste Stockage

Les facteurs d'émission fournis dans EMEP sont toujours basés sur l'azote ammoniacal et par conséquent, il est important de suivre les transferts entre azote ammoniacal et azote organique.

Le suivi de l'azote total et de l'azote ammoniacal entrant au stockage est calculé de la manière suivante :

$$TAN_{entrant\_stock\_i} = TAN_{ex\_i} - N-NH_3 \text{ Bâtiment}_i$$

$$N_{entrant\_stock\_i} = N_{ex\_i} - N-NH_3 \text{ Bâtiment}_i$$

L'indice i distingue la gestion solide de la gestion lisier.

Pendant le stockage des lisiers, une partie de l'azote organique est minéralisé et rejoint le réservoir d'azote ammoniacal. Ce transfert est traduit par l'équation suivante :

$$\text{Lisier : } \text{TAN}_{\text{stock}_i} = \text{TAN}_{\text{entrant\_stock}_i} + (\text{N}_{\text{entrant\_stock}_i} - \text{TAN}_{\text{entrant\_stock}_i}) \times F_{\text{min}}$$

Avec :  $F_{\text{min}}$  = Facteur de minéralisation par défaut proposé par EMEP 2016 (=0,1).

A l'inverse, la présence de paille favorise l'assimilation de l'azote par les microorganismes de la litière. Ce transfert est traduit par l'équation suivante :

$$\text{Solide : } \text{TAN}_{\text{stock}_i} = \text{TAN}_{\text{entrant\_stock}_i} - \text{Paille} \times F_{\text{imm}}$$

$$\text{N}_{\text{stock}_i} = \text{N}_{\text{entrant\_stock}_i} + \text{Paille} \times T_N$$

Avec : Paille = quantité de paille apportée (tonnes de matière sèche) ;  $F_{\text{imm}}$  = Facteur d'immobilisation par défaut proposé par EMEP 2016 (=0,0067 kg/ kg de matière sèche) ;  $T_N$  = taux d'azote contenu dans la paille (kg N/kg de matière sèche).

Les quantités de paille apportées par catégorie animale sont présentées en section « 5.1\_Généralités », paragraphe « Répartition des effluents entre systèmes et quantités de paille associées ».

Le taux d'azote contenu dans la paille provient des données de l'INRA [658].

*Il faut noter que pour les volailles, l'immobilisation de l'azote ammoniacal par la litière n'a pas été prise en compte car il a été considéré que les facteurs d'émissions d'EMEP 2016 correspondent déjà à un fumier de volailles pour lequel une partie importante de l'azote ammoniacal a été assimilée par les micro-organismes de la litière.*

Une fois les transferts liés à la minéralisation et à l'immobilisation effectués, l'azote volatilisé en  $\text{NH}_3$  au stockage est calculé selon l'équation suivante :

$$\text{N-NH}_3 \text{ Stockage} = \sum_i \text{TAN}_{\text{stock}_i} \times FE_{i \text{ Stock}}$$

Avec :  $FE_{\text{Stock}}$  : Facteur d'émission de  $\text{NH}_3$  au stockage (kg  $\text{N-NH}_3$ /kg TAN).

Les facteurs d'émission de  $\text{NH}_3$  au stockage prennent les valeurs proposées par EMEP 2016.

Tableau 58 : Facteurs d'émission de N-NH3 au stockage

		FE N-NH3 Lisier (kg N-NH3/TAN <sub>stock</sub> )	FE N-NH3 Solide (kg N-NH3/TAN <sub>stock</sub> )
Vaches laitières		0,20	0,27
Autres bovins		0,20	0,27
Porcins et truies		0,14	0,45
Caprins			0,28
Ovins			0,28
Chevaux			0,35
Mules et ânes			0,35
Volailles	Poules pondeuses d'œufs à couvrir		0,14
	Poules pondeuses d'œufs de consommation		0,14
	Poulettes		0,14
	Poulets de chair (y compris coqs et coquelets)		0,17
	Canards à gaver	0,24	0,24
	Canards à rôtir	0,24	0,24
	Dindes et dindons (au 1er octobre)		0,24
	Oies au 1er octobre (à rôtir, à gaver)	0,16	0,16
	Pintades		0,24
	Cailles d'élevage		0,24
Autres	Lapines reproductrices	0,09	0,09
	Cervidés d'élevage*		

\* gestion uniquement à la pâture

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/FE\_NH3\_stock

Les émissions de NH<sub>3</sub> au stockage sont obtenues de la façon suivante :

$$NH_3 \text{ Stockage} = N-NH_3 \text{ Stockage} \times 17/14$$

D'autres émissions de composés azotés (N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) ont lieu durant le stockage, émissions qu'il est important de comptabiliser ici pour le suivi de l'azote.

Les émissions de N<sub>2</sub>O directes sont estimées conformément au GIEC 2006. La méthodologie est détaillée dans le rapport NIR.

Les émissions de N<sub>2</sub> sont estimées conformément à la méthodologie EMEP 2016, à partir de l'équation suivante :

$$N-N_2 = TAN_{stock,i} \times FE_{N_2}$$

Avec : FE<sub>N<sub>2</sub></sub> : Facteur d'émission de N<sub>2</sub> au stockage (kg N-N<sub>2</sub>/kg TAN).

Les facteurs d'émission utilisés correspondent aux valeurs par défaut tirées d'EMEP 2016 (Tableau 3-10) et varient selon les modes de gestion des déjections animales (lisier et solide) :

- FE<sub>stockage\_N<sub>2</sub></sub><sub>lisier</sub> = 0,003 kg N-N<sub>2</sub>/kg TAN<sub>stock</sub> ;
- FE<sub>stockage\_N<sub>2</sub></sub><sub>solide</sub> = 0,3 kg N-N<sub>2</sub>/kg TAN<sub>stock</sub>.

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont estimées conformément à la méthodologie EMEP 2016, à partir de l'équation suivante. Le calcul détaillé est situé à la section « Emissions de NO<sub>x</sub> ».

$$N-NO_x = TAN_{stock,i} \times FE_{NO}$$

Enfin, il faut également estimer les quantités d'azote lixivié et écoulé au cours du stockage. Pour rappel, c'est à partir de ces quantités d'azote lessivé et écoulé que sont calculées les émissions indirectes de N<sub>2</sub>O liées à la lixiviation. D'après la méthodologie EMEP 2016, le lessivage de l'azote n'a lieu que pour les systèmes de gestion des déjections solide, à hauteur de 12% du TAN stocké. Le calcul est effectué selon l'équation suivante :

$$N_{lessivé} = TAN_{stock,i} \times Part\_N\_lixiv$$

Avec : Part\_N\_lixiv = Part du TAN stocké partant dans les eaux.

**Poste Epandage**

Afin d'estimer les émissions liées à l'épandage, il faut estimer le TAN disponible pour l'épandage, et donc répertorier les différentes pertes d'azote ayant eu lieu au stockage. On effectue le bilan suivant :

<p><b>Lisier :</b></p> $TAN_{\text{épan\_lisier}} = TAN_{\text{stock\_lisier}} - [N-NH_3 \text{ Stock\_lisier} + N-N_2 \text{ Stock\_lisier} + N-NO \text{ Stock\_lisier} + N-N_2O \text{ Stock\_lisier}]$ $N_{\text{épan\_lisier}} = N_{\text{stock\_lisier}} - [N-NH_3 \text{ Stock\_lisier} + N-N_2 \text{ Stock\_lisier} + N-NO \text{ Stock\_lisier} + N-N_2O \text{ Stock\_lisier}]$ <p><b>Solide :</b></p> $TAN_{\text{épan\_solide}} = TAN_{\text{stock\_solide}} - [N-NH_3 \text{ Stock\_solide} + N-N_2 \text{ Stock\_solide} + N-NO \text{ Stock\_solide} + N-N_2O \text{ Stock\_solide} + N_{\text{lessivé}}]$ $N_{\text{épan\_solide}} = N_{\text{stock\_solide}} - [N-NH_3 \text{ Stock\_solide} + N-N_2 \text{ Stock\_solide} + N-NO \text{ Stock\_solide} + N-N_2O \text{ Stock\_solide} + N_{\text{lessivé}}]$
---

A l'épandage, les émissions d'ammoniac dépendent à la fois du type de matériel utilisé et des délais d'incorporation post-épandage. Selon les techniques en place, des abattements plus ou moins importants peuvent être appliqués. Les calculs des émissions est alors effectué selon l'équation suivante :

$$N-NH_3 \text{ Epandage} = \sum_i TAN_{\text{épan\_i,k}} \times FE_{\text{Epan,i}} \times FA_{i,k}$$

*Avec :*  $FE_{\text{Epan,i}}$  : Facteur d'émission de  $NH_3$  à l'épandage (kg  $N-NH_3$ /kg  $TAN_{\text{épan}}$ ) ;  $FA_{i,k}$  : Facteur d'ajustement de l'association (matériel + délais).

Les facteurs d'émission de  $NH_3$  à l'épandage prennent les valeurs proposées par EMEP 2016.

**Tableau 59 : Facteurs d'émission de  $N-NH_3$  à l'épandage**

		FE N-NH3 Lisier (kg N-NH3/TAN <sub>épan</sub> )	FE N-NH3 Solide (kg N-NH3/TAN <sub>épan</sub> )
Vaches laitières		0,55	0,79
Autres bovins		0,55	0,79
Porcins	Porcelets non sevrés (<8kg)	0,40	0,81
	Porcelets en post sevrage (8kg à 30kg)	0,40	0,81
	Verrats de 50 kg et plus	0,29	0,81
	Porcs à l'engrais (>30kg)	0,40	0,81
Truies de 50 kg et plus		0,29	0,81
Caprins			0,90
Ovins			0,90
Chevaux			0,90
Mules et ânes			0,90
Volailles	Poules pondeuses d'œufs à couvrir		0,69
	Poules pondeuses d'œufs de consommation		0,69
	Poulettes		0,69
	Poulets de chair (y compris coqs et coquelets)		0,66
	Canards à gaver	0,54	0,54
	Canards à rôtir	0,54	0,54
	Dindes et dindons (au 1er octobre)		0,54
	Oies au 1er octobre (à rôtir, à gaver)	0,45	0,45
	Pintades		0,54
	Cailles d'élevage		0,54
Autres	Lapines reproductrices	0,69	0,69
	Cervidés d'élevage*		

\* gestion uniquement à la pâture

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/FE\_NH3\_épan

Pour estimer les abattements liés aux modalités d'épandage, il faut pouvoir estimer les quantités de TAN épandues par type d'association (matériel + délais d'incorporation).

Les données utilisées sont fournies par le service des statistiques du Ministère de l'Agriculture, fondées sur les résultats d'une enquête spécifique sur les pratiques culturales, concernant l'année 2011 [485]. Ces données permettent de connaître, au niveau régional, les quantités d'azote apportées (en tonnes d'azote) par type d'effluent, par matériel et délais d'épandage. Les combinaisons connues sont listées dans le tableau suivant.

*A noter : pour rendre le tableau plus lisible, les délais d'incorporation post-épandage en heures sont numérotés de la manière suivante :*

- Délais 1 : < 4 h ;
- Délais 2 : 4 < h < 12 ;
- Délais 3 : 12 < h < 24 ;
- Délais 4 : > 24 h ;
- Délais 5 : sans objet.

Tableau 60 : Combinaisons des pratiques tirées de l'enquête Pratiques Culturales 2011

Catégorie animale	Type d'effluent	Matériel	Délais
Bovins	Lisier	Buse et rampe	1 à 5
		Pendillard	1 à 5
		Enfouisseur	1
		Indifférencié	1 à 5
	Fumier	Epandeur fumier	1 à 5
		Indifférencié	1 à 5
Porcins	Lisier	Buse et rampe	1 à 5
		Pendillard	1 à 5
		Enfouisseur	1
		Indifférencié	1 à 5
	Fumier	Epandeur fumier	1 à 5
		Indifférencié	1 à 5
Volailles	Fumier	Epandeur fumier	1 à 5
		Indifférencié	1 à 5
Autres	Lisier	Buse et rampe	1 à 5
		Pendillard	1 à 5
		Enfouisseur	1
		Indifférencié	1 à 5
	Fumier	Epandeur fumier	1 à 5
		Indifférencié	1 à 5

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Pratiques

Grâce à ces données, il est alors possible de répartir les TAN<sub>épandus</sub> par combinaison de pratiques pour l'année 2011.

Pour tous les types d'effluents, à l'exception des lisiers bovins et porcins, la répartition des TAN<sub>épandus</sub> par combinaison de pratiques de 2011 est maintenue constante sur toute la période, faute d'autres données disponibles.

Pour les lisiers bovins et porcins, des données concernant les matériels d'épandage sont disponibles dans les enquêtes bâtiment 2001 et 2008 [480] mais aucune information n'est fournie sur les délais d'incorporation après épandage. Le choix a été fait d'abandonner les données fournies par l'enquête de 2008 au profit de celles de l'enquête pratiques culturales de 2011, jugées plus

pertinentes pour estimer les réductions d'émissions. En revanche, les données 2001 concernant les matériels ont bien été utilisées, en y associant des délais d'incorporation après épandage moyen recalculés à partir des données de 2011. Les données sont utilisées de la façon suivante sur la période :

- de 1990 à 2001 : utilisation des données des enquêtes bâtiments 2001 auxquelles on associe des délais d'incorporation moyen après épandage de 2011 ;
- de 2002 à 2010 : interpolation linéaire entre les données de 2001 (auxquelles on a associé des délais d'incorporation moyen après épandage de 2011) et celles de 2011 ;
- à partir de 2011 : utilisation des données 2011.

Les facteurs d'abattement liés aux matériels utilisés proviennent de la guidance UNECE [809] mentionnée par EMEP 2016. Ceux liés aux délais d'incorporation après épandage sont tirés d'une étude menée en France par l'ADEME [803].

Ces facteurs d'abattement sont exprimés dans nos équations en facteur d'ajustement du facteur d'émission : plus le facteur d'ajustement est faible, plus la réduction est forte. Dans le cas des pendillards, pour une combinaison (matériel + délais d'incorporation après épandage), le choix a été fait de multiplier les deux facteurs d'ajustement : le matériel est considéré comme technique de réduction du fait de la réduction de **surface de contact** effluent/air, le raccourcissement du délai d'enfouissement est lui considéré comme technique de réduction du fait de la réduction du **temps de contact** effluent/air. Pour les autres combinaisons (hors pendillard), la question de la combinaison des facteurs ne se pose pas car soit les facteurs d'ajustement des matériel sont égaux à 1 (buse et rampe, épandeurs fumier, indifférencié), soit il n'y a pas de délai distingué (enfouisseur : délai forcément <4h).

*Exemple : si du lisier est épandu avec un pendillard mais incorporé dans les 4 heures après épandage, on multiplie le facteur d'ajustement du pendillard par celui du délai.*

Le tableau ci-dessous récapitule les différents facteurs d'ajustement par matériel, délais et combinaisons :

Tableau 61 : Facteurs d'ajustement liés aux pratiques d'épandage

Matériel	Facteur d'ajustement matériel	Délais	Facteur d'ajustement délais	Facteur d'ajustement combinaison
Buse et rampe	1	Délai 1 : < 4h	0,3	0,30
		Délai 2 : 4 < h < 12	0,5	0,50
		Délai 3 : 12 < h < 24	0,75	0,75
		Délai 4 : > 24h	0,95	0,95
		Délai 5 : sans objet	1	1
Pendillard	0,7	Délai 1 : < 4h	0,3	0,21
		Délai 2 : 4 < h < 12	0,5	0,35
		Délai 3 : 12 < h < 24	0,75	0,53
		Délai 4 : > 24h	0,95	0,67
		Délai 5 : sans objet	1	0,70
Enfouisseur	0,3			0,30
Epandeur fumier	1	Délai 1 : < 4h	0,3	0,30
		Délai 2 : 4 < h < 12	0,5	0,50
		Délai 3 : 12 < h < 24	0,75	0,75
		Délai 4 : > 24h	0,95	0,95
		Délai 5 : sans objet	1	1
Indifférencié	1	Délai 1 : < 4h	0,3	30%
		Délai 2 : 4 < h < 12	0,5	50%
		Délai 3 : 12 < h < 24	0,75	0,75
		Délai 4 : > 24h	0,95	0,95
		Délai 5 : sans objet	1	1

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Pratiques\_FA

Les émissions de NH<sub>3</sub> à l'épandage sont obtenues de la façon suivante :

$$\text{NH}_3 \text{ Epandage} = \text{N-NH}_3 \text{ Epandage} \times 17/14$$

**Important** : ces émissions de NH<sub>3</sub> à l'épandage ne sont pas comptabilisées en « 3B\_Manure management » mais en « 3D\_Agricultural soils ».

### Poste Pâture

Tout comme ce qui a été fait pour le bâtiment, la première étape consiste à évaluer l'azote excrété, par catégorie animale, à la pâture, à partir de l'équation suivante :

$$N_{\text{ex\_p\^ature}} = \text{Population}_{\text{totale}} \times SG_{\text{p\^ature}} \times F_{\text{ex}}$$

*Avec* :  $N_{\text{ex\_p\^ature}}$  = Quantité d'azote totale excrétée par une catégorie à la pâture (kgN) ;  $\text{Population}_{\text{totale}}$  = Cheptel de la catégorie concernée (tête) ;  $SG_{\text{p\^ature}}$  = part de la population gérée à la pâture ;  $F_{\text{ex}}$  = facteur d'excrétion azotée pour la catégorie concernée (kgN/tête).

Les  $F_{\text{ex}}$  sont nationaux et sont présentés en section « 5.1\_Généralités »

L'azote excrété est ensuite converti en azote ammoniacal (TAN) :

$$\text{TAN}_{\text{ex\_i}} = N_{\text{ex\_i}} \times \text{TAN}$$

*Avec* : TAN : Proportion d'azote ammoniacal

Les émissions de NH<sub>3</sub> des animaux à la pâture sont estimées de la façon suivante

$$\text{N-NH}_3_{\text{P\^ature}} = \text{TAN}_{\text{ex\_p\^ature}} \times FE_{\text{P\^ature}}$$

*Avec* :  $\text{TAN}_{\text{ex\_p\^ature}}$  = quantités d'azote ammoniacal excrété à la pâture ;  $FE_{\text{P\^ature}}$  = Facteur d'émission de NH<sub>3</sub> à la pâture/parcours (kg N-NH<sub>3</sub>/kg TAN).

Les facteurs d'émissions utilisés prennent les valeurs par défaut proposées par EMEP 2016, à l'exception des volailles pour lesquelles il n'y a pas de valeur par défaut au parcours. Le FE « parcours » est donc tiré de MEDA B. et al. [482]. Faute de données concernant les lapines reproductrices, le FE des volailles leur est attribué. La catégorie « cervidés d'élevage » se voit attribuer la même valeur que celle de la catégorie « ovins » faute de données disponibles.

Tableau 62 : Facteurs d'émission de N-NH<sub>3</sub> à la pâture

	FE N-NH <sub>3</sub> Pâture (kg N-NH <sub>3</sub> /TAN <sub>ex\_p\^ature</sub> )
Vaches laitières	0,10
Autres bovins	0,06
Porcins et truies	0,25
Caprins	0,09
Ovins	0,09
Chevaux	0,35
Mules et ânes	0,35
Volailles	0,009
Lapines reproductrices	0,009
Cervidés d'élevage	0,090

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/FE\_NH3\_p\^ature

Les émissions de NH<sub>3</sub> à la pâture sont obtenues de la façon suivante :

$$\text{NH}_3_{\text{P\^ature}} = \text{N-NH}_3_{\text{P\^ature}} \times 17/14$$

**Important** : ces émissions de NH<sub>3</sub> à la pâture ne sont pas comptabilisées en « 3B\_Manure management » mais en « 3D\_Agricultural soils ».

*Emissions de particules (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)*

Le calcul des émissions de particules est fondé sur la méthodologie EMEP, qui distingue deux types d'effluents : lisier et solide. Ci-dessous pour rappel la correspondance avec les systèmes de gestion décrits en section « 5.1\_Généralités » :

Tableau 63 : Correspondances effluents EMEP et systèmes de gestion

	Lisier sans croûte naturelle	Lisier avec croûte naturelle	Fumier	Litière accumulée
Correspondance EMEP	Lisier	Lisier	Solide	Solide

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/EMEP\_Correspondances

Les calculs pour les émissions de  $PM_{10}$  et de  $PM_{2,5}$  primaires sont basés sur l'équation d'EMEP/EEA 2016 [960] suivante :

$$E_{PM} = PMA_{animal} * \%_{bâtiment} * (\%_{lisier} * EF_{lisier} + \%_{solide} * EF_{solide})$$

*Avec :  $E_{PM}$  = Emissions de  $PM_{10}$  ou  $PM_{2,5}$  pour une catégorie animale donnée ;  $PMA_{animal}$  = Population Moyenne Annuelle pour une catégorie animale donnée ;  $\%_{bâtiment}$  = Pourcentage du temps annuel en bâtiment ;  $\%_{lisier}$  = Pourcentage des effluents gérés dans des systèmes lisier ;  $\%_{solide}$  = Pourcentage des effluents gérés dans des systèmes solide ;  $EF_{lisier}$  = Facteur d'émission pour les systèmes lisier ;  $EF_{solide}$  = Facteur d'émission pour les systèmes solide.*

En accord avec EMEP/EEA 2016 [960], les émissions au parcours et au pâturage sont jugées négligeables, seules les émissions au bâtiment sont donc comptabilisées.

Dans la nouvelle version d'EMEP 2016, le tableau des facteurs d'émission Tier 2 a disparu car les FE proposés paraissaient élevés comparés à d'autres résultats, donc jugés non représentatifs. Le choix a été fait de conserver pour l'instant la méthode EMEP 2013 pour les catégories auxquelles on appliquait le Tier 2 (bovins et porcins), en attendant d'obtenir de nouvelles données. En revanche, les facteurs d'émission d'EMEP 2016 Tier 1 (tableau 3.5) [960] sont appliqués pour les caprins, ovins, chevaux, mules et ânes, lapines reproductrices et pour la majorité des volailles, à l'exception :

- des poules pondeuses : un facteur d'émission moyen est recalculé à partir des valeurs proposées par EMEP 2013 Tier 2 pour les cages et les perchoirs, EMEP 2016 ne proposant pas cette distinction. La pondération entre ces FE est faite à partir des effectifs en cage qui sont connus et fournis par l'Itavi, le reste étant assimilé à du perchoir. Le facteur moyen recalculé varie annuellement selon l'évolution des modes de gestion.
- des cailles : les modes d'élevage de ces animaux sont similaires à ceux des poulets de chair, mais une correction est apportée pour tenir compte des différences de densité rencontrées entre les bâtiments de ces deux espèces.
- des pintades : les modes d'élevage sont similaires à ceux des dindes mais une correction est apportée pour tenir compte des différences de densité rencontrées entre les bâtiments de ces deux espèces.



Tableau 64 : Facteurs d'émission PM utilisés

		FE TSP		FE PM <sub>10</sub>		FE PM <sub>2,5</sub>	
		Lisier	Solide	Lisier	Solide	Lisier	Solide
Vaches laitières		1,81	0,94	0,83	0,43	0,54	0,28
Autres bovins		0,69	0,52	0,32	0,24	0,21	0,16
Porcins	Porcelets non sevrés (<8kg)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Porcelets en post sevrage (8kg à 30kg)	0,36	0,00	0,16	0,00	0,03	0,00
	Verrats de 50 kg et plus	1,36	1,77	0,61	0,80	0,11	0,14
	Porcs à l'engrais (>30kg)	0,70	0,83	0,31	0,37	0,06	0,07
Truies de 50 kg et plus		1,36	1,77	0,61	0,80	0,11	0,14
Caprins			0,14		0,06		0,02
Ovins			0,14		0,06		0,02
Chevaux			0,48		0,22		0,14
Mules et ânes			0,34		0,16		0,10
Volailles	Poules pondeuses d'œufs à couver						
	Poules pondeuses d'œufs de consommation		0,029 - 0,055		0,029 - 0,055		0,004 - 0,009
	Poulettes						
	Poulets de chair (y compris coqs et coquelets)		0,040		0,020		0,002
	Canards à gaver	0,14	0,14	0,14	0,14	0,02	0,02
	Canards à rôtir	0,14	0,14	0,14	0,14	0,02	0,02
	Dindes et dindons (au 1er octobre)		0,11		0,11		0,02
	Oies au 1er octobre (à rôtir, à gaver)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,03	0,03
	Pintades		0,02		0,06		0,01
Cailles d'élevage		0,009		0,005		0,0005	
Autres	Lapines reproductrices	0,018	0,018	0,008	0,008	0,004	0,004

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/FE\_PM

### 5.2.3 Incertitudes

#### 5.2.3 Uncertainties

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées."

### 5.2.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 5.2.4 QA/QC

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

Les statistiques recueillies entrent dans le champ de l'assurance qualité de l'organisme émetteur. Le CITEPA effectue également des vérifications internes sur la cohérence des séries.

Au niveau national, depuis l'année 2010, un groupe de travail sur les inventaires de l'agriculture se réunit, en moyenne une fois par an pour discuter des méthodologies d'inventaire et de leurs évolutions. Ce groupe inclut un panel important d'experts français (INRA, Instituts techniques, etc.) sur toutes les questions relatives aux émissions dans l'atmosphère de l'agriculture.

### 5.2.5 Recalculs

#### 5.2.5 Recalculations

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

Plusieurs recalculs impactant ont été fait au niveau du NFR 3B pour cette soumission, et sont listés ci-dessous.

**Correction du rapportage des émissions de NH<sub>3</sub> liées à l'épandage des déjections et aux animaux à la pâture** : ces émissions étaient auparavant rapportées au sein du NFR 3B. Or, ces émissions relèvent du NFR 3D. Cette correction de rapportage a été apportée cette année, entraînant ainsi une forte baisse des émissions de NH<sub>3</sub> au niveau du NFR 3B.

**Correction du rapportage des émissions des dindes :** auparavant comptabilisées dans « autres volailles », les dindes sont désormais rapportées dans le code NFR qui leur est dédié (3B4giii).

**Amélioration de la caractérisation des effluents bovins :** un important travail de retraitement des données a été effectué courant 2017 en collaboration avec l'Idede (Institut de l'Elevage). Les allocations entre types de bâtiments et types d'effluents ont été revues, de manière à distinguer désormais **5 effluents différents pour les bovins** (contre trois lors de la dernière soumission) : lisier avec croûte naturelle, lisier sans croûte naturelle, fumier (stockage solide), litière accumulée (<1 mois pour les vaches laitières, > 1 mois pour les autres bovins) et pâture. Cette nouvelle caractérisation des effluents entraîne un basculement des effluents auparavant globalement considérés comme « lisier » selon la classification EMEP 2016, vers une classification comme « solide », entraînant une **légère hausse des émissions de NH<sub>3</sub>**, qui reste cependant invisible face à la réallocation des émissions précitée. En revanche, cette nouvelle catégorisation des effluents bovins entraîne une **baisse des émissions de particules**.

**Mise à jour des facteurs d'excrétion azotée pour les ovins et les caprins** à partir de données disponibles dans le projet MONDFERENT II. Pour les ovins, cette mise à jour (globalement à la hausse), entraîne une **légère hausse des émissions de NH<sub>3</sub>**, qui reste cependant invisible face à la réallocation des émissions de l'épandage et de la pâture en 3D. Pour les caprins, cette mise à jour entraîne une **forte hausse des émissions de NH<sub>3</sub>** qui rend invisible la baisse liée à la réallocation des émissions de l'épandage et de la pâture en 3D.

**Mise à jour des facteurs d'émission de particules** pour les ovins, caprins, équins, lapines et la majeure partie des volailles à partir du guide **EMEP 2016**. Cette mise à jour (globalement à la hausse), entraîne une **légère hausse des émissions de NH<sub>3</sub>**, qui reste cependant invisible face à la réallocation des émissions de l'épandage et de la pâture en 3D.

**Correction du calcul des COVNM :** les COVNM émis à l'épandage n'étaient pas comptabilisés. L'estimation des COVNM au bâtiment a également été ajustée pour mieux refléter le temps passé au bâtiment. On rappelle que ces émissions sont rapportées hors total, en mémo NFR 6B.

D'autres recalculs moins impactant sont à noter :

- Mise à jour des cheptels 2015 pour la Métropole pour certaines catégories animales ;
- Mise à jour des productions porcines sur toute la période.

## 5.2.6 Améliorations envisagées

### 5.2.6 Expected improvements

Ce premier important travail sur les effluents bovins doit se poursuivre cette année, notamment avec la publication prévue, et donc la prise en compte, de nouveaux résultats d'enquête sur la gestion des animaux au bâtiment (année enquêtée : 2015).

La prise en compte des pratiques existantes pour la réduction des émissions d'ammoniac doit également être améliorée pour les soumissions futures (couverture de fosses, stations de traitement et laveur d'air).

L'estimation des émissions de particules des bovins et porcins devra être améliorée pour les soumissions futures. En effet, les facteurs d'émission actuellement utilisés proviennent du guide EMEP 2013, qui proposait des facteurs Tier 2 distinguant les effluents « lisier » des effluents « solide », distinction qui a disparu dans EMEP 2016.

## 5.3 Sols agricoles (3D)

### 5.3 Agricultural soils

#### 5.3.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 5.3.1 Main features

Cette section concerne les émissions dues aux pratiques agricoles (épandage des fertilisants minéraux et organiques, travail du sol). Cette section n'inclut pas les activités de combustion de l'agriculture (installations fixes et engins spéciaux de l'agriculture) incluses dans la partie énergie.

Les émissions gazeuses azotées des sols agricoles sont liées aux quantités d'azote épandues. L'azote épandu peut être dispersé suivant différents modes et sous différentes formes. Une partie de l'azote est volatilisée sous des formes réactives ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  principalement) ou non ( $\text{N}_2$ ).

La méthodologie développée dans les lignes directrices du GIEC 2006 [799] permet d'estimer les émissions d'origine anthropiques, c'est-à-dire issues de l'augmentation des quantités nettes d'azote dans les sols gérés suite aux activités humaines (épandage d'engrais minéraux et organiques, excréments au pâturage, décomposition des résidus de culture, épandage des boues et des composts).

En 2016, les sols agricoles constituent la 1<sup>ère</sup> catégorie clé en termes de niveau d'émission pour le  $\text{NH}_3$  (54,6%) ainsi que pour les TSP (50%). Ils constituent également la 4<sup>ème</sup> catégorie clé pour les  $\text{PM}_{10}$  (10,1%).

En 2016, le premier poste émetteur de  $\text{NH}_3$  au sein de la catégorie sols agricoles est l'épandage d'engrais minéraux (47%), suivi par l'épandage des déjections (37%) et la pâture (15%). On note une légère baisse entre 1990 et 2016 (2,7%) pour les sols agricoles.

**A l'heure actuelle, les émissions de  $\text{NO}_x$  et de COVNM de l'agriculture sont rapportées dans le NFR "6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory", de manière à rester cohérent avec les méthodes en place lors de la fixation des plafonds pour la France.**

La méthodologie pour l'estimation des émissions de  $\text{NO}_x$  est cependant incluse dans cette section. En revanche, celle pour les émissions de COVNM issues de la végétation sont traitées dans la section mémo NFR 6B (voir section 7.1.2).

#### 5.3.2 Méthodes d'estimation des émissions

##### 5.3.2 Methods for estimating emissions

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

##### 5.3.2.1 Epandage d'engrais minéraux (NFR 3Da1)

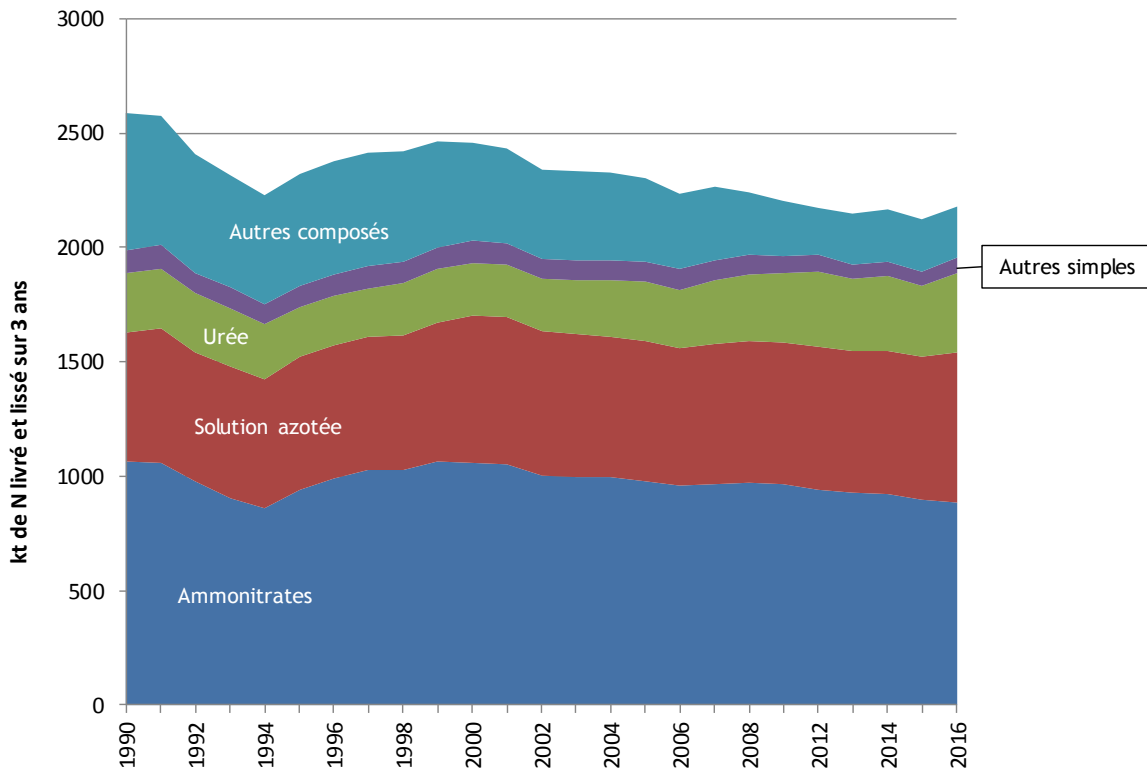
###### 5.3.2.1. Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)

La méthode correspond à une méthodologie de rang 2 EMEP pour les estimations de  $\text{NH}_3$ .

L'azote contenu dans les fertilisants minéraux en Métropole est déterminé à partir des quantités livrées fournies par l'UNIFA [90], syndicat chargé officiellement de cette tâche par l'administration française. Afin de limiter les brusques variations liées aux fluctuations interannuelles du prix des denrées agricoles et de l'azote minéral, les données de livraison annuelles livrées par l'UNIFA sont lissées sur 3 années.

Depuis 2014, un nouveau type d'engrais est considéré pour le calcul des émissions de NH<sub>3</sub> : l'urée avec inhibiteur d'uréase. Les quantités étant, à l'heure actuelle, faibles en comparaison avec l'azote total livré, elles sont comptabilisées avec l'urée classique dans le graphique ci-dessous, mais la distinction est bien mise en œuvre dans les calculs.

Figure 55 : Quantités d'azote lissées issues des engrais minéraux épandues en Métropole



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Fertilisants

### Emissions de NOx

Des émissions de NO sont estimées au niveau des sols agricoles. Elles sont associées à la présence d'azote réactif du fait de la fertilisation et de la présence des animaux mais sont actuellement rapportées hors total dans les inventaires d'émissions (dans la section mémo NFR 6B). Ces émissions sont par ailleurs utilisées pour le calcul des émissions indirectes de N<sub>2</sub>O.

Les émissions de NOx sont déterminées de la façon suivante :

$$N-NO = \sum_i ( F_{SN_i} \times FE_i )$$

Avec :  $F_{SN_i}$  = quantité annuelle de N d'engrais synthétique  $i$  appliquée aux sols (kgN/an) ;  $FE_i$  = facteur d'émission de NO associé à l'engrais  $i$  (kg N-NO/kg N)

Le paramètre  $F_{SN_i}$  désigne les quantités d'azote apportées par type d'engrais synthétique. Les livraisons UNIFA [90] permettent de distinguer différentes catégories d'engrais : ammonitrates, sulphate d'ammoniaque, cyanamide calcique et nitrate de chaux, urée, solutions azotées, ammoniac anhydre, autres simples et autres composés.

Les facteurs d'émissions utilisés proviennent d'une publication de l'IFA-FAO [706], qui distingue des facteurs spécifiques, exprimé en % N épandu volatilisé en N-NO :

- pour les ammonitrates et l'ammoniac anhydre : 0,5% du N épandu ;
- pour les autres engrais synthétiques : 0,6% du N épandu ;

Les émissions sont converties en équivalent NO<sub>2</sub> de la façon suivante :

$$NO_2 = N-NO \times 46/14$$

### Emissions de NH<sub>3</sub>

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont calculées de la façon suivante :

$$NH_3 = \sum_i ( F_{SN,i} \times FE_i )$$

*Avec: F<sub>SN,i</sub> = quantité annuelle de N d'engrais synthétique i appliquée aux sols (kgN/an) ; FE<sub>i</sub> = facteur d'émission de NH<sub>3</sub> associé à l'engrais i (kg NH<sub>3</sub>/kg N).*

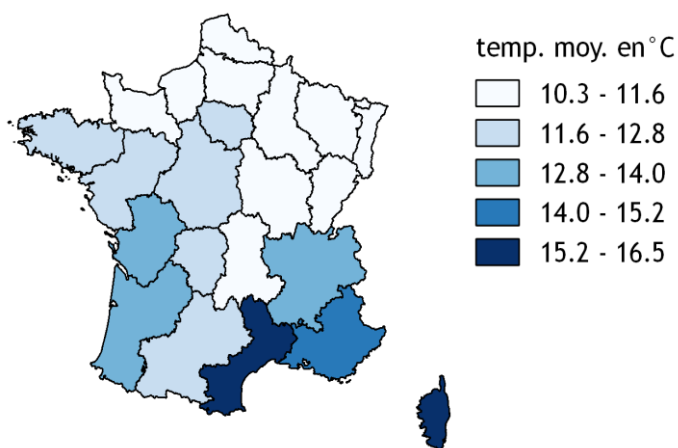
Les quantités d'azote apportées en Métropole fournies par l'UNIFA [90] distinguent différentes catégories d'engrais : ammonitrates, sulfate d'ammoniaque, cyanamide calcique et nitrate de chaux, urée, solutions azotées, ammoniac anhydre, autres simples et autres composés.

Le guide méthodologique EMEP 2016 [900] propose désormais des facteurs d'émission par défaut pour chacun des types de fertilisants minéraux, par grande zone climatique, en distinguant les sols à pH inférieur ou égal à 7, des sols à pH supérieur à 7.

En Métropole, la majeure partie des régions est en zone « froide » (température moyenne <15°C) à l'exception de la Corse et de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour certaines années (climat « tempéré », compris entre 15°C et 25°C). Un extrait des températures moyennes annuelles régionales (pour 1990 et 2016) est fourni ci-dessous. La carte associée présente la répartition géographique pour l'année 2016. L'approximation d'un climat « froid » appliqué à toutes les régions a été effectuée.

Figure 56 : Températures moyennes annuelles régionales

	1990	2016
Île-de-France	11,7	11,8
Champagne-Ardenne	11,0	10,9
Picardie	10,7	10,9
Haute-Normandie	10,6	10,7
Centre	11,7	11,8
Basse-Normandie	11,4	11,4
Bourgogne	10,9	11,3
Nord-Pas-de-Calais	10,9	11,2
Lorraine	10,2	10,3
Alsace	10,8	11,1
Franche-Comté	13,6	11,1
Pays de la Loire	12,4	12,5
Bretagne	12,1	12,2
Poitou-Charentes	12,7	12,9
Aquitaine	13,6	13,8
Midi-Pyrénées	12,3	12,7
Limousin	11,4	11,7
Rhône-Alpes	13,0	13,4
Auvergne	10,3	10,6
Languedoc-Roussillon	15,5	16,0
Provence-Alpes-Côte d'Azur	14,2	15,0
Corse	15,8	16,5



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/T°

Les pH des sols sont disponibles par cantons (résolution fine) dans la Base de Données d'Analyse des Terres (BDAT)[965]. Une simulation a été menée en prenant en compte ces pH de manière à différencier les FE EMEP 2016. Cette simulation a donné des résultats très similaires à ceux obtenus en appliquant le FE moyennés entre les deux gammes de pH disponibles dans EMEP 2016, pour un climat « froid ». Le choix a été fait de conserver cette approche simplifiée, à savoir l'application des facteurs d'émission moyennés pour la gamme de pH en climat « froid », pour le calcul d'émission d'ammoniac des engrais minéraux.

Les facteurs résultants utilisés dans l'inventaire national sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 65 : Facteurs d'émission de NH<sub>3</sub> pour les engrais minéraux

Type de fertilisant	kg NH <sub>3</sub> / kg de N épandu
Ammoniac anhydre	0,027
Nitrate d'ammonium (Ammonitrates)	0,024
Sulphate d'ammonium	0,128
Solutions azotées	0,097
Urée	0,160
Autres simples N	0,015
Autres composés	0,071

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/FE\_minéral

Depuis 2014, un nouveau type d'engrais est considéré pour le calcul des émissions de NH<sub>3</sub> : l'urée avec inhibiteur d'uréase. Pour ces quantités d'engrais, le facteur d'émission par défaut EMEP est adapté avec le facteur de réduction proposé par la guidance UNECE [809], qui indique une réduction de 70% des émissions d'ammoniac.

Par ailleurs, les enquêtes pratiques culturales 2011 menées par le MAAF [485] ont permis d'estimer les quantités d'urée et de solution azotée enfouies directement dans les 12h. Pour ces quantités enfouies, le facteur d'émission par défaut EMEP est adapté avec le facteur de réduction proposé par la guidance UNECE [809], qui indique une réduction de 65% des émissions d'ammoniac.

### 5.3.2.2 Epandage des déjections animales (NFR 3Da2a)

#### 5.3.2.2. Animal manure applied to soils

##### Déjections animales

L'azote contenu dans les déjections animales produites au bâtiment et épandues par la suite est calculé à partir de nombreuses sources. Le calcul détaillé de ces quantités d'azote est décrit en section « 5.2. Gestion des déjections », et correspond à la somme des paramètres « N<sub>épan\_lisier</sub> » et « N<sub>épan\_solide</sub> ».

##### Imports d'azote des pays frontaliers

Les quantités d'azote contenues dans les déjections importées provenant des pays frontaliers à la métropole (Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Italie et autres pays frontaliers) sont recalculées différemment selon les périodes :

- Pour l'année 1990 : une hypothèse de stabilité a été retenue entre 1990 et 1991.
- De 1991 à 2001 : un rapport du MEDDE de 2002 [591] fournit des données d'importations en provenance d'Italie, des Pays-Bas, de la Belgique-Luxembourg et « Autres », et d'exportations (totales vers tous pays) de déjections pour la période 1991-2001. Les données sont fournies sous la forme de graphique, en Mg/an. Le rapport du MEDDE [591] et le Voortgangsrapport mestbank [592] de 2003 indiquant que la majorité des déjections sont d'origine avicole, le ratio 1 Mg de déjection : 29,489 kg N - d'après [592]- a été utilisé pour convertir les données de masses de déjections en quantités d'azote importées.
- A partir de 2002 : des données d'importations d'azote provenant de Belgique sont disponibles annuellement dans les rapports Voortgangsrapport mestbank [592]. A ces données qui varient annuellement est additionné le solde calculé pour l'année 2001 des importations en provenance d'Italie, des Pays-Bas et « Autres » [591], moins les exportations françaises. Les parts de déjections porcines et de volailles importées sont déterminées à partir des rapports Voortgangsrapport mestbank [592].

##### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Des émissions de NO sont estimées au niveau des sols agricoles. Elles sont associées à la présence d'azote réactif du fait de la fertilisation et de la présence des animaux mais sont actuellement

rapportées hors total dans les inventaires d'émissions (dans la section mémo NFR 6B). Ces émissions sont par ailleurs utilisées pour le calcul des émissions indirectes de N<sub>2</sub>O.

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées de la façon suivante :

$$N-NO = F_{d\acute{e}j} \times FE_{org}$$

Avec :  $F_{d\acute{e}j}$  : quantité annuelle de fumier animal appliquée aux sols (kgN/an) ;  $FE_{org}$  = facteur d'émission de NO associé aux apports organiques (kg N-NO/kg N).

Le paramètre  $F_{d\acute{e}j}$  couvre ici à la fois l'épandage des déjections produites et importées.

Le facteur d'émission utilisé provient d'une publication de l'IFA-FAO [706], qui distingue un facteur spécifique pour les apports organiques, exprimé en % N épandu volatilisé en N-NO : **0,4% du N épandu**.

Les émissions sont converties en équivalent NO<sub>2</sub> de la façon suivante :

$$NO_2 = N-NO \times 46/14$$

### Emissions de NH<sub>3</sub>

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont calculées de la façon suivante :

$$NH_3 = NH_3_{Epan\grave{a}ge} + F_{import\_d\acute{e}jections} \times FE_{d\acute{e}jections}$$

Avec :  $NH_3_{Epan\grave{a}ge}$  = émissions de NH<sub>3</sub> liées à l'épandage des déjections ;  $F_{import\_d\acute{e}jections}$  = quantité annuelle de N des déjections importées appliquée aux sols (kgN/an) ;  $FE_{d\acute{e}jections}$  = facteur d'émission de NH<sub>3</sub> associé aux déjections (kg NH<sub>3</sub>/kg N).

Le calcul des émissions de NH<sub>3</sub> liées à l'épandage des déjections est décrit en section « 5.2. Gestion des déjections ».

Pour les déjections importées, le calcul de quantités épandues est présenté plus haut, et la répartition des déjections entre porcins et volailles est connue. Les facteurs d'émission proposés par EMEP 2016 sont exprimés à partir de l'azote ammoniacal (TAN). Faute de données précises sur ces déjections, leurs teneurs en TAN ont été recalculées à partir de données françaises. Pour les déjections d'origines porcines, un document de l'Institut du Porcs a été utilisé [901]. Pour les volailles, des recalculs et hypothèses ont été faits à partir de données bibliographiques [800] et d'informations fournies par l'Institut Technique Aviculture (ITAVI).

### 5.3.2.3 Epandage des boues (NFR 3Da2b)

#### 5.3.2.3. Sewage sludge applied to soils

L'azote apporté par l'épandage des boues de traitement des eaux usées est estimé à partir des quantités de boues des stations d'épuration (en MS) épandues en France, tirées de la base de données nationale des eaux résiduaires urbaines [511], et de la quantité d'azote moyenne contenue dans les boues, estimée à environ 4,5% de N par tonne de matière sèche [441]. La méthodologie employée est décrite dans la section sur les déchets « 5D\_Waster\_water\_treatment ».

### Emissions de NO<sub>x</sub>

Des émissions de NO sont estimées au niveau des sols agricoles. Elles sont associées à la présence d'azote réactif du fait de la fertilisation et de la présence des animaux mais sont actuellement rapportées hors total dans les inventaires d'émissions (dans la section mémo NFR 6B). Ces émissions sont par ailleurs utilisées pour le calcul des émissions indirectes de N<sub>2</sub>O.

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées de la façon suivante :

$$N-NO = F_{boues} \times FE_{org}$$

Avec :  $F_{boues}$  : quantité annuelle de boues appliquée aux sols (kgN/an) ;  $FE_{org}$  = facteur d'émission de NO associé aux apports organiques (kg N-NO/kg N).

Le facteur d'émission utilisé provient d'une publication de l'IFA-FAO [706], qui distingue un facteur spécifique pour les apports organiques, exprimé en % N épandu volatilisé en N-NO : **0,4% du N épandu**.

Les émissions sont converties en équivalent NO<sub>2</sub> de la façon suivante :

$$\text{NO}_2 = \text{N-NO} \times 46/14$$

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont calculées de la façon suivante :

$$\text{NH}_3 = F_{\text{boues}} \times FE_{\text{boues}}$$

*Avec:  $F_{\text{boues}}$  = quantité annuelle de N des boues appliquée aux sols (kgN/an) ;  $FE_{\text{boues}}$  = facteur d'émission de NH<sub>3</sub> associé aux boues (kg NH<sub>3</sub>/kg N).*

D'après EMEP 2016, 13% de l'azote des boues épandues est volatilisé sous forme de NH<sub>3</sub>.

## **5.3.2.4 Epandage d'autres engrais organiques (NFR 3Da2c)**

### *5.3.2.4. Other organic fertilisers applied to soils (including compost)*

#### Epandage des composts

L'azote contenu dans les déchets compostés est calculé à partir des quantités de déchets traités par compostage (déchets verts, ordures ménagères, bio-déchets, boues etc.), disponibles dans les enquêtes bisannuelles de l'ADEME [32], et de la composition des composts en azote total, issue d'une publication de l'ADEME [537].

La méthodologie employée est décrite dans la section sur les déchets « 5B\_Biological\_treatments ».

### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Des émissions de NO sont estimées au niveau des sols agricoles. Elles sont associées à la présence d'azote réactif du fait de la fertilisation et de la présence des animaux mais sont actuellement rapportées hors total dans les inventaires d'émissions (dans la section mémo NFR 6B). Ces émissions sont par ailleurs utilisées pour le calcul des émissions indirectes de N<sub>2</sub>O.

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées de la façon suivante :

$$\text{N-NO} = F_{\text{compost}} \times FE_{\text{org}}$$

*Avec:  $F_{\text{compost}}$  : quantité annuelle de compost appliquée aux sols (kgN/an) ;  $FE_{\text{org}}$  = facteur d'émission de NO associé aux apports organiques (kg N-NO/kg N).*

Le facteur d'émission utilisé provient d'une publication de l'IFA-FAO [706], qui distingue un facteur spécifique pour les apports organiques, exprimé en % N épandu volatilisé en N-NO : **0,4% du N épandu**.

Les émissions sont converties en équivalent NO<sub>2</sub> de la façon suivante :

$$\text{NO}_2 = \text{N-NO} \times 46/14$$

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont calculées de la façon suivante :

$$\text{NH}_3 = F_{\text{compost}} \times FE_{\text{compost}}$$

*Avec:  $F_{\text{compost}}$  = quantité annuelle de N des composts appliquée aux sols (kgN/an) ;  $FE_{\text{compost}}$  = facteur d'émission de NH<sub>3</sub> associé au compost (kg NH<sub>3</sub>/kg N)*

Pour les composts, le facteur d'émission utilisé est celui proposé par défaut par EMEP 2016 [900], pour les « other organic wastes ». Ce facteur d'émission est égal à 0,008 kg NH<sub>3</sub>/kg N.



### 5.3.2.5 Animaux à la pâture (NFR 3Da3)

#### 5.3.2.5. Urine and dung deposited by grazing animals

L'azote contenu dans les déjections animales produites à la pâture est calculé à partir de nombreuses sources. Le calcul détaillé de ces quantités d'azote est décrit en section « 5.2. Gestion des déjections », et correspond au paramètre «  $N_{\text{ex\_p\hat{a}ture}}$  ».

#### Emissions de NOx

Des émissions de NO sont estimées au niveau des sols agricoles. Elles sont associées à la présence d'azote réactif du fait de la fertilisation et de la présence des animaux mais sont actuellement rapportées hors total dans les inventaires d'émissions (dans la section mémo NFR 6B). Ces émissions sont par ailleurs utilisées pour le calcul des émissions indirectes de N<sub>2</sub>O.

Les émissions de NOx sont déterminées de la façon suivante :

$$N\text{-NO} = F_{\text{PPP}} \times FE_{\text{org}}$$

Avec :  $F_{\text{PPP}}$  = quantité annuelle de déjection à la pâture (kgN/an) ;  $FE_{\text{org}}$  = facteur d'émission de NO associé aux apports organiques (kg N-NO/kg N).

Le facteur d'émission utilisé provient d'une publication de l'IFA-FAO [706], qui distingue un facteur spécifique pour les apports organiques, exprimé en % N épandu volatilisé en N-NO : **0,4% du N épandu**.

Les émissions sont converties en équivalent NO<sub>2</sub> de la façon suivante :

$$NO_2 = N\text{-NO} \times 46/14$$

#### Emissions de NH<sub>3</sub>

Le calcul des émissions de NH<sub>3</sub> liées aux animaux gérés à la pâture est décrit en section « 5.2. Gestion des déjections ».

### 5.3.2.6 Opérations agricoles à la ferme (NFR 3Dc)

#### 5.3.2.6. Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products

#### Emissions de particules (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)

Les facteurs d'émissions de niveau 1 des particules primaires sont fournis dans les lignes directrices EMEP 2016 [900, table 3-1 p 14]. EMEP 2016 ne fournissant pas de facteur différencié pour les TSP (facteur égal à celui des PM<sub>10</sub>), ce dernier est calculé grâce à la granulométrie utilisée dans GAINS pour les sols agricoles [484, table 3.74 page 81]. Ces facteurs d'émission sont appliqués à l'ensemble des terres arables.

Tableau 66 : facteurs d'émission de particules pour les sols agricoles

	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Facteur d'émission en kg/ha	28,364	1,56	0,06

Les données de surfaces sont fournies dans la section « 5.1\_Généralités ».

### 5.3.3 Incertitudes

#### 5.3.3 *Uncertainties*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées."

### 5.3.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 5.3.4 *QA/QC*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

Les statistiques recueillies entrent dans le champ de l'assurance qualité de l'organisme émetteur. Le CITEPA effectue également des vérifications internes sur la cohérence des séries.

Au niveau national, depuis l'année 2010, un groupe de travail sur les inventaires de l'agriculture se réunit, en moyenne une fois par an pour discuter des méthodologies d'inventaire et de leurs évolutions. Ce groupe inclut un panel important d'experts français (INRA, Instituts techniques, etc.) sur toutes les questions relatives aux émissions dans l'atmosphère de l'agriculture.

### 5.3.5 Recalculs

#### 5.3.5 *Recalculations*

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

Plusieurs recalculs impactant ont été fait au niveau du NFR 3D pour cette soumission, et sont listés ci-dessous.

**Correction du rapportage des émissions de NH<sub>3</sub> liées à l'épandage des déjections et aux animaux à la pâture :** ces émissions étaient auparavant rapportées au sein du NFR 3B. Or, ces émissions relèvent du NFR 3D. Cette correction de rapportage a été apportée cette année, entraînant ainsi **une forte hausse des émissions de NH<sub>3</sub> au niveau du NFR 3D.**

**Amélioration de la caractérisation des effluents bovins :** un important travail de retraitement des données a été effectué courant 2017 en collaboration avec l'Idèle (Institut de l'Élevage). Les allocations entre types de bâtiments et types d'effluents ont été revues, de manière à distinguer désormais **5 effluents différents pour les bovins** (contre trois lors de la dernière soumission) : lisier avec croûte naturelle, lisier sans croûte naturelle, fumier (stockage solide), litière accumulée (<1 mois pour les vaches laitières, > 1 mois pour les autres bovins) et pâture. Cette nouvelle caractérisation des effluents entraîne un basculement des effluents auparavant globalement considérés comme « lisier » selon la classification EMEP 2016, vers une classification comme « solide », entraînant une **baisse des émissions de NH<sub>3</sub> lors de l'épandage des déjections.**

**Mise à jour des facteurs d'émission pour les engrais minéraux avec EMEP 2016 :** l'application de ces nouveaux facteurs a entraîné une baisse des émissions de NH<sub>3</sub> sur toute la période.

**Mise à jour du facteur d'émission pour les boues avec EMEP 2016 :** l'application de ces nouveaux facteurs a entraîné une hausse des émissions de NH<sub>3</sub> sur toute la période.

**Mise à jour des facteurs d'excrétion azotée pour les ovins et les caprins à partir de données disponibles dans le projet MONDFERENT II.** Cette mise à jour entraîne une **hausse des émissions de NH<sub>3</sub>.**

Un autre recalculs moins impactant est à noter : la mise à jour de surfaces de terres arables pour certaines années, impactant les émissions de particules.

### 5.3.6 Améliorations envisagées

#### 5.3.6 *Expected improvements*

Ce premier important travail sur les effluents bovins doit se poursuivre cette année, notamment avec la publication prévue, et donc la prise en compte, de nouveaux résultats d'enquête sur la gestion des animaux au bâtiment (année enquêtée : 2015), impactant les émissions d'ammoniac à l'épandage.

La prise en compte des pratiques existantes pour la réduction des émissions d'ammoniac doit également être améliorée pour les soumissions futures (couverture de fosses, stations de traitement, et laveur d'air), ce qui impactera également le 3D du fait du cycle de l'azote.

L'estimation des émissions de particules pourra également être améliorée pour les soumissions futures.

## 5.4 Brûlage de résidus agricoles (3F)

### 5.4 *Field burning of agricultural residues*

#### 5.4.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 5.4.1 *Main features*

Cette section concerne les émissions liées au brûlage des résidus de culture. Le brûlage des résidus peut être employé pour nettoyer une parcelle, faciliter la préparation du lit de semence, lutter contre les adventices ou contre la prolifération de certaines maladies des cultures.

Le brûlage de résidus de culture est une pratique interdite en France, sauf dans le cas de dérogations préfectorales pour des raisons agronomiques ou sanitaires. Certaines surfaces sont donc encore brûlées mais cette pratique demeure peu répandue. Les principales cultures brûlées sont le lin et le riz (pailles riches en silice qui usent le matériel et possèdent un potentiel de dégradation faible). Une part significative des émissions rapportée provient du brûlage des sarments de vigne dont l'activité est tolérée.

En 2016, le brûlage des résidus constitue la 4<sup>ème</sup> catégorie clé en termes de niveau d'émission pour le cadmium (8%).

#### 5.4.2 Méthodes d'estimation des émissions

##### 5.4.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/omine>

Les émissions sont calculées à partir de l'estimation des superficies brûlées par culture, des quantités de résidus présentes après récolte pour ces cultures et des quantités de matière sèche contenue dans ces résidus. La description complète de la méthode d'estimation des résidus est présentée ci-dessous.

Pour les vignes, l'estimation des quantités de sarments brûlées est basée sur le taux de restitution des sarments à la parcelle qui est fournie dans les enquêtes pratiques culturelles du SSP [707].

#### Estimation des résidus

Les quantités de matière sèche des résidus par culture sont nécessaires pour l'estimation des émissions liées au brûlage des résidus de culture.

Les quantités de matière sèche et d'azote des résidus de cultures aériens et racinaires sont estimées à partir de l'équation du GIEC 2006 [799] équation 11.7.A :

$$FCR = \sum_i (\text{Frac}_{\text{RENEW}(i)} \times ((\text{Area}_{(i)} - \text{Area}_{\text{BURNT}(i)} \times \text{CF}) \times \text{AG}_{\text{DM}(i)} \times 1000 \times \text{N}_{\text{AG}(i)} \times (1 - \text{Frac}_{\text{REMOVE}(i)}) + \text{Area}_{(i)} \times (\text{AG}_{\text{DM}(i)} \times 1000 + \text{CROP}_{(i)}) \times \text{R}_{\text{BG-BIO}(i)} \times \text{N}_{\text{BG}(i)})$$

Avec :

- $\text{Frac}_{\text{RENEW}(i)}$  : Fraction totale de la surface renouvelée annuellement  
 $\text{AG}_{\text{DM}(i)}$  : Résidus aériens (tMS/ha)  
 $\text{CROP}_{(i)}$  : Rendement de la culture i (kgMS/ha)  
 $\text{Area}_{(i)}$  : Surface de la culture i  
 $\text{Area}_{\text{BURNT}(i)}$  : Surface de la culture i brûlée  
 $\text{Frac}_{\text{REMOVE}(i)}$  : Part de des résidus aériens ôtés annuellement du champ (élevage ou construction) (kgN/kgMS)  
 $\text{CF}$  : Facteur de combustion  
 $\text{N}_{\text{AG}(i)}$  : Part d'azote dans les résidus aériens (kgN/kgMS)  
 $\text{R}_{\text{BG-BIO}(i)}$  : Ratio résidus de cultures racinaires / biomasse aérienne  
 $\text{N}_{\text{BG}(i)}$  : Part d'azote dans les résidus racinaires (kgN/kgMS)

La méthode développée ci-dessus s'applique aux cultures desquelles sont récoltées les parties aériennes.

Dans le cas des betteraves et des pommes de terre, on utilise une quantité de matière sèche et d'azote de résidus aériens par ha, récapitulées dans le tableau à la fin de cette section [486], pour estimer les quantités d'azote et de matière sèche de résidus aériens (premier membre de l'équation). Le second membre de l'équation, quantifiant les quantités d'azote des résidus racinaires, est conservé aussi pour ces cultures.

#### FracRENEW(i)

Le paramètre prend la valeur de 1 pour les cultures et 1/x avec x le nombre d'années pendant lesquelles les pâtures ne sont pas renouvelées :

- Dans le cas des prairies artificielles et temporaires, le paramètre prend pour valeur 1/3, car les prairies temporaires et artificielles sont censées être implantées pour moins de 6 ans ce qui donne en moyenne des prairies retournées tous les 3 ans, et qui est cohérent avec la fréquence d'implantation de culture de luzernes qui tous les 3 ou 4 ans en général,
- Dans le cas des prairies permanentes (naturelles semées depuis plus de 6 ans et surfaces toujours en herbe peu productive), le paramètre prend la valeur de 1/8. Ce résultat est issu des enquêtes TERUTI [662] et correspond à la durée moyenne de « vie » des prairies permanentes en métropole sur la période 1992-2003.

#### AGDM(i)

Le paramètre «  $\text{AG}_{\text{DM}}$  » (tMS) est estimé à partir de l'indice de récolte IR (fraction des parties aériennes constituée par le grain : MS récoltée / MS biomasse aérienne), de la surface de cultures et des productions (tMS).

$$\begin{aligned} \text{AG}_{\text{DM}} &= \text{MS résidus aériens (tMS/ha)} \\ &= (\text{MS de biomasse aérienne (tMS/ha)} - \text{MS récoltée (tMS/ha)}) \\ &= \text{MS de biomasse aérienne (tMS/ha)} \times (1 - \text{MS récoltée (tMS/ha)} / \text{MS de biomasse} \\ &\quad \text{aérienne (tMS/ha)}) \\ &= \text{MS de biomasse aérienne (tMS/ha)} \times (1 - \text{IR}) \\ &= \text{MS récoltée (tMS/ha)} \times (1 - \text{IR}) / \text{IR} \\ &= \text{Productions} / \text{Area} \times (1 - \text{IR}) / \text{IR} \end{aligned}$$

#### $\text{AG}_{\text{DM}(i)} \times 1000 + \text{CROP}_{(i)}$

De même, on estime «  $\text{AG}_{\text{DM}} \times 1000 + \text{CROP}$  » à partir de l'indice de récolte IR, de la surface de cultures et des productions (avec  $\text{AG}_{\text{DM}} \times 1000$  en kg de MS et CROP en kg de MS).

$$\begin{aligned} \text{AG}_{\text{DM}} \times 1000 + \text{CROP} &= \text{MS résidus aériens (kgMS/ha)} + \text{MS récoltée (kgMS/ha)} \\ &= (\text{MS de biomasse aérienne (kgMS/ha)} - \text{MS récoltée (kgMS/ha)}) + \text{MS récoltée} \\ &\quad \text{(kgMS/ha)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{MS de biomasse aérienne (kgMS/ha)} \times (\text{MS récoltée (kgMS/ha)} / \text{MS récoltée} \\
 &(\text{kgMS/ha})) \\
 &= \text{MS récoltée (kgMS/ha)} / \text{IR} \\
 &= \text{Productions} / \text{Area} \times 1 / \text{IR}
 \end{aligned}$$

### Productions

Les données de productions sont issues de la SAA [410]. Il s'agit des tables SAA\_2 (anciennes et nouvelles séries). Le tableau suivant représente l'évolution des productions pour 9 catégories de cultures, regroupant les 40 cultures étudiées dans l'inventaire, en kilo tonnes (kt).

Tableau 67 : Evolutions de productions en kt - Métropole

	Céréales	Oléagineux	Protéagineux	Jachères industrielles et cultures énergétiques	Choux, racines et tubercules fourragers	Fourrages annuels	Prairies non permanentes et surfaces toujours en herbe	Betteraves industrielles et canne à sucre	Pommes de terre
1990	55 057	6 534	3 693	0	4 375	14 726	57 792	31 675	4 723
1991	60 232	7 362	3 269	0	5 058	18 419	60 621	29 410	5 407
1992	60 448	5 939	3 322	0	5 064	20 396	74 921	31 534	6 568
1993	55 391	5 070	3 793	0	4 619	18 925	74 824	31 620	5 731
1994	53 159	6 113	3 457	0	4 224	18 610	72 862	28 898	5 377
1995	53 268	7 711	2 826	622	3 562	18 168	63 552	30 342	5 752
1996	62 238	8 046	2 652	711	3 266	17 233	58 831	30 921	6 104
1997	63 012	9 208	3 206	580	3 264	20 423	62 051	34 005	6 513
1998	67 922	9 433	3 421	518	2 993	18 652	67 183	30 790	5 908
1999	64 239	11 015	2 797	1 061	2 807	19 175	73 164	32 474	6 534
2000	65 646	9 021	2 071	895	2 610	19 138	75 964	31 121	6 462
2001	60 130	7 665	1 844	791	2 233	20 111	68 671	26 839	6 033
2002	69 402	8 357	2 000	915	2 017	19 570	69 008	33 452	6 834
2003	54 855	8 404	1 907	952	1 490	17 867	45 987	29 310	6 302
2004	70 325	9 612	2 060	1 117	1 386	19 097	71 399	30 763	7 185
2005	64 088	10 733	1 712	1 965	1 132	17 142	58 429	31 118	6 517
2006	61 649	9 893	1 311	3 544	1 025	16 810	63 580	29 845	6 280
2007	59 190	10 811	842	5 643	886	18 092	80 541	33 197	7 100
2008	70 123	11 107	762	4 941	829	18 402	76 130	30 294	6 713
2009	70 098	13 025	981	6 673	753	18 990	64 615	35 126	7 027
2010	65 500	11 446	1 568	4 820	706	17 223	59 781	31 875	6 620
2011	63 822	12 788	1 016	5 289	443	19 899	53 908	37 945	7 437
2012	68 195	12 644	832	5 564	402	18 829	69 889	33 077	6 373
2013	67 341	10 458	741	6 410	419	19 202	68 182	33 631	6 955
2014	72 429	12 902	822	7 256	375	21 166	76 034	37 845	8 083
2015	72 715	12 251	933	6 268	426	18 222	58 792	33 508	7 118
2016	54 208	11 054	767	6 268	373	16 759	59 134	34 644	6 958

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_3.xls/Cultures\_Productions

Les statistiques nationales [410] fournissent des productions de grains normalisées, c'est à dire ramenées aux teneurs en humidité commerciales. Ces productions annuelles en kt sont converties en ktMS grâce au facteur  $\text{FRAC}_{\text{MH}_{\text{grain}}}$  (taux d'humidité du grain). Les normes commerciales considérées sont de 15 % M.H. pour le maïs, le blé tendre et l'orge, 14,5 % M.H. pour le sorgho, 14 % M.H. pour le blé dur, le pois et le soja, 9% M.H. pour le tournesol et le colza.

### IR

Les indices de Récolte (IR) sont fournis par divers organismes techniques ou de recherche nationaux, à partir de nombreuses mesures réalisées *in-situ*. Lorsque plusieurs données de teneur matière sèche des résidus étaient disponibles pour une même culture et produites par plusieurs organismes, la référence la plus pertinente été retenue (la pertinence a été évaluée en fonction de nombreux paramètres dont le nombre de mesures et a été validée par le groupe de travail sur les inventaires réunissant l'ensemble des experts nationaux issus des différents Instituts Techniques Agricoles). Ces résultats ont été compilés par le CITEPA et publiés dans un document de synthèse [486].

### Area<sub>BURNT</sub> et Frac<sub>REMOVE</sub>

Les paramètres Area<sub>BURNT</sub> et Frac<sub>REMOVE</sub> sont estimés à partir des données de devenir des résidus de cultures des enquêtes sur les pratiques culturales [485]. Ces enquêtes fournissent des informations par culture sur les surfaces sur lesquels les résidus de cultures sont brûlés et pour lesquelles les résidus de cultures sont exportés.

$$(\text{Area} - \text{Area}_{\text{BURNT}} \times \text{CF}) \times (1 - \text{Frac}_{\text{REMOVE}}) = \text{Area} \times (1 - \text{Frac}_{\text{BURNT}} \times \text{CF}) \times (1 - \text{Frac}_{\text{REMOVE}})$$

Avec :

Frac<sub>BURNt</sub> : part des surfaces pour lesquelles les résidus ont été brûlés,

Si l'on développe l'équation, on obtient :

$$= \text{Area} \times (1 - \text{Frac}_{\text{BURNt}} \times \text{CF} - \text{Frac}_{\text{REMOVE}} + \text{Frac}_{\text{REMOVE}} \times \text{Frac}_{\text{BURNt}} \times \text{CF})$$

On estime ensuite Frac<sub>REMOVE</sub> en l'approximant par Frac<sub>REMOVE\_surf</sub>, part des surfaces sur lesquelles les résidus sont ôtés annuellement issues de [485].

### Cf

Les facteurs de combustion Cf proviennent des lignes directrices du GIEC 2006 [902], chapitre 2, table 2.6.

### N<sub>AG</sub>

Le pourcentage d'azote dans la biomasse sèche des résidus aériens (N<sub>AG</sub>) est estimé à partir de teneurs en azote des résidus fournies par divers organismes techniques ou de recherche nationaux, à partir de nombreuses mesures réalisées *in-situ*. Lorsque plusieurs données de teneur en azote des résidus étaient disponibles pour une même culture et produites par plusieurs organismes, la référence la plus pertinente a été retenue (la pertinence a été évaluée en fonction de nombreux paramètres dont le nombre de mesures et a été validée par le groupe de travail sur les inventaires réunissant l'ensemble des experts nationaux issus des différents Instituts Techniques Agricoles). Ces résultats ont été compilés par le CITEPA et publiés dans un document de synthèse [486].

### R<sub>BG-BIO</sub>

Les valeurs prises correspondent aux valeurs par défaut des lignes directrices 2006 [799].

### N<sub>BG</sub>

Le pourcentage d'azote dans la biomasse sèche des résidus racinaires (N<sub>BG</sub>) correspond aux valeurs par défaut des lignes directrices 2006 [799].

Les différents paramètres retenus pour les résidus de culture sont synthétisés dans le tableau suivant. Les données étant spécifiques à 40 cultures différentes, ce tableau fournit des fourchettes par famille de cultures.

Tableau 68 : Synthèse des paramètres retenus pour les résidus de culture

	Céréales (hors riz)	Riz	Oléagineux	Soja (*)	Protéagineux (*)	Mais ensilage	Tubercules, racines	Cultures fourragères	Prairies artificielles et temporaires	Prairies permanentes
FraRENEW	1	1	1	1	1	1	1	1	0,33333333	0,125
FRAC <sub>MH,grain</sub> : teneur en humidité du grain (normes commerciales)	14% - 15%	15,00%	9,00%	14%	14%	NA	75,0% - 80,0%	0%-78%	0%	0%
IR (MS récoltée /MS biomasse aérienne)	41,7% 53,0%	41,67%	13,19% - 41,2%	32%	53,0% - 58,0%	90,00%	73,0% - 80,0%	Aboveground résidues =0,1*RD <sub>TMS</sub> +1,06 [799]	Aboveground =0,3*RD <sub>TMS</sub> -0 [799]	résidues
NAG	0,46% 1,19%	0,79%	0,70% - 1,30%	2,69%	1,35%	0,60%	1,45%-2,1%	1,5%-1,9% [799]	2,5% [799]	2,5% [799]
MS (t/ha)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2,75-6,7	NA	NA	NA
C.: combustion factor	80% - 90%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	NA	80% - 90%	90,00%	90,00%
1990	1,4% - 93%	0,00%	0,0% - 3,6%	0,00%	0,0% - 15,3%	NA	NA	NA	NA	NA
2000	1,4% - 93%	0,00%	0,0% - 3,6%	0,00%	0,0% - 15,3%	NA	NA	NA	NA	NA
2005	0,0% 74,5%	0,00%	1,8% - 63,7%	1,38%	0,9% - 8,8%	NA	NA	NA	NA	NA
2010...	0,8%-82,9%	0,00%	1,4% - 63,7%	1,38%	24,30%	NA	NA	NA	NA	NA
1990	0,0% 0,55%	100%	0,2% - 59,8%	0,00%	0,0% - 0,3%	NA	NA	0,00%	NA	NA
2000	0,0% - 7,6%	100%	0,2% - 59,8%	0,00%	0,0% - 0,3%	NA	NA	0,00%	NA	NA
2005	0,0% - 1,1%	96,51%	0,1% - 5,3%	0,00%	0,0% - 0,4%	NA	NA	0,00%	NA	NA
2010...	0,0% - 1,3%	96,51%	0% - 5,3%	0,00%	0%	NA	NA	0-1,08%	NA	NA
NBG [799]	0,008- 0,014	0,009	0,009	0,008	0,008	0,007	0,014	0,007-0,014	0,016	0,012
RBG BIO [799]	0,22-0,28	0,16	0,22	0,19	0,19	0,22	0,2	0,2-0,54	0,8	0,8

**Emissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CO, NH<sub>3</sub>, TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>**

La méthodologie utilisée est celle proposée dans EMEP / EEA 2016 [967], elle correspond à un tier 2 pour les cultures de blé, de maïs, d'orge et de riz et à un tier 1 pour les autres cultures. Les facteurs d'émissions sont basés sur la quantité de matière sèche des résidus des cultures brûlées. Les facteurs d'émission utilisés sont détaillés dans les tableaux suivants :

**Tableau 69 : Facteurs d'émissions pour les polluants possédant un tier 2**

Polluant	Unité	FE tier 2 blé	FE tier 2 maïs	FE tier 2 orge	FE tier 2 riz	FE tier 1 (autres cultures)
NO <sub>x</sub>	kg kg <sup>-1</sup> matière sèche résidus	0,0023	0,0018	0,0027	0,0024	0,0024
CO	kg kg <sup>-1</sup> matière sèche résidus	0,0667	0,0388	0,0987	0,0589	0,0589
COVNM	kg kg <sup>-1</sup> matière sèche résidus	0,005	0,0045	0,0117	0,0063	0,0063
SO <sub>x</sub>	kg kg <sup>-1</sup> matière sèche résidus	0,0005	0,0002	0,0001	0,0003	0,0003
NH <sub>3</sub>	kg.kg <sup>-1</sup> matière sèche résidus	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024
TSP	kg kg <sup>-1</sup> matière sèche résidus	0,0058	0,0063	0,0078	0,0058	0,0058
PM <sub>10</sub>	kg kg <sup>-1</sup> matière sèche résidus	0,0057	0,0062	0,0077	0,0058	0,0058
PM <sub>2,5</sub>	kg kg <sup>-1</sup> matière sèche résidus	0,0054	0,006	0,0074	0,0055	0,0055

**Métaux lourds (ML)**

La méthodologie utilisée pour les métaux lourds est la méthodologie Tier 1 proposée dans EMEP / EEA 2016 [967], qui fournit des facteurs d'émissions basés sur la quantité de matière sèche des résidus des cultures brûlées.

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

La méthodologie utilisée pour les dioxines est la méthodologie Tier 1 proposée dans EMEP / EEA 2016 [967], qui fournit des facteurs d'émission basés sur la quantité de matière sèche des résidus des cultures brûlées.

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

La méthodologie utilisée pour les HAP est la méthodologie Tier 1 proposée dans EMEP / EEA 2016 [967]. En revanche les facteurs d'émission fournis par EMEP présentent une unité erronée (l'unité mg.kg<sup>-1</sup> a été comprise comme kg de fuel alors qu'il s'agit des kg de particules). Cette erreur a donc été corrigée pour calculer correctement les émissions sur la base des quantités de matière sèche des résidus des cultures brûlées.

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Ces émissions ne sont pas estimées actuellement.

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Ces émissions ne sont pas estimées actuellement.



### 5.4.3 Incertitudes

#### 5.4.3 *Uncertainties*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées."

### 5.4.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 5.4.4 *QA/QC*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

Les statistiques recueillies entrent dans le champ de l'assurance qualité de l'organisme émetteur. Le CITEPA effectue également des vérifications internes sur la cohérence des séries.

Au niveau national, depuis l'année 2010, un groupe de travail sur les inventaires de l'agriculture se réunit, en moyenne une fois par an pour discuter des méthodologies d'inventaire et de leurs évolutions. Ce groupe inclut un panel important d'experts français (INRA, Instituts techniques, etc.) sur toutes les questions relatives aux émissions dans l'atmosphère de l'agriculture.

### 5.4.5 Recalculs

#### 5.4.5 *Recalculations*

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

Pour cette soumission, certains paramètres de calcul impliqués dans l'estimation des quantités de résidus ont été corrigés (colza, choux et pomme de terre).

### 5.4.6 Améliorations envisagées

#### 5.4.6 *Expected improvements*

A court terme aucune amélioration significative n'est prévue sur ce poste.

## 6. Déchets (Secteur NFR 5)

### 6. *Waste*

Les différents procédés de traitement des déchets mis en œuvre engendrent des rejets parfois significatifs de polluants comme le CH<sub>4</sub> des Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND), certains métaux lourds et polluants organiques persistants en ce qui concerne l'incinération.

Les déchets solides de toute nature sont générés par les ménages, les collectivités et les entreprises (commerces, industries, BTP, installations agricoles etc.). Une partie des déchets des collectivités et des entreprises est traitée dans des installations recevant des déchets ménagers et est assimilée à des déchets ménagers.

Les déchets solides sont éliminés au travers des filières de traitement suivantes :

- Le stockage en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND),

- L'incinération (déchets non dangereux, déchets industriels dangereux, déchets de soins, boues, etc.) et le brûlage (déchets agricoles, feux de déchets verts),
- Les procédés biologiques (compostage, méthanisation),
- Le tri en vue de la valorisation.

Les installations de traitement recevant des déchets ménagers et assimilés (DMA) font l'objet d'un recensement spécifique de l'ADEME, au travers des enquêtes bisannuelles « ITOM » (Installations de Traitement des Ordures Ménagères). Les autres déchets (hors DMA) sont traités dans des installations dédiées (incinérateurs de déchets dangereux, incinérateurs de déchets de soins, incinérateurs de boues, décharges de déchets de BTP, etc.).

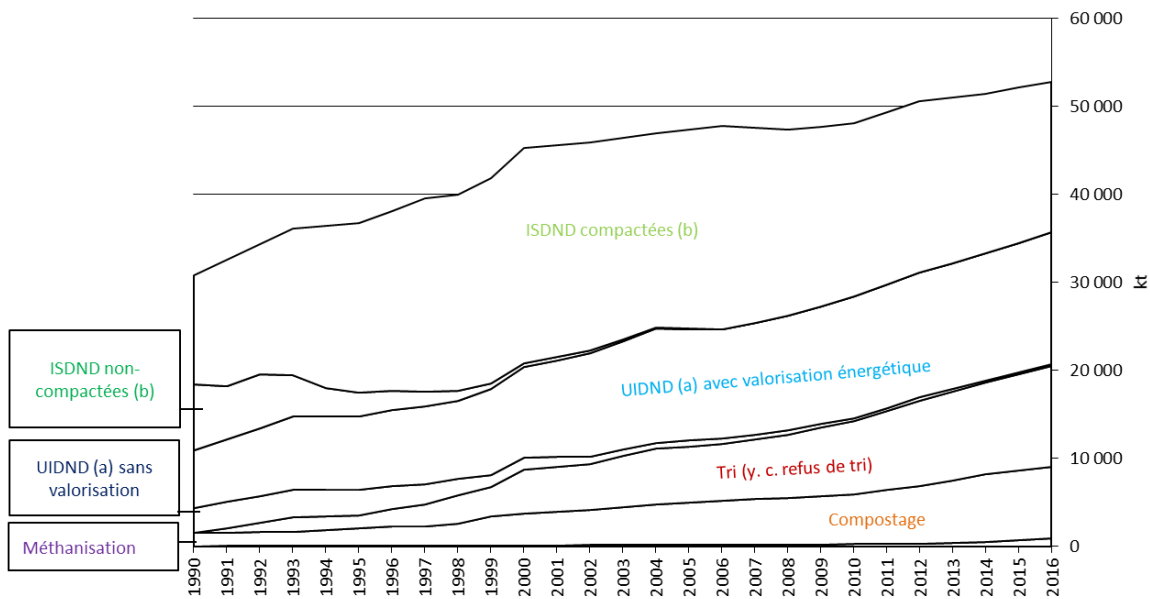
La part des déchets ménagers traités par filière de traitement a évolué depuis 1990. La part du stockage a diminué et est passée d'environ 65% en 1990 à moins de 40% de nos jours. La part de l'incinération est restée relativement stable autour de 30%, sur la période l'incinération sans récupération d'énergie disparaissant peu à peu au profit de l'incinération avec récupération d'énergie. La part des procédés biologiques, en particulier du compostage, augmente régulièrement et est maintenant de plus de 14%.

Le traitement des déchets solides est source de polluants et de gaz à effet de serre.

Dans l'inventaire national, aucune émission n'est associée au procédé de tri et recyclage des déchets.

Figure 57 : Evolution de la quantité de déchets municipaux par filière de traitement centralisées

Evolution des quantités de DMA (\*) traitées par filières de traitement collectives en kt (France Kyoto)



(a) UIDND = Usine d'Incinération de Déchets Non Dangereux  
 (b) ISDND = Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux

(\*) DMA = déchets ménagers et assimilés

Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_5.xls/DMA

### Eaux usées

Les eaux domestiques et industrielles sont traitées au moyen de filières de traitement collectives ou individuelles ou, de façon marginale, sont rejetées sans traitement. Les boues issues des filières de traitement des eaux usées sont traitées au travers des filières de traitement des déchets solides (stockage, incinération, procédés biologiques).

Le traitement des eaux n'est pas une source de polluants (autre que de GES).

Tableau 70 : Emissions du secteur déchets en France (Métropole)

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls / recap\_dechets

Substances	Unités	Emissions (*) 2016	Contributions au total national (%) en 2016
SO <sub>2</sub>	Gg	0,3	0,2
NO <sub>x</sub>	Gg	1,9	0,2
NH <sub>3</sub>	Gg	4,7	0,7
COVNM	Gg	10	1,6
CO	Gg	15	0,5
As	Mg	0,1	2,0
Cd	Mg	0,1	4,3
Cr	Mg	0,4	1,8
Cu	Mg	1,1	0,5
Hg	Mg	0,4	13,6
Ni	Mg	0,2	0,7
Pb	Mg	1,9	1,7
Se	Mg	0,01	0,1
Zn	Mg	46,2	9,3
PCDD/F	g iTEQ	41	38,8
HAP	Mg	1,0	5,2
PCB	kg	0,6	1,5
HCB	kg	1,2	21,0
TSP	Gg	12	1,4
PM <sub>10</sub>	Gg	12	4,7
PM <sub>2,5</sub>	Gg	12	6,9
BC	Gg	1,5	5,0

(\*) correspond au "total national" tel que défini dans le NFR excluant les memo items / corresponds to the "national total" as defined in the NFR excluding memo items

## 6.1 Stockage des déchets (5A)

### 6.1 Waste disposal on land

#### 6.1.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 6.1.1 Main features

Le secteur 5A n'est pas une catégorie clé pour les polluants.

Les installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND) sont utilisées pour le stockage des déchets non dangereux (déchets ménagers, déchets industriels banals, boues d'épuration, etc.). En métropole et dans les territoires d'outre-mer inclus dans l'UE, les ISDND sont de type géré compacté et géré non compacté. Dans les territoires d'outre-mer non inclus dans l'UE, des sites de stockage non gérés sont également considérés.

Au début des années 90, la France (métropole et territoires d'outre-mer inclus dans l'UE) comptait près de 500 ISDND de plus de 3000 tonnes/an en exploitation, dont environ 315 de type compacté (recevant plus de 80% des déchets stockés) [516]. L'ADEME comptabilise actuellement environ 240 installations en exploitation, toutes de type compacté.

Les sites de stockage gérés non-compactés ont peu à peu été fermés au profit des ISDND anaérobies, cependant les sites fermés continuent à émettre du fait de la cinétique de la réaction de dégradation de la matière organique.

## 6.1.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 6.1.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

#### Quantités traitées :

Les données sur les quantités de déchets non dangereux stockés sont essentiellement disponibles au travers d'enquêtes menées par l'ADEME auprès des ISDND (dites ITOM [32]). Ces données permettent de remonter à 1960 sur la base d'estimations effectuées par l'ADEME et de distinguer les quantités stockées en métropole des quantités stockées dans les territoires inclus dans l'UE. Les quantités sont rétropolées jusqu'à 1950 pour un usage dans l'IPCC Waste Tool.

Tous les sites de stockage en service recevant des déchets municipaux sont enquêtés dans l'enquête. Mais les données collectées concernent tous les déchets stockés quelle que soit leur origine (déchets ménagers ou industriels), leur nature (y compris les encombrants, les boues etc.) et leur type (dangereux, non dangereux).

La répartition des quantités stockées annuellement par type d'installation de stockage est issue de données historiques de l'ADEME.

#### Estimation des émissions :

Les émissions de polluants sur les ISDND sont liées, d'une part, à la dégradation des déchets (COVNM...) et, d'autre part, à la combustion du biogaz capté (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>...).

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions de SO<sub>2</sub> issues de la combustion du biogaz sont considérées comme proportionnelles à la teneur en soufre du biogaz, aussi bien pour le torchage que pour la valorisation énergétique. La teneur en soufre retenue, de 200 ppmv, est issue d'une campagne de mesures pour la caractérisation du biogaz menée par l'INERIS [513].

#### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Les émissions de NO<sub>x</sub> sont déterminées sur la base des quantités de CH<sub>4</sub> détruites par combustion (torchage ou valorisation énergétique) et d'un FE moyen qui intègre le type d'équipement de combustion présent sur les sites (torchères, chaudières/TAG, TAC, moteurs). Les facteurs d'émission par type d'équipement sont issus de l'US-EPA [514]. Le facteur d'émission déduit est de 0,82 g/m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub>.

#### **Emissions de COVNM**

Les émissions de COVNM sont considérées comme proportionnelles aux émissions de méthane et sont calculées en considérant qu'elles sont égales à 1% des émissions de CH<sub>4</sub> [42]. Elles sont donc variables au cours du temps et dépendent des caractéristiques du site de stockage.

#### **Emissions de CO**

Les émissions issues de la combustion du biogaz ne sont pas estimées.

#### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions sont négligeables.

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions de particules liées à la manipulation des déchets ne sont pas estimées.

Le brûlage des déchets sur site, qui n'est, en principe, plus pratiqué aujourd'hui, est une source de particules, qui, faute d'informations sur la nature de cette ancienne activité, n'est pas comptabilisée. De même, les brûlages accidentels pouvant survenir ne sont pas pris en compte.

#### ***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

Les émissions issues de la combustion du biogaz sont négligées.

Le guide EMEP/EEA [735] propose une méthodologie d'estimation des émissions de particules, issues du stockage des déchets, inspirée de l'agence pour la protection de l'environnement étasunienne (US-EPA). Cependant ces émissions sont considérées comme négligeables en regard des autres sources et ne sont pas estimées dans l'inventaire français. Il est à noter que contrairement à ce que laisse penser le guide EMEP/EEA [735], la compréhension de la méthodologie de l'US-EPA qu'a le CITEPA est que, dans le cas des ISDND, les FE de particules ne sont pas à appliquer aux quantités de déchets totaux stockés mais aux seuls déchets du BTP stockés.

#### ***Métaux lourds (ML)***

Les émissions issues de la combustion du biogaz sont négligées.

#### ***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Les émissions issues de la combustion du biogaz sont négligées.

#### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Les émissions issues de la combustion du biogaz sont négligées.

#### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

Les émissions issues de la combustion du biogaz sont négligées.

#### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Les émissions issues de la combustion du biogaz sont négligées.

### **6.1.3 Incertitudes**

#### **6.1.3 *Uncertainties***

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### **6.1.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)**

#### **6.1.4 *QA/QC***

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

Le calcul détaillé de l'estimation des émissions de TSP, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> a été resoumis en réponse à une question de la revue NECD. La méthodologie a été acceptée par l'équipe de revue.

### **6.1.5 Recalculs**

#### **6.1.5 *Recalculations***

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

**COVNM** : Les émissions de COVNM sont estimées au prorata des émissions de CH<sub>4</sub> estimées pour le rapportage à l'UNFCCC (dont la méthodologie détaillée est disponible dans le NIR de la France). Dans la soumission 2017, le facteur d'oxydation de 0,1, recommandé dans les Lignes Directrices 2006 du GIEC, pour les sites gérés couverts d'un matériau oxydant (sol, compost...) était appliqué aux décharges "traditionnelles" (non-compactées) sur toute la série temporelle. Dans la soumission 2018, le facteur d'oxydation des décharges « traditionnelles » a été révisé de façon à prendre en compte le fait qu'avant fermeture ces sites n'étaient pas couverts. Pour les décharges "traditionnelles" ouvertes un facteur d'oxydation nul a été considéré, conformément aux Lignes Directrices 2006 du GIEC. Le facteur d'émission moyen national des décharges traditionnelles évolue jusqu'en 2005, année à partir de laquelle toutes les décharges "traditionnelles" sont fermées et donc couvertes.

**TSP, PM10, PM2.5**: Suite à la revue NECD de 2017, l'estimation des émissions de poussières (SP, PM10 et PM2.5) des déchets minéraux stockés a été ajoutée à l'inventaire en utilisant les facteurs d'émission recommandés dans le Guide EMEP/EEA 2016.

### 6.1.6 Améliorations envisagées

#### 6.1.6 Expected improvements

Aucune amélioration n'est envisagée.

## 6.2 Traitement biologique (5B)

### 6.2 Waste-water handling

#### 6.2.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 6.2.1 Main features

Ce secteur n'est pas catégorie-clé.

##### 6.2.1.1 Compostage (NFR 5B1)

###### 6.2.1.1. Compost

Le compostage consiste en un traitement biologique de matières organiques fermentescibles en milieu aérobie. Les principaux déchets traités par compostage sont les **déchets verts** (tontes de pelouses, feuilles...) parfois en mélange avec des **boues d'épuration** urbaines ou industrielles, les **déchets agro-alimentaires**, **déchets de cuisine**, **effluents d'élevage** (fientes, fumiers...), ainsi que la fraction fermentescible des **déchets ménagers**.

Le compostage permet de produire un compost pouvant servir d'amendement organique ou de matière fertilisante.

##### 6.2.1.2 Méthanisation (NFR 5B2)

###### 6.2.1.2. Biogas production

La méthanisation consiste en un traitement de matières organiques en milieu anaérobie. Tous les déchets organiques peuvent être traités par méthanisation, à l'exception des déchets ligneux (déchets de bois). Les principaux déchets traités sont les **effluents industriels** et les **boues d'épuration** urbaines ou industrielles, la fraction fermentescible des **déchets ménagers**, les déchets agricoles.

La méthanisation de matières organiques permet de produire du biogaz (55 à 60% de CH<sub>4</sub>) et du digestat (comportant une fraction solide et une fraction liquide) pouvant servir de matière fertilisante.

## 6.2.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 6.2.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

#### Données d'activité

Les quantités de déchets traités par compostage et méthanisation en métropole et dans les territoires inclus dans l'UE sont disponibles dans les enquêtes bisannuelles ITOM de l'ADEME [32]. Les valeurs des années non disponibles sont interpolées.

La répartition de ces déchets entre différentes catégories de déchets (déchets verts et organiques, ordures ménagères en mélange, biodéchets, boues et autres), est également disponible dans l'enquête ITOM de l'ADEME [32].

### 6.2.2.1 Compostage (NFR 5B1)

#### 6.2.2.1. *Compost*

#### *Emissions de NH<sub>3</sub>*

Le facteur d'émission moyen (toutes catégories de déchets confondues) évolue chaque année du fait des quantités respectives de chaque catégorie de déchets entrants en centre de compostage [237].

### 6.2.2.2 Méthanisation (NFR 5B2)

#### 6.2.2.2. *Biogas production*

Aucune émission de polluants n'est estimée.

## 6.2.3 Incertitudes

### 6.2.3 *Uncertainties*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

## 6.2.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

### 6.2.4 *QA/QC*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

## 6.2.5 Recalculs

### 6.2.5 *Recalculations*

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

**NH<sub>3</sub>** : dans la soumission 2017, les données d'activité correspondait aux quantités de déchets entrantes dans les sites de compostage. Dans la soumission 2018 les données d'activités ont été révisées ont été corrigées de façon à soustraire les refus et ne prendre en compte que les quantités réellement compostées. Les données relatives aux refus ne sont disponibles qu'à partir de 2010. L'année 2009 est impactée car il s'agit une interpolation entre 2008 et 2010.

## 6.2.6 Améliorations envisagées

### 6.2.6 *Expected improvements*

Le calcul des émissions de NH<sub>3</sub> issues de la méthanisation sera réalisé à court terme.

## 6.3 Incinération des déchets (5C)

### 6.3 *Waste incineration*

### 6.3.1 Caractéristiques de la catégorie

#### 6.3.1 *Main features*

Cette section se rapporte aux installations d'incinération de déchets et aux feux ouverts de déchets.

Le secteur 5C est une catégorie clé en niveau pour les PCDD-F (1<sup>ière</sup>), les HCB (2<sup>nde</sup>), le Hg (3<sup>ième</sup>) et le Zn (3<sup>ième</sup>), ainsi qu' une catégorie clé en tendance pour le Cd (1<sup>ière</sup>), le Hg (2<sup>nde</sup>), les HAP (3<sup>ième</sup>) et HCB (3<sup>ième</sup>), les PCDD-F (4<sup>ième</sup>), les HCB (2<sup>nde</sup>), le Hg (3<sup>ième</sup>) et le Zn (3<sup>ième</sup>)

#### 6.3.1.1 Incinération (NFR 5C1)

##### 6.3.1.1. *Waste incineration*

Les déchets incinérés peuvent être issus des ménages, de l'activité économique et des collectivités. Ces déchets peuvent être de diverses natures :

- ordures ménagères résiduelles,
- déchets banals en mélange,
- boues d'assainissement,
- résidus de traitement
- déchets dangereux...

En France, on peut distinguer plusieurs catégories d'incinérateurs en fonction des déchets traités :

- unités d'incinération de déchets non dangereux (UIDND ou UIOM),
- unités d'incinération de déchets non dangereux (UIDD).

Certains incinérateurs vont traiter des déchets de diverses natures, alors que d'autres sont exclusivement dédiés à une catégorie de déchets (par exemple aux boues d'assainissement, aux déchets hospitaliers ou aux déchets dangereux).

Ces incinérateurs peuvent être sur des sites industrielles exclusivement dédiées à l'incinération, sur les sites de production des déchets incinérés (dits « in-situ ») ou encore sur des sites mixtes de traitement des déchets.

On distingue des incinérateurs avec récupération d'énergie et des incinérateurs sans récupération d'énergie.

La co-incinération de déchets (par exemple en cimenteries) est également pratiquée en France.



En complément, la France dispose de crématoriums dédiés à l'incinération des corps.

La forte baisse des émissions de la plupart des polluants constatée depuis 2002 est liée à l'application de l'arrêté du 20 septembre 2002 relatifs à l'incinération [283] et dont les échéances d'application s'échelonnaient jusqu'en 2005.

### 6.3.1.2 Feux ouverts (NFR 5C2)

#### 6.3.1.2. Open burning

Bien que ce soient des activités illicites, plusieurs types de feux sont pratiqués en France et pris en compte dans l'inventaire national dans cette catégorie NFR :

- Feux de plastiques agricoles,
- Feux de déchets verts,
- Brûlage de câbles électriques.
- Feux de véhicules.

### 6.3.2 Méthodes d'estimation des émissions

#### 6.3.2 Methods for estimating emissions

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

### 6.3.2.1 Incinération (NFR 5C1)

#### 6.3.2.1. Waste incineration

##### Particularité du rapportage de l'incinération :

Seules les émissions liées à l'incinération de déchets sans récupération d'énergie sont à rapporter dans la catégorie « 5C - incinération des déchets ».

Les émissions associées aux installations de production d'énergie à des fins de distribution sont rapportées dans la catégorie « 1A - Production d'énergie ».

Les émissions associées à l'incinération de déchets avec production d'énergie dans l'industrie (cimenteries etc.) sont rapportées dans le secteur industriel correspondant.

##### ➤ Incineration de déchets municipaux (5C1a) :

##### **Données d'activité**

L'ADEME réalise périodiquement, depuis plusieurs décennies, les enquêtes ITOM [32]. Ces enquêtes contiennent des données relatives à tous les sites recevant au moins des déchets collectés dans le cadre du service public d'élimination des déchets, implantés en Métropole et dans les territoires d'Outre-mer inclus dans l'UE. Les données collectées sont nombreuses : il s'agit, pour chaque installation, des quantités traitées par type de déchets selon la nomenclature ITOM, de l'énergie produite et son usage (vendue ou autoconsommée), des refus etc. Les données nécessaires à l'inventaire national (essentiellement les quantités traitées par type de déchets pour chaque installation) sont obtenues sous forme d'une base de données auprès de l'ADEME.

Les résultats de l'enquête ITOM font en outre l'objet d'un rapport public tous les 2 ans.

***Règle de rapportage :***

La distinction entre « avec » ou « sans » récupération d'énergie se fait selon la classification effectuée par l'ADEME dans le cadre des enquêtes ITOM [32], c'est-à-dire sans prendre en compte le rendement énergétique de l'incinérateur.

***Emissions de SO<sub>2</sub>***

Un facteur d'émission moyen est déterminé à partir des déclarations annuelles des émissions de 1994 et depuis 2000 [19] (déclaration sans seuil). L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en continu sur les cheminées. Le facteur d'émission de 1994 est appliqué aux années antérieures. Les années intermédiaires sont interpolées.

***Emissions de NO<sub>x</sub>***

Un facteur d'émission moyen est déterminé à partir des déclarations annuelles des émissions de 1994 et depuis 2000 [19] (déclaration sans seuil). L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en continu sur les cheminées. Le facteur d'émission de 1994 est appliqué aux années antérieures. Le facteur d'émission de 1994 est appliqué aux années antérieures. Les années intermédiaires sont interpolées.

***Emissions de COVNM***

Un facteur d'émission moyen est déterminé à partir des déclarations annuelles des émissions de 1994 et depuis 2000 [19] (déclaration sans seuil). Le facteur d'émission de 1994 est appliqué aux années antérieures. Le facteur d'émission de 1994 est appliqué aux années antérieures. Les années intermédiaires sont interpolées.

***Emissions de CO***

Les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission de 600 g / t déchets issu du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Les installations équipées d'équipement de réduction des émissions d'oxydes d'azote (De-NO<sub>x</sub>) de type SCR et SNCR sont émetteurs de NH<sub>3</sub>. Le premier DeNO<sub>x</sub> (de type SCR) a été installé en 1998. Le facteur d'émission de NH<sub>3</sub> retenu pour les années antérieures à 1998 est nul.

Le facteur d'émission est établi à partir du facteur d'émission déterminé par la FNADE [310] pour une installation équipée d'un système De-NO<sub>x</sub> SCR ou SNCR (11 g NH<sub>3</sub> / tonne déchets incinérée), ramené au rapport de la quantité de déchets incinérés avec De-NO<sub>x</sub> à la quantité totale de déchets incinérés dans des installations sans récupération d'énergie. Les investigations menées par le CITEPA amènent à considérer qu'en 2013 environ 5% des déchets non dangereux traités en UIDND sont incinérés dans une installation qui ne comporte pas de traitement des NO<sub>x</sub>.

***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission de 350 g TSP / t OM provenant de la référence [42] pour les années 1990 à 1994. Ce facteur d'émission est basé sur une extrapolation de la teneur en plomb, zinc et cadmium dans les émissions particulaires. A partir de 1999, les déclarations annuelles des rejets sont compilées pour en déduire un facteur d'émission annuel moyen [19] (déclaration sans seuil). L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en continu sur les cheminées. De 1994 à 1998, les facteurs d'émission sont interpolés.

***Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>***

Seules les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 µm sont déterminées en utilisant la granulométrie tirée de la référence [68].

Tableau 71 : Granulométrie des TSP

tranche granulométrique	% répartition des TSP totales
PM <sub>10</sub>	95
PM <sub>2.5</sub>	78
PM <sub>1</sub>	(nd)

(nd) : non disponible

### ***Emissions de carbone suie / black carbon (BC)***

La part du BC dans les émissions de PM<sub>2,5</sub> est de 3,5% selon le guide EMEP/EEA [569].

### ***Métaux lourds (ML)***

De 1990 à 2001, le facteur d'émission est calculé sur la base de données fournies par les industriels [45] et d'un taux de mise en conformité des incinérateurs. A partir de 2004, le facteur d'émission est calculé sur la base des déclarations annuelles des industriels [19]. Entre ces deux années, il est procédé à une interpolation linéaire.

### ***Dioxines et furannes (PCDD-F)***

Avant 2003, une distinction est faite entre les incinérateurs conformes et les non conformes ainsi qu'entre les incinérateurs dont la capacité est inférieure ou supérieure à 6 t/h. Le facteur de chacune de ces catégories est déterminé sur la base de données figurant dans le rapport de l'INERIS [280] jusqu'en 1997 et sur la base de données fournies par le Ministère chargé de l'environnement de 1998 à 2003 [279]. Le facteur d'émission moyen est déduit de ces facteurs d'émission unitaires et d'un taux de mise en conformité des incinérateurs.

A partir de 2004, le facteur d'émission est estimé sur la base des déclarations annuelles des industriels [19] (déclaration sans seuil). L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en semi-continu sur les cheminées.

Le facteur d'émission évolue donc chaque année et reflète les évolutions technologiques.

### ***Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)***

Une distinction est faite entre les incinérateurs conformes et les non conformes ainsi qu'entre les incinérateurs dont la capacité est inférieure ou supérieure à 6 t/h. Le facteur de chacune de ces catégories est déterminé sur la base de données figurant dans le rapport TOCOEN [281] et dans le rapport de R. Bouscaren [70]. Le facteur d'émission moyen est déduit de ces facteurs d'émission unitaires et d'un taux de mise en conformité des incinérateurs.

### ***Polychlorobiphényles (PCB)***

En ce qui concerne les PCB, en l'absence d'autres informations, une donnée issue de EMEP/CORINAIR [17] est utilisée pour l'année 1990. Pour les autres années, on applique à ce facteur d'émission l'évolution du facteur d'émission des dioxines et furannes.

### ***Hexachlorobenzène (HCB)***

Une distinction est faite entre les incinérateurs conformes et les non conformes. Le facteur d'émission de chacune de ces 2 catégories est issu du rapport de R. Bouscaren [70]. Le facteur d'émission moyen est déduit de ces facteurs d'émission unitaires et d'un taux de mise en conformité des incinérateurs (100% depuis 2006).

➤ **Incinération de déchets dangereux (5C1bi) :**

Les Déchets Dangereux (DD) correspondent à une catégorie des déchets, d'origine industrielle ou domestique, nécessitant un traitement spécifique en raison de leur potentiel de toxicité. L'incinération de déchets dangereux est caractérisée par une grande diversité qualitative et quantitative des déchets traités, qui peuvent induire des facteurs d'émission évoluant beaucoup d'une année à l'autre.

L'incinération des déchets dangereux s'effectue, d'une part, dans des installations spécifiques (incinération et évapo-incinération) et, d'autre part, sur les sites où ces déchets sont générés (incinération in-situ).

***Données d'activité***

Les quantités incinérées dans les centres spécifiques sont connues via l'ADEME [157] pour les données historiques, via les déclarations des exploitants [19] entre 2004 et 2012 et via le panorama de la gestion des déchets dangereux pour les années récentes [737].

Les quantités incinérées in-situ sont connues annuellement via les déclarations des sites concernés [19].

***Règle de rapportage***

Les émissions liées à l'incinération de déchets dangereux dans des cimenteries sont traitées dans la section « 1A2f\_cement ».

***Emissions de SO<sub>2</sub>***

Le facteur d'émission est calculé à partir des données déclarées par les sites pour les années 1994, et depuis 2003 [19]. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en continu sur les cheminées. Pour les années antérieures à 1994, la valeur de 1994 est retenue. Pour les années entre 1994 et 2003, les facteurs d'émission sont interpolés linéairement.

***Emissions de NO<sub>x</sub>***

Le facteur d'émission est calculé à partir des données déclarées par les sites pour les années 1994, et depuis 2003 [19]. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en continu sur les cheminées. Pour les années antérieures à 1994, la valeur de 1994 est retenue. Pour les années entre 1994 et 2003, les facteurs d'émission sont interpolés linéairement.

***Emissions de COVNM***

Un facteur d'émission moyen est déterminé à partir des déclarations annuelles des émissions de 1994 et depuis 2000 [19]. Le facteur d'émission de 1994 est appliqué aux années antérieures. Le facteur d'émission de 1994 est appliqué aux années antérieures. Les années intermédiaires sont interpolées.

***Emissions de CO***

A partir de 2002, un facteur d'émission moyen est calculé sur la base des déclarations des sites spécifiques [19]. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en continu sur les cheminées. En l'absence de données disponibles, la valeur de 2002 est appliquée rétrospectivement jusqu'en 1990.

***Emissions de NH<sub>3</sub>***

Les émissions de NH<sub>3</sub> ne sont pas estimées dans l'inventaire national.

***Emissions de poussières totales en suspension (TSP)***

Pour les années antérieures à 1996, le facteur d'émission figurant dans la littérature [68] est retenu que ce soit pour les sites spécifiques ou in-situ. A partir de 2004, le facteur d'émission est calculé sur base des émissions des sites [19] pour les sites spécifiques et pour les sites in-situ. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en continu sur les cheminées. Les facteurs d'émission moyens entre les sites in-situ et spécifiques sont obtenus en pondérant les émissions obtenues par les activités correspondantes. Les facteurs d'émissions pour les années 1997 à 2003 sont interpolés.

La forte baisse des émissions constatée depuis 2002 est liée à l'application de l'arrêté du 20 septembre 2002 relatifs à l'incinération [284] et dont les échéances d'application s'échelonnaient jusqu'en 2005. Des variations interannuelles persistent notamment en raison de la composition des déchets traités.

#### **Emissions de $PM_{10}$ , $PM_{2,5}$ , $PM_{1,0}$**

Les émissions de particules de diamètre inférieur à 10  $\mu m$  sont déterminées en utilisant la granulométrie issue du guide EMEP/EEA [370].

Tableau 72 : Granulométrie des TSP

tranche granulométrique	% répartition des TSP totales
$PM_{10}$	40
$PM_{2,5}$	40
$PM_1$	(nd)

(nd) : non disponible

#### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

La part du BC dans les émissions de  $PM_{2,5}$  est de 3,5% selon le guide EMEP/EEA [569].

#### **Métaux lourds (ML)**

Pour les années antérieures à 1996, le facteur d'émission figurant dans la littérature [70] est retenu que ce soit pour les sites spécifiques ou in-situ. A partir de l'année 2004, le facteur d'émission est calculé sur base des émissions déclarées par les sites [19] pour les sites spécifiques et pour les sites in-situ. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées 2 fois par an sur les cheminées. Les facteurs d'émission moyens des installations d'incinération de déchets dangereux (in-situ et spécifiques) sont obtenus en pondérant les émissions obtenues par les activités correspondantes. Les facteurs d'émission pour les années 1997 à 2003 sont interpolés.

La forte baisse des émissions de ML constatée depuis 2002 est liée à l'application de l'arrêté du 20 septembre 2002 relatifs à l'incinération [284] et dont les échéances d'application s'échelonnaient jusqu'en 2005. Des variations interannuelles persistent notamment en raison de la composition des déchets traités.

Pour certains métaux (Cd, Pb et Zn), les dispositions réglementaires continuent à produire des effets après cette date, ce qui explique les fortes réductions constatées.

#### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Pour les années antérieures à 1996, le facteur d'émission figurant dans la littérature [70] est retenu que ce soit pour les sites spécifiques ou in-situ. A partir de l'année 2004, le facteur d'émission est calculé sur base des émissions des sites [19] pour les sites spécifiques et pour les sites in-situ. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en semi-continu sur les cheminées. Un facteur moyen des installations d'incinération de déchets dangereux (in-situ et spécifiques) est obtenu en pondérant les facteurs d'émission obtenus par les activités correspondantes. Les facteurs d'émission pour les années 1997 à 2003 sont interpolés.

La forte baisse des émissions de PCDD-F constatée depuis 2002 est liée à l'application de l'arrêté du 20 septembre 2002 relatifs à l'incinération [284] et dont les échéances d'application s'échelonnaient jusqu'en 2005. Des variations interannuelles persistent notamment en raison de la composition des déchets traités.

### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Pour les années antérieures à 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de HAP totaux de 150 mg/Mg de déchets incinérés, tiré de l'étude Bouscaren [70]. A partir de 2009, le facteur d'émission de 20 mg/tonne de déchets pour les HAP totaux proposé dans EMEP/EEA 2013 est utilisé [570]. Un facteur moyen des installations d'incinération de déchets dangereux (in-situ et spécifiques) est obtenu en pondérant les facteurs d'émission obtenus par les activités correspondantes. Les facteurs d'émission pour les années 1997 à 2008 sont interpolés.

Faute d'informations relatives à la distribution selon les différents composés pour ces installations assez particulières et, compte-tenu de la contribution marginale de ce type d'émetteur dans les émissions nationales, la répartition des 4 HAP (BaP, BbF, BkF et IndPy) dans l'inventaire est fixée arbitrairement en proportions équivalentes.

### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Le facteur d'émission relatif à l'incinération de déchets industriels dans des sites spécifiques ou dans des sites industriels autorisés hors incinération des PCB est de 4600 µg / Mg déchets [357]. Quant à l'incinération de PCB, la valeur retenue pour 1990 est de 10 g / Mg [358]. Un facteur moyen des installations d'incinération de déchets dangereux (in-situ et spécifiques) et d'incinération des PCB est obtenu en pondérant les facteurs d'émission par les activités correspondantes. Les facteurs d'émission des années suivantes sont supposés suivre une évolution similaire à celle des PCDD-F à partir de 1990 (dioxine-like).

### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions ne sont pas estimées.

#### ➤ Incineration de déchets de soins (5C1biii) :

Les déchets hospitaliers recouvrent les déchets anatomiques humains, les déchets contaminés par des bactéries ou des virus ainsi que les déchets hospitaliers généraux tels que les instruments en plastiques, le textile etc. Ils sont incinérés pour réduire leur volume et donc pour économiser les coûts de mise en décharge. L'incinération permet également de prévenir toute fuite de substances toxiques ou contaminées dans l'environnement [17].

En France, une partie des déchets est incinérée dans les usines d'incinération de déchets non dangereux ou d'incinération de déchets industriels [32]. Le solde est incinéré, soit in-situ dans les centres hospitaliers (historiquement), soit dans des unités spécifiques qui sont très peu nombreuses [261] :

#### Incineration in-situ

En 1990, l'incinération in-situ concernait 200 000 à 300 000 Mg de déchets de soins à risque pour environ 1 350 incinérateurs. En 1996, la quantité incinérée in-situ n'est plus que de 40 000 Mg pour 200 incinérateurs. Elle chute à 25 000 Mg en 1997 pour 40 à 50 incinérateurs. La réduction de l'incinération in-situ provient du fait que, suite à l'enquête du Ministère de la santé de 1990, il a été demandé aux hôpitaux de mettre leurs incinérateurs en conformité, ce qui représente un coût trop important pour la plupart d'entre eux [261].

En l'absence de données, la quantité de déchets incinérés in situ est indexée sur la population au carré entre 1960 et 1989 car le taux d'équipement est supposé avoir plus fortement cru que la population.

Il n'y a plus d'incinération in-situ depuis 2004.

**Incinération en centre spécifique**

L'incinération en centre spécifique n'a débuté qu'en 1988. Auparavant, il n'y avait que de l'incinération in-situ.

Parmi les cinq sites d'incinération spécifiques de déchets hospitaliers qui ont fonctionné [261], deux sont toujours en fonction, dont une ligne dédiée située dans une UIDND.

**Incinération en UIDND ou en usine d'incinération de déchets industriels**

Ces deux catégories sont traitées respectivement dans les sections « 5C\_non hazardous waste incineration » et « 5C\_hazardous waste incineration ».

**Données d'activité**

Les quantités incinérées par année sont déduites des valeurs des sites d'incinération spécifiques [19, 261, 262] ainsi que des estimations concernant l'incinération in-situ [261].

**Rapportage**

Les émissions sont rapportées dans la catégorie 5C sur toute la série temporelle.

**Emissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CO**

Jusqu'en 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission issu de l'OFEFP [42]. A partir de 2002, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejets des exploitants [19]. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en continu sur les cheminées pour les NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> et CO. Les années intermédiaires (1997 - 2001) sont calculées par interpolation linéaire 1996-2002. Cette valeur est appliquée à la fois à l'incinération in situ et à l'incinération en centre spécifique.

**Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions ne sont pas estimées.

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Jusqu'en 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission issu de l'OFEFP [42]. A partir de 2002, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejets des exploitants [19]. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en continu sur les cheminées. Les années intermédiaires (1997 - 2001) sont calculées par interpolation linéaire 1996-2002. Cette valeur est appliquée à la fois à l'incinération in-situ et à l'incinération en centre spécifique.

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 µm et à 2,5 µm sont déterminées en utilisant la granulométrie issue de l'OFEFP [68].

Tableau 73 : Granulométrie des TSP

tranche granulométrique	% répartition des TSP totales
PM <sub>10</sub>	95
PM <sub>2,5</sub>	78
PM <sub>1</sub>	(nd)

(nd) : non disponible

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

La part du BC dans les émissions de PM<sub>2,5</sub> est de 18% selon l'inventaire de BC norvégien [681].

### **Métaux lourds (ML)**

Jusqu'en 1998, les émissions de ML sont estimées, sauf exception, au moyen d'un facteur d'émission issu du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. A partir de 2002, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejets des exploitants [19]. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées deux fois par an sur les cheminées. La moyenne des années 2002 et 2003 est appliquée aux années intermédiaires (1997 - 2001). Cette valeur est appliquée à la fois à l'incinération in-situ et à l'incinération en centre spécifique.

Les émissions de sélénium associées sont supposées nulles.

### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Jusqu'en 1998, les émissions de PCDD-F sont estimées au moyen d'un facteur d'émission issu du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. A partir de 2002, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejets des exploitants [19]. L'estimation réalisée par les industriels s'appuie généralement sur les valeurs réglementairement mesurées en semi-continu sur les cheminées. La moyenne des années 2002 et 2003 est appliquée aux années intermédiaires (1997 - 2001). Cette valeur est appliquée à la fois à l'incinération in-situ et à l'incinération en centre spécifique.

L'évolution de la structure de l'activité, notamment la fermeture des sites in-situ et les dispositifs de réduction des émissions, explique la très forte baisse des émissions.

### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les émissions des 4 HAP (BaP, BbF, BkF et IndPy) sont estimées sur la base d'un facteur d'émission pour les HAP totaux du guide EMEP / EEA 2013 [571]. Pour des raisons liées au manque d'information et au poids relatif très faible de ce type de source dans le total national, il est supposé, jusqu'à ce que de nouvelles données soient disponibles, que les 4 HAP sont émis en proportions égales. Le facteur d'émission à considérer pour le BaP, le BbF, le BkF et l'IndPy est de 0,01 mg/Mg de déchets.

### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 20 000 µg/Mg de déchets tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17] appliqué en 1990 et son évolution est indexée sur celle des PCDD-F.

### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 46 µg/Mg de déchets tiré du rapport AER [188]. Cette valeur est appliquée à la fois à l'incinération in-situ et à l'incinération en centre spécifique.

#### ➤ **Incineration de boues d'assainissement (5C1biv) :**

Le traitement des eaux conduit à la production de boues résiduelles en quantité très importante. Les données les plus récentes [511] indiquent une quantité supérieure à un million de tonnes de matière sèche (MS) générée par les stations d'épuration urbaines. Leurs destinations se répartissent comme suit en 2012 :

- Epandage agricole (41%),
- Compostage (30%),
- Incinération en UIOM, STEP ou site dédié (20%),



- Mise en décharge (4%),
- Autres (4%).

Les émissions présentées pour l'incinération sont les émissions à la sortie de la cheminée.

Les émissions des stocks de boues en attente d'être incinérées ne sont pas comptabilisées.

La forte baisse des émissions de la plupart des polluants constatée depuis 2002 est liée à l'application de l'arrêté du 20 septembre 2002 relatifs à l'incinération [283] et dont les échéances d'application s'échelonnaient jusqu'en 2005.

### **Données d'activité**

L'activité correspond aux masses (en matière brute) de boues incinérées.

Les facteurs d'émission se rapportent à des matières brutes. Quand les facteurs d'émission de la littérature se rapportent à de la matière sèche, ils sont convertis en considérant une siccité des boues incinérées de 40%.

### **Emissions de SO<sub>2</sub>, de COVNM, de CO**

Jusqu'en 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission issu du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. A partir de 1997, il est tenu compte des VLE fixées par l'arrêté du 20 septembre 2002 qui devaient être respectées par les installations existantes au 28 décembre 2005 [283]. Une extrapolation est faite entre les données 1996 (valeur nationale par défaut) et 2006 (VLE) afin de tenir compte d'une réduction progressive du facteur d'émission.

### **Emissions de NOx**

Pour les NOx, le facteur d'émission du Guidebook EMEP / EEA 2009 [569] a été pris en compte pour toute la période.

### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions ne sont pas estimées.

### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission de 350 g TSP / Mg de boues provenant de l'OFEPF pour les années 1990 à 1996. A partir de 1997, il est tenu compte des VLE fixées par l'arrêté du 20 septembre 2002 [283] qui devaient être respectées par les installations existantes au 28 décembre 2005. Une extrapolation est faite entre les données 1996 (valeur nationale par défaut) et 2006 (VLE) afin de tenir compte d'une réduction progressive du facteur d'émission. A partir de 2006, le facteur d'émission pris en compte provient du Guidebook EMEP / EEA 2009 [569].

### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 µm sont déterminées en utilisant une granulométrie issue de EMEP/EEA [569].

Tableau 74 : granulométrie des TSP

tranche granulométrique	% répartition des PM totales
PM <sub>10</sub>	65
PM <sub>2,5</sub>	43
PM <sub>1</sub>	(nd)

(nd) : non disponible

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

La part du BC dans les émissions de PM<sub>2,5</sub> est de 3,5% selon le guide EMEP/EEA [569].

**Métaux lourds (ML)**

Jusqu'en 1996, les émissions de la plupart des métaux lourds sont estimées au moyen d'un facteur d'émission issu d'une étude nationale [70]. A partir de 1997, il est tenu compte des VLE fixées par l'arrêté du 20 septembre 2002 [283] qui devaient être respectées par les installations existantes au 28 décembre 2005. Une extrapolation est faite entre les données 1996 (valeur nationale par défaut) et 2006 (VLE) afin de tenir compte d'une réduction progressive du facteur d'émission. A partir de 2006, le facteur d'émission pris en compte est celui du Guidebook EMEP / EEA 2009 [569].

Les émissions de Pb sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 15 000 mg/t issu d'une étude nationale [70].

Les émissions de Zn sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 10 000 mg/Mg de boues issu d'une étude nationale [70].

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Jusqu'en 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission tiré de l'étude Bouscaren [70]. A partir de 1997, il est tenu compte des VLE fixées par l'arrêté du 20 septembre 2002 [283] qui devaient être respectées par les installations existantes au 28 décembre 2005. Une extrapolation est faite entre les données 1996 (valeur nationale par défaut) et 2006 (VLE) afin de tenir compte d'une réduction progressive du facteur d'émission.

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Le facteur d'émission provient d'un FE en HAP issu d'une étude nationale [70] auquel sont appliquées les spéciations issues des lignes directrices EMEP/EEA 2013 [569].

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions sont estimées pour la période 1990-1996 au moyen d'un facteur d'émission de 5 000 µg/Mg de boues issu d'une étude nationale [70]. A partir de 1997, les émissions tiennent compte d'une décroissance progressive calquée sur celle observée pour les dioxines.

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Jusqu'en 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. A partir de 1997, il est tenu compte des VLE fixées par l'arrêté du 20 septembre 2002 [283] qui devaient être respectées par les installations existantes au 28 décembre 2005. Une extrapolation est faite entre les données 1996 (valeur nationale par défaut) et 2006 (VLE) afin de tenir compte d'une réduction progressive du facteur d'émission.

➤ **Crémation (5C1bv) :**

La crémation est la transformation du corps en cendres dans des incinérateurs conçus spécialement à cet effet. En France, la part de l'incinération est passée de 1 % des obsèques en 1979 à plus de 30% aujourd'hui. Environ 170 000 crémations sont opérées chaque année dans près de 160 crématoriums.

**Données d'activité**

Le niveau d'activité correspond au nombre de corps incinérés annuellement. Cette information est fournie par la fédération française de la crémation (FFC) [224].

L'activité est interpolée pour les années où la donnée n'est pas disponible.

Faute de données précises sur l'évolution du parc et les techniques de réduction mises en œuvre sur les sites, ces facteurs d'émission sont utilisés sur toute la période d'inventaire.

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CO**

Le facteur d'émission est issu d'une étude nationale sur la caractérisation des émissions atmosphériques d'un échantillon représentative du parc français de crematorium [325].

#### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions ne sont pas estimées.

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Le facteur d'émission est issu d'une étude nationale sur la caractérisation des émissions atmosphériques d'un échantillon représentative du parc français de crematorium [325].

#### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni respectivement par l'OFEFP [68] et une étude spécifique [183]. La granulométrie PM<sub>1,0</sub>, n'est pas renseignée.

Tableau 75 : Granulométrie des TSP

tranche granulométrique	% répartition des PM totales
PM <sub>10</sub>	90
PM <sub>2,5</sub>	80
PM <sub>1</sub>	n.d.

n.d. : non disponible

#### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

La part du BC dans les émissions de PM<sub>2,5</sub> est de 50% selon l'inventaire de BC norvégien [681].

#### **Métaux lourds (ML)**

L'activité de crémation est à l'origine d'émissions de métaux lourds. Les facteurs d'émission proviennent du guide EMEP/EEA 2013 [565] hormis celui pour le mercure qui provient d'une étude nationale [325].

#### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Le facteur d'émission est issu d'une étude nationale sur la caractérisation des émissions atmosphériques d'un échantillon représentatif du parc français de crematorium [325].

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Le facteur d'émission est issu du Guidebook EMEP /EEA [565].

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Le facteur d'émission est issu du Guidebook EMEP /EEA [565].

#### **Hexachlorobenzène (HCB)**

Le facteur d'émission est issu du Guidebook EMEP /EEA [565].

### 6.3.2.2 Feux ouverts (NFR 5C2)

#### 6.3.2.2. Open Burning

##### ➤ Feux de déchets verts

##### **Données d'activité**

Les voies de gestion des déchets domestiques appliquées en France (gestion domestique, dépôt en déchetterie, etc.) par type de déchets (déchets de potager, déchets de cuisine, feuilles, tontes, etc.) ont été estimées à l'aide d'une étude réalisée en 2008 par l'ADEME [489]. Cette étude a notamment permis de caractériser les pratiques de gestion domestique (brulage, compostage en tas, épandage, etc.) en termes de quantités de déchets.

En première approche, l'évolution temporelle sur la période d'inventaire est réalisée en indexant les quantités de déchets verts brûlés par les particuliers sur le nombre de maisons principales en France.

##### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions sont négligées.

##### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

Le facteur d'émission provient d'une étude de l'INERIS sur les feux de déchets [488] en considérant un mélange 50 / 50 de branches et de feuilles.

##### **Emissions de COVNM**

Le facteur d'émission des COVNM est calculé d'après l'étude de l'INERIS [488] en considérant un mélange 50 / 50 de branches et feuilles et en faisant une hypothèse sur la répartition des COVT (part des COVNM et du CH<sub>4</sub> dans le total).

##### **Emissions de CO**

Le facteur d'émission provient d'une étude de l'INERIS sur les feux de déchets [488] en considérant un mélange 50 / 50 de branches et feuilles.

##### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions ne sont pas estimées.

##### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Le facteur d'émission provient d'une étude de l'INERIS sur les feux de déchets [488] en considérant un mélange 50 / 50 de branches et feuilles.

##### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 et 2,5 µm sont déterminées dans l'étude de l'INERIS [488].

Tableau 76 : Granulométrie des TSP

tranche granulométrique	% répartition des PM totales
PM <sub>10</sub>	95
PM <sub>2,5</sub>	93

PM <sub>1</sub>	(nd)
(nd) : non disponible	

**Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

La part du BC dans les émissions de PM<sub>2,5</sub> est de 42% selon le guide EMEP/EEA [741].

**Métaux lourds (ML)**

Les émissions ne sont pas estimées.

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Le facteur d'émission provient d'une étude de l'INERIS sur les feux de déchets [488] en considérant un mélange 50 / 50 de branches et feuilles.

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Le facteur d'émission de chacun des 4 HAP (BaP, BbF, BkF et IndPy) provient d'une étude de l'INERIS sur les feux de déchets [488] en considérant un mélange 50 / 50 de branches et feuilles.

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Le facteur d'émission provient d'une étude de l'INERIS sur les feux de déchets [488] en considérant un mélange 50 / 50 de branches et feuilles.

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions ne sont pas estimées.

➤ **Feux de véhicules****Données d'activité**

L'activité correspond au nombre de véhicules brûlés annuellement. Il existe plusieurs sources de statistiques relatives aux incendies de véhicules dont les causes peuvent être volontaires ou accidentelles. La source retenue est celle des pompiers [566] qui présente l'avantage d'être publique et mise à jour annuellement depuis 2002. Cependant, elle concerne un nombre d'interventions (et non du nombre de véhicules brûlés) et ne fournit pas d'indication (dans sa version publique du moins) sur le type de véhicule (la gamme), ni sur la part des matières combustibles du véhicule ayant brûlé.

Il a donc été posé comme hypothèse que le nombre d'interventions correspond à un nombre de véhicules et que l'intégralité des matières combustibles du véhicule est brûlée comme dans le cas des essais menés par l'INERIS.

En outre, faute de données plus détaillées sur le parc de véhicules brûlés, il est considéré un poids moyen de 1383 kg par véhicule brûlé (moyenne des poids des véhicules brûlés lors des essais) et une perte de poids moyenne de 18,2% (moyenne des essais réalisés) [567].

**Emissions de SO<sub>2</sub>**

Les émissions ne sont pas estimées.

**Emissions de NO<sub>x</sub>**

Le facteur d'émission provient d'une étude réalisée par l'INERIS pour le compte de l'ADEME sur les feux de véhicules [567].

#### **Emissions de COVNM**

Les émissions ne sont pas estimées.

#### **Emissions de CO**

Le facteur d'émission provient d'une étude réalisée par l'INERIS pour le compte de l'ADEME sur les feux de véhicules [567].

#### **Emissions de NH<sub>3</sub>**

Les émissions ne sont pas estimées.

#### **Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Le facteur d'émission provient d'une étude réalisée par l'INERIS pour le compte de l'ADEME sur les feux de véhicules [567].

#### **Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 et 2,5 µm sont déterminées dans l'étude de l'INERIS [488].

**Tableau 77 : Granulométrie des TSP**

tranche granulométrique	% répartition des PM totales
PM <sub>10</sub>	100
PM <sub>2,5</sub>	100
PM <sub>1</sub>	(nd)

(nd) : non disponible

#### **Emissions de carbone suie / black carbon (BC)**

La part du BC dans les émissions de PM<sub>2,5</sub> est estimé à 45% sur la base d'une étude sur la combustion des pneumatiques [739].

#### **Métaux lourds (ML)**

Les émissions ne sont pas estimées.

#### **Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Le facteur d'émission provient d'une étude réalisée par l'INERIS pour le compte de l'ADEME sur les feux de véhicules [567].

#### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Le facteur d'émission provient d'une étude réalisée par l'INERIS pour le compte de l'ADEME sur les feux de véhicules [567].

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Les émissions ne sont pas estimées.

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Les émissions ne sont pas estimées.

**6.3.3 Incertitudes****6.3.3 Uncertainties**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

**6.3.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)****6.3.4 QA/QC**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

Le calcul détaillé a été soumis sous forme d'une resoumission en réponse à une question de la revue NECD 2017. La méthodologie utilisée a été acceptée par l'équipe de revue.

**6.3.5 Recalculs****6.3.5 Recalculations**

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

**Incinération de déchets municipaux (5C1a)**

**Activité** : la donnée d'activité 2014 a été mise à jour suite à la publication des données ITOM 2014 par l'ADEME. L'année 2013 est impactée car il s'agit d'une interpolation 2012-2014.

**CO** : Le facteur d'émission a été mis à jour sur la base de la valeur recommandée dans le guide EMEP/EEA 2016. Le FE des sites sans traitement ("uncontrolled") est appliqué en 1990. Le FE des sites avec traitement est appliqué à partir de 2010. Les années intermédiaires sont interpolées.

**NH<sub>3</sub>** : correction d'une anomalie sur le calcul du NH<sub>3</sub> à partir de 2011.

**Feux ouverts (5C2)**

**SO<sub>2</sub>** : L'estimation des émissions de SO<sub>2</sub> des feux de déchets a été ajouté à l'inventaire.

**6.3.6 Améliorations envisagées****6.3.6 Expected improvements**

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

Suite à la revue NECD de 2017, un questionnaire a été envoyé à tous les incinérateurs de déchets afin d'identifier les méthodologies mises en œuvre par les opérateurs pour estimer les émissions annuelles sur la base de mesures en continu et rapportées dans le registre national des émissions polluantes. En fonction des retours, et si nécessaire, les résultats pourront être pris en compte dans l'inventaire à moyen terme.

## 6.4 Traitement des eaux (5D)

### 6.4 Wastewater handling

#### 6.4.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 6.4.1 Main features

La catégorie 5D n'est pas une catégorie clé en niveau ni en tendance.

En France, les eaux usées domestiques sont soit traitées en Stations de Traitement des Eaux Usées (STEU), soit traitées de façon autonome en fosses septiques (voir très rarement par filtres biologiques ou en micro-stations aérobies), soit rejetées directement dans le milieu naturel.

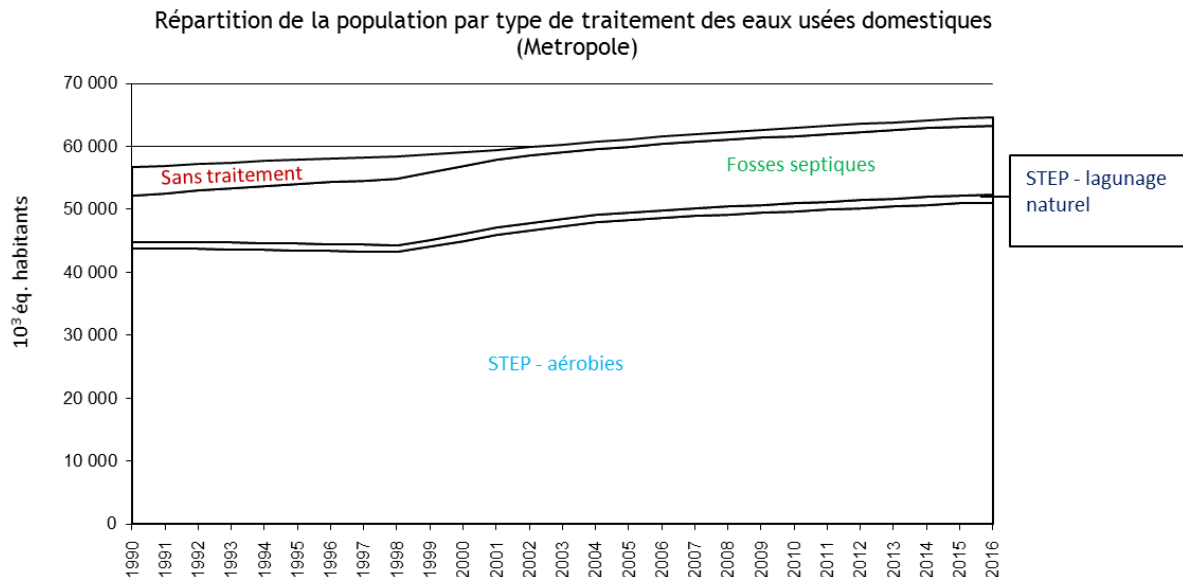
La France compte plus de 19 500 stations d'épuration d'eaux usées (dites STEU ou STEP) recevant des eaux résidentielles, commerciales et industrielles. Des informations descriptives relatives à ce parc de STEU (capacité, type, conformité, commune d'implantation...) sont mises à jour annuellement dans la Base de Données sur les Eaux Résidentielles Urbaines (BD ERU) publiée par le Ministère de l'Environnement [752]. L'évolution des taux de collecte à ces STEU entre 1990 et 2005 est liée à la Loi sur l'eau de 1992 qui rend obligatoire la collecte et le traitement des eaux usées domestiques. Le transfert de la population avec rejets directs s'est d'abord effectué vers les traitements autonomes, puis de la population non raccordée à un système collectif vers les STEU. Toutes les eaux usées collectées sont traitées.

Les eaux usées d'une part assez importante (environ 17%) de la population sont traitées en fosses septiques, notamment dans les zones non équipées d'un réseau de collecte.

Les eaux usées d'une faible part de la population (environ 2%) restent rejetées directement dans le milieu naturel sans traitement.

L'usage des latrines ou de toilettes sèches est très marginal bien que promu depuis quelques années dans les zones naturelles reculées (parcs nationaux/régionaux, stations de montagne...).

Figure 58 : Evolution des modes de traitement des eaux usées domestiques



Source CITEPA / format OMINEA - février 2018

Graph\_OMINEA\_5.xls/Eaux

Les eaux usées industrielles sont traitées soit en stations d'épuration collectives (recevant ou non des eaux domestiques), soit en stations d'épuration in situ.



## 6.4.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 6.4.2 *Methods for estimating emissions*

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

Les lignes directrices EMEP/EEA proposent un facteur d'émission de NMVOC pour les stations d'épuration. Ce facteur d'émission est issu d'une unique étude de 2004 relative à une unique station d'épuration en Turquie. Ce facteur d'émission n'est pas retenu pour une estimation dans l'inventaire français. L'application de la méthode Tier 1 montre que les émissions associées seraient de l'ordre de 80 Mg, soit moins de 0.015% des émissions nationales de COVNM et sont été négligées.

Les émissions de NH<sub>3</sub> des latrines sont considérées comme négligeable car il s'agit d'un mode de traitement marginal en France.

Aucune émission de polluants (hors GES) n'est estimée dans l'inventaire français dans cette catégorie NFR.

## 6.4.3 Incertitudes

### 6.4.3 *Uncertainties*

Non pertinent

## 6.4.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

### 6.4.4 *QA/QC*

Non pertinent

## 6.4.5 Recalculs

### 6.4.5 *Recalculations*

Non pertinent

## 6.4.6 Améliorations envisagées

### 6.4.6 *Expected improvements*

Aucune amélioration n'est prévue.

## 6.5 Autres déchets (NFR 5E)

### 6.5 Wood processing

#### 6.5.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 6.5.1 Main features

La catégorie 5E est une catégorie clé en niveau pour les  $PM_{10}$  (7<sup>ième</sup>) et pour les  $PM_{2,5}$  (5<sup>ième</sup>) et une catégorie clé en tendance pour les  $PM_{10}$  (8<sup>ième</sup>) et pour les  $PM_{2,5}$  (4<sup>ième</sup>).

La catégorie NFR 5E comporte les émissions relatives aux feux de bâtiments domestiques, industriels, artisanaux et agricoles.

#### 6.5.2 Méthodes d'estimation des émissions

##### 6.5.2 Methods for estimating emissions

Pour plus de détails sur les activités et facteurs d'émission utilisés, se référer à la base de données OMINEA disponible en annexe électronique et sur le site internet suivant <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/ominea>

##### Données d'activité

Le nombre annuel de feux de bâtiments ayant nécessité une intervention des pompiers fait l'objet depuis 2011 de statistiques des services d'incendie et de secours (SDIS) [956].

Les catégories de bâtiments renseignées dans les statistiques SDIS sont légèrement différentes des catégories de bâtiments spécifiées dans le guide EMEP/EEA et une table de correspondance a été définie.

Figure 59 : Correspondance des catégories SDIS-EMEP/EEA

		Catégories EMEP/EEA			
		Maisons individuelles non mitoyennes	Maisons individuelles mitoyennes	Immeubles	Bâtiments industriels
Catégories SDIS	Habitations	x (56%)		x (44%)	
	Etablissement recevant du public avec locaux à sommeil			x	
	Etablissement recevant du public sans locaux à sommeil			x	
	Entrepôts et locaux industriels				x
	Locaux artisanaux				x
	Locaux agricoles				x

Graph\_OMINEA\_5.xls/Feux\_ouverts

##### Emissions de poussières totales en suspension (TSP), $PM_{10}$ et $PM_{2,5}$ ,

Les facteurs d'émission de particules proposés par défaut dans le guide EMEP/EEA sont appliqués.

#### 6.5.3 Incertitudes

##### 6.5.3 Uncertainties

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

## 6.5.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

### 6.5.4 QA/QC

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

## 6.5.5 Recalculs

### 6.5.5 Recalculations

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

**TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>** : Les émissions de particules liées aux feux de bâtiments ont été ajoutés dans l'inventaire.

Des recalculs à un niveau NFR plus fin sont disponibles dans le fichier « Rapport\_NFR-d.xlsm ».

## 6.5.6 Améliorations envisagées

### 6.5.6 Expected improvement

Les émissions liées aux feux de véhicules et au brûlage de câbles seront rapportées dans ce cadre NFR dans la prochaine soumission.

## 7. Autres et émissions naturelles

### 7. Other and Natural emissions

## 7.1 Autres

### 7.1.1 Others

### 7.1.1 Autres (6A)

### 7.1.2 Other

Aucune émission n'est comptabilisée dans cette catégorie NFR.

### 7.1.2 Autre non inclus dans le total national du territoire (6B) : COV biotiques

#### 7.1.3 Other not included in national total of the entire territory

Cette catégorie rassemble les émissions de COVNM et de NO<sub>x</sub> liées à l'agriculture ainsi que les émissions de COVNM des forêts exploitées de feuillus et de conifères et les émissions de CO et de NO<sub>x</sub> de l'UTCATF.

#### 7.1.2.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 7.1.3.1. Main features

Les forêts, les prairies et les cultures sont le siège de phénomènes naturels tels que la photosynthèse, la croissance et la mort des végétaux suivie de leur décomposition.

Ces formations végétales sont notamment émettrices de COVNM biotiques. Les quantités de carbone fixées s'accroissent ou diminuent au cours de leur vie (notamment par suite d'événements climatiques violents) et de leur exploitation.

Les émissions biotiques de COVNM dépendent de multiples paramètres dont le type d'essence végétale, la masse foliaire, la superficie occupée par l'essence végétale, de la température et de la luminosité. Les fonctions d'émission faisant intervenir ces paramètres ne sont pas linéaires et certains de ces paramètres sont fortement variables au cours de l'année (masse foliaire, température, ensoleillement), de la journée (température, ensoleillement), de la localisation (espèce végétale, température, ensoleillement), etc. L'intégration de tous ces éléments est réalisée dans le modèle COBRA (Composés Organiques de la Biomasse Rejetés dans l'Atmosphère) [92] développé par le CITEPA. Ce modèle fait appel à diverses données pour caractériser l'activité de cette source [14, 292, 293].

Les superficies pour chaque type de culture, de prairie ou de forêt par département sont issues de l'AGRESTE [85] et des inventaires IFN [292].

### 7.1.2.2 Méthodes d'estimation des émissions

#### 7.1.3.2. *Methods for estimating emissions*

##### **Emissions de COVNM**

Les émissions biotiques de COVNM répertoriées actuellement dans l'inventaire différencient les sous-ensembles suivants : Isoprène (ISO), Monoterpènes (MT) et Autres COV (ACOV). Elles sont estimées grâce au modèle COBRA [92], développé par le CITEPA, et dont les principaux éléments sont présentés ci-après.

Les algorithmes utilisés appliquent l'équation suivante :

$$EM = \varepsilon \cdot D \cdot S \cdot \gamma$$

avec :

- EM : Emissions de COVNM par essence végétale,
- $\varepsilon$  : Taux normalisé d'émission,
- D : Densité de feuillage ou coefficient de biomasse foliaire,
- S : Superficie recouverte par l'essence végétale,
- $\gamma$  : Facteur environnemental correctif (généralement lié à la température et à la luminosité),

Les paramètres sont expliqués ci-dessous de manière succincte, pour le détail des calculs se reporter au rapport du CITEPA [92].

##### Taux normalisé d'émission ( $\varepsilon$ )

Le modèle comporte six taux normalisés d'émission ( $\varepsilon$ ) pour la forêt. Ils sont classés en quatre catégories:

- les feuillus forts émetteurs d'isoprène,
- les feuillus faiblement émetteurs d'isoprène,
- les feuillus non émetteurs d'isoprène,
- les conifères.

Ces taux normalisés d'émission varient selon la température et la luminosité. Il est considéré que les essences productrices d'isoprène émettent seulement le jour et que les essences à l'origine d'autres composés chimiques (terpènes et autres) émettent indifféremment le jour et la nuit.

Densité de feuillage (D)

La densité de feuillage forestier est déterminée pour cinq essences d'arbres feuillus (le chêne, le platane, le peuplier, le saule, le palmier) et deux familles de végétation (autres feuillus, conifères). A chacune de ces sept familles est attribué le taux normalisé d'émission ( $\varepsilon$ ) adéquat.

Surfaces des peuplements (S)

Les surfaces forestières par département des 27 essences retenues pour la réalisation de l'inventaire sont issues de l'IFN [292]. Comme il est fréquent de rencontrer en forêt des essences en mélange, l'essence à prendre en considération pour le décompte des surfaces est celle qui correspond au plus grand couvert libre dans un rayon de 25 m. Une résolution plus fine de l'inventaire forestier est également utilisée afin d'attribuer spécifiquement aux hautes altitudes avec les températures appropriées les surfaces réelles par essence et par département en prenant en compte le nombre de tiges par région forestière. Les résultats de surface par région forestière sont donc déduits du nombre de tiges par région forestière et par département et la surface du département. Les surfaces de cultures et de prairies par département sont issues de l'AGRESTE, statistiques agricoles [85] remises à jour annuellement.

Facteur environnemental correctif ( $\gamma$ ) :

Les algorithmes utilisés pour calculer les flux d'émissions sont ceux de Guenther [294] qui tiennent compte de la température foliaire et indirectement du rayonnement.

La température foliaire est assimilée dans le cadre de cet inventaire à la température ambiante. Les données de températures sont issues du réseau de RENECOFOR (REseau National de suivi à des ECOSystèmes FORestiers) [293] de l'Office National des Forêts. Ce réseau est constitué d'un peu moins de trente stations de mesure de température réparties sur tout le territoire, de 1996 à nos jours. Il est complété à partir des moyennes de températures mensuelles éditées dans le CPDP [14] (valeurs de Météo France) de 1988 à 1995, grâce à une correspondance établie entre des mois de thermicité identique de la période 1996-2001. Ce qui signifie que ce sont des moyennes mensuelles de températures récentes, sélectionnées selon leur propriété à ressembler aux situations antérieures à 1996, qui ont été utilisées pour les années 1988 à 1996.

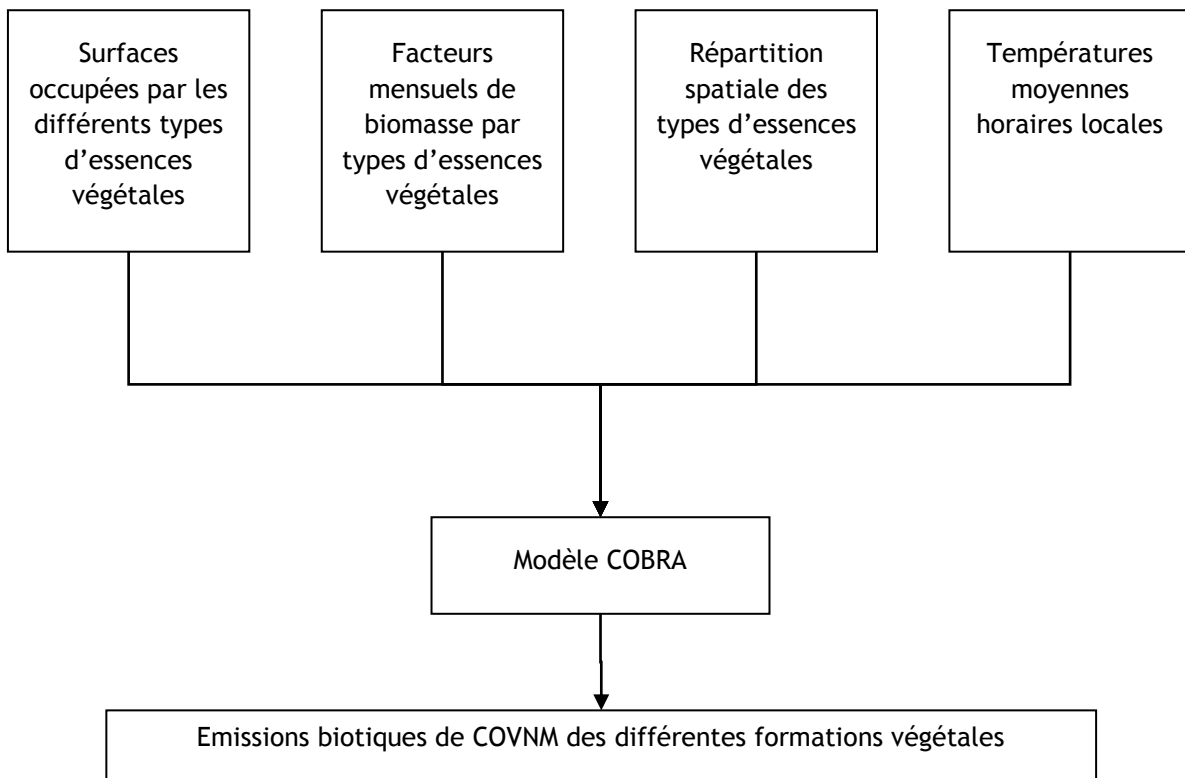
Le rayonnement est pris en compte sous la forme du PAR (Photosynthetically Active Radiation), utilisé dans l'équation de Guenther [294] qui correspond à une fraction du rayonnement global (RG) comprise entre 400 et 700 nm. Sa valeur est donc estimée selon  $PAR = 0,45 RG$  (Lambert [295]).

Le calcul des émissions suit donc un processus de type *bottom-up*, réalisé à un niveau spatio-temporel fin. Un module de calcul développé par le CITEPA permet de déterminer les émissions par catégorie d'essence végétale, par mois, par département et pour les catégories de COVNM : isoprène (ISO), monoterpènes (MT) et autres COV (ACOV) [296].

Le facteur d'émissions moyen sur les forêts françaises de la métropole varie autour de 80 kg/ha. Il varie d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques, ce qui peut engendrer des écarts très significatifs sur des périodes mensuelles et/ou des zones géographiques particulières.

Les émissions biotiques de COVNM représentent une part importante des émissions totales de COVNM. Cependant, ces émissions ne sont pas prises en compte dans les totaux nationaux de certains formats d'inventaire mais interviennent de façon notable dans les processus photochimiques conduisant à la formation de composés tels que l'ozone.

La méconnaissance des valeurs des paramètres pris en compte dans les calculs pour ce qui concerne les forêts tropicales ne permet pas d'appliquer le modèle en dehors de la métropole, notamment en Guyane, territoire où se situe une part importante de la forêt française.

**Logigramme du processus d'estimation des émissions.****7.1.2.3 Incertitudes****7.1.3.3. *Uncertainties***

Les dispositions générales décrites dans la section «1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes» sont appliquées.

**7.1.2.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)****7.1.3.4. *QA/QC***

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

**7.1.2.5 Recalculs****7.1.3.5. *Recalculations***

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

**7.1.2.6 Améliorations envisagées****7.1.3.6. *Expected improvement***

Aucune amélioration n'est envisagée à court terme pour ce secteur.

## 7.2 Emissions naturelles

### 7.1.4 Natural emissions

### 7.2.1 Volcans (11A)

#### 7.1.5 Volcanoes

Aucune émission n'est comptabilisée dans cette catégorie NFR car l'ensemble des émissions associées a lieu hors métropole.

### 7.2.2 Feux de forêts (11B)

#### 7.1.6 Forest fires

#### 7.2.2.1 Caractéristiques de la catégorie

##### 7.1.6.1. Main features

#### **Emissions de SO<sub>2</sub>**

##### Emissions de SO<sub>2</sub> liées au brûlage

Les émissions des feux de forêt sont estimées au moyen de facteurs d'émission de 24 kg/ha (zone tempérée) et de 6 kg/ha (zone méditerranéenne) tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

#### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

##### Emissions de NO<sub>x</sub> liées au brûlage

Conformément aux recommandations du GIEC [672], la génération de NO<sub>x</sub> issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois ou d'un défrichage est prise en compte. Lors de l'exploitation, la part de biomasse brûlée correspond au solde une fois prises en compte la récolte et la part laissée en décomposition. Elle est en moyenne de 13%. Les facteurs d'émission proviennent des lignes directrices du GIEC 2006 [672]. Les émissions des feux de forêt sont estimées au moyen de facteurs d'émission de 110 kg/ha (zone tempérée) et de 27 kg/ha (zone méditerranéenne) tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

#### **Emissions de COVNM**

##### Emissions de COVNM de la végétation (biotiques)

Les émissions de COVNM des forêts représentent une part notable des émissions de ces composés (isoprène, monoterpènes et autres COV). Elles sont estimées au moyen d'un modèle d'émission (COBRA) [92] basé sur les équations développées par Guenther et al. [294] (cf. section « 6B Emissions de COV biotiques par la végétation »). Du fait de la structure de certaines données sources, l'ensemble des émissions de COVNM des forêts est actuellement rapporté dans la catégorie des forêts restant forêts pour la CCNUCC et en mémo item NFR pour la CEE-NU.

##### Emissions de COVNM liées au brûlage

Les émissions des feux de forêt sont estimées au moyen de facteurs d'émission de 280 kg/ha (zone tempérée) et de 71 kg/ha (zone méditerranéenne) tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

#### **Emissions de CO**

##### Emissions de CO liées au brûlage

Conformément aux recommandations du GIEC [672], la génération de CO issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois ou d'un défrichage est prise en compte. Lors de l'exploitation, la part de biomasse brûlée correspond au solde une fois prises en compte la récolte et la part laissée en décomposition. Elle est en moyenne de 13%. Les facteurs d'émission proviennent des lignes directrices du GIEC 2006 [672]. Les émissions des feux de forêt sont estimées au moyen de facteurs d'émission de 3100 kg/ha (zone tempérée) et de 780 kg/ha (zone méditerranéenne) tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

**Emissions de NH<sub>3</sub>****Emissions de NH<sub>3</sub> liées au brûlage**

Les émissions de NH<sub>3</sub> pour les feux de forêt sont estimées au moyen de facteurs d'émissions de 24 kg/ha (zone tempérée) et de 6 kg/ha (zone méditerranéenne) tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

**Emissions de poussières totales en suspension (TSP)**

Le brûlage sur site et les feux de forêt engendrent de grandes quantités d'imbrûlés solides. Ces émissions, qui sont particulièrement aléatoires et présentent une très grande variabilité, sont estimées pour les feux de forêts uniquement, et non pour les feux de végétation hors-forêt. Les facteurs d'émission utilisés sont de l'ordre de 700 kg/ha pour les zones Prométhée et 3400 kg/ha hors de cette zone [66].

**Emissions de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>**

Des ratios exprimés par rapport aux particules totales (66% et 60% pour estimer respectivement les PM10 et les PM2,5) sont utilisés [66]. Ces ratios présentent une très forte incertitude.

**Métaux lourds (ML)**

Des émissions de métaux lourds, généralement très faibles, sont susceptibles de survenir lors du brûlage sur site et d'incendies de forêts par suite de la présence de certains métaux (Zn, Cr, Cu) dans la biomasse. Cette présence peut être naturelle (traces parfois liées à la nature des sols) ou anthropique (bois mitraillés par exemple). Les émissions de métaux lourds liées aux feux de forêt sont actuellement négligées dans les inventaires.

**Dioxines et furannes (PCDD-F)**

Des émissions de dioxines peut se produire au cours des incendies de forêts du fait de la présence d'éléments chlorés provenant des aérosols marins [802]. Les éléments disponibles jusqu'à présent n'ont pas été jugés assez probants pour retenir des valeurs permettant de quantifier les émissions dans les inventaires.

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les émissions de HAP des feux de forêt sont estimées sur la base de facteurs d'émissions tirés de l'étude AER [188].

**Tableau 9 : Facteurs d'émissions de HAP utilisés pour les feux de forêt**

HAP	Facteur d'émission (g/Mg)
FluorA	3.4
BaA	3.1
BbF	4.3
Bkf	2.2
BaP	7.2
IndPy	2.8
BghiPe	2.5

**Polychlorobiphényles (PCB)**

Aucune émission n'est estimée pour ce secteur.

**Hexachlorobenzène (HCB)**

Aucune émission n'est estimée pour ce secteur.



## 7.2.2.2 Méthodes d'estimation des émissions

### 7.1.6.2. *Methods for estimating emissions*

Les feux de forêts génèrent des perturbations importantes des stocks de carbone forestier. Ils provoquent des flux très variables et parfois importants de CO<sub>2</sub> de la biomasse vivante vers l'atmosphère ainsi que l'émission de nombreux polluants liés à la combustion. Ces émissions sont rapportées dans la catégorie CRF 5A1 pour le format CCNUCC et sous l'article 3.4 option « gestion forestière » pour le Protocole de Kyoto. En France métropolitaine, pour estimer les émissions des incendies de forêt, on considère séparément deux grandes zones : la zone méditerranéenne, qui est plus sujette aux incendies de forêt que le reste du territoire, et qui présente une densité de biomasse inférieure aux autres forêts métropolitaines. Pour cette zone, les surfaces brûlées annuellement proviennent de la base PROMETHEE [297]. Pour le reste de la France, les surfaces brûlées proviennent du Ministère chargé de l'agriculture [298].

En Outre-mer (périmètre Kyoto), différentes sources sont utilisées pour estimer les surfaces brûlées : la BDIFF [723], la DRAAF Réunion [601] pour cette île qui est le seul territoire d'Outre-Mer fréquemment sujette à des incendies ; et divers documents officiels [724, 725, 726] pour tenir compte de la particularité de ces territoires (cultures sur brûlis, feux de brousse).

Tableau 78 : Surfaces incendiées en France depuis 1990

ANNEE	METROPOLE (Zone Prométhée)	METROPOLE (Zone hors Prométhée)	OUTRE-MER (Zone Kyoto)
1990	53 897	18 728	1 055
1991	6 549	3 581	1 036
1992	12 765	3 828	1 055
1993	11 901	4 797	1 043
1994	22 605	2 390	1 033
1995	9 988	8 149	1 067
1996	3 119	8 281	1 502
1997	12 250	9 331	1 015
1998	11 243	8 039	1 111
1999	12 782	3 124	1 808
2000	18 860	5 218	1 021
2001	17 965	2 677	1 094
2002	6 298	23 871	1 080
2003	61 424	11 576	1 013
2004	10 596	3 104	1 018
2005	17 356	5 044	1 068
2006	5 483	1 917	1 082
2007	6 485	2 015	1 013
2008	3 746	2 260	1 052
2009	11 113	5 887	1 065
2010	5 453	4 847	1 989
2011	4 492	4 908	3 729
2012	4 392	4 208	1 826
2013	1 922	1 308	731
2014	4 113	3 327	1 574
2015	3 111	8 049	1 414
2016	12 128	3 972	1 312

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques à chacune de ces deux zones pour refléter dans la mesure du possible les différences de type de végétation et leur densité. La combustion lors des incendies de forêt n'étant par nature pas maîtrisée, la représentation des émissions reste imprécise. La variabilité des émissions dans l'espace et dans le temps est donc à l'origine d'une incertitude élevée que l'utilisateur de ces données s'efforcera de conserver à l'esprit.

*Equation 1 (Forêts) (inspirée de l'équation 2.14 du GIEC 2006 [672])*

$$L_{\text{wild\_fires}} = \sum_i A_{\text{burnt}(i)} \bullet BW_i \bullet \text{Frac\_burn}_i \bullet CF$$

Avec :

$L_{\text{wild\_fires}}$	=	Pertes de carbone annuelle liée aux feux, t C/an
$A_{\text{burnt}(i)}$	=	Surface brûlée annuelle dans la zone géographique i, ha
i	=	Zone géographique ( <i>Zone méditerranéenne dite Prométhée et Autres</i> )
$BW_i$	=	Stock de biomasse sur les surfaces brûlées dans la zone géographique i, t MS/ha
$\text{Frac\_burn}$	=	Fraction de la biomasse effectivement brûlée dans la zone géographique i
CF	=	Fraction en carbone de la biomasse, t C/t MS

**Tableau 8 : Paramètres utilisés**

Zone géographique (i)	Stock de biomasse aérienne (en tMS/ha)	Efficacité de la combustion (Frac_burn)
(Zone méditerranéenne dite Zone Prométhée)	30	0,25
Autres zones en Métropole	150	0,2
La Réunion	103	0,25
Guyane	350	0,25
Martinique	256	0,25
Guadeloupe	189	0,25
Mayotte	159	0,25

### 7.2.2.3 Incertitudes

#### 7.1.6.3. *Uncertainties*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes » sont appliquées.

### 7.2.2.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 7.1.6.4. *QA/QC*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

### 7.2.2.5 Recalculs

#### 7.1.6.5. *Recalculations*

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

## 7.2.2.6 Améliorations envisagées

### 7.1.6.6. *Expected improvement*

Concernant les feux de forêt, une collaboration entre l'IGN et le CITEPA est envisagée afin d'exploiter les données de la base PROMETHEE recensant la localisation géographique des incendies forestiers de la zone méditerranéenne. L'utilisation des données de cette base permettrait d'affiner le calcul des types de forêts brûlées et donc d'améliorer la précision de l'inventaire. En outre, le CITEPA a entamé une demande d'accès aux données de la base de données sur les incendies de forêt (BDIFF).

## 7.2.3 Autres émissions naturelles (11C) : éclairs

### 7.1.7 *Other natural emissions: lightnings*

### 7.2.3.1 Caractéristiques de la catégorie

#### 7.1.7.1. *Main features*

Au cours des orages, les décharges électriques que constituent les éclairs provoquent localement des augmentations de température très fortes (jusqu'à 30 000 K) qui induisent une forte ionisation des molécules présentes, notamment celles d'oxygène et d'azote. Ce phénomène conduit à la formation de NO qui reste stable par l'effet de trempé lié à la baisse brutale de la température.

Seuls les éclairs de type « nuage-sol », c'est-à-dire ceux dont l'altitude ne dépasse pas 1000 m, sont considérés. Les éclairs de type « nuage-nuage » ne sont pas pris en compte.

L'activité est caractérisée par le nombre d'impacts de foudre et/ou d'arcs de foudre recensés par les services météorologiques [299]. La répartition géographique de ces données est disponible. La valeur de l'année 1989 est appliquée rétrospectivement de manière uniforme à toutes les années antérieures.

Les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission associé à l'activité.

### 7.2.3.2 Méthodes d'estimation des émissions

#### 7.1.7.2. *Methods for estimating emissions*

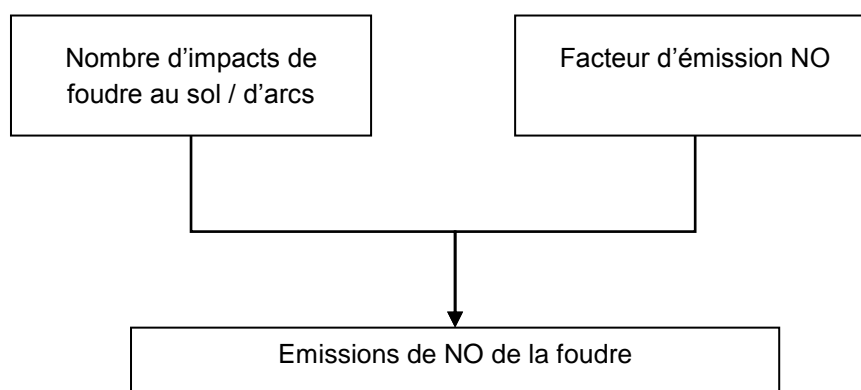
#### **Emissions de NO<sub>x</sub>**

La foudre engendre la formation de NO. Les émissions sont égales au produit du nombre de moles de NO produit par Joule et l'énergie développée par un éclair. Le facteur d'émission est issu du Guidebook EMEP/CORINAIR [912]. Seulement 20% de la quantité de NO<sub>x</sub> par éclair est produite à moins de 1000 m (seuil considéré pour la prise en compte des émissions).

#### **Emissions des autres polluants**

Il n'est pas attendu d'émission pour les autres polluants que le NO<sub>x</sub>.

#### **Logigramme du processus d'estimation des émissions.**



### 7.2.3.3 Incertitudes

#### 7.1.7.3. *Uncertainties*

Les dispositions générales décrites dans la section «1.7 Généralités sur l'évaluation des incertitudes» sont appliquées.

### 7.2.3.4 Contrôle et assurance qualité (QA/QC)

#### 7.1.7.4. *QA/QC*

Les dispositions générales décrites dans la section « 1.6 Contrôle et assurance qualité » sont appliquées.

### 7.2.3.5 Recalculs

#### 7.1.7.5. *Recalculations*

Les recalculs par grand secteur NFR sont présentés dans la section « 8.1 Modifications », et détaillés en Annexe 5.

### 7.2.3.6 Améliorations envisagées

#### 7.1.7.6. *Expected improvement*

Aucune amélioration n'est envisagée à court terme pour ce secteur.

## 8. Modifications et améliorations

### 8. *Recalculations and improvements*

### 8.1 Modifications

#### 8.1 *Recalculations*

Chaque année, diverses révisions sont apportées aux résultats des inventaires. Ces révisions sont de deux ordres, méthodologiques d'une part et statistiques d'autre part. Elles répondent à la fois aux exigences des Nations Unies et s'inscrivent dans un processus d'amélioration continue permettant de réduire les incertitudes et d'apporter une plus grande exactitude aux inventaires.

**Les principales justifications motivant les révisions annuelles sont :**

- les mises à jour rétroactives des statistiques : la dernière année de l'inventaire correspond à l'année n-2 pour une soumission le 15 mars de l'année n aux Nations Unies. Or, certaines statistiques (consommations d'énergie, productions) peuvent ne pas être disponibles pour l'année n-2 lors de la compilation de l'inventaire, de fait au dernier trimestre de l'année n-1. Dans certains cas, les séries statistiques historiques peuvent être révisées entièrement ;
- les ruptures statistiques : dès l'arrêt de la diffusion d'une statistique, une méthode alternative est développée ;
- les améliorations méthodologiques consécutives :
  - aux décisions prises par le Groupe de Concertation et d'Information sur les Inventaires nationaux d'Emissions piloté par le Ministère en charge de l'Ecologie,
  - aux remarques faites lors des revues officielles des Nations Unies sur l'inventaire de la France,
  - aux conclusions des procédures d'assurance qualité,
  - à la disponibilité de nouvelles règles d'estimation et/ou de notification des émissions,

- à la disponibilité de nouvelles informations et méthodologies ;
- les corrections d'erreurs et d'anomalies ;
- la prise en compte d'une nouvelle source d'émission ou de nouveaux polluants relatifs à une activité.

Après chaque soumission de l'inventaire, le programme d'amélioration est mis à jour en traitant prioritairement les catégories clés.

Les modifications apportées sont appliquées rétrospectivement à l'ensemble de la série historique depuis l'année de référence des polluants considérés (1980, 1988 ou 1990), ceci permettant d'assurer la cohérence des émissions sur l'ensemble de la période étudiée.

Toutes les révisions effectuées lors d'une nouvelle édition de l'inventaire sont au préalable soumises à l'approbation du Groupe de Concertation et d'Information des Inventaires nationaux d'Emissions piloté par le Ministère chargé de l'Ecologie.

Pour mieux comprendre les recalculs effectués, l'analyse est conduite par grand secteur NFR pour les modifications les plus impactantes. Les modifications enregistrées à un niveau de détail fin, outre les quelques consolidations statistiques habituelles ou les éventuelles anomalies détectées, sont explicitées dans chaque section sectorielle, le détail des recalculs étant fourni en annexe 5 et dans les annexes informatiques.

## Energie

**Tableau 79 : Emissions du secteur Energie dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017**

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls / compa

	Année 1990			Année 2005			Année 2015		
	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)
<b>SO2</b> Gg	1 277	1 235	-3,3	439	442	0,8	142	153	7,9
<b>NOx</b> Gg	1 911	1 910	-0,1	1 394	1 401	0,5	823	864	5,0
<b>NH3</b> Gg	1,6	25,9	1475	10,4	31,7	204	5	27	401
<b>COVNM</b> Gg	1 669	1 690	1,2	635	638	0,5	270	257	-4,6
<b>Cd</b> Mg	11	11	0,8	4,2	4,3	3,9	1,7	1,8	8,6
<b>Cr</b> Mg	40	39	-2,1	33	33	0,5	16	17	4,1
<b>Hg</b> Mg	16	16	-0,8	4,6	4,7	1,6	2,3	2,5	9,6
<b>Ni</b> Mg	233	215	-7,5	136	130	-4,5	35	34	-4,5
<b>Se</b> Mg	15	15	-0,7	15	15	0,5	11	12	8,3
<b>PCB</b> kg	64	63	-1,6	43	44	1,6	27	28	4,6

Pour les **SOx**, la variation entre éditions observée est liée essentiellement à la révision du bilan de l'énergie et en particulier celles de la série temporelle des produits pétroliers.

Pour les **NOx**, la variation entre éditions observée est liée essentiellement aux mises à jour sur le transport routier et plus particulièrement l'application de l'équation unique de Copert 5 et la mise à jour des facteurs d'émission NOx Euro 6. La révision du bilan de l'énergie contribue également - pour une faible part - à cette évolution en particulier pour les secteurs 1A2c (Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Chemicals) et 1A2a (Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Iron and Steel).

Pour le **NH<sub>3</sub>**, la variation entre éditions observée est liée à l'ajout du calcul des émissions de NH<sub>3</sub> issues de la biomasse du 1A4b1 (Residential: Stationary plants).

Pour les **COVNM**, la variation entre éditions observée est liée à la mise à jour du facteur d'émission du secteur 1A4bi (Residential: Stationary plants) sur la base du guide EMEP/EEA 2016.

Pour le **Cd**, la correction d'une erreur dans le facteur d'émission pour le gaz de raffinerie a entraîné une révision de ces émissions pour toute la série (NFR 1A1b).

Pour le **Se** et le **Hg**, les variations entre éditions observées sont liées aux mises à jour des facteurs d'émissions des métaux lourds des combustibles minéraux solides. L'évolution du Hg est particulièrement impactée par le secteur 1A2a (Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Iron and Steel), celle du Se par le secteur 1A2f (Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Non-metallic minerals).

Pour les **PCB**, la variation entre éditions observée est liée essentiellement à la révision du bilan de l'énergie et en particulier celles des produits pétroliers.

### Procédés industriels

Tableau 80 : Emissions du secteur Procédés industriels dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls /compa

		Année 1990			Année 2005			Année 2015		
		Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)
<b>SO2</b>	<i>Gg</i>	33	36	7,9	15	18	17,2	10	11	11,0
<b>NOx</b>	<i>Gg</i>	27	27	-0,1	13	13	-0,1	7,0	7,2	3,5
<b>NH3</b>	<i>Gg</i>	7,6	7,7	1,3	5,2	5,0	-3,9	4,2	4,1	-1,9
<b>COVNM</b>	<i>Gg</i>	712	713	0,1	516	512	-0,9	341	347	1,6
<b>CO</b>	<i>Gg</i>	768	795	3,4	972	996	2,5	635	411	-35,3
<b>Hg</b>	<i>Mg</i>	3,3	3,3	-1,5	1,2	1,3	14,4	0,7	0,7	-2,4
<b>PCB</b>	<i>kg</i>	20	14	-30,6	26	18	-30,6	18	13	-30,6
<b>TSP</b>	<i>Gg</i>	335	335	0,1	283	283	0,1	209	219	4,6
<b>BC</b>	<i>Gg</i>	0,2	0,2	12,2	0,1	0,1	5,0	0,1	0,1	4,5

Pour les **SOx**, la variation entre édition relative à 2015 est liée à la mise à jour des données d'activité depuis 2009 du secteur 2A5b (Other, Mobile (Including military, land based and recreational boats)).

Pour les **NOx**, la variation entre édition relative à 2015 est liée à une correction sur les sécheurs du 040409 (Production de noir de carbone).

Pour le **NH<sub>3</sub>**, la variation entre édition est liée à l'effet combiné de l'évolution à la baisse sur toute la série temporelle du secteur 2B1 (Ammonia Production) du fait d'une correction du facteur d'émission et de l'évolution à la hausse du 2B7 avant 2000 (Soda Ash Production) du fait d'une modification du facteur d'émission.

Pour les **COVNM**, la variation entre édition de 2015 est principalement liée à l'effet combiné de la mise à jour à la hausse des activités des secteur 2D3d (Coating application), 2D3h (Printing) et la mise à jour à la baisse des activités du secteur 2D3i et plus particulièrement de la SNAP 060405 (adhesive application).

Pour le **CO**, la variation entre éditions est liée aux modifications réalisées suite à la revue CCNUC de septembre 2017 relative aux SNAP 040202 et 040203 (chargement et coulée des hauts-fourneaux): ajout de minerai de fer (intrans); ajout d'agglomérés (intrans). Ces modifications impactent les émissions de CO dont l'estimation est basée sur les intrants et sortants. Par ailleurs, à

partir de l'année 2014, la révision du bilan de l'énergie contribue à ces changements du fait de la disparition des données de la fédération A3M qui étaient disponibles jusqu'à l'année 2013.

Pour les PCB, la variation entre éditions est liée à la mise à jour du FE sur toute la série temporelle pour la SNAP 040207 (aciéries électriques) avec la valeur par défaut du guide EMEP/EEA 2016.

## Agriculture

Tableau 81 : Emissions du secteur Agriculture dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls /compa

		Année 1990			Année 2005			Année 2015		
		Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)
SO2	Gg	0,4	0,4	-0,4	0,2	0,2	-2,9	0,3	0,3	0,0
NOx	Gg	4,6	4,6	-0,2	3,8	3,7	-0,9	3,6	3,6	-0,1
NH3	Gg	676	633	-6,3	640	585	-8,6	664	592	-10,8
COVNM	Gg	2,4	2,4	-0,1	2,2	2,2	-0,3	1,7	1,7	0,1
Cd	Mg	0,5	0,5	-0,6	0,2	0,2	-5,3	0,3	0,3	0,1
Hg	Mg	0,1	0,1	-0,6	0,04	0,03	-5,5	0,1	0,1	0,1
Ni	Mg	0,03	0,03	-0,6	0,02	0,02	-4,6	0,02	0,02	0,1
TSP	Gg	477	457	-4,1	456	437	-4,0	472	460	-2,4
PM10	Gg	72	50	-29,7	70	50	-28,6	69	52	-24,5
PM2,5	Gg	15	12	-19,6	13	11	-20,8	13	11	-17,6

Pour le NH<sub>3</sub>, la baisse constatée entre les deux éditions est liée à la mise à jour des facteurs d'émission EMEP 2016 pour les engrais minéraux et aux améliorations mises en place pour la caractérisation des effluents bovins (voir détail sectoriel).

Pour les TSP, PM10 et PM2.5, la baisse constatée entre les 2 éditions est liée à la mise à jour des facteurs d'émission EMEP 2016 pour les volailles.

## Déchets

Tableau 82 : Emissions du secteur Agriculture dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls /compa

		Année 1990			Année 2005			Année 2015		
		Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)	Version février 2017	Version décembre 2017	Ecart versions (en %)
<b>SO2</b>	<i>Gg</i>	3,5	3,5	0,8	0,5	0,5	6,5	0,3	0,3	3,3
<b>NOx</b>	<i>Gg</i>	6,7	6,7	0,0	3,6	3,6	0,0	2,0	1,9	-3,8
<b>NH3</b>	<i>Gg</i>	1,1	1,1	0,0	2,6	2,6	0,0	5,0	4,6	-8,2
<b>COVNM</b>	<i>Gg</i>	11	11	1,6	13	13	0,0	10	10	-0,3
<b>As</b>	<i>Mg</i>	0,4	0,5	22,1	0,1	0,2	89,6	0,0	0,1	215,0
<b>Cd</b>	<i>Mg</i>	4,4	4,5	1,2	0,2	0,3	26,6	0,1	0,1	20,3
<b>Cr</b>	<i>Mg</i>	2,4	2,5	3,5	0,8	0,9	10,5	0,3	0,4	24,6
<b>Cu</b>	<i>Mg</i>	6,8	7,0	2,8	1,3	1,5	14,8	1,0	1,1	16,3
<b>Hg</b>	<i>Mg</i>	5,1	5,2	1,1	0,6	0,6	9,8	0,4	0,4	6,3
<b>Pb</b>	<i>Mg</i>	45	45	0,1	3,0	3,1	0,9	2,4	2,0	-19,2
<b>HCB</b>	<i>kg</i>	56	56	0,0	6,7	6,7	0,0	1,6	1,2	-25,6
<b>TSP</b>	<i>Gg</i>	5,3	15	178,9	3,8	14	259,5	3,8	12	214,9
<b>PM10</b>	<i>Gg</i>	4,8	14	196,1	3,6	13	268,6	3,7	12	223,0
<b>PM2,5</b>	<i>Gg</i>	4,2	14	221,4	3,5	13	273,2	3,6	12	226,8

L'augmentation des émissions de particules, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu est liée à l'ajout des émissions des feux de bâtiment.



## 8.2 Améliorations envisagées

### 8.2 Expected improvements

Un inventaire d'émission est toujours perfectible. C'est dans ce sens que s'inscrit la démarche sous-jacente à l'élaboration de l'inventaire des émissions des substances visées dans le cadre de la Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontalière à Longue Distance.

En début d'année, dans le cadre du système de management de la qualité, un plan d'amélioration, élaboré sur la base des éléments précédents, est mis en place. Ce plan est présenté dans le tableau ci-dessous. Les éventuelles améliorations spécifiques prévues dans les différents secteurs sont décrites dans les parties sectorielles. Diverses investigations sont d'ores et déjà en cours ou planifiées à ce titre :

- poursuivre la recherche d'une meilleure précision des émissions notamment celles des secteurs clés (par la poursuite de l'incorporation progressive de données déclarées site par site par les industriels, le suivi des évolutions des modèles mis en œuvre),
- poursuivre les actions relatives à la détermination quantifiée des incertitudes,
- réduire les points non pris en compte ou de manière jugée insatisfaisante (spéciation des HAP de certaines sources, émissions de particules, métaux lourds, etc.). Il est notamment toujours prévu d'améliorer l'estimation du parc de chaudières du secteur résidentiel, ce qui pourrait fortement impacter les émissions de NO<sub>x</sub>,
- poursuivre la répartition des consommations d'énergie dans l'industrie,
- mettre à jour les méthodologies d'estimation des émissions liées à la combustion du bois dans divers secteurs (hors industrie),
- amélioration de la prise en compte de pratiques existantes pour la réduction des émissions d'ammoniac,
- continuer de renforcer toutes actions visant à une meilleure assurance et contrôle qualité du système notamment au travers d'une adaptation des outils et procédures, de concertations étendues avec les experts de différents domaines, le maintien de la certification qualité ISO 9001, etc.

Tableau 83 : Suivi des améliorations méthodologiques envisagées sur les inventaires

Action	SECTEUR	Modifications / améliorations envisagées	GES	AC. EUT. PHOT	PM	ML	POP	Impact émissions (*)	déc-17	déc-18	
G-1	TOUS	Augmentation de la prise en compte des données fines issues des déclarations annuelles des émissions	x	x	x	x	x	nd	nd	X	X
G-2		Travail transversal sur les émissions de ML et de PM pour les plus gros émetteurs			x	x		fort	faible	X	X
G-4		Distinction des émissions SEQE / non-SEQE et son amélioration	x					-	-	X	X
G-8		Prise en compte des émissions de black carbon dans l'inventaire et son amélioration			x					X	X
G-13		Disponibilité et prise en compte de données import-export des douanes						-	-	X	X
G-14		Prise en compte du dernier guide EMEP/EEA (version 2016)		x	x	x	x	selon	selon	X	X
<b>ENERGIE</b>											
1-1	Bilan de l'énergie	Consolidation des consommations d'énergie dans l'industrie en concertation avec le SDES en particulier sur les produits pétroliers et les gaz industriels	x	x	x	x	x	moyen	faible	X	X
1-4	Bilan énergie DOM-COM	Répartition sectorielles des consommations à affiner avec les administrations locales	x	x				faible	faible	X	X
1-8	Résidentiel	Prise en compte d'un parc d'équipements de chaudières fioul et GN pour le RT (et facteurs d'émission associés) et son évolution dans le temps. Et distinction FOD à basse teneur en S.		x	x	x	x	moyen	moyen	-	X?
1-12	Aviation	Travaux en vue d'affiner la méthode avec davantage de données réelles	x	x	x	x	x	faible	faible	X	X
1-20	Combustion essence/diesel	Travaux d'affinage des FE CO2 liés à la combustion du gazole et de l'essence et, par extension, au gaz naturel	xCO2					faible	faible	X	X
1-21	Transport routier	Suivi évolution guide EMEP/EEA et/ou COPERT		x	x	x	x	faible	faible	X	X
1-28	Combustion du bois	MAJ des méthodologies d'estimation des émissions liées à la combustion du bois dans divers secteurs (hors industrie), notamment RT		x	x			nd	nd	X	X?
1-29.2	Stockage	Travail avec la profession sur les caractéristiques des bacs de stockage des produits pétroliers (terminaux pétroliers, en particulier sites en double joint)		x	COVNM			moyen	faible	(X)	X
1-36	Ferroviaire	MAJ des FE de certains polluants en cohérence avec le routier et / ou suite échanges avec la profession, et/ou MAJ GB EMEP/EEA					x	fort	faible	X	X
1-39	EMNR industrie/BTP	Echanges avec CISMA syndicat EMNR qui a des données de parc EMNR et investigations pour analyser la possibilité de passer de FE EMNR tier 1 vers du tier 2/3	x	x	x			fort	moyen	X (début)	X?
1-41	Mines de charbon	Suite à la revue NECD 2017, ajout des émissions de PM liées à la manutention et au stockage du charbon			x			faible	faible	X (manutention)	X (stockage)
1-46	Raffinage du pétrole	Ajust des émissions de métaux lourds pour les torches dans le raffinage du pétrole				x		-	faible	X	X
1-50	Consommations militaires	Etudier la disponibilité des données afin de les distinguer dans les inventaires						-	-	X (début)	X
1-51 Nouv	Industrie - Métaux non ferreux (1A2b)	Prise en compte de la consommation énergétique de la production d'alumine et ses émissions spécifiques	x	x	x	x	x	faible	faible		X
1-52 Nouv	Extraction d'énergie géothermique	Investigations sur les potentielles émissions françaises liées à l'extraction d'énergie géothermique (FE par défaut disponibles dans le guide EMEP/EEA 2016)		x		x		faible	faible		x(nouv)
1-53 Nouv	Captage et stockage du CO2	Investigations sur les émissions de GES qui ont lieu sur le site de captage de CO2 de Lacq	x					faible	faible		x(nouv)
1-54nouv	Combustion et intervalle de confiance IED	Dans le cadre de la Directive IED (à des fins de vérification de la conformité aux VLE) les concentrations dites "validées" sont utilisées par les exploitants. Ces concentrations "validées" ne doivent pas être utilisées pour les rapportage d'émissions annuelles. L'action consiste dans un premier temps à vérifier ce point.		X	X			fort	faible		X(nouv)?
<b>PROCEDES INDUSTRIELS / SOLVANTS / AUTRES USAGES (IPPU)</b>											
2-18	Solvants	Disparition des statistiques de production des produits contenant des solvants. Arrêt de fourniture de l'enquête CEFIC spécifique sur les consommations de solvants chlorés (dégraissage des métaux, nettoyage à sec, chimie fine et pharmaceutique).		x				nd	nd	-	X?
2-23	Sidérurgie	Etude de l'évolution de la méthode mise en œuvre dans le secteur sidérurgique (compatibilité avec le SEQE et les LD 2006 du GIEC pour rapportage) + SP suite à la revue CCNUCC 2017	xCO2	x	x	x	x	faible	faible	X	X
2-27	Climatisation mobile	Améliorer le facteur d'émission utilisé dans l'inventaire pour la fin de vie des véhicules en améliorant les connaissances du taux de récupération du HFC-134a en France dans la filière VHJ	xHFC					faible	faible		X
2-32	Tous secteurs	Ajust de PM 1 lorsqu'elles n'étaient pas prises en compte			x			selon	faible	X	X
2-33	Produits minéraux (2A5)	Suite à la revue NECD 2017, prise en compte des émissions de particules liées au stockage et manipulation des produits minéraux			x			-	faible	X (manutention)	X (stockage)
2-35-Nouv	Sidérurgie	Emission de CO des fours sidérurgiques à oxygène : analyse de la question de l'évolution temporelle du FE CO et pertinence des FE disponibles dans la biblio.		xCO				fort	fort		X
2-36 Nouv	Utilisation de gaz fluorés dans les applications domestiques	Prise en compte des sèche-linges thermodynamiques dans le secteur domestique	x					faible	faible		x(nouv)
<b>AGRICULTURE</b>											
4-2	Ecobuage	Recherche de données d'activité afin de prendre en compte l'écobuage	x	x	x	x	x	nd	nd	(X)	X?
4-5f	Elevage (3B) - Gestion des déjections	Amélioration de la prise en compte de pratiques existantes pour la réduction des émissions d'ammoniac (couverture de fosses, stations de traitement, et lavage d'air)		xNH3				fort	fort	X (si données)	X (si données)
4-6a	Sols agricoles (3D) - N2O des sols	Mise au point de facteurs d'émission nationaux pour les émissions de N2O des sols sur la base du programme de recherche NOGAS2	xN2O					fort	fort	(X)	X
4-9	Bovins (3A1, 3B1, 3D)	Besoin d'affiner les estimations des émissions des bovins (tier 3 national) (incertitudes fortes sur un des postes les plus importants des inventaires) : caractérisation plus précise des cheptels, amélioration de la répartition fumier/lisier et affinement des types de fumiers, amélioration des estimations des émissions liées aux pratiques d'épandage.	N2O, CH4	xNH3				fort	fort	X	X?
4-10	Elevage (3B) - Gestion des déjections	Veille sur les FE des porcins (en particulier travaux récent CORTEA et BDD ELFE)	N2O, CH4	xNH3	x			fort	moyen	(X)	X
4-14	Emissions indirectes de N2O liées au lessivage	Améliorer l'estimation de l'azote lessivé (GT agri)									X?

Tableau 84 : Suivi des améliorations méthodologiques envisagées sur les inventaires-suite

Action	SECTEUR	Modifications / améliorations envisagées	GES	AC_EUT- PHOT	PM	ML	POP	Impact émissions (*)	déc-17	déc-18	
<b>UTCF</b>											
5-1	DOMCOM	Amélioration de la méthodologie pour le suivi des forêts dans les DOM	x CO <sub>2</sub>					faible	faible	X	X
5-3	Suivi des terres	Mise à jour du suivi des terres : préparation de l'après TERUTI (pas d'enquête 2016...)	x CO <sub>2</sub>					fort	fort	X	X?
5-5c	Sols	Minéralisation	x N <sub>2</sub> O					fort	moyen	X	
5-5d	Sols	Sols organiques cultivés	x					moyen	moyen		
5-7a	Bilan Forêt	Intégration des nouvelles campagnes IGN	x CO <sub>2</sub>					fort	fort	X	X
5-7b	Bilan Forêt	Recalcul et intégration des données historiques IGN corrigées	x CO <sub>2</sub>					fort	fort	X	X
5-8	Feux de Forêt	Exploitation de données plus fines (MAAF et IGN) pour les incendies	x CO <sub>2</sub>	x	x	x	x	moyen	faible	X (si données)	X (si données)
5-16	Forêt	Incorporation des produits bois (GL 2006)	x CO <sub>2</sub>					-	-		
5-9	Suivi des terres en Outre-mer non UE	Le bilan UTCF pour l'OM non UE est jusqu'à présent supposé à l'équilibre, faute de données de suivi des terres sur ces territoires. Il s'agirait si possible de pouvoir estimer les flux de carbone sur ces territoires.	x CO <sub>2</sub>					faible	faible		X?
<b>DECHETS</b>											
6-7	Compostage individuel	Rechercher les données pour estimer les émissions de cette activité	x CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O					-	nd		X (début)
6-8b	Barbecues	Rechercher les données pour estimer les émissions de cette activité	x	x	x	x	x Dioxy HAP	-	fort	X (selon priorité)	X? (selon priorité)
6-12b	Feux accidentels /batiments	Suite à la revue NECD 2017, les émissions liées aux feux d'immeubles et bâtiments ont été calculées. Reste le cas des PCDD-F (besoin FE national car FE EMEP trop fort) Reste l'OM	x	x	x	x	x	nd	nd	X	X (PCDD-F?)
6-20	Valorisation et torchage du biogaz issu des déchets	Les émissions de la combustion du biogaz lors de sa valorisation / torchage sont à prendre en compte. Déjà fait pour les ISDND, mais pas pour les méthaneiseurs de déchets OM, de boues de STEP in situ, et boues des IAA.	x	x	x	x	x	moyen	faible	(X)	X
6-21	Statistiques	Travail commun avec le SOEs sur les statistiques du traitement des déchets par filière	x	x	x	x	x	nd	nd	-	X?
6-22	Traitement des eaux	Exploitation des données site à site des STEU (convention à créer pour accès BDD)	x					nd	nd	-	X?
6-23	Traitement des eaux	Dérivation des paramètres MCF et B0 nationaux (suite revue CCNUCC 2016) -> GT à organiser (RSTEA, ASTEE, CITEPA)	x							X	X
6-24 a	Dioxine de l'incinération - a)	Dioxine: 6.24.a - Analyse de l'obligation du Protocol d'Aarhus d'utiliser les ITEQ OMS 2005 VS utilisation en cours IED (avec ancienne ITEQ)					x	faible	faible	envoi questionnaire	X?
6-24 b	Dioxine de l'incinération - b)	6.24.b - Nouveau sujet possible à explorer : dioxine bromé (retardateur de flamme) mais pas une obligation pour Göteborg (que dioxine chloré)					x	faible	faible		X?
6-25	Incinération et intervalle confiance	Selon l'actuel guide FNADE d'aide à la déclaration GEREPE, les émissions estimées sur la base des mesures en continue des incinérateurs, sont déterminées en soustrayant des intervalles de confiances. A l'origine, cette procédure s'applique dans le cadre de la Directive IED à des fins de vérification de la conformité aux VLE (-20% NOx, -20% SOx, -30% PM). Besoins d'évaluer ce biais, son étendue d'application actuel et dans le passé, et son impact de sous-estimation de l'inventaire national (approche bottom-up).		x	x			fort	faible	X (début)	X?
6-26	Traitement des eaux	Filtres plantés : aucune émission de CH <sub>4</sub> estimé dans l'inventaire. Les LD 2006 proposent un FE pour lagunes mais appliqué que aux lagunes naturel. Rem : Infos spécifiques aux filtres plantés sur les FE disponibles dans le supplément 2013.	x					fort	faible	X	
6-27	Traitement des eaux/N <sub>2</sub> O des procédés	Suite GT ASTEE : il y a des émissions de N <sub>2</sub> O venant de procédés de traitement (boues activées, filtres plantés etc.) alors qu'ils ne sont pas prévus dans les LD2006. Il y a des éléments de FE dans le supplément 2013 (constructed wetlands) et dans les études RSTEA	x					fort	faible	-	X?
6-28	Stockage/PM	Le guide EMEPEEA (depuis la <u>version 2013</u> ) recommande le calcul des PM issus du stockage et propose une méthodologie inspirée de l'EPA (mais erreur sur définition de l'activité). Ces émissions ne sont pas estimées dans l'inventaire français.			x	x	x	fort	faible	X	X
6-29	CH <sub>4</sub> lié aux déchets de construction & démolition	Suite la revue CCNUCC 2017, réponse au SP : besoin de plus de transparence sur la question du CH <sub>4</sub> lié aux déchets de construction & démolition (pour le NIR).	x					selon	selon	X	
6-31new	Crémation	6-31a: Faisabilité et intérêt de la prise en compte des mesures transmises par les exploitants au Ministère de l'intérieur pour action de <b>vérification</b> et MAJ de FE récents. 6-31b : développement approche bottom-up		x	x	x	x	selon	très faible (sauf Hg?)		X? (nouveau)
6-32new	TMB	L'ADEME vient d'ajouter les TMB ( traitement mécano-biologique) dans l'enquête ITOM. Ces sites ne sont pas pris en compte dans l'inventaire jusque là. 1°) Identifier les activités couvertes et s'assurer qu'ils n'étaient pas considérés précédemment sous un autre intitulé 2°) ajouter dans l'inventaire si besoin	x					faible	faible		X?
6-33new	Stockage de boues de dragage	Les émissions associées aux boues de dragage ne sont pas prises en compte actuellement (pas explicitement citées dans GIEC 2006 mais sont citées dans Raffinement 2019). Elles sont majoritairement déversées en mer à l'heure actuelle; La législation française devrait bientôt interdire les rejets en mer et les boues seront stockées sur terre Scé DGPR (possiblement en ISD?) et devront être prises en compte dans l'inventaire.	x					moyen	faible		X?
6-34new	Stockage déchets industriels hors ITOM	Les centres de stockage dédiés aux déchets industriels non inertes ne sont pas considérés dans l'inventaire. 1°) s'assurer de l'existence de tels sites 2°) Les prendre en compte dans l'inventaire (le cas échéant)	x					faible	faible		X?
6-35new	Maturation des mâchefers	Les plateformes de maturation des mâchefers ne sont pas estimées séparément dans l'inventaire. Pas de méthodologie dans GIEC 2006 mais les émissions éventuelles sont intégrées dans le Ox = 1 de l'incinération. 1°) Voir si des émissions de GES sont associées à la maturation ; 2°) Les prendre en compte dans l'inventaire (le cas échéant) - sans double compte avec le Ox de l'incinération ;									X?
(X) Action présentée mais non mise en œuvre								(*) Impact qualitatif			

De plus, les remarques formulées lors des revues internationales constituent également un axe d'amélioration privilégié. Le tableau ci-après résume les différents points soulevés lors des dernières revues, et statue sur l'état de leur prise en compte. Ainsi, la France trace les recommandations qui n'ont pas encore été soldées en totalité et pour lesquelles des actions devront être menées. Ces améliorations vont au-delà du plan d'action méthodologique et concerne tous les aspects de l'inventaire (QA/QC, analyse des catégories clés, incertitudes, transparence, etc.).

Tableau 85 : Suivi des remarques des revues internationales

NFR code	NFR category	Review recommendation	Review report/paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the IIR
1A1a	Public Electricity and Heat Production	For NFR category 1A1a Public Electricity and Heat Production, regarding the consumption of biomass, the TERT noted that the biomass consumption was unlikely high (a factor 50 higher than the other fuels together). In response to the question on the issue France explained that this was a unit error in biogas consumption and provided the TERT with the revised biomass consumption. France explained that this does not affect the emissions. The TERT notes that this issue does not relate to an under- or over-estimate and recommends that France corrects the activity data for biomass consumption in 1A1a in the next submission.	NECD_2017_T able 3	This unit error has been corrected in the NFR tables for this submission.	-
1A1a	Public Electricity and Heat Production	For 1A1a Energy Production the TERT noted that France is estimating NOx, SO2, NMVOC, NH3 and TSP emissions using annual emissions reported by operators on the basis of stack measurements. When continuous measurements are used to estimate annual emissions, there is a risk that operators have misinterpreted the IED and have used validated average values (after having subtracted the value of the confidence interval) although this subtraction must not be applied in the context of reporting annual emissions. In response to a question raised during the review, France explained that there is a guidebook on reporting dedicated to non-hazardous waste incineration facilities published by an industrial federation, in which it is recommended to subtract the IC95. France explained that for other operators than waste incineration, there is no such recommendation to subtract IC95. France indicated that they have started a study (2017-2018) to identify the possible application of the guidebook by incineration facilities and its potential impact on emission estimations of 1A1a Public Electricity and Heat Production and 5C Waste Incineration sectors. In the opinion of the TERT, bottom-up data based on the "validated average values" defined in the IED cannot be used by the inventory team without adjustment in the framework of a national inventory. The TERT notes that this issue relates to an under-estimate, which could correspond to 20% of SO2, 20% of NOx, 30% of dust of the sector (depending on the fraction of the operators subtracting confidence interval). The TERT recommends France to perform the planned study to identify the possible application of the guidebook by incineration facilities and to identify which operators are reporting emissions on the basis of the validated average values. Furthermore, the TERT recommends that France try to derive a methodology to adjust the national emissions over the time series in order to compensate for those cases where national emissions are estimated on the basis of data reported by operators using validated average values and to report the corrected emissions.	NECD_2017_T able 3	This recommendation is under investigation for the waste sector (incineration with energy recovery). The extent to all the energy sectors will be studied for the next submissions	
1A2	Stationary combustion in manufacturing industries and construction	For NH3 emissions in NFR categories 1A2 Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction the TERT noted that France did not estimate NH3 emissions from biomass combustion, while a method exists in the 2016 EMEP/EEA Guidebook. In response to a question raised during the review France provided a first estimate of the NH3 emissions and indicated that this is under the threshold of significance. France indicated that they will consider adding NH3 emissions from biomass based on conclusions from scientific publications in the next submission. The TERT agreed that the issue is below the threshold of significance for a technical correction. The TERT recommends that France reports NH3 emissions from biomass combustion in the next submission.	NECD_2017_T able 3	These NH3 emissions have been estimated for this submission and details on EF used are available in the 1A2 chapter of the IIR	section NFR 1A2
1A2	Stationary combustion in manufacturing industries and construction	For NFR category 1A2 Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction the TERT noted that there is a difference between the Eurostat statistics and the energy consumption in the emission inventory. In response to a question raised during the review, France explained the general methodology to calculate the fuel consumption for NFR category 1A2 and explained that this methodology ensures that there is no double-counting or omissions on the basis of the national energy balance. France noted that the differences (between Eurostat and the fuel consumption in the national inventory) for solid fuels in the iron and steel sector are under discussion with the statistical office, and explained that emissions from this sector are correct because they are based on a bottom-up approach and production data. The TERT notes that this issue does not relate to an under- or over-estimate and recommends that France checks the solid fuel consumption in the iron and steel sector and, if necessary, corrects the activity data in the NFR tables for this sector.	NECD_2017_T able 3	For solid fuels in the iron and steel sector, this question is still under investigation with the statistical office and a work on this subject will be done during 2018. Corrections and/or explanations will be provided in the next submission.	
1A2gvii	Mobile Combustion in Manufacturing Industries and Construction	For ammonia emissions from NFR 1A2gvii Mobile Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Other together with all other non-road mobile sources, the TERT noted that emissions are reported as 'NE' while the 2016 EMEP/EEA Guidebook provides default emission factors for NFRs 1A2gvii, 1A3c Railways, 1A3dii National Navigation (Shipping), 1A4bii Residential: Household and Gardening (Mobile), 1A4cii Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road Vehicles and Other Machinery and 1A4ciii Agriculture/Forestry/Fishing: National Fishing. The TERT further noted that this observation has already been made during the last Stage 3 CLRTAP review and concluded that this might result in an under-estimate of ammonia emissions. However, calculations using the respective emissions based on the activity data available from the NFR tables and the default EF from the 2016 EMEP/EEA Guidebook showed that the combined under-estimate for all categories listed above is well below the threshold of significance. In response to a question raised during the review, France agreed that there is a slight under-estimate of ammonia emissions, further confirming to consider adding the missing emissions in its next submission based on conclusions from relevant literature (2016 EMEP/EEA Guidebook, scientific publications, etc.). The TERT recommends including the missing emission estimates in the next annual submission.	NECD_2017_T able 3	These NH3 emissions have been estimated for this submission and details on EF used are available in the 1A2, 1A3 and 1A4 chapter of the IIR	section NFR 1A2/1A3/1A4
1A3c	Railways	For NFR category 1A3c Railways and solid fuels, the TERT noted that activity data is reported as 'not occurring' (NO), whereas contradictory information on the ongoing use of coal-powered locomotives is available online. In response to questions raised during the review France confirmed that a few coal-powered locomotives are still in use for tourism activities. France further explained that the coal consumed by these locomotives is not included in the line 'transport' of the national energy balance but is shared between the other lines of the energy balance, thus assuring the consistency and completeness of the inventory and energy balance. The TERT acknowledges the answer and explanation provided by France. However, as there should be only a few operators, the TERT invites France to check obtaining such activity data directly from the operators. In addition, the TERT recommends revising the notation key to 'IE' and to provide sufficient explanatory information on the allocation of the solid fuels used in railways in future IIRs.	NECD_2017_T able 3	We take in consideration of revising the notation key to 'IE' for the next edition. The recommendation to include estimations for activities is also taken into account. This will be done for future editions whenever possible. Although only a few locomotives run on solid fuel, there is no centralized operator in France. A quick search identified 82 different organisms related to the activity of steam locomotives	
1A4ai	Commercial/Institutional: Stationary	For NFR category 1A4 Small Combustion and Non-Road Mobile Machinery and 1A5 Other, the TERT noted that there is a difference between the Eurostat statistics and the energy consumption in the emission inventory. In response to a question raised during the review, France explained the general methodology to calculate the fuel consumption for NFR category 1A4 and 1A5. France noted that there are differences between consumptions in the NFR tables (national balance) and Eurostat and that they plan to discuss this subject with the statistical office (SDES) who is in charge of the national balance and the report to Eurostat and IEA. The TERT notes that this issue does not relate to an under- or over-estimate and recommends that France discusses the differences with the statistical office and includes an explanation of the statistical differences in the IIR of the next submission.	NECD_2017_T able 3	The statistical office (SDES) has reviewed the energy balance for the whole period (1990-2015). Thus this comparison with Eurostat data should probably be done again to see if the differences are still existing.	
1A4bi	Residential: Stationary	For NFRs 1A4ai Commercial/Institutional: Stationary, 1A4bi Residential: Stationary and 1A4ci Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary, the TERT noted that NH3 emissions from biomass combustion were not estimated. In response to a question raised during the review, France provided revised estimates for the years 2005, 2010 and 2015. The TERT agreed with the revised estimates provided by France. The TERT recommends that France includes NH3 emissions from biomass combustion in its next submission.	NECD_2017_T able 3	These NH3 emissions have been estimated for this submission and details on EF used are available in the 1A4 chapter of the IIR	section NFR 1A4
1B1a	Fugitive Emission from Solid Fuels: Coal Mining and Handling	The TERT noted that France estimates PM2.5 emissions under NFR 1B1a Fugitive Emission from Solid Fuels: Coal Mining and Handling from mining activity but not from storage and handling of total coal, including coal imports and previous stocks, because this category is reported as 'NO' 'not occurring' since 2005 (the year in which the mining activity ceased). In response to questions on the issue France explained that handling and storage of produced coal had been estimated and reported in the NFR tables. France provided a revised estimate of PM2.5 emissions from coal stock for the years 2005, 2010 and 2015 as France indicated that the category NFR 1B1a should contain only emissions from coal and handling at the mine location. The TERT does not agree with the information provided by France and recommends that, if possible, all emissions from coal storage and handling to be allocated under NFR 1B1a or, as a minimum, that France provides an explanation in the IIR regarding the allocation of these emissions. Additionally, the TERT partially agrees with the revised estimate as this estimate had computed emissions from handling of coal stock but not from its storage. The TERT noted that the issue might be below the threshold of significance for a technical correction in case the emission factors from the 2016 EMEP/EEA Guidebook are applied, however when using the emission factor for storage and handling applied by France for domestic coal, the underestimate could be above the threshold of significance. Therefore, the TERT recommends that emissions from storage and handling of imported coal are estimated and included in the next submission.	NECD_2017_T able 3	Partially implemented: On the hand, France included the PM2.5 emissions from handling of coal. On the other hand, PM2.5 emissions from storage of coal need further investigation to include these emissions to the French inventory.	Chapter 1B

Tableau 86 : Suivi des remarques des revues internationales - suite

NFR code	NFR category	Review recommendation	Review report/paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the IIR
1B1b	Fugitive Emission from Solid Fuels: Solid Fuel Transformation	For category 1B1b Fugitive Emission from Solid Fuels: Solid Fuel Transformation and pollutants NOX, SOX and NH3 the TERT noted that the notation key 'NE' has been reported. France explained that SOX and NOX emissions reported by the operators had been allocated under NFR 1A1c Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries as no split between combustion emissions and process emissions was available and acknowledged that no NH3 emissions had been estimated for this sector. France stated that the notation key 'NE' for SOX and NOX had to be replaced by the notation key 'IE' and provided a revised estimate for NH3 emissions for the years 2005, 2010 and 2015 based on the Tier 1 approach proposed for NFR 1B1b in the 2016 EMEP/EEA Guidebook. The TERT agreed with the revised estimate provided by France. The TERT recommends that France includes the revised estimate in its next submission and changes the notation keys of SOx and NOx to "IE".	NECD_2017_T able 3	Implemented	1B1B
1B2aiv	Fugitive Emissions Oil: Refining / Storage	The TERT noted that the notation key 'NA' has been reported under NFR 1B2aiv Fugitive Emissions Oil: Refining / Storage for NH3 emissions. In response to the question on the issue France acknowledged that catalytic cracking unit regenerators without CO boiler have been operational at one refinery until 2012. France explained that gathering activity data for the implementation of the Tier 2 approach was being taken in consideration for the next submission and provided a draft estimate by using Tier 1 approach as evidence that the impact was below the threshold of significance. The TERT agreed with the evidence provided and recommends that France includes an estimate of the NH3 emissions from this category in the next submission, applying the default the Tier 1 approach in case the activity data for a higher tier approach were not available at the time of reporting.	NECD_2017_T able 3	These NH3 emissions have been estimated for this submission and details on EF used are available in the 1A1b chapter of the IIR	section NFR 1A1b
1B2c	Venting and Flaring (Oil, Gas, Combined Oil and Gas)	For category 1B2c Venting and Flaring (Oil, Gas, Combined Oil and Gas) and SOX emissions the TERT noted that the emission factors estimated for flaring in the natural gas extraction on the basis of annual emissions reported by the main gas extractive field (Laqc) until its cease in 2014 showed large inter-annual changes. The TERT noted that the particular characteristics of that field (high sulphur content in the extracted natural gas and the desulphurisation units) might imply that the extrapolation of the emission factor obtained for that field to the remaining fields were not applicable. In response to the question on the issue France stated that this NFR category covers both gas flaring and remaining gas burning from desulphurisation and explains the inter-annual variations in 2010 and in 2013 by the operation and capacity of the recycling unit. France also stated that there was no overestimation for this category as the aforementioned field represented more than 90% of the national gas production. The TERT partially agrees with the explanation provided by France and considers that the national emission factor might have been slightly overestimated. The TERT notes that the effect would be below the threshold of significance. The TERT recommends that France investigates the emission levels at the other fields than Laqc and corrects the annual national emissions factors if required	NECD_2017_T able 3	Not implemented yet	Chapter 1B
2A	Mineral Industry	For categories NFR 2A1 Cement Production, 2A2 Lime Production, 2A3 Glass Production and NECD pollutants the TERT noted that the notation key 'NA' had been reported. In response to questions raised during the review, France explained that NMVOC, SO2, NOX and PM measurement results reported by the operators in their annual reports, which include both combustion and process emissions, had been allocated under NFR 1A2f Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction; Non-Metallic Minerals, whilst the emissions from raw products quarrying had been included under NFR 2A5a Quarrying and Mining of Minerals Other Than Coal. According to that, France stated that the notation keys 'NA' for NECD pollutants and NFR categories 2A1, 2A2 and 2A3 would be replaced by the notation key 'IE' in the next submission. France also provided a revised estimate for diffuse emissions from handling of mineral products, which so far had not been considered, and stated that it would be included in the next submission. The TERT has noted that the amounts of glass produced do not match the data reported in the CRF tables. The TERT noted that the issue is below the threshold of significance for a technical correction and recommends that France revises the activity data, includes a revised estimate for NFR 2A5c Storage, Handling and Transport of Mineral Products, updates the notation keys appropriately in the NFR tables for NFR categories 2A Mineral Industry and includes a justification in the IIR for the next submission.	NECD_2017_T able 3	The notation key has been revised and particules emissions have been added for the NFR 2A5c Storage, Handling of Mineral Products	Chapter 2A
2B6	Titanium Dioxide Production	For NFR 2B10a Chemical Industry: Other for SO2, NOX and PM2.5 for years 2005-2015 the TERT noted that in response to a question raised during the review France provided a reference to the online database for 2005-2008 and a separate excel file for confidential activity data for 2009-2015. France agreed that this is a misallocation and that emissions for this activity should be reported under NFR 2B6 Titanium Dioxide Production. The TERT could review the emissions based on the data provided by France and noted that the issue is below the threshold of significance for a technical correction. The TERT recommends that France reports the emissions under NFR 2B6 in its next inventory and uses the notation key 'C' for the confidential activity data from 2009 onwards. The TERT also recommends France to explain in the IIR of the next submission the decrease in the IEF for all pollutants since 2008.	NECD_2017_T able 3	Emissions from titanium Dioxide Production are reported in NFR 2B6 in this submission. Details on methodology and EF are available in the chapter 2B6 of the IIR	section NFR 2B6
2B5	Carbide Production	For NFR 2B5 Carbide Production for PM2.5 for the years 2005-2015 the TERT noted that in response to a question raised during the review France explained that carbide production ceased in 2003 and therefore emissions of TSP are not occurring from 2003 onwards and that emissions of PM10 and PM2.5 are not estimated for this activity because there is no emission factor available in the 2016 EMEP/EEA Guidebook and these emissions are not reported in the declarations. The TERT noted that for the period 2005-2015 the notation key 'NE' was used for NOX, SO2 and PM2.5 emissions and that the use of this notation key triggered the TERT for this question. The TERT noted that the issue is below the threshold of significance for a technical correction. The TERT recommends that France includes the correct notation key, i.e. 'NO', for these emissions in its next inventory	NECD_2017_T able 3	Implemented	
2D3i	Other Solvent Use	For category 2D3i Other Solvent Use the TERT noted that NMVOC emissions increased by about 72% during the period 2009-2011. In response to the question on the issue France explained that there are problems in the statistical activity data consistency for the use of glues in the period 2009-2011 and that they plan to discuss this with the statistical office. The TERT notes that the issue is below the threshold of significance for a technical correction and recommends to clarify the issue to the next submission.	NECD_2017_T able 3	Work in progress	
2H1	Pulp and Paper Industry	For category 2H1 Pulp and Paper Industry and pollutant SO2 the TERT noted that France reported emissions from the pulp and paper industry under NFR 1A2d Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Pulp, Paper and Print, but no emissions under NFR 2H1. In response to a question raised during the review France explained that under NFR 1A2d only emissions from boilers are taken into account. France provided revised estimates for sulphur compounds calculated into SO2 for the years 2005-2015 and stated that it will consider including those emissions in the next submission using the 2016 EMEP/EEA Guidebook Tier 1 EF and/or analysing annual reports from operators and/or contacting with the French Paper Federation. The TERT agreed with the explanation and the revised estimates provided by France. The TERT noted that the issue is below the threshold of significance for a technical correction. The TERT recommends that France includes the revised estimates in its next submission.	NECD_2017_T able 3	SOx emissions have been added for the category 2H1 Pulp and Paper Industry.	Chapter 2H1
3B	Manure Management	The TERT noted with reference to NH3 emissions from NFR 3B Manure Management that relatively little information is provided in the IIR. Most information appears to be in a document labelled 'OMINEA'. Examination of the OMINEA document revealed that EFs and other numerical data are provided in OMINEA but no explanatory text. To the request to supply a summary of the EFs used in the calculations to enable comparison with the default 2016 EMEP/EEA Guidebook EFs the MS explained that they use both EFs for animals living all year long in buildings and weighted averages based on the time spent by animals in pasture and in buildings and that the EFs are based on the 2016 EMEP/EEA Guidebook. In addition, the EFs for spreading are adjusted to take into account mitigation techniques for spreading. The TERT recommends that more information including the details presented to the TERT during the review will be included in the IIR. In particular, the IIR should provide information to verify that key categories are calculated using a Tier 2 methodology as well as details of the country-specific methods.	NECD_2017_T able 3	The methodological description to estimate the NH3 emissions, the EF used and other numerical data are now included in the IIR. The Tiers of the methods applied are also mentioned.	Chapter 5.1 Manure management
3B	Manure Management	The TERT noted with reference to emissions of NOX and NMVOC from NFR 3B Manure Management that these are not reported although the methodology is provided in the 2016 EMEP/EEA Guidebook. In the IIR (Table on page 208) it is indicated that these emissions are included elsewhere without documentation of the allocation. To the question on the issue France confirmed that the emissions are reported under NFR 6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory and indicated to provide this information in the next submission. The TERT recommends France to use the methodology in the 2016 EMEP/EEA Guidebook and to report the emissions under the correct subcategories of NFRs 3B and 3D Crop Production and Agricultural Soils. The same recommendation is also provided under the observations FR-6A-2017-0001 and FR-3B-2017-0001.	NECD_2017_T able 3	In the current submission (2018), the emissions of NOX and NMVOC from NFR "3B Manure Management" are still reported under NFR "6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory". Discussions regarding the implementation of this recommendation already started but are still going on.	Chapter 5.1 Manure management
3B	Manure Management	The TERT noted that France has implemented the 2013 CLRTAP Stage 3 Review encouragement to include activity data and other key-input parameters in the agriculture chapter of the IIR or to give more precise references to the relevant pages in the OMINEA report to facilitate the review. The TERT recommends to further improve the transparency of the inventory by including data on manure management, e.g. proportions of cattle and pig manures managed as slurry or litter-based manure, length of grazing periods for cattle and sheep, in future IIR submissions, to what the MS agreed.	NECD_2017_T able 3	The detailed methodology applied, including data on manure management, e.g. proportions of cattle and pig manures managed as slurry or litter-based manure, length of grazing periods for cattle and	Chapter 5.1 Manure management

Tableau 87 : Suivi des remarques des revues internationales - fin

NFR code	NFR category	Review recommendation	Review report/ paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the IIR
3B	Manure Management	The TERT noted that according to the 2013 Stage 3 CLRTAP Review report France explained that NOX emissions from agriculture are reported under the NFR 6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory to be consistent with the French emission targets and that the ERT recommended to use the notation key 'IE' for these emissions and to provide information on the allocation of the emissions. The TERT notes that the emissions are now reported as 'IE' and recommends the France to provide information on the allocation of emissions in the IIR.	NECD_2017_T able 3	The information regarding the reporting of NOX emissions from agriculture under NFR '6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory' is now included in the IIR.	Chapter 5.1 Manure management
3B4giii	Manure Management - Turkeys	The TERT noted that emissions of NH3 from turkey production (NFR 3B4giii Manure Management - Turkeys) are reported as 'IE'. To the question on the issue France replied that the emissions (9 kt in 2015) are included under NFR 3B4giv Manure Management - Other Poultry. The TERT recommends France to report the emissions separately under NFR 3B4giv to which the MS agreed.	NECD_2017_T able 3	The emissions of NH3 from turkey production are now reported under the NFR 3B4giv.	Chapter 5.1 Manure management
3D	Crop Production and Agricultural Soils	The TERT noted with reference to PM2.5 emissions from 3D Crop Production and Agricultural Soils that PM2.5 emissions for 3Da1 Inorganic N-Fertilisers, 3Da2a Animal Manure Applied to Soils, 3Da2b Sewage Sludge Applied to Soils, 3Da2c Other Organic Fertilisers Applied to Soils and 3Da3 Urine and Dung Deposited by Grazing Animals are reported as 'IE'. However, since no EFs for PM emissions are provided in the 2016 EMEP/EEA Guidebook the TERT asked France if these emissions should be reported as 'NE'. France replied that they apply a Tier 1 methodology, based on crop areas, to estimate particulate matter from crops. It was considered that all emissions from crops were included in this emission factor from EMEP (it is named agricultural operations). According to EMEP guidance these emissions are reported under 3Dc Farm-Level Agricultural Operations Including Storage, Handling and Transport of Agricultural Products (although the name of the category does not seem really relevant to report PM from crop management). All other crop categories are then reported with 'IE'. If it is clearly mentioned that EMEP Tier 1 does not include some operations, the notation key 'NE' could be used for some categories. The TERT notes that Table 2.1 in the 2016 EMEP/EEA Guidebook indicates whether EFs are available for each of the sub-categories in 3D. No EFs for PM2.5 from 3Da1, 3Da2a, 3Da2b, 3Da2c and 3Da3 are provided in the 2016 EMEP/EEA Guidebook. The TERT recommends that France use the appropriate notation 'NE' for PM2.5 emissions from those sub-categories.	NECD_2017_T able 3	The notation 'NE' is now used for PM2.5 emissions from 3Da1, 3Da2a, 3Da2b, 3Da2c and 3Da3.	
3Da1	Inorganic N-Fertilisers (includes also urea application)	The TERT noted with reference to NOX emissions from NFR 3Da1 Inorganic N-Fertilisers that emissions from N fertiliser and manure applications to land are reported as 'IE'. To the question on the issue France replied that all NOX emissions from agriculture (except from burning of residues) are reported under NFR 6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory to exclude them from the national total to remain consistent with the targets which are built without NOX emissions from these sources. The TERT recommends France to use the methodology of the 2016 EMEP/EEA Guidebook and to report the emissions under the correct subcategories of NFRs 3B Manure Management and 3D Crop Production and Agricultural Soils. The same recommendation is also given under observations FR-6A-2017-0001 and FR-3B-2017-0001.	NECD_2017_T able 3	In the current submission (2016), the emissions of NOX and NMVOC from NFR "3B Manure Management" and "3D Crop Production" are still reported under NFR "6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory". Discussions regarding the implementation of this recommendation already started but are still going on.	Chapter 5.1 Manure management & Chapter 5.2 Crop production&Agricultural soils
3Da2a	Animal Manure Applied to Soils	The TERT noted that NOX emissions from NFR 3Da2a Animal Manure Applied to Soils are reported as 'IE'. To the question on the issue France replied that NOX emissions from agriculture (except from burning of residues) are reported under the memo item NFR 6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory and are excluded from the national total to remain consistent with the targets which are built without NOX emissions from these sources and that the MS will improve the transparency by adding explanations in the IIR regarding the reporting of the NOX emissions. The TERT notes that these emissions cannot be reported under NFR 3Da2a and recommends France to reallocate these emissions under the correct NFR 3Da2a in the next submission.	NECD_2017_T able 3	In the current submission (2018), the emissions of NOX from NFR "3D Crop Production" are still reported under NFR "6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory". Discussions regarding the implementation of this recommendation already started but	Chapter 5.1 Manure management & Chapter 5.2 Crop production&Agricultural soils
3Da3	Urine and Dung Deposited by Grazing Animals	The TERT noted that NH3 emissions from livestock manure applied to soils (NFR 3Da2a Animal Manure Applied to Soils) and from excreta deposited during grazing (3Da3 Urine and Dung Deposited by Grazing Animals) are reported as 'IE'. According to the 2016 EMEP/EEA Guidebook emissions arising from the application of livestock manure to land and from excreta deposited during grazing are to be reported under NFR 3D Crop Production and Agricultural Soils. To the question on the issue France replied that NH3 emissions from livestock (building, storage and spreading) are reported together under NFR 3B Manure Management. The TERT recommends that France report the emissions under NFR 3Da3, to which France agreed.	NECD_2017_T able 3	The NH3 emissions from livestock manure applied to soils and from excreta deposited during grazing are now respectively reported under NFR 3Da2a Animal Manure Applied to Soils and 3Da3 Urine and Dung Deposited by Grazing Animals.	Chapter 5.2 Crop production&Agricultural soils
3Da3	Urine and Dung Deposited by Grazing Animals	The TERT noted with reference to NOX emissions from NFR 3Da3 (Urine and Dung Deposited by Grazing Animals) that there may be an under-estimate of emissions for all reported years as default EFs are available in the 2016 EMEP/EEA Guidebook. The TERT asked France if the impact of the under-estimate was below the threshold of significance. France replied that NOX emissions from pasture are estimated and that the correct notation key should be 'IE' instead of 'NA', as all NOX emissions from agriculture (except from burning of residues) are reported under NFR 6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory and that these emissions are excluded from the national total to remain consistent with the targets which are built without NOX emissions from these sources. The TERT recommends that France use a footnote in the relevant table of future IIRs submissions to explain that these emissions are reported under NFR 6B.	NECD_2017_T able 3	The information regarding the reporting of NOX emissions from agriculture under NFR "6B Other Not Included in National Total of the Entire Territory" is now included in the IIR. However, no footnote in the relevant table has been added, but this recommendation will be discussed this year for an implementation in the future submissions.	Chapter 5.2 Crop production&Agricultural soils
5A	biological Treatment of Waste - Solid Waste Disposal on Land	For NFR 3A biological treatment of waste - solid waste disposal on land and pollutants PM2.5 for the years 2005, 2010 and 2015 the TERT noted that France reports 'NE'. In response to a question raised during the review, France provided revised estimates for the years 2005, 2010 and 2015. The TERT agreed with the revised estimates provided by France and noted that the emissions are below of the threshold of significance. The TERT recommends that France includes the revised estimates in the next submission.	NECD_2017_T able 3	These emissions are added in the submission 2018 of the French Inventory.	
5E	Other Waste	For NFR 5E Other Waste and the pollutant PM2.5, for the years 2005, 2010 and 2015 the TERT noted that France does not calculate emissions from fires. In response to a question raised during the review, France provided revised estimates for building fires in 2005, 2010 and 2015 and stated that they will be included in the next submission. Regarding car fires France explained that the emissions are reported under NFR 5C2 Open Burning of Waste. The TERT agreed with the revised estimate provided by France. The TERT noted that the issue is above the threshold of significance for a technical correction. The TERT recommends that France includes the revised estimates in its next submission and reallocates emissions for car fires from NFR 5C2 to NFR 5E.	NECD_2017_T able 3	Actually France already estimated emissions from green waste fires, cables burning, agricultural plastic burning and from car fires. However, emissions from building fires were missing. These emissions are added since the submission 2018 of the French Inventory. Emissions from car fire are still allocated in 5C2 in order to be consistent with the GES inventory.	

## 9. Projections

---

### *9. Projections*

Les dernières projections disponibles ont été réalisées lors de la soumission d'inventaire au cours de l'année 2017.

Elles ont été soumises le 7 décembre 2017 via la portail [cdr.eionet.europa.eu](http://cdr.eionet.europa.eu).

## 10. Rapportage des émissions spatialisées et GSP

### 10. Reporting of gridded emissions and LPS

L'inventaire EMEP spatialisé a été actualisé en 2017. Les résultats cartographiques présentés ci-après ne reflètent donc pas exactement les résultats d'inventaire les plus récents, présentés dans ce rapport.

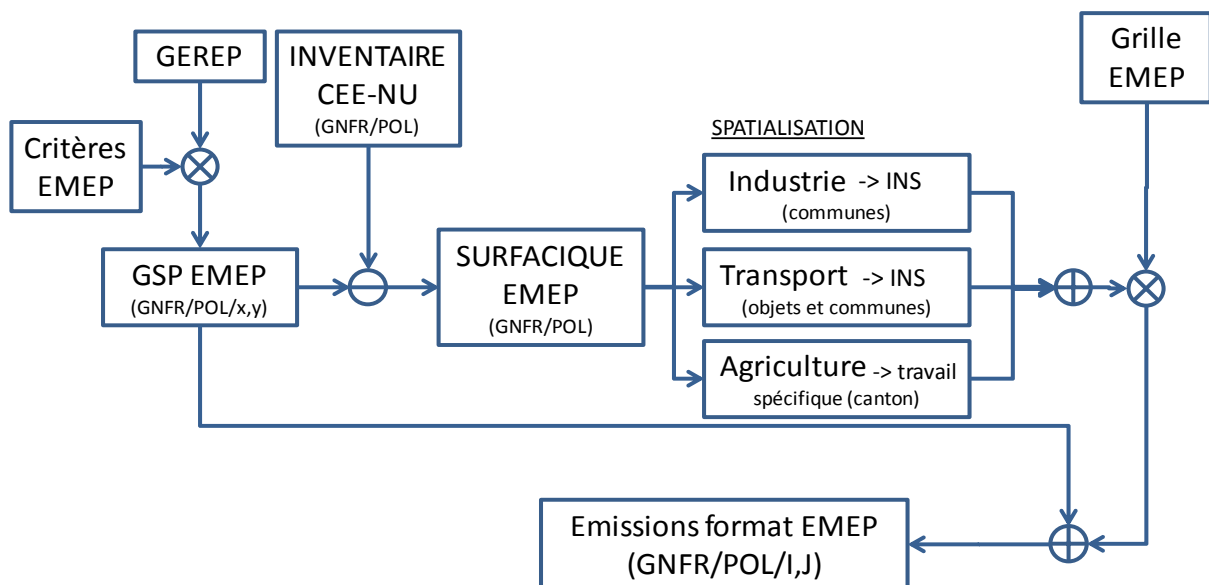
### 10.1 Eléments méthodologiques

#### 10.1.1 Données sources

Les données sources pour la réalisation de l'inventaire spatialisé EMEP sont les suivantes :

- En termes de base et de référence en valeurs absolues au niveau national : l'inventaire national de polluants atmosphérique national CLRTAP/NECD édition de mars 2017 pour l'année 2015, par code NFR et GNFR (GNFR = niveau agrégé de la nomenclature de rapportage NFR de la CEE-NU). En terme pour la spatialisation de l'inventaire national 2015 :
- Les données de l'INS en tant que clé de répartition d'émissions par secteur/polluant/maille (dans la plupart des cas, sauf secteur agriculture, maritime et plaisance, et activités hors total national).
- Les données par cantons d'activités agricole (disponibles pour l'inventaire national annuel).
- Les émissions GSP (grandes sources ponctuelles) 2015 du système déclaratif GERE

#### Principe de détermination de l'inventaire EMEP spatialisé



#### GSP (Grandes Sources Ponctuelles)

Chaque installation de la base GERE ayant atteint ou dépassé un des seuils ci-dessous est intégré dans la liste des GSP EMEP finales (488 sites pour 2015).



<i>Pollutants/substances</i>	<i>Thresholds in kilograms per year</i>
SOX	150 000
NOx	100 000
CO	500 000
NMVOCs	100 000
NH3	10 000
PM2.5	50 000
PM10	50 000
Pb	200
Cd	10
Hg	10
PAHs (Sum of the four indicator PAHs)	50
PCDD/F	0.0001
HCB	10
PCBs	0.1

### Informations de spatialisation

Les coordonnées proviennent des inventaires spatialisés précédents (INS, EMEP) ou sont confirmées manuellement avec Geoportal ou Google Maps. Le département provient de la base GEREPE.

### Cas de contribution à plusieurs GNFR

Dans certains cas un GSP peut contribuer à plusieurs codes GNFR. Dans ce cas des ratios d'affectation GNFR sont déterminés à partir de données GEREPE ou de ces ratios dans l'INS.

### Emissions par GSP

Les émissions de chaque GSP par GNFR sont calculées à partir des émissions du tableau F des installations, dans GEREPE, auxquelles est appliqué le ratio pour chaque GNFR dans le cas de GSP contribuant à plusieurs GNFR. Le cas échéant, les émissions GEREPE de certains sites ont subi des corrections qui avaient déjà été appliquées dans le cas d'erreurs ayant été détectés lors de la préparation de l'inventaire national pour 2015. On vérifie que les émissions des GSP ne dépassent pas celles de l'inventaire national pour les GNFR concernés.

### Cas des raffineries

Les données des raffineries proviennent directement de l'inventaire, puisqu'elles sont traitées individuellement en *bottom-up* pour celui-ci.

### Hauteur de cheminée

Pour déterminer la catégorie de la hauteur de cheminée, on utilise la plus grande cheminée de la GSP et on applique la table de correspondance suivante :

<i>Height class</i>	<i>Stack height</i>
1	< 45 m
2	≥ 45 m < 100 m
3	≥ 100 m < 150 m
4	≥ 150 m < 200 m
5	≥ 200 m

## 10.1.2 Principes de spatialisation

Dans un premier temps, les émissions nationales « surfaciques » (hors GSP) par code GNFR sont établies à partir de l'inventaire national par GNFR, en soustrayant les données des GSP par GNFR.

Ensuite, est appliquée une répartition par maille de ces émissions « surfaciques » en utilisant la répartition de l'INS (« surfacique ») pour les secteurs de l'énergie, des procédés industriels et du transport. Pour l'agriculture, cf. cas particulier ci-après.

Puis, une affectation des émissions des GSP et des émissions surfaciques, par code GNFR, est réalisée dans les cellules de la grille EMEP.

Les émissions sont *in fine* ré-agrégées dans les mailles EMEP par polluant et pour chacune des catégories GNFR, en regroupant les émissions GSP et surfaciques.

### Cas particulier de la spatialisation de l'agriculture

Les émissions agricoles sont réparties spatialement avec des clés de répartition différentes en fonction des sources traitées.

Les émissions de l'élevage (NH<sub>3</sub> et PM) sont estimées dans l'inventaire national par région administrative (anciennes régions), les cheptels mais aussi de nombreux paramètres de calcul sont spécifiques par région. La spatialisation plus fine de ces émissions régionales se fait grâce à une étape intermédiaire permettant d'estimer les cheptels à un niveau cantonal via le recensement agricole de 2010.

Les émissions de NH<sub>3</sub> liée à la fertilisation minérale des cultures sont estimées au niveau national dans l'inventaire mais ces émissions sont facilement réparties entre les régions administratives grâce aux statistiques régionales de l'UNIFA. Ces émissions régionales sont ensuite spatialisées à un niveau cantonal grâce à la combinaison des surfaces de culture par canton issues du recensement agricole de 2010 et des enquêtes pratiques culturelles de 2011.

Les émissions de particules des cultures sont estimées au niveau national, elles sont spatialisées en une seule étape par canton sur la base notamment des surfaces de cultures de chaque canton et du taux de limon moyen des cultures par canton (issu de la BDAT - Base de Données Analyse des Terres) qui est un des critères majeurs des émissions de particules lors du travail du sol.

Les autres émissions agricoles qui représentent des quantités beaucoup plus faibles (épandage des boues d'épuration, brûlage des résidus, manutention des céréales) sont réparties au prorata de la SAU (surface agricole utile) cantonale.

L'ensemble des émissions cantonales sont ensuite projetées sur les surfaces agricoles référencées dans Corine Land Cover avant d'être intersectées avec la grille EMEP de rapportage.

### Limite de l'exercice de spatialisation

Le code GNFR « G\_SHIPPING » inclut en principe les émissions nationales du fluvial, de la plaisance et du maritime domestique. Ne sachant pas spatialiser la plaisance et le maritime domestique, nous avons seulement spatialisé les émissions fluviales du code GNFR « G\_SHIPPING ».

Donc la somme des émissions spatialisés EMEP ne reboucle pas exactement avec les émissions nationales du fait de la non spatialisation des émissions de la plaisance et du trafic maritime domestique.

### Hypothèses/approximations particulières

- Il y a des polluants en plus dans l'inventaire annuel CLRTAP par rapport à l'inventaire INS existant. Dans ces cas-là, la spatialisation INS d'autres polluants a été utilisée. Par exemple, le BC n'existe pas dans l'INS, nous avons donc pris la répartition des PM2.5 pour spatialiser le BC.
- De nombreuses données de spatialisation de l'INS datent de plusieurs années. Des approximations et incertitudes fortes peuvent en découler au niveau des grilles EMEP, e.g. cas de nouvelles infrastructures et émissions associées pouvant manquer dans l'INS actuel (notamment les travaux en cours - non finalisé - d'actualisation de l'INS pour le transport routier n'ont pas pu être pris en compte).

## 10.2 Résultats cartographiques

Les cartes ci-après ont été réalisées à partir :

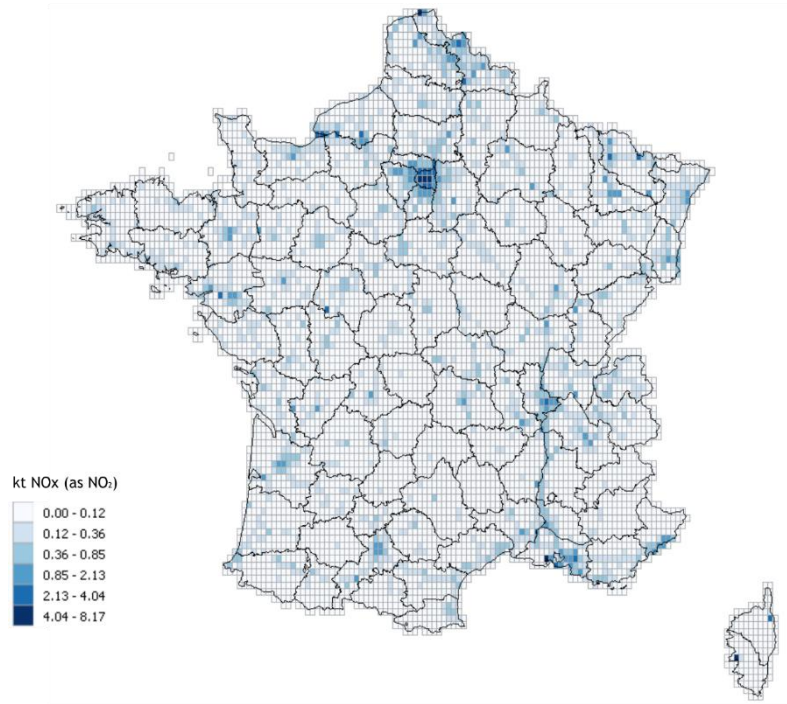
- de la maille EMEP (grille nouvelle de 0.1°x0.1°)
- du tableau des résultats contenus dans le fichier Annex\_V\_Gridded\_emissions\_FR\_2015\_D.xls
- du tableau des résultats contenus dans le fichier Annex\_VI\_LPS\_emissions\_FR\_2015\_D.xls

Elles spatialisent les émissions totales de 2015 par maille ainsi que les émissions de GSP. Pour les émissions spatialisées sur la grille EMEP, toutes les catégories GNFR ont été agrégés : l'information cartographiée représente la somme des émissions toutes origines confondues.

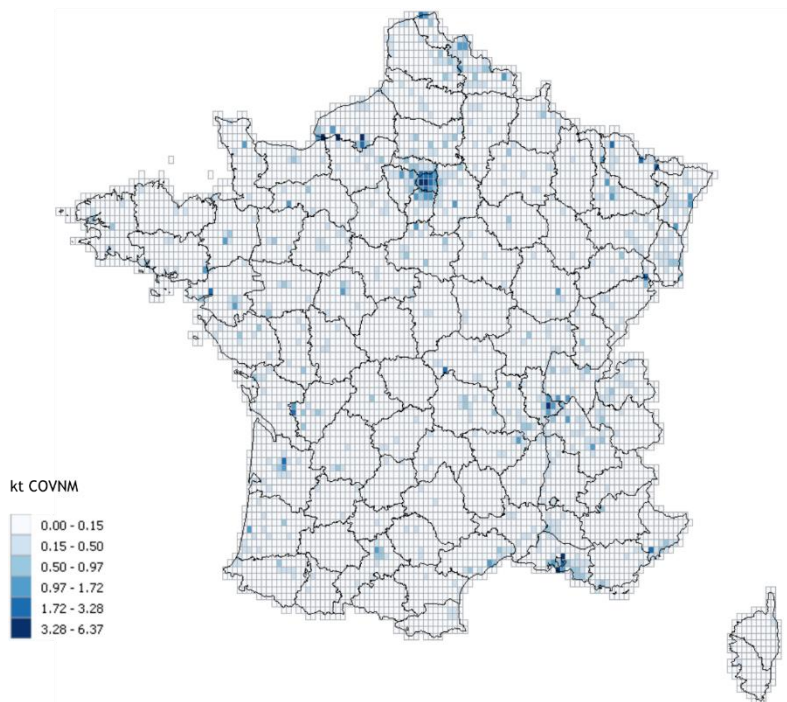
**Rappel** : Les résultats cartographiques présentés ci-après datent de 2017. Ils ne reflètent donc pas exactement les résultats d'inventaire les plus récents, présentés dans ce rapport.

## 10.2.1 Grille EMEP

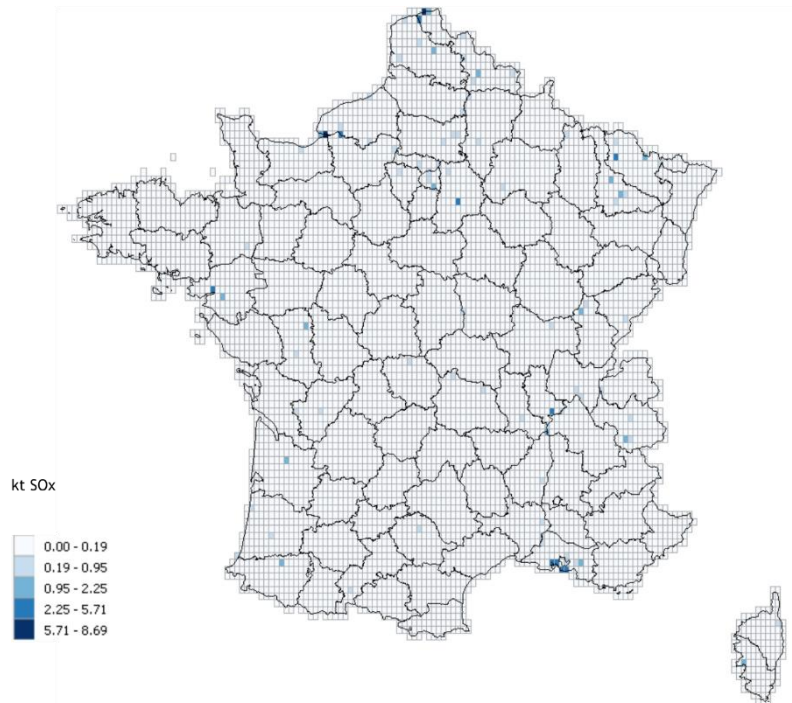
### 10.2.1.1 NOx



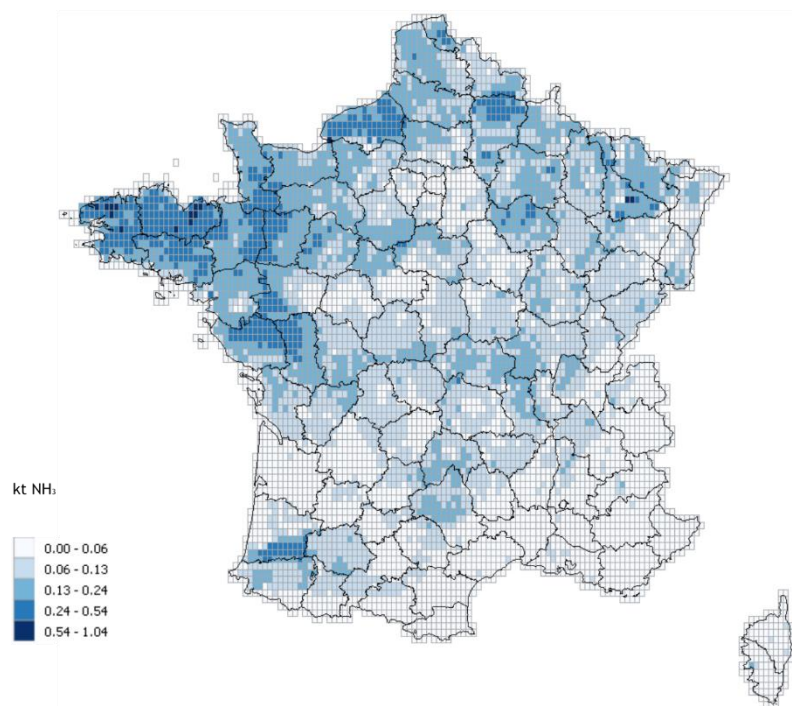
### 10.2.1.2 COVNM



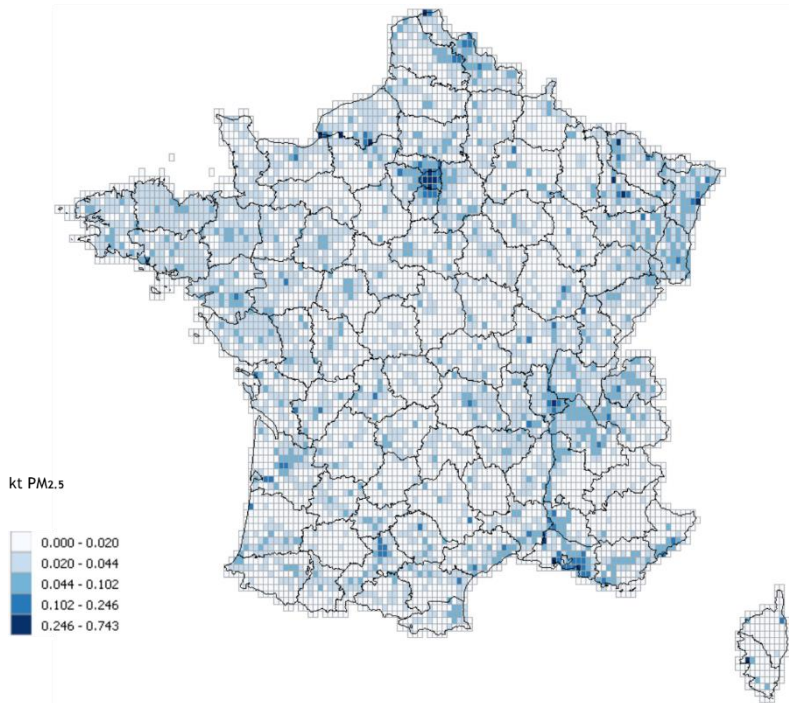
### 10.2.1.3 SO<sub>x</sub>



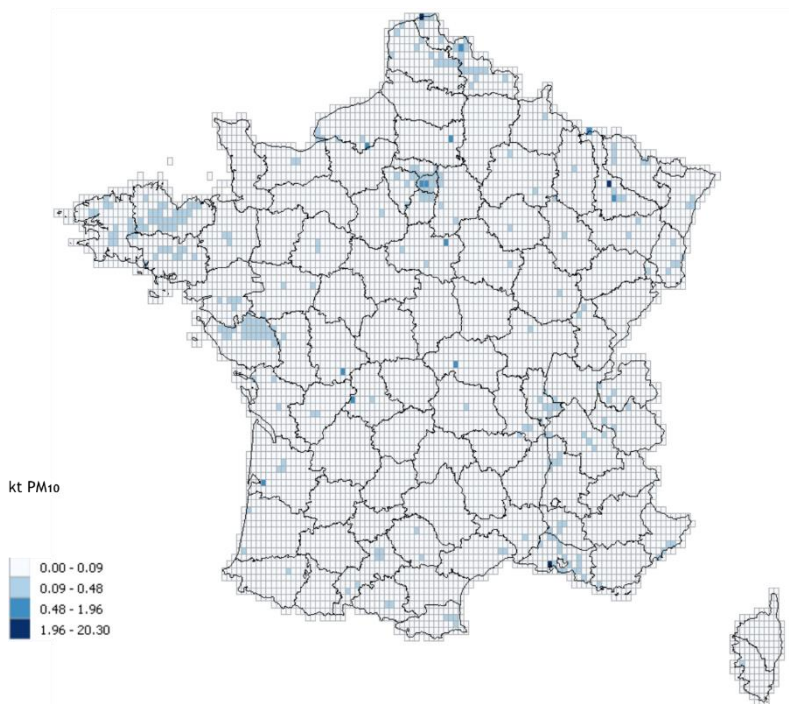
### 10.2.1.4 NH<sub>3</sub>



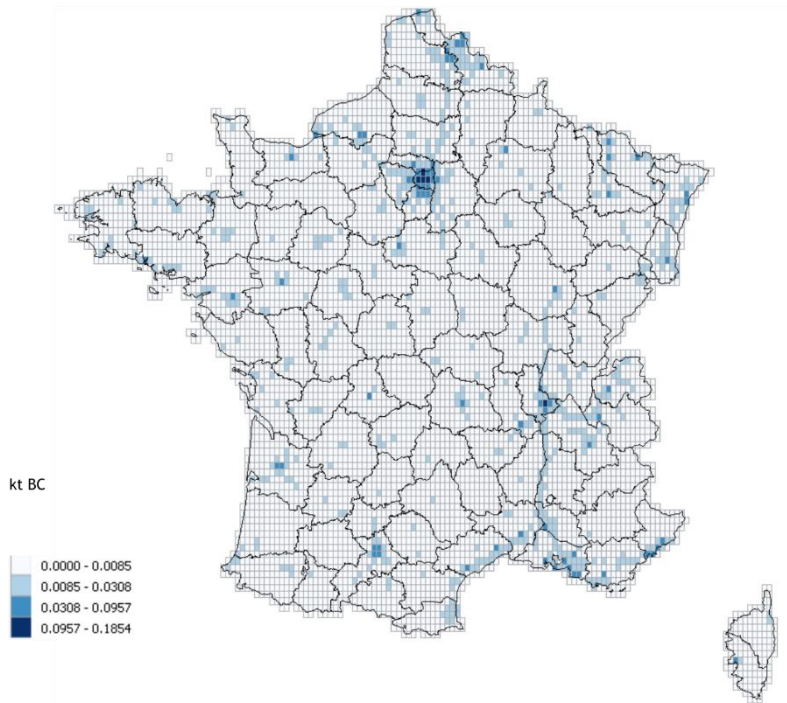
10.2.1.5 **PM<sub>2,5</sub>**



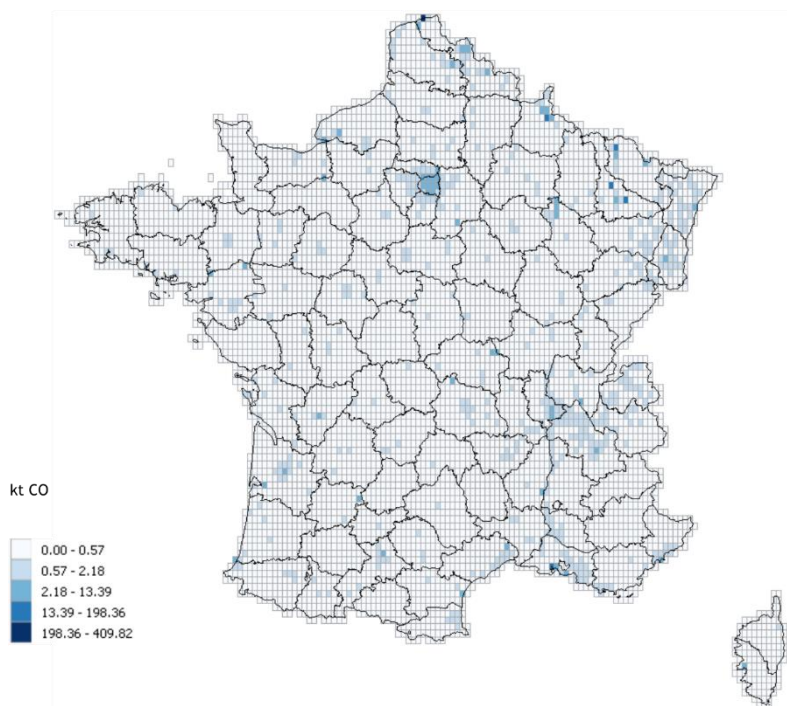
10.2.1.6 **PM<sub>10</sub>**



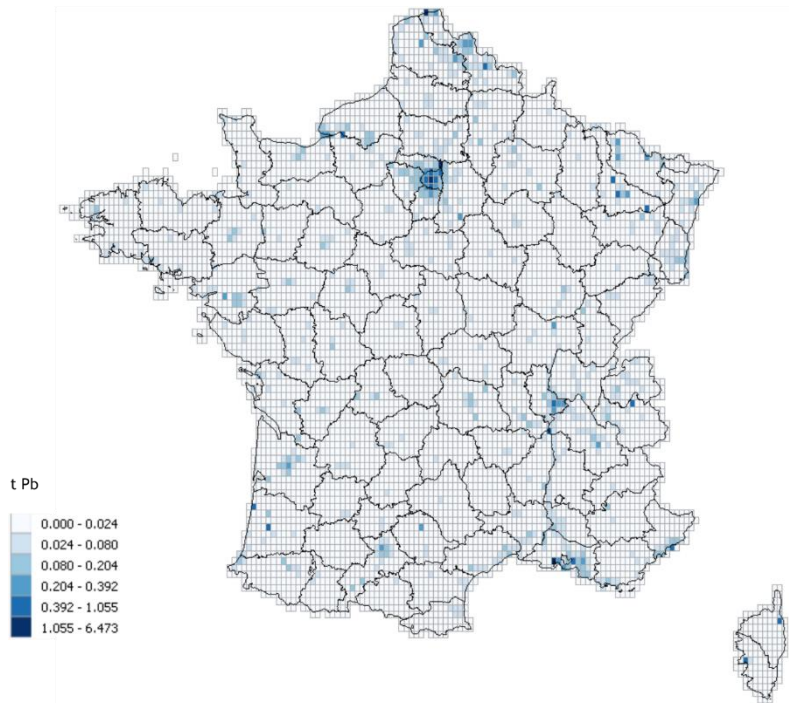
### 10.2.1.7 Carbone Suie (BC)



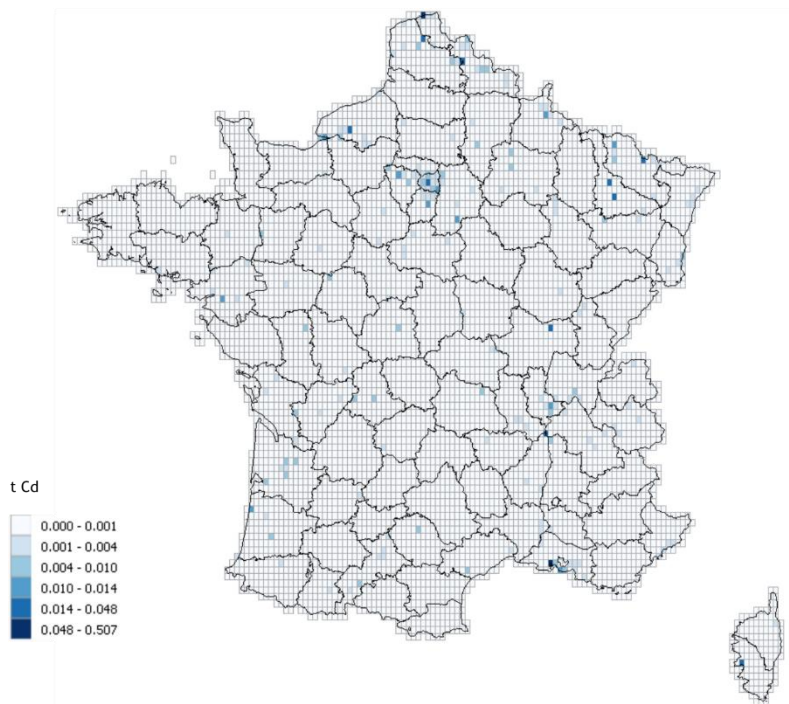
### 10.2.1.8 CO



### 10.2.1.9 Plomb (Pb)

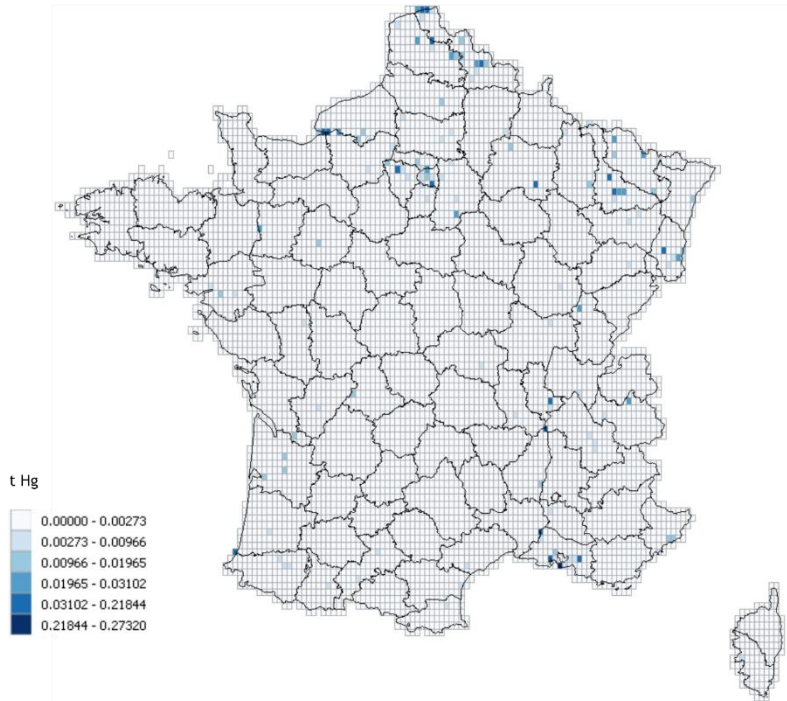


### 10.2.1.10 Cadmium (Cd)

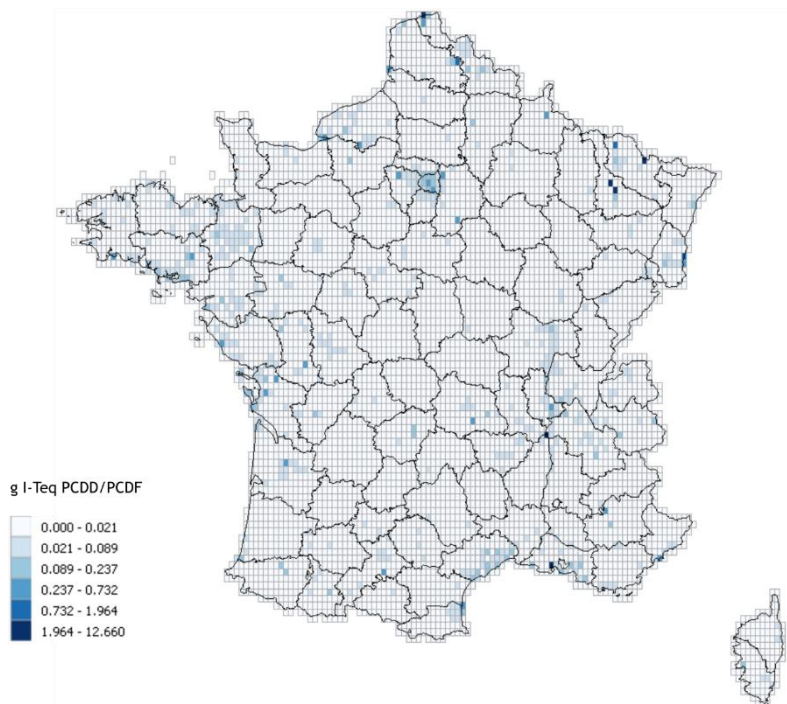




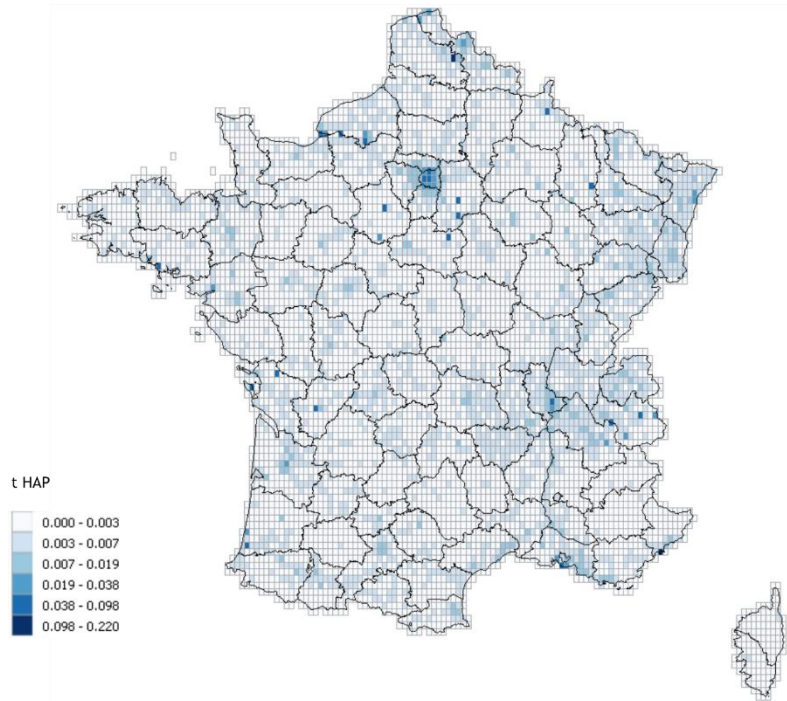
### 10.2.1.11 Mercure (Hg)



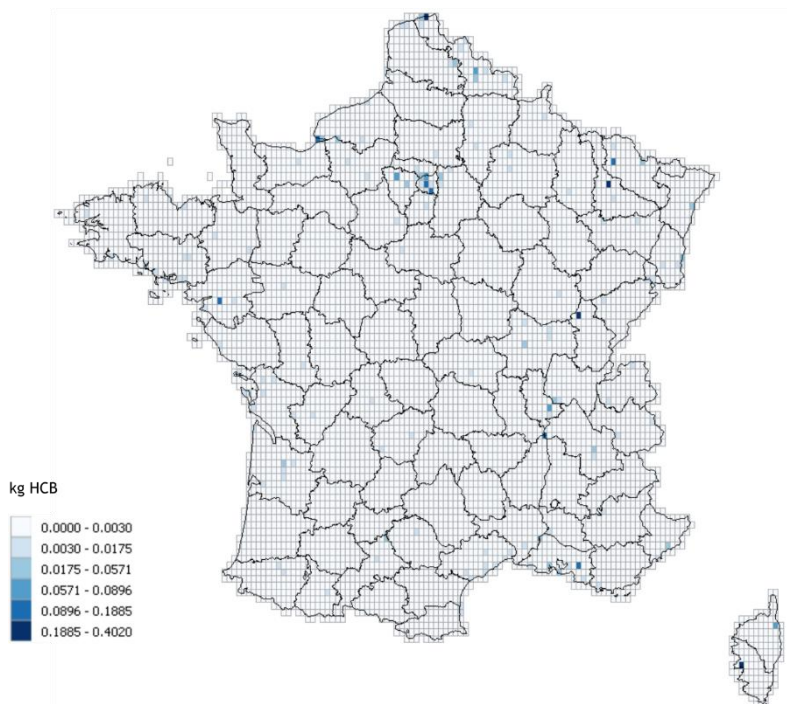
### 10.2.1.12 Dioxines et Furanes (PCDD/PCDF)



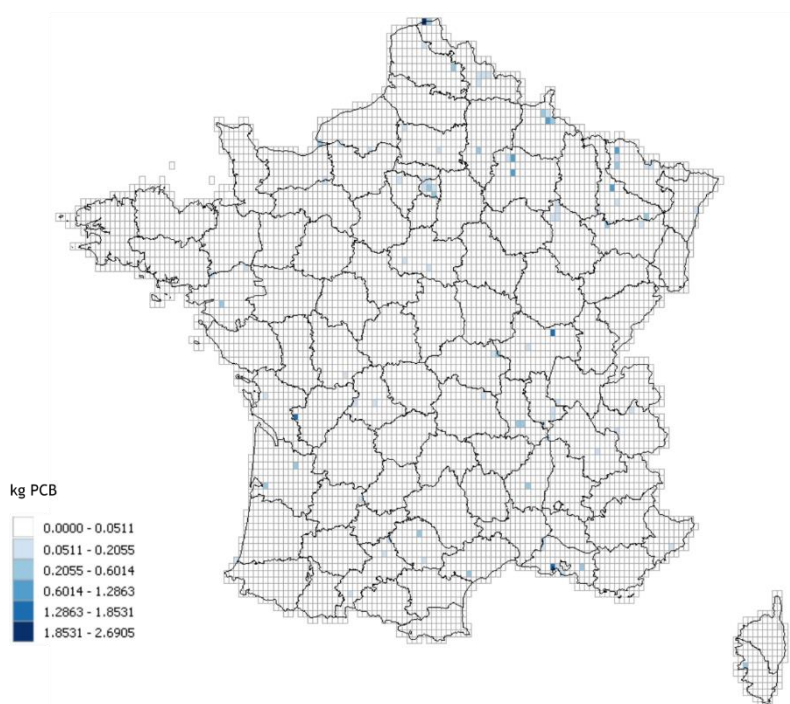
### 10.2.1.13 HAP



### 10.2.1.14 HCB

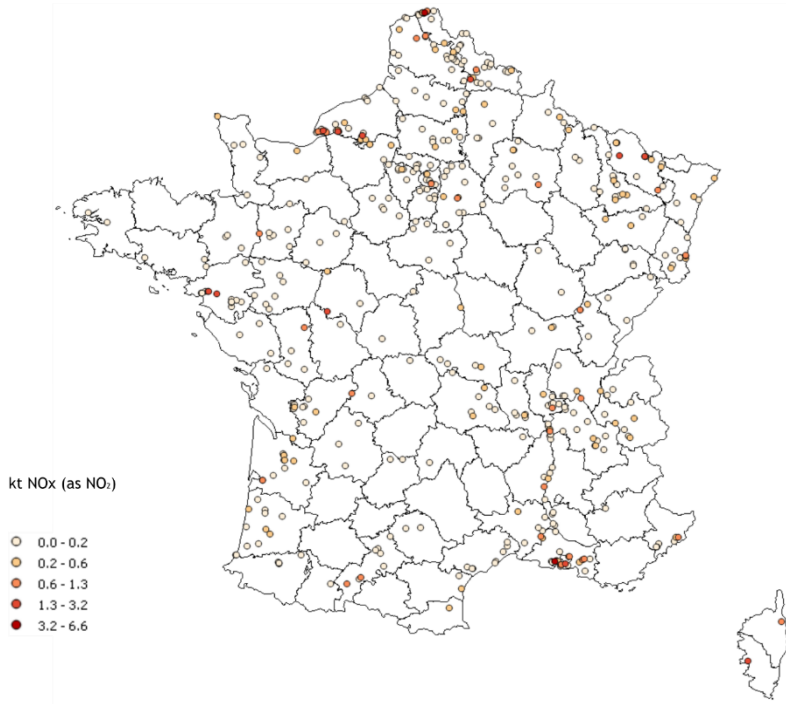


### 10.2.1.15 PCB

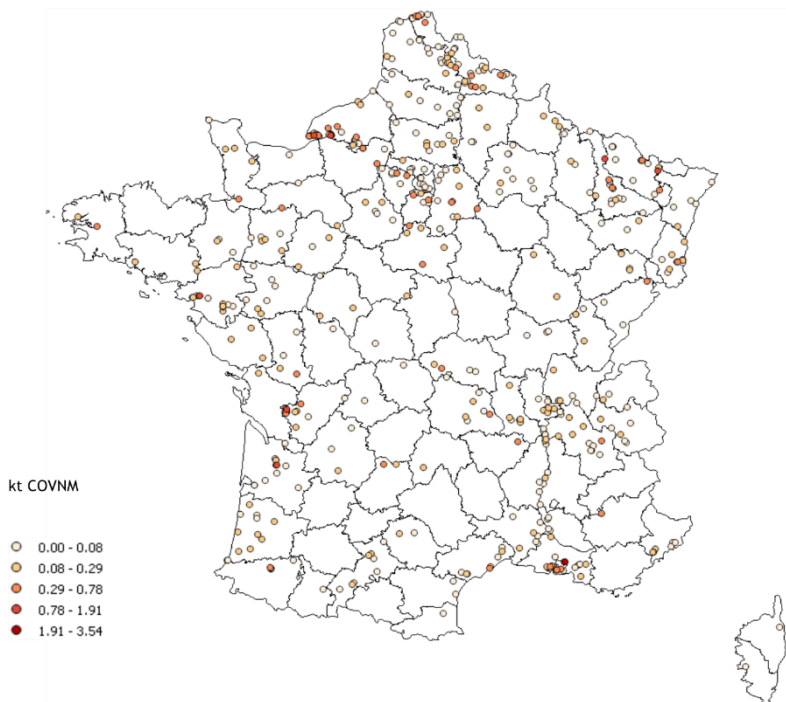


## 10.2.2 GSP

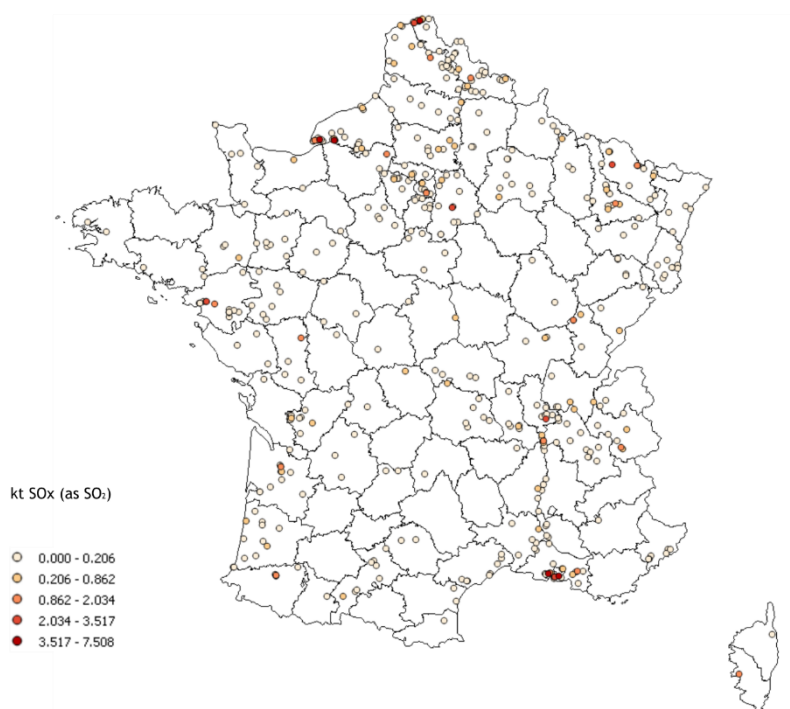
### 10.2.2.1 NOx



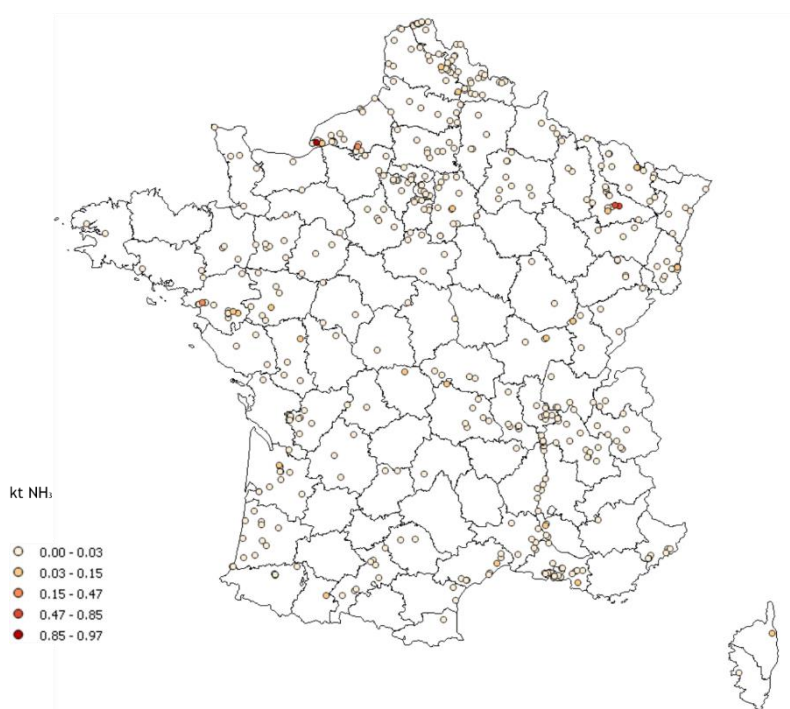
### 10.2.2.2 COVNM



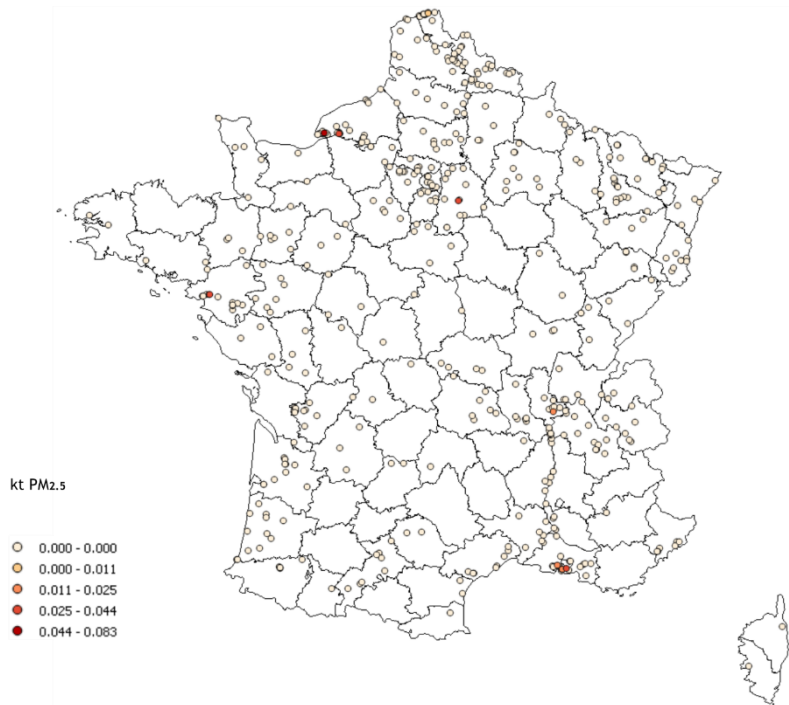
### 10.2.2.3 SO<sub>x</sub>



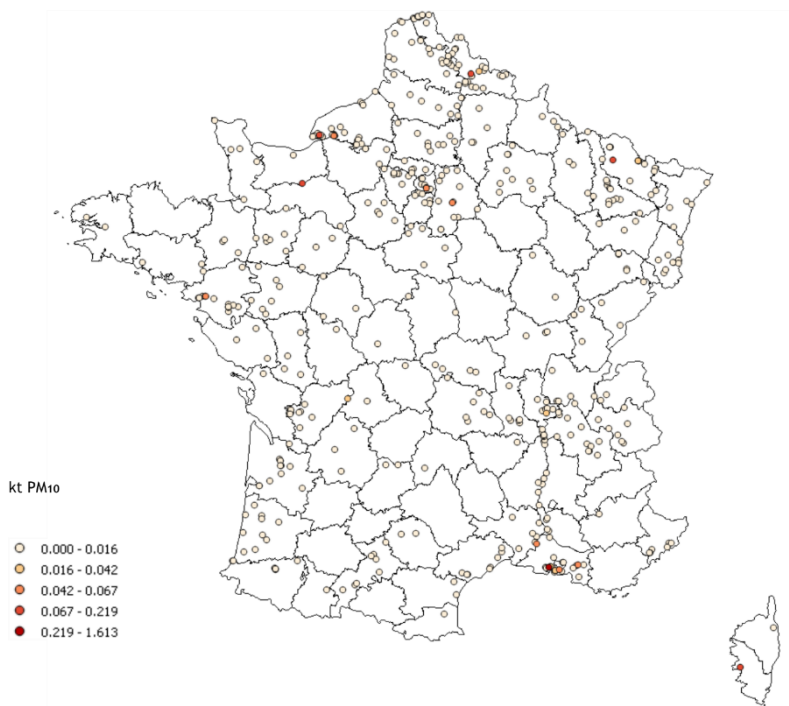
### 10.2.2.4 NH<sub>3</sub>



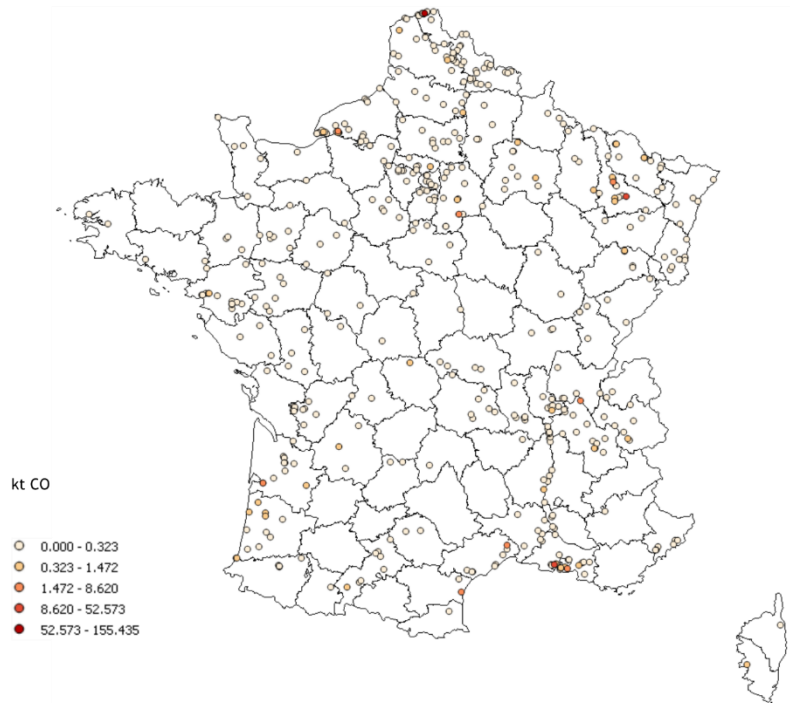
10.2.2.5 **PM<sub>2,5</sub>**



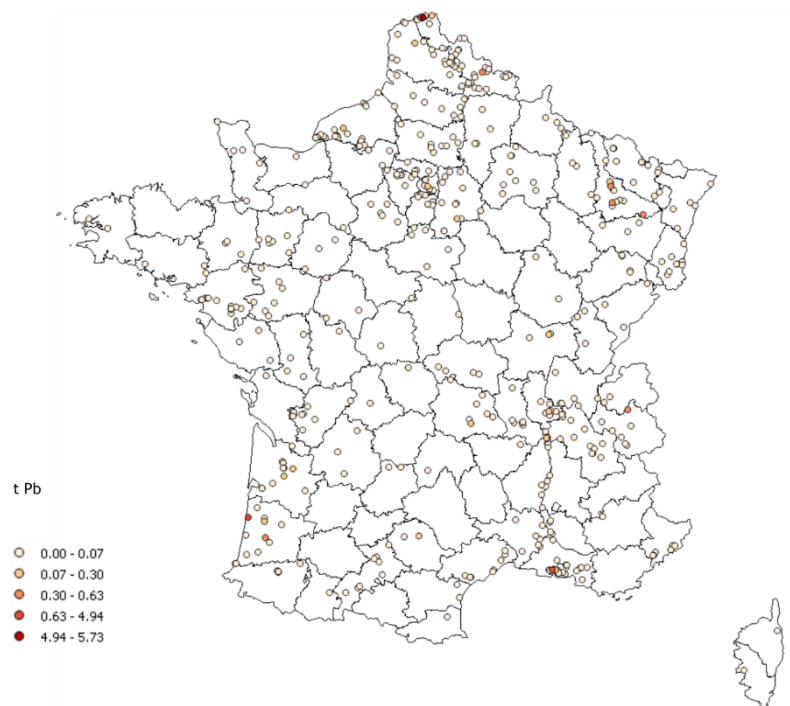
10.2.2.6 **PM<sub>10</sub>**



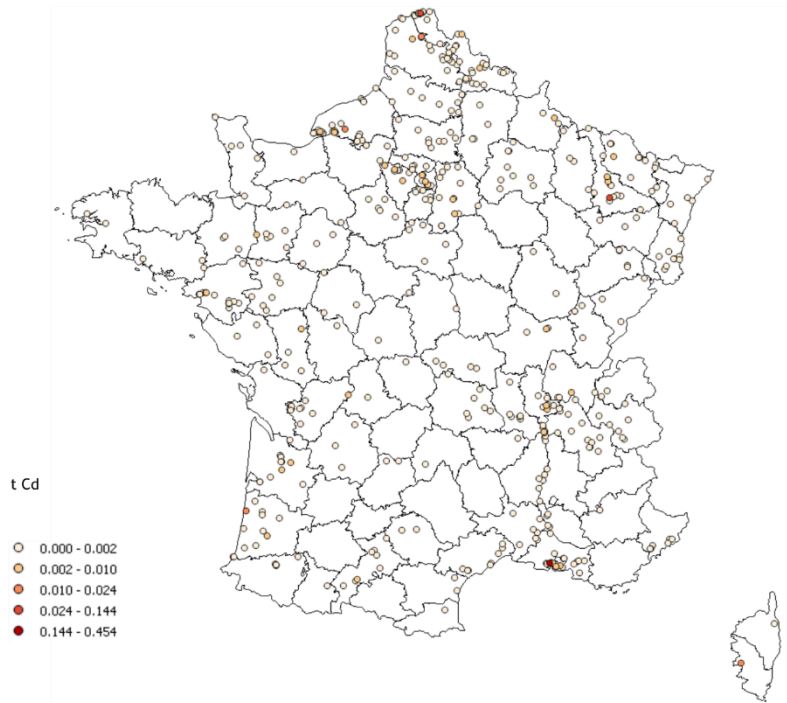
### 10.2.2.7 CO



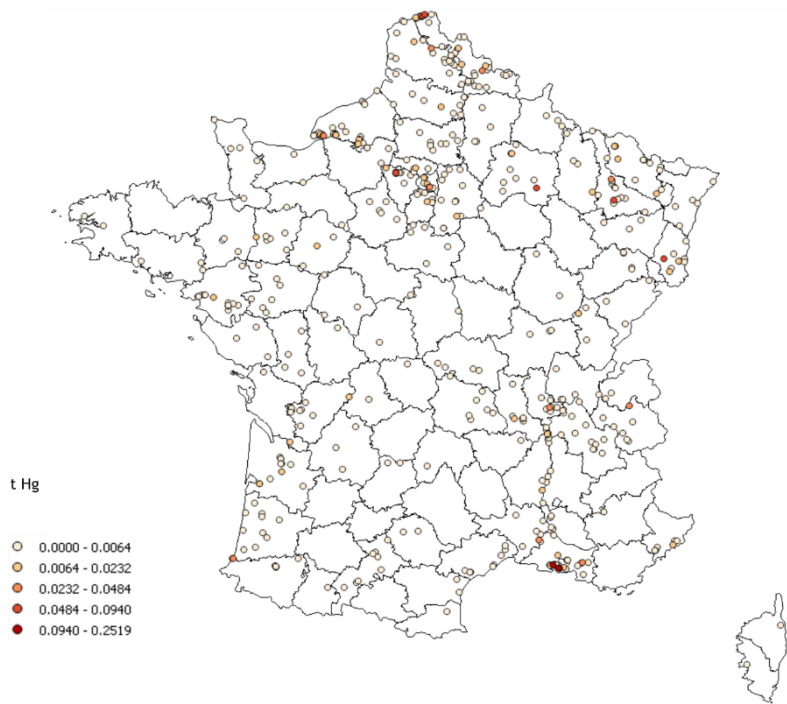
### 10.2.2.8 Plomb (Pb)



### 10.2.2.9 Cadmium (Cd)

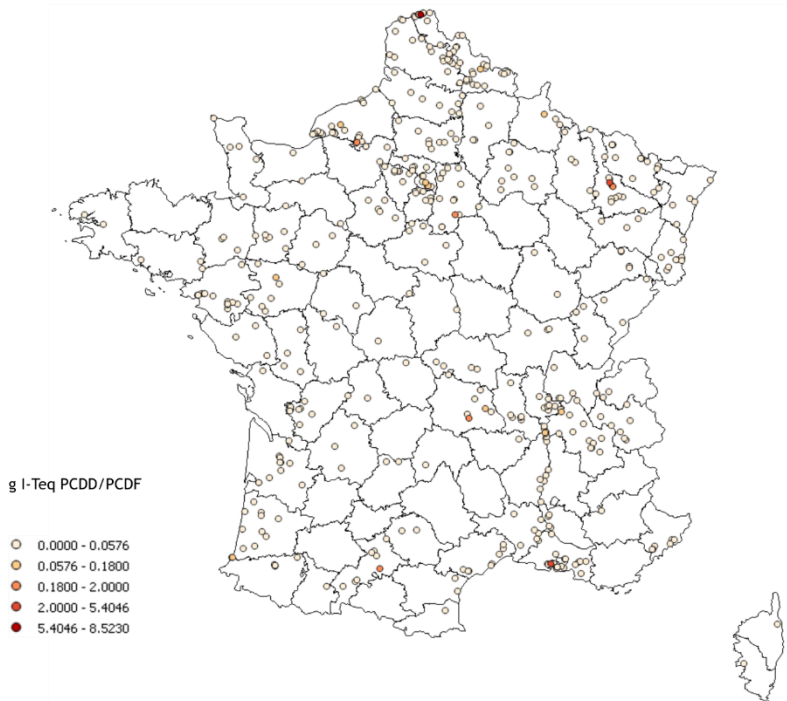


### 10.2.2.10 Mercure (Hg)

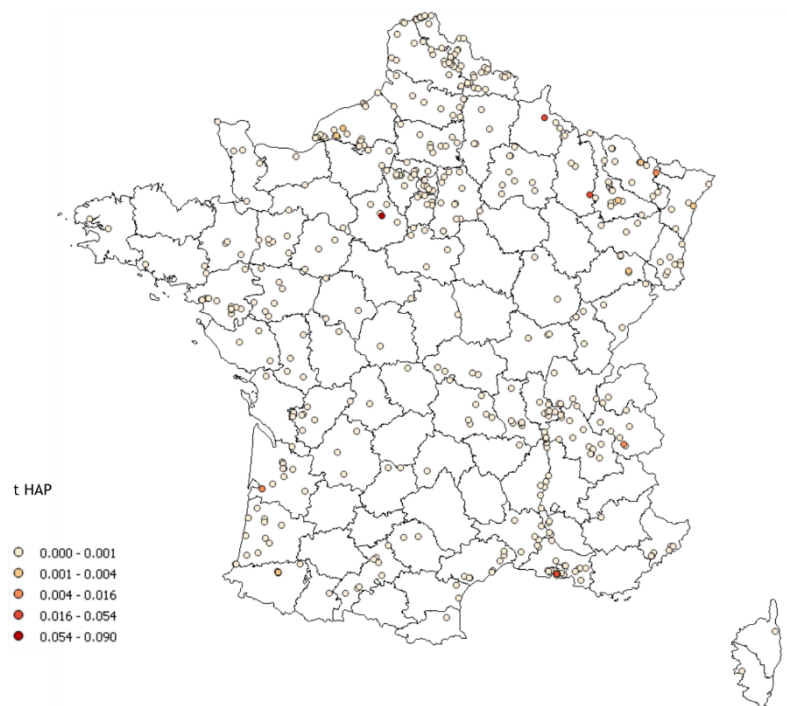




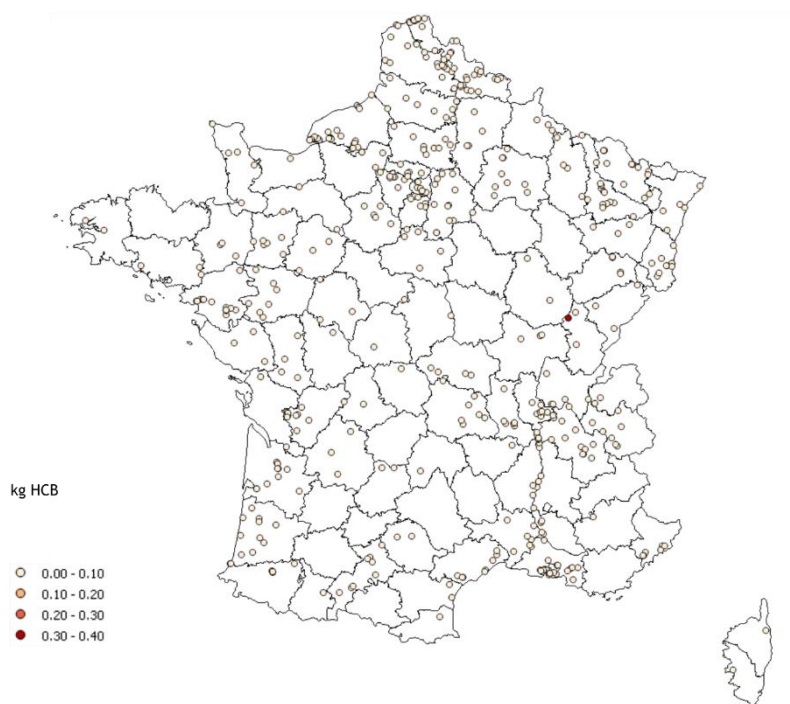
### 10.2.2.11 Dioxines et Furanes (PCDD/PCDF)



### 10.2.2.12 HAP



### 10.2.2.13 HCB



## 11. Engagements, objectifs de réduction et cas des niveaux d'émission supérieurs aux plafonds

### 11. Protocols, reduction targets and cases of ceiling exceeding

#### 11.1 Point sur les différents objectifs

##### 11.1 Progress towards meeting targets

Dans le cadre de la Convention de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP), plusieurs Protocoles ont été adoptés en vue de réduire les émissions dans l'air. Ces Protocoles assignent à chaque Partie signataire des plafonds d'émissions à ne pas dépasser ou des engagements de réduction selon un certain échéancier. Les Protocoles correspondants sont :

Tableau 88 : Récapitulatif des Protocoles et objectifs associés

unece.xls /Objectifs

Nom du Protocole	Substance(s) visée(s)	Date d'adoption	Date de ratification (France)	Date d'entrée en vigueur	Objectifs pour la France
<i>Helsinki</i>	SO <sub>x</sub> (SO <sub>2</sub> )	08/07/1985	13/03/1986	02/09/1987	-30% entre 1980 et 1993 et objectif supplémentaire de -60%
<i>Sofia</i>	NO <sub>x</sub>	01/11/1988	20/07/1989	14/02/1991	stabilisation des émissions entre 1987 et 1994 et engagement supplémentaire de -30% entre 1980 et 1998
<i>Genève</i>	COV	18/11/1991	12/06/1997	29/09/1997	-30% entre 1988 et 1999
<i>Oslo</i>	SO <sub>x</sub> (SO <sub>2</sub> )	14/06/1994	12/06/1997	05/08/1998	plafonds : 868 kt (2000), 770 kt (2005) et 737 kt (2010)
<i>Aarhus</i>	POP	24/06/1998	25/07/2003	23/10/2003	ne pas dépasser le niveau d'émission de 1990 pour les dioxines et furannes, les HAP (somme des quatre composés BaP, BbF, BkF et IndPy) et les HCB.
	Métaux lourds	24/06/1998	26/07/2002	29/12/2003	ne pas dépasser le niveau d'émission de 1990 pour le Cd, Pb et Hg, pour les sources industrielles, les processus de combustion et l'incinération des déchets
<i>Göteborg</i>	SO <sub>x</sub> (SO <sub>2</sub> ), NO <sub>x</sub> , COVNM, NH <sub>3</sub>	01/12/1999	10/04/2007	17/05/2005	plafonds pour 2010 de 400 kt (SO <sub>x</sub> ), de 860 kt (NO <sub>x</sub> ), de 1100 kt (COVNM) et de 780 kt (NH <sub>3</sub> )
<i>Göteborg (amen-dement)</i>	Les mêmes + PM <sub>2,5</sub>	04/05/2012	<i>non encore ratifié</i>	<i>non encore en vigueur</i>	diminution en 2020 par rapport à 2005 (-55% pour le SO <sub>2</sub> , -50% pour les NO <sub>x</sub> , -4% pour le NH <sub>3</sub> , -27% pour les PM <sub>2,5</sub> et -43% pour les COVNM)

Dans le cadre de la politique européenne de lutte contre la pollution de l'air, des objectifs de réduction des émissions de polluants ont été définis via les directives suivantes :

Tableau 89 : Directives européennes visant la pollution de l'air

unece.xls /Objectifs

Nom de la directive	Substance(s) visée(s)	Date d'adoption	Date d'entrée en vigueur	Objectifs pour la France
directive 2001/81/CE <i>NEC (Plafonds d'Emission Nationaux)</i>	SO <sub>x</sub> (SO <sub>2</sub> ), NO <sub>x</sub> , COVNM, NH <sub>3</sub>	23/10/2001	27/11/2001	plafonds pour 2010 pour les SO <sub>x</sub> (375 kt), les NO <sub>x</sub> (810 kt), les COVNM (1050 kt), et le NH <sub>3</sub> (780 kt)
directive UE 2016/2284 révisant la directive NEC	les mêmes + PM <sub>2,5</sub>	14/12/2016	31/12/2016	diminution en 2020 et 2030 par rapport à 2005 pour les SO <sub>x</sub> (-55% et -77%), les NO <sub>x</sub> (-50% et -69%), les COVNM (-43% et -52%), le NH <sub>3</sub> (-4% et -13%) et les PM <sub>2,5</sub> (-27% et -57%)

La directive NEC vise les mêmes substances que le Protocole de Göteborg, mais fixe des plafonds plus stricts. Le tableau ci-après rappelle les plafonds du Protocole de Göteborg et de la directive NEC et présente les niveaux d'émissions de la France pour les années 1990 et 2010 à 2016.

Tableau 90 : Emissions en France (Métropole) dans le cadre de la directive NEC

	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Plafond Göteborg 2010	Plafond NEC 2010
COVNM (Gg)	2 417	771	709	684	670	628	615	608	1 100	1 050
NH <sub>3</sub> (Gg)	668	625	615	616	615	621	628	630	780	780
NO <sub>x</sub> (Gg)	1 953	1 078	1 015	987	970	900	875	842	860	810
SO <sub>x</sub> (Gg)	1 282	279	249	240	211	173	162	140	400	375

Le tableau suivant récapitule la situation de la France vis à vis des objectifs fixés dans les divers Protocoles et directives, à partir des résultats de la dernière mise à jour de l'inventaire fournie dans le présent rapport. Ce tableau présente la situation relativement aux objectifs dont les échéances ont déjà été atteintes, ainsi que la situation actuelle par rapport aux prochains objectifs.

Jusqu'à présent, la France a respecté ses objectifs de réduction d'émissions, à l'exception de ceux des NO<sub>x</sub> :

- l'objectif du Protocole de Sofia (réduction de 30% des émissions de NO<sub>x</sub> entre 1980 et 1998) n'a pas été atteint en 1998, mais uniquement en 2006 ;
- l'objectif du Protocole de Göteborg (ne pas dépasser, en 2010, le plafond de 860 kt d'émission annuelle de NO<sub>x</sub>) n'a pas été atteint en 2010 mais en 2012 avec la procédure d'ajustement (cf. section suivante sur les ajustements pour les NO<sub>x</sub>) ;
- l'objectif de la directive NEC (ne pas dépasser, en 2010, le plafond de 810 kt d'émission annuelle de NO<sub>x</sub>) n'a pas été atteint en 2010 mais en 2013 avec la procédure d'ajustement (cf. section suivante sur les ajustements pour les NO<sub>x</sub>).

Pour ces deux derniers cas, la procédure d'ajustement permet de comparer les émissions calculées avec la même méthode que celle utilisée au moment de la fixation des plafonds (voir section suivante).

Tableau 91 : Objectifs de la France et situation en 2016

Source CITEPA / Format CEE-NU - Décembre 2017

unece.xls /Tot\_nat

Substance	Unité	Protocole	Référence		Objectif		Position par rapport aux objectifs					
			Année	Niveau d'émission	Année	Engagement relatif ou absolu (1)	Année	Niveau d'émission	Ecart à l'objectif (2) (%)	Atteinte des objectifs		
SO <sub>2</sub>	Gg	1 <sup>er</sup> protocole SO <sub>2</sub> 2 <sup>ème</sup> protocole SO <sub>2</sub> 2 <sup>ème</sup> protocole SO <sub>2</sub> 2 <sup>ème</sup> protocole SO <sub>2</sub> protocole de Göteborg protocole de Göteborg directive NEC directive NEC-2 directive NEC-2	1980	3 187	1993	-60%	1993	1 087	-15%	Oui		
					2000	868	2000	625	-28%	Oui		
					2005	770	2005	458	-41%	Oui		
					2010	737	2010	279	-62%	Oui		
					2010	400	2010	279	-30%	Oui		
					2005	458	2020	-55%	2016	140	-32%	en cours
					2010	375	2010	279	-25%	Oui		
					2005	458	2020	-55%	2016	140	-32%	en cours
		2005	458	2030	-77%	2016	140	33%	en cours			
NOx	Gg	protocole NOx protocole NOx protocole de Göteborg protocole de Göteborg directive NEC directive NEC-2 directive NEC-2	1980	2 027	1998	-30%	1998	1 722	21%	Non (*)		
			1987	1 873	1994	0%	1994	1 821	-3%	Oui		
					2010	860	2010	1 078	25%	Non (*)		
			2005	1 417	2020	-50%	2016	842	19%	en cours		
					2010	810	2010	1 078	33%	Non (*)		
			2005	1 417	2020	-50%	2016	842	19%	en cours		
			2005	1 417	2030	-69%	2016	842	92%	en cours		
NH <sub>3</sub>	Gg	protocole de Göteborg protocole de Göteborg directive NEC directive NEC-2 directive NEC-2	2005	625	2010	780	2010	625	-20%	Oui		
					2020	-4%	2016	630	5%	en cours		
					2010	780	2010	625	-20%	Oui		
			2005	625	2020	-4%	2016	630	5%	en cours		
			2005	625	2030	-13%	2016	630	16%	en cours		
COVNM	Gg	protocole COVNM protocole de Göteborg protocole de Göteborg directive NEC directive NEC-2 directive NEC-2	1988	2 456	1999	-30%	1999	1 713	0%	Oui		
					2010	1 100	2010	771	-30%	Oui		
			2005	1 164	2020	-43%	2016	608	-8%	en cours		
					2010	1 050	2010	771	-27%	Oui		
			2005	1 164	2020	-43%	2016	608	-8%	en cours		
			2005	1 164	2030	-52%	2016	608	9%	en cours		
PM <sub>2,5</sub>	Gg	protocole de Göteborg directive NEC-2 directive NEC-2	2005	260	2020	-27%	2016	170	-10%	en cours		
			2005	260	2020	-27%	2016	170	-10%	en cours		
			2005	260	2030	-57%	2016	170	52%	en cours		
Cd	Mg	protocole d'Aarhus	1990	21	-	0%	2016	3	-84%	Oui		
Hg	Mg		1990	25	-	0%	2016	3	-87%	Oui		
Pb	Mg		1990	4 291	-	0%	2016	111	-97%	Oui		
PCDD/F	g ITEQ		1990	1 782	-	0%	2016	105	-94%	Oui		
Total HAP	Mg		1990	46	-	0%	2016	19	-59%	Oui		
BaP	Mg		1990	13	-	0%	2016	5	-60%	Oui		
BbF	Mg		1990	15	-	0%	2016	6	-59%	Oui		
BkF	Mg		1990	9	-	0%	2016	4	-58%	Oui		
IndPy	Mg		1990	8	-	0%	2016	3	-57%	Oui		
HCB	kg		1990	1 196	-	0%	2016	6	-100%	Oui		
CO	Gg		pas d'objectif	-	-	-	-	2016	2737	-	-	
As	Mg	-		-	-	-	2016	6	-	-		
Cr	Mg	-		-	-	-	2016	21	-	-		
Cu	Mg	-		-	-	-	2016	208	-	-		
Ni	Mg	-		-	-	-	2016	34	-	-		
Se	Mg	-		-	-	-	2016	12	-	-		
Zn	Mg	-		-	-	-	2016	495	-	-		
PCB	kg	-		-	-	-	2016	41	-	-		
TSP	Gg	-		-	-	-	2016	842	-	-		
PM <sub>10</sub>	Gg	-		-	-	-	2016	255	-	-		
BC	Gg	-		-	-	-	2016	31	-	-		

(1) Les objectifs peuvent être relatifs (colorés dans le tableau) ce qui correspond à un objectif de réduction des émissions entre une année de référence et une année d'échéance ou absolu qui correspond à une valeur d'émission à ne pas dépasser pour une année d'échéance.

(2) L'écart à l'objectif correspond au ratio suivant :

(Niveau d'émission de la dernière année ou de l'année d'échéance - Niveau d'émission de l'objectif) / Niveau d'émission de l'objectif \* 100

(\*) L'objectif non atteint pour l'année prévue, mais atteint les années suivantes, procédure d'ajustement prise en compte (cf. texte ci-après)

## 11.2 Cas particulier des dépassements de NO<sub>x</sub>

11.2

NO<sub>x</sub> miss targets

### 11.2.1 Procédure d'ajustement dans le cadre du protocole de Göteborg et de la directive NEC

#### 11.2.1 Gothenburg Protocol and NECD adjustment process

Les objectifs fixés par le Protocole de Göteborg et la directive NEC en matière de réduction des émissions de NO<sub>x</sub> n'ont pas été atteints (voir ci-dessus) : les plafonds à ne pas dépasser en 2010 ont été dépassés dans les deux cas. Ce dépassement s'explique en partie par des changements méthodologiques.

Dans le cadre du Protocole de Göteborg et de la directive NEC, en cas de dépassement des objectifs, la décision 2012/12 ECE/EB.AIR/113/Add.1 prévoit une procédure permettant de procéder à des ajustements des inventaires d'émissions nationaux afin de les rendre comparables et pouvoir les comparer avec les objectifs initiaux de réduction. Cette procédure peut s'appliquer dans les trois situations suivantes :

- En cas de nouvelles sources d'émissions qui n'étaient pas prises en compte précédemment lors de l'établissement des plafonds.
- En cas de changements important des facteurs d'émission.
- Plus généralement, en cas de changements méthodologiques importants sur la détermination des émissions.

Ainsi, cette procédure d'ajustement permet de pouvoir évaluer le respect ou non des plafonds dans des conditions comparables, en faisant abstraction des améliorations des inventaires des émissions qui empêchent d'atteindre les objectifs de réductions (sachant que les objectifs de réduction d'émission ne sont pas révisés en fonction de l'avancée des connaissances scientifiques et techniques à la différence des inventaires).

En effet, les plafonds fixés à l'origine, exprimés en valeur absolues, furent calculés avec des méthodologies qui ont été améliorées depuis. La procédure dite « d'ajustement » consiste alors à appliquer la méthodologie initiale pour que les résultats d'émissions soient comparables avec les plafonds. Ces résultats « ajustés », à méthodologies constantes initiales, sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ce sont ces résultats ajustés et validés par la CLRTAP<sup>12</sup> qui servent au contrôle de la conformité par rapport au plafond.

Tableau 92 : Emissions ajustées de NO<sub>x</sub> et atteintes de objectifs

Inventaire NO <sub>x</sub> avec prise en compte des ajustements pour le routier (changements COPERT IV - COPERT III)								
NO <sub>x</sub> (Gg)		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ajustement routier		-146	-152	-155	-163	-163	-160	-150
NO <sub>x</sub> ajustés		932	863	833	807	737	715	691
Atteinte de l'objectif de Göteborg (plafond de 860 Gg)		<i>non</i>	<i>non</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>
Atteinte de l'objectif de la NEC (plafond de 810 Gg)		<i>non</i>	<i>non</i>	<i>non</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>

Même avec cet ajustement, aucun des deux plafonds n'est respecté en 2010. Néanmoins, ils sont respectés dès 2012 pour celui du Protocole de Göteborg et dès 2013 pour celui de la directive NEC.

<sup>12</sup> Ces résultats sont présentés sous réserve de validation pour l'édition 2018. Cet ajustement avait été validé lors des revues de 2015, 2016 et 2017

Le détail des évolutions méthodologiques des estimations des émissions de NO<sub>x</sub> pour le secteur du transport routier, motivant l'ajustement, est présenté dans la section suivante.

## 11.2.2 Changements méthodologiques pour le secteur NFR 1A3b, Routier

### 11.2.2 Methodology changes in NFR 1A3b, Road transport

La méthodologie COPERT pour le secteur du transport routier, adoptée par le guide méthodologique EMEP/EEA pour les inventaires d'émissions, a évolué au fil du temps. Ces changements comprennent des mises à jour de facteurs d'émission pour divers polluants et d'autres changements comme une extension de la classification des véhicules (et donc l'inclusion de facteurs d'émission associés à ces nouvelles sous-catégories de véhicules) pour améliorer la précision des estimations des émissions pour le transport routier.

Les principaux changements dans COPERT qui se sont produits ont porté sur les facteurs d'émission et la structure du parc poids lourds pour les véhicules du parc de 2010. Ce dernier point a entraîné un changement apparent des facteurs d'émission dû à la redistribution des activités (consommation/trafic) entre les différentes catégories de véhicules.

Ces changements de méthode et de facteurs d'émission pour le transport routier sont difficiles à séparer des changements des facteurs d'émission dans une procédure d'ajustement. En particulier, l'incapacité à atteindre les plafonds pour les NO<sub>x</sub> a été affectée par les modifications apportées aux facteurs d'émission pour les véhicules diesel combinées à une sur-diésélisation de la flotte par rapport aux estimations d'origine. Cela a été démontré dans un document technique de l'ETC/ACC<sup>13</sup> (Ntziachristos et Papageorgiou, 2011) qui a présenté les impacts de l'évolution des versions du modèle COPERT (de COPERT II à COPERT 4 version 8.0) et des données d'activité dans le contexte du respect des engagements des plafonds de la directive NEC. Cette étude a modélisé les consommations de carburant et les émissions de NO<sub>x</sub> pour quatre pays (Allemagne, France, Pays-Bas et Belgique) et ont trouvé les émissions de NO<sub>x</sub> plus élevées par rapport aux estimations modélisées par le modèle RAINS de l'IIASA (qui appuie la définition des plafonds 2010). Pour la France, cette étude montre que pour une même activité (mise à jour pour l'années 2010), les émissions de NO<sub>x</sub> estimées avec COPERT II ou avec COPERT 4 (v8.0) passent de 236 kt à 518 kt soit 282 kt de différence. Ceci est principalement attribuable à :

- des facteurs d'émission de NO<sub>x</sub> actualisé de COPERT qui ne suivent pas les réductions attendues par les normes d'émissions pour les véhicules à moteur diesel (ce qui était une hypothèse dans COPERT II et III),
- la consommation actuelle de carburant diesel (ce qui est important pour les NO<sub>x</sub>) dépassant ce qui a été prévu dans les projections de l'époque.

Les résultats de cette étude ont montré que c'est la combinaison de différents paramètres qui est susceptible d'affecter la capacité (à différents degrés) d'un pays à atteindre les plafonds d'émission.

En conclusion, la non atteinte des objectifs de réduction est due de façon concomitante :

- Au changement de méthodologie/facteurs d'émission : ce qui n'est pas de la responsabilité du pays et donc une application de l'ajustement demandée,
- Aux évolutions pénalisantes des activités (par exemple la sur diésélisation) : ce qui est de la responsabilité du pays et donc aucune application de l'ajustement demandée.

<sup>13</sup> [http://acm.eionet.europa.eu/reports/docs/ETCACC\\_TP\\_2010\\_20\\_Copert2vsCopert4.pdf](http://acm.eionet.europa.eu/reports/docs/ETCACC_TP_2010_20_Copert2vsCopert4.pdf)

## a. Méthode initiale utilisée

### *a. Original methodology used*

La méthodologie relative aux émissions du transport routier utilisée par le CITEPA au moment de la détermination des plafonds d'émissions du Protocole de Göteborg (1999), était la seconde version du guide EMEP/CORINAIR<sup>Erreur ! Signet non défini.</sup> correspondant au logiciel COPERT II. Cette méthode proposait des facteurs d'émissions de NO<sub>x</sub> pour les véhicules particuliers (VP) et les véhicules utilitaires légers (VUL) jusqu'à la norme Euro 1 ainsi que pour les poids lourds (PL) uniquement pour la norme Pré-EURO I.

Les facteurs d'émission pour les normes plus récentes étaient déduits en appliquant les réductions attendues entre les normes.

Les données détaillées obtenues sont dans le Tableau 93 dans les colonnes « Adjusted activity data (PJ) », « Adjusted EF (g/GJ) » et « Adjusted emissions (kt) » et rappelées ci-dessous de façon agrégée.

**Tableau 93 : Emissions de NO<sub>x</sub> du secteur NFR 1A3b (transport routier) en appliquant la méthodologie COPERT III**

Year	NFR category	Long name	Adjusted Activity Data (PJ)	Adjusted EF (g/GJ)	Adjusted Emissions (kt)
2010	1A3b	Road Transport	1 755.91	247.79	435.09
2011	1A3b	Road Transport	1 749.27	235.18	411.39
2012	1A3b	Road Transport	1 728.51	222.58	384.73
2013	1A3b	Road Transport	1 719.05	213.26	366.61
2014	1A3b	Road Transport	1 733.88	204.15	353.97
2015	1A3b	Road Transport	1 749.27	196.72	344.12
2016	1A3b	Road Transport	1 759.55	189.99	334.29

Ces données ont été estimées en utilisant COPERT III en lieu et place de COPERT II (ce qui n'a pas d'influence sur les facteurs d'émission de NO<sub>x</sub>) car le CITEPA ne dispose plus des archives des équations COPERT II. Les activités utilisées sont les activités actuelles de l'inventaire national.

## b. Preuves que la méthode initiale a servi pour déterminer les réductions des émissions au moment de leur inscription

### *b. Evidence that the original methodology was used for determining the emission reductions at the time when they were set*

Au moment de la détermination des plafonds Göteborg (1999) et lors des négociations de ces plafonds par la France à Genève, la méthodologie en vigueur, recommandée au niveau Européen, était la méthodologie de COPERT II. Les plafonds proposés résultaient comme aujourd'hui de travaux de l'IIASA.

Les références sont les suivantes :

- Projections nationales<sup>14</sup> (Oudart et Allemand, 2002),
- COPERT II programme informatique pour calculer les émissions du transport routier<sup>15</sup> (Ahlvik et al., 1997),

<sup>14</sup> Oudart B. et Allemand N. (2002). Préparation à la mise en œuvre de la directive communautaire sur les plafonds nationaux d'émissions et la ratification du protocole de Göteborg du 1<sup>er</sup> décembre 1999 à la convention de Genève de 1979 sur la lutte contre la pollution transfrontalière à longue distance, CITEPA.



- Guide EMEP/CORINAIR des inventaires des émissions atmosphériques. Chapitre Transport routier<sup>16</sup> Version 3.1 - Février 1999.

Pour la France, le plafond d'émissions de NO<sub>x</sub> calculé par IIASA en 1999 pour l'année 2010 était de 860 kt. Dans ce total, le niveau d'émissions de NO<sub>x</sub> du transport routier était de 282 kt.

En 2002, les émissions de NO<sub>x</sub> calculées par le CITEPA<sup>14</sup> pour l'année 2010 dans le scénario le plus proche des plafonds Göteborg (scénario s3) était de 847 kt. Dans ces estimations, les émissions pour le transport routier étaient de 330,6 kt.

### c. Description de la méthode actualisée utilisée

#### *c. Description of the updated methodology used*

La méthodologie actualisée, utilisée en 2017 (pour l'édition 2018), est la version du guide EMEP/EEA<sup>17</sup> qui correspond aux facteurs d'émission de COPERT 4 v11<sup>18</sup> ou COPERT 5.0<sup>19</sup>. Cette méthodologie considère les facteurs d'émission des VP et VUL jusqu'à la norme Euro 6d. Pour les PL, les facteurs d'émission sont donnés jusqu'à la norme EURO VI, la plus récente mise en place.

Les données détaillées obtenues sont dans le Tableau 94 dans les colonnes « Activity data (PJ) », « EF (g/GJ) » et « Emissions (kt) » et rappelées ci-dessous de façon agrégée.

**Tableau 94 : Emissions de NO<sub>x</sub> du secteur NFR 1A3b (transport routier) en appliquant la méthodologie COPERT 4/5**

Year	NFR category	Long name	Activity Data (PJ)	EF (g/GJ)	Emissions (kt)
2010	1A3b	Road Transport	1 736.04	334.56	580.82
2011	1A3b	Road Transport	1 730.01	325.52	563.15
2012	1A3b	Road Transport	1 709.36	315.51	539.31
2013	1A3b	Road Transport	1 699.88	311.42	529.38
2014	1A3b	Road Transport	1 713.96	301.59	516.91
2015	1A3b	Road Transport	1 729.28	291.50	504.09
2016	1A3b	Road Transport	1 739.64	278.61	484.68

### d. Comparaison des estimations des émissions selon la méthode initiale et la méthode actualisée

#### *d. Comparison of emission estimates made using the original and updated methodologies*

Les valeurs d'émissions de NO<sub>x</sub> présentées dans les tableaux ci-dessous ont été évaluées :

- Avec les équations du modèle COPERT III pour les valeurs de la méthode initiale (le changement entre COPERT II et COPERT III n'a pas eu d'influence sur les facteurs d'émission de NO<sub>x</sub>).
- Avec les équations du modèle COPERT 4/5 pour les valeurs de la méthode actualisée.

<sup>15</sup> Ahlvik, P., Eggleston, S., Gorissen, N., Hassel, D., Hickman, A.-J., Joumard, R., Ntziachristos, L., Rijkeboer, R., Samaras, Z., Zierock, K.-H., 1997. COPERT II Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport. Methodology and Emission Factors. Technical Report No. 6. European Environment Agency, Copenhagen, Denmark, p. 55

([http://www.eea.europa.eu/publications/TEC06/at\\_download/file](http://www.eea.europa.eu/publications/TEC06/at_download/file))

<sup>16</sup> <http://www.eea.europa.eu/publications/EMEP-CORINAIR/group07.pdf>

<sup>17</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i> updated june 2017

<sup>18</sup> [http://www.emisia.com/sites/default/files/files/COPERT4\\_v11\\_0.pdf](http://www.emisia.com/sites/default/files/files/COPERT4_v11_0.pdf)

<sup>19</sup> <http://emisiam.com/products/copert/versions>

Les valeurs d'activité (trafics/consommations par type de véhicule/cylindrée ou masse/norme d'émission) sont celles de la dernière édition de l'inventaire.

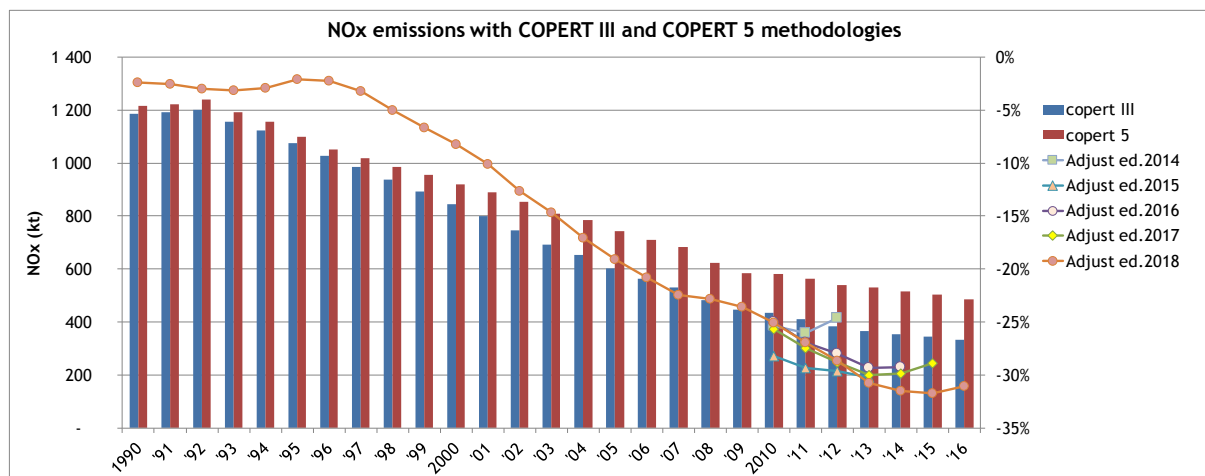


Tableau 95 : Impact agrégé des ajustements sur les émissions de NO<sub>x</sub> du secteur NFR 1A3b (transport routier)

Année	Méthode initiale (COPERT III) - (kt)	Méthode actualisée (COPERT 4/5) - (kt)	Différence (kt)	Différence (%)
2010	435.09	580.82	- 145.73	-25.1%
2011	411.39	563.15	- 151.76	-26.9%
2012	384.73	539.31	- 154.59	-28.7%
2013	366.61	529.38	- 162.77	-30.7%
2014	353.97	516.91	- 162.94	-31.5%
2015	344.12	504.09	- 159.97	-31.7%
2016	334.29	484.68	- 150.39	-31.0%

Tableau 96 : Impact détaillé des ajustements sur les émissions de NO<sub>x</sub> du secteur NFR 1A3b (transport routier)

PC = Passenger cars; PCG = PC Gasoline; PCD = PC Diesel ; LCV = Light Commercial Vehicle; LCVG = LCV Gasoline; LCVD = LCV Diesel ; HDV = Heavy Duty Vehicle; HDVD = HDV Diesel ; 2W = Mopeds & Motorcycles ; 2WG = 2W Gasoline ; RT = Road Transport

Données d'activité (activity data) = Données du dernier inventaire en cours

Emissions = Données du dernier inventaire en cours

Données d'activité ajustées (adjusted activity data) = Données calculées avec COPERT III à partir des trafics issus du calcul de COPERT 4/5.

Emissions ajustées (Adjusted Emissions) = Données calculées avec COPERT III

2010											
NFR category	Long name	Activity Data (PJ)	Adjusted Activity Data (PJ)	Diff in %	EF (g/GJ)	Adjusted EF (g/GJ)	Diff in %	Emissions (kt)	Adjusted Emissions (kt)	Diff In ktonnes	Diff in %
1A3bi	PCG - Pre Euro	15.34	14.88	-3.0%	896.82	902.50	0.6%	13.76	13.43	-0.33	-2.4%
	PCG - euro 1	31.48	31.54	0.2%	195.23	226.49	16.0%	6.15	7.14	1.00	16.2%
	PCG - euro 2	61.79	63.45	2.7%	114.64	108.62	-5.3%	7.08	6.89	-0.19	-2.7%
	PCG - euro 3	71.15	70.90	-0.3%	46.34	62.64	35.2%	3.30	4.44	1.14	34.7%
	PCG - euro 4	97.95	90.57	-7.5%	27.02	38.22	41.4%	2.65	3.46	0.82	30.8%
	PCG - euro 5	2.18	1.92	-12.1%	24.45	46.55	90.3%	0.05	0.09	0.04	67.4%
	PCG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCG</b>	<b>279.89</b>	<b>273.26</b>	<b>-2.4%</b>	<b>117.86</b>	<b>129.75</b>	<b>10.1%</b>	<b>32.99</b>	<b>35.45</b>	<b>2.47</b>	<b>7.5%</b>
	PCD - Pre Euro	9.71	10.48	8.0%	280.73	258.99	-7.7%	2.72	2.72	-0.01	-0.3%
	PCD - euro 1	45.88	39.13	-14.7%	285.36	334.80	17.3%	13.09	13.10	0.01	0.1%
	PCD - euro 2	103.82	90.98	-12.4%	288.45	320.89	11.2%	29.95	29.19	-0.75	-2.5%
	PCD - euro 3	188.71	174.14	-7.7%	337.89	247.96	-26.6%	63.76	43.18	-20.58	-32.3%
	PCD - euro 4	339.28	324.97	-4.2%	270.07	172.64	-36.1%	91.63	56.10	-35.53	-38.8%
	PCD - euro 5	8.38	8.24	-1.7%	289.71	174.38	-39.8%	2.43	1.44	-0.99	-40.8%
	PCD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCD</b>	<b>695.78</b>	<b>647.95</b>	<b>-6.9%</b>	<b>292.60</b>	<b>224.91</b>	<b>-23.1%</b>	<b>203.58</b>	<b>145.73</b>	<b>-57.85</b>	<b>-28.4%</b>
	<b>PC</b>	<b>975.67</b>	<b>921.21</b>	<b>-5.6%</b>	<b>242.47</b>	<b>196.68</b>	<b>-18.9%</b>	<b>236.57</b>	<b>181.18</b>	<b>-55.39</b>	<b>-23.4%</b>
1A3bii	LCVG - Pre Euro	2.80	3.23	15.5%	1073.98	941.04	-12.4%	3.00	3.04	0.04	1.2%
	LCVG - euro 1	2.76	4.02	45.8%	207.43	156.98	-24.3%	0.57	0.63	0.06	10.3%
	LCVG - euro 2	7.09	10.33	45.7%	88.10	72.10	-18.2%	0.62	0.74	0.12	19.2%
	LCVG - euro 3	10.36	15.22	47.0%	51.12	40.00	-21.8%	0.53	0.61	0.08	15.0%
	LCVG - euro 4	13.58	19.86	46.2%	27.15	21.65	-20.2%	0.37	0.43	0.06	16.6%
	LCVG - euro 5	0.05	0.07	31.2%	12.95	21.61	66.8%	0.00	0.00	0.00	118.8%
	LCVG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>LCVG</b>	<b>36.64</b>	<b>52.74</b>	<b>43.9%</b>	<b>139.20</b>	<b>103.50</b>	<b>-25.6%</b>	<b>5.10</b>	<b>5.46</b>	<b>0.36</b>	<b>7.0%</b>
	LCVD - Pre Euro	10.82	13.62	25.9%	527.72	451.15	-14.5%	5.71	6.15	0.43	7.6%
	LCVD - euro 1	16.72	19.76	18.2%	395.13	351.72	-11.0%	6.60	6.95	0.35	5.2%
	LCVD - euro 2	48.27	56.95	18.0%	394.74	351.72	-10.9%	19.05	20.03	0.98	5.1%
	LCVD - euro 3	103.71	122.11	17.7%	332.49	292.39	-12.1%	34.48	35.70	1.22	3.5%
	LCVD - euro 4	120.31	142.23	18.2%	281.82	241.74	-14.2%	33.91	34.38	0.48	1.4%
	LCVD - euro 5	0.01	0.01	7.2%	204.01	249.23	22.2%	0.00	0.00	0.00	30.9%
	LCVD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
<b>LCVD</b>	<b>299.83</b>	<b>354.68</b>	<b>18.3%</b>	<b>332.72</b>	<b>291.01</b>	<b>-12.5%</b>	<b>99.76</b>	<b>103.21</b>	<b>3.46</b>	<b>3.5%</b>	
<b>LCV</b>	<b>336.47</b>	<b>407.42</b>	<b>21.1%</b>	<b>311.64</b>	<b>266.74</b>	<b>-14.4%</b>	<b>104.86</b>	<b>108.67</b>	<b>3.81</b>	<b>3.6%</b>	
1A3biii	HDVD - Pre EURO	4.16	4.20	1.1%	952.07	914.42	-4.0%	3.96	3.84	-0.12	-2.9%
	HDVD - EURO I	7.04	6.69	-5.0%	744.35	690.90	-7.2%	5.24	4.62	-0.62	-11.8%
	HDVD - EURO II	46.48	44.40	-4.5%	835.56	546.48	-34.6%	38.83	24.26	-14.57	-37.5%
	HDVD - EURO III	156.36	171.66	9.8%	656.10	346.71	-47.2%	102.59	59.52	-43.08	-42.0%
	HDVD - EURO IV	154.60	145.84	-5.7%	468.08	297.34	-36.5%	72.37	43.36	-29.00	-40.1%
	HDVD - euro V	32.61	31.29	-4.1%	382.95	169.16	-55.8%	12.49	5.29	-7.20	-57.6%
	HDVD - euro VI	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
<b>HDV</b>	<b>401.25</b>	<b>404.08</b>	<b>0.7%</b>	<b>586.86</b>	<b>348.69</b>	<b>-40.6%</b>	<b>235.48</b>	<b>140.90</b>	<b>-94.58</b>	<b>-40.2%</b>	
1A3biv	2WG - Pre euro	0.81	0.86	5.9%	138.18	100.42	-27.3%	0.11	0.09	-0.03	-23.1%
	2WG - euro 1	4.73	4.67	-1.2%	221.24	203.20	-8.2%	1.05	0.95	-0.10	-9.2%
	2WG - euro 2	7.62	8.05	5.6%	191.71	135.24	-29.5%	1.46	1.09	-0.37	-25.5%
	2WG - euro 3	9.50	9.63	1.4%	135.99	229.77	69.0%	1.29	2.21	0.92	71.4%
	<b>2W</b>	<b>22.65</b>	<b>23.21</b>	<b>2.5%</b>	<b>172.60</b>	<b>186.87</b>	<b>8.3%</b>	<b>3.91</b>	<b>4.34</b>	<b>0.43</b>	<b>10.9%</b>
<b>1A3b</b>	<b>RT</b>	<b>1736.04</b>	<b>1755.91</b>	<b>1.1%</b>	<b>334.56</b>	<b>247.79</b>	<b>-25.9%</b>	<b>580.82</b>	<b>435.09</b>	<b>-145.73</b>	<b>-25.1%</b>
<b>1A3b</b>	<b>Gasoline</b>	<b>339.18</b>	<b>349.20</b>	<b>3.0%</b>	<b>123.82</b>	<b>129.58</b>	<b>4.7%</b>	<b>42.00</b>	<b>45.25</b>	<b>3.25</b>	<b>7.7%</b>
	<b>Diesel</b>	<b>1396.86</b>	<b>1406.70</b>	<b>0.7%</b>	<b>385.74</b>	<b>277.13</b>	<b>-28.2%</b>	<b>538.82</b>	<b>389.84</b>	<b>-148.98</b>	<b>-27.6%</b>

## INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2011											
NFR category	Long name	Activity Data (PJ)	Adjusted Activity Data (PJ)	Diff in %	EF (g/GJ)	Adjusted EF (g/GJ)	Diff in %	Emissions (kt)	Adjusted Emissions (kt)	Diff In ktonnes	Diff in %
1A3bi	PCG - Pre Euro	11.66	11.35	-2.6%	898.22	895.56	-0.3%	10.47	10.17	-0.30	-2.9%
	PCG - euro 1	23.38	23.52	0.6%	195.63	223.81	14.4%	4.57	5.26	0.69	15.1%
	PCG - euro 2	51.62	53.25	3.2%	116.19	107.52	-7.5%	6.00	5.73	-0.27	-4.5%
	PCG - euro 3	63.98	64.07	0.1%	47.48	61.94	30.5%	3.04	3.97	0.93	30.6%
	PCG - euro 4	97.17	90.73	-6.6%	27.90	37.98	36.1%	2.71	3.45	0.73	27.1%
	PCG - euro 5	12.03	10.65	-11.4%	24.99	45.82	83.4%	0.30	0.49	0.19	62.4%
	PCG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCG</b>	<b>259.83</b>	<b>253.57</b>	<b>-2.4%</b>	<b>104.27</b>	<b>114.60</b>	<b>9.9%</b>	<b>27.09</b>	<b>29.06</b>	<b>1.97</b>	<b>7.3%</b>
	PCD - Pre Euro	7.54	8.10	7.4%	278.79	258.61	-7.2%	2.10	2.09	-0.01	-0.4%
	PCD - euro 1	34.88	29.64	-15.0%	283.08	332.00	17.3%	9.88	9.84	-0.03	-0.3%
	PCD - euro 2	89.23	77.94	-12.7%	286.27	318.08	11.1%	25.54	24.79	-0.75	-2.9%
	PCD - euro 3	173.89	159.83	-8.1%	335.76	245.63	-26.8%	58.39	39.26	-19.13	-32.8%
	PCD - euro 4	347.46	331.85	-4.5%	266.45	171.09	-35.8%	92.58	56.78	-35.80	-38.7%
	PCD - euro 5	46.38	45.08	-2.8%	284.51	172.92	-39.2%	13.20	7.79	-5.40	-40.9%
	PCD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCD</b>	<b>699.38</b>	<b>652.43</b>	<b>-6.7%</b>	<b>288.37</b>	<b>215.44</b>	<b>-25.3%</b>	<b>201.68</b>	<b>140.56</b>	<b>-61.12</b>	<b>-30.3%</b>
<b>PC</b>	<b>959.21</b>	<b>906.01</b>	<b>-5.5%</b>	<b>238.50</b>	<b>187.21</b>	<b>-21.5%</b>	<b>228.77</b>	<b>169.62</b>	<b>-59.16</b>	<b>-25.9%</b>	
1A3bii	LCVG - Pre Euro	1.67	1.93	15.7%	1077.39	941.55	-12.6%	1.80	1.82	0.02	1.1%
	LCVG - euro 1	2.04	2.98	45.6%	207.65	156.88	-24.4%	0.42	0.47	0.04	10.0%
	LCVG - euro 2	5.94	8.66	45.7%	88.42	71.92	-18.7%	0.53	0.62	0.10	18.5%
	LCVG - euro 3	8.93	13.11	46.8%	51.19	39.94	-22.0%	0.46	0.52	0.07	14.5%
	LCVG - euro 4	15.32	22.56	47.3%	27.42	21.61	-21.2%	0.42	0.49	0.07	16.1%
	LCVG - euro 5	0.76	1.02	33.8%	13.28	21.58	62.5%	0.01	0.02	0.01	117.4%
	LCVG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>LCVG</b>	<b>34.67</b>	<b>50.26</b>	<b>45.0%</b>	<b>104.92</b>	<b>78.44</b>	<b>-25.2%</b>	<b>3.64</b>	<b>3.94</b>	<b>0.31</b>	<b>8.4%</b>
	LCVD - Pre Euro	7.46	9.35	25.3%	521.31	444.21	-14.8%	3.89	4.15	0.26	6.7%
	LCVD - euro 1	13.41	15.78	17.7%	394.01	351.69	-10.7%	5.28	5.55	0.27	5.0%
	LCVD - euro 2	44.06	51.74	17.4%	393.62	351.69	-10.7%	17.34	18.20	0.85	4.9%
	LCVD - euro 3	94.03	110.22	17.2%	330.84	292.36	-11.6%	31.11	32.22	1.11	3.6%
	LCVD - euro 4	143.30	168.48	17.6%	279.37	241.72	-13.5%	40.03	40.72	0.69	1.7%
	LCVD - euro 5	3.02	3.31	9.5%	457.24	247.27	-45.9%	1.38	0.82	-0.56	-40.8%
LCVD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%	
<b>LCVD</b>	<b>305.29</b>	<b>358.86</b>	<b>17.5%</b>	<b>324.42</b>	<b>283.29</b>	<b>-12.7%</b>	<b>99.04</b>	<b>101.66</b>	<b>2.62</b>	<b>2.6%</b>	
<b>LCV</b>	<b>339.96</b>	<b>409.12</b>	<b>20.3%</b>	<b>302.04</b>	<b>258.12</b>	<b>-14.5%</b>	<b>102.68</b>	<b>105.60</b>	<b>2.93</b>	<b>2.8%</b>	
1A3biii	HDVD - Pre EURO	2.68	2.81	5.2%	952.96	905.00	-5.0%	2.55	2.55	0.00	-0.1%
	HDVD - EURO I	5.46	5.33	-2.4%	745.06	680.73	-8.6%	4.07	3.63	-0.44	-10.8%
	HDVD - EURO II	41.10	39.49	-3.9%	837.92	539.81	-35.6%	34.44	21.32	-13.12	-38.1%
	HDVD - EURO III	134.08	146.81	9.5%	656.84	343.80	-47.7%	88.07	50.47	-37.60	-42.7%
	HDVD - EURO IV	144.66	137.82	-4.7%	468.52	294.49	-37.1%	67.78	40.59	-27.19	-40.1%
	HDVD - euro V	80.23	78.65	-2.0%	387.35	168.36	-56.5%	31.08	13.24	-17.84	-57.4%
	HDVD - euro VI	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
<b>HDV</b>	<b>408.21</b>	<b>410.91</b>	<b>0.7%</b>	<b>558.49</b>	<b>320.74</b>	<b>-42.6%</b>	<b>227.98</b>	<b>131.79</b>	<b>-96.19</b>	<b>-42.2%</b>	
1A3biv	2WG - Pre euro	0.57	0.61	5.8%	146.73	108.09	-26.3%	0.08	0.07	-0.02	-22.1%
	2WG - euro 1	4.04	4.02	-0.6%	216.59	199.91	-7.7%	0.88	0.80	-0.07	-8.3%
	2WG - euro 2	6.84	7.27	6.3%	189.22	130.47	-31.0%	1.29	0.95	-0.35	-26.7%
	2WG - euro 3	11.17	11.34	1.5%	130.79	225.71	72.6%	1.46	2.56	1.10	75.2%
<b>2W</b>	<b>22.63</b>	<b>23.24</b>	<b>2.7%</b>	<b>164.18</b>	<b>188.38</b>	<b>14.7%</b>	<b>3.71</b>	<b>4.38</b>	<b>0.66</b>	<b>17.8%</b>	
1A3b	RT	1730.01	1749.27	1.1%	325.52	235.18	-27.8%	563.15	411.39	-151.76	-26.9%
1A3b	Gasoline	317.13	327.07	3.1%	108.61	114.29	5.2%	34.44	37.38	2.93	8.5%
	Diesel	1412.88	1422.21	0.7%	374.20	262.98	-29.7%	528.71	374.01	-154.69	-29.3%

## INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2012											
NFR category	Long name	Activity Data (PJ)	Adjusted Activity Data (PJ)	Diff in %	EF (g/GJ)	Adjusted EF (g/GJ)	Diff in %	Emissions (kt)	Adjusted Emissions (kt)	Diff In ktonnes	Diff in %
1A3bi	PCG - Pre Euro	9.17	8.95	-2.4%	889.89	887.38	-0.3%	8.16	7.94	-0.21	-2.6%
	PCG - euro 1	16.83	17.02	1.1%	191.53	218.79	14.2%	3.22	3.72	0.50	15.5%
	PCG - euro 2	42.08	43.62	3.7%	113.57	103.97	-8.5%	4.78	4.54	-0.24	-5.1%
	PCG - euro 3	56.48	56.93	0.8%	45.98	60.20	30.9%	2.60	3.43	0.83	32.0%
	PCG - euro 4	89.40	83.95	-6.1%	27.17	36.87	35.7%	2.43	3.09	0.67	27.4%
	PCG - euro 5	25.95	23.24	-10.5%	24.14	44.27	83.4%	0.63	1.03	0.40	64.3%
	PCG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCG</b>	<b>239.90</b>	<b>233.70</b>	<b>-2.6%</b>	<b>90.92</b>	<b>101.63</b>	<b>11.8%</b>	<b>21.81</b>	<b>23.75</b>	<b>1.94</b>	<b>8.9%</b>
	PCD - Pre Euro	6.32	6.87	8.7%	281.20	259.14	-7.8%	1.78	1.78	0.00	0.1%
	PCD - euro 1	26.48	22.63	-14.6%	283.84	331.88	16.9%	7.52	7.51	-0.01	-0.1%
	PCD - euro 2	76.97	67.71	-12.0%	286.22	318.06	11.1%	22.03	21.54	-0.49	-2.2%
	PCD - euro 3	162.95	150.78	-7.5%	336.80	245.59	-27.1%	54.88	37.03	-17.85	-32.5%
	PCD - euro 4	340.34	327.36	-3.8%	266.65	171.03	-35.9%	90.75	55.99	-34.76	-38.3%
	PCD - euro 5	106.74	103.98	-2.6%	283.71	172.94	-39.0%	30.28	17.98	-12.30	-40.6%
	PCD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCD</b>	<b>719.80</b>	<b>679.33</b>	<b>-5.6%</b>	<b>287.92</b>	<b>208.78</b>	<b>-27.5%</b>	<b>207.24</b>	<b>141.83</b>	<b>-65.41</b>	<b>-31.6%</b>
<b>PC</b>	<b>959.70</b>	<b>913.03</b>	<b>-4.9%</b>	<b>238.67</b>	<b>181.35</b>	<b>-24.0%</b>	<b>229.06</b>	<b>165.58</b>	<b>-63.47</b>	<b>-27.7%</b>	
1A3bii	LCVG - Pre Euro	0.93	1.08	16.2%	1068.05	929.29	-13.0%	0.99	1.00	0.01	1.1%
	LCVG - euro 1	1.59	2.33	46.2%	204.01	153.06	-25.0%	0.33	0.36	0.03	9.7%
	LCVG - euro 2	4.57	6.70	46.4%	86.58	69.81	-19.4%	0.40	0.47	0.07	18.0%
	LCVG - euro 3	7.51	11.07	47.3%	50.17	38.86	-22.6%	0.38	0.43	0.05	14.1%
	LCVG - euro 4	14.46	21.47	48.5%	26.96	21.00	-22.1%	0.39	0.45	0.06	15.7%
	LCVG - euro 5	3.64	4.99	37.3%	13.16	20.86	58.6%	0.05	0.10	0.06	117.7%
	LCVG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>LCVG</b>	<b>32.70</b>	<b>47.63</b>	<b>45.7%</b>	<b>77.22</b>	<b>58.98</b>	<b>-23.6%</b>	<b>2.52</b>	<b>2.81</b>	<b>0.28</b>	<b>11.3%</b>
	LCVD - Pre Euro	4.82	5.95	23.2%	521.63	437.62	-16.1%	2.52	2.60	0.09	3.4%
	LCVD - euro 1	11.25	13.02	15.7%	395.09	353.70	-10.5%	4.44	4.60	0.16	3.6%
	LCVD - euro 2	37.07	42.85	15.6%	394.79	353.70	-10.4%	14.63	15.16	0.52	3.6%
	LCVD - euro 3	85.18	98.35	15.5%	332.33	294.04	-11.5%	28.31	28.92	0.61	2.2%
	LCVD - euro 4	149.50	173.38	16.0%	281.35	243.11	-13.6%	42.06	42.15	0.09	0.2%
	LCVD - euro 5	21.68	23.55	8.6%	454.77	245.95	-45.9%	9.86	5.79	-4.07	-41.3%
	LCVD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>LCVD</b>	<b>309.50</b>	<b>357.10</b>	<b>15.4%</b>	<b>329.00</b>	<b>277.86</b>	<b>-15.5%</b>	<b>101.82</b>	<b>99.22</b>	<b>-2.60</b>	<b>-2.6%</b>
<b>LCV</b>	<b>342.20</b>	<b>404.73</b>	<b>18.3%</b>	<b>304.94</b>	<b>252.10</b>	<b>-17.3%</b>	<b>104.35</b>	<b>102.03</b>	<b>-2.31</b>	<b>-2.2%</b>	
1A3biii	HDVD - Pre EURO	1.42	1.53	8.0%	948.93	913.63	-3.7%	1.35	1.40	0.05	4.0%
	HDVD - EURO I	3.28	3.28	-0.1%	747.47	681.19	-8.9%	2.45	2.24	-0.22	-8.9%
	HDVD - EURO II	29.97	28.91	-3.5%	839.07	536.10	-36.1%	25.15	15.50	-9.65	-38.4%
	HDVD - EURO III	102.54	112.15	9.4%	657.53	341.22	-48.1%	67.42	38.27	-29.16	-43.2%
	HDVD - EURO IV	123.01	117.88	-4.2%	468.92	292.20	-37.7%	57.68	34.44	-23.24	-40.3%
	HDVD - euro V	124.62	123.76	-0.7%	387.12	167.81	-56.7%	48.24	20.77	-27.48	-57.0%
	HDVD - euro VI	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
<b>HDV</b>	<b>384.85</b>	<b>387.51</b>	<b>0.7%</b>	<b>525.66</b>	<b>290.61</b>	<b>-44.7%</b>	<b>202.30</b>	<b>112.61</b>	<b>-89.68</b>	<b>-44.3%</b>	
1A3biv	2WG - Pre euro	0.38	0.40	5.7%	158.08	118.30	-25.2%	0.06	0.05	-0.01	-20.9%
	2WG - euro 1	3.60	3.59	-0.1%	217.31	201.53	-7.3%	0.78	0.72	-0.06	-7.4%
	2WG - euro 2	6.10	6.53	7.1%	189.60	128.62	-32.2%	1.16	0.84	-0.32	-27.4%
	2WG - euro 3	12.53	12.71	1.4%	128.85	227.39	76.5%	1.61	2.89	1.27	79.0%
<b>2W</b>	<b>22.61</b>	<b>23.24</b>	<b>2.8%</b>	<b>159.80</b>	<b>193.73</b>	<b>21.2%</b>	<b>3.61</b>	<b>4.50</b>	<b>0.89</b>	<b>24.6%</b>	
<b>1A3b</b>	<b>RT</b>	<b>1709.36</b>	<b>1728.51</b>	<b>1.1%</b>	<b>315.51</b>	<b>222.58</b>	<b>-29.5%</b>	<b>539.31</b>	<b>384.73</b>	<b>-154.59</b>	<b>-28.7%</b>
1A3b	Gasoline	295.21	304.56	3.2%	94.68	101.99	7.7%	27.95	31.06	3.11	11.1%
	Diesel	1414.15	1423.95	0.7%	361.61	248.37	-31.3%	511.36	353.67	-157.70	-30.8%

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2013											
NFR category	Long name	Activity Data (PJ)	Adjusted Activity Data (PJ)	Diff in %	EF (g/GJ)	Adjusted EF (g/GJ)	Diff in %	Emissions (kt)	Adjusted Emissions (kt)	Diff In ktonnes	Diff in %
1A3bi	PCG - Pre Euro	7.55	7.38	-2.3%	903.09	899.25	-0.4%	6.82	6.64	-0.18	-2.7%
	PCG - euro 1	12.53	12.69	1.2%	194.18	221.37	14.0%	2.43	2.81	0.38	15.4%
	PCG - euro 2	34.76	36.14	4.0%	115.14	105.59	-8.3%	4.00	3.82	-0.19	-4.7%
	PCG - euro 3	51.30	51.88	1.1%	46.67	61.02	30.7%	2.39	3.17	0.77	32.2%
	PCG - euro 4	85.69	80.72	-5.8%	27.41	37.37	36.4%	2.35	3.02	0.67	28.4%
	PCG - euro 5	39.20	35.59	-9.2%	24.60	44.79	82.1%	0.96	1.59	0.63	65.4%
	PCG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCG</b>	<b>231.04</b>	<b>224.41</b>	<b>-2.9%</b>	<b>82.08</b>	<b>93.76</b>	<b>14.2%</b>	<b>18.96</b>	<b>21.04</b>	<b>2.08</b>	<b>10.9%</b>
	PCD - Pre Euro	5.33	5.74	7.7%	284.38	262.36	-7.7%	1.52	1.51	-0.01	-0.6%
	PCD - euro 1	19.61	16.65	-15.1%	283.73	328.98	15.9%	5.56	5.48	-0.09	-1.5%
	PCD - euro 2	63.45	55.58	-12.4%	286.86	315.77	10.1%	18.20	17.55	-0.65	-3.6%
	PCD - euro 3	147.70	135.70	-8.1%	339.14	243.60	-28.2%	50.09	33.06	-17.04	-34.0%
	PCD - euro 4	325.36	310.37	-4.6%	266.62	169.67	-36.4%	86.75	52.66	-34.09	-39.3%
	PCD - euro 5	154.83	150.13	-3.0%	284.60	171.60	-39.7%	44.06	25.76	-18.30	-41.5%
	PCD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCD</b>	<b>716.28</b>	<b>674.17</b>	<b>-5.9%</b>	<b>287.85</b>	<b>201.75</b>	<b>-29.9%</b>	<b>206.18</b>	<b>136.01</b>	<b>-70.17</b>	<b>-34.0%</b>
<b>PC</b>	<b>947.32</b>	<b>898.58</b>	<b>-5.1%</b>	<b>237.67</b>	<b>174.78</b>	<b>-26.5%</b>	<b>225.15</b>	<b>157.06</b>	<b>-68.09</b>	<b>-30.2%</b>	
1A3bii	LCVG - Pre Euro	0.50	0.59	18.5%	1098.87	934.37	-15.0%	0.55	0.56	0.00	0.8%
	LCVG - euro 1	1.23	1.83	49.2%	213.13	154.52	-27.5%	0.26	0.28	0.02	8.2%
	LCVG - euro 2	3.47	5.18	49.4%	92.01	70.65	-23.2%	0.32	0.37	0.05	14.7%
	LCVG - euro 3	6.27	9.42	50.2%	52.85	39.28	-25.7%	0.33	0.37	0.04	11.7%
	LCVG - euro 4	11.51	17.40	51.2%	28.47	21.24	-25.4%	0.33	0.37	0.04	12.8%
	LCVG - euro 5	8.65	12.31	42.3%	14.60	21.29	45.8%	0.13	0.26	0.14	107.5%
	LCVG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>LCVG</b>	<b>31.62</b>	<b>46.73</b>	<b>47.8%</b>	<b>60.62</b>	<b>47.21</b>	<b>-22.1%</b>	<b>1.92</b>	<b>2.21</b>	<b>0.29</b>	<b>15.1%</b>
	LCVD - Pre Euro	2.97	3.70	24.7%	499.08	425.04	-14.8%	1.48	1.57	0.09	6.2%
	LCVD - euro 1	9.55	11.18	17.1%	397.51	354.72	-10.8%	3.80	3.97	0.17	4.5%
	LCVD - euro 2	30.99	36.23	16.9%	397.18	354.72	-10.7%	12.31	12.85	0.54	4.4%
	LCVD - euro 3	77.58	90.55	16.7%	334.08	294.88	-11.7%	25.92	26.70	0.78	3.0%
	LCVD - euro 4	133.88	156.85	17.2%	282.56	243.80	-13.7%	37.83	38.24	0.41	1.1%
	LCVD - euro 5	57.55	63.42	10.2%	470.87	248.46	-47.2%	27.10	15.76	-11.34	-41.8%
	LCVD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>LCVD</b>	<b>312.51</b>	<b>361.93</b>	<b>15.8%</b>	<b>346.96</b>	<b>273.78</b>	<b>-21.1%</b>	<b>108.43</b>	<b>99.09</b>	<b>-9.34</b>	<b>-8.6%</b>
<b>LCV</b>	<b>344.13</b>	<b>408.66</b>	<b>18.8%</b>	<b>320.65</b>	<b>247.87</b>	<b>-22.7%</b>	<b>110.35</b>	<b>101.29</b>	<b>-9.05</b>	<b>-8.2%</b>	
1A3biii	HDVD - Pre EURO	0.89	0.98	9.7%	945.39	893.87	-5.4%	0.85	0.88	0.03	3.7%
	HDVD - EURO I	2.38	2.40	0.8%	747.05	686.83	-8.1%	1.78	1.65	-0.13	-7.3%
	HDVD - EURO II	22.93	21.98	-4.2%	840.34	537.67	-36.0%	19.27	11.82	-7.45	-38.7%
	HDVD - EURO III	81.19	87.87	8.2%	659.79	341.74	-48.2%	53.57	30.03	-23.54	-43.9%
	HDVD - EURO IV	108.08	103.91	-3.9%	469.24	292.80	-37.6%	50.72	30.42	-20.29	-40.0%
	HDVD - euro V	162.70	163.78	0.7%	392.78	168.23	-57.2%	63.90	27.55	-36.35	-56.9%
	HDVD - euro VI	7.66	7.65	-0.1%	38.68	171.91	344.4%	0.30	1.32	1.02	343.9%
<b>HDV</b>	<b>385.83</b>	<b>388.57</b>	<b>0.7%</b>	<b>493.42</b>	<b>266.78</b>	<b>-45.9%</b>	<b>190.37</b>	<b>103.66</b>	<b>-86.71</b>	<b>-45.5%</b>	
1A3biv	2WG - Pre euro	0.20	0.22	5.8%	166.03	125.76	-24.3%	0.03	0.03	-0.01	-19.8%
	2WG - euro 1	3.14	3.15	0.4%	218.22	203.43	-6.8%	0.68	0.64	-0.04	-6.4%
	2WG - euro 2	5.53	5.97	8.1%	190.01	123.67	-34.9%	1.05	0.74	-0.31	-29.7%
	2WG - euro 3	13.73	13.90	1.2%	126.68	229.53	81.2%	1.74	3.19	1.45	83.4%
<b>2W</b>	<b>22.60</b>	<b>23.24</b>	<b>2.8%</b>	<b>155.23</b>	<b>197.82</b>	<b>27.4%</b>	<b>3.51</b>	<b>4.60</b>	<b>1.09</b>	<b>31.0%</b>	
1A3b	RT	1699.88	1719.05	1.1%	311.42	213.26	-31.5%	529.38	366.61	-162.77	-30.7%
1A3b	Gasoline	285.26	294.37	3.2%	85.50	94.59	10.6%	24.39	27.84	3.45	14.2%
	Diesel	1414.62	1424.67	0.7%	356.98	237.78	-33.4%	504.99	338.76	-166.22	-32.9%

## INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2014											
NFR category	Long name	Activity Data (PJ)	Adjusted Activity Data (PJ)	Diff in %	EF (g/GJ)	Adjusted EF (g/GJ)	Diff in %	Emissions (kt)	Adjusted Emissions (kt)	Diff In ktonnes	Diff in %
1A3bi	PCG - Pre Euro	6.28	6.17	-1.7%	904.06	893.18	-1.2%	5.67	5.51	-0.17	-2.9%
	PCG - euro 1	9.96	10.17	2.1%	193.76	217.33	12.2%	1.93	2.21	0.28	14.5%
	PCG - euro 2	28.87	30.29	4.9%	114.30	102.48	-10.3%	3.30	3.10	-0.20	-5.9%
	PCG - euro 3	47.41	48.45	2.2%	46.16	59.61	29.1%	2.19	2.89	0.70	32.0%
	PCG - euro 4	85.09	80.90	-4.9%	27.06	36.51	34.9%	2.30	2.95	0.65	28.2%
	PCG - euro 5	55.82	51.61	-7.5%	24.48	43.92	79.4%	1.37	2.27	0.90	65.9%
	PCG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCG</b>	<b>233.42</b>	<b>227.59</b>	<b>-2.5%</b>	<b>71.80</b>	<b>83.17</b>	<b>15.8%</b>	<b>16.76</b>	<b>18.93</b>	<b>2.17</b>	<b>12.9%</b>
	PCD - Pre Euro	4.65	4.95	6.3%	281.57	261.12	-7.3%	1.31	1.29	-0.02	-1.4%
	PCD - euro 1	15.66	13.15	-16.1%	282.87	329.05	16.3%	4.43	4.33	-0.10	-2.3%
	PCD - euro 2	52.78	45.80	-13.2%	287.29	315.80	9.9%	15.16	14.46	-0.70	-4.6%
	PCD - euro 3	135.79	123.69	-8.9%	338.92	243.89	-28.0%	46.02	30.17	-15.85	-34.4%
	PCD - euro 4	319.54	302.28	-5.4%	268.04	169.84	-36.6%	85.65	51.34	-34.31	-40.1%
	PCD - euro 5	200.13	194.01	-3.1%	286.25	171.75	-40.0%	57.29	33.32	-23.97	-41.8%
	PCD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>PCD</b>	<b>728.55</b>	<b>683.88</b>	<b>-6.1%</b>	<b>288.05</b>	<b>197.27</b>	<b>-31.5%</b>	<b>209.86</b>	<b>134.91</b>	<b>-74.95</b>	<b>-35.7%</b>
<b>PC</b>	<b>961.97</b>	<b>911.46</b>	<b>-5.3%</b>	<b>235.58</b>	<b>168.78</b>	<b>-28.4%</b>	<b>226.62</b>	<b>153.84</b>	<b>-72.78</b>	<b>-32.1%</b>	
1A3bii	LCVG - Pre Euro	0.25	0.30	20.5%	1109.65	924.97	-16.6%	0.28	0.28	0.00	0.5%
	LCVG - euro 1	0.83	1.26	51.8%	215.81	152.13	-29.5%	0.18	0.19	0.01	7.0%
	LCVG - euro 2	2.57	3.91	51.9%	93.12	68.79	-26.1%	0.24	0.27	0.03	12.2%
	LCVG - euro 3	4.92	7.51	52.6%	53.47	38.45	-28.1%	0.26	0.29	0.03	9.7%
	LCVG - euro 4	8.48	13.01	53.4%	28.76	20.75	-27.9%	0.24	0.27	0.03	10.7%
	LCVG - euro 5	11.94	17.56	47.1%	14.97	20.83	39.1%	0.18	0.37	0.19	104.6%
	LCVG - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>LCVG</b>	<b>28.99</b>	<b>43.55</b>	<b>50.2%</b>	<b>47.62</b>	<b>38.17</b>	<b>-19.8%</b>	<b>1.38</b>	<b>1.66</b>	<b>0.28</b>	<b>20.4%</b>
	LCVD - Pre Euro	1.71	2.14	25.5%	491.93	425.43	-13.5%	0.84	0.91	0.07	8.5%
	LCVD - euro 1	7.42	8.75	18.0%	395.36	352.79	-10.8%	2.93	3.09	0.15	5.3%
	LCVD - euro 2	26.93	31.71	17.8%	395.04	352.79	-10.7%	10.64	11.19	0.55	5.2%
	LCVD - euro 3	71.36	83.90	17.6%	331.70	293.28	-11.6%	23.67	24.61	0.94	4.0%
	LCVD - euro 4	122.02	144.01	18.0%	279.94	242.48	-13.4%	34.16	34.92	0.76	2.2%
	LCVD - euro 5	88.45	99.77	12.8%	484.45	248.96	-48.6%	42.85	24.84	-18.01	-42.0%
	LCVD - euro 6	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	<b>LCVD</b>	<b>317.89</b>	<b>370.28</b>	<b>16.5%</b>	<b>362.05</b>	<b>268.85</b>	<b>-25.7%</b>	<b>115.09</b>	<b>99.55</b>	<b>-15.54</b>	<b>-13.5%</b>
<b>LCV</b>	<b>346.88</b>	<b>413.83</b>	<b>19.3%</b>	<b>335.77</b>	<b>244.57</b>	<b>-27.2%</b>	<b>116.47</b>	<b>101.21</b>	<b>-15.26</b>	<b>-13.1%</b>	
1A3biii	HDVD - Pre EURO	0.50	0.56	11.1%	944.27	925.28	-2.0%	0.47	0.52	0.04	8.9%
	HDVD - EURO I	1.47	1.52	3.4%	748.13	695.60	-7.0%	1.10	1.06	-0.04	-3.8%
	HDVD - EURO II	17.57	16.70	-4.9%	841.13	540.84	-35.7%	14.77	9.03	-5.74	-38.9%
	HDVD - EURO III	63.73	67.25	5.5%	662.37	341.81	-48.4%	42.21	22.99	-19.22	-45.5%
	HDVD - EURO IV	86.73	82.83	-4.5%	469.71	291.68	-37.9%	40.74	24.16	-16.58	-40.7%
	HDVD - euro V	174.07	177.61	2.0%	399.53	167.84	-58.0%	69.55	29.81	-39.74	-57.1%
	HDVD - euro VI	38.46	38.88	1.1%	40.68	171.27	321.0%	1.56	6.66	5.09	325.6%
<b>HDV</b>	<b>382.53</b>	<b>385.36</b>	<b>0.7%</b>	<b>445.48</b>	<b>244.52</b>	<b>-45.1%</b>	<b>170.41</b>	<b>94.23</b>	<b>-76.18</b>	<b>-44.7%</b>	
1A3biv	2WG - Pre euro	0.05	0.06	6.3%	171.29	130.86	-23.6%	0.01	0.01	0.00	-18.8%
	2WG - euro 1	2.57	2.60	1.2%	220.73	206.56	-6.4%	0.57	0.54	-0.03	-5.3%
	2WG - euro 2	5.03	5.50	9.3%	191.27	116.58	-39.1%	0.96	0.64	-0.32	-33.4%
	2WG - euro 3	14.92	15.08	1.1%	125.31	232.32	85.4%	1.87	3.50	1.63	87.4%
<b>2W</b>	<b>22.57</b>	<b>23.24</b>	<b>2.9%</b>	<b>150.98</b>	<b>201.80</b>	<b>33.7%</b>	<b>3.41</b>	<b>4.69</b>	<b>1.28</b>	<b>37.6%</b>	
1A3b	RT	1713.96	1733.88	1.2%	301.59	204.15	-32.3%	516.91	353.97	-162.94	-31.5%
1A3b	Gasoline	284.99	294.37	3.3%	75.61	85.88	13.6%	21.55	25.28	3.73	17.3%
	Diesel	1428.97	1439.51	0.7%	346.66	228.33	-34.1%	495.36	328.69	-166.68	-33.6%

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2015											
NFR category	Long name	Activity Data (PJ)	Adjusted Activity Data (PJ)	Diff in %	EF (g/GJ)	Adjusted EF (g/GJ)	Diff in %	Emissions (kt)	Adjusted Emissions (kt)	Diff In ktonnes	Diff in %
1A3bi	PCG - Pre Euro	5.11	5.02	-1.9%	891.03	883.53	-0.8%	4.55	4.43	-0.12	-2.7%
	PCG - euro 1	8.36	8.55	2.2%	188.36	211.41	12.2%	1.58	1.81	0.23	14.7%
	PCG - euro 2	23.50	24.71	5.2%	110.01	98.21	-10.7%	2.59	2.43	-0.16	-6.1%
	PCG - euro 3	42.64	43.77	2.7%	44.02	57.61	30.9%	1.88	2.52	0.64	34.3%
	PCG - euro 4	82.89	79.13	-4.5%	26.05	35.26	35.3%	2.16	2.79	0.63	29.2%
	PCG - euro 5	71.75	67.05	-6.5%	23.48	42.65	81.6%	1.68	2.86	1.18	69.8%
	PCG - euro 6	2.90	2.62	-9.7%	25.42	45.90	80.6%	0.07	0.12	0.05	63.2%
	<b>PCG</b>	<b>237.15</b>	<b>230.84</b>	<b>-2.7%</b>	<b>61.18</b>	<b>73.45</b>	<b>20.1%</b>	<b>14.51</b>	<b>16.96</b>	<b>2.45</b>	<b>16.9%</b>
	PCD - Pre Euro	4.02	4.21	4.7%	281.42	261.73	-7.0%	1.13	1.10	-0.03	-2.6%
	PCD - euro 1	13.44	11.17	-16.9%	284.08	328.83	15.8%	3.82	3.67	-0.15	-3.8%
	PCD - euro 2	43.44	37.33	-14.1%	289.24	315.77	9.2%	12.56	11.79	-0.78	-6.2%
	PCD - euro 3	123.27	111.25	-9.7%	340.82	243.99	-28.4%	42.01	27.14	-14.87	-35.4%
	PCD - euro 4	313.17	293.82	-6.2%	270.95	169.74	-37.4%	84.85	49.87	-34.98	-41.2%
	PCD - euro 5	238.11	230.28	-3.3%	289.92	171.64	-40.8%	69.03	39.52	-29.51	-42.7%
	PCD - euro 6	5.72	5.47	-4.3%	238.48	181.12	-24.1%	1.36	0.99	-0.37	-27.3%
	<b>PCD</b>	<b>741.16</b>	<b>693.52</b>	<b>-6.4%</b>	<b>289.78</b>	<b>193.35</b>	<b>-33.3%</b>	<b>214.77</b>	<b>134.09</b>	<b>-80.68</b>	<b>-37.6%</b>
<b>PC</b>	<b>978.30</b>	<b>924.36</b>	<b>-5.5%</b>	<b>234.37</b>	<b>163.41</b>	<b>-30.3%</b>	<b>229.28</b>	<b>151.05</b>	<b>-78.23</b>	<b>-34.1%</b>	
1A3bii	LCVG - Pre Euro	0.14	0.17	20.3%	1089.51	910.97	-16.4%	0.15	0.15	0.00	0.6%
	LCVG - euro 1	0.58	0.88	51.6%	208.74	148.26	-29.0%	0.12	0.13	0.01	7.7%
	LCVG - euro 2	2.06	3.12	51.5%	88.29	66.26	-24.9%	0.18	0.21	0.02	13.7%
	LCVG - euro 3	4.31	6.58	52.5%	51.23	37.24	-27.3%	0.22	0.25	0.02	10.9%
	LCVG - euro 4	7.18	11.00	53.1%	27.42	20.04	-26.9%	0.20	0.22	0.02	12.0%
	LCVG - euro 5	14.41	22.11	53.5%	14.28	19.99	40.0%	0.21	0.44	0.24	114.8%
	LCVG - euro 6	0.07	0.11	50.3%	14.97	21.11	41.0%	0.00	0.00	0.00	111.9%
	<b>LCVG</b>	<b>28.76</b>	<b>43.96</b>	<b>52.9%</b>	<b>37.51</b>	<b>31.81</b>	<b>-15.2%</b>	<b>1.08</b>	<b>1.40</b>	<b>0.32</b>	<b>29.7%</b>
	LCVD - Pre Euro	1.03	1.30	26.1%	487.39	423.34	-13.1%	0.50	0.55	0.05	9.5%
	LCVD - euro 1	5.39	6.39	18.6%	395.70	352.45	-10.9%	2.13	2.25	0.12	5.6%
	LCVD - euro 2	22.09	26.14	18.4%	395.39	352.45	-10.9%	8.73	9.21	0.48	5.5%
	LCVD - euro 3	66.80	78.89	18.1%	331.98	292.99	-11.7%	22.18	23.12	0.94	4.2%
	LCVD - euro 4	111.75	132.43	18.5%	280.16	242.24	-13.5%	31.31	32.08	0.77	2.5%
	LCVD - euro 5	116.19	133.41	14.8%	500.55	250.25	-50.0%	58.16	33.39	-24.77	-42.6%
	LCVD - euro 6	0.00	0.00	9.2%	156.29	255.50	63.5%	0.00	0.00	0.00	78.5%
	<b>LCVD</b>	<b>323.24</b>	<b>378.57</b>	<b>17.1%</b>	<b>380.55</b>	<b>265.73</b>	<b>-30.2%</b>	<b>123.01</b>	<b>100.60</b>	<b>-22.41</b>	<b>-18.2%</b>
<b>LCV</b>	<b>352.00</b>	<b>422.54</b>	<b>20.0%</b>	<b>352.52</b>	<b>241.39</b>	<b>-31.5%</b>	<b>124.09</b>	<b>102.00</b>	<b>-22.09</b>	<b>-17.8%</b>	
1A3biii	HDVD - Pre EURO	0.27	0.31	16.7%	946.93	909.28	-4.0%	0.25	0.28	0.03	12.1%
	HDVD - EURO I	0.94	1.02	8.2%	750.15	682.13	-9.1%	0.71	0.70	-0.01	-1.6%
	HDVD - EURO II	13.79	13.33	-3.4%	841.15	531.07	-36.9%	11.60	7.08	-4.52	-39.0%
	HDVD - EURO III	54.48	56.76	4.2%	660.79	335.45	-49.2%	36.00	19.04	-16.96	-47.1%
	HDVD - EURO IV	72.13	68.57	-4.9%	469.06	284.93	-39.3%	33.83	19.54	-14.30	-42.3%
	HDVD - euro V	153.67	156.86	2.1%	401.40	164.59	-59.0%	61.68	25.82	-35.86	-58.1%
	HDVD - euro VI	81.14	82.29	1.4%	41.02	168.25	310.2%	3.33	13.85	10.52	316.0%
	<b>HDV</b>	<b>376.42</b>	<b>379.14</b>	<b>0.7%</b>	<b>391.59</b>	<b>227.61</b>	<b>-41.9%</b>	<b>147.40</b>	<b>86.30</b>	<b>-61.11</b>	<b>-41.5%</b>
1A3biv	2WG - Pre euro	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	2WG - euro 1	2.06	2.10	1.9%	223.28	209.95	-6.0%	0.46	0.44	-0.02	-4.2%
	2WG - euro 2	4.53	5.00	10.4%	191.97	114.20	-40.5%	0.87	0.57	-0.30	-34.4%
	2WG - euro 3	15.97	16.14	1.0%	124.47	233.07	87.2%	1.99	3.76	1.77	89.2%
<b>2W</b>	<b>22.56</b>	<b>23.23</b>	<b>3.0%</b>	<b>147.04</b>	<b>205.41</b>	<b>39.7%</b>	<b>3.32</b>	<b>4.77</b>	<b>1.45</b>	<b>43.9%</b>	
1A3b	RT	1729.28	1749.27	1.2%	291.50	196.72	-32.5%	504.09	344.12	-159.97	-31.7%
1A3b	Gasoline	288.46	298.04	3.3%	65.54	77.60	18.4%	18.90	23.13	4.22	22.3%
	Diesel	1440.82	1451.23	0.7%	336.74	221.18	-34.3%	485.19	320.99	-164.20	-33.8%



## INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2016											
NFR category	Long name	Activity Data (PJ)	Adjusted Activity Data (PJ)	Diff in %	EF (g/GJ)	Adjusted EF (g/GJ)	Diff in %	Emissions (kt)	Adjusted Emissions (kt)	Diff In ktonnes	Diff in %
1A3bi	PCG - Pre Euro	3.93	3.87	-1.5%	895.05	883.05	-1.3%	3.52	3.42	-0.10	-2.8%
	PCG - euro 1	7.27	7.46	2.6%	188.28	209.11	11.1%	1.37	1.56	0.19	14.0%
	PCG - euro 2	18.59	19.66	5.7%	109.91	96.76	-12.0%	2.04	1.90	-0.14	-6.9%
	PCG - euro 3	37.18	38.42	3.3%	44.03	56.87	29.1%	1.64	2.18	0.55	33.4%
	PCG - euro 4	79.19	76.09	-3.9%	25.92	34.82	34.3%	2.05	2.65	0.60	29.1%
	PCG - euro 5	79.26	74.61	-5.9%	23.51	42.22	79.6%	1.86	3.15	1.29	69.0%
	PCG - euro 6	18.72	17.08	-8.8%	25.20	45.02	78.7%	0.47	0.77	0.30	62.9%
	<b>PCG</b>	<b>244.15</b>	<b>237.19</b>	<b>-2.8%</b>	<b>53.06</b>	<b>65.91</b>	<b>24.2%</b>	<b>12.96</b>	<b>15.63</b>	<b>2.68</b>	<b>20.7%</b>
	PCD - Pre Euro	3.27	3.41	4.3%	283.20	263.67	-6.9%	0.93	0.90	-0.03	-2.9%
	PCD - euro 1	11.91	9.86	-17.2%	284.34	326.80	14.9%	3.39	3.22	-0.16	-4.8%
	PCD - euro 2	34.85	29.83	-14.4%	289.32	314.23	8.6%	10.08	9.37	-0.71	-7.0%
	PCD - euro 3	108.84	97.61	-10.3%	342.23	242.60	-29.1%	37.25	23.68	-13.57	-36.4%
	PCD - euro 4	301.81	281.20	-6.8%	270.14	168.80	-37.5%	81.53	47.47	-34.06	-41.8%
	PCD - euro 5	252.03	242.41	-3.8%	290.06	170.69	-41.2%	73.10	41.38	-31.73	-43.4%
	PCD - euro 6	31.52	29.71	-5.7%	236.64	180.17	-23.9%	7.46	5.35	-2.11	-28.2%
	<b>PCD</b>	<b>744.23</b>	<b>694.04</b>	<b>-6.7%</b>	<b>287.19</b>	<b>189.29</b>	<b>-34.1%</b>	<b>213.74</b>	<b>131.37</b>	<b>-82.36</b>	<b>-38.5%</b>
	<b>PC</b>	<b>988.38</b>	<b>931.23</b>	<b>-5.8%</b>	<b>229.36</b>	<b>157.87</b>	<b>-31.2%</b>	<b>226.69</b>	<b>147.01</b>	<b>-79.68</b>	<b>-35.2%</b>
1A3bii	LCVG - Pre Euro	0.07	0.09	21.2%	1093.41	905.38	-17.2%	0.08	0.08	0.00	0.4%
	LCVG - euro 1	0.34	0.51	52.9%	209.51	146.59	-30.0%	0.07	0.08	0.00	7.0%
	LCVG - euro 2	1.55	2.37	52.7%	88.83	65.21	-26.6%	0.14	0.15	0.02	12.1%
	LCVG - euro 3	3.36	5.17	53.8%	51.51	36.73	-28.7%	0.17	0.19	0.02	9.7%
	LCVG - euro 4	5.71	8.81	54.2%	27.55	19.75	-28.3%	0.16	0.17	0.02	10.6%
	LCVG - euro 5	16.01	25.38	58.5%	14.78	19.74	33.6%	0.24	0.50	0.26	111.8%
	LCVG - euro 6	0.98	1.47	50.8%	14.94	20.85	39.6%	0.01	0.03	0.02	110.5%
	<b>LCVG</b>	<b>28.02</b>	<b>43.81</b>	<b>56.3%</b>	<b>30.96</b>	<b>27.47</b>	<b>-11.3%</b>	<b>0.87</b>	<b>1.20</b>	<b>0.34</b>	<b>38.7%</b>
	LCVD - Pre Euro	0.59	0.75	27.0%	468.20	414.87	-11.4%	0.28	0.31	0.03	12.5%
	LCVD - euro 1	3.47	4.15	19.5%	396.97	353.25	-11.0%	1.38	1.47	0.09	6.4%
	LCVD - euro 2	18.55	22.12	19.3%	396.66	353.25	-10.9%	7.36	7.81	0.46	6.2%
	LCVD - euro 3	58.33	69.40	19.0%	333.01	293.67	-11.8%	19.43	20.38	0.95	4.9%
	LCVD - euro 4	99.86	119.15	19.3%	280.94	242.80	-13.6%	28.06	28.93	0.87	3.1%
	LCVD - euro 5	137.82	160.49	16.5%	512.24	250.07	-51.2%	70.60	40.14	-30.46	-43.1%
	LCVD - euro 6	2.91	3.37	15.6%	407.69	255.32	-37.4%	1.19	0.86	-0.33	-27.6%
	<b>LCVD</b>	<b>321.54</b>	<b>379.43</b>	<b>18.0%</b>	<b>398.95</b>	<b>263.28</b>	<b>-34.0%</b>	<b>128.28</b>	<b>99.90</b>	<b>-28.38</b>	<b>-22.1%</b>
	<b>LCV</b>	<b>349.56</b>	<b>423.23</b>	<b>21.1%</b>	<b>369.45</b>	<b>238.87</b>	<b>-35.3%</b>	<b>129.15</b>	<b>101.10</b>	<b>-28.05</b>	<b>-21.7%</b>
1A3biii	HDVD - Pre EURO	0.14	0.16	18.6%	948.69	920.82	-2.9%	0.13	0.15	0.02	15.1%
	HDVD - EURO I	0.56	0.62	10.1%	751.49	681.32	-9.3%	0.42	0.42	0.00	-0.2%
	HDVD - EURO II	9.40	9.31	-1.0%	842.87	528.94	-37.2%	7.93	4.92	-3.00	-37.9%
	HDVD - EURO III	44.03	45.99	4.5%	660.47	333.34	-49.5%	29.08	15.33	-13.75	-47.3%
	HDVD - EURO IV	60.36	57.11	-5.4%	468.88	281.82	-39.9%	28.30	16.10	-12.21	-43.1%
	HDVD - euro V	137.80	140.07	1.6%	396.98	163.42	-58.8%	54.70	22.89	-31.81	-58.2%
	HDVD - euro VI	126.83	128.60	1.4%	39.87	167.59	320.3%	5.06	21.55	16.50	326.2%
	<b>HDV</b>	<b>379.13</b>	<b>381.87</b>	<b>0.7%</b>	<b>331.36</b>	<b>213.07</b>	<b>-35.7%</b>	<b>125.63</b>	<b>81.37</b>	<b>-44.26</b>	<b>-35.2%</b>
1A3biv	2WG - Pre euro	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.0%
	2WG - euro 1	1.54	1.58	2.6%	224.98	211.71	-5.9%	0.35	0.34	-0.01	-3.4%
	2WG - euro 2	4.03	4.47	11.0%	191.76	115.13	-40.0%	0.77	0.51	-0.26	-33.4%
	2WG - euro 3	16.99	17.16	1.0%	123.15	231.21	87.8%	2.09	3.97	1.88	89.6%
<b>2W</b>	<b>22.56</b>	<b>23.22</b>	<b>2.9%</b>	<b>142.36</b>	<b>207.52</b>	<b>45.8%</b>	<b>3.21</b>	<b>4.82</b>	<b>1.61</b>	<b>50.0%</b>	
1A3b	RT	1739.64	1759.55	1.1%	278.61	189.99	-31.8%	484.68	334.29	-150.39	-31.0%
1A3b	Gasoline	294.73	304.21	3.2%	57.80	71.18	23.2%	17.04	21.66	4.62	27.1%
	Diesel	1444.91	1455.33	0.7%	323.65	214.82	-33.6%	467.64	312.64	-155.01	-33.1%

## e. Arguments qui amènent à décider si le changement de méthode est ou non important

## e. Rationale for deciding whether the change in methodology is significant

Le Tableau 95 montre que le changement méthodologique pour les émissions de NO<sub>x</sub> du transport routier a un impact important (ajustement de -25,1% pour l'année 2010), sachant par ailleurs que le transport routier représente la première source clé d'émissions de NO<sub>x</sub>.

## f. Complément d'information sur les activités

## f. More information on activity data

Les tableaux ci-dessus montrent des activités (en PJ) différentes entre les 2 modes de calculs (COPERT III vs COPERT 4/5). Pour comprendre cette différence, il faut détailler le mode de bouclage énergétique réalisé entre les 2 modes de calculs.

- Pour le calcul de l'inventaire actuel (i.e. COPERT 4/5), les calculs des consommations de carburants (en kt) sont réalisés à partir des trafics (veh.km) par catégories COPERT 4/5 et des facteurs de consommations correspondants. Le bouclage énergétique sur les données statistiques de consommations (en kt aussi) se fait en ajustant différents paramètres suivant le type de véhicule :
  - Pour les VP et les VUL, on change la vitesse urbaine pour chaque type de véhicules et par motorisation,
  - Pour les PL, on change le pourcentage de pente (avec un calcul différent pour les Bus et cars),
  - Pour les 2 roues on change le kilométrage annuel moyen.

Puis les consommations en PJ sont obtenues en appliquant aux différents combustibles (essence, bio essence, gazole, bio gazole) les PCI ad'hoc puis en sommant les consommations essence et bio essence ainsi que gazole et bio gazole. Pour les 2 roues, une fois la balance énergétique effectuée, on ajoute aussi la consommation d'huile 2 temps.

- Pour le calcul de l'inventaire ajusté (i.e. COPERT III), les calculs des consommations de carburants (en kt) sont réalisés à partir des trafics (veh.km) par catégories COPERT III et des facteurs de consommations. Les trafics totaux sont les mêmes que pour l'inventaire actuel (cf. fichier excel). Le bouclage énergétique sur les données statistiques de consommations (en kt aussi) se fait en ajustant différents paramètres suivant le type de véhicule :
  - Pour les VP et les VUL, on change la vitesse urbaine par motorisation (VP+VUL)
  - Pour les PL, on change le pourcentage de pente (sans distinction des Bus et cars)
  - Pour les 2 roues on change le kilométrage annuel moyen

Puis les consommations en PJ sont obtenues en appliquant aux différents combustibles (essence et gazole, les biocarburants n'étant pas pris en compte dans cette méthodologie) les PCI de l'essence et du gazole puis en sommant les consommations essence et gazole. La consommation d'huile 2 temps n'est pas prise en compte.

Cette différence de calcul amène donc des consommations légèrement différentes entre les deux modes de calculs (de l'ordre de 3% pour l'essence et 0,7% pour le gazole), alors que les trafics sont les mêmes, excepté pour les 2 roues à cause du mode de bouclage.

Le fichier Excel montre bien que les consommations totales en kt sont les mêmes entre les deux calculs sauf pour l'essence à cause de la prise en compte de l'huile des moteurs 2 temps des 2 roues dans la méthode actualisée.

### g. Différences avec les calculs de l'année précédente

#### *g. Differences in emissions since the last submission*

Les différences de résultats entre les 2 dernières éditions sont liées principalement à :

- Changement de l'équation de calcul pour les émissions (équation unique).
- Mise à jour des facteurs d'émission de NOx des VP diesel Euro 6 et + et des VUL diesel Euro 5 et +.

Edition	Année	Méthode initiale	Méthode actualisée	Différence	Différence
---------	-------	------------------	--------------------	------------	------------

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

		(COPERT III) - (kt)	(COPERT 4/5) - (kt)	(kt)	(%)
2017	2010	430.52	579.08	-148.56	-25.7%
2018		435.09	580.82	-145.73	-25.1%
2018 vs 2017		4.57	1.73	2.83	0.6%
2017	2011	406.02	559.90	-153.88	-27.5%
2018		411.39	563.15	-151.76	-26.9%
2018 vs 2017		5.37	3.25	2.12	0.5%
2017	2012	378.18	530.97	-152.79	-28.8%
2018		384.73	539.31	-154.59	-28.7%
2018 vs 2017		6.55	8.34	-1.80	0.1%
2017	2013	358.94	512.63	-153.69	-30.0%
2018		366.61	529.38	-162.77	-30.7%
2018 vs 2017		7.66	16.74	-9.08	-0.8%
2017	2014	345.27	492.40	-147.14	-29.9%
2018		353.97	516.91	-162.94	-31.5%
2018 vs 2017		8.70	24.51	-15.81	-1.6%
2017	2015	334.33	470.33	-136.00	-28.9%
2018		344.12	504.09	-159.97	-31.7%
2018 vs 2017		9.78	33.76	-23.98	-2.8%

**Acronymes et abréviations**

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
AIE	Agence Internationale de l'Energie
AEE	Agence Européenne de l'Environnement
Aeq	Indicateur acide équivalent
As	Arsenic
APU	Auxiliary Power Unit (turbomoteur)
BaP	Benzo(a)pyrène
BbF	Benzo(b)fluoranthène
BC	<i>Black Carbon</i>
BkF	Benzo(k)fluoranthène
BTP	Bâtiment, Travaux Publics
IndPy	Indéno(1,2,3-cd)pyrène
CCFA	Comité des Constructeurs Français d'Automobiles
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC en anglais)
CCTN	Commission des Comptes des Transports de la Nation
Cd	Cadmium
CE	Commission européenne
CEE-NU	Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies (United Nations Economic Commission for Europe - UNECE en anglais)
CEPE	Conseil Européen de l'industrie des <i>Peintures</i> , des Encres d'imprimerie et des couleurs d'art
CERTU	Centre d'Etudes sur les Réseaux de Transport et l'Urbanisme
CH <sub>4</sub>	Méthane
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CSNM	Chambre Syndicale Nationale du Motocycle
CO	Monoxyde de carbone
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
COD	Carbone Organique Dégradable
COM	Collectivités d'Outre-Mer (Mayotte jusqu'en 2010, Polynésie française, Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre et Miquelon et Wallis et Futuna)
COBRA	Composés Organiques de la Biomasse Rejetés dans l'Atmosphère (logiciel de modélisation des émissions)
COPERT	COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic
CORINAIR	CORe INventory of AIR emissions
CORPEN	Comité d'ORientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENVironnement
COV(NM)	Composés Organiques Volatils (Non Méthaniques)
CPATLD	Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontalière à Longue Distance Long Range Transboundary Air Pollution (LRTAP)
CPDP	Comité Professionnel Du Pétrole
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
DASRI	Déchets d'Activité de Soins à Risques Infectieux
DD	Déchets Dangereux
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DGE	Direction Générale des Entreprises
DGEC	Direction Générale de l'Energie et du Climat
DIB	Déchet Industriel Banal
DMA	Déchets Ménagers et Assimilés
DOM	Départements d'Outre-Mer (Guadeloupe, Guyane, Ile de la Réunion, Martinique et Mayotte depuis 2011)

DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
DSCR	Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières
EACEI	Enquête Annuelle des Consommations d'Energie dans l'Industrie
EEA	European Environment Agency
EIONET	European Environment Information and Observation Network (Réseau européen d'observation et d'information sur l'environnement)
EGTEI	Expert Group on Techno-Economic Issues Groupe d'experts sur les aspects technico-économiques créé dans le cadre de la CEE-NU CPATLD et du protocole de Göteborg.
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
E-PRTR	European Pollutant Release and Transfer Register
FFA	Fédération Française de l'Acier
FIPEC	Fédération des Industries des Peintures, Encres, Couleurs, colles et adhésifs
FOD	Fuel-Oil Domestique
FOL	Fuel-Oil Lourd
GCIIE	Groupe de Concertation et d'Information sur les Inventaires d'Emission
GEREP	Gestion Electronique du Registre des Emissions Polluantes
Gg	1 Gg (Gigagramme) = 1 000 Mg = 1 kt = 1 000 t
GIC	Grandes Installations de Combustion
GIEC	Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (IPCC pour Intergovernmental Panel on Climate Change en anglais)
GNV	Gaz naturel pour véhicules
GPL(-c)	Gaz de Pétrole Liquéfié (-carburant)
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCB	Hexachlorobenzène
HFC	Hydrofluorocarbures
Hg	Mercure
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
IFN	Inventaire Forestier National
IFSTTAR	Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux
ITEQ	International Toxic Equivalent Equivalent toxique international
INRETS	Institut National de REcherche sur les Transports et leur Sécurité
INS	Inventaire national spatialisé
LTO	Landing and Take-Off (Phase de décollage et d'atterrissage des aéronefs)
MAA	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
MTES	Ministère de la Transition écologique et solidaire
MEET	Methodology for calculating transport emissions and energy consumption
MINEFI	Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie
Mg	1 Mg (Mégagramme) = 1 t
N <sub>2</sub> O	Protoxyde d'azote
NAPFUE	Nomenclature for Air Pollution of FUEls
NC	Nouvelle-Calédonie
NEC	National Emission Ceilings Plafonds d'Emissions Nationaux
NFR	Nomenclature de Formalisation des Résultats Nomenclature For Reporting
NH <sub>3</sub>	Ammoniac
Ni	Nickel
NOx	Oxydes d'azotes : Monoxyde d'azote (NO) et dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )
NU	Nations Unies
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
ONF	Office National des Forêts
OPALE	Ordonnancement du Parc Automobile en Liaison avec les Emissions
OSPARCOM	OSlo and PARis COMmissions
PATLD	Pollution Atmosphérique Transfrontalière à Longue Distance
Pb	Plomb

PCB	Polychlorobiphényles
PCCDF	Polychlorinated dibenzo-p-dioxins polychlorinated dibenzofurans (Dioxines et furannes)
PFC	Perfluorocarbures
PL	Poids lourds
PM	Particulate Matter Matière particulaire
POP	Produits Organiques Persistants
PRG	Potentiel de Réchauffement Global (GWP en anglais)
PTOM	Pays et Territoire d'Outre-Mer
PU	Polyuréthane
PVC	Polychlorure de vinyle
RISQ	Réseau Intégré du Système Qualité (outil interne au CITEPA)
SCCP	Short-Chainned Chlorinated Paraffins Paraffines chlorées à chaîne courte
SEQE	Système d'Echanges de Quotas d'Emissions
Se	Sélénium
SECTEN	SECTeurs économiques et ENergie
SETRA	Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes
SNAP 97c	Selected Nomenclature for Air Pollution Nomenclature Spécifique pour la Pollution de l'Air - version étendue par le CITEPA
SNIEBA	Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère
SDES	Service de la Donnée et des Etudes Statistiques
SO <sub>2</sub>	Dioxyde de soufre
SO <sub>3</sub>	Trioxyle de soufre
SSP	Service de la Statistique et de la Prospective
Tg	1 Tg (Teragramme) = 1 000 Gg = 1 000 000 Mg = 1000 kt = 1 000 000 t
TSP	Total Suspended Particles Poussières totales en suspension
UIDND	Usine d'Incinération de Déchets Non Dangereux
UNIFA	Union des industries de la fertilisation
USIRF	Union des syndicats de l'industrie routière française
UTCATF	Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie (Land Use, Land Use Change and Forestry - LULUCF en anglais)
VESUVE	VERification et SUivi des fiches de l'inVENTaire (outil interne au CITEPA)
VP	Véhicules particuliers
Zn	Zinc

## Table des figures

Figure 1 : Schéma organisationnel simplifié .....	31
Figure 2 : Typologie des sources au regard de l'utilisation de l'énergie .....	38
Figure 3 : Rangs par polluant des catégories clés en niveau d'émissions.....	40
Figure 4 : Rangs par polluant des catégories clés en évolution d'émissions .....	41
Figure 5 : Evolution des émissions de SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , COVNM et CO entre 1990 et 2016 (base 100 en 1990) .....	58
Figure 6 : Evolution des émissions de métaux lourds entre 1990 et 2016 (base 100 en 1990) .....	59
Figure 7 : Evolution des émissions de POP entre 1990 et 2016 (base 100 en 1990).....	60
Figure 8 : Evolution des émissions de particules entre 1990 et 2016 (base 100 en 1990) .....	60
Figure 9 : Évolution du « panier » de combustibles des installations de chauffage urbain.....	80
Figure 10 : Brut traité dans les raffineries en France .....	81
Figure 11 : Consommation des différents modes de transports sur la période 1980 - 2016 et répartition en 2016 (y compris agro-carburants). .....	157
Figure 12 : Consommation de kérosène et d'essence aviation du cycle LTO de l'aviation civile ....	161
Figure 13 : Consommation de kérosène et d'essence aviation de la croisière de l'aviation civile (hors total national) .....	161
Figure 14 : Nombre de mouvements du cycle LTO de l'aviation civile .....	162
Figure 15 : Trafic domestique en milliers de passagers .....	162
Figure 16 : Trafic international en milliers de passagers .....	163
Figure 17 : Consommation des différents combustibles du transport routier.....	164
Figure 18 : Taux d'incorporation d'agro-carburants en France métropolitaine .....	164
Figure 19 : Taux de diésélisation des véhicules particuliers en France métropolitaine. ....	164
Figure 20 : Consommations d'énergies (y compris agro-carburants) en France métropolitaine.....	166
Figure 21 : Trafics ferroviaire de passagers (en Milliard de voyageursxkilomètres) et de marchandises (en Milliard de tonnesxkilomètres) .....	166
Figure 22 : Consommations des différentes énergies (y compris agro-carburants) en France métropolitaine du transport maritime domestique (1A3d).....	171
Figure 23 : Répartition des tonneskilomètres du transport fluvial de marchandises entre la partie domestique et internationale. ....	171
Figure 24 : Consommations d'énergies (gaz naturel) en France métropolitaine et en Outre-mer ...	172
Figure 25 : Logigramme du processus d'estimation des émissions.....	175
Figure 26 : Parc statique (Nombre) des véhicules routiers en Métropole .....	180
Figure 27 : Répartition par norme du parc de voitures particulière de la métropole .....	181
Figure 28 : Répartition par norme du parc de véhicules utilitaires légers de la métropole.....	181
Figure 29 : Répartition par norme du parc de camions et tracteurs routiers de la métropole .....	182
Figure 30 : Répartition par norme du parc de bus et cars de la métropole .....	182
Figure 31 : Répartition par norme du parc de 2 roues motorisées de la métropole .....	183
Figure 32 : Kilométrage moyen des véhicules routiers en Métropole .....	185
Figure 33 : Parc roulant (vehiculesxkilomètre) des véhicules routiers en Métropole .....	185
Figure 34 : Différence relative du calcul par le modèle COPERT vis-à-vis de la statistique des consommations d'essence, de gazole, de GPLc et de GNV pour le transport routier de 1990 à 2016. Essence et gazole sur l'échelle de gauche. GPLc et GNV sur l'échelle de droite .....	187
Figure 35 : Evolution des teneurs en soufre des carburants .....	188
Figure 36 : Logigramme du processus d'estimation des émissions.....	194
Figure 37 : Logigramme du processus d'estimation des émissions du transport maritime .....	196
Figure 38 : Logigramme du processus d'estimation des émissions du transport par voie navigable .	198
Figure 39 : Logigramme du processus d'estimation des émissions.....	200
Figure 40 : Comparaison entre les consommations théoriques du modèle et les ventes totales françaises de carburants .....	201

Figure 41 : Comparaison entre les consommations de carburants du routier sur le territoire et les ventes/livraisons à usage routier (en métropole).....	202
Figure 42 : Consommation d'énergie finale dans les différents sous-secteurs (Périmètre Kyoto) ...	203
Figure 43 : Extraction de gaz naturel (périmètre Kyoto) .....	225
Figure 44 : Longueur de réseau du gaz naturel en France (périmètre Kyoto) .....	226
Figure 45 : Méthode de calcul des émissions de réfrigération et climatisation .....	288
Figure 46 : Emissions au cours de la vie de l'équipement.....	289
Figure 47 : Evolution du cheptel porcin détaillée par catégories fines (Métropole uniquement) ...	295
Figure 48 : Évolution des cheptels agricoles en France (Métropole uniquement).....	296
Figure 49 : Répartition entre types d'effluents pour les bovins (Métropole*).....	298
Figure 50 : Répartition entre types d'effluents pour les autres animaux (Métropole*) .....	298
Figure 51 : Évolution des surfaces de culture en France (Métropole uniquement) .....	307
Figure 52: Évolution des productions en France (Métropole uniquement) .....	307
Figure 53 : Suivi de l'azote en gestion lisier .....	311
Figure 54 : Suivi de l'azote en gestion solide .....	311
Figure 55 : Quantités d'azote lissées issues des engrais minéraux épandues en Métropole .....	324
Figure 56 : Températures moyennes annuelles régionales .....	325
Figure 57 : Evolution de la quantité de déchets municipaux par filière de traitement centralisées	338
Figure 58 : Evolution des modes de traitement des eaux usées domestiques .....	360
Figure 59 : Correspondance des catégories SDIS-EMEP/EEA .....	362

## Table des tableaux

Tableau 1 : Emissions en France (Métropole) en 2016 et évolutions .....	22
Tableau 2 : Emissions dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017 .....	24
Tableau 3 : Couverture géographique de la France .....	25
Tableau 4 : Liste des statistiques et données émanant d'organismes publics.....	28
Tableau 5 : Définition des codes de notation (Table IV 1 F1) .....	51
Tableau 6 : Liste des sources couvertes par la notation « NE » (Table IV 1 F2).....	52
Tableau 7 : Explication sur l'emploi de la notation « IE» (Table IV 1 F3).....	52
Tableau 8 : Explication sur l'emploi des notations « NO » et « C » .....	54
Tableau 9 : Sources incluses dans les rubriques NFR "Autres" (Table IV 1 F4) .....	55
Tableau 10 : Correspondance des secteurs bilan de l'énergie français / NFR.....	61
Tableau 11 : Emissions du secteur énergie en France (Métropole) en 2016.....	62
Tableau 12 : Unités énergétiques courantes.....	63
Tableau 13 : Récapitulatif des PCI nationaux .....	63
Tableau 14 : Récapitulatif des FE SO <sub>2</sub> par combustible.....	65
Tableau 15 : Récapitulatif des FE NO <sub>x</sub> par combustible .....	66
Tableau 16 : Récapitulatif des FE COVNM par combustible .....	67
Tableau 17 : Récapitulatif des FE CO par combustible .....	67
Tableau 18 : Récapitulatif des FE NH <sub>3</sub> par combustible .....	68
Tableau 19 : Récapitulatif des FE TSP par combustible .....	69
Tableau 20 : Récapitulatif des FE Arsenic par combustible .....	71
Tableau 21 : Récapitulatif des FE Cadmium par combustible .....	71
Tableau 22 : Récapitulatif des FE Chrome par combustible .....	72
Tableau 23 : Récapitulatif des FE Cuivre par combustible .....	72
Tableau 24 : Récapitulatif des FE Mercure par combustible.....	72



Tableau 25 : Récapitulatif des FE Nickel par combustible .....	73
Tableau 26 : Récapitulatif des FE Plomb par combustible .....	73
Tableau 27 : Récapitulatif des FE Sélénium par combustible .....	74
Tableau 28 : Récapitulatif des FE Zinc par combustible.....	74
Tableau 29 : Récapitulatif des FE Dioxines et furannes par combustible .....	75
Tableau 30 : Récapitulatif des FE HAP par combustible .....	76
Tableau 31 : Récapitulatif des FE HAP par combustible - suite .....	76
Tableau 32 : Récapitulatif des FE PCB par combustible .....	77
Tableau 33 : Récapitulatif des FE HCB par combustible.....	77
Tableau 34 : Production brute d'électricité en Métropole (y compris autoproduction) .....	78
Tableau 35 : Production du chauffage urbain en Métropole .....	79
Tableau 36 : Méthodologie pour le calcul des émissions des sources mobiles.....	158
Tableau 37 : Secteurs de l'aviation et de la navigation inclus ou non dans les totaux nationaux dans le format CEE-NU/NEC.....	158
Tableau 38 : Comparaison des consommations de l'année 2016 pour le transport routier issues des statistiques et du modèle COPERT.....	187
Tableau 39 : Facteurs d'émission pour les NOx par gamme et par génération d'engin diesel .....	212
Tableau 40 : Facteurs d'émission pour les NOx par gamme et par génération d'engin essence .....	213
Tableau 41 : Facteurs d'émission pour les COVNM par gamme et par génération d'engin diesel .....	213
Tableau 42 : Facteurs d'émission pour les COVNM par gamme et par génération d'engin essence .....	214
Tableau 43 : Facteurs d'émission pour le CO par gamme et par génération d'engin diesel .....	214
Tableau 44 : Facteurs d'émission pour le CO par gamme et par génération d'engin essence.....	214
Tableau 45 : Facteurs d'émission pour les TSP par gamme et par génération d'engin diesel .....	215
Tableau 46 : Facteurs d'émission pour les particules liées à l'abrasion.....	215
Tableau 47: Emissions du secteur procédés industriels en France (Métropole) en 2016.....	236
Tableau 48 : Récapitulatif des méthodes d'ajustement de la statistique agricole annuelle (SAA) ..	293
Tableau 49 : Correspondances entre les catégories SAA et les catégories de l'inventaire pour les porcins .....	294
Tableau 50 : Catégories et sous-catégories de l'inventaire .....	295
Tableau 51 : Cheptels en France au périmètre Métropole .....	297
Tableau 52 : Répartition des systèmes de gestion des déjections des bovins en France .....	298
Tableau 53 : Répartition des systèmes de gestion des déjections des autres animaux en France ...	299
Tableau 54 : Correspondances effluents EMEP et systèmes de gestion .....	309
Tableau 55 : Correspondances effluents EMEP et systèmes de gestion .....	310
Tableau 56 : Tableau récapitulatif des proportions de TAN utilisées par catégorie animale .....	312
Tableau 57 : Facteurs d'émission de N-NH3 au bâtiment.....	313
Tableau 58 : Facteurs d'émission de N-NH3 au stockage .....	315
Tableau 59 : Facteurs d'émission de N-NH3 à l'épandage .....	316
Tableau 60 : Combinaisons des pratiques tirées de l'enquête Pratiques Culturelles 2011 .....	317
Tableau 61 : Facteurs d'ajustement liés aux pratiques d'épandage .....	318
Tableau 62 : Facteurs d'émission de N-NH3 à la pâture .....	319
Tableau 63 : Correspondances effluents EMEP et systèmes de gestion .....	320
Tableau 64 : Facteurs d'émission PM utilisés .....	321
Tableau 65 : Facteurs d'émission de NH <sub>3</sub> pour les engrais minéraux.....	326
Tableau 66 : facteurs d'émission de particules pour les sols agricoles .....	329
Tableau 67 : Evolutions de productions en kt - Métropole .....	333
Tableau 68 : Synthèse des paramètres retenus pour les résidus de culture .....	335
Tableau 69 : Facteurs d'émissions pour les polluants possédant un tier 2 .....	336
Tableau 70 : Emissions du secteur déchets en France (Métropole).....	339
Tableau 71 : Granulométrie des TSP .....	347
Tableau 72 : Granulométrie des TSP .....	349
Tableau 73 : Granulométrie des TSP .....	351

Tableau 74 : granulométrie des TSP.....	353
Tableau 75 : Granulométrie des TSP .....	355
Tableau 76 : Granulométrie des TSP .....	356
Tableau 77 : Granulométrie des TSP .....	358
Tableau 78 : Surfaces incendiées en France depuis 1990 .....	369
Tableau 79 : Emissions du secteur Energie dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017 .....	373
Tableau 80 : Emissions du secteur Procédés industriels dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017 .....	374
Tableau 81 : Emissions du secteur Agriculture dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017 .....	375
Tableau 82 : Emissions du secteur Agriculture dans l'air en France (Métropole) - Ecart entre la version de février 2017 et celle de décembre 2017 .....	376
Tableau 83 : Suivi des améliorations méthodologiques envisagées sur les inventaires .....	378
Tableau 84 : Suivi des améliorations méthodologiques envisagées sur les inventaires-suite .....	379
Tableau 85 : Suivi des remarques des revues internationales .....	380
Tableau 86 : Suivi des remarques des revues internationales - suite .....	381
Tableau 87 : Suivi des remarques des revues internationales - fin .....	382
Tableau 88 : Récapitulatif des Protocoles et objectifs associés .....	403
Tableau 89 : Directives européennes visant la pollution de l'air .....	404
Tableau 90 : Emissions en France (Métropole) dans le cadre de la directive NEC .....	404
Tableau 91 : Objectifs de la France et situation en 2016 .....	405
Tableau 92 : Emissions ajustées de NO <sub>x</sub> et atteintes de objectifs .....	406
Tableau 93 : Emissions de NO <sub>x</sub> du secteur NFR 1A3b (transport routier) en appliquant la méthodologie COPERT III .....	408
Tableau 94 : Emissions de NO <sub>x</sub> du secteur NFR 1A3b (transport routier) en appliquant la méthodologie COPERT 4/5 .....	409
Tableau 95 : Impact agrégé des ajustements sur les émissions de NO <sub>x</sub> du secteur NFR 1A3b (transport routier).....	410
Tableau 96 : Impact détaillé des ajustements sur les émissions de NO <sub>x</sub> du secteur NFR 1A3b (transport routier).....	411

## Annexe 1 - Tableaux des catégories clés

---

### *Annex 1 - Key category tables*

Les tableaux qui suivent présentent pour chaque polluant, une analyse des catégories clés par niveau d'émission et par contribution aux évolutions.

## ✓ Indicateur Acide équivalent (Aeq)

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Aeq

Classement Catégories			Aeq (Gg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR			2016	2016	2016
1	3D	Agricultural Soils	20,22	33,87	33,9
2	3B	Manure Management	14,50	24,29	58,2
3	1A3b	Road Transport	10,79	18,08	76,2
4	1A4b	Residential	2,99	5,01	81,2
...	...		...	...	...
<b>Total</b>			<b>59,70</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Aeq

Classement Catégories			Aeq (Gg)	Aeq (Gg)	Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
NFR			1980	2016			
1	1A1a	Public Electricity and Heat Production	45,99	0,93	0,723	25,76	25,8
2	3D	Agricultural Soils	19,02	20,22	0,715	25,50	51,3
3	3B	Manure Management	17,53	14,50	0,448	15,97	67,2
4	1A2g	Other Combustion in manufacturing industries	25,66	0,58	0,400	14,27	81,5
...	...		...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>182,2</b>	<b>59,7</b>	<b>2,805</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

✓ NO<sub>x</sub>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_NOx

Classement	Catégories	NOx (Gg)		contribution	cumul
		2016	2016	(%)	(%)
NFR					
1	1A3b	Road Transport	485,3	57,67	57,7
2	1A4c	Agriculture/Forestry/Fishing	81,7	9,71	67,4
3	1A4b	Residential	59,9	7,12	74,5
4	1A4a	Commercial / Institutional	33,3	3,95	78,5
5	1A2f	Stationary Combustion: Non-metallic minerals	29,1	3,45	81,9
...	...		...	...	...
<b>Total</b>			<b>841,5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_NOx

Classement	Catégories	NOx (Gg)		Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)	
		1980	2016				
1	1A1a	Public Electricity and Heat Production	302,3	29,0	0,276	25,27	25,3
2	1A3b	Road Transport	958,7	485,3	0,250	22,84	48,1
3	1A2g	Other Combustion in manufacturing industries	171,2	20,2	0,146	13,33	61,4
4	1A4b	Residential	78,0	59,9	0,079	7,21	68,6
5	1A2f	Stationary Combustion: Non-metallic minerals	117,6	29,1	0,057	5,17	73,8
6	1A4a	Commercial / Institutional	42,9	33,3	0,044	4,04	77,9
7	1A2c	Stationary Combustion: Chemicals	0,1	14,1	0,040	3,68	81,5
...	...		...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>2 026,7</b>	<b>841,5</b>	<b>1,093</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

2016

NO<sub>x</sub>▲

▼CO

ANNEXE 1 - CATEGORIES CLES

✓ CO

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_CO

Classement	Catégories	CO (Gg)		contribution (%)	cumul (%)
		2016	2016	2016	2016
NFR					
1	1A4b Residential	1 236		45,2	45,2
2	2C Metal Production	388		14,2	59,3
3	1A3b Road Transport	348		12,7	72,0
4	1A2a Stationary Combustion: Iron and Steel	323		11,8	83,8
...	...	...		...	...
<b>Total</b>		<b>2 737</b>		<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_CO

Classement	Catégories	CO (Gg)		Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
		1980	2016			
1	1A3b Road Transport	7 505,0	348,0	2,132	49,43	49,4
2	1A4b Residential	2 239,1	1 235,9	1,349	31,30	80,7
...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>13 139,5</b>	<b>2 737,2</b>	<b>4,312</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

## ✓ COVNM

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_COVNM

Classement	Catégories	COVNM (Gg)		contribution	cumul
		2016	2016	(%)	(%)
NFR					
1	1A4b Residential	142	23,3	23,3	
2	2D3a Domestic solvent use including fungicides	110	18,1	41,3	
3	2D3d Coating application	95	15,7	57,0	
4	1A3b Road Transport	53	8,8	65,8	
5	2H2 Food and beverages industry	33	5,5	71,2	
6	2D3h Printing	33	5,4	76,6	
7	2D3g Chemical products	26	4,2	80,8	
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>608</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_COVNM

Classement	Catégories	COVNM (Gg)		Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
		1988	2016			
1	1A3b Road Transport	961	53	1,23	40,1	40,1
2	2D3a Domestic solvent use including fungicides	116	110	0,54	17,7	57,8
3	2D3d Coating application	259	95	0,21	6,8	64,5
4	1B2a Fugitive emission from liquid Fuels (Oil)	191	19	0,19	6,2	70,7
5	2H2 Food and beverages industry	30	33	0,17	5,6	76,3
6	1A4b Residential	479	142	0,15	5,0	81,3
...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>2 456</b>	<b>608</b>	<b>3,05</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

✓ SO<sub>x</sub>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_SOx

Classement	Catégories	SOx (Gg)		contribution	cumul
		2016	2016	(%)	(%)
NFR					
1	1A2a Stationary Combustion: Iron and Steel	17	12,4	12,4	12,4
2	1A2f Stationary Combustion: Non-metallic minerals	16	11,3	23,8	23,8
3	1A4b Residential	15	10,9	34,7	34,7
4	1B2a Fugitive emission from liquid Fuels (Oil)	15	10,6	45,3	45,3
5	1A2c Stationary Combustion: Chemicals	14	9,8	55,1	55,1
6	1A4a Commercial / Institutional	12	8,7	63,8	63,8
7	1A1b Petroleum refining	11	7,5	71,3	71,3
8	1A1a Public Electricity and Heat Production	8	5,7	77,0	77,0
9	2C Metal Production	6	4,5	81,5	81,5
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>140</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_SOx

Classement	Catégories	SOx (Gg)		Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
		1980	2016			
NFR						
1	1A1a Public Electricity and Heat Production	1 259,7	8,0	7,68	28,0	28,0
2	1A2g Other Combustion in manufacturing industries	701,1	2,8	4,54	16,6	44,6
3	1A2a Stationary Combustion: Iron and Steel	69,3	17,4	2,33	8,5	53,1
4	1A2c Stationary Combustion: Chemicals	0,0	13,7	2,22	8,1	61,2
5	1A2f Stationary Combustion: Non-metallic minerals	90,3	15,9	1,93	7,0	68,2
6	1B2a Fugitive emission from liquid Fuels (Oil)	120,2	14,9	1,56	5,7	73,9
7	1A4a Commercial / Institutional	95,1	12,3	1,31	4,8	78,6
8	1A4b Residential	194,3	15,3	1,09	4,0	82,6
...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>3 187</b>	<b>140</b>	<b>27,42</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)



✓ NH<sub>3</sub>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_NH3

Classement Catégories			NH <sub>3</sub> (Gg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR			2016	2016	2016
1	3D	Agricultural Soils	344	54,6	54,6
2	3B	Manure Management	247	39,1	93,7
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>630</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_NH3

Classement Catégories			NH <sub>3</sub> (Gg)	NH <sub>3</sub> (Gg)	Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
NFR			1980	2016			
1	3B	Manure Management	298,2	246,6	0,066	45,5	45,5
2	3D	Agricultural Soils	323,4	343,9	0,054	37,1	82,7
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>655</b>	<b>630</b>	<b>0,146</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

2016

NH<sub>3</sub> ▲

▼ TSP

ANNEXE 1 - CATEGORIES CLES

## ✓ TSP

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_TSP

Classement	Catégories	TSP (Gg)	contribution (%)	cumul (%)
		2016	2016	2016
NFR				
1	3D Agricultural Soils	421	50,0	50,0
2	2A5 Quarrying and mining / Construction...	156	18,5	68,5
3	1A4b Residential	77	9,2	77,7
4	2I Wood processing	46	5,5	83,2
...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>842</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_TSP

Classement	Catégories	TSP (Gg)		Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
		1990	2016			
1	3D Agricultural Soils	422	421	0,238	38,9	38,9
2	1A4b Residential	223	77	0,130	21,3	60,1
3	1B1a Coal Mining and Handling	39	0	0,047	7,6	67,7
4	2I Wood processing	40	46	0,034	5,5	73,2
5	2A5 Quarrying and mining / Construction...	255	156	0,030	5,0	78,2
6	2C Metal Production	28	3	0,027	4,5	82,7
...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>1 243</b>	<b>842</b>	<b>0,611</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

✓ PM<sub>10</sub>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_PM10

Classement	Catégories	NFR	PM10 (Gg)	contribution (%)	cumul (%)
			2016	2016	2016
1	1A4b	Residential	73	28,8	28,8
2	1A3b	Road Transport	33	13,0	41,8
3	2A5	Quarrying and mining / Construction...	32	12,5	54,3
4	3D	Agricultural Soils	26	10,1	64,4
5	3B	Manure Management	20	7,8	72,1
6	2I	Wood processing	17	6,7	78,9
7	5E	Other waste	8	3,2	82,1
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>255</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_PM10

Classement	Catégories	NFR	PM10 (Gg)	PM10 (Gg)	Evaluation de	Contribution à l'évolution	cumul (%)
			1990	2016			
1	1A4b	Residential	213	73	0,204	20,3	20,3
2	1B1a	Coal Mining and Handling	39	0	0,152	15,1	35,4
3	3D	Agricultural Soils	26	26	0,119	11,8	47,2
4	3B	Manure Management	18	20	0,101	10,0	57,2
5	2I	Wood processing	15	17	0,090	8,9	66,2
6	2A5	Quarrying and mining / Construction...	53	32	0,067	6,6	72,8
7	2C	Metal Production	20	3	0,052	5,2	78,0
8	5E	Other waste	9	8	0,033	3,3	81,3
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>558</b>	<b>255</b>	<b>1,007</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

2016

PM<sub>10</sub> ▲▼ PM<sub>2.5</sub>

ANNEXE 1 - CATEGORIES CLES

✓ PM<sub>2,5</sub>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_PM2\_5

Classement	Catégories	PM 2.5 (Gg)		contribution	cumul
		2016	2016	(%)	(%)
NFR					
1	1A4b Residential	72	42,2	42,2	42,2
2	1A3b Road Transport	26	15,4	57,7	57,7
3	2I Wood processing	14	8,0	65,7	65,7
4	2A5 Quarrying and mining / Construction...	9	5,3	71,0	71,0
5	5E Other waste	8	4,8	75,8	75,8
6	1A4c Agriculture/Forestry/Fishing	5	3,1	78,9	78,9
7	3B Manure Management	5	2,8	81,7	81,7
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>170</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_PM2\_5

Classement	Catégories	PM 2.5 (Gg)		Evaluation de	Contribution à l'évolution	cumul (%)
		1990	2016			
1	1B1a Coal Mining and Handling	33	0	0,191	21,1	21,1
2	1A4b Residential	208	72	0,151	16,7	37,8
3	2I Wood processing	12	14	0,132	14,6	52,4
4	5E Other waste	9	8	0,067	7,4	59,7
5	2A5 Quarrying and mining / Construction...	14	9	0,051	5,6	65,3
6	3B Manure Management	5	5	0,044	4,8	70,1
7	1A2f Stationary Combustion: Non-metallic minerals	10	2	0,031	3,4	73,5
8	5C Waste Incineration	4	4	0,029	3,2	76,7
9	3F Field Burning of Agricultural Wastes	7	4	0,027	3,0	79,7
10	1A4a Commercial / Institutional	2	2	0,024	2,6	82,3
...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>432</b>	<b>170</b>	<b>0,906</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

✓ BC

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_BC

Classement Catégories			BC (Gg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR			2016	2016	2016
1	1A3b	Road Transport	15	48,0	48,0
2	1A4b	Residential	7	23,0	70,9
3	1A4c	Agriculture/Forestry/Fishing	3	9,5	80,4
...	...		...	...	...
<b>Total</b>			<b>31</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_BC

Classement Catégories			BC (Gg)	BC (Gg)	Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
NFR			1990	2016	(*)	(%)	(%)
1	1A4b	Residential	20	7	0,120	18,8	18,8
2	1B1a	Coal Mining and Handling	3	0	0,105	16,5	35,2
3	1A3b	Road Transport	32	15	0,100	15,7	50,9
4	5C	Waste Incineration	1	2	0,072	11,3	62,3
5	3F	Field Burning of Agricultural Wastes	2	2	0,053	8,3	70,6
6	1A4c	Agriculture/Forestry/Fishing	8	3	0,037	5,7	76,3
7	1A2g	Other Combustion in manufacturing industries	3	1	0,035	5,5	81,8
...	...		...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>73</b>	<b>31</b>	<b>0,638</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

2016

BC ▲

▼ Pb

ANNEXE 1 - CATEGORIES CLES

✓ Pb

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Pb

Classement	Catégories	NFR	Pb (Mg)	contribution (%)	cumul (%)
			2016	2016	2016
1	1A3b	Road Transport	50,4	45,5	45,5
2	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	19,3	17,4	62,9
3	1A4b	Residential	10,1	9,1	72,0
4	1A3a	Civil Aviation	4,9	4,4	76,4
5	1A1a	Public Electricity and Heat Production	4,4	4,0	80,4
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>110,8</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Pb

Classement	Catégories	NFR	Pb (Mg)	Pb (Mg)	Evaluation de	Contribution à l'évolution	cumul (%)
			1990	2016			
1	1A3b	Road Transport	3 899,2	50,4	17,6	48,1	48,1
2	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	37,8	19,3	6,4	17,5	65,6
3	1A4b	Residential	49,1	10,1	3,1	8,4	74,0
4	1A3a	Civil Aviation	9,1	4,9	1,6	4,4	78,5
5	1A2f	Stationary Combustion: Non-metallic minerals	33,6	4,1	1,1	3,1	81,6
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>4 291</b>	<b>111</b>	<b>36,5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

✓ Cd

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Cd

Classement	Catégories	Cd (Mg)		contribution	cumul
		2016	2016	(%)	(%)
NFR					
1	1A2a Stationary Combustion: Iron and Steel	0,8	23,1	23,1	23,1
2	2C Metal Production	0,5	15,6	38,7	38,7
3	2G Other product use	0,4	12,0	50,7	50,7
4	3F Field Burning of Agricultural Wastes	0,3	8,0	58,7	58,7
5	1A2f Stationary Combustion: Non-metallic minerals	0,2	6,6	65,4	65,4
6	1A1b Petroleum refining	0,2	6,0	71,4	71,4
7	1A1a Public Electricity and Heat Production	0,2	5,1	76,5	76,5
8	1A2b Stationary Combustion: Non-ferrous Metals	0,2	4,8	81,3	81,3
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>3,3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Cd

Classement	Catégories	Cd (Mg)		Evaluation de	Contribution à l'évolution	cumul (%)
		1990	2016			
1	5C Waste Incineration	4,4	0,1	1,14	19,5	19,5
2	1A2a Stationary Combustion: Iron and Steel	1,4	0,8	1,02	17,4	36,8
3	1A1a Public Electricity and Heat Production	4,1	0,2	0,90	15,2	52,1
4	2G Other product use	0,5	0,4	0,58	9,9	61,9
5	1A2b Stationary Combustion: Non-ferrous Metals	2,5	0,2	0,46	7,9	69,8
6	3F Field Burning of Agricultural Wastes	0,5	0,3	0,36	6,0	75,9
7	2C Metal Production	4,3	0,5	0,34	5,7	81,5
...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>20,7</b>	<b>3,3</b>	<b>5,88</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

2016

Cd ▲

▼ Hg

ANNEXE 1 - CATEGORIES CLES

✓ Hg

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Hg

Classement	Catégories	NFR	Hg (Mg)	contribution	cumul
			2016	(%)	(%)
1	1A1a	Public Electricity and Heat Production	0,5	15,0	15,0
2	1A2f	Stationary Combustion: Non-metallic minerals	0,4	12,7	27,7
3	5C	Waste Incineration	0,4	12,1	39,8
4	2B10	Other chemical Industry	0,3	9,8	49,6
5	1A2c	Stationary Combustion: Chemicals	0,3	8,7	58,4
6	2C	Metal Production	0,3	7,9	66,3
7	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	0,2	7,1	73,4
8	1A4b	Residential	0,2	5,3	78,7
9	1A2e	Stationary Combustion: Food Processing, etc.	0,1	4,6	83,3
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>3,2</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Hg

Classement	Catégories	NFR	Hg (Mg)	Hg (Mg)	Evaluation de	Contribution à l'évolution	cumul (%)
			1990	2016			
1	1A1a	Public Electricity and Heat Production	7,9	0,5	1,32	25,2	25,2
2	5C	Waste Incineration	5,1	0,4	0,66	12,7	37,9
3	1A2c	Stationary Combustion: Chemicals	0,3	0,3	0,57	10,9	48,8
4	2C	Metal Production	0,4	0,3	0,48	9,1	58,0
5	1A2b	Stationary Combustion: Non-ferrous Metals	2,1	0,1	0,47	8,9	66,9
6	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	0,7	0,2	0,34	6,4	73,3
7	1A3b	Road Transport	0,2	0,1	0,27	5,1	78,5
8	1A2e	Stationary Combustion: Food Processing, etc.	0,3	0,1	0,26	4,9	83,4
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>24,7</b>	<b>3,2</b>	<b>5,22</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)



✓ As

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_As

Classement Catégories			As (Mg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR			2016	2016	2016
1	1A3b	Road Transport	1,4	24,8	24,8
2	1A4b	Residential	1,1	19,2	44,0
3	1A2f	Stationary Combustion: Non-metallic minerals	0,8	14,2	58,2
4	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	0,5	8,5	66,7
5	1A1a	Public Electricity and Heat Production	0,4	7,4	74,0
6	1A2g	Other Combustion in manufacturing industries	0,3	4,6	78,7
7	1A2d	Stationary Combustion: Pulp, Paper and Print	0,2	4,3	83,0
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>5,7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_As

Classement Catégories			As (Mg)	As (Mg)	Evaluation de	Contribution à l'évolution	cumul (%)
NFR			1990	2016			
1	1A3b	Road Transport	1,0	1,4	0,57	26,8	26,8
2	2C	Metal Production	2,2	0,1	0,31	14,6	41,4
3	1A2b	Stationary Combustion: Non-ferrous Metals	1,8	0,0	0,30	14,0	55,4
4	1A2f	Stationary Combustion: Non-metallic minerals	4,0	0,8	0,28	13,0	68,4
5	1A2g	Other Combustion in manufacturing industries	0,1	0,3	0,12	5,5	73,8
6	1A2d	Stationary Combustion: Pulp, Paper and Print	0,2	0,2	0,09	4,4	78,3
7	1A1a	Public Electricity and Heat Production	1,8	0,4	0,09	4,4	82,7
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>17,2</b>	<b>5,7</b>	<b>2,13</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

2016

AS ▲

▼ Cr

ANNEXE 1 - CATEGORIES CLES

✓ Cr

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Cr

Classement	Catégories	NFR	Cr (Mg)	contribution	cumul
			2016	(%)	(%)
			2016	2016	2016
1	1A4b	Residential	5,3	24,8	24,8
2	1A2f	Stationary Combustion: Non-metallic minerals	2,1	10,0	34,8
3	1A1a	Public Electricity and Heat Production	2,1	9,8	44,6
4	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	2,0	9,5	54,1
5	2C	Metal Production	1,8	8,4	62,5
6	1A2g	Other Combustion in manufacturing industries	1,3	6,0	68,6
7	1A2d	Stationary Combustion: Pulp, Paper and Print	1,2	5,5	74,1
8	1A3b	Road Transport	1,0	4,7	78,8
9	2G	Other product use	0,9	4,1	83,0
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>21,5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Cr

Classement	Catégories	NFR	Cr (Mg)	Cr (Mg)	Evaluation de	Contribution à l'évolution	cumul (%)
			1990	2016			
1	2C	Metal Production	350,1	1,8	14,78	50,0	50,0
2	1A4b	Residential	16,2	5,3	3,78	12,8	62,7
3	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	3,5	2,0	1,57	5,3	68,0
4	1A1a	Public Electricity and Heat Production	5,1	2,1	1,56	5,3	73,3
5	1A2f	Stationary Combustion: Non-metallic minerals	7,8	2,1	1,46	4,9	78,2
6	1A2g	Other Combustion in manufacturing industries	0,3	1,3	1,09	3,7	81,9
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>392,2</b>	<b>21,5</b>	<b>29,58</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

✓ Cu

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Cu

Classement Catégories			Cu (Mg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR			2016	2016	2016
1	1A3b	Road Transport	140,2	67,3	67,3
2	1A3c	Railways	47,3	22,7	90,0
...	...		...	...	...
<b>Total</b>			<b>208,2</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Cu

Classement Catégories			Cu (Mg)	Cu (Mg)	Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
NFR			1990	2016			
1	1A3b	Road Transport	102,6	140,2	0,22	48,5	48,5
2	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	16,0	4,1	0,06	12,0	60,5
3	2C	Metal Production	11,8	3,1	0,04	8,8	69,4
4	1A4b	Residential	10,8	3,5	0,03	7,3	76,7
5	1A1a	Public Electricity and Heat Production	8,7	2,3	0,03	6,5	83,2
...	...		...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>221,6</b>	<b>208,2</b>	<b>0,46</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

2016

Cu ▲

▼ Ni

ANNEXE 1 - CATEGORIES CLES

✓ Ni

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Ni

Classement	Catégories	Ni (Mg)		contribution	cumul
		2016	2016	(%)	(%)
NFR					
1	1A1b	Petroleum refining	7,7	22,5	22,5
2	1A4a	Commercial / Institutional	7,1	20,7	43,1
3	1A1a	Public Electricity and Heat Production	3,3	9,5	52,6
4	1A2c	Stationary Combustion: Chemicals	3,0	8,8	61,5
5	2C	Metal Production	3,0	8,8	70,2
6	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	1,9	5,6	75,9
7	1A4b	Residential	1,3	3,7	79,6
8	1A2f	Stationary Combustion: Non-metallic minerals	1,1	3,1	82,7
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>34,4</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Ni

Classement	Catégories	Ni (Mg)		Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)	
		1990	2016				
NFR							
1	1A4a	Commercial / Institutional	13,8	7,1	1,26	26,4	26,4
2	2C	Metal Production	56,3	3,0	0,93	19,7	46,1
3	1A2e	Stationary Combustion: Food Processing, etc.	23,6	1,0	0,46	9,6	55,7
4	1A1a	Public Electricity and Heat Production	41,8	3,3	0,45	9,5	65,2
5	1A1b	Petroleum refining	52,3	7,7	0,28	5,9	71,1
6	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	7,1	1,9	0,25	5,2	76,3
7	1A2g	Other Combustion in manufacturing industries	14,4	0,8	0,22	4,6	80,9
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>275,7</b>	<b>34,4</b>	<b>4,76</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

✓ Se

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Se

Classement Catégories		Se (Mg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR		2016	2016	2016
1	1A2f Stationary Combustion: Non-metallic minerals	8,4	71,6	71,6
2	1A4b Residential	0,8	6,7	78,3
3	1A2a Stationary Combustion: Iron and Steel	0,6	5,1	83,4
...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>11,7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Se

Classement Catégories		Se (Mg)	Se (Mg)	Evaluation	Contribution	cumul (%)
NFR		1990	2016	de	à l'évolution	
1	1A2f Stationary Combustion: Non-metallic minerals	9,2	8,4	0,149	38,0	38,0
2	1A4b Residential	2,4	0,8	0,118	30,1	68,1
3	1A2a Stationary Combustion: Iron and Steel	1,0	0,6	0,020	5,1	73,2
4	1A1b Petroleum refining	0,4	0,2	0,018	4,7	77,9
5	1A2g Other Combustion in manufacturing industries	0,2	0,3	0,018	4,7	82,6
...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>15,2</b>	<b>11,7</b>	<b>0,391</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

2016

Se ▲

▼ Zn

ANNEXE 1 - CATEGORIES CLES

✓ Zn

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Zn

Classement Catégories			Zn (Mg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR			2016	2016	2016
1	1A3b	Road Transport	207,2	41,9	41,9
2	2G	Other product use	80,6	16,3	58,2
3	5C	Waste Incineration	46,2	9,3	67,5
4	2C	Metal Production	32,6	6,6	74,1
5	1A4b	Residential	32,5	6,6	80,7
...	...		...	...	...
<b>Total</b>			<b>494,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_Zn

Classement Catégories			Zn (Mg)	Zn (Mg)	Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
NFR			1990	2016			
1	2C	Metal Production	1 324,6	32,6	2,38	41,5	41,5
2	1A3b	Road Transport	149,1	207,2	1,57	27,5	69,0
3	2G	Other product use	109,0	80,6	0,51	8,9	77,9
4	1A2b	Stationary Combustion: Non-ferrous Metals	246,1	8,6	0,42	7,3	85,2
...	...		...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>2 216,9</b>	<b>494,9</b>	<b>5,74</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

## ✓ PCB

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_PCB

Classement Catégories			PCB (Kg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR			2016	2016	2016
1	2C	Metal Production	12,1	29,7	29,7
2	1A4b	Residential	10,8	26,4	56,1
3	1A1a	Public Electricity and Heat Production	5,4	13,3	69,4
4	1A2a	Stationary Combustion: Iron and Steel	3,1	7,5	76,9
5	1A4a	Commercial / Institutional	2,0	4,9	81,8
...	...		...	...	...
<b>Total</b>			<b>41,0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_PCB

Classement Catégories			PCB (Kg)	PCB (Kg)	Evaluation	Contribution	cumul (%)
NFR			1990	2016	de	à l'évolution	
1	5C	Waste Incineration	99,8	0,6	2,37	47,0	47,0
2	2C	Metal Production	13,6	12,1	0,95	18,8	65,7
3	1A4b	Residential	15,3	10,8	0,77	15,2	80,9
...	...		...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>176,8</b>	<b>41,0</b>	<b>5,05</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

## ✓ PCDD-F

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_PCDD-F

Classement	Catégories	PCDD-F	contribution	cumul
		(g I-Teq)	(%)	(%)
NFR		2016	2016	2016
1	5C Waste Incineration	40,6	38,8	38,8
2	1A3b Road Transport	18,4	17,6	56,4
3	1A4b Residential	11,6	11,1	67,6
4	1B1b Solid fuel transformation	9,0	8,6	76,2
5	1A2a Stationary Combustion: Iron and Steel	5,9	5,6	81,8
...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>104,5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_PCDD-F

Classement	Catégories	PCDD-F	PCDD-F	Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
		(g I-Teq)	(g I-Teq)			
NFR		1990	2016			
1	1A1a Public Electricity and Heat Production	834,5	3,3	7,44	38,2	38,2
2	1A3b Road Transport	18,4	18,4	2,82	14,5	52,8
3	1A2a Stationary Combustion: Iron and Steel	337,9	5,9	2,28	11,7	64,5
4	5C Waste Incineration	486,7	40,6	1,97	10,1	74,6
5	1A4b Residential	34,7	11,6	1,57	8,1	82,6
...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>		<b>1 781,8</b>	<b>104,5</b>	<b>19,46</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)



## ✓ HAP

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_HAP

Classement Catégories			HAP (Mg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR			2016	2016	2016
1	1A4b	Residential	11,3	59,6	59,6
2	1A3b	Road Transport	2,7	14,3	73,9
3	1B1b	Solid fuel transformation	1,2	6,1	80,0
...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>18,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_HAP

Classement Catégories			HAP (Mg)	HAP (Mg)	Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
NFR			1990	2016			
1	1A4b	Residential	34,5	11,3	0,385	48,7	48,7
2	1A3b	Road Transport	2,9	2,7	0,191	24,2	72,8
3	5C	Waste Incineration	1,3	1,0	0,058	7,3	80,1
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>45,6</b>	<b>18,9</b>	<b>0,790</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

## ✓ HCB

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES NIVEAUX D'EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_HCB

Classement Catégories			HC B (Kg)	contribution (%)	cumul (%)
NFR			2016	2016	2016
1	1A1a	Public Electricity and Heat Production	3,1	54,2	54,2
2	5C	Waste Incineration	1,2	21,0	75,2
3	1A4b	Residential	1,0	16,9	92,1
...	...		...	...	...
<b>Total</b>			<b>5,8</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## EVALUATION DES CATEGORIES CLES - ANALYSE DES EVOLUTIONS DES EMISSIONS

Source : CITEPA / Format CEE-NU - mars 2018

S\_cles\_NFR.xlsx/s\_cle\_HCB

Classement Catégories			HC B (Kg)	HC B (Kg)	Evaluation de l'évolution (*)	Contribution à l'évolution (%)	cumul (%)
NFR			1990	2016			
1	1A1a	Public Electricity and Heat Production	12,8	3,12415	110,3	56,4	56,4
2	1A4b	Residential	1,1	1,0	34,9	17,8	74,3
3	5C	Waste Incineration	55,7	1,2	33,9	17,4	91,7
...	...		...	...	...	...	...
<b>Total</b>			<b>1 195,8</b>	<b>5,8</b>	<b>195,364</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Analyse de l'évolution selon le guidebook EMEP/EEA 2016 (Key category analysis and methodological choice, équation 2 page 17)

## Annexe 2 - Description méthodologique détaillée pour les sources d'émission

---

### *Annex 2 - Detailed methodology used to calculate emission sources*

Tous les descriptifs méthodologiques détaillés sont dans les chapitres sectoriels de l'IIR. Les détails de toutes les données associées (activités, paramètres, facteurs d'émission) sont fournis dans l'annexe numérique BDD OMINEA.



## Annexe 3 - Description détaillée de l'emploi des clés de notation NE (non estimé) et IE (inclus ailleurs) et de l'exclusion d'éventuelles sources d'émission

---

### *Annex 3 - Detailed description of NE, IE and other excluded emission sources*

L'ensemble de ces informations est inclus dans le corps du texte au paragraphe 1.8



## Annexe 4 - Informations complémentaires sur le bilan énergétique national

---

### *Annex 4 - Additional data on the national energy balance*

Toutes les informations sur le bilan énergétique national sont actuellement comprises dans le document méthodologique OMINEA et dans le chapitre 3 Energie de ce rapport.





## Annexe 5 - Liste détaillée des modifications depuis la mise à jour de mars 2017

---

### *Annex 5 - Detailed list of changes since the March 2016 update*

Les tableaux qui suivent, précisent la nature et l'importance des principales modifications introduites dans l'inventaire depuis la précédente mise à jour de mars 2017. Les modifications sont présentées par grand secteur NFR pour les années 1990, 1995, 2000 et 2005 à 2016. Le détail avec toutes les années est présenté dans les annexes informatiques.

Les tableaux suivants sont organisés selon les catégories NFR et fournissent la nature de la modification, les principales substances visées par ces modifications ainsi que les écarts correspondants (en masse et en pourcentage).

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

NOx	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	1 911	1 742	1 585	1 394	1 321	1 256	1 160	1 082	1 063	1 001	965	942	856	823	
Nouveau	kt	1 915	1 749	1 592	1 397	1 316	1 257	1 161	1 079	1 065	1 002	974	957	887	863	829
Différence	kt	+4,2	+6,9	+7,0	+2,3	-4,5	+0,90	+1,4	-3,1	+2,1	+1,1	+9,5	+15	+31	+40	
	%	+0%	+0%	+0%	+0%	-0%	+0%	+0%	-0%	+0%	+0%	+1%	+2%	+4%	+5%	

NMVOC	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	1 669	1 364	959	635	554	491	444	406	394	328	320	324	274	270	
Nouveau	kt	1 690	1 381	970	637	544	483	437	395	380	316	312	307	261	257	256
Différence	kt	+21	+17	+10	+2,4	-9,7	-8,3	-7,9	-11	-13	-12	-8,7	-18	-14	-13	
	%	+1%	+1%	+1%	+0%	-2%	-2%	-2%	-3%	-3%	-4%	-3%	-5%	-5%	-5%	

SOx	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	1 277	932	606	439	412	402	336	290	270	232	218	191	150	142	
Nouveau	kt	1 242	932	598	439	411	403	339	289	269	238	229	201	162	151	128
Différence	kt	-35	-0,063	-8,4	+0,57	-0,54	+0,90	+2,9	-1,3	-1,8	+5,4	+11	+9,5	+12	+8,5	
	%	-3%	-0%	-1%	+0%	-0%	+0%	+1%	-0%	-1%	+2%	+5%	+5%	+8%	+6%	

NH3	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	1,6	4,2	12	10	10	9,7	9,0	8,1	7,6	7,1	6,4	6,2	5,9	5,3	
Nouveau	kt	26	28	33	32	29	29	29	29	32	26	28	30	26	27	29
Différence	kt	+24	+24	+21	+21	+19	+19	+20	+21	+24	+19	+22	+24	+20	+21	
	%	+1 475%	+568%	+173%	+204%	+189%	+196%	+224%	+260%	+318%	+273%	+341%	+389%	+338%	+401%	

CO	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	9 560	7 744	5 639	4 229	3 887	3 637	3 463	3 095	3 188	2 740	2 612	2 683	2 324	2 282	
Nouveau	kt	9 686	7 894	5 712	4 233	3 820	3 601	3 420	3 026	3 096	2 620	2 574	2 581	2 229	2 194	2 262
Différence	kt	+126	+151	+73	+4,2	-67	-37	-44	-69	-92	-120	-38	-102	-95	-88	
	%	+1%	+2%	+1%	+0%	-2%	-1%	-1%	-2%	-3%	-4%	-1%	-4%	-4%	-4%	

PM25	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	363	349	264	205	187	174	169	162	168	141	142	146	122	122	
Nouveau	kt	367	353	268	205	181	170	165	157	163	136	141	142	119	119	121
Différence	kt	+4,1	+4,0	+4,3	+0,31	-6,2	-4,0	-3,7	-5,4	-5,1	-4,5	-1,3	-4,3	-3,2	-2,8	
	%	+1%	+1%	+2%	+0%	-3%	-2%	-2%	-3%	-3%	-3%	-1%	-3%	-3%	-2%	

PM10	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	395	377	286	225	207	193	186	179	185	156	157	161	136	136	
Nouveau	kt	399	382	291	225	200	189	182	173	179	151	156	157	133	133	136
Différence	kt	+4,5	+4,9	+4,5	+0,37	-6,7	-4,2	-4,1	-5,7	-5,2	-4,7	-1,2	-4,2	-2,9	-2,6	
	%	+1%	+1%	+2%	+0%	-3%	-2%	-2%	-3%	-3%	-3%	-1%	-3%	-2%	-2%	

TSP	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	431	411	317	252	233	220	212	203	209	179	180	183	157	156	
Nouveau	kt	436	417	321	252	225	215	207	197	203	174	179	179	154	154	157
Différence	kt	+4,8	+5,4	+4,7	+0,35	-7,5	-4,6	-4,7	-6,3	-5,5	-5,0	-1,0	-4,0	-2,5	-2,2	
	%	+1%	+1%	+1%	+0%	-3%	-2%	-2%	-3%	-3%	-3%	-1%	-2%	-2%	-1%	

BC	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	69	75	64	54	51	48	46	45	45	40	38	36	30	29	
Nouveau	kt	69	76	64	54	50	48	46	44	45	39	38	36	31	29	28
Différence	kt	+0,055	+0,30	+0,32	-0,13	-1,1	-0,63	-0,65	-0,77	-0,30	-0,39	+0,26	-0,050	+0,35	+0,53	
	%	+0%	+0%	+1%	-0%	-2%	-1%	-1%	-2%	-1%	-1%	+1%	-0%	+1%	+2%	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

<b>Pb</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	4 200	1 408	225	155	148	148	136	112	123	120	108	111	109	102	
Nouveau	t	4 195	1 404	223	153	143	145	133	109	120	114	106	109	107	99	103
Différence	t	-4,6	-3,9	-2,8	-2,2	-4,9	-3,5	-3,9	-3,0	-2,6	-6,6	-2,5	-2,7	-2,7	-2,8	
	%	-0%	-0%	-1%	-1%	-3%	-2%	-3%	-3%	-2%	-5%	-2%	-2%	-2%	-3%	
<b>Cd</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	11	9,6	6,8	4,2	3,2	3,0	3,0	2,1	2,1	2,0	1,7	1,7	1,8	1,7	
Nouveau	t	11	9,8	7,0	4,3	3,3	3,2	3,1	2,2	2,2	2,1	1,8	1,9	2,0	1,8	2,0
Différence	t	+0,090	+0,16	+0,17	+0,16	+0,14	+0,15	+0,15	+0,17	+0,15	+0,088	+0,14	+0,14	+0,15	+0,14	
	%	+1%	+2%	+2%	+4%	+4%	+5%	+5%	+8%	+7%	+4%	+8%	+8%	+8%	+9%	
<b>Hg</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	16	14	8,5	4,6	4,1	3,6	3,3	3,0	3,0	3,3	2,8	2,5	2,5	2,3	
Nouveau	t	16	14	8,4	4,6	4,0	3,6	3,3	3,0	3,0	3,4	2,9	2,7	2,7	2,4	2,2
Différence	t	-0,14	-0,090	-0,050	+0,017	-0,045	-0,020	+0,0034	-0,050	-0,047	+0,081	+0,18	+0,20	+0,23	+0,17	
	%	-1%	-1%	-1%	+0%	-1%	-1%	+0%	-2%	-2%	+2%	+7%	+8%	+9%	+7%	
<b>As</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	15	16	14	11	10	11	11	7,2	7,3	6,5	5,9	6,1	5,2	5,0	
Nouveau	t	14	15	14	11	10	10	11	7,0	7,1	6,1	5,7	6,1	5,2	5,1	5,4
Différence	t	-0,28	-0,12	-0,17	-0,034	-0,34	-0,33	-0,33	-0,21	-0,21	-0,40	-0,12	-0,055	+0,0035	+0,023	
	%	-2%	-1%	-1%	-0%	-3%	-3%	-3%	-3%	-3%	-6%	-2%	-1%	+0%	+0%	
<b>Cr</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	40	37	31	33	27	28	24	22	22	21	18	18	16	16	
Nouveau	t	39	36	30	33	26	28	23	22	22	19	18	18	16	17	18
Différence	t	-0,82	-0,50	-0,50	+0,14	-1,4	-0,63	-0,88	-0,82	-0,30	-1,2	-0,14	+0,28	+0,48	+0,63	
	%	-2%	-1%	-2%	+0%	-5%	-2%	-4%	-4%	-1%	-6%	-1%	+2%	+3%	+4%	
<b>Cu</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	202	201	207	213	213	210	211	206	207	211	202	207	204	209	
Nouveau	t	201	200	207	213	212	210	211	205	207	211	202	205	201	204	203
Différence	t	-0,46	-0,26	-0,22	+0,28	-0,74	-0,23	-0,45	-0,55	-0,10	-0,35	+0,076	-2,3	-3,1	-4,2	
	%	-0%	-0%	-0%	+0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	+0%	-1%	-2%	-2%	
<b>Ni</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	233	193	167	136	125	114	104	103	90	78	62	49	41	35	
Nouveau	t	215	200	158	130	117	109	100	99	84	73	59	43	39	34	31
Différence	t	-17	+6,1	-8,5	-6,1	-7,4	-5,7	-3,8	-4,4	-5,4	-4,7	-3,4	-5,5	-2,4	-1,6	
	%	-7%	+3%	-5%	-4%	-6%	-5%	-4%	-4%	-6%	-6%	-6%	-11%	-6%	-5%	
<b>Se</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	15	15	16	15	15	14	14	12	12	12	11	11	11	11	
Nouveau	t	15	15	15	15	15	14	14	12	13	13	12	12	12	12	12
Différence	t	-0,11	+0,026	-0,048	+0,072	-0,16	-0,042	-0,078	-0,26	+0,23	+0,35	+0,65	+0,79	+0,88	+0,91	
	%	-1%	+0%	-0%	+0%	-1%	-0%	-1%	-2%	+2%	+3%	+6%	+7%	+8%	+8%	
<b>Zn</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	670	524	408	331	316	319	316	312	327	316	300	311	305	311	
Nouveau	t	669	524	408	335	311	319	315	311	329	313	304	316	310	316	326
Différence	t	-1,4	+0,10	+0,54	+4,8	-4,3	+0,18	-1,4	-1,1	+2,7	-2,4	+3,7	+4,5	+4,9	+5,1	
	%	-0%	+0%	+0%	+1%	-1%	+0%	-0%	-0%	+1%	-1%	+1%	+1%	+2%	+2%	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

PCDD-F	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	g I-TEQ	1 258	1 325	390	169	100	99	87	78	88	81	68	74	68	65	
Nouveau	g I-TEQ	1 258	1 326	391	170	99	99	87	78	88	80	69	74	68	66	55
Différence	g I-TEQ	+0,21	+0,28	+0,44	+0,74	-1,0	-0,35	-0,58	-0,73	-0,25	-0,56	+0,45	+0,37	+0,84	+0,87	
	%	+0%	+0%	+0%	+0%	-1%	-0%	-1%	-1%	-0%	-1%	+1%	+1%	+1%	+1%	

BaP	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	12	11	8,5	6,5	5,7	5,3	5,4	5,2	5,6	4,7	5,0	5,5	4,6	4,6	
Nouveau	t	12	12	8,7	6,5	5,6	5,2	5,3	5,1	5,5	4,6	5,0	5,2	4,4	4,5	4,6
Différence	t	+0,17	+0,18	+0,21	+0,066	-0,14	-0,11	-0,11	-0,14	-0,17	-0,16	-0,070	-0,24	-0,20	-0,17	
	%	+1%	+2%	+3%	+1%	-2%	-2%	-2%	-3%	-3%	-3%	-1%	-4%	-4%	-4%	

BbF	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	14	13	9,9	7,6	6,8	6,4	6,4	6,2	6,6	5,6	5,9	6,4	5,4	5,5	
Nouveau	t	14	13	10	7,7	6,6	6,2	6,3	6,0	6,4	5,4	5,8	6,1	5,2	5,3	5,5
Différence	t	+0,19	+0,19	+0,23	+0,080	-0,16	-0,12	-0,13	-0,16	-0,19	-0,19	-0,075	-0,26	-0,21	-0,18	
	%	+1%	+1%	+2%	+1%	-2%	-2%	-2%	-3%	-3%	-3%	-1%	-4%	-4%	-3%	

BkF	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	8,5	8,3	6,3	4,9	4,3	4,1	4,1	4,0	4,2	3,6	3,8	4,0	3,4	3,5	
Nouveau	t	8,6	8,4	6,5	4,9	4,3	4,0	4,0	3,9	4,1	3,5	3,7	3,9	3,3	3,3	3,4
Différence	t	+0,12	+0,12	+0,15	+0,046	-0,094	-0,074	-0,075	-0,094	-0,12	-0,11	-0,048	-0,17	-0,14	-0,12	
	%	+1%	+1%	+2%	+1%	-2%	-2%	-2%	-2%	-3%	-3%	-1%	-4%	-4%	-3%	

IndPy	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	7,4	7,1	5,5	4,3	3,8	3,6	3,6	3,5	3,7	3,2	3,3	3,6	3,1	3,1	
Nouveau	t	7,5	7,2	5,6	4,3	3,7	3,5	3,6	3,4	3,6	3,1	3,3	3,4	3,0	3,0	3,1
Différence	t	+0,099	+0,10	+0,13	+0,042	-0,082	-0,062	-0,064	-0,081	-0,098	-0,096	-0,039	-0,14	-0,11	-0,097	
	%	+1%	+1%	+2%	+1%	-2%	-2%	-2%	-2%	-3%	-3%	-1%	-4%	-4%	-3%	

HCB	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kg	1 140	16	5,5	4,0	3,8	3,9	4,0	4,1	4,3	4,1	4,2	4,4	4,1	4,3	
Nouveau	kg	1 140	16	5,5	4,1	3,7	3,8	4,0	4,1	4,3	4,1	4,2	4,4	4,2	4,3	4,6
Différence	kg	-0,0044	-0,0050	+0,0053	+0,056	-0,065	-0,014	-0,037	-0,045	-0,0076	-0,036	+0,018	+0,022	+0,040	+0,050	
	%	-0%	-0%	+0%	+1%	-2%	-0%	-1%	-1%	-0%	-1%	+0%	+1%	+1%	+1%	

PCBs	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kg	64	54	47	43	40	40	40	37	38	31	34	35	27	27	
Nouveau	kg	63	54	47	43	39	40	39	36	37	31	34	36	28	28	28
Différence	kg	-0,64	-0,88	-0,23	+0,43	-0,80	-0,28	-0,36	-0,70	-0,39	-0,11	+0,79	+0,88	+1,2	+0,98	
	%	-1%	-2%	-0%	+1%	-2%	-1%	-1%	-2%	-1%	-0%	+2%	+2%	+4%	+4%	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

NOx	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	27	17	16	13	12	12	10	7,9	7,4	6,8	6,8	7,3	7,1	7,0	
Nouveau	kt	27	17	16	13	12	12	10	7,9	7,4	6,8	6,9	7,4	7,2	7,2	7,0
Différence	kt	-0,017	-0,016	-0,018	-0,0081	-0,0072	-0,0062	-0,0046	-0,0011	+0,0030	+0,0065	+0,014	+0,028	+0,040	+0,24	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+1%	+3%	

NM VOC	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	712	628	633	516	492	445	410	365	381	390	368	362	360	341	
Nouveau	kt	713	627	630	512	487	440	406	362	377	379	359	351	355	347	341
Différence	kt	+0,58	-0,37	-2,7	-4,7	-4,9	-5,1	-4,4	-3,1	-3,9	-11	-9,2	-11	-4,7	+5,5	
	%	+0%	-0%	-0%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-3%	-2%	-3%	-1%	+2%	

SOx	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	33	21	23	15	15	13	12	9,1	8,8	9,1	8,7	8,6	10,0	9,9	
Nouveau	kt	36	24	26	18	17	15	14	11	10	11	10,0	9,8	11	11	12
Différence	kt	+2,6	+3,0	+3,1	+2,6	+2,4	+2,2	+2,1	+1,5	+1,5	+1,4	+1,3	+1,2	+1,1	+1,1	
	%	+8%	+14%	+14%	+17%	+16%	+16%	+18%	+16%	+17%	+15%	+15%	+14%	+11%	+11%	

NH3	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	7,6	7,0	6,2	5,2	3,9	4,3	4,2	3,3	3,3	3,5	3,4	3,4	3,4	4,2	
Nouveau	kt	7,7	7,0	6,2	5,0	3,7	4,1	4,1	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	4,1	4,4
Différence	kt	+0,098	+0,073	-0,030	-0,20	-0,14	-0,14	-0,10	-0,066	+0,0036	-0,11	+0,057	+0,014	+0,012	-0,080	
	%	+1%	+1%	-0%	-4%	-4%	-3%	-2%	-2%	+0%	-3%	+2%	+0%	+0%	-2%	

CO	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	768	1 138	795	972	792	842	803	723	1 034	803	535	579	672	635	
Nouveau	kt	795	1 162	820	996	817	865	824	739	1 053	822	553	598	430	411	404
Différence	kt	+26	+24	+26	+24	+25	+23	+21	+15	+19	+18	+18	+19	-242	-224	
	%	+3%	+2%	+3%	+2%	+3%	+3%	+3%	+2%	+2%	+2%	+3%	+3%	-36%	-35%	

PM25	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	38	34	34	31	31	29	28	26	27	27	27	28	26	26	
Nouveau	kt	39	34	34	31	31	29	28	26	28	28	28	27	26	27	27
Différence	kt	+0,99	+0,47	+0,47	+0,26	+0,25	+0,23	+0,13	+0,12	+0,77	+0,97	+0,96	-0,20	-0,034	+0,67	
	%	+3%	+1%	+1%	+1%	+1%	+1%	+0%	+0%	+3%	+4%	+4%	-1%	-0%	+3%	

PM10	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	93	81	81	72	72	68	66	59	60	62	60	63	59	57	
Nouveau	kt	93	82	81	72	72	69	66	59	63	65	63	62	58	59	57
Différence	kt	+0,59	+0,37	+0,35	+0,26	+0,26	+0,25	+0,21	+0,28	+2,2	+2,8	+2,6	-0,69	-0,21	+2,0	
	%	+1%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+4%	+5%	+4%	-1%	-0%	+3%	

TSP	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	335	301	309	283	280	261	249	217	223	229	226	235	215	209	
Nouveau	kt	335	301	309	283	280	261	249	218	234	244	239	231	213	219	216
Différence	kt	+0,30	+0,22	+0,20	+0,37	+0,38	+0,37	+0,35	+0,99	+11	+15	+14	-4,3	-1,7	+9,7	
	%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+5%	+6%	+6%	-2%	-1%	+5%	

BC	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	0,18	0,18	0,15	0,11	0,11	0,11	0,099	0,094	0,098	0,091	0,090	0,086	0,082	0,081	
Nouveau	kt	0,20	0,19	0,16	0,12	0,12	0,11	0,10	0,096	0,10	0,094	0,094	0,089	0,086	0,085	0,085
Différence	kt	+0,022	+0,010	+0,010	+0,0057	+0,0055	+0,0051	+0,0030	+0,0026	+0,0030	+0,0029	+0,0043	+0,0033	+0,0035	+0,0037	
	%	+12%	+6%	+7%	+5%	+5%	+5%	+3%	+3%	+3%	+3%	+5%	+4%	+4%	+5%	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

Pb	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	50	36	42	14	16	11	11	8,3	8,5	6,5	13	7,5	5,6	5,9	
Nouveau	t	50	36	42	14	16	11	11	8,3	8,5	6,5	13	7,5	5,6	5,9	5,7
Différence	t	-0,0011	-0,0013	-0,0015	-0,0005	-0,0006	-0,0005	-0,0004	-0,0004	-0,0004	-0,0001	-0,0001	+0,0001	+0,0000	+0,0000	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	+0%	+0%	+0%	
<hr/>																
Cd	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	4,9	5,0	5,6	1,1	0,91	0,75	0,72	0,57	0,57	0,55	0,59	0,66	0,67	0,56	
Nouveau	t	4,9	5,0	5,6	1,1	0,90	0,73	0,71	0,55	0,56	0,53	0,58	0,65	0,66	0,54	0,94
Différence	t	+0,0017	+0,0020	-0,0044	-0,0093	-0,012	-0,013	-0,012	-0,020	-0,012	-0,015	-0,012	-0,015	-0,015	-0,013	
	%	+0%	+0%	-0%	-1%	-1%	-2%	-2%	-4%	-2%	-3%	-2%	-2%	-2%	-2%	
<hr/>																
Hg	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	3,3	2,5	1,6	1,2	1,1	0,88	0,88	0,78	0,91	0,84	0,84	0,73	0,99	0,72	
Nouveau	t	3,3	2,4	1,5	1,3	1,3	1,0	0,76	0,68	0,78	0,73	0,73	0,79	1,3	0,70	0,57
Différence	t	-0,050	-0,060	-0,058	+0,17	+0,17	+0,14	-0,12	-0,100	-0,13	-0,11	-0,11	+0,056	+0,27	-0,018	
	%	-2%	-2%	-4%	+14%	+15%	+16%	-13%	-13%	-14%	-13%	-13%	+8%	+27%	-2%	
<hr/>																
As	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	2,2	1,3	1,1	0,35	0,79	0,44	0,40	0,20	0,19	0,12	0,13	0,10	0,11	0,099	
Nouveau	t	2,2	1,3	1,1	0,35	0,79	0,44	0,40	0,20	0,19	0,12	0,13	0,10	0,11	0,098	0,13
Différence	t	-0,0005	-0,0006	-0,0006	-0,0002	-0,0002	-0,0002	-0,0001	-0,0001	-0,0002	-0,0002	-0,0002	-0,0002	-0,0002	-0,0002	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	
<hr/>																
Cr	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	351	151	72	11	16	5,3	8,2	3,8	5,3	3,7	4,4	4,1	3,8	3,7	
Nouveau	t	351	151	72	11	16	5,3	8,2	3,8	5,3	3,7	4,4	4,1	3,8	3,7	2,7
Différence	t	+0,0060	+0,0072	+0,0070	+0,0021	+0,0026	+0,0021	+0,0015	+0,0012	+0,0027	+0,0026	+0,0028	+0,0023	+0,0026	+0,0028	
	%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	
<hr/>																
Cu	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	13	8,4	6,7	5,5	10	3,5	3,3	2,3	2,2	3,4	3,1	2,7	3,0	2,4	
Nouveau	t	13	8,4	6,7	5,5	10	3,5	3,3	2,3	2,2	3,4	3,2	2,7	3,0	2,4	3,9
Différence	t	+0,0007	+0,0009	+0,0006	+0,0002	+0,0002	+0,0001	+0,0000	+0,0000	+0,0005	+0,0008	+0,0009	+0,0009	+0,0010	+0,0010	
	%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	
<hr/>																
Ni	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	57	16	19	12	15	2,6	3,5	2,2	2,0	1,9	4,3	3,6	4,2	4,5	
Nouveau	t	57	16	19	12	15	2,6	3,5	2,2	2,0	1,9	4,3	3,6	4,2	4,5	3,4
Différence	t	-0,0005	-0,0006	-0,0007	-0,0002	-0,0003	-0,0002	-0,0002	-0,0001	-0,0002	-0,0001	-0,0001	-0,0000	-0,0000	-0,0000	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	
<hr/>																
Se	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,12	0,10	0,11	0,096	0,098	0,093	0,084	0,060	0,074	0,071	0,071	0,075	0,077	0,072	
Nouveau	t	0,12	0,10	0,11	0,096	0,098	0,093	0,084	0,060	0,074	0,071	0,071	0,075	0,077	0,072	0,072
Différence	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
<hr/>																
Zn	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	1 434	801	525	171	220	161	148	111	113	124	137	114	105	109	
Nouveau	t	1 434	801	525	171	220	160	148	111	113	123	137	114	105	108	113
Différence	t	-0,23	-0,27	-0,28	-0,087	-0,11	-0,087	-0,068	-0,056	-0,093	-0,073	-0,072	-0,049	-0,059	-0,063	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

PCDD-F		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	g I-TEQ		31	26	14	15	16	15	14	5,3	5,9	5,0	3,8	3,0	2,9	2,9	
Nouveau	g I-TEQ		31	26	14	15	16	15	14	5,3	5,9	5,0	3,8	3,0	2,8	2,9	3,8
Différence	g I-TEQ		-0,0003	-0,0002	-0,0001	-0,0000	-0,0000	-0,0000	+0,0000	+0,0001	+0,0002	+0,0002	+0,0000	-0,0002	-0,028	+0,0040	
	%		-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	+0%	+0%	+0%	+0%	+0%	-0%	-1%	+0%	

BaP		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,051	0,052	0,059	0,058	0,058	0,056	0,050	0,045	0,046	0,043	0,045	0,045	0,049	0,053	
Nouveau	t		0,051	0,051	0,059	0,058	0,058	0,056	0,050	0,045	0,046	0,043	0,045	0,045	0,049	0,053	0,054
Différence	t		-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	
	%		-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	

BbF		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,0092	0,0072	0,0066	0,0054	0,0052	0,0049	0,0046	0,0042	0,0041	0,0039	0,0037	0,0036	0,0034	0,0033	
Nouveau	t		0,0091	0,0071	0,0066	0,0053	0,0052	0,0049	0,0045	0,0042	0,0041	0,0039	0,0037	0,0036	0,0034	0,0033	0,0033
Différence	t		-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	
	%		-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	

BkF		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,13	0,14	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	
Nouveau	t		0,13	0,14	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16
Différence	t		-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	
	%		-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	

IndPy		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,0076	0,0054	0,0046	0,0035	0,0033	0,0030	0,0028	0,0025	0,0025	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	
Nouveau	t		0,0076	0,0054	0,0046	0,0035	0,0033	0,0030	0,0028	0,0025	0,0025	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0021
Différence	t		-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	
	%		-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	

HCB		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nouveau	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Différence	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

PCBs		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kg		20	24	30	26	27	27	26	20	21	23	22	20	20	18	
Nouveau	kg		14	16	21	18	19	19	18	14	15	16	15	14	14	13	12
Différence	kg		-6,0	-7,2	-9,3	-8,0	-8,4	-8,2	-7,9	-6,3	-6,6	-6,9	-6,8	-6,0	-6,1	-5,6	
	%		-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	-31%	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

NFR 3 - POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 5 - MODIFICATIONS

NOx	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	4,6	4,5	4,7	3,8	3,7	3,6	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,6	3,6	
Nouveau	kt	4,6	4,5	4,6	3,7	3,7	3,6	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,6	3,6	3,4
Différence	kt	-0,0076	-0,013	-0,017	-0,033	-0,026	-0,023	-0,014	-0,0086	0	0	0	0	-0,0066	-0,0038	
	%	-0%	-0%	-0%	-1%	-1%	-1%	-0%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	

NMVOc	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	2,4	2,4	2,5	2,2	2,1	1,9	2,1	2,1	1,8	1,8	1,9	1,6	1,7	1,7	
Nouveau	kt	2,4	2,4	2,5	2,2	2,1	1,9	2,1	2,1	1,8	1,8	1,9	1,6	1,7	1,7	1,6
Différence	kt	-0,0017	-0,0028	-0,0036	-0,0072	-0,0057	-0,0050	-0,0030	-0,0019	0	0	0	0	-0,0013	+0,0018	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	+0%	

SOx	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	0,39	0,39	0,43	0,25	0,25	0,25	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,28	
Nouveau	kt	0,39	0,38	0,42	0,24	0,24	0,24	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,28	0,25
Différence	kt	-0,0017	-0,0028	-0,0037	-0,0072	-0,0057	-0,0050	-0,0030	-0,0019	0	0	0	0	-0,0003	-0,0000	
	%	-0%	-1%	-1%	-3%	-2%	-2%	-1%	-1%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	

NH3	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	676	651	671	640	637	646	656	648	654	646	647	642	655	664	
Nouveau	kt	633	611	621	585	579	586	593	585	586	582	581	577	588	592	591
Différence	kt	-43	-40	-50	-55	-58	-60	-62	-63	-67	-64	-66	-65	-68	-72	
	%	-6%	-6%	-7%	-9%	-9%	-9%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	-11%	

CO	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	83	81	87	62	61	60	63	64	62	61	63	60	61	62	
Nouveau	kt	83	80	86	61	61	59	63	64	62	61	63	60	61	62	57
Différence	kt	-0,22	-0,37	-0,49	-0,96	-0,76	-0,67	-0,40	-0,25	0	0	0	0	-0,084	-0,021	
	%	-0%	-0%	-1%	-2%	-1%	-1%	-1%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	

PM25	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	15	16	16	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Nouveau	kt	12	12	13	11	10	10	11	11	11	11	11	11	10	11	10
Différence	kt	-3,0	-3,5	-3,4	-2,8	-2,7	-2,7	-2,6	-2,5	-2,4	-2,4	-2,3	-2,2	-2,3	-2,3	
	%	-20%	-22%	-21%	-21%	-21%	-21%	-19%	-19%	-19%	-19%	-18%	-17%	-17%	-18%	

PM10	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	72	76	78	70	69	69	70	69	69	68	68	68	69	69	
Nouveau	kt	50	50	53	50	50	49	51	51	51	50	51	51	52	52	50
Différence	kt	-21	-25	-25	-20	-20	-20	-19	-18	-18	-18	-17	-16	-17	-17	
	%	-30%	-34%	-32%	-29%	-29%	-28%	-27%	-27%	-26%	-26%	-25%	-24%	-24%	-24%	

TSP	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	477	447	467	456	453	451	463	464	462	463	464	466	470	472	
Nouveau	kt	457	423	444	437	435	433	446	448	446	447	449	452	456	460	456
Différence	kt	-20	-24	-23	-18	-18	-18	-17	-17	-16	-16	-15	-14	-15	-11	
	%	-4%	-5%	-5%	-4%	-4%	-4%	-4%	-4%	-3%	-3%	-3%	-3%	-3%	-2%	

BC	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	2,0	1,9	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
Nouveau	kt	2,0	1,9	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5
Différence	kt	-0,0017	-0,0028	-0,0036	-0,0072	-0,0057	-0,0050	-0,0030	-0,0019	0	0	0	0	-0,0034	-0,0022	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

<b>Pb</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,47	0,45	0,46	0,41	0,41	0,40	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	
Nouveau	t	0,47	0,45	0,45	0,41	0,41	0,40	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37
Différence	t	-0,0004	-0,0006	-0,0008	-0,0016	-0,0013	-0,0011	-0,0007	-0,0004	0	0	0	0	-0,0009	-0,0006	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	
<b>Cd</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,48	0,47	0,54	0,24	0,24	0,25	0,29	0,30	0,31	0,30	0,31	0,31	0,31	0,33	
Nouveau	t	0,47	0,46	0,53	0,22	0,23	0,24	0,28	0,30	0,31	0,30	0,31	0,31	0,31	0,33	0,27
Différence	t	-0,0029	-0,0049	-0,0065	-0,013	-0,010	-0,0088	-0,0052	-0,0033	0	0	0	0	-0,0001	+0,0003	
	%	-1%	-1%	-1%	-5%	-4%	-4%	-2%	-1%	0%	0%	0%	0%	-0%	+0%	
<b>Hg</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,074	0,072	0,085	0,037	0,037	0,037	0,044	0,047	0,047	0,046	0,048	0,047	0,048	0,050	
Nouveau	t	0,074	0,072	0,084	0,034	0,036	0,036	0,043	0,046	0,047	0,046	0,048	0,047	0,048	0,051	0,040
Différence	t	-0,0005	-0,0008	-0,0010	-0,0020	-0,0016	-0,0014	-0,0008	-0,0005	0	0	0	0	0	+0,0001	
	%	-1%	-1%	-1%	-6%	-4%	-4%	-2%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	+0%	
<b>As</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,039	0,039	0,038	0,033	0,033	0,032	0,033	0,034	0,032	0,033	0,033	0,030	0,030	0,030	
Nouveau	t	0,039	0,038	0,038	0,033	0,032	0,031	0,033	0,034	0,032	0,033	0,033	0,030	0,030	0,030	0,029
Différence	t	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0000	-0,0000	0	0	0	0	-0,0001	-0,0000	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	
<b>Cr</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,066	0,066	0,074	0,043	0,042	0,040	0,046	0,048	0,045	0,045	0,047	0,043	0,044	0,045	
Nouveau	t	0,066	0,065	0,074	0,042	0,041	0,040	0,045	0,048	0,045	0,045	0,047	0,043	0,044	0,045	0,039
Différence	t	-0,0003	-0,0004	-0,0006	-0,0011	-0,0009	-0,0008	-0,0005	-0,0003	0	0	0	0	-0,0000	+0,0000	
	%	-0%	-1%	-1%	-3%	-2%	-2%	-1%	-1%	0%	0%	0%	0%	-0%	+0%	
<b>Cu</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Nouveau	t	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,096
Différence	t	-0,0002	-0,0004	-0,0005	-0,0010	-0,0008	-0,0007	-0,0004	-0,0003	0	0	0	0	-0,0002	-0,0001	
	%	-0%	-0%	-0%	-1%	-1%	-1%	-0%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	
<b>Ni</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,031	0,031	0,036	0,016	0,016	0,016	0,019	0,021	0,021	0,021	0,021	0,019	0,020	0,021	
Nouveau	t	0,031	0,031	0,035	0,015	0,016	0,016	0,019	0,021	0,021	0,021	0,021	0,019	0,020	0,021	0,017
Différence	t	-0,0002	-0,0003	-0,0004	-0,0007	-0,0006	-0,0005	-0,0003	-0,0002	0	0	0	0	0	+0,0000	
	%	-1%	-1%	-1%	-5%	-4%	-3%	-2%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	+0%	
<b>Se</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,036	0,036	0,037	0,029	0,028	0,028	0,029	0,030	0,028	0,028	0,029	0,027	0,027	0,027	
Nouveau	t	0,036	0,036	0,037	0,029	0,028	0,027	0,029	0,030	0,028	0,028	0,029	0,027	0,027	0,027	0,025
Différence	t	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0003	-0,0002	-0,0002	-0,0001	-0,0001	0	0	0	0	-0,0000	-0,0000	
	%	-0%	-0%	-0%	-1%	-1%	-1%	-0%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	
<b>Zn</b>	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	11	11	11	11	11	10	10	9,9	9,7	9,6	9,6	9,5	9,5	9,5	
Nouveau	t	11	11	11	11	10	10	10	9,9	9,7	9,6	9,6	9,5	9,5	9,5	9,4
Différence	t	-0,0019	-0,0031	-0,0036	-0,0080	-0,0064	-0,0056	-0,0033	-0,0021	0	0	0	0	-0,024	-0,018	
	%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

PCDD-F		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	g I-TEQ		6,4	6,2	6,2	5,9	5,9	5,7	5,7	5,6	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3	
Nouveau	g I-TEQ		6,4	6,2	6,2	5,9	5,9	5,7	5,7	5,6	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3
Différence	g I-TEQ		-0,0017	-0,0028	-0,0034	-0,0072	-0,0057	-0,0050	-0,0030	-0,0019	0	0	0	0	-0,013	-0,0099	
	%		-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	

BaP		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,54	0,63	0,78	0,43	0,39	0,38	0,40	0,36	0,31	0,32	0,33	0,32	0,36	0,32	
Nouveau	t		0,54	0,63	0,78	0,43	0,39	0,38	0,40	0,36	0,31	0,32	0,33	0,32	0,36	0,32	0,26
Différence	t		-0,0013	-0,0022	-0,0029	-0,0056	-0,0045	-0,0039	-0,0023	-0,0015	0	0	0	0	-0,0000	+0,0001	
	%		-0%	-0%	-0%	-1%	-1%	-1%	-1%	-0%	0%	0%	0%	0%	-0%	+0%	

BbF		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,82	0,83	1,0	0,53	0,52	0,49	0,55	0,55	0,50	0,49	0,52	0,50	0,54	0,54	
Nouveau	t		0,81	0,83	1,00	0,52	0,50	0,48	0,55	0,54	0,50	0,49	0,52	0,50	0,54	0,54	0,44
Différence	t		-0,0036	-0,0061	-0,0080	-0,016	-0,013	-0,011	-0,0065	-0,0041	0	0	0	0	-0,0000	+0,0008	
	%		-0%	-1%	-1%	-3%	-2%	-2%	-1%	-1%	0%	0%	0%	0%	-0%	+0%	

BkF		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,37	0,39	0,47	0,24	0,23	0,23	0,25	0,25	0,23	0,23	0,24	0,23	0,24	0,24	
Nouveau	t		0,37	0,39	0,46	0,24	0,23	0,22	0,25	0,25	0,23	0,23	0,24	0,23	0,24	0,24	0,20
Différence	t		-0,0016	-0,0026	-0,0034	-0,0067	-0,0054	-0,0047	-0,0028	-0,0017	0	0	0	0	-0,0000	+0,0002	
	%		-0%	-1%	-1%	-3%	-2%	-2%	-1%	-1%	0%	0%	0%	0%	-0%	+0%	

IndPy		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,28	0,31	0,38	0,19	0,18	0,18	0,19	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	
Nouveau	t		0,28	0,31	0,37	0,19	0,17	0,17	0,19	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,14
Différence	t		-0,0011	-0,0019	-0,0025	-0,0048	-0,0038	-0,0034	-0,0020	-0,0013	0	0	0	0	0	+0,0001	
	%		-0%	-1%	-1%	-3%	-2%	-2%	-1%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	+0%	

HCB		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nouveau	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Différence	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

PCBs		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nouveau	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Différence	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

NOx	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	6,7	6,7	4,6	3,6	3,0	2,6	2,7	2,3	2,4	2,4	2,3	2,0	2,2	2,0	
Nouveau	kt	6,7	6,7	4,6	3,6	3,0	2,6	2,7	2,3	2,4	2,4	2,3	1,9	2,2	1,9	1,9
Différence	kt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,019	-0,038	-0,076	
	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	-2%	-4%	

NM VOC	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	11	12	13	13	13	13	13	13	12	12	11	11	10	10	
Nouveau	kt	11	12	13	13	13	13	13	13	12	12	11	11	10	10	9,5
Différence	kt	+0,18	+0,11	+0,035	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0001	-0,010	-0,033	
	%	+2%	+1%	+0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	-0%	

SOx	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	3,5	2,9	1,00	0,50	0,34	0,36	0,38	0,37	0,35	0,32	0,32	0,28	0,33	0,31	
Nouveau	kt	3,5	2,9	1,0	0,53	0,38	0,39	0,42	0,40	0,39	0,36	0,36	0,32	0,37	0,32	0,31
Différence	kt	+0,027	+0,028	+0,030	+0,032	+0,033	+0,033	+0,034	+0,034	+0,034	+0,035	+0,035	+0,033	+0,032	+0,010	
	%	+1%	+1%	+3%	+7%	+10%	+9%	+9%	+9%	+9%	+10%	+11%	+11%	+12%	+10%	+3%

NH3	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	1,1	1,5	1,9	2,6	2,9	3,0	3,0	3,3	3,8	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	
Nouveau	kt	1,1	1,5	1,9	2,6	2,9	3,0	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,2	4,5	4,6	4,7
Différence	kt	0	0	0	0	0	0	0	-0,16	-0,33	-0,35	-0,37	-0,32	-0,27	-0,41	
	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	-9%	-9%	-9%	-7%	-6%	-8%	

CO	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	15	15	15	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	
Nouveau	kt	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15
Différence	kt	+0,29	-0,028	-0,48	-0,32	-0,32	-0,30	-0,29	-0,24	-0,20	-0,19	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	
	%	+2%	-0%	-3%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%

PM25	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	4,2	4,2	3,7	3,5	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,6	3,6	
Nouveau	kt	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	11	12	12
Différence	kt	+9,3	+9,3	+9,3	+9,6	+9,2	+9,2	+9,2	+9,0	+9,4	+8,1	+8,6	+8,8	+7,7	+8,1	
	%	+221%	+222%	+256%	+273%	+266%	+263%	+260%	+247%	+259%	+226%	+241%	+247%	+218%	+227%	

PM10	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	4,8	4,7	3,9	3,6	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,7	
Nouveau	kt	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	11	12	12
Différence	kt	+9,4	+9,4	+9,4	+9,7	+9,2	+9,2	+9,2	+9,1	+9,4	+8,2	+8,7	+8,8	+7,8	+8,2	
	%	+196%	+200%	+241%	+269%	+262%	+259%	+255%	+243%	+254%	+222%	+237%	+243%	+214%	+223%	

TSP	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	5,3	5,1	4,2	3,8	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	
Nouveau	kt	15	15	14	14	13	13	13	13	13	12	13	13	12	12	12
Différence	kt	+9,5	+9,5	+9,5	+9,8	+9,3	+9,3	+9,3	+9,1	+9,5	+8,2	+8,7	+8,9	+7,8	+8,2	
	%	+179%	+184%	+227%	+260%	+253%	+250%	+246%	+234%	+245%	+214%	+228%	+235%	+206%	+215%	

BC	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kt	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Nouveau	kt	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Différence	kt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0000	-0,0000	-0,0054	
	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	-0%	

## INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

Pb	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	45	33	14	3,0	2,9	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	2,0	2,5	2,4	
Nouveau	t	45	33	14	3,1	2,9	2,7	2,7	2,9	2,8	2,9	2,9	2,1	2,5	2,0	1,9
Différence	t	+0,027	+0,027	+0,027	+0,028	+0,027	+0,027	+0,027	+0,026	+0,028	+0,024	+0,025	+0,023	+0,017	-0,47	
	%	+0%	+0%	+0%	+1%	+1%	+1%	+1%	+1%	+1%	+1%	+1%	+1%	+1%	-19%	
Cd	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	4,4	2,8	1,1	0,21	0,19	0,16	0,17	0,17	0,15	0,14	0,14	0,099	0,12	0,12	
Nouveau	t	4,5	2,8	1,2	0,27	0,24	0,21	0,23	0,23	0,20	0,19	0,19	0,15	0,17	0,14	0,14
Différence	t	+0,055	+0,055	+0,055	+0,057	+0,054	+0,054	+0,054	+0,053	+0,056	+0,048	+0,051	+0,052	+0,045	+0,024	
	%	+1%	+2%	+5%	+27%	+29%	+34%	+31%	+31%	+37%	+34%	+36%	+52%	+37%	+20%	
Hg	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	5,1	3,5	1,6	0,58	1,1	0,32	0,38	0,36	0,53	0,39	0,40	0,37	0,38	0,41	
Nouveau	t	5,2	3,6	1,6	0,64	1,1	0,38	0,44	0,42	0,59	0,44	0,45	0,42	0,43	0,44	0,44
Différence	t	+0,055	+0,055	+0,055	+0,057	+0,054	+0,054	+0,054	+0,053	+0,056	+0,048	+0,051	+0,051	+0,043	+0,026	
	%	+1%	+2%	+4%	+10%	+5%	+17%	+14%	+15%	+10%	+12%	+13%	+14%	+11%	+6%	
As	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,39	0,35	0,21	0,10	0,13	0,084	0,095	0,14	0,11	0,11	0,062	0,035	0,040	0,035	
Nouveau	t	0,48	0,44	0,29	0,19	0,21	0,17	0,18	0,23	0,20	0,18	0,14	0,12	0,11	0,11	0,11
Différence	t	+0,087	+0,087	+0,087	+0,090	+0,086	+0,086	+0,086	+0,085	+0,088	+0,076	+0,081	+0,082	+0,072	+0,076	
	%	+22%	+25%	+42%	+90%	+67%	+102%	+91%	+59%	+78%	+71%	+131%	+234%	+179%	+215%	
Cr	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	2,4	2,1	1,5	0,82	0,81	0,67	0,63	0,52	0,64	0,42	0,36	0,31	0,32	0,29	
Nouveau	t	2,5	2,2	1,6	0,90	0,89	0,76	0,71	0,60	0,72	0,49	0,44	0,39	0,39	0,36	0,38
Différence	t	+0,083	+0,083	+0,083	+0,086	+0,082	+0,082	+0,082	+0,081	+0,084	+0,073	+0,077	+0,077	+0,066	+0,072	
	%	+3%	+4%	+6%	+11%	+10%	+12%	+13%	+15%	+13%	+17%	+21%	+25%	+21%	+25%	
Cu	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	6,8	7,5	4,2	1,3	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,99	0,98	
Nouveau	t	7,0	7,7	4,3	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
Différence	t	+0,19	+0,19	+0,19	+0,20	+0,19	+0,19	+0,19	+0,19	+0,20	+0,17	+0,18	+0,18	+0,16	+0,16	
	%	+3%	+3%	+5%	+15%	+15%	+17%	+17%	+16%	+17%	+16%	+18%	+18%	+16%	+16%	
Ni	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	3,6	2,6	1,1	0,33	0,26	0,31	0,26	0,21	0,23	0,17	0,23	0,16	0,18	0,23	
Nouveau	t	3,6	2,6	1,1	0,33	0,26	0,31	0,26	0,21	0,23	0,17	0,23	0,16	0,18	0,24	0,23
Différence	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0009	-0,0022	+0,0080	
	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	-1%	+3%	
Se	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	0,035	0,030	0,015	0,0100	0,0091	0,0093	0,0095	0,010	0,0099	0,0097	0,0095	0,0094	0,0093	0,0096	
Nouveau	t	0,035	0,030	0,015	0,0100	0,0091	0,0093	0,0095	0,010	0,0099	0,0097	0,0095	0,0094	0,0093	0,0095	0,0095
Différence	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0000	-0,0001	-0,0001	
	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-1%	-1%	
Zn	unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t	103	81	60	58	52	53	54	59	57	54	51	48	48	47	
Nouveau	t	103	81	60	58	52	53	54	59	57	54	51	48	48	46	46
Différence	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,016	-0,024	-0,92	
	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	-2%	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

<b>PCDD-F</b>		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	g I-TEQ		487	365	147	45	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Nouveau	g I-TEQ		487	365	147	45	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Différence	g I-TEQ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0029	-0,0071	-0,047	
	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	-0%

<b>BaP</b>		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,29	0,30	0,27	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Nouveau	t		0,29	0,30	0,27	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Différence	t		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0000	-0,0001	-0,0002	
	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	-0%

<b>BbF</b>		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,48	0,48	0,42	0,41	0,38	0,38	0,38	0,40	0,39	0,38	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36
Nouveau	t		0,48	0,48	0,42	0,41	0,38	0,38	0,38	0,40	0,39	0,38	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36
Différence	t		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0000	-0,0001	-0,0022	
	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	-1%

<b>BkF</b>		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,25	0,24	0,18	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Nouveau	t		0,25	0,24	0,18	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Différence	t		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0000	-0,0001	-0,0004	
	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	-0%

<b>IndPy</b>		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	t		0,26	0,27	0,27	0,28	0,26	0,26	0,26	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25
Nouveau	t		0,26	0,27	0,27	0,28	0,26	0,26	0,26	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25
Différence	t		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0000	-0,0000	-0,0011	
	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	-0%

<b>HCB</b>		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kg		56	54	38	6,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,3	1,6	1,6	1,6
Nouveau	kg		56	54	38	6,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,2	1,6	1,2	1,2
Différence	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0071	-0,014	-0,42	
	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	-1%	-26%	

<b>PCBs</b>		unité	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ancien	kg		100	82	30	5,5	5,0	1,3	1,2	1,0	1,1	0,62	0,80	0,45	0,83	0,69	0,69
Nouveau	kg		100	82	30	5,5	5,0	1,3	1,2	1,0	1,1	0,62	0,80	0,45	0,83	0,70	0,60
Différence	kg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,0000	-0,0000	+0,010	
	%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-0%	-0%	+1%



## Annexe 6 - Tables au format CEE-NU / NFR (résultats détaillés par année)

---

### *Annex 6 - UNECE / NFR tables (results detailed by year)*

Cette annexe regroupe les émissions de toutes les substances requises par la CEE-NU et pertinentes pour les années de référence 1980, 1988 et 1990 ainsi que pour les deux dernières années disponibles 2015 et 2016. Par ailleurs, les résultats par polluant des années intermédiaires figurent en annexe 8 dans les tableaux en série chronologique. L'ensemble des tables NFR de toutes les années est disponible sur support informatique (cf. annexe 11).

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1980

POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1980	NFR sectors to be reported				Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 2000)				Other (from 1990)
					NOx (as NO2)	NM/VOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		302,31	NR	1 259,67	0,01	NR	NR	NR	NR	NR	25,65
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		29,36	NR	229,49	NE	NR	NR	NR	NR	NR	5,88
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		19,29	NR	65,44	NE	NR	NR	NR	NR	NR	28,91
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		39,64	NR	69,32	NE	NR	NR	NR	NR	NR	1 259,04
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		0,42	NR	29,26	NE	NR	NR	NR	NR	NR	1,20
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		0,09	NR	0,03	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,02
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		IE	NR	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		0,22	NR	3,11	NE	NR	NR	NR	NR	NR	2,59
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		117,57	NR	90,35	0,99	NR	NR	NR	NR	NR	62,73
I_Offroad	1A2g	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		58,11	NR	11,61	0,01	NR	NR	NR	NR	NR	20,56
B_Industry	1A2g	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		113,12	NR	689,52	0,02	NR	NR	NR	NR	NR	53,27
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		2,23	NR	0,20	NE	NR	NR	NR	NR	NR	2,81
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		2,04	NR	0,22	NE	NR	NR	NR	NR	NR	3,15
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		564,46	NR	47,10	0,45	NR	NR	NR	NR	NR	6 321,57
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		113,13	NR	16,77	0,06	NR	NR	NR	NR	NR	933,42
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		280,20	NR	69,15	0,07	NR	NR	NR	NR	NR	78,77
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		0,94	NR	0,70	0,01	NR	NR	NR	NR	NR	171,21
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
I_Offroad	1A3c	Railways		29,04	NR	4,64	0,00	NR	NR	NR	NR	NR	8,19
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		2,29	NR	0,60	NE	NR	NR	NR	NR	NR	1,18
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		15,84	NR	8,35	0,00	NR	NR	NR	NR	NR	75,73
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		5,40	NR	0,01	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,13
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/Institutional: Stationary		42,91	NR	95,09	0,09	NR	NR	NR	NR	NR	20,98
I_Offroad	1A4aii	Commercial/Institutional: Mobile		IE	NR	IE	IE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		76,78	NR	194,05	21,14	NR	NR	NR	NR	NR	2 141,00
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		1,22	NR	0,23	NE	NR	NR	NR	NR	NR	98,06
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		2,47	NR	6,80	NE	NR	NR	NR	NR	NR	1,09
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		133,91	NR	24,06	0,02	NR	NR	NR	NR	NR	171,91
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		34,57	NR	4,60	NE	NR	NR	NR	NR	NR	7,00
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	NR	IE	IE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	NR	IE	IE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NE	NR	NE	0,04	NR	NR	NR	NR	NR	62,67
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		1,94	NR	120,21	NA	NR	NR	NR	NR	NR	22,81
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NR	73,88	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		0,47	NR	9,14	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,32
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
B_Industry	2A1	Cement production		IE	NR	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2A2	Lime production		IE	NR	IE	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2A3	Glass production		IE	NR	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2B1	Ammonia production		2,45	NR	NE	2,33	NR	NR	NR	NR	NR	0,01
B_Industry	2B2	Nitric acid production		16,01	NR	NA	0,14	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2B3	Adipic acid production		0,45	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2B5	Carbide production		NO	NR	NO	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NR	7,92	NO	NR	NR	NR	NR	NR	1,17
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NR	NA	2,53	NR	NR	NR	NR	NR	22,27
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		3,37	NR	43,15	2,89	NR	NR	NR	NR	NR	12,46
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2C1	Iron and steel production		2,36	NR	1,67	NE	NR	NR	NR	NR	NR	1 358,51
B_Industry	2C2	Ferroalloys production		NE	NR	NE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2C3	Aluminium production		IE	NR	5,50	NE	NR	NR	NR	NR	NR	51,72
B_Industry	2C4	Magnesium production		IE	NR	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2C5	Lead production		IE	NR	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
B_Industry	2C6	Zinc production		IE	NR	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	NR	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	NR	NE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NE	NR	NE	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	0,00
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2G	Other product use		2,98	NR	0,35	0,00	NR	NR	NR	NR	NR	22,47
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NR	1,89	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NR	NA	0,27	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 1980		NFR sectors to be reported			Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 2000)				Other (from 1990)
					NOx (as NO2)	NM/VOc	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO
					kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes										
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		IE	NR	NA	107,73	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		IE	NR	NA	85,05	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		IE	NR	NA	14,43	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		IE	NR	NA	41,63	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		IE	NR	NA	5,70	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		IE	NR	NA	1,95	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		IE	NR	NA	0,04	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4gi	Manure management - Laying hens		IE	NR	NA	20,57	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		IE	NR	NA	7,01	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		IE	NR	NA	6,17	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		IE	NR	NA	4,60	NR	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		IE	NR	NA	3,30	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		IE	NR	NA	126,57	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		IE	NR	NA	133,21	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		IE	NR	NA	1,89	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)		IE	NR	NA	0,00	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		IE	NR	NA	61,75	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NR	NA	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	NR	NA	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		4,25	NR	0,36	1,47	NR	NR	NR	NR	NR	76,06
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NE	NR	NE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NE	NR	NE	0,87	NR	NR	NR	NR	NR	NE
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	3,48	NR	1,98	NE	NR	NR	NR	NR	NR	1,53
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	IE	NR	IE	IE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	0,51	NR	0,09	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,06
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	0,34	NR	0,29	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,32
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	0,21	NR	0,24	NE	NR	NR	NR	NR	NR	1,32
J_Waste	5C1bv	Crementation	(c)	0,00	NR	0,00	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,00
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
J_Waste	5C2	Open burning of waste		0,25	NR	0,02	NE	NR	NR	NR	NR	NR	9,74
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NA	NR	NA	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NA
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NA	NR	NA	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NA
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>		<b>2 027</b>	<b>0</b>	<b>3 187</b>	<b>655</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13 139</b>
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>											
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)										
<b>'MEMO' ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>													
O_AviCruise	1A3a(i)	International aviation cruise (civil)		10,42	NR		1,47	NE	NR	NR	NR	NR	1,56
O_AviCruise	1A3a(ii)	Domestic aviation cruise (civil)		3,67	NR	0,53	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,45
P_IntShipping	1A3d(i)	International maritime navigation		306,66	NR	250,72	NE	NR	NR	NR	NR	NR	28,65
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NE	NR	NE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		87,63	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	343,67
N_Natural	11A	Volcanoes		NO	NR	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
N_Natural	11B	Forest fires		1,10	NR	0,24	0,24	NR	NR	NR	NR	NR	31,19
N_Natural	11C	Other natural emissions		0,58	NR	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA

(a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.  
 (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.  
 (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).  
 (d) Includes accidental fires.  
 (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.  
 Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

1980

POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1980

METALLAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1980	NFR sectors to be reported				Priority Heavy Metals (from 1990)			Additional Heavy Metals (from 1990, voluntary reporting)					
					Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	t	t	t	t	t	t	t	t	t
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
H_Aviation	1A3a(i)	International aviation LTO (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
H_Aviation	1A3a(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
I_Offroad	1A3c	Railways		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
I_Offroad	1A3eii	Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A1	Cement production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A2	Lime production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A3	Glass production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A6	Other mineral products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B1	Ammonia production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B5	Carbide production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B7	Soda ash production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C1	Iron and steel production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C2	Ferroalloys production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C3	Aluminium production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C4	Magnesium production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C5	Lead production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C6	Zinc production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C7a	Copper production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C7b	Nickel production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C7c	Other metal production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3h	Printing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2G	Other product use		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2I	Wood processing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2J	Production of POPs		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1980

POP

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1980	NFR sectors to be reported				POPs (1) (from 1990)							HCB	PCBs
					PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs					Total 1-4		
						benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranthene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3-cd) pyrene				
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	g I-TEQ	t	t	t	t	t	kg	kg		
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
I_Offroad	1A2gVII	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	1A2gVIII	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
H_Aviation	1A3ai(j)	Domestic aviation LTO (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
I_Offroad	1A3c	Railways		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
G_Shipping	1A3di(i)	International inland waterways		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
I_Offroad	1A3eii	Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2A1	Cement production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2A2	Lime production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2A3	Glass production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2A6	Other mineral products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2B1	Ammonia production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2B5	Carbide production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2B7	Soda ash production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C1	Iron and steel production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C3	Aluminium production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C4	Magnesium production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C5	Lead production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C6	Zinc production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C7a	Copper production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C7b	Nickel production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C7c	Other metal production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
E_Solvents	2D3h	Printing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
E_Solvents	2G	Other product use		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2I	Wood processing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2J	Production of POPs		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 1980	NFR sectors to be reported				POPs (1) (from 1990)						
					PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs				HCB	PCBs
						benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranthene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3-cd) pyrene		
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	g-TEQ	t	t	t	t	t	kg	kg
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B4g	Manure management - Laying hens		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5C1bv	Cremation	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5C2	Open burning of waste		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>									
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)								
<b>MEMO ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>											
O_AviCruise	1A3ai(ii)	International aviation cruise (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
O_AviCruise	1A3ai(iii)	Domestic aviation cruise (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
P_IntShipping	1A3di(i)	International maritime navigation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
N_Natural	11A	Volcanoes		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
N_Natural	11B	Forest fires		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
N_Natural	11C	Other natural emissions		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR

- (a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.
- (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.
- (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).
- (d) Includes accidental fires.

(e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

1980

POP

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1980

ACTIVITES

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1980	NFR sectors to be reported				Activity Data (from 1990)						
	NFR Code	Longname	Notes	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	Other activity (specified)	Other Activity Units	
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)											
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		489 881	699 417	54 634	18 809	12 247	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		267 170	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		4 586	76 637	31 957	546	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		NO	NO	NO	NO	191 754	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		NO	NO	NO	NO	6 826	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		NO	NO	NO	NO	517	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		NO	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		NO	NO	NO	NO	8 038	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		NO	NO	NO	NO	328 097	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		51 122	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		581 395	81 024	178 688	55 394	9 212	NA	TJ NCV	
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		9 008	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		9 830	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		720 331	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		131 445	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		291 089	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		12 830	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		769 324	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NA	NA	NA	NA	312 024	10 <sup>6</sup> km	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NA	NA	NA	NA	312 024	10 <sup>6</sup> km	
I_Offroad	1A3c	Railways		19 484	IE	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
G_Shipping	1A3di(ii)	International inland waterways		2 502	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)		14 307	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NO	NO	5 203	NO	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/Institutional: Stationary		347 540	4 842	100 874	2 392	2 212	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4aii	Commercial/Institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		699 430	111 366	298 499	302 012	6 546	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		3 729	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		17 160	NO	5 443	1 675	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		103 631	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		18 651	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Coal produced [Mt]	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NA	NA	NA	NA	NA	11	Coal used for transformation [Mt]	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2av	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NA	NA	NA	NA	NA	114	Crude oil refined [Mt]	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Oil consumed [Mt]	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	21 594	Gas throughput [Mn3]	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NA	NA	NA	NA	NA	10 768	Gas flared [TJ]	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A1	Cement production		NA	NA	NA	NA	NA	23 385	Clinker produced [kt]	
B_Industry	2A2	Lime production		NA	NA	NA	NA	NA	3 989	Lime produced [kt]	
B_Industry	2A3	Glass production		NA	NA	NA	NA	NA	3 677	Glass produced less cullet [kt]	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Material quarried [Mt]	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	NA	floor space constructed/demolished [ha]	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Mineral produced [kt]	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	2 451	Ammonia produced [kt]	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	2 742	Nitric acid produced [kt]	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Adipic acid produced [kt]	
B_Industry	2B5	Carbide production		NA	NA	NA	NA	NA	99	Carbide produced [kt]	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Titanium dioxide produced [kt]	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Soda ash produced [kt]	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		NA	NA	NA	NA	NA	42 318	Steel produced [kt]	
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Ferrous alloys produced [kt]	
B_Industry	2C3	Aluminium production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Aluminium produced [kt]	
B_Industry	2C4	Magnesium production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Magnesium produced [kt]	
B_Industry	2C5	Lead production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Lead produced [kt]	
B_Industry	2C6	Zinc production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Zinc produced [kt]	
B_Industry	2C7a	Copper production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Copper produced [kt]	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Nickel produced [kt]	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Other metal produced [kt]	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Amount (kt)	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Solvents used [kt]	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Asphalt Production [kt]	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NA	NA	NA	NA	NA	202	Roofing Material Production [kt]	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Paint applied [kt]	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	C	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	0	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	0	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	643	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2G	Other product use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	1 222	Pulp production [kt]	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	NA	NA	NA	NA	6 917	Bread, Wine, Beer, Spirits production [kt]	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Production [kt]	
B_Industry	2J	Production of POPs		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 1980	NFR sectors to be reported				Activity Data (from 1990)						
					Liquid Fuels	Solid Fuels	Gaseous Fuels	Biomass	Other Fuels	Other activity (specified)	Other Activity Units
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV			
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	7 346	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	16 202	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		NA	NA	NA	NA	NA	13 006	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		NA	NA	NA	NA	NA	11 435	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		NA	NA	NA	NA	NA	1 243	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		NA	NA	NA	NA	NA	290	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		NA	NA	NA	NA	NA	25	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4g	Manure management - Laying hens		NA	NA	NA	NA	NA	82 041	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		NA	NA	NA	NA	NA	91 444	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		NA	NA	NA	NA	NA	21 339	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		NA	NA	NA	NA	NA	30 588	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		NA	NA	NA	NA	NA	1 639	Population size (1000 head)	
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		NA	NA	NA	NA	NA	2 183 957	Use of inorganic fertilizers (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	651 888	Use of manure (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	14 535	Use of sludge (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)		NA	NA	NA	NA	NA	16	Use of compost (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		NA	NA	NA	NA	NA	1 095 496	Urine and dung (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		NA	NA	NA	NA	NA	1 182	Amount of residues burned [kt]	
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NA	NA	NA	NA	NA	11 165	Annual deposition of MSW at the SWDS [kt]	
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NA	NA	NA	NA	NA	1 139	NA	
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	2 182	MSW incinerated [kt]	
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	1E	Waste incinerated [kt]	
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	423	NA	Waste incinerated [kt]	
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	C	Waste incinerated [kt]	
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	85	NA	
J_Waste	5C1bv	Cremation	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	6 000	Incineration of corpses [Number]	
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
J_Waste	5C2	Open burning of waste		NA	NA	NA	NA	NA	227	Amount of waste burned [kt]	
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Total organic product [Gg DC/yr]	
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Total organic product [Gg DC/yr]	
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Total organic product [Gg DC/yr]	
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>								NA	
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>								NA	
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)							NA	
<b>MEMO ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>											
O_AviCruise	1A3ai(ii)	International aviation cruise (civil)		64 724	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
O_AviCruise	1A3ai(iii)	Domestic aviation cruise (civil)		23 226	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
P_IntShipping	1A3di(i)	International maritime navigation		155 824	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	
N_Natural	11A	Volcanoes		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
N_Natural	11B	Forest fires		NA	NA	NA	NA	NA	22 176	Area of forest burned [ha]	
N_Natural	11C	Other natural emissions		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	

- (a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.
- (b) Does not include emissions from application of fertilizer and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.
- (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).
- (d) Includes accidental fires.

(e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

1980

ACTIVITES

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1988

POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1988	NFR sectors to be reported				Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 2000)				Other (from 1990)
					NOx (as NO2)	NMVOc	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		100,63	2,49	264,44	0,02	NR	NR	NR	NR	NR	13,07
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		21,21	0,51	139,16	NE	NR	NR	NR	NR	NR	4,12
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		11,56	5,49	35,28	NE	NR	NR	NR	NR	NR	19,78
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		23,76	2,86	41,26	NE	NR	NR	NR	NR	NR	783,49
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		0,54	0,48	33,12	NE	NR	NR	NR	NR	NR	1,53
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		0,11	0,00	0,04	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,03
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		IE	IE	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		0,21	1,44	2,99	NE	NR	NR	NR	NR	NR	2,49
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		77,72	3,39	52,56	0,83	NR	NR	NR	NR	NR	52,37
I_Offroad	1A2gvi	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		44,81	8,53	5,31	0,01	NR	NR	NR	NR	NR	16,49
B_Industry	1A2gvii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		82,85	3,84	248,23	0,02	NR	NR	NR	NR	NR	51,63
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		3,23	1,61	0,28	NE	NR	NR	NR	NR	NR	4,06
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		2,89	1,38	0,30	NE	NR	NR	NR	NR	NR	4,75
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		685,79	494,29	59,19	0,52	NR	NR	NR	NR	NR	5 170,74
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Light duty vehicles		167,24	79,23	21,61	0,08	NR	NR	NR	NR	NR	1 201,20
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		321,62	30,45	47,39	0,08	NR	NR	NR	NR	NR	89,59
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		1,00	48,86	0,50	0,01	NR	NR	NR	NR	NR	121,05
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	307,76	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
I_Offroad	1A3c	Railways		22,18	1,70	2,13	0,00	NR	NR	NR	NR	NR	6,26
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		1,11	0,22	0,17	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,57
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		9,05	9,19	3,16	0,00	NR	NR	NR	NR	NR	84,39
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		2,81	0,15	0,00	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,07
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/Institutional: Stationary		35,99	4,08	51,09	0,13	NR	NR	NR	NR	NR	19,48
I_Offroad	1A4aai	Commercial/Institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		64,35	473,81	101,39	21,98	NR	NR	NR	NR	NR	2 182,29
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		1,27	5,15	0,23	NE	NR	NR	NR	NR	NR	102,13
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		1,95	0,06	2,32	NE	NR	NR	NR	NR	NR	1,01
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		137,59	42,72	14,84	0,02	NR	NR	NR	NR	NR	112,57
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		31,35	1,69	2,45	NE	NR	NR	NR	NR	NR	8,49
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NE	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NE	0,61	NE	0,03	NR	NR	NR	NR	NR	41,87
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	9,18	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		3,01	21,85	54,93	NA	NR	NR	NR	NR	NR	14,99
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	159,84	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	6,70	32,00	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		0,36	1,93	5,29	NE	NR	NR	NR	NR	NR	0,43
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
B_Industry	2A1	Cement production		IE	IE	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2A2	Lime production		IE	IE	IE	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2A3	Glass production		IE	IE	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2B1	Ammonia production		2,23	0,20	NE	2,12	NR	NR	NR	NR	NR	0,01
B_Industry	2B2	Nitric acid production		15,59	NA	NA	0,16	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2B3	Adipic acid production		0,45	0,01	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2B5	Carbide production		NO	0,66	NO	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	9,46	NO	NR	NR	NR	NR	NR	1,17
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	2,38	NR	NR	NR	NR	NR	20,93
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		4,09	42,12	24,96	2,54	NR	NR	NR	NR	NR	12,60
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	IE	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2C1	Iron and steel production		1,31	1,46	0,95	NE	NR	NR	NR	NR	NR	735,29
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NE	NE	NE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2C3	Aluminium production		IE	0,03	4,18	NE	NR	NR	NR	NR	NR	39,36
B_Industry	2C4	Magnesium production		IE	NE	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2C5	Lead production		IE	IE	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
B_Industry	2C6	Zinc production		IE	IE	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	IE	IE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	IE
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	0,07	NE	NE	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	115,60	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NE	0,54	NE	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NE
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	0,03	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	0,00
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	258,92	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	67,23	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	15,38	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	66,62	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	72,95	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	37,84	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
E_Solvents	2G	Other product use		3,87	1,89	0,37	0,00	NR	NR	NR	NR	NR	20,80
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	2,55	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	29,67	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	0,27	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2I	Wood processing		NA	0,81	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NR	NO
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NR	NA



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 1988		NFR sectors to be reported		Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 2000)				Other (from 1990)
				NOx (as NO2)	NMVOG	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		IE	IE	NA	84,01	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		IE	IE	NA	86,08	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		IE	IE	NA	13,24	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		IE	IE	NA	43,55	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NO
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		IE	IE	NA	5,59	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		IE	IE	NA	2,13	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		IE	IE	NA	0,02	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4g	Manure management - Laying hens		IE	IE	NA	18,45	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		IE	IE	NA	8,81	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		IE	IE	NA	7,82	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		IE	IE	NA	5,82	NR	NR	NR	NR	NA
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		IE	IE	NA	4,18	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		IE	NA	NA	168,12	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		IE	NA	NA	124,55	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		IE	NA	NA	2,23	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilizers applied to soils (including compost)		IE	NA	NA	0,00	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		IE	NA	NA	57,22	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NE	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	IE	NA	NE	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NA
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		4,55	2,40	0,38	1,57	NR	NR	NR	NR	81,28
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NA
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NE	4,48	NE	NE	NR	NR	NR	NR	NE
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NE	NE	NE	1,06	NR	NR	NR	NR	NE
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NA
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	4,20	0,32	2,39	NE	NR	NR	NR	NR	1,84
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	IE	IE	IE	IE	NR	NR	NR	NR	IE
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	1,02	0,03	0,19	NE	NR	NR	NR	NR	0,12
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	0,38	0,08	0,33	NE	NR	NR	NR	NR	0,35
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	0,25	0,05	0,28	NE	NR	NR	NR	NR	1,55
J_Waste	5C1bv	Cremaion	(c)	0,01	0,00	0,00	NE	NR	NR	NR	NR	0,00
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NO
J_Waste	5C2	Open burning of waste		0,27	2,28	0,03	NE	NR	NR	NR	NR	10,77
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NA	NE	NA	NE	NR	NR	NR	NR	NA
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NA	3,01	NA	NE	NR	NR	NR	NR	NA
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NO
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NO
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NO
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>		<b>1 894</b>	<b>2 456</b>	<b>1 268</b>	<b>666</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11 037</b>
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>										
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)									
<b>MEMO ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>												
O_AviCruise	1A3ai(i)	International aviation cruise (civil)		14,12	0,73	2,08	NE	NR	NR	NR	NR	2,03
O_AviCruise	1A3ai(ii)	Domestic aviation cruise (civil)		4,62	0,28	0,72	NE	NR	NR	NR	NR	0,59
P_IntShipping	1A3di(i)	International maritime navigation		177,11	6,07	111,97	NE	NR	NR	NR	NR	16,55
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NO
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NE	NE	NE	NE	NR	NR	NR	NR	NE
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		96,15	1 217,53	NA	NA	NR	NR	NR	NR	454,33
N_Natural	11A	Volcanoes		NO	NO	NO	NO	NR	NR	NR	NR	NO
N_Natural	11B	Forest fires		0,30	0,79	0,07	0,07	NR	NR	NR	NR	8,69
N_Natural	11C	Other natural emissions		0,58	124,12	NA	NA	NR	NR	NR	NR	NA

- (a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.
- (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.
- (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).
- (d) Includes accidental fires.
- (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

1988

POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1988

METALLAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1988	NFR sectors to be reported				Priority Heavy Metals (from 1990)			Additional Heavy Metals (from 1990, voluntary reporting)				
					Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	t	t	t	t	t	t	t	t	t
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_Offroad	1A2gvi	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	1A2gvii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_Offroad	1A3c	Railways		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
G_Shipping	1A3di(ii)	International inland waterways		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_Offroad	1A3eii	Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
L_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2av	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A1	Cement production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A2	Lime production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A3	Glass production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2A6	Other mineral products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B1	Ammonia production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B5	Carbide production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B7	Soda ash production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C1	Iron and steel production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C3	Aluminium production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C4	Magnesium production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C5	Lead production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C6	Zinc production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C7a	Copper production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C7b	Nickel production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C7c	Other metal production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3h	Printing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
E_Solvents	2G	Other product use		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2I	Wood processing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2J	Production of POPs		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1988

POP

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1988	NFR sectors to be reported			POPs (1) (from 1990)							HCB	PCBs
				PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs					Total 1-4		
					benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranthene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3-cd) pyrene				
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	g I-TEQ	t	t	t	t	t	kg	kg	
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
I_Offroad	1A2g	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	1A2g	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
H_Aviation	1A3a(i)	International aviation LTO (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
H_Aviation	1A3a(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
F_RoadTransport	1A3b	Road transport: Passenger cars		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Light duty vehicles		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
I_Offroad	1A3c	Railways		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
I_Offroad	1A3e	Pipeline transport		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
I_Offroad	1A3ei	Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
C_OtherStationaryComb	1A4a	Commercial/institutional: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
I_Offroad	1A4ai	Commercial/institutional: Mobile		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
C_OtherStationaryComb	1A4b	Residential: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
I_Offroad	1A4bi	Residential: Household and gardening (mobile)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
C_OtherStationaryComb	1A4c	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
I_Offroad	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
D_Fugitive	1B2a	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
D_Fugitive	1B2av	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2A1	Cement production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2A2	Lime production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2A3	Glass production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2B1	Ammonia production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2B5	Carbide production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C3	Aluminium production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C4	Magnesium production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C5	Lead production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C6	Zinc production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C7a	Copper production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
E_Solvents	2D3h	Printing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
E_Solvents	2G	Other product use		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2I	Wood processing		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2J	Production of POPs		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 1988		NFR sectors to be reported			POPs (1) (from 1990)							
					PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs					HCB	PCBs
						benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranthene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3-cd) pyrene	Total 1-4		
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	g I-TEQ	t	t	t	t	t	kg	kg	
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B4gj	Manure management - Laying hens		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B4gvi	Manure management - Other poultry		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilizers applied to soils (including compost)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5C1bv	Crementation	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5C2	Open burning of waste		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>										
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)									
<b>'MEMO' ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>												
O_AviCruise	1A3ai(i)	International aviation cruise (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
O_AviCruise	1A3ai(ii)	Domestic aviation cruise (civil)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
P_IntShipping	1A3d(i)	International maritime navigation		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
N_Natural	11A	Volcanoes		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
N_Natural	11B	Forest fires		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
N_Natural	11C	Other natural emissions		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	

- (a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.
- (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.
- (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).
- (d) Includes accidental fires.
- (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

1988

POP

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1988

ACTIVITES

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1988	NFR sectors to be reported				Activity Data (from 1990)						
					Liquid Fuels	Solid Fuels	Gaseous Fuels	Biomass	Other Fuels	Other activity (specified)	Other Activity Units
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV			
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		57 884	295 367	16 188	30 285	19 596	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		187 332	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		1 941	44 743	13 271	491	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		NO	NO	NO	NO	121 885	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		NO	NO	NO	NO	8 490	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		NO	NO	NO	NO	664	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		NO	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		NO	NO	NO	NO	7 745	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		NO	NO	NO	NO	191 921	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		39 825	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		298 210	106 221	275 760	64 176	9 412	NA	TJ NCV	
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		12 468	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		13 021	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		855 221	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		212 610	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		331 751	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		9 223	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		817 582	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NA	NA	NA	NA	399 857	10 <sup>6</sup> km	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NA	NA	NA	NA	399 857	10 <sup>6</sup> km	
I_Offroad	1A3c	Railways		14 881	IE	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
G_Shipping	1A3di(i)	International inland waterways		1 213	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
G_Shipping	1A3di(ii)	National navigation (shipping)		9 800	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NO	NO	2 709	NO	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		249 178	10 101	135 618	3 385	703	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		460 687	45 456	365 766	314 055	1 897	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		3 884	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		16 458	NO	5 862	1 675	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		105 135	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		17 011	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Coal produced [Mt]	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NA	NA	NA	NA	NA	7	Coal used for transformation [Mt]	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NA	NA	NA	NA	NA	75	Crude oil refined [Mt]	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	25	Oil consumed [Mt]	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	9 143	Gas throughput [Mn3]	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NA	NA	NA	NA	NA	8 802	Gas flared [TJ]	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A1	Cement production		NA	NA	NA	NA	NA	19 617	Clinker produced [kt]	
B_Industry	2A2	Lime production		NA	NA	NA	NA	NA	3 481	Lime produced [kt]	
B_Industry	2A3	Glass production		NA	NA	NA	NA	NA	3 762	Glass produced less cullet [kt]	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Material quarried [Mt]	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	NA	floor space constructed/demolished [ha]	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Mineral produced [kt]	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	2 225	Ammonia produced [kt]	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	3 173	Nitric acid produced [kt]	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Adipic acid produced [kt]	
B_Industry	2B5	Carbide production		NA	NA	NA	NA	NA	78	Carbide produced [kt]	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Titanium dioxide produced [kt]	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Soda ash produced [kt]	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		NA	NA	NA	NA	NA	51 320	Steel produced [kt]	
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Ferrous alloys produced [kt]	
B_Industry	2C3	Aluminium production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Aluminium produced [kt]	
B_Industry	2C4	Magnesium production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Magnesium produced [kt]	
B_Industry	2C5	Lead production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Lead produced [kt]	
B_Industry	2C6	Zinc production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Zinc produced [kt]	
B_Industry	2C7a	Copper production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Copper produced [kt]	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Nickel produced [kt]	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Other metal produced [kt]	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Amount [kt]	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	NA	NA	NA	NA	102	Solvents used [kt]	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NA	NA	NA	NA	NA	2 359	Asphalt Production [kt]	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NA	NA	NA	NA	NA	208	Roofing Material Production [kt]	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	262	Paint applied [kt]	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	80	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	C	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	710	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	92	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	682	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2G	Other product use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	1 541	Pulp production [kt]	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	NA	NA	NA	NA	14 899	Bread, Wine, Beer, Spirits production [kt]	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	967 800	Production [kt]	
B_Industry	2J	Production of POPs		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 1988		NFR sectors to be reported			Activity Data (from 1990)						
					Liquid Fuels	Solid Fuels	Gaseous Fuels	Biomass	Other Fuels	Other activity (specified)	Other Activity Units
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV			
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	5 728	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	15 701	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		NA	NA	NA	NA	NA	11 938	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		NA	NA	NA	NA	NA	12 141	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		NA	NA	NA	NA	NA	1 219	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		NA	NA	NA	NA	NA	318	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		NA	NA	NA	NA	NA	13	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4gi	Manure management - Laying hens		NA	NA	NA	NA	NA	73 589	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		NA	NA	NA	NA	NA	114 918	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		NA	NA	NA	NA	NA	27 034	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		NA	NA	NA	NA	NA	38 751	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		NA	NA	NA	NA	NA	2 077	Population size (1000 head)	
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		NA	NA	NA	NA	NA	2 576 384	Use of inorganic fertilizers (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	617 686	Use of manure (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	17 125	Use of sludge (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilizers applied to soils (including compost)		NA	NA	NA	NA	NA	20	Use of compost (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		NA	NA	NA	NA	NA	1 038 020	Urine and dung (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		NA	NA	NA	NA	NA	1 263	Amount of residues burned [kt]	
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NA	NA	NA	NA	NA	18 450	Annual deposition of MSW at the SWDS [kt]	
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NA	NA	NA	NA	NA	1 391	NA	
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NA	11	NA	
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	2 632	MSW incinerated [kt]	
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	IE	Waste incinerated [kt]	
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	850	NA	Waste incinerated [kt]	
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	C	Waste incinerated [kt]	
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	100	NA	
J_Waste	5C1bv	Cremation	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	24 000	Incineration of corpses [Number]	
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
J_Waste	5C2	Open burning of waste		NA	NA	NA	NA	NA	251	Amount of waste burned [kt]	
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Total organic product [Gg DC/yr]	
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Total organic product [Gg DC/yr]	
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Total organic product [Gg DC/yr]	
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>									
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>									NA
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)								NA
<b>MEMO ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>											
O_AviCruise	1A3a(i)	International aviation cruise (civil)		91 414	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
O_AviCruise	1A3a(ii)	Domestic aviation cruise (civil)		31 685	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
P_IntShipping	1A3d(i)	International maritime navigation		90 068	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	
N_Natural	11A	Volcanoes		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
N_Natural	11B	Forest fires		NA	NA	NA	NA	NA	6 701	Area of forest burned [ha]	
N_Natural	11C	Other natural emissions		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	

(a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.  
 (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.  
 (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).  
 (d) Includes accidental fires.  
 (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

1988

ACTIVITES

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1990

POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1990	NFR sectors to be reported			Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 2000)				Other (from 1990)
				NOx (as NO2)	NM VOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		125,61	1,43	327,45	0,01	5,55	8,87	10,45	0,27	14,44
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		19,36	0,48	126,97	NE	2,41	3,71	5,83	0,14	5,22
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		9,83	4,59	29,24	NE	1,46	1,97	2,73	0,05	18,36
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		27,54	3,25	56,57	NE	6,16	7,68	8,58	0,32	725,57
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		3,00	0,71	44,02	NE	0,51	0,84	1,05	0,02	4,25
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		26,56	0,69	63,44	NE	1,16	2,07	2,73	0,04	12,55
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		10,94	0,57	36,14	NE	1,21	1,77	2,32	0,06	9,02
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		13,24	2,21	49,45	0,08	0,98	2,14	4,58	0,07	11,36
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		67,24	2,75	55,19	0,87	10,43	12,49	13,63	0,19	55,69
I_Offroad	1A2gvi	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		44,80	8,01	5,36	0,01	4,65	4,95	5,23	2,77	15,97
B_Industry	1A2gvii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		11,61	1,13	38,07	0,03	0,50	1,00	1,23	0,03	10,06
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		3,69	1,85	0,32	NE	0,16	0,22	0,31	0,07	4,66
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		3,15	1,48	0,31	NE	0,19	0,26	0,37	0,08	4,74
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		689,33	462,16	64,98	0,57	27,90	27,90	27,90	13,32	4 510,98
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		183,27	76,57	26,88	0,09	19,96	19,96	19,96	10,69	1 154,87
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		344,26	31,39	50,68	0,08	14,52	14,52	14,52	7,26	94,40
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		0,97	40,56	0,43	0,01	0,85	0,85	0,85	0,09	107,35
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	311,22	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NA	NA	NA	3,97	7,07	9,69	0,44	NA
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NA	NA	NA	2,20	4,08	8,16	0,09	NA
I_Offroad	1A3c	Railways		21,27	1,63	2,04	0,00	1,26	2,89	6,21	0,27	6,00
G_Shipping	1A3di(iii)	International inland waterways		1,04	0,20	0,16	NE	0,11	0,12	0,12	0,06	0,54
G_Shipping	1A3di	National navigation (shipping)		10,99	13,81	4,04	0,00	1,06	1,18	1,21	0,23	128,76
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		3,88	0,19	0,01	NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		40,53	4,54	68,14	0,15	2,22	2,38	2,56	0,21	21,63
I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		68,11	518,80	74,67	23,88	208,07	212,42	223,08	20,46	2 494,93
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		1,28	5,25	0,22	0,00	0,16	0,16	0,16	0,02	103,28
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		2,45	0,07	3,74	NE	0,25	0,27	0,30	0,01	1,18
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		141,76	40,21	15,26	0,02	14,34	15,68	17,91	7,86	104,14
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		34,16	1,98	2,72	NE	0,62	0,65	0,69	0,18	10,64
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NE	NA	NA	32,51	38,87	39,35	3,25	NA
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NE	0,55	NE	0,03	1,66	2,03	3,73	0,82	38,23
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	8,02	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		4,62	16,38	52,60	0,11	0,18	0,32	0,53	NE	15,94
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	119,24	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	6,39	38,69	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		0,38	2,06	4,40	NE	0,16	0,16	0,16	0,04	1,37
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B_Industry	2A1	Cement production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	NE
B_Industry	2A2	Lime production		IE	IE	IE	NA	IE	IE	IE	IE	NE
B_Industry	2A3	Glass production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	NE
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	1,77	14,47	50,50	NA	NA
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	12,67	37,93	204,28	NA	NA
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	0,03	0,27	0,54	NA	NA
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2B1	Ammonia production		1,93	0,17	NE	1,83	NE	NE	NE	NA	0,01
B_Industry	2B2	Nitric acid production		14,98	NA	NA	0,16	NE	NE	NE	NA	NA
B_Industry	2B3	Adipic acid production		0,44	0,01	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NE
B_Industry	2B5	Carbide production		NO	0,61	NO	NA	NO	NO	0,26	NE	NE
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	5,78	NO	0,06	0,08	0,10	NO	1,17
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	2,35	NE	NE	0,16	NA	20,60
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		3,98	41,34	21,77	3,04	0,53	0,84	3,85	0,00	12,60
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	IE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2C1	Iron and steel production		1,52	1,46	0,99	NE	7,93	18,15	25,10	0,02	702,22
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NE	NE	NE	NE	0,02	0,02	0,03	0,00	NE
B_Industry	2C3	Aluminium production		IE	0,03	4,16	NE	1,93	2,26	2,90	0,04	39,11
B_Industry	2C4	Magnesium production		IE	NE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	NE
B_Industry	2C5	Lead production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	IE
B_Industry	2C6	Zinc production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	IE
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	IE
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	0,07	NE	NE	0,00	0,00	0,01	NE	NE
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	NA	NA
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	113,46	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NE	0,59	NE	NA	IE	IE	IE	IE	NE
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	0,03	NA	NA	0,02	0,09	0,36	0,00	0,00
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	262,52	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	67,19	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	12,58	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	68,04	NA	NA	NE	NE	0,00	NA	NA
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	74,97	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	37,19	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA
E_Solvents	2G	Other product use		4,02	1,83	0,42	0,00	1,90	2,23	3,24	0,13	19,03
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	2,62	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	30,11	NA	NA	0,11	2,46	3,46	NE	0,08
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	0,27	0,01	0,01	0,02	0,00	NA
B_Industry	2I	Wood processing		NA	0,81	NA	NA	11,91	14,66	40,18	NA	NA
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 1990		NFR sectors to be reported			Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 2000)				Other (from 1990)
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	NOx (as NO2)	NMVOc	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO	
				kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		IE	IE	NA	77,78	1,14	1,75	3,82	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		IE	IE	NA	88,94	1,18	1,82	3,98	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		IE	IE	NA	12,57	0,06	0,18	0,41	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		IE	IE	NA	43,92	0,58	3,10	6,96	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		IE	IE	NA	5,66	0,02	0,07	0,15	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		IE	IE	NA	2,73	0,02	0,04	0,08	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		IE	IE	NA	0,02	0,00	0,00	0,00	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4gi	Manure management - Laying hens		IE	IE	NA	18,38	0,27	2,07	2,07	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		IE	IE	NA	9,61	0,24	2,35	4,70	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		IE	IE	NA	8,14	0,56	3,09	3,09	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		IE	IE	NA	6,06	0,47	3,17	2,70	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		IE	IE	NA	4,35	0,01	0,02	0,04	NA	NA	
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		IE	NA	NA	169,67	NE	NE	NE	NA	NA	
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		IE	NA	NA	124,33	NE	NE	NE	NA	NA	
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		IE	NA	NA	2,23	NE	NE	NE	NA	NA	
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilizers applied to soils (including compost)		IE	NA	NA	0,00	NE	NE	NE	NA	NA	
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		IE	NA	NA	57,04	NE	NE	NE	NA	NA	
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	0,99	25,81	421,87	NA	NA	
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	NA	NA	
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	IE	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		4,59	2,43	0,39	1,60	6,56	6,93	7,04	1,96	82,60	
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		0,00	4,92	0,00	NE	0,01	0,08	0,16	NE	NE	
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NE	NE	NE	1,11	NE	NE	NE	NE	NE	
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	4,59	0,34	2,61	NE	0,78	0,96	1,00	0,03	2,01	
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	1,17	0,03	0,22	NE	0,23	0,41	0,58	0,01	0,14	
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	0,41	0,08	0,35	NE	0,26	0,43	0,60	0,11	0,38	
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	0,25	0,05	0,28	NE	0,01	0,02	0,04	0,00	1,55	
J_Waste	5C1bv	Cremation	(c)	0,02	0,00	0,00	NE	0,01	0,02	0,02	0,01	0,00	
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
J_Waste	5C2	Open burning of waste		0,28	2,34	0,03	NE	2,91	2,95	3,06	1,25	11,04	
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NA	NE	NA	NE	NE	NE	NE	NA	NA	
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NA	3,40	NA	NE	NE	NE	NE	NA	NA	
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NO	NO	NO	NO	9,32	9,32	9,32	NO	NO	
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
<b>NATIONAL TOTAL</b>					<b>1 953</b>	<b>2 417</b>	<b>1 282</b>	<b>668</b>	<b>432</b>	<b>558</b>	<b>1 243</b>	<b>73</b>	<b>10 579</b>
ADJUSTMENTS (Net total)				Sum of adjustments (negative value) from Annex VII									
<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>				<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>									
<b>MEMO ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>													
O_AviCruise	1A3ai(i)	International aviation cruise (civil)		16,04	0,83	2,36	NE	1,00	1,18	1,18	0,57	2,31	
O_AviCruise	1A3ai(ii)	Domestic aviation cruise (civil)		5,11	0,30	0,79	NE	0,34	0,40	0,40	0,19	0,65	
P_IntShipping	1A3di(i)	International maritime navigation		199,26	6,82	143,91	NE	12,76	13,47	14,18	1,61	18,62	
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		101,38	1 452,27	NA	NA	NA	NA	NA	NA	636,11	
N_Natural	11A	Volcanoes		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
N_Natural	11B	Forest fires		3,52	9,07	0,77	0,77	8,69	10,63	16,42	2,43	100,10	
N_Natural	11C	Other natural emissions		0,53	110,91	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

(a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.

(b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.

(c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).

(d) Includes accidental fires.

(e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

1990

POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1990

METALLS

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1990	NFR sectors to be reported				Priority Heavy Metals (from 1990)			Additional Heavy Metals (from 1990, voluntary reporting)					
					Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
					t	t	t	t	t	t	t	t	t
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		54,14	4,05	7,95	1,79	5,13	8,71	41,78	0,62	108,97	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		0,83	0,30	0,18	0,37	1,26	0,79	52,28	0,44	3,46	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		0,06	0,00	0,18	0,05	0,11	0,11	1,47	0,02	0,35	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		37,83	1,36	0,66	1,11	3,53	15,96	7,12	1,01	24,65	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		61,01	2,55	2,11	1,80	0,81	2,91	4,80	0,21	246,06	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		0,41	0,05	0,32	0,23	0,44	0,38	26,39	0,16	1,35	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		1,18	0,04	0,16	0,21	0,72	0,52	11,92	0,15	3,82	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		0,56	0,05	0,31	0,23	0,51	0,41	23,65	0,16	1,86	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		33,61	1,71	3,16	4,00	7,82	3,16	8,28	9,18	20,40	
I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02	
B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		0,31	0,04	0,10	0,14	0,34	0,23	14,37	0,23	1,13	
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		9,09	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		3 363,37	0,00	0,14	0,01	0,16	0,10	0,02	0,00	0,65	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		462,54	0,00	0,03	0,00	0,06	0,04	0,00	0,00	0,15	
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		0,28	0,00	0,02	0,00	0,10	0,06	0,00	0,00	0,16	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		39,71	0,02	0,00	0,00	0,02	0,07	0,02	0,00	3,81	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		32,88	0,04	NA	0,04	0,42	100,82	0,36	0,19	111,69	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		0,41	NA	NA	1,00	NA	1,53	0,33	NA	32,64	
I_Offroad	1A3c	Railways		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,75	0,00	0,00	0,01	
G_Shipping	1A3di(ii)	International inland waterways		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)		36,14	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05	1,38	0,01	1,97	
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		0,56	0,03	0,13	0,15	0,46	0,34	13,79	0,11	1,88	
I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		30,63	0,48	0,67	3,32	16,24	10,78	3,99	2,40	99,19	
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		18,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		0,19	0,01	0,01	0,03	0,11	0,08	2,80	0,03	0,59	
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		8,53	0,00	0,01	0,00	0,03	0,08	0,00	0,00	0,09	
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		2,10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05	0,00	0,12	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		0,56	0,05	0,02	0,02	0,37	1,29	0,44	0,13	3,78	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2A1	Cement production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2A2	Lime production		NE	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A3	Glass production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B5	Carbide production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NA	0,04	2,85	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		42,76	4,22	0,30	2,02	349,75	11,57	55,10	0,10	1 323,48	
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		0,19	0,02	0,12	0,01	0,07	0,05	0,02	NE	1,02	
B_Industry	2C3	Aluminium production		0,23	0,10	0,00	0,13	0,28	0,13	0,81	0,02	0,13	
B_Industry	2C4	Magnesium production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2C5	Lead production		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C6	Zinc production		IE	IE	IE	IE	NE	NE	NE	NE	IE	
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	IE	IE	IE	NE	NE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,36	NE	NE	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2G	Other product use		2,31	0,54	0,00	0,00	0,85	1,52	0,54	NA	108,95	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		4,32	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 1990		NFR sectors to be reported			Priority Heavy Metals (from 1990)			Additional Heavy Metals (from 1990, voluntary reporting)					
					Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
					t	t	t	t	t	t	t	t	t
NFR Aggregation for Griding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4gj	Manure management - Laying hens		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilizers applied to soils (including compost)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		0,47	0,47	0,07	0,04	0,07	0,13	0,03	0,04	11,45	
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	25,28	1,73	2,79	0,22	1,00	3,59	2,51	0,03	44,96	
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	0,64	0,39	0,97	0,10	0,54	1,17	0,88	NE	0,57	
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	17,45	2,18	1,23	0,02	0,14	0,16	0,08	NE	5,73	
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	1,50	0,11	0,10	0,05	0,50	1,00	0,05	NE	1,00	
J_Waste	5C1bv	Cremation	(c)	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
J_Waste	5D1	Open burning of waste		0,47	0,01	0,01	0,01	0,21	0,90	0,06	0,01	50,79	
J_Waste	5D2	Domestic wastewater handling		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
J_Waste	5E	Other waste		0,03	0,06	0,06	0,09	0,08	0,19	NO	NO	NO	
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)	(d)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>		<b>4 291</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>392</b>	<b>222</b>	<b>276</b>	<b>15</b>	<b>2 217</b>	
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>											
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)										
<b>MEMO ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>													
O_AviCruise	1A3a(i)	International aviation cruise (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
O_AviCruise	1A3a(ii)	Domestic aviation cruise (civil)		16,16	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
P_IntShipping	1A3d(i)	International maritime navigation		0,82	0,11	0,18	0,40	0,76	0,58	61,97	0,35	2,22	
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
N_Natural	11A	Volcanoes		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
N_Natural	11B	Forest fires		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
N_Natural	11C	Other natural emissions		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

(a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.  
 (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.  
 (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).  
 (d) Includes accidental fires.  
 (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

1990

METEAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1990

POP

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1990	NFR sectors to be reported			POPs (1) (from 1990)							HCB	PCBs
				PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs					Total 1-4		
					benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranthene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3- cd) pyrene				
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	g I-TEQ	t	t	t	t	t	kg	kg	
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		834,47	0,15	0,25	0,25	0,01	0,65	12,80	27,52	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	1,11	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		0,18	0,05	0,02	0,01	0,03	0,12	0,01	1,39	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		337,92	0,08	0,19	0,04	0,10	0,41	0,02	5,89	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		7,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 125,84	0,51	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,77	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		0,91	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,04	1,17	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	1,77	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		1,69	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,11	2,88	
I_Offroad	1A2gvi	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		0,09	0,04	0,05	0,04	0,04	0,17	NA	NA	
B_Industry	1A2giii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		0,18	0,02	0,02	0,02	0,02	0,07	0,00	0,77	
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA	
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		12,78	0,36	0,49	0,32	0,46	1,63	NA	0,00	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		3,66	0,14	0,17	0,14	0,14	0,59	NA	0,00	
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		1,74	0,03	0,15	0,17	0,04	0,39	NA	0,00	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		0,20	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	NA	0,00	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NA	NA	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	0,10	0,06	0,06	0,04	0,27	NA	NA	
I_Offroad	1A3c	Railways		0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	0,06	NA	0,00	
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,06	
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NA	NA	
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/Institutional: Stationary		0,49	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	3,01	
I_Offroad	1A4aii	Commercial/Institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		34,67	10,17	11,38	6,97	5,93	34,45	1,15	15,27	
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NA	NA	
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		0,26	0,12	0,14	0,12	0,11	0,48	NA	NA	
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08	0,04	0,16	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		20,35	0,72	0,94	0,43	0,52	2,61	NE	NE	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2A1	Cement production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	
B_Industry	2A2	Lime production		NA	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA	
B_Industry	2A3	Glass production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B5	Carbide production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		0,03	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		29,03	NE	0,00	NE	NE	0,00	NE	13,62	
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA	
B_Industry	2C3	Aluminium production		NE	0,04	NE	0,12	NE	0,16	NE	NA	
B_Industry	2C4	Magnesium production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	
B_Industry	2C5	Lead production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2C6	Zinc production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	NE	NE	NE	NE	NE	IE	NE	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	NA	NA	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	NA	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2G	Other product use		0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NA	0,00	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		0,65	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

1990

ACTIVITES

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 1990		NFR sectors to be reported			Activity Data (from 1990)					
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	Liquid Fuels	Solid Fuels	Gaseous Fuels	Biomass	Other Fuels	Other activity (specified)	Other Activity Units
				TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV		
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		86 020	370 157	17 281	36 873	23 804	NA	TJ NCV
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		173 789	1 838	646	NO	NO	NA	TJ NCV
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		1 973	36 775	10 145	464	NO	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		12 523	126 338	35 905	NO	167	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		7 861	8 835	14 880	NO	NO	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		84 747	21 702	112 981	NO	6 720	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		18 058	10 390	39 846	54 552	NO	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		38 310	21 128	62 515	2 107	8 434	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		71 794	40 643	69 357	2 187	996	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A2g	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		39 491	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2g	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		45 464	3 744	82 546	709	227	NA	TJ NCV
H_Aviation	1A3a(i)	International aviation LTO (civil)		14 281	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
H_Aviation	1A3a(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		13 781	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3b	Road transport: Passenger cars		892 382	NO	1	NO	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Light duty vehicles		248 055	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		354 767	NO	6	NO	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Mopeds & motorcycles		8 231	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		787 624	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NA	NA	NA	434 299	10 <sup>6</sup> km	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile tyre abrasion		NA	NA	NA	NA	434 299	10 <sup>6</sup> km	
I_Offroad	1A3c	Railways		14 267	IE	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		1 138	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		12 856	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NO	NO	3 742	NO	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A3ei	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		282 006	7 257	155 086	4 394	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A4ai	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		418 544	34 833	361 415	340 978	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A4bi	Residential: Household and gardening (mobile)		3 928	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		22 316	NO	5 696	1 675	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		107 954	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		18 592	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NA	NA	NA	NA	13	Coal produced [Mt]
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NA	NA	NA	NA	NA	7	Coal used for transformation [Mt]
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NA	NA	NA	NA	NA	75	Crude oil refined [Mt]
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	26	Oil consumed [Mt]
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	8 489	Gas throughput [Mn3]
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NA	NA	NA	NA	NA	132 504	Gas flared [TJ]
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2A1	Cement production		NA	NA	NA	NA	NA	20 854	Clinker produced [kt]
B_Industry	2A2	Lime production		NA	NA	NA	NA	NA	3 589	Lime produced [kt]
B_Industry	2A3	Glass production		NA	NA	NA	NA	NA	4 307	Glass produced less cullet [kt]
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	367	Material quarried [Mt]
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	47 500	floor space constructed/demolished [ha]
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	45 372	Mineral produced [kt]
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	1 928	Ammonia produced [kt]
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	3 200	Nitric acid produced [kt]
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Adipic acid produced [kt]
B_Industry	2B5	Carbide production		NA	NA	NA	NA	NA	72	Carbide produced [kt]
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Titanium dioxide produced [kt]
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Soda ash produced [kt]
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2C1	Iron and steel production		NA	NA	NA	NA	NA	50 009	Steel produced [kt]
B_Industry	2C2	Ferroalloys production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Ferroalloys produced [kt]
B_Industry	2C3	Aluminium production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Aluminium produced [kt]
B_Industry	2C4	Magnesium production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Magnesium produced [kt]
B_Industry	2C5	Lead production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Lead produced [kt]
B_Industry	2C6	Zinc production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Zinc produced [kt]
B_Industry	2C7a	Copper production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Copper produced [kt]
B_Industry	2C7b	Nickel production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Nickel produced [kt]
B_Industry	2C7c	Other metal production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Other metal produced [kt]
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Amount (kt)
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	NA	NA	NA	NA	99	Solvents used [kt]
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NA	NA	NA	NA	NA	2 570	Asphalt Production [kt]
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NA	NA	NA	NA	NA	227	Roofing Material Production [kt]
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	269	Paint applied [kt]
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	82	Solvents used [kt]
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	C	Solvents used [kt]
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	715	Solvents used [kt]
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	94	Solvents used [kt]
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	681	Solvents used [kt]
E_Solvents	2G	Other product use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	1 533	Pulp production [kt]
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	NA	NA	NA	NA	21 123	Bread, Wine, Beer, Spirits production [kt]
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	1 028 709	Production [kt]
B_Industry	2J	Production of POPs		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2015

POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 2015		NFR sectors to be reported			Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 2000)				Other (from 1990)
NFR Code	Longname	Notes	NOx (as NO2)	NMVOc	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO		
kt													
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		33,07	0,69	18,45	0,89	1,62	2,14	2,58	0,12	14,67	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		8,05	0,28	9,89	NE	0,19	0,28	0,38	0,01	4,05	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		2,33	0,59	2,79	NE	0,12	0,16	0,20	0,00	1,33	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		15,90	1,34	24,63	0,04	3,16	3,79	4,37	0,18	305,12	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		1,08	0,20	0,24	NE	0,03	0,05	0,05	0,00	0,82	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		14,74	0,56	15,58	0,18	0,75	1,11	1,53	0,11	9,53	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		5,42	0,25	1,73	NE	0,73	0,98	1,36	0,04	4,91	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		10,10	1,25	7,67	0,25	0,73	1,16	2,14	0,13	8,65	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		30,50	0,86	15,45	1,05	1,93	2,29	2,62	0,12	32,00	
I_Offroad	1A2g	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		11,01	2,46	0,02	0,01	0,75	0,81	0,87	0,44	11,21	
B_Industry	1A2g	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		8,19	0,66	3,03	0,49	0,95	1,31	1,63	0,23	8,88	
H_Aviation	1A3a(i)	International aviation LTO (civil)		7,76	0,75	0,60	NE	0,28	0,37	0,49	0,13	5,35	
H_Aviation	1A3a(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		2,58	0,51	0,24	NE	0,15	0,21	0,30	0,06	2,69	
F_RoadTransport	1A3b	Road transport: Passenger cars		229,58	20,45	0,48	3,48	11,74	11,74	11,74	9,46	198,60	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Light duty vehicles		124,09	6,75	0,17	0,44	5,66	5,66	5,66	4,67	72,95	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		147,81	4,27	0,18	0,18	2,05	2,05	2,05	1,45	39,65	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		3,32	11,30	0,01	0,03	0,17	0,17	0,17	0,04	64,56	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	15,15	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NA	NA	NA	5,46	9,67	13,31	0,62	NA	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NA	NA	NA	2,91	5,39	10,78	0,11	NA	
I_Offroad	1A3c	Railways		8,70	0,67	0,00	0,00	0,78	2,09	4,32	0,11	2,46	
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		0,85	0,16	0,00	NE	0,09	0,09	0,10	0,05	0,46	
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		11,28	9,21	1,23	0,00	1,29	1,46	1,50	0,23	101,69	
I_Offroad	1A3e	Pipeline transport		0,29	0,19	0,01	NE	0,01	0,01	0,01	0,00	0,13	
I_Offroad	1A3ei	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
C_OtherStationaryComb	1A4a	Commercial/institutional: Stationary		34,57	3,23	12,32	0,48	2,37	2,46	2,59	0,40	19,31	
I_Offroad	1A4ai	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
C_OtherStationaryComb	1A4b	Residential: Stationary		55,17	132,07	14,33	19,14	68,25	69,68	73,23	6,75	1 074,54	
I_Offroad	1A4bi	Residential: Household and gardening (mobile)		1,33	2,99	0,00	0,00	0,16	0,16	0,16	0,02	103,29	
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		2,53	0,08	0,46	NE	0,54	0,56	0,59	0,02	1,94	
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		68,16	14,37	0,06	0,02	5,27	6,21	8,16	3,36	76,08	
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		21,43	1,54	0,66	NE	0,40	0,42	0,44	0,12	9,60	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NE	NA	NA	0,01	0,04	0,10	0,00	NA	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NE	0,13	NE	0,01	0,39	0,44	0,44	0,19	17,86	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	3,19	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		2,51	2,99	17,43	NA	0,10	0,17	0,28	NE	0,59	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	12,88	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	3,75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		0,26	0,79	2,87	NE	0,05	0,05	0,06	0,01	1,08	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2A1	Cement production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2A2	Lime production		IE	IE	IE	NA	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2A3	Glass production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	1,34	10,98	35,42	NA	NA	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	7,64	22,88	123,22	NA	NA	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	0,02	0,17	0,35	NA	NA	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B1	Ammonia production		1,07	0,10	NE	0,80	NE	NE	NE	NA	0,01	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		1,04	NA	NA	0,10	NE	NE	NE	NA	NA	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		0,07	0,01	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NE	
B_Industry	2B5	Carbide production		NO	NO	NO	NA	NO	NO	NO	NE	NE	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	0,10	NO	0,00	0,00	0,00	NO	1,49	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	1,60	NE	NE	0,01	NA	17,88	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		3,18	19,56	3,22	1,32	0,19	0,35	3,35	0,00	1,61	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	IE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		0,91	1,26	1,02	NE	2,32	2,92	2,98	0,00	338,51	
B_Industry	2C2	Ferroalloys production		NE	NE	NE	NE	0,01	0,01	0,01	0,00	NE	
B_Industry	2C3	Aluminium production		IE	0,03	5,56	NE	0,24	0,27	0,35	0,01	50,26	
B_Industry	2C4	Magnesium production		IE	NE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2C5	Lead production		IE	IE	IE	NE	0,00	0,00	0,00	0,00	IE	
B_Industry	2C6	Zinc production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	0,02	NE	NE	0,00	0,00	0,00	NE	NE	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	NA	NA	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	109,76	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NE	0,55	NE	NA	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	0,03	NA	NA	0,02	0,08	0,31	0,00	0,00	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	94,49	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	4,09	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	0,57	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	25,78	NA	NA	NE	NE	0,00	NA	NA	
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	35,91	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	20,44	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA	
E_Solvents	2G	Other product use		0,93	0,07	0,00	0,01	1,35	1,72	2,87	0,07	0,72	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	1,09	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	32,25	NA	NA	0,21	2,76	4,05	NE	0,14	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	0,04	NA	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	NA	
B_Industry	2I	Wood processing		NA	1,80	NA	NA	13,54	17,13	46,21	NA	NA	
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	





INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2015

METALLAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 2015	NFR sectors to be reported				Priority Heavy Metals (from 1990)			Additional Heavy Metals (from 1990, voluntary reporting)					
					Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
					t	t	t	t	t	t	t	t	t
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		3,69	0,17	0,59	0,43	1,87	1,92	4,53	0,29	13,97	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		0,21	0,18	0,05	0,07	0,61	0,32	7,09	0,16	1,57	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		20,08	0,64	0,37	0,52	2,40	8,46	2,26	0,64	21,48	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		0,41	0,18	0,06	0,03	0,02	0,13	0,14	0,09	9,38	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		0,57	0,02	0,30	0,14	0,43	0,34	4,82	0,08	2,06	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		0,97	0,02	0,03	0,11	0,52	0,35	1,11	0,08	3,14	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		0,85	0,02	0,15	0,13	0,51	0,37	2,42	0,08	2,83	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		4,74	0,22	0,45	0,82	1,99	1,24	1,12	9,05	11,83	
I_Offroad	1A2gvi	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	
B_Industry	1A2gvii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		1,44	0,03	0,03	0,18	0,85	0,53	0,87	0,27	4,88	
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		5,18	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		0,01	0,00	0,09	0,00	0,25	0,15	0,01	0,00	0,54	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		0,00	0,00	0,02	0,00	0,10	0,06	0,00	0,00	0,17	
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		0,02	0,00	0,02	0,00	0,11	0,07	0,00	0,00	0,17	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	2,06	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		48,93	0,06	NA	0,05	0,54	135,96	0,48	0,27	157,05	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		0,54	NA	NA	1,32	NA	2,03	0,44	NA	43,14	
I_Offroad	1A3c	Railways		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,15	0,00	0,00	0,00	
G_Shipping	1A3di(ii)	International inland waterways		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)		0,06	0,02	0,00	0,00	0,03	0,07	0,62	0,00	3,47	
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		1,26	0,03	0,07	0,17	0,75	0,51	5,87	0,13	4,13	
I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		9,60	0,15	0,16	1,03	5,08	3,37	1,21	0,75	31,05	
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		0,50	0,01	0,01	0,06	0,26	0,18	0,65	0,04	1,61	
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,05	0,00	0,00	0,07	
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,12	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		0,25	0,06	0,02	0,00	0,15	0,13	0,08	0,06	0,99	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2A1	Cement production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2A2	Lime production		NE	NE	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A3	Glass production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B5	Carbide production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NA	0,01	0,36	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		3,47	0,12	0,30	0,08	2,73	1,53	3,15	0,07	29,51	
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		0,08	0,01	0,05	0,00	0,03	0,02	0,01	NE	0,45	
B_Industry	2C3	Aluminium production		0,03	0,01	0,00	0,02	0,03	0,02	0,10	0,00	0,02	
B_Industry	2C4	Magnesium production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2C5	Lead production		0,00	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C6	Zinc production		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,82	NE	NE	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2G	Other product use		2,13	0,39	0,00	0,00	0,86	0,83	0,39	NA	78,51	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		0,15	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2015

POP

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 2015	NFR sectors to be reported				POPs (1) (from 1990)								
					PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs					Total 1-4	HCB	PCBs
						benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranthene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3- cd) pyrene	g I-TEQ			
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	g I-TEQ	t	t	t	t	t	kg	kg		
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		3,42	0,03	0,09	0,09	0,01	0,22	3,05	6,07		
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	0,14		
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01		
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		17,52	0,03	0,09	0,02	0,04	0,18	0,01	3,70		
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	0,00		
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		0,58	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	1,59		
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		0,72	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,04	0,45		
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		0,55	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,04	1,03		
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		0,84	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,09	1,85		
I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		0,07	0,03	0,04	0,03	0,03	0,12	NA	NA		
B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		0,68	0,02	0,03	0,02	0,02	0,09	0,05	0,63		
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA		
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA		
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		14,72	0,40	0,43	0,28	0,41	1,51	NA	0,00		
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		4,10	0,11	0,12	0,07	0,11	0,41	NA	0,00		
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		0,76	0,03	0,17	0,19	0,04	0,43	NA	0,00		
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Mopeds & motorcycles		0,25	0,01	0,01	0,00	0,02	0,04	NA	0,00		
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NA	NA		
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	0,13	0,08	0,08	0,06	0,35	NA	NA		
I_Offroad	1A3c	Railways		0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	NA	0,00		
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01		
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,05		
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NA	NA		
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		0,78	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05	2,17		
I_Offroad	1A4aj	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE		
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		11,09	3,16	3,54	2,17	1,85	10,72	0,91	10,15		
I_Offroad	1A4bj	Residential: Household and gardening (mobile)		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NA	NA		
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,18		
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		0,29	0,14	0,16	0,14	0,12	0,55	NA	NA		
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,02	0,10		
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE		
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE		
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		9,05	0,32	0,42	0,19	0,23	1,16	NE	NE		
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B2av	Fugitive emissions oil: Refining / storage		0,01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2A1	Cement production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2A2	Lime production		NA	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA		
B_Industry	2A3	Glass production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B5	Carbide production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		0,04	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2C1	Iron and steel production		0,85	NE	0,00	NE	NE	0,00	NE	12,75		
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2C3	Aluminium production		NE	0,05	NE	0,15	NE	0,20	NE	NA		
B_Industry	2C4	Magnesium production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2C5	Lead production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
B_Industry	2C6	Zinc production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	NE	NE	NE	NE	NE	IE	NE		
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NA	NA		
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	NA		
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2G	Other product use		0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NA	0,00		
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		1,24	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2015

ACTIVITES

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 2015		NFR sectors to be reported			Activity Data (from 1990)						
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	Liquid Fuels	Solid Fuels	Gaseous Fuels	Biomass	Other Fuels	Other activity (specified)	Other Activity Units	
				TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV			
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		17 534	108 514	126 605	122 104	52 770	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		92 491	1 110	29 639	NO	11	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		NO	13 505	NO	273	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		1 477	82 297	31 284	1 183	430	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		569	20	14 339	NO	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		50 369	24 139	84 578	4 954	21 521	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		2 002	1 372	40 791	44 914	111	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		5 562	12 270	107 915	9 081	5 816	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		36 237	10 505	62 656	12 613	2 831	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A2gvi	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		26 578	NO	NO	1 770	NO	NA	TJ NCV	
B_Industry	1A2gvii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		10 416	706	70 761	15 810	228	NA	TJ NCV	
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		26 436	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		10 744	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		921 072	NO	121	60 960	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		329 516	NO	NO	22 482	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		352 110	NO	1 903	24 341	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		21 326	NO	NO	1 236	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		298 084	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NA	NA	NA	NA	601 849	10 <sup>6</sup> km	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NA	NA	NA	NA	601 849	10 <sup>6</sup> km	
I_Offroad	1A3c	Railways		5 460	IE	NO	377	NO	NA	TJ NCV	
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		939	NO	NO	65	NO	NA	TJ NCV	
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		16 779	NO	NO	998	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NO	NO	7 317	NO	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		189 132	3 008	204 965	15 554	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		207 696	5 264	580 219	273 824	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		3 710	NO	NO	218	NO	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		13 942	NO	8 390	5 470	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		115 899	NO	NO	7 894	NO	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		11 753	NO	NO	23	NO	NA	TJ NCV	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Coal produced [Mt]	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NA	NA	NA	NA	NA	3	Coal used for transformation [Mt]	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NA	NA	NA	NA	NA	58	Crude oil refined [Mt]	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	10	Oil consumed [Mt]	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	164	Gas throughput [Mn3]	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NA	NA	NA	NA	NA	40 983	Gas flared [TJ]	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A1	Cement production		NA	NA	NA	NA	NA	12 513	Clinker produced [kt]	
B_Industry	2A2	Lime production		NA	NA	NA	NA	NA	3 378	Lime produced [kt]	
B_Industry	2A3	Glass production		NA	NA	NA	NA	NA	3 095	Glass produced less cullet [kt]	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	328	Material quarried [Mt]	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	28 652	floor space constructed/demolished [ha]	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	29 124	Mineral produced [kt]	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	1 069	Ammonia produced [kt]	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	2 039	Nitric acid produced [kt]	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Adipic acid produced [kt]	
B_Industry	2B5	Carbide production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Carbide produced [kt]	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Titanium dioxide produced [kt]	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Soda ash produced [kt]	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		NA	NA	NA	NA	NA	39 861	Steel produced [kt]	
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Ferrous alloys produced [kt]	
B_Industry	2C3	Aluminium production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Aluminium produced [kt]	
B_Industry	2C4	Magnesium production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Magnesium produced [kt]	
B_Industry	2C5	Lead production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Lead produced [kt]	
B_Industry	2C6	Zinc production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Zinc produced [kt]	
B_Industry	2C7a	Copper production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Copper produced [kt]	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Nickel produced [kt]	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Other metal produced [kt]	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Amount (kt)	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	NA	NA	NA	NA	94	Solvents used [kt]	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NA	NA	NA	NA	NA	2 410	Asphalt Production [kt]	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NA	NA	NA	NA	NA	194	Roofing Material Production [kt]	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	127	Paint applied [kt]	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	15	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	C	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	644	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	109	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	795	Solvents used [kt]	
E_Solvents	2G	Other product use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	1 549	Pulp production [kt]	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	NA	NA	NA	NA	21 288	Bread, Wine, Beer, Spirits production [kt]	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	2 223 752	Production [kt]	
B_Industry	2J	Production of POPs		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 2015	NFR sectors to be reported				Activity Data (from 1990)						
					Liquid Fuels	Solid Fuels	Gaseous Fuels	Biomass	Other Fuels	Other activity (specified)	Other Activity Units
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV			
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	3 658	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	15 623	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		NA	NA	NA	NA	NA	7 049	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		NA	NA	NA	NA	NA	13 116	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		NA	NA	NA	NA	NA	1 233	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		NA	NA	NA	NA	NA	547	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		NA	NA	NA	NA	NA	41	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4gi	Manure management - Laying hens		NA	NA	NA	NA	NA	84 844	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		NA	NA	NA	NA	NA	157 615	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		NA	NA	NA	NA	NA	21 250	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		NA	NA	NA	NA	NA	47 801	Population size (1000 head)	
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		NA	NA	NA	NA	NA	817	Population size (1000 head)	
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		NA	NA	NA	NA	NA	2 206 777	Use of inorganic fertilizers (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	594 801	Use of manure (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	17 000	Use of sludge (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)		NA	NA	NA	NA	NA	263	Use of compost (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		NA	NA	NA	NA	NA	936 143	Urine and dung (tN/yr)	
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		NA	NA	NA	NA	NA	956	Amount of residues burned [kt]	
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NA	NA	NA	NA	NA	16 581	Annual deposition of MSW at the SWDS [kt]	
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NA	NA	NA	NA	NA	7 694	NA	
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NA	742	NA	
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	206	MSW incinerated [kt]	
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	1E	Waste incinerated [kt]	
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	1 724	NA	Waste incinerated [kt]	
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	C	Waste incinerated [kt]	
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	91	NA	
J_Waste	5C1bv	Cremation	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	207 615	Incineration of corpses [Number]	
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	
J_Waste	5C2	Open burning of waste		NA	NA	NA	NA	NA	40	343	Amount of waste burned [kt]
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Total organic product [Gg DC/yr]
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Total organic product [Gg DC/yr]
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	Total organic product [Gg DC/yr]
J_Waste	5E	Other waste		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)	(d)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>									NA
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>									NA
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)								NA
<b>'MEMO' ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>											
O_AviCruise	1A3ai(ii)	International aviation cruise (civil)		214 132	NO	NO	NO	NO	NA	NA	TJ NCV
O_AviCruise	1A3ai(i)	Domestic aviation cruise (civil)		37 436	NO	NO	NO	NO	NA	NA	TJ NCV
P_IntShipping	1A3di(i)	International maritime navigation		70 421	NO	NO	NO	NO	NA	NA	TJ NCV
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NA
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NA
N_Natural	11A	Volcanoes		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	NA
N_Natural	11B	Forest fires		NA	NA	NA	NA	NA	11 160	Area of forest burned [ha]	NA
N_Natural	11C	Other natural emissions		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NA

- (a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.
- (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.
- (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).
- (d) Includes accidental fires.
- (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2016

POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 2016	NFR sectors to be reported				Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 2000)				Other (from 1990)
					NOx (as NO2)	NM VOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		28,97	0,73	7,98	0,95	1,61	1,95	2,34	0,10	20,40	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		8,11	0,28	10,55	NE	0,18	0,27	0,37	0,01	4,18	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		2,55	0,59	2,04	NE	0,12	0,16	0,20	0,00	1,33	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		13,87	1,00	17,45	0,00	2,83	3,27	3,55	0,14	322,82	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		1,12	0,26	0,57	NE	0,03	0,05	0,05	0,00	1,09	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		14,10	0,60	13,69	0,30	0,98	1,39	1,89	0,17	11,18	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		7,83	0,31	1,71	0,46	1,45	1,87	2,49	0,25	8,35	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		9,55	1,23	5,82	0,34	0,89	1,38	2,47	0,17	9,11	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		29,05	0,87	15,90	1,47	2,06	2,44	2,81	0,17	35,78	
I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		10,25	2,36	0,02	0,01	0,61	0,68	0,73	0,33	12,41	
B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		9,94	0,71	2,79	0,85	1,52	2,03	2,55	0,39	11,04	
H_Aviation	1A3a(i)	International aviation LTO (civil)		7,99	0,77	0,62	NE	0,28	0,38	0,50	0,13	5,58	
H_Aviation	1A3a(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		2,62	0,51	0,25	NE	0,15	0,21	0,30	0,06	2,74	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		226,93	18,93	0,48	3,36	10,99	10,99	10,99	8,82	188,93	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		129,15	6,01	0,17	0,41	4,87	4,87	4,87	4,01	64,73	
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		126,05	3,62	0,18	0,18	1,71	1,71	1,71	1,20	34,39	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		3,21	10,72	0,01	0,03	0,16	0,16	0,16	0,04	59,94	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	14,05	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyres and brake wear		NA	NA	NA	NA	5,57	9,86	13,58	0,63	NA	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NA	NA	NA	2,98	5,52	11,05	0,12	NA	
I_Offroad	1A3c	Railways		8,70	0,67	0,00	0,00	0,78	2,09	4,32	0,11	2,46	
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		0,78	0,15	0,00	NE	0,08	0,09	0,09	0,04	0,43	
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		10,51	9,17	0,81	0,00	1,23	1,40	1,43	0,22	101,61	
I_Offroad	1A3e	Pipeline transport		0,25	0,18	0,01	NE	0,01	0,01	0,01	0,00	0,12	
I_Offroad	1A3f	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
C_OtherStationaryComb	1A4a	Commercial/Institutional: Stationary		33,27	2,88	12,25	0,51	2,45	2,55	2,69	0,42	19,41	
I_Offroad	1A4a(i)	Commercial/Institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
C_OtherStationaryComb	1A4b	Residential: Stationary		58,61	138,83	15,30	20,58	71,75	73,25	76,98	7,08	1 134,49	
I_Offroad	1A4b(i)	Residential: Household and gardening (mobile)		1,33	2,72	0,00	0,00	0,16	0,16	0,16	0,02	101,41	
C_OtherStationaryComb	1A4c	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		2,56	0,08	0,46	NE	0,54	0,56	0,59	0,02	1,95	
I_Offroad	1A4c(i)	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		58,44	12,50	0,06	0,02	4,36	5,26	7,16	2,80	76,00	
I_Offroad	1A4c(ii)	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		20,73	1,52	0,64	NE	0,39	0,41	0,43	0,11	9,53	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NE	NA	NA	0,01	0,04	0,10	0,00	NA	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NE	0,15	NE	0,01	0,34	0,37	0,37	0,16	19,11	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
D_Fugitive	1B2a	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	3,20	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2av	Fugitive emissions oil: Refining / storage		2,47	3,25	14,94	NA	0,11	0,19	0,32	NE	0,58	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	12,51	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	3,77	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		0,26	0,78	3,42	NE	0,05	0,05	0,05	0,01	0,91	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2A1	Cement production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2A2	Lime production		IE	IE	IE	NA	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2A3	Glass production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	0,88	7,21	23,20	NA	NA	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	8,19	24,52	132,08	NA	NA	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	0,02	0,17	0,34	NA	NA	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B1	Ammonia production		1,10	0,10	NE	0,76	NE	NE	NE	NA	0,01	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		0,92	NA	NA	0,10	NE	NE	NE	NA	NA	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		0,10	0,01	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NE	
B_Industry	2B5	Carbide production		NO	NO	NO	NA	NO	NO	NO	NE	NE	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	0,02	NO	0,00	0,00	0,00	NO	1,43	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	1,46	NE	NE	0,00	NA	12,26	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		2,95	15,14	4,37	1,85	0,19	0,34	3,40	0,00	1,56	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	IE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		1,01	1,17	0,91	NE	2,32	2,93	2,99	0,00	336,12	
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NE	NE	NE	NE	0,01	0,01	0,01	0,00	NE	
B_Industry	2C3	Aluminium production		IE	0,03	5,43	NE	0,29	0,34	0,44	0,01	51,45	
B_Industry	2C4	Magnesium production		IE	NE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2C5	Lead production		IE	IE	IE	NE	0,00	0,00	0,00	0,00	IE	
B_Industry	2C6	Zinc production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	IE	IE	NE	IE	IE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	0,02	NE	NE	0,00	0,00	0,00	NE	NE	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	NA	NA	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	109,97	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NE	0,57	NE	NA	IE	IE	IE	IE	NE	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	0,02	NA	NA	0,02	0,08	0,31	0,00	0,00	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	95,26	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	4,00	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	0,49	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	25,55	NA	NA	NE	NE	0,00	NA	NA	
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	32,83	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	20,86	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NA	
E_Solvents	2G	Other product use		0,93	0,07	0,00	0,01	1,35	1,72	2,86	0,07	0,66	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	0,94	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	33,32	NA	NA	0,22	2,85	4,12	NE	0,15	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	0,05	NA	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	NA	
B_Industry	2J	Wood processing		NA	1,86	NA	NA	13,57	17,20	46,34	NA	NA	
B_Industry	2K	Production of POPs Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	



INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 2016		NFR sectors to be reported			Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 2000)				Other (from 1990)
					NOx (as NO2)	NM VOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO
NFR Aggregation for Griding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		IE	IE	NA	59,33	0,87	1,34	2,93	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		IE	IE	NA	87,84	1,13	1,75	3,81	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		IE	IE	NA	8,42	0,04	0,12	0,27	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		IE	IE	NA	42,15	0,61	3,24	7,29	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		IE	IE	NA	5,55	0,02	0,07	0,15	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		IE	IE	NA	3,42	0,03	0,05	0,10	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		IE	IE	NA	0,06	0,00	0,00	0,01	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4gi	Manure management - Laying hens		IE	IE	NA	13,67	0,77	4,52	4,52	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		IE	IE	NA	11,63	0,28	2,84	5,68	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		IE	IE	NA	6,84	0,41	2,26	2,26	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		IE	IE	NA	6,31	0,54	3,63	3,28	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		IE	IE	NA	1,41	0,00	0,01	0,01	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		IE	NA	NA	162,95	NE	NE	NE	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		IE	NA	NA	128,38	NE	NE	NE	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		IE	NA	NA	2,21	NE	NE	NE	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)		IE	NA	NA	0,02	NE	NE	NE	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		IE	NA	NA	50,32	NE	NE	NE	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	0,99	25,73	421,15	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	NA	NA	NA
L_AgriOther	3De	Cultivated crops		NA	IE	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides	(b)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		3,39	1,59	0,25	0,89	4,42	4,67	4,75	1,52	56,59	NA
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		0,11	4,22	0,09	NE	0,01	0,05	0,10	NE	NE	NE
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NE	NE	NE	4,71	NE	NE	NE	NE	NE	NE
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	0,08	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	1,02	0,01	0,08	NE	0,01	0,01	0,01	0,00	0,10	0,10
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	0,03	0,00	0,00	NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	0,23	0,01	0,07	NE	0,00	0,01	0,01	0,00	0,07	0,07
J_Waste	5C1bv	Cremination	(c)	0,12	0,00	0,02	NE	0,09	0,11	0,12	0,05	0,01	0,01
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
J_Waste	5C2	Open burning of waste		0,34	3,22	0,04	NE	3,50	3,55	3,70	1,49	14,77	14,77
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NA	NE	NA	NE	NE	NE	NE	NA	NA	NA
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NA	2,06	NA	NE	NE	NE	NE	NA	NA	NA
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NO	NO	NO	NO	8,14	8,14	8,14	NO	NO	NO
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>NATIONAL TOTAL</b>				<b>842</b>	<b>608</b>	<b>140</b>	<b>630</b>	<b>170</b>	<b>255</b>	<b>842</b>	<b>31</b>	<b>2 737</b>	
ADJUSTMENTS (Net total)													
NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE				(e)									
<b>MEMO ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>													
O_AviCruise	1A3a(i)	International aviation cruise (civil)		31,95	1,90	4,76	NE	2,01	2,38	2,38	1,15	3,96	3,96
O_AviCruise	1A3a(ii)	Domestic aviation cruise (civil)		5,46	0,39	0,87	NE	0,37	0,44	0,44	0,21	0,71	0,71
P_IntShipping	1A3d(i)	International maritime navigation		125,20	4,28	78,20	NE	8,19	8,65	9,10	1,02	11,69	11,69
Z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		89,15	1 555,41	NA	NA	NA	NA	NA	NA	611,41	611,41
N_Natural	11A	Volcanoes		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
N_Natural	11B	Forest fires		0,76	1,97	0,17	0,17	1,89	2,31	3,57	0,53	21,77	21,77
N_Natural	11C	Other natural emissions		0,47	100,46	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

(a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.  
 (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.  
 (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).  
 (d) Includes accidental fires.  
 (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.  
 Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

2016

POLLUANTS PRINCIPAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2016

METALLAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 2016		<i>NFR sectors to be reported</i>				Priority Heavy Metals (from 1990)			Additional Heavy Metals (from 1990, voluntary reporting)				
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	
				t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		4,44	0,17	0,48	0,42	2,11	2,29	3,26	0,33	16,94	
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		0,23	0,20	0,05	0,08	0,66	0,35	7,72	0,17	1,71	
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		19,28	0,77	0,23	0,48	2,04	4,13	1,94	0,60	13,79	
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		0,47	0,16	0,08	0,04	0,03	0,11	0,25	0,10	8,64	
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		1,08	0,02	0,28	0,18	0,68	0,50	3,04	0,11	3,69	
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		2,25	0,04	0,04	0,25	1,19	0,79	1,06	0,18	7,27	
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		1,04	0,02	0,15	0,14	0,60	0,43	0,99	0,09	3,48	
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		4,13	0,22	0,41	0,80	2,14	1,27	1,08	8,35	12,00	
I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	
B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		2,28	0,04	0,03	0,26	1,29	0,82	0,84	0,34	7,59	
H_Aviation	1A3a(i)	International aviation LTO (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
H_Aviation	1A3a(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		4,87	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		0,01	0,00	0,09	0,00	0,25	0,15	0,01	0,00	0,55	
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		0,00	0,00	0,02	0,00	0,10	0,06	0,00	0,00	0,17	
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		0,02	0,00	0,02	0,00	0,11	0,07	0,00	0,00	0,17	
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	1,99	
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		49,77	0,06	NA	0,05	0,55	137,80	0,49	0,27	160,14	
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		0,55	NA	NA	1,35	NA	2,08	0,45	NA	44,20	
I_Offroad	1A3c	Railways		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,28	0,00	0,00	0,00	
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		0,06	0,02	0,00	0,00	0,02	0,07	0,40	0,00	3,47	
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		1,34	0,03	0,08	0,19	0,79	0,54	7,10	0,14	4,35	
I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		10,05	0,16	0,17	1,08	5,32	3,53	1,28	0,78	32,51	
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		0,50	0,01	0,01	0,06	0,26	0,18	0,65	0,04	1,61	
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,05	0,00	0,00	0,07	
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,12	
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		0,28	0,05	0,01	0,00	0,15	0,57	0,07	0,06	1,61	
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2A1	Cement production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2A2	Lime production		NE	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A3	Glass production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B5	Carbide production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NA	0,01	0,32	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2C1	Iron and steel production		3,35	0,50	0,21	0,11	1,73	3,03	1,65	0,07	32,18	
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		0,08	0,01	0,05	0,00	0,03	0,02	0,01	NE	0,41	
B_Industry	2C3	Aluminium production		0,03	0,01	0,00	0,02	0,04	0,02	0,12	0,00	0,42	
B_Industry	2C4	Magnesium production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
B_Industry	2C5	Lead production		0,00	IE	IE	IE	IE	IE	IE	NE	IE	
B_Industry	2C6	Zinc production		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	NE	IE	
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,23	NE	NE	
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E_Solvents	2G	Other product use		2,19	0,40	0,00	0,00	0,89	0,86	0,40	NA	80,59	
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2H3	Other industrial processes		0,10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 2016		NFR sectors to be reported			Priority Heavy Metals (from 1990)			Additional Heavy Metals (from 1990, voluntary reporting)				
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
				t	t	t	t	t	t	t	t	t
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4g	Manure management - Laying hens		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		0,37	0,27	0,04	0,03	0,04	0,10	0,02	0,03	9,40
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,07
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	0,11	0,02	0,17	0,02	0,11	0,16	0,16	NE	0,84
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	0,01
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	1,37	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	0,92
J_Waste	5C1bv	Cremation	(c)	0,01	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
J_Waste	5C2	Open burning of waste		0,41	0,01	0,01	0,01	0,19	0,79	0,05	0,01	44,32
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
J_Waste	5E	Other waste	(d)	0,02	0,05	0,05	0,08	0,07	0,17	NO	NO	NO
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>		<b>111</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>208</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>495</b>
	ADJUSTMENTS (Net total)	Sum of adjustments (negative value) from Annex VII										
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)									
	<b>MEMO ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>											
O_AviCruise	1A3a(ii)	International aviation cruise (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
O_AviCruise	1A3a(iii)	Domestic aviation cruise (civil)		8,66	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
P_IntShipping	1A3d(i)	International maritime navigation		0,53	0,07	0,11	0,26	0,49	0,37	40,10	0,23	1,43
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
N_Natural	11A	Volcanoes		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
N_Natural	11B	Forest fires		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
N_Natural	11C	Other natural emissions		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

- (a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.
- (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.
- (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).
- (d) Includes accidental fires.
- (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

2016

METEAUX

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2016

POP

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 2016	NFR sectors to be reported				POPs (1) (from 1990)								
					PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs					Total 1-4	HCB	PCBs
						benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranthene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3- cd) pyrene				
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	g I-TEQ	t	t	t	t	t	kg	kg		
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		3,33	0,03	0,10	0,09	0,02	0,24	3,12	5,44		
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	0,15		
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01		
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		5,87	0,02	0,09	0,02	0,03	0,17	0,00	3,08		
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	0,01		
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		0,79	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,05	1,67		
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		1,29	0,01	0,03	0,01	0,01	0,06	0,08	0,87		
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		0,64	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,04	1,05		
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		0,92	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,09	1,88		
I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		0,07	0,03	0,04	0,03	0,03	0,14	NA	NA		
B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		1,05	0,03	0,04	0,02	0,02	0,11	0,08	0,88		
H_Aviation	1A3a(i)	International aviation LTO (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA		
H_Aviation	1A3a(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA		
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		13,86	0,39	0,41	0,26	0,40	1,46	NA	0,00		
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		3,65	0,10	0,11	0,07	0,11	0,38	NA	0,00		
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		0,64	0,03	0,17	0,19	0,04	0,44	NA	0,00		
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		0,23	0,01	0,01	0,00	0,02	0,04	NA	0,00		
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NA	NA		
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	0,14	0,08	0,08	0,06	0,36	NA	NA		
I_Offroad	1A3c	Railways		0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	NA	0,00		
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01		
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,04		
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NA	NA		
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/Institutional: Stationary		0,81	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05	2,00		
I_Offroad	1A4aii	Commercial/Institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE		
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		11,62	3,32	3,72	2,28	1,94	11,25	0,97	10,83		
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NA	NA		
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,18		
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		0,30	0,14	0,16	0,14	0,12	0,55	NA	NA		
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,02	0,10		
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE		
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE		
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		9,01	0,32	0,42	0,19	0,23	1,16	NE	NE		
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B2av	Fugitive emissions oil: Refining / storage		0,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2A1	Cement production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2A2	Lime production		NA	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2A3	Glass production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B5	Carbide production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		0,03	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2C1	Iron and steel production		1,66	NE	0,00	NE	NE	0,00	NE	12,14		
B_Industry	2C2	Ferrous alloys production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2C3	Aluminium production		NE	0,05	NE	0,15	NE	0,21	NE	NA		
B_Industry	2C4	Magnesium production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2C5	Lead production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
B_Industry	2C6	Zinc production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
B_Industry	2C7a	Copper production		IE	NE	NE	NE	NE	NE	IE	NE		
B_Industry	2C7b	Nickel production		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
B_Industry	2C7c	Other metal production		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NA	NA		
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	NA		
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA		
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
E_Solvents	2G	Other product use		0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NA	0,00		
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		1,30	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
B_Industry	2J	Production of POPs		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 2016	NFR sectors to be reported			POPs (1) (from 1990)							HCB	PCBs
				PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs				Total 1-4			
					benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranthene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3- cd) pyrene				
NFR Aggregation for Griding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	g I-TEQ	t	t	t	t	t	kg	kg	
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4g	Manure management - Laying hens		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NA	
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		5,26	0,26	0,44	0,20	0,14	1,04	NE	NE	
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	0,27	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	NE	0,50	
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	0,01	
J_Waste	5C1bv	Cremation	(c)	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,09	
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
J_Waste	5C2	Open burning of waste		40,04	0,24	0,35	0,11	0,24	0,95	NE	0,00	
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>		<b>105</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>										
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)									
	<b>MEMO ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>											
O_AviCruise	1A3ai(i)	International aviation cruise (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA	
O_AviCruise	1A3ai(ii)	Domestic aviation cruise (civil)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA	
P_IntShipping	1A3di(i)	International maritime navigation		0,69	0,07	0,08	0,07	0,06	0,28	0,12	0,86	
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
N_Natural	11A	Volcanoes		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
N_Natural	11B	Forest fires		NE	1,51	0,91	0,45	0,59	3,46	NE	NE	
N_Natural	11C	Other natural emissions		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

- (a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.
- (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.
- (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).
- (d) Includes accidental fires.
- (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

2016

POP

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

2016

ACTIVITES

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

France: 25.01.2018: 2016	NFR sectors to be reported			Activity Data (from 1990)						
				Liquid Fuels	Solid Fuels	Gaseous Fuels	Biomass	Other Fuels	Other activity (specified)	Other Activity Units
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV		
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		15 434	93 277	211 561	133 671	53 707	NA	TJ NCV
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		99 872	322	25 368	NO	NO	NA	TJ NCV
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		NO	13 456	NO	273	NO	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		1 534	66 460	31 003	14	286	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		727	21	14 165	NO	NO	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		40 905	23 030	81 068	10 871	30 910	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		1 792	1 257	40 296	58 899	36	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		3 682	11 949	106 606	11 571	6 695	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		35 850	10 232	58 150	15 144	3 169	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A2gvi	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction		29 509	NO	NO	2 044	NO	NA	TJ NCV
B_Industry	1A2gvii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other		10 465	45	70 073	25 167	244	NA	TJ NCV
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		27 271	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)		10 842	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		927 441	NO	116	64 256	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		326 404	NO	NO	23 159	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		353 826	NO	1 981	25 346	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		21 229	NO	NO	1 336	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		304 266	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NA	NA	NA	NA	616 183	10 <sup>6</sup> km
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NA	NA	NA	NA	616 183	10 <sup>6</sup> km
I_Offroad	1A3c	Railways		5 448	IE	NO	390	NO	NA	TJ NCV
G_Shipping	1A3d(i)	International inland waterways		873	NO	NO	63	NO	NA	TJ NCV
G_Shipping	1A3d(ii)	National navigation (shipping)		16 326	NO	NO	1 019	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		NO	NO	6 888	NO	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A3eii	Other		NO	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary		162 451	3 613	222 192	15 900	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV
C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary		207 107	6 322	628 988	294 212	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)		3 693	NO	NO	235	NO	NA	TJ NCV
C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary		13 942	NO	9 027	5 470	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery		115 897	NO	NO	8 181	NO	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing		11 375	NO	NO	25	NO	NA	TJ NCV
C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV
I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)		IE	IE	IE	IE	IE	NA	TJ NCV
D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Coal produced [Mt]
D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation		NA	NA	NA	NA	NA	3	Coal used for transformation [Mt]
D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage		NA	NA	NA	NA	NA	56	Crude oil refined [Mt]
D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products		NA	NA	NA	NA	NA	11	Oil consumed [Mt]
D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)		NA	NA	NA	NA	NA	181	Gas throughput [Mn3]
D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)		NA	NA	NA	NA	NA	41 016	Gas flared [TJ]
D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	(a)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2A1	Cement production		NA	NA	NA	NA	NA	12 528	Clinker produced [kt]
B_Industry	2A2	Lime production		NA	NA	NA	NA	NA	2 922	Lime produced [kt]
B_Industry	2A3	Glass production		NA	NA	NA	NA	NA	2 792	Glass produced less cullet [kt]
B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal		NA	NA	NA	NA	NA	223	Material quarried [Mt]
B_Industry	2A5b	Construction and demolition		NA	NA	NA	NA	NA	30 711	floor space constructed/demolished [ha]
B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	28 687	Mineral produced [kt]
B_Industry	2A6	Other mineral products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2B1	Ammonia production		NA	NA	NA	NA	NA	1 105	Ammonia produced [kt]
B_Industry	2B2	Nitric acid production		NA	NA	NA	NA	NA	1 986	Nitric acid produced [kt]
B_Industry	2B3	Adipic acid production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Adipic acid produced [kt]
B_Industry	2B5	Carbide production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Carbide produced [kt]
B_Industry	2B6	Titanium dioxide production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Titanium dioxide produced [kt]
B_Industry	2B7	Soda ash production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Soda ash produced [kt]
B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2C1	Iron and steel production		NA	NA	NA	NA	NA	38 555	Steel produced [kt]
B_Industry	2C2	Ferroalloys production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Ferroalloys produced [kt]
B_Industry	2C3	Aluminium production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Aluminium produced [kt]
B_Industry	2C4	Magnesium production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Magnesium produced [kt]
B_Industry	2C5	Lead production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Lead produced [kt]
B_Industry	2C6	Zinc production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Zinc produced [kt]
B_Industry	2C7a	Copper production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Copper produced [kt]
B_Industry	2C7b	Nickel production		NA	NA	NA	NA	NA	C	Nickel produced [kt]
B_Industry	2C7c	Other metal production		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Other metal produced [kt]
B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Amount (kt)
E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides		NA	NA	NA	NA	NA	94	Solvents used [kt]
B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt		NA	NA	NA	NA	NA	2 500	Asphalt Production [kt]
B_Industry	2D3c	Asphalt roofing		NA	NA	NA	NA	NA	192	Roofing Material Production [kt]
E_Solvents	2D3d	Coating applications		NA	NA	NA	NA	NA	129	Paint applied [kt]
E_Solvents	2D3e	Degreasing		NA	NA	NA	NA	NA	15	Solvents used [kt]
E_Solvents	2D3f	Dry cleaning		NA	NA	NA	NA	NA	C	Solvents used [kt]
E_Solvents	2D3g	Chemical products		NA	NA	NA	NA	NA	633	Solvents used [kt]
E_Solvents	2D3h	Printing		NA	NA	NA	NA	NA	104	Solvents used [kt]
E_Solvents	2D3i	Other solvent use		NA	NA	NA	NA	NA	985	Solvents used [kt]
E_Solvents	2G	Other product use		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2H1	Pulp and paper industry		NA	NA	NA	NA	NA	1 522	Pulp production [kt]
B_Industry	2H2	Food and beverages industry		NA	NA	NA	NA	NA	21 186	Bread, Wine, Beer, Spirits production [kt]
B_Industry	2H3	Other industrial processes		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B_Industry	2I	Wood processing		NA	NA	NA	NA	NA	2 300 432	Production [kt]
B_Industry	2J	Production of POPs		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA
B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA
B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE - FORMAT CEE-NU

France: 25.01.2018: 2016	NFR sectors to be reported			Activity Data (from 1990)						
				Liquid Fuels	Solid Fuels	Gaseous Fuels	Biomass	Other Fuels	Other activity (specified)	Other Activity Units
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV	TJ NCV		
K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	3 629	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle		NA	NA	NA	NA	NA	15 604	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep		NA	NA	NA	NA	NA	7 019	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine		NA	NA	NA	NA	NA	12 638	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats		NA	NA	NA	NA	NA	1 219	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses		NA	NA	NA	NA	NA	525	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses		NA	NA	NA	NA	NA	40	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B4g	Manure management - Laying hens		NA	NA	NA	NA	NA	83 431	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B4gi	Manure management - Broilers		NA	NA	NA	NA	NA	156 354	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Turkeys		NA	NA	NA	NA	NA	20 564	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry		NA	NA	NA	NA	NA	44 240	Population size (1000 head)
K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals		NA	NA	NA	NA	NA	755	Population size (1000 head)
L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)		NA	NA	NA	NA	NA	2 225 515	Use of inorganic fertilizers (tN/yr)
L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	589 307	Use of manure (tN/yr)
L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	17 034	Use of sludge (tN/yr)
L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)		NA	NA	NA	NA	NA	271	Use of compost (tN/yr)
L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals		NA	NA	NA	NA	NA	933 936	Urine and dung (tN/yr)
L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3De	Cultivated crops	(b)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3Df	Use of pesticides		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues		NA	NA	NA	NA	NA	877	Amount of residues burned [kt]
L_AgriOther	3I	Agriculture other		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land		NA	NA	NA	NA	NA	16 015	Annual deposition of MSW at the SWDS [kt]
J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting		NA	NA	NA	NA	NA	7 906	NA
J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities		NA	NA	NA	NA	NA	965	NA
J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	165	MSW incinerated [kt]
J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	IE	Waste incinerated [kt]
J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	1 739	NA	Waste incinerated [kt]
J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	C	Waste incinerated [kt]
J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	92	NA
J_Waste	5C1bv	Cremation	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	212 208	Incineration of corpses [Number]
J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration	(c)	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA
J_Waste	5C2	Open burning of waste		NA	NA	NA	NA	40	346	Amount of waste burned [kt]
J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Total organic product [Gg DC/yr]
J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NA	Total organic product [Gg DC/yr]
J_Waste	5D3	Other wastewater handling		NA	NA	NA	NA	NA	NO	Total organic product [Gg DC/yr]
J_Waste	5E	Other waste	(d)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory)		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	<b>National total for the entire territory (based on fuel sold)</b>								NA
	<b>ADJUSTMENTS (Net total)</b>	<b>Sum of adjustments (negative value) from Annex VII</b>								NA
	<b>NATIONAL TOTAL FOR COMPLIANCE</b>	<b>National total for compliance assessment (please specify all details in the IIR)</b>	(e)							NA
<b>'MEMO' ITEMS - NOT TO BE INCLUDED IN NATIONAL TOTALS</b>										
O_AviCruise	1A3ai(ii)	International aviation cruise (civil)		209 474	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
O_AviCruise	1A3ai(i)	Domestic aviation cruise (civil)		38 299	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
P_IntShipping	1A3di(i)	International maritime navigation		63 511	NO	NO	NO	NO	NA	TJ NCV
z_Memo	1A5c	Multilateral operations		NO	NO	NO	NO	NO	NA	NA
z_Memo	1A3	Transport (fuel used)		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA
z_Memo	6B	Other not included in national total of the entire territory		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA
N_Natural	11A	Volcanoes		NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA
N_Natural	11B	Forest fires		NA	NA	NA	NA	NA	16 100	Area of forest burned [ha]
N_Natural	11C	Other natural emissions		NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA

(a) For example, fugitive emissions from the production of geothermal power could be reported here.  
 (b) Does not include emissions from application of fertiliser and manure (reported under 3D). NH3 emissions from crops should be reported here.  
 (c) Excludes waste incineration for energy (this is included in 1A1) and in industry (if used as fuel).  
 (d) Includes accidental fires.  
 (e) The 'National Total for Compliance' includes any aggregated combination of i) adjustments to national totals; ii) national totals based on transport fuel used; iii) territory declared upon ratification of the relevant Protocol of the Convention.

Member States of the European Union may also use this line for reporting national totals for compliance purposes under the National Emission Ceilings Directive (NECD) if these differ from the main National Total. MS should consult the definitions of geographical coverage in the NECD to determine what should be included within the NECD National Total.

2016

ACTIVITES

ANNEXE 6 - TABLES NFR PAR ANNEE

2020...

ANNEXE 7 - TABLES NFR PROJECTIONS



## Annexe 7 - Tables de projection au format CEE- NU / NFR

---

### *Annex 7 - UNECE / NFR projection tables*

Les dernières projections disponibles ont été réalisées lors de la soumission d'inventaire 2017.

Elles ont été soumises le 7 décembre 2017 via la portail [cdr.eionet.europa.eu](http://cdr.eionet.europa.eu).



## Annexe 8 - Tables au format CEE-NU / NFR (résultats détaillés par polluant)

---

### *Annex 8 - UNECE / NFR tables (results detailed by pollutant)*

Cette annexe regroupe les émissions de toutes les substances requises par la CEE-NU. Elle présente pour chaque polluant, les résultats en séries chronologiques depuis l'année de référence jusqu'à 2016 en utilisant la nomenclature NFR.

NO<sub>x</sub> EMISSIONS (in Gg NO<sub>2</sub>) IN FRANCE FROM 1980 TO 2016

NFR Categories	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<b>1. Energy</b>	<b>1 990</b>	<b>1 895</b>	<b>1 871</b>	<b>1 869</b>	<b>1 842</b>	<b>1 818</b>	<b>1 798</b>	<b>1 834</b>	<b>1 856</b>	<b>1 917</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1 988	1 893	1 868	1 867	1 839	1 815	1 795	1 831	1 853	1 913
1. Energy Industries	351	285	292	279	231	207	152	157	133	166
2. Manufacturing Industries and Construction	329	300	265	254	253	245	230	227	230	227
3. Transport	1 016	1 038	1 047	1 064	1 084	1 082	1 132	1 164	1 217	1 247
4. Other Sectors	292	271	264	270	272	281	281	283	273	273
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Fugitive Emissions from Fuels	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
1. Solid Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Oil and Natural Gas	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>27</b>
A. Mineral Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Chemical Industry	22	21	21	21	23	24	22	23	22	22
C. Metal Production	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G. Other Product use	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
H. Other Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3. Agriculture</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
B. Manure Management	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Agricultural Soils	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F. Field Burning of Agricultural Residues	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
I. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5. Waste</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Biological treatment of waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Waste Incineration	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6. Other</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>National Total</b>	<b>2 027</b>	<b>1 931</b>	<b>1 907</b>	<b>1 905</b>	<b>1 880</b>	<b>1 857</b>	<b>1 835</b>	<b>1 873</b>	<b>1 894</b>	<b>1 955</b>
<i>memo items</i>										
1.A.3.a.ii (ii) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	4	3	3	3	4	4	4	4	4	5
1.A.3.a.i (ii) International Aviation (Cruise)	10	10	10	10	10	11	12	13	14	15
1.A.3.d.i (i) International maritime Navigation	307	294	226	200	182	187	188	176	177	182
6b Agriculture/Forest (NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> W <sub>M</sub> )	88	88	88	90	90	92	93	94	96	96
11B Forest fires + 11C Other Natural	2	2	3	2	2	3	2	1	1	4

NOx EMISSIONS (in Gg NO2) IN FRANCE FROM 1980 TO 2016 (continued)

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	1 915	1 961	1 951	1 851	1 792	1 749	1 728	1 663	1 696	1 644	1 592	1 557	1 522	1 477	1 442	1 397	1 316	1 257	1 161	1 079	1 065	1 002	974	957	887	863	829
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1 910	1 956	1 946	1 846	1 787	1 744	1 722	1 658	1 690	1 639	1 586	1 552	1 517	1 472	1 436	1 392	1 311	1 251	1 156	1 073	1 060	997	971	954	885	860	826
1. Energy Industries	155	161	163	118	116	127	138	124	160	146	147	125	132	135	130	147	126	118	95	89	82	62	70	69	44	43	40
2. Manufacturing Industries and Construction	205	218	202	196	186	192	195	185	204	193	183	192	200	193	181	178	169	160	146	118	123	118	109	108	101	97	96
3. Transport	1 262	1 268	1 285	1 236	1 199	1 140	1 095	1 061	1 031	1 002	967	935	896	852	828	781	748	720	661	618	615	598	574	564	549	536	516
4. Other Sectors	288	309	296	296	286	285	294	287	296	297	290	300	289	292	298	286	268	253	254	248	239	220	218	213	190	183	175
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Fugitive Emissions from Fuels	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5	5	6	5	5	4	3	3	3	3
1. Solid Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Oil and Natural Gas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5	5	6	5	5	4	3	3	3	3
<b>2. Industrial Processes</b>	27	25	22	18	18	17	17	17	16	16	16	14	13	14	14	13	12	12	10	8	7	7	7	7	7	7	7
A. Mineral Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Chemical Industry	21	19	16	13	12	12	12	12	11	11	11	10	9	10	10	9	8	9	7	6	5	5	5	5	5	5	5
C. Metal Production	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G. Other Product Use	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H. Other Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3. Agriculture</b>	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B. Manure Management	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Agricultural Soils	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
F. Field Burning of Agricultural Residues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5. Waste</b>	7	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Biological treatment of waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Waste incineration	7	7	7	7	7	7	6	6	5	4	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>National Total</b>	1 953	1 997	1 984	1 880	1 821	1 777	1 756	1 691	1 722	1 669	1 617	1 580	1 543	1 498	1 463	1 417	1 334	1 275	1 178	1 092	1 078	1 015	987	970	900	875	842

memo items

1.A.3.a ii (ii) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	
1.A.3.a i (ii) International Aviation (Cruise)	16	16	19	20	21	21	23	23	25	28	29	28	28	28	29	31	31	33	34	34	31	31	31	31	31	31	33	32
1.A.3.d i (i) International maritime Navigation	199	207	200	194	173	178	187	206	227	229	237	201	194	211	241	220	229	235	205	205	198	213	201	183	156	139	125	
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	101	102	99	96	94	95	96	97	96	96	98	96	92	91	91	90	88	88	88	87	87	86	85	84	86	87	89	
11B Forest fires + 11C Other Natural	4	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	4	4	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	



CO EMISSIONS (in Gg) IN FRANCE FROM 1980 TO 2016

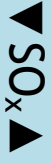
NFR Categories	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<b>1. Energy</b>	<b>11 582</b>	<b>11 166</b>	<b>10 846</b>	<b>10 930</b>	<b>10 829</b>	<b>10 810</b>	<b>10 971</b>	<b>10 837</b>	<b>10 111</b>	<b>9 710</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	11 496	11 086	10 773	10 867	10 763	10 745	10 909	10 781	10 054	9 654
1. Energy Industries	60	55	53	50	48	45	41	40	37	37
2. Manufacturing Industries and Construction	1 399	1 203	1 061	925	946	905	839	772	908	859
3. Transport	7 596	7 587	7 424	7 309	7 200	6 960	7 311	7 121	6 683	6 275
4. Other Sectors	2 440	2 241	2 235	2 583	2 569	2 835	2 717	2 848	2 406	2 482
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Fugitive Emissions from Fuels	86	80	73	63	66	65	62	56	57	57
1. Solid Fuels	63	60	56	48	51	49	47	42	42	41
2. Oil and Natural Gas	23	20	17	16	16	16	15	14	15	15
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>1 469</b>	<b>1 263</b>	<b>1 257</b>	<b>1 073</b>	<b>1 106</b>	<b>1 024</b>	<b>886</b>	<b>823</b>	<b>830</b>	<b>835</b>
A. Mineral Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Chemical Industry	36	36	35	35	35	35	35	35	35	35
C. Metal Production	1 410	1 204	1 199	1 015	1 049	968	828	766	775	780
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G. Other Product use	22	23	22	22	22	21	22	22	21	20
H. Other Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3. Agriculture</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>81</b>	<b>81</b>
A. Manure Management	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Agricultural Soils	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F. Field Burning of Agricultural Residues	76	77	77	77	79	80	81	82	81	81
I. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5. Waste</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Biological treatment of waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Waste Incineration	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6. Other</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>National Total</b>	<b>13 139</b>	<b>12 519</b>	<b>12 194</b>	<b>12 094</b>	<b>12 028</b>	<b>11 927</b>	<b>11 951</b>	<b>11 757</b>	<b>11 037</b>	<b>10 642</b>
<i>memo items</i>										
1.A.3.a.ii (iii) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1.A.3.a.i (ii) International Aviation (Cruise)	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
1.A.3.d.i (i) International maritime Navigation	29	27	21	19	17	17	18	16	17	17
66 Agriculture/Forest (NOx, CO2NM)	344	330	332	363	363	391	388	406	454	408
11B Forest fires + 11C Other Natural	31	31	58	54	50	68	51	20	9	102

CO EMISSIONS (in Gg) IN FRANCE FROM 1980 TO 2016 (continued)

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	9 686	10 205	9 575	9 060	8 115	7 894	7 667	7 018	6 777	6 372	5 712	5 465	5 035	4 840	4 647	4 233	3 820	3 601	3 420	3 026	3 096	2 620	2 574	2 581	2 229	2 194	2 262
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	9 631	10 151	9 520	9 009	8 067	7 847	7 618	6 970	6 726	6 327	5 665	5 416	4 992	4 796	4 603	4 191	3 776	3 557	3 371	2 982	3 061	2 579	2 536	2 564	2 209	2 174	2 241
1. Energy Industries	38	39	37	33	33	30	29	27	27	23	23	22	21	21	21	19	18	18	18	18	19	19	17	18	16	20	26
2. Manufacturing Industries and Construction	844	830	776	718	787	777	752	801	826	801	804	804	783	769	763	739	756	740	710	491	548	498	393	407	400	381	412
3. Transport	6 012	5 951	5 701	5 369	4 681	4 422	4 078	3 728	3 486	3 263	2 779	2 609	2 360	2 116	1 965	1 625	1 441	1 324	1 134	993	905	765	688	623	547	489	461
4. Other Sectors	2 736	3 330	3 006	2 889	2 567	2 618	2 759	2 414	2 387	2 239	2 058	2 047	1 828	1 890	1 856	1 759	1 561	1 475	1 510	1 479	1 588	1 297	1 438	1 515	1 246	1 285	1 343
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Fugitive Emissions from Fuels	56	54	54	51	48	47	49	48	51	46	48	48	43	44	44	42	43	44	44	44	35	41	38	17	20	20	21
1. Solid Fuels	38	37	36	33	30	31	30	29	31	29	28	28	25	25	24	24	24	24	24	25	18	17	16	15	18	18	19
2. Oil and Natural Gas	17	17	18	18	18	16	19	19	20	16	20	21	18	18	19	17	19	19	23	26	18	24	22	2	2	2	2
<b>2. Industrial Processes</b>	795	769	663	699	942	1 162	824	923	858	820	820	715	911	808	1 094	996	817	865	824	739	1 053	822	553	598	430	411	404
A. Mineral Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Chemical Industry	34	29	29	32	32	33	34	33	34	31	32	32	27	24	30	35	35	31	31	28	35	25	26	27	27	21	15
C. Metal Production	741	721	615	649	895	1 115	777	879	813	779	781	675	878	778	1 059	957	779	831	791	709	1 016	796	526	570	403	389	388
D. Non-ferrous products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other product use	19	19	18	17	15	14	13	11	11	10	8	7	6	6	5	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	0
H. Other Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3. Agriculture</b>	83	84	84	81	82	80	85	84	88	86	86	77	78	66	68	61	61	59	63	64	62	61	63	60	61	62	57
A. Manure Management	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Agricultural Soils	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F. Field Burning of Agricultural Residues	83	84	84	81	82	80	85	84	88	86	86	77	78	66	68	61	61	59	63	64	62	61	63	60	61	62	57
Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5. Waste</b>	15	15	15	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Biological Treatment of Waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Waste Incineration	15	15	15	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>National Total</b>	10 579	11 073	10 337	9 855	9 154	9 152	8 591	8 040	7 737	7 292	6 633	6 271	6 038	5 728	5 822	5 304	4 710	4 539	4 321	3 843	4 225	3 517	3 204	3 294	2 735	2 682	2 737

memo items

1 A.3 a i (ii) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1 A.3 a i (iii) International Aviation (Cruise)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1 A.3 d i (i) International maritime Navigation	19	19	19	18	16	17	17	19	21	21	22	21	18	20	23	21	21	22	19	19	19	20	19	17	15	13	12
66 Agriculture/Forest (NOx, CO2NM)	636	685	706	663	640	624	623	626	603	595	626	577	541	533	549	549	524	533	536	549	587	571	531	528	537	549	611
116 Forest fires + 11C Other Natural	100	16	22	24	25	33	28	38	34	20	31	22	79	84	18	29	10	11	10	27	19	19	16	6	14	6	27



SOx EMISSIONS (in Gg SO2) IN FRANCE FROM 1980 TO 2016

NFR Categories	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1. Energy	3 124	2 500	2 380	1 974	1 734	1 467	1 342	1 325	1 222	1 384
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	2 920	2 302	2 195	1 812	1 593	1 359	1 256	1 236	1 129	1 275
1. Energy Industries	1 555	1 224	1 224	926	768	595	520	515	439	568
2. Manufacturing Industries and Construction	893	713	641	550	493	432	406	405	384	402
3. Transport	148	110	110	110	113	113	120	125	135	143
4. Other Sectors	325	255	219	226	219	219	210	191	172	161
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Fugitive Emissions from Fuels	203	198	185	162	141	108	86	89	92	109
1. Solid Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Oil and Natural Gas	203	198	185	162	141	108	86	89	92	109
2. Industrial Processes	60	54	51	50	50	47	44	43	42	43
A. Mineral Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Chemical Industry	51	45	42	42	42	39	36	35	34	34
C. Metal Production	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G. Other Product use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H. Other Production	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3
3. Agriculture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Agriculture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Manure Management	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Agricultural Soils	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Waste	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Biological treatment of waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Waste Incineration	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>National Total</b>	<b>3 187</b>	<b>2 557</b>	<b>2 434</b>	<b>2 027</b>	<b>1 787</b>	<b>1 517</b>	<b>1 389</b>	<b>1 371</b>	<b>1 268</b>	<b>1 430</b>
<i>memo items</i>										
1.A.3.a.ii (ii) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1.A.3.a.i (ii) International Aviation (Cruise)	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1.A.3.d.i (i) International maritime Navigation	251	240	175	145	132	120	131	123	112	129
66-Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11B Forest fires + 11C Other Natural	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1



SOX EMISSIONS (in Gg SO2) IN FRANCE FROM 1980 TO 2016 (continued)

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	1 242	1 340	1 212	1 058	983	932	919	774	814	696	598	539	494	477	459	439	411	403	339	289	269	238	229	201	162	151	128
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1 147	1 260	1 132	984	916	861	849	701	743	625	523	477	439	423	398	377	353	347	284	247	231	201	204	177	142	130	110
1. Energy Industries	484	484	475	373	351	357	361	306	353	287	236	200	192	203	181	180	157	150	129	113	95	65	78	69	40	31	21
2. Manufacturing Industries and Construction	348	431	343	309	285	280	284	251	228	199	170	162	144	118	112	113	119	122	106	93	97	99	89	72	72	68	58
3. Transport	150	155	161	164	156	121	105	52	51	41	27	28	28	29	28	7	6	6	6	6	2	3	3	3	3	3	3
4. Other Sectors	165	190	152	139	124	103	99	92	111	99	90	87	74	74	77	77	71	69	44	39	37	34	33	33	27	28	29
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Fugitive Emissions from Fuels	96	80	80	74	67	70	70	73	71	71	75	62	56	53	61	62	58	57	54	41	37	36	26	24	19	20	18
1. Solid Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Oil and Natural Gas	96	80	80	74	67	70	70	73	71	71	75	62	56	53	61	62	58	57	54	41	37	36	26	24	19	20	18
<b>2. Industrial Processes</b>	36	34	29	25	24	24	23	24	24	23	26	25	28	20	19	18	17	15	14	11	14	11	10	10	11	11	12
A. Mineral Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Chemical Industry	28	26	19	15	15	15	14	14	13	12	15	14	12	11	9	8	7	7	6	5	5	4	4	4	4	3	4
C. Metal Production	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	8	8	13	7	7	7	7	6	6	4	4	4	5	5	6	7	6
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other product use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H. Other Production	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
<b>3. Agriculture</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Manure Management	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Agricultural Soils	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5. Waste</b>	3	3	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Biological Treatment of Waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Waste Incineration	3	3	3	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6. Other</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>National Total</b>	<b>1 282</b>	<b>1 377</b>	<b>1 245</b>	<b>1 087</b>	<b>1 010</b>	<b>959</b>	<b>945</b>	<b>801</b>	<b>840</b>	<b>720</b>	<b>625</b>	<b>565</b>	<b>524</b>	<b>498</b>	<b>479</b>	<b>458</b>	<b>429</b>	<b>419</b>	<b>354</b>	<b>300</b>	<b>279</b>	<b>249</b>	<b>240</b>	<b>211</b>	<b>173</b>	<b>162</b>	<b>140</b>
<b>memo items</b>																											
1.A.3 a (i) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.A.3 a (ii) International Aviation (Cruise)	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
1.A.3 d (i) International maritime Navigation	144	145	137	135	114	116	117	132	150	152	146	124	116	138	162	147	131	131	88	94	87	95	129	119	100	86	78
66 Agriculture/Forest (NOx, CO2NM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11B Forest fires + 11C Other Natural	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



NH3 EMISSIONS (in Gg) IN FRANCE FROM 1980 TO 2016

NFR Categories	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1. Energy	23	21	21	25	25	28	27	28	24	24
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	23	21	21	25	25	28	26	28	24	24
1. Energy Industries	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Manufacturing Industries and Construction	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. Transport	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. Other Sectors	21	19	20	23	23	26	25	26	22	23
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Fugitive Emissions from Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Solid Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Oil and Natural Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Industrial Processes	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7
A. Mineral Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Chemical Industry	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7
C. Metal Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G. Other Product use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H. Other Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Agriculture	623	630	636	645	639	640	645	644	633	636
B. Manure Management	298	301	303	304	298	296	295	290	280	280
D. Agricultural Soils	323	327	332	339	339	343	349	353	352	355
F. Field Burning of Agricultural Residues	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
I. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Waste	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Biological treatment of waste	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C. Waste Incineration	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>National Total</b>	<b>655</b>	<b>660</b>	<b>666</b>	<b>678</b>	<b>672</b>	<b>676</b>	<b>680</b>	<b>681</b>	<b>666</b>	<b>669</b>
<i>memo items</i>										
1.A.3.a.ii (ii) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.3.a.i (ii) International Aviation (Cruise)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.3.d.i (i) International maritime Navigation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66-Agriculture/Forest (NOx, CO2NM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11B Forest fires + 11C Other Natural	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

NH3 EMISSIONS (in Gg) IN FRANCE FROM 1980 TO 2016 (continued)

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	26	30	30	30	27	28	31	29	30	29	33	33	32	32	32	32	29	29	29	29	32	26	28	30	26	26	27	29
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	26	30	29	30	27	28	31	29	30	29	33	33	31	32	32	32	29	28	29	29	32	26	28	30	26	26	27	29
1. Energy Industries	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
2. Manufacturing Industries and Construction	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	11	11	11	11	10	10	9	9	8	7	6	6	5	5	4	4	4	
3. Transport	24	29	27	27	23	23	25	22	22	21	20	20	19	20	20	20	18	17	19	19	22	18	20	22	18	20	21	
4. Other Sectors	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Solid Fuels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Oil and Natural Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2. Industrial Processes</b>	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4
A. Mineral Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Chemical Industry	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	
C. Metallurgical Industry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Metal Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Non-ferrous metal production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F. Other product use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G. Other Production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3. Agriculture</b>	633	628	616	611	608	611	613	610	612	612	621	616	604	595	588	585	579	586	593	585	586	582	581	577	588	592	591	
B. Manure Management	278	275	274	273	274	275	275	273	271	271	275	273	268	261	256	254	252	254	252	252	252	249	246	246	248	249	247	
P. Agricultural Soils	355	351	341	337	332	335	336	336	338	340	345	342	334	333	331	331	326	331	336	332	334	332	333	330	338	342	344	
F. Field Burning of Agricultural Residues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>5. Waste</b>	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B. Biological Treatment of Waste	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5		
C. Waste Incineration	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>6. Other</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>National Total</b>	668	667	654	649	643	648	653	648	650	650	662	657	643	635	629	623	615	622	630	621	615	616	616	615	621	628	630	

memo items  
 1.A.3 a) (i) Civil Aviation (Domestic, Cruise)  
 1.A.3 a) (ii) International Aviation (Cruise)  
 1.A.3 d) (i) International maritime Navigation  
 66 Agriculture/Forest (NOx, COVNM)  
 116 Forest fires + 11C Other Natural

NMVOCS EMISSIONS (in Gg) IN FRANCE FROM 1988 TO 2016

NFR Categories	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
<b>1. Energy</b>	1 731	1 700	1 690	1 758	1 700	1 615	1 448	1 381	1 348	1 228	1 173	1 089	970	912	815	772	715	637	544	483	437	395	380	316	312	307	261	257	233	256	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1 531	1 527	1 538	1 621	1 577	1 502	1 347	1 291	1 260	1 142	1 092	1 014	904	853	763	723	668	592	501	439	400	362	349	286	285	281	237	233	232	232	
1. Energy Industries	8	9	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
2. Manufacturing Industries and Construction	21	20	19	21	19	18	18	18	18	18	18	19	18	19	21	19	18	17	17	16	13	10	10	10	9	8	8	8	8	7	
3. Transport	975	959	941	921	910	860	784	718	657	616	574	539	470	433	389	344	306	263	222	189	156	133	117	101	90	82	74	69	65	65	
4. Other Sectors	527	540	571	673	641	618	542	550	582	504	494	454	413	398	351	357	341	309	259	233	228	216	221	173	184	189	152	154	159	159	
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	200	172	153	137	123	113	100	91	88	87	81	74	66	60	52	49	48	45	44	43	37	34	31	30	27	26	24	24	24	24	
1. Solid Fuels	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2. Oil and Natural Gas	199	171	152	136	122	112	100	90	88	86	80	73	65	59	51	49	47	44	43	42	36	33	31	29	27	25	24	24	24	24	
C. Industrial Processes	712	720	713	684	671	634	629	627	618	616	617	609	630	612	580	544	523	512	487	440	406	362	377	379	359	351	335	347	341	341	
A. Mineral Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Chemical Industry	45	43	42	44	43	43	43	43	43	44	44	44	45	45	45	42	42	42	37	31	25	21	21	18	19	16	17	20	20	19	
C. Metal Production	635	642	637	610	592	559	554	553	543	540	542	534	554	536	506	471	451	442	432	385	348	309	322	326	306	300	304	292	290	290	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
E. Other Product use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H. Other Production	30	31	31	29	29	29	29	29	29	28	28	28	28	28	28	28	30	31	31	32	31	31	32	32	34	33	33	34	34	35	35
3. Agriculture	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
A. Manure Management	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Agricultural Soils	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F. Field Burning of Agricultural Residues	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
I. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5. Waste</b>	10	11	11	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	11	10	10	10	10	
A. Solid Waste Disposal on Land	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	
B. Biological treatment of waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Waste Incineration	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D. Wastewater handling	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
E. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6. Other</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>National Total</b>	<b>2 456</b>	<b>2 432</b>	<b>2 417</b>	<b>2 456</b>	<b>2 386</b>	<b>2 264</b>	<b>2 092</b>	<b>2 023</b>	<b>1 981</b>	<b>1 860</b>	<b>1 806</b>	<b>1 713</b>	<b>1 615</b>	<b>1 540</b>	<b>1 410</b>	<b>1 331</b>	<b>1 256</b>	<b>1 164</b>	<b>1 047</b>	<b>938</b>	<b>857</b>	<b>772</b>	<b>771</b>	<b>709</b>	<b>684</b>	<b>670</b>	<b>628</b>	<b>615</b>	<b>608</b>		

memo items

1 A 3 a ii (iv) Civil Aviation (Domestic, Cruise)

1 A 3 a i (iii) International Aviation (Cruise)

1 A 3 d (i) International maritime Navigation

6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)

11B Forest fires +11C Other Natural

TSP EMISSIONS (in Gg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	436	493	467	449	413	417	428	386	379	353	321	309	284	283	269	252	225	215	207	197	203	174	179	179	154	154	157
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	392	452	429	414	382	387	399	363	358	335	308	300	277	276	267	251	224	214	206	196	202	172	178	178	153	153	156
1. Energy Industries	19	19	20	16	16	16	17	17	17	15	14	12	11	12	12	12	11	10	7	7	6	4	5	5	3	3	3
2. Manufacturing Industries and Construction	39	43	38	34	34	35	34	33	33	29	26	25	23	23	22	24	23	24	21	18	20	17	16	15	15	15	17
3. Transport	89	95	99	101	99	100	99	96	94	92	86	84	82	80	77	71	69	67	64	62	63	59	57	55	52	50	49
4. Other Sectors	245	294	272	263	232	236	249	217	214	199	182	178	158	161	156	143	122	113	109	114	92	100	100	104	84	85	88
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Fugitive Emissions from Fuels	44	41	38	35	31	29	28	24	20	18	13	9	7	7	7	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1. Solid Fuels	43	41	38	35	30	29	27	23	19	18	12	9	6	6	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Oil and Natural Gas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<b>2. Industrial Processes</b>	335	331	320	295	302	301	309	301	291	309	309	308	296	325	320	283	280	261	249	218	234	244	239	231	213	219	216
A. Mineral Products	255	255	246	225	232	231	241	232	223	242	244	244	233	265	259	233	219	201	189	159	174	184	180	171	153	159	156
B. Chemical Industry	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3
C. Metal Production	28	25	27	18	17	16	15	16	14	12	11	9	8	6	6	6	6	6	4	4	4	4	3	3	3	3	3
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other Product use	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
F. Other Production	44	44	44	44	44	45	45	45	45	46	46	46	47	46	47	47	48	48	48	49	49	50	49	50	50	50	50
<b>3. Agriculture</b>	457	456	452	419	417	423	440	453	456	447	444	440	443	437	442	437	435	433	446	448	446	447	449	432	456	460	456
A. Manure Management	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	32	32	32	31	31	30	31	31	30	30	30	31	31	31	31	30
B. Agricultural Soils	422	421	416	393	380	386	402	414	416	408	405	401	404	400	405	402	399	398	410	412	410	411	414	416	420	424	421
F. Field Burning of Agricultural Residues	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
I. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5. Waste</b>	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	15	14	14	14	13	13	13	13	13	12	13	13	12	12	12
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Biological treatment of waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Waste Incineration	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	9	8	8	8	8
<b>National Total</b>	1 243	1 296	1 235	1 179	1 147	1 156	1 191	1 155	1 139	1 122	1 088	1 070	1 037	1 059	1 045	986	953	923	915	875	896	876	880	874	835	846	842

memo items  
 1.A.3 a ii (ii) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)  
 1.A.3 a i (ii) International Aviation (Cruise)  
 1.A.3 d i (i) International maritime Navigation  
 6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)  
 11B Forest fires + 11C Other Natural

PM10 EMISSIONS (in Gg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	399	453	428	413	378	382	392	352	345	321	291	280	256	255	242	225	200	189	182	173	179	151	156	157	133	133	136
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	358	414	392	380	349	354	365	329	326	304	279	271	250	249	240	224	199	188	181	173	179	151	156	156	133	133	136
1. Energy Industries	15	15	13	13	13	12	13	13	13	11	10	9	9	9	9	9	8	7	6	5	4	3	4	4	4	2	2
2. Manufacturing Industries and Construction	33	35	31	28	29	28	27	28	27	24	22	21	22	20	19	20	19	19	17	14	16	14	12	12	12	11	13
3. Transport	79	85	88	91	89	88	85	83	83	74	72	70	68	66	66	59	57	55	53	51	52	48	46	43	40	39	37
4. Other Sectors	232	279	258	248	219	223	236	205	202	188	172	168	149	152	147	135	115	106	106	102	107	86	94	97	78	79	82
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Fugitive Emissions from Fuels	41	39	36	34	34	30	28	27	23	19	17	12	9	6	7	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1. Solid Fuels	41	39	36	33	33	29	27	26	22	19	17	12	8	6	7	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Oil and Natural Gas	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2. Industrial Processes</b>	93	88	81	82	82	82	82	82	79	81	81	80	77	81	80	72	72	69	66	59	63	65	63	62	58	59	57
A. Mineral Products	53	51	47	48	48	48	49	48	46	50	51	51	49	55	54	47	46	43	41	35	37	39	38	37	33	34	32
B. Chemical Industry	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Metal Production	20	18	17	14	13	13	12	13	11	10	10	8	7	5	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other Product Use	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
F. Other Production	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20
<b>3. Agriculture</b>	50	51	49	49	49	50	52	53	54	53	53	53	53	53	52	50	50	49	49	51	51	50	51	51	52	52	50
A. Manure Management	18	18	19	19	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
B. Agricultural Soils	26	26	24	23	24	25	26	26	26	25	25	25	25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	27	27	
F. Field Burning of Agricultural Residues	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
I. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5. Waste</b>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	13	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	11	12	12
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Biological Treatment of Waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Waste Incineration	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D. Wastewater Handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Other	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	9	9	8	8	8
<b>6. Other</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>National Total</b>	558	610	582	558	524	527	540	501	491	469	439	425	400	401	387	361	334	320	312	296	306	278	283	282	255	257	255

Memoranda Items	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A.3.a.1(i) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1A.3.a.1(ii) International Aviation (Cruise)	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1A.3.d.1(i) International maritime Navigation	13	14	13	13	11	12	12	13	15	15	16	13	13	14	17	15	16	17	14	14	14	15	14	13	11	10	9
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11B Forest fires + 11C Other Natural	11	2	2	3	3	4	3	4	4	4	2	2	8	9	2	3	1	1	1	1	3	2	2	2	1	1	3

PM2.5 EMISSIONS (in Gg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	367	419	396	384	350	353	362	325	318	297	268	258	236	235	223	205	181	170	165	157	163	136	141	142	119	119	111	121
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	333	386	366	356	325	330	340	306	302	282	258	251	231	230	221	204	180	169	164	156	162	135	140	141	119	119	111	121
1. Energy Industries	9	10	10	8	8	8	8	8	9	8	7	6	6	6	5	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
2. Manufacturing Industries and Construction	26	26	24	22	21	22	21	20	22	17	17	17	18	17	16	17	15	15	13	11	12	10	9	9	9	9	10	
3. Transport	72	78	81	83	82	82	81	78	75	72	66	64	62	60	57	51	49	47	44	43	43	40	38	35	32	31	29	
4. Other Sectors	226	272	251	242	214	217	230	200	197	183	167	163	145	147	142	131	111	103	103	99	104	83	91	94	76	77	80	
5. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	35	33	30	28	25	23	22	19	16	14	10	7	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1. Solid Fuels	34	32	30	28	24	23	22	19	16	14	10	7	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2. Oil and Natural Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>2. Industrial Processes</b>	39	38	37	35	34	35	34	35	34	34	34	34	33	34	33	31	31	29	28	26	28	28	28	27	26	27	27	
A. Mineral Products	14	14	14	13	13	13	14	13	13	14	14	14	13	15	15	13	12	11	11	9	10	10	10	10	10	9	9	
B. Chemical Industry	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C. Metal Production	10	9	8	7	7	7	6	7	6	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E. Other Product Use	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
H. Other Production	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	
<b>3. Agriculture</b>	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	12	11	11	11	11	10	11	11	11	11	11	11	10	11	10	
B. Manure Management	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
D. Agricultural Soils	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F. Field Burning of Agricultural Residues	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
I. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>4. Waste</b>	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	11	12	12	
A. Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B. Biological Treatment of Waste	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	
C. Waste Incineration	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D. Wastewater handling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E. Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>National Total</b>	432	483	459	444	410	413	423	386	378	357	329	317	295	294	281	260	235	222	217	206	214	186	191	192	167	168	170	

memo items

1 A 3 a i (ii) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 A 3 a i (iii) International Aviation (Cruise)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1 A 3 d (i) International Maritime Navigation	13	13	13	12	11	11	12	13	14	14	15	12	12	14	16	14	15	16	14	14	13	14	13	12	10	9	8
6B Agriculture/Forest (NDX, COWNA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11B Forest fires + 11C Other Natural	9	1	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	7	7	2	3	1	1	1	1	2	2	2	1	0	1	2



**BLACK CARBON EMISSIONS (in Gg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016**

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	69.4	77.3	77.4	78.0	73.8	75.7	77.0	72.3	72.7	69.4	64.3	64.1	62.1	61.6	59.4	54.0	49.9	47.6	45.7	44.0	45.1	39.3	37.9	35.7	30.7	29.2	27.8	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	65.3	73.3	73.7	74.5	70.7	72.8	74.2	69.8	70.5	67.5	62.9	63.0	61.3	60.8	59.0	53.7	49.6	47.4	45.5	43.8	45.0	39.1	37.8	35.5	30.5	29.0	27.6	
1. Energy Industries	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	
2. Manufacturing Industries and Construction	3.5	3.6	3.4	3.5	3.4	3.3	3.3	3.0	3.0	3.0	3.5	4.1	5.2	4.8	4.4	4.3	3.7	3.4	2.9	2.5	2.5	2.0	1.6	1.6	1.4	1.2	1.6	
3. Transport	32.6	36.1	38.2	39.9	39.5	40.8	40.9	39.6	39.1	38.0	35.4	35.3	34.3	34.0	33.0	29.4	28.4	27.8	26.5	26.0	27.0	23.9	22.9	20.5	18.1	16.9	15.4	
4. Other Sectors	28.7	33.1	31.5	30.7	27.9	28.2	29.6	26.6	26.4	25.0	23.5	23.2	21.3	21.5	21.2	19.5	17.1	15.9	15.9	15.1	15.3	13.0	13.2	13.2	11.0	10.7	10.5	
5. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	4.1	3.9	3.7	3.4	3.1	3.0	2.8	2.4	2.1	1.9	1.4	1.1	0.8	0.8	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	
1. Solid Fuels	4.1	3.9	3.7	3.4	3.0	2.9	2.8	2.4	2.1	1.9	1.4	1.1	0.8	0.8	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	
2. Oil and Natural Gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>2. Industrial Processes</b>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
A. Mineral Products	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Chemical Industry	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Metal Production	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other Product Use	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
F. Other Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>3. Agriculture</b>	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
A. Manure Management	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Agricultural Soils	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
F. Field Burning or Agricultural Residues	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
I. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>5. Waste</b>	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
A. Solid Waste Disposal on Land	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Biological Treatment of Waste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
C. Waste Incineration	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
D. Wastewater Handling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
E. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>6. Other</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>National Total</b>	73.0	80.8	80.9	81.5	77.3	79.2	80.5	75.8	76.2	72.9	67.8	67.5	65.6	65.0	62.8	57.3	53.1	50.9	49.0	47.3	48.3	42.5	41.1	38.9	33.9	32.4	30.9	

**Memoranda Items**

1A 3 a (i) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
1A 3 a (ii) International Aviation (Cruise)	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1
1A 3 d (i) International Maritime Navigation	1.6	1.7	1.6	1.6	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.8	1.9	1.6	1.6	1.7	2.0	1.8	1.9	1.9	1.7	1.7	1.6	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11B Forest fires + 11C Other Natural	2.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.7	0.9	0.8	0.5	0.8	0.5	1.9	2.0	0.4	0.7	0.2	0.3	0.2	0.7	0.5	0.5	0.4	0.1	0.3	0.7	0.5



As EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	14.5	17.5	17.0	15.8	15.5	15.5	15.6	14.9	15.2	14.2	13.9	13.1	12.7	11.9	11.4	11.0	10.0	10.3	11.1	7.0	7.1	6.1	5.7	6.1	5.2	5.1	5.4	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	14.5	17.5	17.0	15.8	15.4	15.4	15.6	14.9	15.2	14.2	13.9	13.1	12.7	11.9	11.4	11.0	10.0	10.2	11.1	7.0	7.1	6.1	5.7	6.1	5.2	5.1	5.4	
1. Energy Industries	2.2	2.3	2.4	2.0	1.9	1.9	2.0	1.8	2.0	1.7	1.8	1.5	1.5	1.6	1.8	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.2	0.8	0.9	0.9	0.6	0.5	0.5	
2. Manufacturing Industries and Construction	7.7	9.9	9.5	8.9	9.1	9.1	8.9	8.9	8.9	8.4	8.2	7.9	7.8	6.7	6.1	5.6	5.2	5.6	6.7	2.7	2.9	2.8	2.2	2.4	2.1	1.9	2.2	
3. Transport	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	
4. Other Sectors	3.5	4.2	3.9	3.8	3.3	3.4	3.6	3.1	3.1	2.8	2.6	2.5	2.2	2.2	2.2	2.0	1.7	1.6	1.6	1.5	1.6	1.2	1.4	1.5	1.2	1.3	1.3	
5. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1. Solid Fuels	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2. Oil and Natural Gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>2. Industrial Processes</b>	2.2	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.4	0.4	0.3	0.8	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
A. Mineral Products	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Chemical Industry	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Metal Production	2.2	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.4	0.4	0.3	0.8	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other Product use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F. Other Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>3. Agriculture</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
A. Manure Management	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Agricultural Soils	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
F. Field Burning of Agricultural Residues	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
I. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>5. Waste</b>	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	
A. Solid Waste Disposal on Land	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Biological treatment of waste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
C. Waste Incineration	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
D. Wastewater handling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
E. Other	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
<b>6. Other</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>National Total</b>	17.2	19.9	19.1	17.7	17.2	17.2	17.3	16.7	16.8	15.6	15.3	14.4	13.9	12.6	12.1	11.6	11.1	10.9	11.7	7.4	7.5	6.5	6.1	6.3	5.5	5.3	5.7	
<i>memo items</i>																												
1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 A 3 a (ii) International Aviation (Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11B Forest fires + 11C Other Natural	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cd EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	10,8	11,3	11,4	10,9	10,6	9,8	9,5	8,4	8,0	7,2	7,0	6,4	6,2	5,0	4,6	4,3	3,3	3,2	3,1	2,2	2,2	2,1	1,8	1,9	2,0	1,8	2,0
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	10,7	11,3	11,3	10,9	10,6	9,7	9,4	8,4	7,9	7,2	7,0	6,4	6,2	5,0	4,6	4,3	3,3	3,1	3,1	2,2	2,2	2,0	1,8	1,8	1,9	2,0	1,8
1. Energy Industries	4,4	4,7	5,0	4,9	4,6	4,1	4,0	2,9	2,5	2,2	2,3	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2	0,8	0,9	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
2. Manufacturing Industries and Construction	5,8	5,9	5,7	5,3	5,4	5,0	4,9	4,9	4,4	4,4	4,2	3,9	4,0	3,0	2,8	2,7	2,1	1,9	2,0	1,2	1,3	1,3	1,0	1,1	1,3	1,1	1,3
3. Transport	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4. Other Sectors	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
5. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1. Solid Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Oil and Natural Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>2. Industrial Processes</b>	4,9	4,8	4,5	4,3	4,8	5,0	5,0	5,7	5,5	5,3	5,6	5,4	5,1	3,3	1,4	1,1	0,9	0,7	0,7	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,9
A. Mineral Products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Chemical Industry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Metal Production	4,3	4,2	3,9	3,8	4,2	4,4	4,4	4,4	5,1	5,0	4,7	4,9	4,7	2,9	1,0	0,6	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,5
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Other Product use	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
F. Other Production	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>3. Agriculture</b>	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
A. Manure Management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Agricultural Soils	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
I. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>5. Waste</b>	4,5	4,0	3,7	3,4	3,1	2,8	2,5	2,0	1,6	1,3	1,2	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
A. Solid Waste Disposal on Land	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Biological treatment of waste	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Waste Incineration	4,4	4,0	3,7	3,4	3,1	2,8	2,5	2,0	1,5	1,2	1,1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
D. Wastewater handling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Other	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>6. Other</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>National Total</b>	20,7	20,6	20,1	19,1	19,1	18,1	17,5	16,6	15,6	14,3	14,3	13,0	12,4	9,1	6,6	5,9	4,7	4,3	4,3	3,3	3,3	3,1	2,9	3,0	3,1	2,8	3,3
<i>memo items</i>																											
1 A 3 a (i) CIVIL Aviation (Domestic, Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 A 3 a i (ii) International Aviation (Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 A 3 d i (i) International maritime Navigation	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6B Agriculture/Forest (NOx, COVM)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11B Forest fires + 11C Other Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cr EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	38,7	42,4	40,9	38,5	36,2	36,4	37,3	34,3	34,4	31,7	30,4	28,4	27,2	28,2	28,7	33,0	25,7	27,8	23,1	21,6	22,1	19,4	18,0	18,5	16,2	16,5	18,3	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	38,3	42,1	40,6	38,2	35,9	36,1	37,1	34,0	34,1	31,4	30,1	28,1	26,9	28,0	28,5	32,8	25,5	27,6	22,9	21,4	21,8	19,3	17,8	18,3	16,0	16,4	18,2	
1. Energy Industries	6,5	6,7	7,2	6,2	5,9	5,7	5,8	4,9	5,3	4,5	4,7	4,0	4,2	4,8	5,3	6,6	5,7	4,6	4,3	3,9	3,8	3,1	2,7	3,1	2,4	2,5	2,8	
2. Manufacturing Industries and Construction	14,2	14,5	13,5	12,8	13,2	13,3	13,0	13,1	13,0	12,3	11,9	11,0	10,9	11,1	11,4	15,2	10,4	14,2	9,8	9,1	9,3	8,9	7,3	7,1	6,7	6,7	8,0	
3. Transport	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
4. Other Sectors	16,9	20,1	19,1	18,4	16,0	16,3	17,4	15,1	15,0	13,7	12,6	12,1	10,8	11,1	10,8	10,0	8,4	7,7	7,7	7,4	7,8	6,1	6,7	7,1	5,9	6,1	6,4	
5. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	
1. Solid Fuels	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	
2. Oil and Natural Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>2. Industrial Processes</b>	351,0	292,9	243,8	186,3	160,1	151,2	135,4	135,8	115,4	88,3	71,7	45,9	21,0	11,8	12,0	11,4	15,6	5,3	8,2	3,8	5,3	3,7	4,4	4,1	3,8	3,7	2,7	
A. Mineral Products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Chemical Industry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Metal Production	350,1	292,0	242,8	185,4	159,1	150,3	134,5	134,9	114,5	87,4	70,9	45,0	20,1	10,9	11,2	10,6	14,8	4,5	7,5	3,1	4,5	2,9	3,6	3,3	2,9	2,8	1,8	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
E. Other Products Use	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	
F. Other Production	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>3. Agriculture</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
A. Manure Management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Agricultural Soils	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
F. Field Burning or Agricultural Residues	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
I. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>5. Waste</b>	2,5	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	1,9	1,7	1,6	1,6	1,4	1,3	1,3	1,2	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
A. Solid Waste Disposal on Land	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Biological Treatment of Waste	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
C. Waste Incineration	2,4	2,3	2,3	2,1	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3		
D. Wastewater handling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
E. Other	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
<b>National Total</b>	392,2	337,8	287,1	227,1	198,6	189,9	175,0	172,0	151,7	121,7	103,8	75,7	49,5	41,3	41,9	45,4	42,2	33,9	32,1	26,1	28,2	23,6	22,9	23,0	20,4	20,6	21,5	
<b>Items</b>																												
1 A 3 a (i) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1 A 3 a (ii) International Aviation (Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11B Forest fires - 11C Other Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	



ANNEXE 8 - TABLES NFR PAR POLLUANT

Cu EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	201,2	205,6	208,9	203,8	203,6	200,3	206,3	207,7	207,0	210,0	206,6	208,4	211,4	210,0	213,1	213,1	211,8	210,2	210,7	205,4	207,0	211,0	202,3	204,7	201,3	204,3	203,1
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	199,9	204,4	207,7	202,7	202,6	199,3	205,3	206,7	205,9	209,1	205,7	207,5	210,6	209,1	212,2	212,2	211,0	209,4	209,8	204,8	205,5	210,5	202,2	204,4	201,0	204,2	202,5
1. Energy Industries	9,6	10,2	10,8	10,1	9,5	8,9	9,0	7,4	7,4	7,3	6,1	6,5	4,7	4,5	4,4	4,9	3,7	3,6	3,2	3,0	2,8	2,1	2,2	2,4	1,9	2,2	2,6
2. Manufacturing Industries and Construction	23,6	22,1	20,0	18,2	18,4	17,6	16,1	16,3	15,5	13,0	12,2	10,5	10,4	9,0	9,5	8,4	7,3	7,6	7,6	8,8	9,6	8,0	5,8	8,1	9,0	11,4	8,0
3. Transport	155,4	158,6	164,1	162,1	164,1	161,8	168,6	172,9	173,2	180,8	178,6	183,6	188,2	188,3	191,1	192,3	194,4	193,1	193,9	188,0	188,0	196,3	189,7	189,1	186,1	186,4	187,5
4. Other Sectors	11,3	13,5	12,7	12,2	10,7	10,9	11,6	10,0	10,0	9,1	8,4	8,1	7,2	7,4	7,2	6,6	5,6	5,1	5,1	4,9	5,2	4,1	4,5	4,8	3,9	4,1	4,3
5. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Fugitive Emissions from Fuels	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	1,5	0,5	0,1	0,3	0,3	0,1	0,6
1. Solid Fuels	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	1,5	0,5	0,1	0,3	0,3	0,1	0,6
2. Oil and Natural Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>2. Industrial Processes</b>	13,3	11,8	10,5	9,1	8,7	8,4	7,9	8,3	7,7	7,0	6,7	5,9	9,9	3,1	6,0	5,5	10,3	3,5	3,3	2,3	2,2	3,4	3,2	2,7	3,0	2,4	3,9
A. Mineral Products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Chemical Industry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Metal Production	11,8	10,3	8,9	7,6	7,2	7,0	6,5	7,0	6,4	5,7	5,5	4,7	8,8	2,0	5,0	4,5	9,4	2,6	2,5	1,5	1,4	2,6	2,3	1,9	2,2	1,6	3,1
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Other Product use	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
F. Other Production	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>3. Agriculture</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
A. Manure Management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Agricultural Soils	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
I. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>5. Waste</b>	7,0	7,9	8,8	9,3	8,9	7,7	7,3	6,1	5,6	4,7	4,3	3,2	2,7	2,2	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
A. Solid Waste Disposal on Land	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Biological treatment of waste	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Waste Incineration	6,8	7,7	8,6	9,1	8,7	7,5	7,1	5,9	5,4	4,5	4,2	3,0	2,5	2,0	1,4	1,3	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
D. Wastewater handling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Other	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>6. Other</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>National Total</b>	221,6	225,4	228,3	222,3	221,4	216,6	221,6	222,2	220,5	221,8	217,8	217,6	224,1	215,3	220,8	220,2	223,6	215,2	215,4	209,1	210,7	215,7	206,8	208,7	205,5	207,9	208,2

memo items

1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)

1 A 3 a i (ii) International Aviation (Cruise)

1 A 3 d i (i) International maritime Navigation

6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)

11B Forest fires + 11C Other Natural

Hg EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	16,2	17,7	17,0	15,9	15,3	14,4	13,7	10,8	9,9	8,8	8,4	7,6	7,0	4,5	4,5	4,6	4,0	3,6	3,3	3,0	3,0	3,0	2,9	2,7	2,7	2,4	2,2	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	16,2	17,6	17,0	15,9	15,2	14,4	13,7	10,8	9,8	8,8	8,4	7,6	7,0	4,5	4,4	4,6	4,0	3,6	3,3	2,9	3,0	3,4	2,9	2,7	2,7	2,4	2,2	
1. Energy Industries	8,3	8,9	9,4	9,0	8,4	7,3	6,9	4,6	3,7	3,1	3,0	2,6	2,4	2,0	2,0	2,2	1,6	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5	
2. Manufacturing Industries and Construction	6,8	7,2	6,2	6,0	6,1	6,0	6,0	5,5	5,4	4,9	4,7	4,3	4,1	1,8	2,0	1,9	2,0	1,8	1,6	1,6	1,6	1,9	1,7	1,4	1,6	1,4	1,2	
3. Transport	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	
4. Other Sectors	0,8	1,3	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	
5. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1. Solid Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2. Oil and Natural Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>2. Industrial Processes</b>	3,3	2,8	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	1,8	1,6	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,3	1,3	1,0	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	1,3	0,7	0,6	
A. Mineral Products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Chemical Industry	2,8	2,4	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0	1,3	1,1	1,1	1,0	0,8	0,7	0,9	0,7	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,4	0,3	
C. Metal Production	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
E. Other Product use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
F. Other Production	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>3. Agriculture</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
A. Manure Management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Agricultural Soils	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
F. Field Burning of Agricultural Residues	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
I. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>5. Waste</b>	5,2	4,7	4,3	3,8	3,7	3,6	3,2	2,5	2,1	1,7	1,6	1,3	1,1	0,9	0,8	0,6	1,1	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	
A. Solid Waste Disposal on Land	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Biological treatment of waste	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
C. Waste Incineration	5,1	4,6	4,2	3,8	3,7	3,5	3,2	2,4	2,0	1,7	1,6	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6	1,1	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
D. Wastewater handling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
E. Other	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
<b>6. Other</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>National Total</b>	24,7	25,2	23,9	22,2	21,6	20,5	19,5	15,2	13,6	12,2	11,6	10,2	9,4	6,7	6,3	6,6	6,5	5,0	4,6	4,1	4,4	4,6	4,2	4,0	4,4	3,6	3,2	
<i>memo items</i>																												
1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1 A 3 a (ii) International Aviation (Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11B Forest fires - 11C Other Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	



ANNEXE 8 - TABLES NFR PAR POLLUANT

NI EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	215,2	255,2	220,1	207,8	202,2	199,6	206,6	197,1	200,5	182,4	158,0	160,3	135,8	131,1	133,0	129,6	117,4	108,6	100,2	98,7	84,2	72,9	58,7	43,2	39,0	33,8	30,7	30,6
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	214,8	254,7	219,7	207,4	201,9	199,2	206,3	196,7	200,1	182,1	157,7	160,0	135,6	130,8	132,7	129,3	117,1	108,3	99,9	98,5	83,7	72,8	58,6	43,1	37,9	33,7	30,6	30,6
1. Energy Industries	95,5	101,8	99,3	93,5	92,1	93,1	97,0	96,7	95,2	92,7	86,5	90,1	81,8	82,1	79,3	74,3	66,6	63,6	62,2	54,4	44,5	30,6	24,0	18,7	13,1	11,6	11,0	11,0
2. Manufacturing Industries and Construction	96,5	130,2	97,6	93,5	91,8	87,8	92,5	83,8	76,4	70,6	50,3	58,3	44,9	39,3	39,5	41,8	40,1	35,0	29,1	37,4	33,0	33,8	26,0	15,6	15,1	12,7	9,2	9,2
3. Transport	2,1	2,2	2,0	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2	1,4	1,3	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,4	1,4
4. Other Sectors	20,6	20,6	20,8	18,4	16,0	16,4	14,9	14,4	26,8	17,0	19,1	9,8	6,9	7,5	12,3	11,8	9,1	8,4	7,1	5,3	4,7	6,8	7,0	7,2	8,2	7,8	9,1	9,1
5. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1. Solid Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Oil and Natural Gas	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>2. Industrial Processes</b>	56,8	45,2	34,9	23,8	15,4	16,0	16,1	18,3	18,5	17,6	18,7	17,7	16,7	12,6	12,9	11,9	14,6	2,6	3,5	2,2	2,0	1,9	4,3	3,6	4,2	4,5	4,5	3,4
A. Mineral Products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Chemical Industry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Metal Production	56,3	44,7	34,3	23,2	14,8	15,4	15,6	17,8	18,0	17,1	18,3	17,2	16,2	12,1	12,5	11,5	14,2	2,3	3,1	1,8	1,6	1,6	4,0	3,2	3,8	4,1	3,0	3,0
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
E. Other Production	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>3. Agriculture</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A. Manure Management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Agricultural Soils	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>5. Waste</b>	3,6	3,2	2,8	2,3	2,4	2,6	2,3	1,8	1,4	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
A. Solid Waste Disposal on Land	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Biological treatment of waste	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Waste Incineration	3,6	3,2	2,8	2,3	2,4	2,6	2,3	1,8	1,4	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
D. Wastewater handling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>6. Other</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>National Total</b>	275,7	303,6	257,8	234,0	220,1	218,1	225,1	217,2	220,4	201,2	177,9	178,9	153,3	144,2	146,4	141,8	132,3	111,5	104,0	101,1	86,4	75,0	63,2	46,9	43,4	38,5	34,4	

memo items

1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 A 3 a (ii) International Aviation (Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	62,0	63,9	61,1	59,4	52,5	53,9	55,5	61,3	68,2	69,7	70,8	59,8	59,2	65,9	77,2	70,7	74,9	77,9	66,9	67,4	64,8	70,7	66,3	60,9	51,1	44,1	40,1	40,1
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11B Forest fires + 11C Other Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

PB EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	4 195.4	2 795.4	2 019.9	1 770.7	1 573.1	1 404.3	1 240.0	1 092.0	977.5	748.7	222.5	197.8	194.2	160.9	152.2	152.5	142.8	144.5	132.5	109.4	120.4	113.5	105.8	108.7	106.7	99.4	102.7	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	4 194.8	2 794.8	2 019.4	1 770.2	1 572.7	1 403.8	1 239.5	1 091.6	977.0	748.3	222.1	197.4	193.9	160.5	151.8	152.2	142.4	144.2	132.2	109.2	119.9	113.4	105.7	108.4	106.4	99.1	102.4	
1. Energy Industries	55.0	59.4	63.0	61.1	57.3	50.6	48.8	34.5	28.8	23.9	24.9	19.4	15.9	12.4	10.3	9.6	6.1	5.5	5.3	4.7	4.0	3.3	3.7	3.9	3.4	3.4	3.9	4.7
2. Manufacturing Industries and Construction	134.9	129.0	124.7	118.4	122.1	122.4	121.8	126.4	119.3	120.8	120.8	107.5	109.4	78.0	71.3	72.4	67.7	71.2	59.3	36.1	47.2	41.4	34.1	35.8	37.5	29.1	30.5	
3. Transport	3 944.4	2 548.8	1 783.0	1 544.8	1 353.0	1 190.9	1 028.1	898.9	787.7	574.9	53.0	47.8	48.4	49.3	50.1	51.6	53.0	53.3	53.3	54.5	54.2	57.5	55.5	55.5	54.6	54.8	55.3	
4. Other Sectors	60.5	57.7	48.7	45.8	40.3	39.9	40.8	35.5	34.2	30.2	23.5	22.7	20.2	20.8	20.2	18.6	15.6	14.2	14.2	13.8	14.5	11.3	12.5	13.2	10.8	11.4	11.9	
5. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	
1. Solid Fuels	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	
2. Oil and Natural Gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>2. Industrial Processes</b>	49.8	44.0	39.1	34.1	34.8	36.0	36.2	41.2	41.2	39.8	41.9	39.8	38.2	22.2	16.6	14.2	16.2	11.5	10.6	8.3	8.5	6.5	12.8	7.5	5.6	5.9	5.7	
A. Mineral Products	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Chemical Industry	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Metal Production	48.2	38.1	33.1	28.8	30.1	31.6	31.9	36.9	36.4	34.6	37.4	36.0	34.5	18.9	13.4	11.4	13.7	9.1	8.4	6.1	6.3	4.3	10.7	5.4	3.4	3.6	3.5	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
G. Other Product Use	2.3	2.4	2.3	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	
H. Other Production	2.3	2.4	2.3	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	
I. Other	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
J. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>3. Agriculture</b>	45.4	44.6	44.9	44.6	39.9	33.4	29.7	23.2	19.2	14.8	13.9	8.5	6.8	5.0	3.4	3.1	2.9	2.7	2.7	2.9	2.8	2.9	2.9	2.1	2.3	2.0	1.9	
A. Solid Waste Disposal on Land	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Biological Treatment of Waste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
C. Waste Incineration	45.3	44.5	44.9	44.6	39.8	33.4	29.7	23.2	19.2	14.8	13.8	8.5	6.8	5.0	3.4	3.0	2.9	2.7	2.7	2.8	2.7	2.8	2.8	2.0	2.4	1.9	1.9	
D. Wastewater handling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
E. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>6. Other</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>National Total</b>	4 291.0	2 884.4	2 104.3	1 849.9	1 648.3	1 474.2	1 306.4	1 156.8	1 038.4	803.8	278.7	246.6	239.6	188.5	172.6	170.2	162.3	159.1	146.3	121.0	132.1	123.2	121.9	118.6	115.1	107.6	110.8	
<b>Memo Items</b>																												
1 A 3 a (i) Civil Aviation (Domestic, Cruise)	16.2	16.2	16.1	14.5	14.6	13.4	12.4	12.7	12.2	13.0	13.2	12.3	11.9	10.8	10.6	11.1	10.9	10.8	10.2	12.5	10.7	12.6	11.4	10.8	9.2	9.2	8.7	
1 A 3 a (ii) International Aviation (Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11B Forest fires + 11C Other Natural	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



ANNEXE 8 - TABLES NFR PAR POLLUANT

Se EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	15,1	15,8	15,4	15,4	14,7	15,3	15,4	15,6	16,0	15,4	15,5	15,0	15,3	14,8	14,8	15,0	14,9	14,6	14,4	13,5	11,9	12,6	12,6	12,1	11,9	11,9	12,0	11,6
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	14,9	15,6	15,3	14,4	14,6	15,2	15,3	15,5	15,9	15,3	15,4	14,9	15,2	14,7	15,0	14,8	14,5	14,3	13,4	11,9	12,5	12,6	12,1	11,9	11,8	11,9	11,5	
1. Energy Industries	1,1	1,1	1,1	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	
2. Manufacturing Industries and Construction	11,1	11,3	11,1	11,1	11,1	11,6	11,4	12,0	12,3	12,0	12,3	12,0	12,5	11,9	12,2	12,1	12,2	12,1	11,3	9,8	10,5	10,9	10,3	10,0	10,3	10,3	9,8	
3. Transport	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
4. Other Sectors	2,5	3,0	2,9	2,8	2,4	2,4	2,6	2,3	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,6	1,6	1,5	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0		
5. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
1. Solid Fuels	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
2. Oil and Natural Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>2. Industrial Processes</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
A. Mineral Products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Chemical Industry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
C. Metal Production	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
E. Other Product use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
F. Other Production	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>3. Agriculture</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
A. Manure Management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Agricultural Soils	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
F. Field Burning of Agricultural Residues	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
I. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>5. Waste</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
A. Solid Waste Disposal on Land	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Biological treatment of waste	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
C. Waste Incineration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
D. Wastewater handling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
E. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>6. Other</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Nationale Total</b>	15,2	15,9	15,6	14,7	14,9	15,5	15,5	15,7	16,2	15,5	15,6	15,2	15,5	14,9	15,2	15,0	14,7	14,5	13,7	12,0	12,7	12,7	12,2	12,0	12,0	12,1	11,7	

memo items

- 1 A 3 a (i) CIVIL Aviation (Domestic, Cruise)
- 1 A 3 a i (ii) International Aviation (Cruise)
- 1 A 3 d i (i) International maritime Navigation
- 6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)
- 11B Forest fires + 11C Other Natural



Zn EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	<b>668.8</b>	<b>677.3</b>	<b>661.9</b>	<b>637.7</b>	<b>602.0</b>	<b>524.0</b>	<b>526.4</b>	<b>511.9</b>	<b>495.8</b>	<b>441.2</b>	<b>405.2</b>	<b>395.2</b>	<b>381.4</b>	<b>335.2</b>	<b>333.6</b>	<b>335.4</b>	<b>311.2</b>	<b>319.4</b>	<b>314.5</b>	<b>311.2</b>	<b>329.2</b>	<b>313.4</b>	<b>304.1</b>	<b>315.8</b>	<b>310.2</b>	<b>315.7</b>	<b>326.1</b>	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	665.0	673.6	658.3	634.4	599.0	520.9	523.4	509.0	496.7	438.3	405.4	392.5	378.9	332.7	331.1	333.0	308.9	317.0	312.0	309.4	325.4	311.9	303.5	314.8	308.6	314.7	324.5	
1. Energy Industries	112.8	111.7	109.1	101.6	89.0	77.5	67.3	54.7	47.1	43.7	43.7	37.7	31.7	26.0	19.8	21.6	15.1	16.0	16.7	15.4	16.1	14.2	13.8	15.3	12.9	15.5	18.7	
2. Manufacturing Industries and Construction	299.3	286.4	273.2	260.3	250.3	181.6	184.8	193.6	183.1	129.9	109.2	97.2	94.4	49.0	53.1	56.1	45.1	53.2	62.5	51.4	53.2	62.5	55.1	46.8	52.3	55.2	55.6	
3. Transport	151.1	154.3	160.1	160.7	162.4	163.0	162.4	169.1	171.4	178.2	176.6	184.0	187.3	190.2	192.9	195.1	198.0	199.5	197.7	195.8	199.8	205.8	202.3	204.3	205.2	206.6	210.7	
4. Other Sectors	101.9	121.3	115.8	111.8	97.3	98.8	105.9	91.5	90.3	83.1	75.9	73.6	65.5	67.5	65.3	60.2	50.6	46.3	46.3	44.9	47.0	36.8	40.5	43.0	35.3	37.0	38.7	
5. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	3.8	3.7	3.6	3.3	3.0	3.1	3.0	2.9	3.1	2.9	2.8	2.7	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5	1.8	3.8	1.5	0.6	1.0	1.6	1.0	1.6	
1. Solid Fuels	3.8	3.7	3.6	3.3	3.0	3.1	3.0	2.9	3.1	2.9	2.8	2.7	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5	1.8	3.8	1.5	0.6	1.0	1.6	1.0	1.6	
2. Oil and Natural Gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>1433.6</b>	<b>1247.4</b>	<b>1071.5</b>	<b>883.3</b>	<b>829.9</b>	<b>800.8</b>	<b>739.5</b>	<b>761.1</b>	<b>687.5</b>	<b>578.0</b>	<b>524.9</b>	<b>421.5</b>	<b>324.3</b>	<b>229.4</b>	<b>179.7</b>	<b>171.4</b>	<b>220.0</b>	<b>160.5</b>	<b>148.2</b>	<b>110.7</b>	<b>112.9</b>	<b>123.5</b>	<b>137.2</b>	<b>113.5</b>	<b>105.1</b>	<b>108.5</b>	<b>113.2</b>	
A. Mineral Products	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Chemical Industry	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Metal Production	1324.6	1135.7	956.7	769.7	717.5	692.0	624.3	688.1	586.7	478.9	430.2	328.3	233.9	142.0	95.9	90.7	141.3	83.4	73.9	37.4	38.9	48.9	62.7	37.9	28.1	30.0	32.6	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
E. Other Product use	109.0	111.8	114.8	113.5	113.5	108.9	105.2	103.0	100.8	99.1	94.7	83.2	90.3	87.4	83.8	80.6	78.7	71.1	74.3	73.3	74.0	74.5	74.5	75.6	77.0	78.5	80.6	
F. Other Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>3. Agriculture</b>	<b>11.4</b>	<b>11.4</b>	<b>11.4</b>	<b>11.2</b>	<b>11.2</b>	<b>11.1</b>	<b>11.0</b>	<b>11.0</b>	<b>11.0</b>	<b>11.0</b>	<b>10.9</b>	<b>10.9</b>	<b>10.9</b>	<b>10.9</b>	<b>10.7</b>	<b>10.7</b>	<b>10.6</b>	<b>10.5</b>	<b>10.3</b>	<b>10.1</b>	<b>9.9</b>	<b>9.7</b>	<b>9.6</b>	<b>9.6</b>	<b>9.5</b>	<b>9.5</b>	<b>9.4</b>	
A. Manure Management	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Agricultural Soils	11.4	11.4	11.4	11.2	11.2	11.1	11.0	11.0	11.0	11.0	10.9	10.9	10.9	10.7	10.7	10.6	10.5	10.3	10.1	9.9	9.7	9.6	9.6	9.5	9.5	9.5	9.4	
F. Field Burning of Agricultural Residues	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>5. Waste</b>	<b>103.1</b>	<b>99.0</b>	<b>95.8</b>	<b>93.1</b>	<b>87.6</b>	<b>81.4</b>	<b>76.0</b>	<b>70.0</b>	<b>65.7</b>	<b>61.6</b>	<b>60.3</b>	<b>57.3</b>	<b>55.6</b>	<b>59.1</b>	<b>54.4</b>	<b>58.2</b>	<b>52.5</b>	<b>53.0</b>	<b>53.9</b>	<b>58.7</b>	<b>56.7</b>	<b>53.6</b>	<b>51.3</b>	<b>47.7</b>	<b>47.9</b>	<b>46.2</b>	<b>46.2</b>	
A. Solid Waste Disposal on Land	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Biological treatment of waste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
C. Waste Incineration	103.1	99.0	95.8	93.1	87.6	81.4	76.0	70.0	65.7	61.6	60.3	57.3	55.6	59.1	54.4	58.2	52.5	53.0	53.9	58.7	56.7	53.6	51.3	47.7	47.9	46.2	46.2	
D. Wastewater handling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
E. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>6. Other</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	
<b>National Total</b>	<b>2216.9</b>	<b>2035.2</b>	<b>1840.5</b>	<b>1623.3</b>	<b>1530.6</b>	<b>1417.4</b>	<b>1353.0</b>	<b>1354.0</b>	<b>1264.0</b>	<b>1091.7</b>	<b>1004.3</b>	<b>885.0</b>	<b>772.1</b>	<b>634.3</b>	<b>578.3</b>	<b>575.6</b>	<b>594.2</b>	<b>543.2</b>	<b>526.8</b>	<b>490.5</b>	<b>508.4</b>	<b>500.1</b>	<b>502.2</b>	<b>486.6</b>	<b>472.7</b>	<b>479.9</b>	<b>494.9</b>	

memo items

1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 A 3 a (ii) International Aviation (Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6B Agriculture/Forest (NOx, COVM)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11B Forest fires + 11C Other Natural	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

▼PCB

PCDD-F▲

ANNEXE 8 - TABLES NFR PAR POLLUANT

PCB EMISSIONS (in kg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016				
<b>1. Energy</b>	63.4	70.9	65.4	56.9	52.2	53.5	55.9	48.6	55.3	48.5	46.5	42.1	41.0	42.1	41.6	43.4	39.1	40.0	39.1	36.3	37.4	31.0	34.3	36.2	27.9	28.1	27.9	28.1	28.2		
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	63.4	70.9	65.4	56.9	52.2	53.5	55.9	48.6	55.3	48.5	46.5	42.1	41.0	42.1	41.6	43.4	39.1	40.0	39.1	36.3	37.4	31.0	34.3	36.2	27.9	28.1	27.9	28.1	28.2		
1. Energy Industries	30.0	30.5	31.0	25.4	21.7	22.2	23.9	19.3	25.5	20.6	20.3	16.2	17.2	18.2	17.5	18.3	15.2	15.2	14.4	13.7	12.7	8.8	11.1	12.5	6.2	6.2	6.2	6.2	5.6		
2. Manufacturing Industries and Construction	14.8	17.5	15.0	13.2	14.0	14.4	14.3	13.4	13.3	12.0	11.6	10.7	10.2	9.7	9.7	10.9	10.8	12.1	11.2	9.2	10.6	10.3	9.8	9.3	9.7	9.3	9.7	9.3	9.4		
3. Transport	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
4. Other Sectors	18.5	22.9	19.2	18.2	16.5	16.8	17.6	15.8	16.4	15.8	14.5	15.2	13.6	14.3	14.3	14.2	13.0	12.6	13.5	13.3	14.1	11.9	13.4	14.3	12.0	12.6	12.6	13.1	13.1		
5. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1. Solid Fuels	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2. Oil and Natural Gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>2. Industrial Processes</b>	13.6	13.4	13.5	13.1	15.4	16.4	16.8	19.7	20.2	19.4	21.2	20.6	19.7	19.4	20.0	18.3	19.0	18.6	18.1	14.2	14.9	15.7	15.4	13.7	13.9	12.8	13.9	12.8	12.1	12.1	
A. Mineral Products	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Chemical Industry	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
C. Metal Production	13.6	13.4	13.5	13.1	15.4	16.4	16.8	19.7	20.2	19.4	21.2	20.6	19.7	19.4	20.0	18.3	19.0	18.6	18.1	14.2	14.9	15.7	15.4	13.7	13.9	12.8	13.9	12.8	12.1	12.1	
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
E. Other Product use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F. Other Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>3. Agriculture</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
A. Manure Management	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Agricultural Soils	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>5. Waste</b>	99.8	89.7	83.4	105.3	72.6	82.0	73.9	59.1	50.7	43.0	29.6	25.2	6.1	3.9	5.5	5.5	5.0	1.3	1.2	1.0	1.1	0.6	0.8	0.3	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	
A. Solid Waste Disposal on Land	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Biological treatment of waste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Waste incineration	99.8	89.7	83.4	105.3	72.6	82.0	73.9	59.1	50.7	43.0	29.6	25.2	6.1	3.9	5.5	5.5	5.0	1.3	1.2	1.0	1.1	0.6	0.8	0.3	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	
D. Wastewater handling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>6. Other</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>National Total</b>	<b>176.8</b>	<b>173.9</b>	<b>162.3</b>	<b>175.2</b>	<b>140.1</b>	<b>151.9</b>	<b>146.5</b>	<b>127.4</b>	<b>126.2</b>	<b>110.9</b>	<b>97.3</b>	<b>87.9</b>	<b>66.8</b>	<b>65.5</b>	<b>67.2</b>	<b>67.2</b>	<b>63.1</b>	<b>59.9</b>	<b>58.4</b>	<b>51.5</b>	<b>53.5</b>	<b>47.3</b>	<b>50.5</b>	<b>50.4</b>	<b>42.6</b>	<b>41.6</b>	<b>42.6</b>	<b>41.6</b>	<b>41.0</b>		

memo items

- 1.A.3.a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)
- 1.A.3.a (ii) International Aviation (Cruise)
- 1.A.3.d (i) International maritime Navigation
- 6B Agriculture/Forest (NOx, COVM)
- 11B Forest fires + 11C Other Natural

PCDD-F EMISSIONS (in g I-Teq) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	1 258,2	1 317,1	1 352,7	1 426,8	1 470,5	1 325,5	1 152,8	790,4	721,7	470,7	390,5	313,9	304,0	206,7	282,7	170,0	98,9	98,6	86,8	77,7	88,1	80,2	68,9	73,9	68,4	66,2	54,9	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1 237,8	1 297,3	1 333,4	1 409,3	1 464,4	1 308,9	1 136,8	774,9	705,1	455,3	376,6	299,3	290,8	193,2	269,4	157,0	86,1	85,3	73,5	68,1	78,7	71,3	59,3	63,9	58,7	57,2	45,9	
1. Energy Industries	834,9	903,5	954,8	932,0	864,3	731,2	675,5	402,0	388,0	286,7	202,2	180,0	180,0	98,5	180,4	73,0	6,1	4,5	4,2	3,9	3,6	3,2	3,5	4,0	3,3	3,5	3,4	
2. Manufacturing Industries and Construction	348,9	332,2	317,9	417,5	534,7	521,1	401,6	317,6	261,7	114,6	56,4	45,2	61,4	44,3	39,3	36,2	35,1	37,2	25,8	20,7	30,7	28,3	16,5	21,8	22,0	21,3	11,0	
3. Transport	18,4	19,2	20,3	20,8	21,5	22,1	22,8	23,4	24,1	25,0	25,2	26,2	26,4	26,8	26,8	26,7	27,0	27,3	27,2	27,7	27,9	26,9	25,1	23,2	21,4	19,9	18,4	
4. Other Sectors	35,6	42,4	40,4	39,0	33,9	34,4	36,9	31,9	31,3	28,9	26,4	25,7	22,9	23,6	22,9	21,1	17,9	16,2	16,3	15,7	16,5	12,9	14,1	14,9	12,0	12,4	13,0	
5. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	20,3	19,8	19,4	17,5	16,1	16,6	16,0	15,5	16,5	15,4	14,9	14,7	13,2	13,4	13,4	13,0	12,8	13,3	13,3	13,4	9,7	9,4	9,6	10,0	9,7	9,1	9,0	
1. Solid Fuels	20,3	19,8	19,4	17,5	16,1	16,6	16,0	15,5	16,5	15,4	14,9	14,7	13,2	13,4	13,4	13,0	12,7	13,2	13,3	13,4	9,7	9,4	9,6	10,0	9,7	9,1	9,0	
2. Oil and Natural Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>2. Industrial Processes</b>	30,5	28,2	26,1	24,2	23,6	25,8	25,8	37,9	38,0	15,1	13,7	12,0	15,7	15,6	16,1	14,9	15,6	15,4	13,5	5,3	5,9	5,0	3,8	3,0	2,8	2,9	3,8	
A. Mineral Products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Chemical Industry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Metal Production	29,0	26,7	24,6	22,6	22,0	24,0	24,0	36,0	36,0	13,0	11,6	9,8	13,6	13,4	13,8	12,6	13,2	12,9	11,1	2,9	3,5	2,7	1,5	0,9	0,8	0,7	0,8	1,7
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	
E. Other Product use	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
F. Other Production	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3	
<b>3. Agriculture</b>	6,4	6,4	6,4	6,3	6,3	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,1	6,1	6,0	6,0	5,9	5,9	5,7	5,7	5,6	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3	
A. Manure Management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Agricultural Soils	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
F. Field Burning of Agricultural Residues	6,4	6,4	6,4	6,3	6,3	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,1	6,1	6,0	6,0	5,9	5,9	5,7	5,7	5,6	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3	
I. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>5. Waste</b>	486,7	480,4	475,4	460,4	420,6	365,3	323,1	242,1	210,3	157,4	146,8	93,3	71,5	48,8	52,0	43,5	41,4	40,6	40,6	40,6	40,6	40,7	40,8	40,3	40,8	40,6	40,6	
A. Solid Waste Disposal on Land	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Biological treatment of waste	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
C. Waste Incineration	486,7	480,4	475,4	460,4	420,6	365,3	323,1	242,1	210,3	157,4	146,8	93,3	71,5	48,8	52,0	43,5	41,4	40,6	40,6	40,6	40,6	40,7	40,8	40,3	40,8	40,6	40,6	
D. Wastewater handling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
E. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
6. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>National Total</b>	1 781,8	1 832,1	1 860,6	1 917,7	1 921,0	1 722,9	1 507,9	1 076,5	976,1	649,4	557,3	425,4	397,4	277,1	356,8	236,3	161,7	160,4	146,6	129,1	140,0	131,3	118,8	122,8	117,4	115,0	104,5	

memo items  
 1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)  
 1 A 3 a (ii) International Aviation (Cruise)  
 1 A 3 d (i) International maritime Navigation  
 6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)  
 11B Forest fires + 11C Other Natural

Benzo(e)pyrene EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	12.0	14.0	13.6	13.1	11.5	11.5	12.2	10.6	10.3	9.5	8.7	8.3	7.4	7.5	7.2	6.5	5.6	5.2	5.3	5.1	5.5	4.6	5.0	5.2	4.4	4.5	4.6
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	11.3	13.3	12.9	12.5	10.9	11.0	11.6	10.0	9.8	9.0	8.2	7.7	7.0	7.0	6.7	6.1	5.1	4.8	4.8	4.8	5.1	4.3	4.6	4.9	4.1	4.2	4.3
1. Energy Industries	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2. Manufacturing Industries and Construction	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7
3. Transport	10.3	12.3	11.8	11.3	9.7	9.8	10.4	8.8	8.6	7.8	7.0	6.5	5.7	5.8	5.5	4.9	4.0	3.7	3.8	3.8	4.1	3.3	3.7	4.0	3.2	3.3	3.5
4. Other Sectors	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5. Other	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
1. Solid Fuels	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2. Oil and Natural Gas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<b>2. Industrial Processes</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A. Mineral Products	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Chemical Industry	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Metal Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other Product use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F. Other Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>3. Agriculture</b>	0.3	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
A. Manure Management	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Agricultural Soils	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0.5	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
I. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>5. Waste</b>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
A. Solid Waste Disposal on Land	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Biological treatment of waste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Waste Incineration	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
D. Wastewater handling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>6. Other</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>National Total</b>	12.9	15.0	14.7	14.1	12.5	12.5	13.2	11.7	11.4	10.6	9.8	9.3	8.4	8.3	8.0	7.3	6.3	5.9	6.0	5.8	6.1	5.2	5.6	5.8	5.1	5.1	5.2

memo items

1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 A 3 a i (ii) International Aviation (Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	7.0	1.1	1.5	1.7	1.7	2.3	2.0	2.7	2.3	1.4	2.1	1.5	5.5	5.8	1.2	2.0	0.7	0.8	0.7	1.9	1.3	1.3	1.1	0.4	0.9	1.9	1.5
11B Forest fires + 11C Other Natural																											

Benzol(b)fluoranthene EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	14.0	16.2	15.7	15.1	13.3	13.4	14.1	12.2	12.0	11.1	10.2	9.6	8.7	8.8	8.4	7.7	6.6	6.2	6.3	6.0	6.4	5.4	5.8	6.1	5.2	5.3	5.5
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	13.0	15.3	14.9	14.3	12.5	12.6	13.3	11.5	11.2	10.4	9.5	8.9	8.1	8.1	7.8	7.1	6.0	5.6	5.7	5.6	6.0	5.0	5.4	5.7	4.8	4.9	5.1
1. Energy Industries	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2. Manufacturing Industries and Construction	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
3. Transport	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
4. Other Sectors	11.6	13.7	13.3	12.7	10.9	11.0	11.7	9.9	9.6	8.7	7.9	7.3	6.4	6.5	6.2	5.5	4.5	4.1	4.2	4.2	4.6	3.7	4.2	4.5	3.6	3.7	3.9
5. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
1. Solid Fuels	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
2. Oil and Natural Gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Other Fuels	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>2. Industrial Processes</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A. Mineral Products	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Chemical Industry	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Metal Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other Product use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F. Other Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>3. Agriculture</b>	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
A. Manure Management	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Agricultural Soils	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.6	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
F. Field Burning of Agricultural Residues	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>5. Waste</b>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
A. Solid Waste Disposal on Land	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Biological treatment of waste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Waste Incineration	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
D. Wastewater handling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>6. Other</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>National Total</b>	15.3	17.6	17.2	16.5	14.6	14.7	15.5	13.6	13.4	12.5	11.6	10.9	9.9	9.8	9.4	8.6	7.5	7.1	7.2	7.0	7.3	6.3	6.7	7.0	6.1	6.2	6.3

memo items

1.A.3.a.1(i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.A.3.a.1(ii) International Aviation (Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.A.3.d.1(i) International maritime Navigation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11B Forest fires + 11C Other Natural	4.2	0.7	0.9	1.0	1.0	1.4	1.2	1.6	1.4	0.8	1.3	0.9	3.3	3.5	0.7	1.2	0.4	0.5	0.4	1.1	0.8	0.8	0.7	0.2	0.6	1.1	0.9

Benzo(k)fluoranthene EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
<b>1. Energy</b>	8,6	10,0	9,8	9,4	8,3	8,4	8,8	7,7	7,5	7,0	6,5	6,1	5,6	5,6	5,4	4,9	4,3	4,0	4,0	3,9	4,1	3,5	3,7	3,9	3,3	3,3	3,3	3,4	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	8,2	9,6	9,4	9,1	8,0	8,0	8,5	7,4	7,2	6,7	6,1	5,8	5,3	5,3	5,1	4,7	4,0	3,7	3,7	3,7	3,9	3,3	3,5	3,7	3,1	3,1	3,1	3,2	
1. Energy Industries	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
2. Manufacturing Industries and Construction	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
3. Transport	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	
4. Other Sectors	7,1	8,4	8,2	7,8	6,7	6,8	7,2	6,1	5,9	5,4	4,9	4,5	4,0	4,0	3,8	3,4	2,8	2,6	2,6	2,6	2,9	2,3	2,6	2,8	2,3	2,3	2,3	2,4	
5. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
1. Solid Fuels	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
2. Oil and Natural Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
C. Industrial Processes	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
A. Mineral Products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Chemical Industry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Metal Production	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Other Product use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Other Production	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3. Agriculture	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
A. Manure Management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Agricultural Soils	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
I. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5. Waste	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
A. Solid Waste Disposal on Land	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Biological treatment of waste	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Waste Incineration	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
D. Wastewater handling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Nationale Total</b>	<b>9,4</b>	<b>10,8</b>	<b>10,6</b>	<b>10,2</b>	<b>9,1</b>	<b>9,1</b>	<b>9,6</b>	<b>8,5</b>	<b>8,4</b>	<b>7,8</b>	<b>7,3</b>	<b>6,9</b>	<b>6,3</b>	<b>6,2</b>	<b>6,0</b>	<b>5,5</b>	<b>4,8</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,4</b>	<b>4,6</b>	<b>3,9</b>	<b>4,2</b>	<b>4,3</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>3,9</b>	

memo items

1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 A 3 a i (ii) International Aviation (Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
11B Forest fires + 11C Other Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Indeno(1,2,3-c)pyrene EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
<b>1. Energy</b>	7.5	8.7	8.4	8.1	7.1	7.2	7.6	6.7	6.6	6.1	5.6	5.3	4.8	4.9	4.7	4.3	3.7	3.5	3.6	3.4	3.6	3.1	3.3	3.4	3.0	3.0	3.1		
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	7.0	8.1	7.9	7.7	6.7	6.8	7.2	6.3	6.1	5.7	5.2	5.0	4.5	4.5	4.3	4.0	3.4	3.2	3.2	3.2	3.4	2.9	3.0	3.2	2.7	2.8	2.9		
1. Energy Industries	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2. Manufacturing Industries and Construction	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
3. Transport	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	
4. Other Sectors	6.1	7.2	6.9	6.7	5.7	5.8	6.1	5.2	5.0	4.6	4.1	3.9	3.4	3.4	3.3	2.9	2.4	2.2	2.3	2.3	2.5	2.0	2.2	2.4	1.9	2.0	2.1		
5. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	
1. Solid Fuels	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	
2. Oil and Natural Gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>2. Industrial Processes</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
A. Mineral Products	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Chemical Industry	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Metal Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other Product use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F. Other Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>3. Agriculture</b>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
A. Manure Management	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Agricultural Soils	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
I. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>5. Waste</b>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
A. Solid Waste Disposal on Land	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Biological treatment of waste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Waste Incineration	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
D. Wastewater handling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>6. Other</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>National Total</b>	8.1	9.2	9.0	8.7	7.7	7.8	8.2	7.3	7.2	6.7	6.3	5.9	5.4	5.4	5.2	4.8	4.2	4.0	4.0	3.9	4.0	3.5	3.7	3.9	3.4	3.4	3.5		

memo items	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
1.A.3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.A.3 a (ii) International Aviation (Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.A.3 d (i) International maritime Navigation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	2.7	0.4	0.6	0.7	0.7	0.9	0.8	1.0	0.9	0.5	0.8	0.6	2.1	2.3	0.5	0.8	0.3	0.3	0.3	0.7	0.5	0.5	0.4	0.2	0.4	0.7	0.6	
11B Forest fires + 11C Other Natural																												

TOTAL 4 PAH EMISSIONS (in Mg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>1. Energy</b>	42.1	48.9	47.6	45.7	40.2	40.5	42.6	37.1	36.4	33.7	31.0	29.4	26.5	26.8	25.6	23.5	20.1	19.0	19.2	18.4	19.6	16.6	17.8	18.7	15.9	16.1	16.7
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	39.5	46.3	45.1	43.5	38.2	38.4	40.6	35.2	34.3	31.7	29.1	27.5	24.8	25.0	23.9	21.8	18.5	17.3	17.5	17.2	18.4	15.4	16.5	17.4	14.6	14.9	15.5
1. Energy Industries	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2. Manufacturing Industries and Construction	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
3. Transport	3.0	3.2	3.4	3.5	3.6	3.6	3.9	4.0	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.2	4.1	4.0	3.9	3.7	3.7	3.6	3.4	3.3	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8
4. Other Sectors	35.0	41.6	40.2	38.5	33.1	33.3	35.4	30.1	29.1	26.5	23.9	22.2	19.5	19.8	18.7	16.7	13.6	12.5	12.9	14.1	11.4	12.8	13.7	11.0	11.4	11.9	
5. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Fugitive Emissions from Fuels	2.6	2.5	2.5	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1	2.0	1.9	1.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.7	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2
1. Solid Fuels	2.6	2.5	2.5	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1	2.0	1.9	1.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.7	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2
2. Oil and Natural Gas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>2. Industrial Processes</b>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A. Mineral Products	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. Chemical Industry	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Metal Production	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. Other Product use	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
F. Other Production	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>3. Agriculture</b>	2.0	2.3	2.4	2.3	2.2	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.3	2.2	2.2	1.8	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3	
A. Manure Management	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Agricultural Soils	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
F. Field Burning of Agricultural Residues	2.0	2.3	2.4	2.3	2.2	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.3	2.2	1.6	1.8	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3	
I. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>5. Waste</b>	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
A. Solid Waste Disposal on Land	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
B. Biological treatment of waste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
C. Waste Incineration	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
D. Wastewater handling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
E. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
<b>6. Other</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
<b>National Total</b>	45.6	52.6	51.5	49.6	44.0	44.2	46.6	41.1	40.4	37.6	34.9	32.9	30.1	29.7	28.7	26.2	22.7	21.5	21.8	20.9	22.0	18.9	20.2	21.0	18.4		
<b>18.5</b>																											

memo items	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1 A 3 a i (ii) International Aviation (Cruise)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	15.9	2.6	3.5	3.8	4.0	5.3	4.5	6.1	5.4	3.1	4.9	3.5	12.6	13.3	2.8	4.6	1.6	1.8	1.6	4.3	3.1	3.0	2.6	0.9	2.2		
11B Forest fires + 11C Other Natural	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
<b>18.5</b>																											



HCB EMISSIONS (in kg) IN FRANCE FROM 1990 TO 2016

NFR Categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>1. Energy</b>	1 140,1	1 161,5	1 188,3	571,5	17,4	15,8	15,0	10,9	8,6	5,7	5,5	4,7	4,2	4,1	4,1	4,1	3,7	3,8	4,0	4,1	4,3	4,1	4,2	4,4	4,2	4,3	4,3	4,6
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	1 140,1	1 161,5	1 188,3	571,5	17,4	15,8	15,0	10,9	8,6	5,7	5,5	4,7	4,2	4,1	4,1	4,1	3,7	3,8	4,0	4,1	4,3	4,1	4,2	4,4	4,2	4,3	4,3	4,6
1. Energy Industries	12,8	13,9	14,7	14,4	13,4	11,6	10,8	7,0	5,2	4,3	4,3	3,4	3,0	2,9	2,9	2,8	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1
2. Manufacturing Industries and Construction	1 126,0	1 146,2	1 172,2	555,8	2,8	3,1	2,9	2,8	2,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
3. Transport	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4. Other Sectors	1,2	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,3	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1
5. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1. Solid Fuels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Oil and Natural Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>2. Industrial Processes</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A. Mineral Products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Chemical Industry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Metal Production	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Other Product use	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Other Production	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>3. Agriculture</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A. Manure Management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Agricultural Soils	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Field Burning of Agricultural Residues	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>5. Waste</b>	55,7	55,7	55,6	55,4	54,8	53,9	53,4	51,1	47,1	42,4	38,0	29,4	21,7	16,3	11,1	6,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6	1,2	1,2	1,2
A. Solid Waste Disposal on Land	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Biological treatment of waste	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Waste incineration	55,7	55,7	55,6	55,4	54,8	53,9	53,4	51,1	47,1	42,4	38,0	29,4	21,7	16,3	11,1	6,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2
D. Wastewater handling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Other	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>6. Other</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>National Total</b>	1 195,8	1 217,2	1 243,9	627,0	72,2	69,7	70,4	62,0	55,7	48,1	43,5	34,1	25,9	20,4	15,2	10,8	5,3	5,5	5,7	5,9	6,0	5,9	6,1	6,1	5,8	5,5	5,8	

memo items	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
1 A 3 a (i) CIVIL AVIATION (Domestic, Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 A 3 a (ii) International Aviation (Cruise)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 A 3 d (i) International maritime Navigation	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6B Agriculture/Forest (NOx, COVNM)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11B Forest fires + 11C Other Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



## Annexe 9 - Tableaux d'incertitudes

---

### *Annex 9 - Uncertainty tables*

Cette annexe présente les tableaux d'incertitude, la méthodologie appliquée étant présentée dans le rapport au paragraphe 1.7.

## CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIERI DE EMEP / EEA 2016 (\*)

- NOx (Gg)

Classement Source NFR	NOx (Gg)		contribution (%)		cumul (%)		Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1980	2016	2016	2016	2016	2016							
	1 016	516	61,3	61,3	61,3	61,3							
1A3	Transport	1 016	516	61,3	61,3	3	18	18	11,2	0,01	0,01	0,01	0,01
2 1A4	Other sectors (Commercial / Institutional / Residential / Agriculture / F	292	175	20,8	82,1	5	79	80	16,5	0,02	0,01	0,01	0,02
3 1A2	Manufacturing Industries and Construction	329	96	11,4	93,5	3	22	22	2,6	0,00	0,00	0,00	0,00
4 1A1	Energy Industries	351	40	4,7	98,2	2	33	33	1,5	-0,02	0,00	0,00	0,02
5 3F	Field Burning of Agricultural Wastes	4,3	3,4	0,4	98,6	30	237	238	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00
6 2B10	Other chemical Industry	3,4	2,9	0,3	99,0	19	16	25	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
7 1B2	Fugitive emission from liquid fuels and natural gas	2,4	2,7	0,3	99,3	10	23	25	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
8 5C	Waste Incineration	4,8	1,8	0,2	99,5	54	55	77	0,2	0,00	0,00	0,00	0,00
9 2B1	Ammonia Production	2,5	1,1	0,1	99,6	5	50	50	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
10 2C	Metal Production	2,4	1,0	0,1	99,8	5	20	21	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
11 2G	Other product use	3,0	0,9	0,1	99,9	5	100	101	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
12 2B2	Nitric Acid Production	16	0,9	0,1	100,0	5	20	21	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
13 5A	Solid waste disposal on land	0,000	0,1	0,0	100,0	20	67	70	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
14 2B3	Adipic Acid Production	0,4	0,10	0,0	100,0	2	20	20	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
31 5B1	Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	0,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
32 5D2	Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>2 027</b>	<b>842</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>20,2</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,1</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

**CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)** - **CO (Gg)**

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

Classement Source	CO (Gg)		contribution (%)		cumul (%)	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1980	2016	2016	2016								
1 1A4	2 440	1 343	49,1	49,1	49,1	5	97	97	47,8	0,06	0,01	0,06
2 1A3	7 596	461	16,8	65,9	65,9	3	54	54	9,1	-0,05	0,00	0,05
3 1A2	1 399	412	15,1	81,0	81,0	3	93	93	14,0	0,01	0,00	0,01
4 2C	1 410	388	14,2	95,1	95,1	5	22	22	3,2	0,00	0,00	0,00
5 3F	76	57	2,1	97,2	97,2	30	213	215	4,4	0,01	0,00	0,01
6 1A1	60	26	0,9	98,2	98,2	2	98	98	0,9	0,00	0,00	0,00
7 1B1	63	19	0,7	98,9	98,9	5	50	50	0,4	0,00	0,00	0,00
8 5C	13	15	0,5	99,4	99,4	48	48	68	0,4	0,00	0,00	0,00
9 2B7	22	12	0,4	99,9	99,9	5	50	50	0,2	0,00	0,00	0,00
10 2B10	12	1,6	0,1	99,9	99,9	91	87	125	0,1	0,00	0,00	0,00
11 1B2	23	1,5	0,1	100,0	100,0	10	67	68	0,0	0,00	0,00	0,00
12 2G	22	0,7	0,0	100,0	100,0	5	101	102	0,0	0,00	0,00	0,00
13 2H	0,000	0,2	0,0	100,0	100,0	5	50	50	0,0	0,00	0,00	0,00
14 2B1	0,01	0,007	0,0	100,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
15 2D3c	0,002	0,002	0,0	100,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
31 5B1	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32 5D2	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>13 138</b>	<b>2 736</b>	<b>100</b>				<b>Incertitudes année 2016</b>	<b>2016</b>	<b>51,0</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>7,8</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

ANNEXE 9 - INCERTITUDES

CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)

r a n s	Classement Source	COVNM (Gg) COVNM (Gg)		contribution (%)		cumul (%)	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	CITEPA-incertitudes-polluant.xlsx		
		1988	2016	2016	2016						Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
1	1A4	527	159	26,1	26,1	26,1	5	96	96	25,1	0,01	0,00	0,01
2	2D3a	116	110	18,1	44,1	44,1	53	47	47	12,8	0,02	0,03	0,04
3	2D3d	259	95	15,7	59,8	59,8	5	19	20	3,1	0,00	0,00	0,00
4	1A3	975	65	10,6	70,4	70,4	3	41	41	4,4	-0,03	0,00	0,03
5	2H	30	33	5,5	75,9	75,9	5	42	42	2,3	0,00	0,00	0,00
6	2D3h	73	33	5,4	81,3	81,3	25	30	39	2,1	0,00	0,00	0,01
7	2D3g	67	26	4,2	85,5	85,5	10	24	26	1,1	0,00	0,00	0,00
8	1B2	200	24	3,9	89,4	89,4	10	99	100	3,9	-0,01	0,00	0,01
9	2D3i	38	21	3,4	92,8	92,8	5	33	33	1,1	0,00	0,00	0,00
10	2B10	42	15	2,5	95,3	95,3	38	38	54	1,3	0,00	0,00	0,00
11	1A2	21	7,3	1,2	96,5	96,5	3	77	77	0,9	0,00	0,00	0,00
12	5A	4,5	4,2	0,7	97,2	97,2	20	140	141	1,0	0,00	0,00	0,00
13	2D3e	67	4,0	0,7	97,9	97,9	20	30	36	0,2	0,00	0,00	0,00
14	5C	2,7	3,2	0,5	98,4	98,4	100	100	141	0,8	0,00	0,00	0,00
15	5D2	3,0	2,1	0,3	98,7	98,7	5	25	25	0,1	0,00	0,00	0,00
16	2I	0,8	1,9	0,3	99,0	99,0	5	40	40	0,1	0,00	0,00	0,00
17	1A1	8,5	1,6	0,3	99,3	99,3	2	97	97	0,3	0,00	0,00	0,00
18	3F	2,4	1,6	0,3	99,6	99,6	30	164	167	0,4	0,00	0,00	0,00
19	2C	1,6	1,2	0,2	99,8	99,8	5	98	98	0,2	0,00	0,00	0,00
20	2D3b	0,5	0,6	0,1	99,9	99,9	5	50	50	0,0	0,00	0,00	0,00
21	2D3f	15	0,5	0,1	99,9	99,9	20	30	36	0,0	0,00	0,00	0,00
22	1B1	0,6	0,2	0,0	100,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
23	2B1	0,2	0,10	0,0	100,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
24	2G	1,9	0,07	0,0	100,0	100,0	5	101	101	0,0	0,00	0,00	0,00
25	2D3c	0,03	0,02	0,0	100,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
26	2B3	0,008	0,01	0,0	100,0	100,0	2	20	20	0,0	0,00	0,00	0,00
31	3D	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	10	0	10	0,0	0,00	0,00	0,00
32	5B1	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>2 456</b>	<b>608</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>29,3</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,1</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*) - SO2 (Gg)

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

Classement Source NFR	SO2 (Gg)		contribution (%)		cumul (%) 2016	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	CITEPA-incertitudes-polluant.xlsx		
	1980	2016	2016	2016						Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
1A2	893	58	41,3	41,3	41,3	3	19	19	7,9	0,00	0,00	0,00
2 1A4	325	29	20,5	20,5	61,8	5	59	59	12,1	0,00	0,00	0,00
3 1A1	1 555	21	14,7	14,7	76,4	2	13	13	1,9	0,00	0,00	0,00
4 1B2	203	18	13,1	13,1	89,5	10	16	18	2,4	0,00	0,00	0,00
5 2C	7,2	6,3	4,5	4,5	94,0	5	21	22	1,0	0,00	0,00	0,00
6 2B10	43	4,4	3,1	3,1	97,1	32	38	50	1,6	0,00	0,00	0,00
7 1A3	148	2,5	1,8	1,8	98,9	3	8	8	0,1	0,00	0,00	0,00
8 2H	1,9	0,9	0,7	0,7	99,6	5	50	50	0,3	0,00	0,00	0,00
9 3F	0,4	0,2	0,2	0,2	99,8	30	178	181	0,3	0,00	0,00	0,00
10 5C	2,6	0,2	0,2	0,2	99,9	61	62	87	0,1	0,00	0,00	0,00
11 5A	0,000	0,09	0,1	0,1	100,0	20	75	78	0,1	0,00	0,00	0,00
12 2G	0,3	0,002	0,0	0,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
31 5B1	0,000	0,000	0,0	0,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32 5D2	0,000	0,000	0,0	0,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>3 179</b>	<b>140</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>Incertitudes année</b>	<b>2016</b>	<b>14,8</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>0,4</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

ANNEXE 9 - INCERTITUDES

CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)

NH3 (Gg)

Classement Source	NH3 (Gg)		contribution (%)	cumul (%) 2016	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1980	2016									
1 3D Agricultural Soils	323	344	54,6	54,6	10	50	51	27,8	0,02	0,07	0,08
2 3B Manure Management	298	247	39,1	93,7	5	30	30	11,9	-0,02	0,03	0,03
3 1A4 Other sectors (Commercial / Institutional/Residential/Agriculture/F	21	21	3,4	97,1	5	100	100	3,4	0,00	0,00	0,00
4 5B1 Other Biological treatment of waste	0,9	4,7	0,7	97,8	15	83	85	0,6	0,00	0,00	0,01
5 1A3 Transport	0,6	4,0	0,6	98,5	3	29	29	0,2	0,00	0,00	0,00
6 1A2 Manufacturing Industries and Construction	1,0	3,4	0,5	99,0	3	73	73	0,4	0,00	0,00	0,00
7 2B10 Other chemical industry	2,9	1,9	0,3	99,3	25	30	39	0,1	0,00	0,00	0,00
8 2B7 Soda Ash Production	2,5	1,5	0,2	99,5	5	50	50	0,1	0,00	0,00	0,00
9 1A1 Energy Industries	0,008	0,9	0,2	99,7	2	88	88	0,1	0,00	0,00	0,00
10 3F Field Burning of Agricultural Wastes	1,5	0,9	0,1	99,8	30	100	104	0,1	0,00	0,00	0,00
11 2B1 Ammonia Production	2,3	0,8	0,1	99,9	5	50	50	0,1	0,00	0,00	0,00
12 2H Other Production	0,3	0,3	0,0	100,0	5	20	21	0,0	0,00	0,00	0,00
13 2B2 Nitric Acid Production	0,1	0,10	0,0	100,0	5	20	21	0,0	0,00	0,00	0,00
14 1B1 Fugitive emission from Solid Fuels	0,04	0,01	0,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
15 2G Other product use	0,002	0,01	0,0	100,0	5	112	112	0,0	0,00	0,00	0,00
16 5C Waste Incineration	0,000	0,002	0,0	100,0	10	50	51	0,0	0,00	0,00	0,00
31 5A Solid waste disposal on land	0,000	0,000	0,0	100,0	20	0	20	0,0	0,00	0,00	0,00
32 5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>655</b>	<b>630</b>	<b>100</b>					<b>30,5</b>		<b>sur l'évolution</b>	<b>8,5</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapitre 5 "Uncertainties")



**CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)** - **TSP (Gg)**

CITEPA-incertitudes-polluant.xlsx

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

r a n 8	Classement Source	TSP (Gg)		contribution (%)		cumul (%)		Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
		1990	2016	2016	2016	2016	2016							
1	3D Agricultural Soils	422	421	50,5	50,5	10	297	10	297	297	150,1	0,33	0,05	0,33
2	2A5 Quarrying and mining / Construction...	255	156	18,7	69,2	5	100	5	100	100	18,7	-0,01	0,01	0,02
3	1A4 Other sectors (Commercial / Institutional/Agriculture/F	245	88	10,6	79,8	5	98	5	98	98	10,4	-0,06	0,01	0,06
4	1A3 Transport	89	49	5,9	85,6	3	19	3	19	20	1,1	0,00	0,00	0,00
5	2I Wood processing	40	46	5,6	91,2	5	50	5	50	50	2,8	0,01	0,00	0,01
6	3B Manure Management	28	30	3,6	94,8	5	200	5	200	200	7,3	0,02	0,00	0,02
7	1A2 Manufacturing Industries and Construction	39	17	2,0	96,8	3	12	3	12	12	0,2	0,00	0,00	0,00
8	3F Field Burning of Agricultural Wastes	7,0	4,7	0,6	97,4	30	183	30	183	186	1,1	0,00	0,00	0,00
9	2H Other Production	3,5	4,1	0,5	97,9	5	50	5	50	50	0,2	0,00	0,00	0,00
10	5C Waste Incineration	5,3	3,8	0,5	98,3	80	80	80	80	113	0,5	0,00	0,00	0,00
11	2C Metal Production	28	3,4	0,4	98,7	5	32	5	32	33	0,1	0,00	0,00	0,00
12	2B10 Other chemical Industry	3,9	3,4	0,4	99,2	82	99	82	99	128	0,5	0,00	0,00	0,00
13	1A1 Energy Industries	19	2,9	0,3	99,5	2	75	2	75	75	0,3	-0,01	0,00	0,01
14	2G Other product use	3,2	2,9	0,3	99,8	5	100	5	100	100	0,3	0,00	0,00	0,00
15	1B1 Fugitive emission from Solid Fuels	43	0,5	0,1	99,9	5	100	5	100	100	0,1	-0,02	0,00	0,02
16	1B2 Fugitive emission from liquid Fuels and natural gas	0,7	0,4	0,0	100,0	10	57	10	57	58	0,0	0,00	0,00	0,00
17	2D3c Asphalt roofing	0,4	0,3	0,0	100,0	5	100	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
18	5A Solid waste disposal on land	0,2	0,1	0,0	100,0	20	100	20	100	102	0,0	0,00	0,00	0,00
19	2B7 Soda Ash Production	0,2	0,001	0,0	100,0	5	50	5	50	50	0,0	0,00	0,00	0,00
20	2D3g Chemical products	0,001	0,000	0,0	100,0	10	100	10	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
31	5B1 Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	0,0	100,0	15	0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32	5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	100,0	5	0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>1 233</b>	<b>834</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>Incertitudes année 2016</b>		<b>5</b>	<b>2016</b>	<b>151,8</b>	<b>151,8</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>33,7</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)

Classement Source NFR	PM10 (Mg)		contribution (%)		cumul (%) 2016	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1990	2016	2016	2016								
	PM10 (Mg)											
1 1A4	232	82	33,3	33,3	33,3	5	98	98	32,7	-0,04	0,01	0,04
2 1A3	79	37	15,1	48,4	48,4	3	20	21	3,1	0,00	0,00	0,00
3 2A5	53	32	12,9	61,3	61,3	5	100	100	12,9	0,01	0,00	0,02
4 3D	26	26	10,4	71,7	71,7	10	361	361	37,7	0,09	0,01	0,09
5 3B	18	20	8,0	79,7	79,7	5	200	200	16,1	0,04	0,00	0,04
6 2I	15	17	7,0	86,7	86,7	5	50	50	3,5	0,01	0,00	0,01
7 1A2	33	13	5,3	92,0	92,0	3	91	91	4,8	0,00	0,00	0,00
8 3F	6,9	4,7	1,9	93,9	93,9	30	183	185	3,5	0,01	0,00	0,01
9 5C	4,8	3,7	1,5	95,4	95,4	80	80	113	1,7	0,00	0,01	0,01
10 2C	20	3,3	1,3	96,7	96,7	5	50	50	0,7	-0,01	0,00	0,01
11 2H	2,5	2,9	1,2	97,9	97,9	5	50	50	0,6	0,00	0,00	0,00
12 1A1	15	2,4	1,0	98,9	98,9	2	98	98	0,9	-0,01	0,00	0,01
13 2G	2,2	1,7	0,7	99,5	99,5	5	85	85	0,6	0,00	0,00	0,00
14 1B1	41	0,4	0,2	99,7	99,7	5	100	100	0,2	-0,03	0,00	0,03
15 2B10	0,8	0,3	0,1	99,9	99,9	89	100	134	0,2	0,00	0,00	0,00
16 1B2	0,5	0,2	0,1	99,9	99,9	10	100	101	0,1	0,00	0,00	0,00
17 2D3c	0,09	0,08	0,0	100,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
18 5A	0,08	0,05	0,0	100,0	100,0	20	100	102	0,0	0,00	0,00	0,00
31 5B1	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32 5D2	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>548</b>	<b>247</b>	<b>100</b>				<b>Incertitudes année 2016</b>	<b>2016</b>	<b>54,5</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>11,8</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*) - PM2.5 (Gg)

Classement Source	PM2.5 (Gg)		contribution (%)		cumul (%)	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude de l'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude de l'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1990	2016	2016	2016								
1 1A4 Other sectors (Commercial / Institutional/Residential/Agriculture/F	226	80	49,2	49,2	49,2	5	99	99	48,6	-0,02	0,01	0,02
2 1A3 Transport	72	29	17,8	66,9	66,9	3	20	21	3,7	0,00	0,00	0,00
3 2I Wood processing	12	14	8,4	75,3	75,3	5	50	50	4,2	0,01	0,00	0,01
4 1A2 Manufacturing Industries and Construction	26	10	6,4	81,7	81,7	3	90	90	5,8	0,00	0,00	0,00
5 2A5 Quarrying and mining / Construction...	14	9,1	5,6	87,3	87,3	5	100	100	5,6	0,01	0,00	0,01
6 3B Manure Management	4,6	4,7	2,9	90,2	90,2	5	200	200	5,8	0,01	0,00	0,01
7 3F Field Burning of Agricultural Wastes	6,6	4,4	2,7	93,0	93,0	30	182	185	5,0	0,01	0,00	0,01
8 5C Waste Incineration	4,2	3,6	2,2	95,2	95,2	79	79	112	2,5	0,00	0,01	0,01
9 2C Metal Production	9,9	2,6	1,6	96,8	96,8	5	50	50	0,8	0,00	0,00	0,00
10 1A1 Energy Industries	9,4	1,9	1,2	98,0	98,0	2	98	98	1,2	0,00	0,00	0,00
11 2G Other product use	1,9	1,3	0,8	98,8	98,8	5	81	81	0,7	0,00	0,00	0,00
12 3D Agricultural Soils	1,0	1,0	0,6	99,4	99,4	10	361	362	2,2	0,01	0,00	0,01
13 1B1 Fugitive emission from Solid Fuels	34	0,3	0,2	99,6	99,6	5	100	100	0,2	-0,03	0,00	0,03
14 2H Other Production	0,1	0,2	0,1	99,8	99,8	5	50	50	0,1	0,00	0,00	0,00
15 2B10 Other chemical Industry	0,5	0,2	0,1	99,9	99,9	86	100	132	0,2	0,00	0,00	0,00
16 1B2 Fugitive emission from liquid Fuels and natural gas	0,3	0,2	0,1	100,0	100,0	10	101	101	0,1	0,00	0,00	0,00
17 2D3c Asphalt roofing	0,02	0,02	0,0	100,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
18 5A Solid waste disposal on land	0,01	0,007	0,0	100,0	100,0	20	100	102	0,0	0,00	0,00	0,00
31 5B1 Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32 5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>423</b>	<b>162</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>50,3</b>	<b>0,00</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>4,5</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

**CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)** - - **BC (Gg)**

r a n s	Classement Source NFR	BC (Gg)		contribution (%)		cumul (%) 2016	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
		1990	2016	2016	2016								
1	1A3	33	15	49,8	49,8	49,8	3	53	53	26,6	0,01	0,01	0,01
2	1A4	29	10	33,9	83,6	83,6	5	100	100	33,9	-0,02	0,01	0,03
3	1A2	3,5	1,6	5,2	88,9	88,9	3	100	100	5,2	0,00	0,00	0,00
4	5C	1,4	1,5	5,0	93,9	93,9	78	78	111	5,5	0,01	0,02	0,03
5	3F	2,0	1,5	4,9	98,8	98,8	30	372	373	18,4	0,04	0,01	0,04
6	1B1	4,1	0,2	0,5	99,3	99,3	5	100	100	0,5	-0,02	0,00	0,02
7	1A1	0,5	0,1	0,4	99,7	99,7	2	99	99	0,4	0,00	0,00	0,00
8	2G	0,1	0,07	0,2	99,9	99,9	5	100	100	0,2	0,00	0,00	0,00
9	1B2	0,04	0,01	0,0	100,0	100,0	10	102	103	0,0	0,00	0,00	0,00
10	2C	0,07	0,01	0,0	100,0	100,0	5	53	53	0,0	0,00	0,00	0,00
11	2B10	0,003	0,003	0,0	100,0	100,0	81	100	129	0,0	0,00	0,00	0,00
12	2D3c	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
13	2H	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00
31	5B1	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32	5D2	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>73</b>	<b>31</b>	<b>100</b>				<b>Incertitudes année</b>	<b>2016</b>	<b>47,4</b>		<b>sur l'évolution</b>	<b>5,7</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

**CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)** - **Pb (Mg)**

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

Classement Source	Pb (Mg)		contribution (%)		cumul (%)		Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1990	2016	2016	2016	2016	2016							
1A3 Transport	3 944	55	50,0	50,0	50,0	3	317	317	158,1	-0,03	0,00	0,00	0,03
2 1A2 Manufacturing Industries and Construction	135	31	27,6	77,5	77,5	3	71	71	19,7	0,00	0,00	0,00	0,00
3 1A4 Other sectors (Commercial / Institutional/Agriculture/F	60	12	10,7	88,3	88,3	5	117	117	12,6	0,00	0,00	0,00	0,00
4 1A1 Energy Industries	55	4,7	4,2	92,5	92,5	2	79	79	3,3	0,00	0,00	0,00	0,00
5 2C Metal Production	43	3,5	3,1	95,6	95,6	5	23	23	0,7	0,00	0,00	0,00	0,00
6 2G Other product use	2,3	2,2	2,0	97,6	97,6	5	141	142	2,8	0,00	0,00	0,00	0,00
7 5C Waste Incineration	45	1,9	1,7	99,3	99,3	81	81	114	2,0	0,00	0,00	0,00	0,00
8 3F Field Burning of Agricultural Wastes	0,5	0,4	0,3	99,7	99,7	30	291	293	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00
9 1B1 Fugitive emission from Solid Fuels	0,6	0,3	0,3	99,9	99,9	5	50	50	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
10 2H Other Production	4,3	0,1	0,1	100,0	100,0	5	100	100	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
31 5B1 Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
32 5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>4 291</b>	<b>111</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>159,9</b>	<b>159,9</b>	<b>159,9</b>	<b>159,9</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,4</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

## CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

Cd (Mg)

CITEPA-incertitudes-polluant.xlsx

r a n s	Classement Source	Cd (Mg)		contribution (%)		cumul (%)	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
		1990	2016	2016	2016								
1	1A2	5,8	1,3	38,8	38,8	38,8	3	62	62	24,1	0,01	0,00	0,01
2	2C	4,3	0,5	15,8	54,6	54,6	5	24	24	3,8	0,00	0,00	0,00
3	2G	0,5	0,4	12,2	66,8	66,8	5	141	142	17,3	0,02	0,00	0,02
4	1A1	4,4	0,4	11,3	78,1	78,1	2	80	80	9,0	-0,01	0,00	0,01
5	3F	0,5	0,3	8,2	86,2	86,2	30	213	215	17,6	0,02	0,01	0,02
6	1A4	0,5	0,2	6,0	92,3	92,3	5	108	108	6,5	0,01	0,00	0,01
7	5C	4,4	0,10	2,9	95,2	95,2	82	82	116	3,4	-0,02	0,01	0,02
8	1A3	0,08	0,09	2,8	98,0	98,0	3	195	195	5,5	0,01	0,00	0,01
9	1B1	0,05	0,05	1,6	99,6	99,6	5	50	50	0,8	0,00	0,00	0,00
10	2B10	0,04	0,01	0,4	100,0	100,0	50	100	112	0,4	0,00	0,00	0,00
31	5B1	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32	5D2	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>Incertitudes année 2016</b>		<b>2016</b>	<b>37,0</b>	<b>sur l'évolution</b>		<b>4,4</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

r a n s	Classement Source	Hg (Mg)		contribution (%)		cumul (%)		Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
		1990	2016	2016	2016	2016	2016							
1	1A2 Manufacturing Industries and Construction	6,8	1,2	38,4	38,4	3	71	3	71	27,4	0,01	0,01	0,01	0,01
2	1A1 Energy Industries	8,3	0,5	16,8	55,2	2	56	2	56	9,4	-0,01	0,00	0,00	0,01
3	5C Waste Incineration	5,1	0,4	12,3	67,5	55	56	55	79	9,7	-0,01	0,01	0,01	0,01
4	2B10 Other chemical Industry	2,8	0,3	10,0	77,5	0	20	0	20	2,0	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1A4 Other sectors (Commercial / Institutional / Residential / Agriculture / F	0,8	0,3	8,4	85,9	5	100	5	100	8,4	0,01	0,00	0,00	0,01
6	2C Metal Production	0,4	0,3	8,1	93,9	5	35	5	35	2,9	0,00	0,00	0,00	0,00
7	1A3 Transport	0,2	0,1	4,5	98,4	3	76	3	76	3,4	0,00	0,00	0,00	0,00
8	3F Field Burning of Agricultural Wastes	0,07	0,04	1,3	99,6	30	200	30	202	2,6	0,00	0,00	0,00	0,00
9	1B1 Fugitive emission from Solid Fuels	0,02	0,01	0,4	100,0	5	50	5	50	0,2	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2G Other product use	0,000	0,000	0,0	100,0	5	50	5	50	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
31	5B1 Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	0,0	100,0	15	0	15	15	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
32	5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	100,0	5	0	5	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>Incertitudes année</b>		<b>2016</b>		<b>32,1</b>	<b>sur l'évolution</b>		<b>2,3</b>	

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

## CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIERI DE EMEP / EEA 2016 (\*)

r a n g	Classement Source	As (Mg)		contribution (%)	cumul (%) 2016	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
		1990	2016									
		As (Mg)										
1	1A2	7,7	2,2	38,6	38,6	3	84	84	32,6	-0,02	0,01	0,02
2	1A3	1,0	1,4	25,2	63,8	3	104	104	26,2	0,06	0,00	0,06
3	1A4	3,5	1,3	23,8	87,6	5	263	263	62,6	0,03	0,01	0,03
4	1A1	2,2	0,5	8,8	96,4	2	93	93	8,2	-0,01	0,00	0,01
5	2C	2,2	0,1	2,3	98,8	5	34	34	0,8	-0,01	0,00	0,01
6	5C	0,4	0,03	0,6	99,4	43	43	61	0,4	0,00	0,00	0,00
7	3F	0,04	0,03	0,5	99,9	30	270	272	1,4	0,00	0,00	0,00
8	1B1	0,02	0,004	0,1	100,0	5	50	50	0,0	0,00	0,00	0,00
9	2G	0,000	0,000	0,0	100,0	5	50	50	0,0	0,00	0,00	0,00
31	5B1	0,000	0,000	0,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32	5D2	0,000	0,000	0,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>6</b>	<b>100</b>		<b>Incertitudes année</b>	<b>2016</b>	<b>75,7</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,5</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")



**CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIERI DE EMEP / EEA 2016 (\*)**

Classement Source	Cr (Mg)		contribution (%)		cumul (%)		Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1990	2016	2016	2016	2016	2016							
1A2 Manufacturing Industries and Construction	14	8,0	37,3	37,3	3	88	32,7	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02
2 1A4 Other sectors (Commercial / Institutional/Residential/Agriculture/F	17	6,4	30,0	67,3	5	108	32,5	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02
3 1A1 Energy Industries	6,5	2,8	13,0	80,2	2	88	11,4	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
4 2C Metal Production	350	1,8	8,4	88,7	5	23	2,0	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
5 1A3 Transport	0,8	1,0	4,9	93,6	3	220	10,8	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
6 2G Other product use	0,9	0,9	4,1	97,7	5	141	5,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7 5C Waste Incineration	2,4	0,3	1,4	99,1	49	49	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8 1B1 Fugitive emission from Solid Fuels	0,4	0,1	0,7	99,8	5	50	0,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9 3F Field Burning of Agricultural Wastes	0,07	0,04	0,2	100,0	30	213	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31 5B1 Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	0,0	100,0	15	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32 5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	100,0	5	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>392</b>	<b>21</b>	<b>100</b>		<b>Incertitudes année</b>	<b>2016</b>	<b>49,1</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,6</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapitre 5 "Uncertainties")

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018 CITEPA-incertitudes-polluant.xls x Cr (Mg)

## CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIERI DE EMEP / EEA 2016 (\*)

r a n g	Classement Source	Cu (Mg)		contribution (%)	cumul (%) 2016	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
		1990	2016									
		CITEPA-incertitudes-polluant.xls x										
1	1A3	155	188	90,1	90,1	3	320	320	288,8	0,60	0,04	0,60
2	1A2	24	8,0	3,9	94,0	3	58	58	2,2	-0,04	0,00	0,04
3	1A4	11	4,3	2,1	96,1	5	108	108	2,2	-0,03	0,00	0,03
4	2C	12	3,1	1,5	97,5	5	21	22	0,3	-0,01	0,00	0,01
5	1A1	9,6	2,6	1,3	98,8	2	67	68	0,9	-0,02	0,00	0,02
6	5C	6,8	1,0	0,5	99,3	41	41	58	0,3	-0,01	0,00	0,01
7	2G	1,5	0,9	0,4	99,7	5	141	142	0,6	0,00	0,00	0,00
8	1B1	1,3	0,6	0,3	100,0	5	50	50	0,1	0,00	0,00	0,00
9	3F	0,1	0,10	0,0	100,0	30	274	275	0,1	0,00	0,00	0,00
31	5B1	0,000	0,000	0,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32	5D2	0,000	0,000	0,0	100,0	5	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>221</b>	<b>208</b>	<b>100</b>		<b>Incertitudes année</b>		<b>2016</b>	<b>288,8</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>60,0</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapitre 5 "Uncertainties")

**CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIERI DE EMEP / EEA 2016 (\*)**

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

Ni (Mg)

Classement Source	Ni (Mg)		contribution (%)		cumul (%)		Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1990	2016	2016	2016	2016	2016							
1 1A1 Energy Industries	96	11	32,0	11	32,0	2	97	97	31,0	0,00	0,00	0,00	0,00
2 1A2 Manufacturing Industries and Construction	97	9,2	26,8	9,2	58,7	3	87	87	23,4	-0,01	0,00	0,00	0,01
3 1A4 Other sectors (Commercial / Institutional/Residential/Agriculture/F	21	9,1	26,4	9,1	85,2	5	100	100	26,5	0,02	0,00	0,00	0,02
4 2C Metal Production	56	3,0	8,8	3,0	94,0	5	24	24	2,1	0,00	0,00	0,00	0,00
5 1A3 Transport	2,1	1,4	4,0	1,4	97,9	3	135	136	5,4	0,01	0,00	0,00	0,01
6 2G Other product use	0,5	0,4	1,2	0,4	99,1	5	141	142	1,7	0,00	0,00	0,00	0,00
7 5C Waste Incineration	3,6	0,2	0,7	0,2	99,8	26	26	37	0,2	0,00	0,00	0,00	0,00
8 1B1 Fugitive emission from Solid Fuels	0,4	0,07	0,2	0,07	100,0	5	50	50	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
9 3F Field Burning of Agricultural Wastes	0,03	0,02	0,0	0,02	100,0	30	200	202	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
31 5B1 Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	0,0	0,000	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
32 5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	0,000	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>276</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>100,0</b>	<b>100</b>	<b>Incertitudes année</b>	<b>2016</b>	<b>47,4</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,6</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapitre 5 "Uncertainties")

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

**CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)**      -      **Se (Mg)**

r a n s	Classification Source	Se (Mg)		contribution (%)		cumul (%)	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
		1990	2016	2016	2016								
1	1A2 Manufacturing Industries and Construction	11	9,8	83,7	83,7	83,7	3	99	99	83,1	0,08	0,03	0,09
2	1A4 Other sectors (Commercial / Institutional/ Residential/Agriculture/F	2,5	1,0	91,9	8,3	91,9	5	100	100	8,3	-0,06	0,00	0,06
3	1A1 Energy Industries	1,1	0,5	96,2	4,3	96,2	2	99	99	4,2	-0,02	0,00	0,02
4	1A3 Transport	0,2	0,3	98,6	2,4	98,6	3	100	100	2,4	0,01	0,00	0,01
5	2C Metal Production	0,1	0,07	99,2	0,6	99,2	5	23	23	0,1	0,00	0,00	0,00
6	1B1 Fugitive emission from Solid Fuels	0,1	0,06	99,7	0,5	99,7	5	50	50	0,2	0,00	0,00	0,00
7	3F Field Burning of Agricultural Wastes	0,04	0,03	99,9	0,2	99,9	30	260	261	0,6	0,00	0,00	0,00
8	5C Waste Incineration	0,03	0,010	100,0	0,1	100,0	124	124	175	0,1	0,00	0,00	0,00
31	5B1 Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	100,0	0,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32	5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	100,0	0,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>Incertitudes année</b>		<b>2016</b>	<b>83,7</b>	<b>sur l'évolution</b>		<b>11,0</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

**CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIERI DE EMEP / EEA 2016 (\*)**

Classement Source	Zn (Mg)		contribution (%)		cumul (%)		Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1990	2016	2016	2016	2016	2016							
1 1A3 Transport	151	211	42,6	42,6	42,6	3	214	214	91,0	0,17	0,00	0,17	0,17
2 2G Other product use	109	81	16,3	58,9	58,9	5	141	142	23,0	0,04	0,00	0,04	0,04
3 1A2 Manufacturing Industries and Construction	299	56	11,4	70,3	70,3	3	84	84	9,6	0,00	0,00	0,00	0,00
4 5C Waste Incineration	103	46	9,3	79,6	79,6	17	17	24	2,2	0,00	0,00	0,00	0,01
5 1A4 Other sectors (Commercial / Institutional/Residential/Agriculture/F	102	39	7,8	87,4	87,4	5	117	117	9,1	0,01	0,00	0,01	0,01
6 2C Metal Production	1 325	33	6,6	94,0	94,0	5	21	22	1,4	-0,02	0,00	0,00	0,02
7 1A1 Energy Industries	113	19	3,8	97,8	97,8	2	81	81	3,1	0,00	0,00	0,00	0,00
8 3F Field Burning of Agricultural Wastes	11	9,4	1,9	99,7	99,7	30	297	299	5,7	0,01	0,00	0,01	0,01
9 1B1 Fugitive emission from Solid Fuels	3,8	1,6	0,3	100,0	100,0	5	50	50	0,2	0,00	0,00	0,00	0,00
31 5B1 Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
32 5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>2 217</b>	<b>495</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>95,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>17,7</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapitre 5 "Uncertainties")

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

ANNEXE 9 - INCERTITUDES

CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*) - PCB (Kg)

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

Classement Source	PCB (Kg)		contribution (%)		cumul (%)	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1990	2016	2016	2016								
1 1A4	19	13	32,0	32,0	32,0	5	100	100	32,0	0,05	0,01	0,05
2 2C	14	12	29,7	61,7	61,7	5	50	50	14,9	0,03	0,00	0,03
3 1A2	15	9,4	23,1	84,7	84,7	3	100	100	23,1	0,03	0,00	0,03
4 1A1	30	5,6	13,7	98,4	98,4	2	100	100	13,7	-0,01	0,00	0,01
5 5C	100	0,6	1,5	99,9	99,9	99	99	139	2,0	-0,12	0,00	0,12
6 1A3	0,07	0,05	0,1	100,0	100,0	3	98	98	0,1	0,00	0,00	0,00
7 2G	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	141	142	0,0	0,00	0,00	0,00
31 5B1	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32 5D2	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>41</b>	<b>100</b>				<b>Incertitudes année</b>	<b>2016</b>	<b>44,4</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>14,1</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

**CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)**

- PCDD-F (g I-Teq)

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

Classement Source NFR	PCDD-F (g I- Teq)		contribution (%)		cumul (%)	Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1990	2016	2016	2016								
1 5C	487	41	38,8	38,8	50	50	71	27,5	0,00	0,00	0,02	0,02
2 1A3	18	18	17,6	56,5	3	75	75	13,3	0,01	0,00	0,00	0,01
3 1A4	36	13	12,4	68,9	5	100	100	12,5	0,01	0,00	0,00	0,01
4 1A2	349	11	10,5	79,5	3	97	97	10,2	-0,01	0,00	0,00	0,01
5 1B1	20	9,0	8,6	88,1	5	60	60	5,2	0,00	0,00	0,00	0,00
6 3F	6,4	5,3	5,0	93,1	30	296	298	15,0	0,01	0,00	0,00	0,01
7 1A1	835	3,4	3,3	96,4	2	74	74	2,4	-0,02	0,00	0,00	0,02
8 2C	29	1,7	1,6	98,0	5	60	60	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00
9 2H	0,6	1,3	1,2	99,2	5	50	50	0,6	0,00	0,00	0,00	0,00
10 2D3b	0,7	0,7	0,7	99,9	5	100	100	0,7	0,00	0,00	0,00	0,00
11 2G	0,08	0,05	0,1	100,0	5	130	130	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
12 2B10	0,03	0,03	0,0	100,0	5	100	100	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
13 1B2	0,000	0,001	0,0	100,0	10	20	22	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
31 5B1	0,000	0,000	0,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
32 5D2	0,000	0,000	0,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>1 782</b>	<b>105</b>	<b>100</b>			<b>Incertitudes année</b>	<b>2016</b>	<b>38,1</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>2,9</b>		

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")

ANNEXE 9 - INCERTITUDES

CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)

r a n s	Classement Source	HAP (Mg)		contribution (%)		cumul (%)	HAP (Mg)		Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
		1990	2016	2016	2016		2016	2016							
1	1A4		35	63,1	12	63,1		5	99	99	99	62,4	-0,06	0,02	0,06
2	1A3		3,0	14,7	2,8	77,7		3	92	92	92	13,5	0,03	0,00	0,03
3	1B1		2,6	6,1	1,2	83,8		5	100	100	100	6,1	0,00	0,00	0,00
4	3F		2,0	5,5	1,0	89,4		30	221	223	223	12,3	0,01	0,01	0,01
5	5C		1,3	5,2	1,0	94,6		72	72	102	102	5,3	0,01	0,02	0,02
6	1A2		0,7	3,0	0,6	97,5		3	94	94	94	2,8	0,01	0,00	0,01
7	1A1		0,8	1,3	0,2	98,9		2	78	78	78	1,0	0,00	0,00	0,00
8	2C		0,2	1,1	0,2	99,9		5	17	18	18	0,2	0,00	0,00	0,00
9	2G		0,01	0,0	0,06	100,0		5	134	134	134	0,0	0,00	0,00	0,00
10	2D3a		0,02	0,0	0,003	100,0		100	50	112	112	0,0	0,00	0,00	0,00
11	2D3b		0,002	0,0	0,002	100,0		5	50	50	50	0,0	0,00	0,00	0,00
31	5B1		0,000	0,0	0,000	100,0		15	0	15	15	0,0	0,00	0,00	0,00
32	5D2		0,000	0,0	0,000	100,0		5	0	5	5	0,0	0,00	0,00	0,00
	<b>Total</b>		<b>46</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>			<b>Incertitudes année 2016</b>	<b>2016</b>	<b>65,6</b>	<b>sur l'évolution</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,2</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapitre 5 "Uncertainties")



CALCUL D'INCERTITUDE SUR LES EMISSIONS EN FRANCE / METHODE TIER1 DE EMEP / EEA 2016 (\*)

source CITEPA / Format CEE-NU - Février 2018

Classement Source	HCB (Kg)		contribution (%)		cumul (%)		Incertitude sur activité (%)	Incertitude sur facteur d'émissions (%)	Incertitude combinée (%)	Incertitude combinée en % des émissions totales	Incertitude d'évolution liée aux F.E. (%)	Incertitude d'évolution liée aux activités (%)	Incertitude d'évolution sur les émissions totales (%)
	1990	2016	2016	2016	2016	2016							
1 1A1 Energy industries	13	3,1	54,2	54,2	54,2	2	83	83	45,1	0,00	0,00	0,00	0,00
2 5C Waste Incineration	56	1,2	21,0	75,2	75,2	97	99	139	29,2	0,00	0,00	0,00	0,00
3 1A4 Other sectors (Commercial / Institutional/Residential/Agriculture/F	1,2	1,1	18,4	93,6	93,6	5	100	100	18,4	0,00	0,00	0,00	0,00
4 1A2 Manufacturing Industries and Construction	1 126	0,4	6,2	99,8	99,8	3	100	100	6,2	0,00	0,00	0,00	0,00
5 1A3 Transport	0,01	0,01	0,2	100,0	100,0	3	100	100	0,2	0,00	0,00	0,00	0,00
31 5B1 Other Biological treatment of waste	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	15	0	15	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
32 5D2 Industrial wastewater handling	0,000	0,000	0,0	100,0	100,0	5	0	5	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>1 196</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2016</b>	<b>57,1</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,5</b>

(\*) Calcul d'incertitudes selon le guidebook EMEP / EEA 2016 (cf. "Part A : General guidance chapters" - chapter 5 "Uncertainties")



## Annexe 10 - Correspondances entre les nomenclatures CEE-NU / NFR et CORINAIR / SNAP 97c

---

### *Annex 10 - Link between UNECE / NFR and CORINAIR / SNAP 97c list*

Cette annexe précise la correspondance entre la nomenclature SNAP 97c (version SNAP 97 étendue par le CITEPA) et celle du format de rapport CEE-NU/NFR. La colonne « NFR sector split » correspond à une désagrégation supplémentaire requise dans le NFR. Le système d'inventaire inclut également une différenciation plus fine en combinaison avec la nomenclature CORINAIR / SNAP 97c permettant une relation univoque avec la nomenclature NFR.

Les lignes grisées correspondent aux codes NFR hors total national et rapportées en mémo.

Cette nomenclature NFR a été modifiée très récemment et il est possible que certaines correspondances actuellement choisies ne soient peut-être pas définitives.

**1.A.1 Energy Industries**

Correspondance\_SNAP\_NFR.xlsx/Correspondances

NFR	SNAP	SNAP NAME
1.A.1.a	010101	Combustion plants $\geq$ 300 MW (boilers)
1.A.1.a	010102	Combustion plants $\leq$ 50 and $<$ 300 MW (boilers)
1.A.1.a	010103	Combustion plants $<$ 50 MW (boilers)
1.A.1.a	010104	Gas turbines
1.A.1.a	010105	Stationary engines
1.A.1.a	010106	Other (domestic waste incineration with energy recovery)
1.A.1.a	010201	Combustion plants $\geq$ 300 MW (boilers)
1.A.1.a	010202	Combustion plants $\leq$ 50 and $<$ 300 MW (boilers)
1.A.1.a	010203	Combustion plants $<$ 50 MW (boilers)
1.A.1.a	010204	Gas turbines
1.A.1.a	090403	Other
1.A.1.b	010301	Combustion plants $\geq$ 300 MW (boilers)
1.A.1.b	010302	Combustion plants $\geq$ 50 and $<$ 300 MW (boilers)
1.A.1.b	010304	Gas turbines
1.A.1.b	010305	Stationary engines
1.A.1.b	010306	Process furnaces
1.A.1.c	010403	Combustion plants $<$ 50 MW (boilers)
1.A.1.c	010406	Coke oven furnaces
1.A.1.c	010407	Other (coal gasification, liquefaction, ...)
1.A.1.c	010501	Combustion plants $\geq$ 300 MW (boilers)
1.A.1.c	010505	Stationary engines

**1.A.2 Manufacturing Industries and Construction**

NFR	SNAP	SNAP NAME	NFR SECTOR SPLIT
1.A.2.a	030101	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)	Iron and Steel
1.A.2.a	030102	Combustion plants ≤ 50 and < 300 MW (boilers)	Iron and Steel
1.A.2.a	030103	Combustion plants < 50 MW (boilers)	Iron and Steel
1.A.2.a	030203	Blast furnace cowpers	Iron and Steel
1.A.2.a	030301	Sinter and pelletizing plants	Iron and Steel
1.A.2.a	030302	Reheating furnaces steel and iron	Iron and Steel
1.A.2.a	030303	Gray iron foundries	Iron and Steel
1.A.2.b	030102	Combustion plants ≤ 50 and < 300 MW (boilers)	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030103	Combustion plants < 50 MW (boilers)	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030304	Primary lead production	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030305	Primary zinc production	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030306	Primary copper production	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030307	Secondary lead production	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030308	Secondary zinc production	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030309	Secondary copper production	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030310	Secondary aluminium production	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030322	Alumina production	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030323	Magnesium production (dolomite treatment)	Non-ferrous Metals
1.A.2.b	030324	Nickel production (thermal process)	Non-ferrous Metals
1.A.2.c	030101	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)	Chemicals
1.A.2.c	030102	Combustion plants ≤ 50 and < 300 MW (boilers)	Chemicals
1.A.2.c	030103	Combustion plants < 50 MW (boilers)	Chemicals
1.A.2.c	030205	Other furnaces	Chemicals
1.A.2.d	030101	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)	Pulp, Paper and Print
1.A.2.d	030102	Combustion plants ≤ 50 and < 300 MW (boilers)	Pulp, Paper and Print
1.A.2.d	030103	Combustion plants < 50 MW (boilers)	Pulp, Paper and Print
1.A.2.d	030321	Paper-mill industry (drying processes)	Pulp, Paper and Print
1.A.2.e	030101	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)	Food Processing, Beverages and Tobacco
1.A.2.e	030102	Combustion plants ≤ 50 and < 300 MW (boilers)	Food Processing, Beverages and Tobacco
1.A.2.e	030103	Combustion plants < 50 MW (boilers)	Food Processing, Beverages and Tobacco
1.A.2.e	030326	Other	Food Processing, Beverages and Tobacco
1.A.2.f	030103	Combustion plants < 50 MW (boilers)	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030204	Plaster furnaces	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030311	Cement	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030312	Lime (includes iron and steel and paper pulp industries)	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030314	Flat glass	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030315	Container glass	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030316	Glass wool (except binding)	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030317	Other glass	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030318	Mineral wool (except binding)	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030319	Bricks and tiles	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030320	Fine ceramic materials	Non-metallic minerals
1.A.2.f	030325	Enamel production	Non-metallic minerals
1.A.2.g.vii	080801	Exhaust engine	
1.A.2.g.vii	080802	Tyre and brake wear abrasion	
1.A.2.g.viii	030101	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)	Other
1.A.2.g.viii	030102	Combustion plants ≤ 50 and < 300 MW (boilers)	Other
1.A.2.g.viii	030103	Combustion plants < 50 MW (boilers)	Other
1.A.2.g.viii	030313	Asphalt concrete plants	Other
1.A.2.g.viii	030326	Other	Other

**1.A.3 Transport**

NFR	SNAP	SNAP NAME
1.A.3.a.i.(i)	080502	International airport traffic (LTO cycles - < 1000 m)
1.A.3.a.i.(i)	080506	International airport traffic (LTO cycles - < 1000 m) - tyres and brakes abrasion
1.A.3.a.i.(ii)	080504	International cruise traffic (> 1000 m)
1.A.3.a.ii.(i)	080501	Domestic airport traffic (LTO cycles - < 1000 m)
1.A.3.a.ii.(i)	080505	Domestic airport traffic (LTO cycles - < 1000 m) - tyres and brakes abrasion
1.A.3.a.ii.(ii)	080503	Domestic cruise traffic (> 1000 m)
1.A.3.b.i	070101	Highway driving
1.A.3.b.i	070102	Rural driving
1.A.3.b.i	070103	Urban driving
1.A.3.b.ii	070201	Highway driving
1.A.3.b.ii	070202	Rural driving
1.A.3.b.ii	070203	Urban driving
1.A.3.b.iii	070301	Highway driving
1.A.3.b.iii	070302	Rural driving
1.A.3.b.iii	070303	Urban driving
1.A.3.b.iv	070501	Highway driving
1.A.3.b.iv	070502	Rural driving
1.A.3.b.iv	070503	Urban driving
1.A.3.c	080201	Shunting locs
1.A.3.c	080202	Rail-cars
1.A.3.c	080203	Locomotives
1.A.3.c	080204	Railways brake, wheel and rail abrasion
1.A.3.c	080205	Trolley wire abrasion
1.A.3.d.i.(i)	080404	International sea traffic (international bunkers)
1.A.3.d.i.(ii)	080304	Inland goods carrying vessels
1.A.3.d.ii	080301	Sailing boats with auxilliary engines
1.A.3.d.ii	080302	Motorboats / workboats
1.A.3.d.ii	080303	Personal watercraft
1.A.3.d.ii	080304	Inland goods carrying vessels
1.A.3.d.ii	080402	National sea traffic within EMEP area
1.A.3.e.i	010506	Pipeline compressors

**1.A.4 Fuel Combustion Activities / Other sector**

NFR	SNAP	SNAP NAME
1.A.4.a.i	020101	Combustion plants $\geq$ 300 MW (boilers)
1.A.4.a.i	020102	Combustion plants $\leq$ 50 and < 300 MW (boilers)
1.A.4.a.i	020103	Combustion plants < 50 MW (boilers)
1.A.4.b.i	020202	Combustion plants < 50 MW (boilers)
1.A.4.b.ii	080901	Exhaust engine
1.A.4.b.ii	080902	Tyre and brake wear abrasion
1.A.4.c.i	020302	Combustion plants < 50 MW (boilers)
1.A.4.c.ii	080601	Exhaust engine
1.A.4.c.ii	080602	Tyre and brake wear abrasion
1.A.4.c.ii	080701	Exhaust engine
1.A.4.c.ii	080702	Tyre and brake wear abrasion
1.A.4.c.iii	080403	National fishing

**1.B.1 Fugitive Emissions from Solid Fuels**

NFR	SNAP	SNAP NAME
1.B.1.a	050101	Open cast mining
1.B.1.a	050102	Underground mining
1.B.1.a	050103	Storage of solid fuel
1.B.1.b	040201	Coke oven (door leakage and extinction)
1.B.1.b	040204	Solid smokeless fuel

**1.B.2 Fugitive Emissions from Liquid Fuels and Natural Gas**

NFR	SNAP	SNAP NAME
1.B.2.a.i	050201	Land-based activities
1.B.2.a.i	050202	Off-shore activities
1.B.2.a.iv	040101	Petroleum products processing
1.B.2.a.iv	040102	Fluid catalytic cracking - CO boiler
1.B.2.a.iv	040103	Sulphur recovery plants
1.B.2.a.iv	040104	Storage and handling of petroleum products. in refinery
1.B.2.a.iv	040105	Other
1.B.2.a.v	050401	Marine terminals (tankers, handling and storage)
1.B.2.a.v	050402	Other handling and storage (including pipeline)
1.B.2.a.v	050501	Refinery dispatch station
1.B.2.a.v	050502	Transport and depots (except 05.05.03)
1.B.2.a.v	050503	Service stations (including refuelling of cars)
1.B.2.b	050301	Land-based desulfuration
1.B.2.b	050302	Land-based activities (other than desulfuration)
1.B.2.b	050303	Off-shore activities
1.B.2.b	050601	Pipelines
1.B.2.b	050603	Distribution networks
1.B.2.c	050201	Land-based activities
1.B.2.c	090203	Flaring in oil refinery
1.B.2.c	090206	Flaring in gas and oil extraction

**2.A Mineral Products**

NFR	SNAP	SNAP NAME
2.A.1	040612	Cement (decarbonizing)
2.A.2	040614	Lime (decarbonizing)
2.A.3	040613	Glass (decarbonizing)
2.A.5.a	040623	Quarrying
2.A.5.b	040624	Public works and building sites
2.A.5.c	040617	Other (including asbestos products manufacturing)

**2.B Chemical Industries**

NFR	SNAP	SNAP NAME
2.B.1	040403	Ammonia
2.B.6	040410	Titanium dioxide
2.B.10.a	040401	Sulfuric acid
2.B.10.a	040404	Ammonium sulphate
2.B.10.a	040405	Ammonium nitrate
2.B.10.a	040406	Ammonium phosphate
2.B.10.a	040407	NPK fertilisers
2.B.10.a	040408	Urea
2.B.10.a	040409	Carbon black
2.B.10.a	040411	Graphite
2.B.10.a	040413	Chlorine production
2.B.10.a	040414	Phosphate fertilizers
2.B.10.a	040416	Other
2.B.10.a	040501	Ethylene
2.B.10.a	040502	Propylene
2.B.10.a	040503	1,2 dichloroethane (except 04.05.05)
2.B.10.a	040504	Vinylchloride (except 04.05.05)
2.B.10.a	040505	1,2 dichloroethane + vinylchloride (balanced process)
2.B.10.a	040506	Polyethylene Low Density
2.B.10.a	040507	Polyethylene High Density
2.B.10.a	040508	Polyvinylchloride
2.B.10.a	040509	Polypropylene
2.B.10.a	040510	Styrene
2.B.10.a	040511	Polystyrene
2.B.10.a	040512	Styrene butadiene
2.B.10.a	040513	Styrene-butadiene latex
2.B.10.a	040514	Styrene-butadiene rubber (SBR)
2.B.10.a	040515	Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) resins
2.B.10.a	040516	Ethylene oxide
2.B.10.a	040517	Formaldehyde
2.B.10.a	040518	Ethylbenzene
2.B.10.a	040519	Phtalic anhydride
2.B.10.a	040520	Acrylonitrile
2.B.10.a	040523	Glyoxylic acid
2.B.10.a	040527	Other (phytosanitary,...)
2.B.10.a	040622	Explosives manufacturing
2.B.10.a	090204	Flaring in chemical industries
2.B.10.b	040522	Storage and handling of organic chemical products
2.B.2	040402	Nitric acid
2.B.3	040521	Adipic acid
2.B.5	040412	Calcium carbide production
2.B.7	040619	Soda ash production and use



**2.C Metal Production**

NFR	SNAP	SNAP NAME
2.C.1	040202	Blast furnace charging
2.C.1	040203	Pig iron tapping
2.C.1	040205	Open hearth furnace steel plant
2.C.1	040206	Basic oxygen furnace steel plant
2.C.1	040207	Electric furnace steel plant
2.C.1	040208	Rolling mills
2.C.1	040209	Sinter and pelletizing plant (except comb. 03.03.01)
2.C.2	040302	Ferro alloys
2.C.3	040301	Aluminium production (electrolysis)
2.C.5	040309	Other
2.C.6	040309	Other
2.C.7.b	040305	Nickel production (except 03.03.24)
2.C.7.c	040303	Silicium production
2.C.7.c	040306	Allied metal manufacturing
2.C.7.c	040307	Galvanizing
2.C.7.c	040308	Electroplating

**2.D Non-energy products from fuels and solvent use**

NFR	SNAP	SNAP NAME
2.D.3.a	060406	Preservation of wood
2.D.3.a	060408	Domestic solvent use (other than paint application)
2.D.3.b	040611	Road paving with asphalt
2.D.3.c	040610	Roof covering with asphalt materials
2.D.3.d	060101	Paint application : manufacture of automobiles
2.D.3.d	060102	Paint application : car repairing
2.D.3.d	060103	Paint application : construction and buildings
2.D.3.d	060104	Paint application : domestic use (except 06.01.07)
2.D.3.d	060105	Paint application : coil coating
2.D.3.d	060106	Paint application : boat building
2.D.3.d	060107	Paint application : wood
2.D.3.d	060108	Other industrial paint application
2.D.3.d	060109	Other non industrial paint application
2.D.3.e	060201	Metal degreasing
2.D.3.f	060202	Dry cleaning
2.D.3.g	060301	Polyester processing
2.D.3.g	060302	Polyvinylchloride processing
2.D.3.g	060303	Polyurethane processing
2.D.3.g	060304	Polystyrene foam processing
2.D.3.g	060305	Rubber processing
2.D.3.g	060306	Pharmaceutical products manufacturing
2.D.3.g	060307	Paints manufacturing
2.D.3.g	060308	Inks manufacturing
2.D.3.g	060309	Glues manufacturing
2.D.3.g	060310	Asphalt blowing
2.D.3.g	060311	Adhesive, magnetic tapes, films and photographs manufacturing
2.D.3.g	060312	Textile finishing
2.D.3.g	060313	Leather tanning
2.D.3.g	060314	Other
2.D.3.h	060403	Printing industry
2.D.3.i	060203	Electronic components manufacturing
2.D.3.i	060204	Other industrial cleaning
2.D.3.i	060401	Glass wool enduction
2.D.3.i	060402	Mineral wool enduction
2.D.3.i	060404	Fat, edible and non edible oil extraction
2.D.3.i	060405	Application of glues and adhesives
2.D.3.i	060407	Underseal treatment and conservation of vehicles
2.D.3.i	060409	Vehicles dewaxing
2.D.3.i	060411	Domestic use of pharmaceutical products
2.D.3.i	060412	Other (preservation of seeds,...)
2.D.3.i	060604	Non energy uses of products from fuels and solvents

**2.G Other product use**

NFR	SNAP	SNAP NAME	NFR SECTOR SPLIT
2.G	010106	Other (domestic waste incineration with energy recovery)	
2.G	040408	Urea	
2.G	040619	Soda ash production and use	
2.G	060412	Other (preservation of seeds,...)	
2.G	060501	Anaesthesia	
2.G	060505	Fire extinguishers	
2.G	060506	Aerosol cans	
2.G	060508	Other	
2.G	060601	Use of fireworks	
2.G	060602	Use of tobacco	
2.G	060603	Use of shoes	
2.G	060604	Non energy uses of products from fuels and solvents	
2.G	070101	Highway driving	Passenger cars
2.G	070102	Rural driving	Passenger cars
2.G	070103	Urban driving	Passenger cars
2.G	070201	Highway driving	Light duty vehicles < 3.5 t
2.G	070202	Rural driving	Light duty vehicles < 3.5 t
2.G	070203	Urban driving	Light duty vehicles < 3.5 t
2.G	070301	Highway driving	Heavy duty vehicles > 3.5 t and buses
2.G	070302	Rural driving	Heavy duty vehicles > 3.5 t and buses
2.G	070303	Urban driving	Heavy duty vehicles > 3.5 t and buses
2.G	070501	Highway driving	
2.G	070502	Rural driving	
2.G	070503	Urban driving	
2.G	090201	Incineration of domestic or municipal wastes	

**2.H Other Production**

NFR	SNAP	SNAP NAME
2.H.1	040602	Paper pulp (kraft process)
2.H.1	040603	Paper pulp (acid sulfite process)
2.H.1	040604	Paper pulp (Neutral Sulphite Semi-Chemical process)
2.H.2	040605	Bread
2.H.2	040606	Wine
2.H.2	040607	Beer
2.H.2	040608	Spirits
2.H.2	040625	Sugar production
2.H.2	040626	Flour production
2.H.2	040627	Meat curing
2.H.3	040615	Batteries manufacturing
2.H.3	060502	Refrigeration and air conditioning equipments using halocarbons
2.H.3	060503	Refrigeration and air conditioning equipments using other products than halocarbons

**2.I Wood processing**

NFR	SNAP	SNAP NAME
2.I	040601	Chipboard
2.I	040620	Wood manufacturing

**2.L Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products**

NFR	SNAP	SNAP NAME
2.L	040617	Other (including asbestos products manufacturing)

**3.B Manure Management**

NFR	SNAP	SNAP NAME
3.B.1.a	100501	Dairy cows
3.B.1.b	100502	Other cattle
3.B.2	100505	Ovines
3.B.3	100503	Fattening pigs
3.B.3	100504	Sows
3.B.4.a	100514	Buffalo
3.B.4.d	100511	Goats
3.B.4.e	100506	Horses
3.B.4.f	100512	Mules and asses
3.B.4.g.i	100507	Laying hens
3.B.4.g.ii	100508	Broilers
3.B.4.g.iii	100509	Turkeys
3.B.4.g.iv	100509	Other poultry (ducks,gooses,etc.)
3.B.4.h	100510	Fur animals
3.B.4.h	100513	Camels
3.B.4.h	100515	Other

**3.D Agricultural Soils**

NFR	SNAP	SNAP NAME	NFR SECTOR SPLIT
3.D.a.1	100101	Permanent crops	
3.D.a.1	100102	Arable land crops	
3.D.a.1	100103	Rice field	
3.D.a.1	100104	Market gardening	
3.D.a.1	100105	Grassland	
3.D.a.1	100106	Fallows	
3.D.a.1	100201	Permanent crops	
3.D.a.1	100202	Arable land crops	
3.D.a.1	100203	Rice field	
3.D.a.1	100204	Market gardening	
3.D.a.1	100205	Grassland	
3.D.a.1	100206	Fallows	
3.D.a.2.a	100101	Permanent crops	Animal manure applied to soils
3.D.a.2.a	100102	Arable land crops	Animal manure applied to soils
3.D.a.2.a	100103	Rice field	Animal manure applied to soils
3.D.a.2.a	100104	Market gardening	Animal manure applied to soils
3.D.a.2.a	100105	Grassland	Animal manure applied to soils
3.D.a.2.b	091003	Sludge spreading	Sewage sludge applied to soils
3.D.a.2.b	100101	Permanent crops	Sewage sludge applied to soils
3.D.a.2.b	100102	Arable land crops	Sewage sludge applied to soils
3.D.a.2.b	100103	Rice field	Sewage sludge applied to soils
3.D.a.2.b	100104	Market gardening	Sewage sludge applied to soils
3.D.a.2.b	100105	Grassland	Sewage sludge applied to soils
3.D.a.2.c	100101	Permanent crops	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)
3.D.a.2.c	100102	Arable land crops	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)
3.D.a.2.c	100103	Rice field	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)
3.D.a.2.c	100104	Market gardening	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)
3.D.a.2.c	100105	Grassland	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)
3.D.a.3	100101	Permanent crops	Urine and dung deposited by grazing animals
3.D.a.3	100102	Arable land crops	Urine and dung deposited by grazing animals
3.D.a.3	100103	Rice field	Urine and dung deposited by grazing animals
3.D.a.3	100104	Market gardening	Urine and dung deposited by grazing animals
3.D.a.3	100105	Grassland	Urine and dung deposited by grazing animals
3.D.c	040621	Cereals handling	
3.D.c	100101	Permanent crops	
3.D.c	100102	Arable land crops	
3.D.c	100103	Rice field	
3.D.c	100104	Market gardening	
3.D.c	100105	Grassland	
3.D.c	100106	Fallows	
3.D.c	100206	Fallows	

**3.F Field Burning of Agricultural Wastes**

NFR	SNAP	SNAP NAME
3.F	090701	Open burning of agricultural wastes (except 10.03)
3.F	100301	Cereals
3.F	100302	Pulse
3.F	100303	Tuber and Root
3.F	100304	Sugar cane
3.F	100305	Other

**5.A Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land**

NFR	SNAP	SNAP NAME
5.A	090401	Managed Waste Disposal on Land
5.A	090402	Unmanaged Waste Disposal Sites
5.A	090403	Other

**5.B Biological treatment of waste - Waste-water handling**

NFR	SNAP	SNAP NAME
5.B.1	091005	Compost production
5.B.2	091006	Biogas production

**5.C Waste Incineration**

NFR	SNAP	SNAP NAME
5.C.1.a	090201	Incineration of domestic or municipal wastes
5.C.1.b.i	090208	Incineration of waste oil
5.C.1.b.ii	090202	Incineration of industrial wastes (except flaring)
5.C.1.b.iii	090207	Incineration of hospital wastes
5.C.1.b.iv	090205	Incineration of sludges from waste water treatment
5.C.1.b.v	090901	Incineration of corpses
5.C.1.b.v	090902	Incineration of carcasses
5.C.2	090202	Incineration of industrial wastes (except flaring)
5.C.2	090701	Open burning of agricultural wastes (except 10.03)
5.C.2	090702	Open burning of household garden wastes
5.C.2	090703	Open burning - Other (vehicle burning, etc.)

**5.D Waste-Water Handling**

NFR	SNAP	SNAP NAME
5.D.1	091002	Waste water treatment in residential/commercial sectors
5.D.1	091007	Latrines
5.D.2	091001	Waste water treatment in industry

**5.E Other Waste**

NFR	SNAP	SNAP NAME
5.E	090703	Open burning - Other (vehicle burning, etc.)
5.E	091008	Other production of fuel (refuse derived fuel,...)

**Memo (Natural Sources)**

NFR	SNAP	SNAP NAME	
6.B	100101	Permanent crops	COVNM, NO <sub>x</sub>
6.B	100102	Arable land crops	COVNM, NO <sub>x</sub>
6.B	100103	Rice field	COVNM, NO <sub>x</sub>
6.B	100104	Market gardening	COVNM, NO <sub>x</sub>
6.B	100105	Grassland	COVNM, NO <sub>x</sub>
6.B	100206	Fallows	COVNM
6.B	100501	Dairy cows	NO <sub>x</sub>
6.B	100502	Other cattle	NO <sub>x</sub>
6.B	100503	Fattening pigs	NO <sub>x</sub>
6.B	100504	Sows	NO <sub>x</sub>
6.B	100505	Ovines	NO <sub>x</sub>
6.B	100506	Horses	NO <sub>x</sub>
6.B	100507	Laying hens	NO <sub>x</sub>
6.B	100508	Broilers	NO <sub>x</sub>
6.B	100509	Other poultry (ducks,geeses,etc.)	NO <sub>x</sub>
6.B	100510	Fur animals	NO <sub>x</sub>
6.B	100511	Goats	NO <sub>x</sub>
6.B	100512	Mules and asses	NO <sub>x</sub>
6.B	100513	Camels	NO <sub>x</sub>
6.B	100514	Buffalo	NO <sub>x</sub>
6.B	100515	Other	NO <sub>x</sub>
6.B	1111xx	Managed broadleaf forests	
6.B	1112xx	Managed coniferous forests	
6.B	113xxx	LULUCF	
11.A	110800	Volcanoes	
11.B	110300	Forest and other vegetation fires	
11.C	110100	Unmanaged broadleaf forests	
11.C	110200	Unmanaged coniferous forests	
11.C	110401	Grassland	
11.C	110601	Lakes	
11.C	110602	Shallow saltwaters ( < 6m)	
11.C	110605	Rivers	





## Annexe 11 - Fichiers informatiques relatifs au texte, tableaux et figures du rapport

### *Annex 11 - Computer files, tables and figures*

Le rapport intégral est disponible sur le site web du CITEPA à l'adresse <http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/cee-nu>

Le support informatique éventuellement joint au rapport contient les éléments suivants :

#### **Texte du rapport**

Les fichiers "UNECE\_France\_mars2018.docx" (format Word 2007) et "UNECE\_France\_mars2018.pdf" contiennent le corps du texte et les annexes.

#### **Les tableaux et graphiques**

Les fichiers Excel « Unece\_d.xlsx », « Statuts\_d.xlsx » et « Emissions\_NEC\_complet\_d.xlsx ».

#### **Tables du format NFR**

Les fichiers Excel des tables NFR (format NFR version 2014) contiennent les tableaux de données au format NFR relatifs aux tables de l'annexe 6 par catégorie NFR. Ces tables contiennent les émissions relatives à l'acidification, l'eutrophisation, la pollution photochimique, les poussières, les métaux lourds et les polluants organiques persistants. Le fichier "Aggregated 80-16\_d" contient les tableaux de données relatifs aux tables de l'annexe 8 par catégorie NFR et concerne l'évolution des émissions de 1980 à 2016. Il comporte 27 feuillets (un pour chaque polluant de l'annexe 8).

Pour 2020, la table IV A contient les valeurs d'émissions pour les 4 gaz considérés par la Directive Plafonds d'Emissions Nationaux et les PM<sub>2,5</sub>.

#### **Tables relatives aux questions sur les ajustements**

Les fichiers Excel des tables NFR ajustées pour les années 2010 à 2016 qui présentent les niveaux d'émission pour la France en appliquant la méthodologie initiale (celle utilisée pour l'établissement des plafonds du Protocole de Göteborg).

Le fichier Annex\_VII\_Adjustments\_summary\_template\_Feb2018.xlsx qui présente le détail des effets des ajustements sur les émissions de NO<sub>x</sub> pour les secteurs concernés.

#### **Tableaux de comparaison**

Le fichier "Tables NFR\_transposées\_ed2017\_d.xls" présente les écarts entre l'édition de février 2017 et celle de février 2018 par code NFR.

# Annexe 12 - Références bibliographiques

## Annex 12 - References

- [1] SDES (SOeS et anciennement Observatoire de l'Energie) - bilans de l'Energie français (données non corrigées du climat). Communication annuelle
- [2] Aide mémoire du thermicien - Edition 1997 - Elsevier
- [3] CITEPA - Combustion et émission de polluants - Monographie n°39 - 1984
- [5] IPCC - Guidelines 1996 - Volume 2 - section I.8 - table 1- 4
- [6] CITEPA - Nouveaux combustibles - Monographie n°49 - 1986
- [7] MEDD - D. BELLENOUE - Note « Evolution des flux de dioxines et plomb émis par les aciéries électriques » - août 2001
- [8] ATILH - Note du comité de suivi de l'industrie cimentière - Novembre 2002
- [9] IPCC - Revised 1996 Guidelines for National GHG Inventories : Workbook - section I.6
- [10] Ministère de l'Environnement - Données internes
- [11] EDF - Données internes
- [12] ATIC - Données internes
- [13] UFIP - Données internes
- [14] CPDP - Pétrole (publication annuelle)
- [15] Chambre Syndicale du Raffinage du Pétrole - Spécifications des produits pétroliers
- [16] MEET 1997
- [17] EMEP / CORINAIR Guidebook
- [18] CITEPA - Facteurs d'émission du protoxyde d'azote pour les installations de combustion et les procédés industriels, Etude bibliographique - S. CIBICK et J-P. FONTELLE - 2002
- [19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants
- [20] EDF - Données internes
- [21] SNET puis Eon - Données internes
- [22] Ministère de l'Environnement - Circulaire du 24 décembre 1990
- [23] SOeS, (ex Observatoire de l'Energie) - Tableaux des consommations d'énergie (publication annuelle)
- [24] Observatoire de l'Energie - Données internes
- [25] Service statistique du Ministère en charge de l'environnement - SDES (ex SOeS et ex Observatoire de l'énergie) - Données nationales transmises à l'AIE et à EUROSTAT
- [26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (INSEE et anciennement SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES puis SSP) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)
- [27] Fédération française de l'Acier / A3M (Alliance des Minerais, Minéraux et Métaux) - Données internes
- [28] ATILH - Statistiques énergétiques annuelles de la profession cimentière
- [29] Gaz de France - Données internes
- [30] CDF - Données internes
- [31] Ministère chargé des Transports - Rapport annuel de la Commission des Comptes des Transports de la Nation (CCTN)
- [32] ADEME - Inventaire des installations de traitement des déchets (enquête périodique ITOM)
- [34] Ministère de l'industrie, puis de l'Ecologie - DGEMP puis SOeS - Production et distribution d'énergie électrique en France (publication annuelle)
- [35] ENERCAL - Société néo-calédonienne d'énergie - Données internes
- [36] Electricité de Tahiti - Données internes
- [37] Electricité et eau de Wallis et Futuna - Données internes
- [38] EDM - Electricité de Mayotte - Données internes
- [39] CITEPA - Inventaire des grandes installations de combustion en application des directives 88/609 et 2001/80/CE
- [40] Zderek Parma & all. - Atmospheric Inventory Guidelines for Persistent Organic Pollutants, Axys Environmental Consulting - British Columbia, Canada, 1995
- [41] SNCU - Enquête chauffage urbain (enquête annuelle)
- [42] OFEFP - Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000
- [43] Circulaire du 30 mai 1997 relative à la mise en conformité des UIOM > 6 t/h
- [44] MEDD - Actions en cours mi-2000 pour la mise en conformité des UIOM, 2000
- [45] CNIM - Communication personnelle de M. de Chefdebien, 2001
- [47] Ministère de l'Environnement - Enquête raffineries (jusqu'en 1993)
- [48] CITEPA - N. ALLEMAND - Estimation des émissions de COV dues au raffinage du pétrole, 1996
- [49] TNO - Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001
- [50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA
- [51] NGUYEN V., ALLEMAND N. - Emissions de polluants atmosphériques au format NAMEA - Années 1995 à 2007 - Rapport final - CITEPA - septembre 2009
- [52] Charbonnages de France - Statistique charbonnière annuelle
- [53] SESSI / INSEE - Bulletin mensuel de statistique industrielle
- [54] CCFA - Note annuelle sur le parc automobile français
- [55] Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement - DAEI - Le marché des véhicules, immatriculations et parcs au 1er janvier (publication annuelle)
- [56] ARGUS - Numéro annuel spécial statistiques
- [57] FIEV / CSNM - Statistiques sur le motorcycle en France
- [58] INRETS - BOURDEAU B. - Evolution du parc automobile français entre 1970 et 2020 - 1998
- [59] AEE - COPERT III - SAMARAS Z. & all. - Methodology and Emission Factors, 2000
- [60] Ministère chargé des Transports - Rapports annuels de la Commission des Comptes des Transports de la Nation (CCTN)
- [61] Ecole des Mines de Paris - PALANDRE L., BARRAULT S., CLODIC D. - Inventaire et prévisions des fluides frigorigènes et de leurs émissions (mise à jour annuelle)
- [62] CITEPA - SAMBAT S. & all. - Inventaire des émissions de particules primaires - 2001
- [63] MINEFI - DIDEME - Données internes non publiées
- [64] USIRF - Données internes à la profession relatives à la production d'enrobé routier
- [65] ADEME - Le chauffage domestique au bois, approvisionnement et marchés. Mars 2000
- [66] EPA - AP 42 Compilation of air pollutant emission factors, January 1995
- [67] CITEPA - ALLEMAND N. - Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France. Mars 2003
- [68] OFEFP - Mesures pour la réduction des émissions de PM10. Document environnement n°136, juin 2001
- [69] INSTITUT D'EMISSION D'OUTRE-MER (IEOM) - Rapport annuel
- [70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996
- [71] SAMARAS Z. & ZIEROCK K-H. - The estimation of other mobile sources and machinery. May 1994
- [72] PROMOJARDIN - Données professionnelles internes
- [73] GIGREL - Données professionnelles internes
- [74] EMEP MSC EAST - Note technique 6/2000
- [75] AFME - CEMAGREF - Consommation de carburant des tracteurs agricoles - Février 1990
- [76] ARMEF - Les ventes de matériel d'exploitation forestière en France de 1968 à 1992 - Avril 1993
- [77] ARMEF - Etat du parc des machines d'exploitation forestière en région Lorraine, Février 1993

- [78] CITEPA - Carbonisation du bois et pollution atmosphérique - Monographie n°48, 1986
- [79] TNO - Particulate matter emissions (PM10 - PM2.5 - PM0.1) in Europe in 1990 and 1993 -February 1997
- [81] EPA - Reconciling urban fugitive dust emissions inventory and ambient source contribution estimates : summary of current knowledge and needed research - Desert Research Institute - May 2000
- [82] UBA - Etude sur la répartition granulométrique (< PM10, < PM 2.5) des émissions de poussières - février 1999
- [83] MINEFI - Observatoire de l'Energie - Données communes des bilans de l'énergie communiquées à l'AIE et à EUROSTAT
- [84] CEPII - Harmonisation des statistiques énergétiques nationales pour le calcul des émissions de CO2 de la France - KOUSNETZOFF N. et CHAUVIN S. - Juin 2003
- [85] SCEES - AGRESTE, Statistique agricole annuelle
- [86] SCEES - AGRESTE, Statistique agricole annuelle et production agricole finale, DOM
- [87] ECETOC - Ammonia emissions to air in Western Europe, July 1994
- [88] GIEC - Guidelines 96 - Vol. 2 - section 4
- [89] INRA - VERMOREL, Emissions annuelles de méthane d'origine digestive par les bovins en France, 1995
- [90] UNIFA - Les livraisons de fertilisants minéraux en France - Publication annuelle
- [91] AGENCE DE L'EAU - Données internes fournies annuellement
- [92] CITEPA - PAJOT K., GABORIT G. FONTELLE J-P. - Estimation annuelle des émissions de COVNM des sources biotiques dans la basse atmosphère en France (modèle COBRA) - Mai 2003
- [93] EPA - National Technical Information Service - Gap filling PM10 emission factors for selected open area dust sources, February 1988
- [94] SAMARAS Z., ZIEROCK K.H. - Guidebook on the Estimation on the Emissions of Other Mobile Sources and Machineries - Université de Thessalonique, 1994
- [96] INSEE - Statistiques démographiques annuelles (www.insee.fr)
- [103] AEAT - source apportionment of airborne particulate matter in the UK (70 to 96, PM10 - PM2,5 - PM0,1), third report of the quality of urban air review group, January 1999
- [104] SNCF - Mission environnement
- [105] OFEFP/OFEV - Banque de données off-road
- [106] AEAT - UK Particulates and heavy metal emissions from industrial processes, February 2002
- [107] BICOCHI S., L'HOSPITALIER C. - Les techniques de dépoussiérage des fumées industrielles, état de l'art - RECORD, éditions TEC et DOC, mars 2002
- [108] Confédération Nationale de la Boulangerie - PARIS
- [109] CITEPA - Monographie N°54 - Les émissions atmosphériques de COV lors de l'élaboration du vin, 1987
- [110] B. GIBSON et al. - VOC emissions during malting and beer manufacture - Atmospheric Environment Vol. 29, No. 19, 1995
- [111] FIPEC - Données statistiques sur les consommations de peinture, encres, etc.
- [112] CEPE - Communication dans le cadre d'EGTEI, 2003
- [113] ECSA - European Chlorinated Solvent Association - Solvent digest, 1991 et 1995
- [114] CTTN - Centre Technique de la Teinture et du Nettoyage (données de la profession)
- [115] SPMP - Rapport annuel, les matières plastiques en chiffres
- [116] SNCP - Syndicat National du Caoutchouc et des Polymères - rapports annuels d'activité
- [117] SICOS - Données de la profession
- [118] UIC - Rapport annuel sur l'évolution de l'industrie chimique en France
- [120] SNCP - Rapports annuels d'activité
- [121] CITEPA - Final EGTEI document - Polystyrene processing, 2003
- [122] IFARE - Task force on assessment of abatement techniques for VOC from stationary sources, May 1999
- [123] FIPEC pour le compte de l'ADEME - Emissions de COV dans la production de peintures, vernis, encres d'imprimerie, colles et adhésifs, 1997
- [124] PROLEA - statistiques annuelles
- [125] FIGG / ADEME / MEDD - Données relatives aux taux d'équipement des presses offset en incinérateurs, 2003
- [126] LEVY C., DUVAL L., FONTELLE J-P., CHANG J-P. - Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs - CITEPA, 1999-2003
- [127] DGAC - données relatives aux liaisons domestiques et internationales
- [128] OACI - caractéristiques sur les moteurs et guide sur les APU 2007
- [129] DGAC - fichier « bruit » de Roissy
- [130] DGAC - données internes
- [131] DGAC - données internes relatives à AIR FRANCE
- [132] DGAC - Bulletin statistique annuel
- [133] CITEPA - DANG Q.C. - Tentative d'estimation des émissions de polluants atmosphériques dues au trafic maritime en Méditerranée Occidentale, Janvier 1993
- [134] GIEC - Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000
- [137] CEE-NU, AIE, EUROSTAT, OCDE - Energy statistics working group meeting, special issues Paper 8, Net calorific values - novembre 2004
- [139] Arrêté du 28 septembre 2005 modifiant l'arrêté du 17 janvier 2001 relatif aux contrôles des émissions de gaz polluants et de particules polluantes provenant des moteurs destinés à la propulsion des tracteurs agricoles et forestiers (JO du 26 octobre 2005)
- [140] Arrêté du 22 septembre 2005 relatif à la réception des moteurs destinés à être installés sur les engins mobiles non routiers en ce qui concerne les émissions de gaz et de particules polluantes (JO du 23 décembre 2005)
- [141] Directive 2004/26/CE du Parlement européen et du Conseil, du 21 avril 2004, modifiant la directive 97/68/CE sur le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux mesures contre les émissions de gaz et de particules polluantes provenant des moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers
- [142] UBA-Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Luftschadstoffemissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Verbrennungsmotoren in mobilien Geräten un Maschinen - Jan. 2004
- [143] UNIFA - Union des industries de la fertilisation - communication personnelle de données
- [144] CITEPA - Etude documentaire n°53 décembre 1977 page 310
- [145] OFEFP édition 1995 page 115
- [146] AFNOR - référentiel de bonnes pratiques BP X 30-331
- [147] Rhodia PI Chalampé - Données confidentielles communiquées par le site
- [148] AFNOR - Référentiel de bonnes pratiques BP X 30-330
- [149] Rhodia PI Chalampé - Communication personnelle de données - confidentiel
- [150] Dossier d'engagement AERES - site de Cuise-Lamotte - CLARIANT
- [151] AFNOR - Référentiel de Bonnes Pratiques BP X 30-332
- [154] INESTENE, Eléments de base pour une prospective des émissions totales de particules primaires à l'horizon 2030, août 2001
- [155] IPCC Good Practices Guidance, Chapitre 5
- [156] ADEME, Département Déchets, Evaluation des émissions de méthane des décharges de déchets ménagers et assimilés, E. Prud'homme, Février 1999.
- [157] ADEME, données internes communiquées par le département Déchets
- [158] DRIRE des DOM et des TOM - données internes, multi annuel
- [159] Charbonnages de France - données internes sur les émissions de CH4, multi annuel
- [160] INERIS, Evaluation des quantités de méthane rejetées dans l'atmosphère par les mines françaises de charbon et de lignite, décembre 1991
- [161] IPCC Good Practices Guidance, Chapitre 2.7.1
- [162] LECES Evolution des métaux lourds et composés organiques persistants en sidérurgie, 1996
- [163] UK fine particulate - Emissions from industrial processes, août 2000
- [165] Ministère de l'Economie et des Finances, statistiques 97/98 de l'industrie gazière en France
- [167] MINEFI / DIREM (ex-DIMAH) - données internes non publiées annuelles sur les bilans énergétiques de l'Outre-mer y compris les PTOM

- [168] CPDP - données internes sur les caractéristiques des dépôts pétroliers
- [169] Arrêté du 4 septembre 1986 relatif à la réduction des émissions atmosphériques d'hydrocarbures provenant des activités de stockage
- [170] Arrêté du 8 décembre 1995 relatif à la lutte contre les émissions de composés organiques volatils résultant du stockage de l'essence et de sa distribution des terminaux aux stations-service
- [171] IFARE - Elaboration de fonctions de coûts pour la réduction des émissions de COV en France, Tome II, 1999
- [172] Décret 2001-349 du 18 avril 2001 relatif à la réduction des émissions de COV liées au ravitaillement des véhicules dans les stations service
- [173] Observatoire de l'Energie - La récupération des vapeurs d'essence en stations-service, 1993
- [174] MINEFI / DIDEME - données internes sur les stations-service, 2003
- [175] MEDD / DPPR / SEI - données internes sur les stations-service, 2003
- [176] ALLEMAND N. - Gasoline distribution - service stations, background document EGTEI, 2003
- [177] ALLEMAND N. - Evolution des émissions de polluants du trafic routier en 2010 et 2020, CITEPA 2004
- [178] EGTEI - travaux pour la détermination des coûts de la réduction des émissions. Scénario France en 2004 pour la première consultation bilatérale
- [179] INSEE - Tableau économique de Mayotte, 2001
- [180] ITSTAT - Les tableaux de l'économie polynésienne, 1998
- [181] Communication personnelle de R. Ballaman (OFEFP), septembre 2002
- [182] BUWAL - PM10 - Emissionen des Verkehrs ; Statusbericht Teil Schienenverkehrs, ed. 2002
- [183] CITEPA - IER - Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles - Interreg III for ASPA, January 2005
- [184] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) - Consommation annuelle de bitume routier. Communication en 2006
- [185] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) - Données internes confidentielles transmises en 2001 et 2003
- [186] Ministry of Housing, physical planning and environment - Handbook of emission Factors - Industrial Sources - 1984
- [188] AER - Facteurs d'émission pour certains polluants organiques persistants : PCB, HAP, HCB et PCP, octobre 2004 (rapport pour CITEPA, non publié)
- [189] UNFCCC - paragraphe 16 de l'annexe à la Décision 11CP7
- [190] Chambre Syndicale Nationale des Fabricants de Chaux Grasses et Magnésiennes - Statistiques annuelles de production de chaux grasses (aériennes) et magnésiennes
- [194] Chambre Syndicale Nationale des Fabricants de Chaux Grasses et Magnésiennes - Données communiquées au CITEPA en septembre 2003
- [195] ATILH - Données annuelles sur les émissions de l'ensemble des sites de chaux hydraulique
- [196] Données annuelles de production nationale des installations de production de chaux hydraulique fournies par l'ATILH (confidentielles)
- [197] MAP/SCEES - Publications Agreste. "L'utilisation du territoire".
- [198] MIES - Rapport déterminant la quantité attribuée conformément à l'article 8, paragraphe 1, point d), de la décision n° 280/2004/CE dans le cadre de la préparation de la 1ère période d'engagement du Protocole de Kyoto, 2006
- [199] GIEC - Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003
- [200] MAP / SCEES - Publications annuelles Agreste « Récolte de bois et production de sciages »
- [201] INESTENE - Le bois énergie en France
- [202] IGN/IFN - Données spéciales d'après l'inventaire terrain
- [203] INRA - Stocker du carbone dans les sols agricoles de France, octobre 2002
- [204] GICC 2001 - Gestion des impacts du changement climatique, rapport CARBOFOR, juin 2004
- [206] Compte rendu de l'Académie d'Agriculture de France - Vol. 85, n°6, 1999
- [207] Centre Efficacité énergétique des Systèmes de l'Ecole des Mines de Paris - Inventaire annuel des émissions des fluides frigorigènes en France
- [209] GIFEX - communication de données internes
- [210] CFA - Comité Français des Aérosols - communication annuelle de données internes
- [212] Promosol - Communication de données internes
- [213] SITELESC - Communication de données internes annuelles
- [214] GIMELEC - syndicat des fabricants d'équipements électriques - communication annuelle de données au ministère chargé de l'environnement
- [215] RTE - Réseau de Transport d'Electricité - communication de données internes et le rapport annuel « Développement durable »
- [216] Nike - communication de données
- [217] 3M - communication annuelle de données internes
- [218] SFIC (Syndicat Français de l'Industrie Cimentière) - données annuelles de production de clinker et de ciment
- [222] Données internes à Rio Tinto Alcan.
- [223] Société de l'industrie minérale - Annuaire Statistique Mondial de Minerais et Métaux. Publication annuelle
- [224] Fédération française de crémation - Données statistiques
- [227] Bennet R.L. and Knapp K.T. - Characterization of particulate emissions from non-ferrous smelters - JAPCA, February 1989, vol. 39, number 2, page 169
- [228] AIRPLUS n° 32/33, Novembre 2001, page 12
- [231] Agences de l'eau (ADOUR-GARONNE, RHÔNE-MEDITERRANEE-CORSE, RHIN-MEUSE, ARTOIS-PICARDIE, LOIRE-BRETAGNE, SIAAP)
- [232] IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories, volumes 2 et 3, sections agriculture, 1996
- [233] INSEE - Bulletins mensuels de statistique
- [234] IFEN - Les données de l'environnement, 1999, 2002 et 2004
- [235] CEMAGREF - Communications de M. Duchêne, 2002.
- [236] GIEC - Guide des Bonnes Pratiques 2000, Chapitre 5, pages 5-14,5-15,5-16
- [237] ADEME / CTBA - Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets, 2006
- [238] GIEC - Guidelines 1996 - Volume 3 section 2.3
- [239] ATILH - Mode d'obtention des données annuelles sur les émissions de CO2 et moyens de contrôle de ces valeurs d'émission, novembre 2002
- [240] Fédération des Chambres Syndicales de l'Industrie du Verre - Communication de données internes
- [241] FFTB (Fédération Française des Tuiles et Briques) - Statistiques annuelles
- [242] CTTB (Centre Technique des Tuiles et Briques) - Données internes
- [243] Infochimie - numéros « spécial usines » et numéros divers selon les années
- [244] GIEC - Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 2 - Edition 1996 page 2.8
- [245] MEDD - Principaux rejets industriels en France, années 1999 à 2001
- [249] RENOUX A. - Quelques idées sur les aérosols et leur granulométrie - Colloque ATEE-CITEPA, 15-16 juin 2000
- [250] KLEEMAN M.J., SCHAUER J.J., CASS G.R. - Size and composition distribution of fine particulate matter emitted from wood burning, meat charbroiling and cigarettes, Environmental Science and Technology, vol 33, 1999
- [251] Confédération des Industries céramiques de France - Chiffres clés de la profession - statistiques annuelles (confidentielles)
- [253] Syndicat général des fondeurs de France - Chiffres clés de la fonderie française et contact interne
- [254] OCDE - Environment directorate, Greenhouse gas emissions and emissions factors - May 1989
- [255] IPCC revised 2006 guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, V\_3.3 Ch3 Chemical Industry, 3.6 Carbide production, page 3.44
- [256] ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell' Ambiente - PM10 emission inventory for 1994 in Italy, liacqua, e-mail contact, octobre 2000
- [257] COPACEL - Communication de Philippe BRULE lors de la préparation du PNAQ, 2005
- [261] ADEME - Centre de Valbonne - Données internes 2001 et 2004 relatives aux déchets hospitaliers
- [262] BRUN M.J. et LEFORESTIER C. - Valorisation énergétique des déchets industriels et hospitaliers, Institut français de l'énergie (IFE), ENERGIRAMA, janvier 1991

- [263] Ministère chargé de l'environnement - L'évolution récente des émissions de dioxines dans l'atmosphère, Octobre 2000
- [264] ADEME - dossier « Emballages vides de produits phytosanitaires (EVPP) » sur [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr), 2003
- [265] IPCC - Guidelines 96, Volume 2, page 4.35
- [267] USIRF - Evolution du parc de centrales, Octobre 1998
- [268] IPCC - Revised 1996 Guidelines - Workbook, page 5.37, worksheet 5.51, sheet 3/4
- [272] INSEE - Annuaire rétrospectif de la France - 1948 - 1988
- [273] ATILH - Communication spécifique relative aux facteurs d'émission de métaux lourds et de particules, août 2006
- [275] SERVEAU L., FONTELLE JP. - Document d'application relatif aux émissions atmosphériques des installations de production d'enrobés (confidentiel). CITEPA, avril 2006
- [276] ADEME - Détermination de la granulométrie des aérosols dans les émissions diffusées d'ateliers sidérurgiques : PM10, PM2,5, PM1,0 et PM0,1 - janvier 2004
- [279] MEDD - Compilation annuelle des émissions de métaux lourds et dioxines émis par les UIOM
- [280] INERIS, "Inventaires et facteurs d'émission de dioxines UIOM", rapport provisoire n°4
- [281] Projet TOCOEN (Toxic Organic COmpounds in the Environment), Masaryk University, Mars 1993
- [282] Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP), communication personnelle, octobre 2006
- [283] Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activité de soins à risques infectieux
- [284] Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux
- [285] ADEME - Evaluation comparative actuelle et prospective des émissions du parc d'appareils domestiques de chauffage en France (document confidentiel), Septembre 2005
- [286] Arrêté du 28 juillet 2005 relatif à la vérification et à la quantification des émissions déclarées dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre
- [289] Danish Budget for Greenhouse Gases, 1990
- [292] IFN - Inventaire des surfaces forestières par département, surface par essence, mise à jour annuelle
- [293] RENECOFOR (REseau National de suivi à des ECosystèmes FOREstiers) - Communication annuelle de données de températures diurnes et nocturnes
- [294] GUENTHER A-B - Seasonal and spatial variation in natural volatile organic compound emissions. Ecological Application, 1997, vol. 7, pp 34-45
- [295] LAMBERT - Influence du climat et de la disponibilité en azote sur la croissance printanière du ray-grass anglais. 2001, Université catholique de Louvain - Faculté des sciences agronomiques - Laboratoire d'écologie des prairies.
- [296] CITEPA - Logiciel COBRA version 2002 (Composés Organiques de la Biomasse Rejetés dans l'Atmosphère)
- [297] PROMETHEE - Base de données sur les incendies en zone méditerranéenne sur [www.promethee.com](http://www.promethee.com)
- [298] Ministère de l'Agriculture (MAP), Dossier de presse « Prévention des incendies de forêt », [www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr),
- [299] METEO FRANCE - Données Meteorage (incrémentation permanente)
- [300] ATILH - Communication de M. Fauveau du 11 octobre 1999 relative aux émissions de PCDD/F pour 1996
- [301] FRABOULET I. - INERIS - Aerosol size distribution determination from stack emissions: the case of a cement plant, DUST CONF, Maastricht, April 2007
- [303] Témoignages, mercredi 11 juillet 2007, p 10,
- [304] Tout sur la France, n°4, octobre 2007
- [307] Ministère de l'Ecologie du développement et de l'Aménagement Durables (site Internet [www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr) rubrique « biodiversités et paysages »), 2007
- [310] FNADE - Compte rendu du groupe de travail EPER sur l'incinération, juin 2006
- [311] HUGREL C., JOUMARD R. - Transport routier - Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025, INRETS, Rapport LTE n°0420, Septembre 2004
- [312] AEE - COPERT IV - Technical report N° 11/2006 - EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - Group 7: Road transport - 2006
- [318] INSEE - Tableau économique de la Réunion, chapitre transport routier
- [319] INSEE - Tableau économique de la Martinique, chapitre transport routier
- [320] INSEE - Tableau économique de la Guadeloupe, chapitre transport routier
- [321] INSEE - Tableau de l'économie calédonienne, chapitre transport routier
- [322] INSEE - Tableau économique de la Guyane, chapitre transport routier
- [323] LECES - Données communiquées par le Ministère de l'Environnement, courrier du 19 février 1996
- [325] CTBA / ADEME - La caractérisation des émissions atmosphériques d'un échantillon représentative du parc français de crematorium en vue d'une évaluation globale du risque sanitaire, 2006
- [326] Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux
- [327] IFN - Suivi de l'occupation du sol et des changements d'occupation du sol en Guyane par télédétection satellitaire - Rapport final, janvier 2008
- [328] ONF/CIRAD/CNRS - Expertise sur les références dendrométriques nécessaires au renseignement de l'inventaire national de gaz à effet de serre pour la forêt guyanaise -Rapport final, juin 2006
- [329] CITEPA - Données internes résultant des divers audits (diagnostics et pré diagnostics) réalisés par le CITEPA
- [330] CONCAWE - Air pollutant emission methods for E-PRTR reporting by refineries, 2007
- [331] UIC - données internes à la profession fournies par M. DECROUTTE le 5 novembre 2007
- [332] ANPEA (Association nationale professionnelle pour les engrais et amendements) - Résultats enquête amendements basiques - <http://www.anpea.com/>
- [333] AGRESTE - Irrigation et matériel 2005, enquête structure 2005 et recensement agricole 2000 (disponible sur le site de l'Agreste <http://agreste.agriculture.gouv.fr/>)
- [334] GRDF - Communication annuelle des émissions nationales de CH4 au CITEPA
- [335] ADEME - Second état d'avancement de la mise en conformité des UIOM, 2005
- [336] COLLET S. - HAP émis par la combustion du bois en foyers domestiques, INERIS, 2001
- [337] ALLEMAND N. - Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France (cadre du programme de recherche des conditions optimales de cadrage réglementaire de la valorisation énergétique des bois faiblement adjuvantés, ADEME), mai 2003
- [338] COLLET S. - Emissions de la combustion du bois par les foyers domestiques, INERIS, mai 2002
- [339] COLLET S. - Emissions de dioxines, furanes et d'autres polluants liés à la combustion du bois naturels et faiblement adjuvantés, INERIS, février 2000
- [340] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-23, Décembre 2006
- [341] COOPER D.A. - HCB, PCB and PCDD/F emissions from ships, Atmospheric Environment 39, Page 4908, Avril 2005
- [342] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-23, Décembre 2006
- [343] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-24, Décembre 2006
- [346] Determination of atmospheric pollutant emission factors at a small coal-fired heating boiler, AEAT, March 2001
- [347] COOPER D. - HCB, PCB, PCDD and PCDF emissions from ships, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, October 2004
- [348] Arrêté du 31 mars 2008 relatif à la vérification et à la quantification des émissions déclarées dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre pour la période 2008 - 2012
- [349] EMEP / CORINAIR Guidebook, chapitre « Source of PCB emissions », Décembre 2006
- [350] Determination of atmospheric pollutant emission factors at small industrial wood burning furnace, AEAT, March 2001
- [351] SESSI - Résultats annuels des enquêtes de branche
- [352] UNICEM - Rapport annuel statistique à partir de 1999
- [353] UNICEM - Communication de données internes, 2001

- [354] KEPEIS NE, APTE, MG, GUNDEL LA - Characterizing ETS emissions from cigars : chambers of nicotine, particle mass and particle size, 1999
- [355] PNUÉ - Outil spécialisé (Toolkit) pour l'identification et la quantification des rejets de dioxine et furanes, Février 2005
- [356] Observatoire français des drogues et des toxicomanies (OFDT) - Séries statistiques annuelles « Vente de tabac et cigarettes - évolution depuis 1990 »
- [357] TNO - Technical paper to the OSPARCOM - HELCOM - UNECE emission inventory, report TNO-MEP R93/247, p26, 1995
- [358] EMEP CORINAIR - 3rd emission inventory guidebook, Chapter "Sources of PCB emission", December 2006
- [359] GIEC 2006 - Biological Treatment of Solid Waste, Vol. 5, p 4.4
- [360] MEEDDAT/DGEC - L'industrie pétrolière - Note annuelle sur les données des produits pétroliers
- [361] ECOBILAN / ADEME - Bilans énergétiques et gaz à effet de serre des filières de production de biocarburants, PCW 2002, Novembre 2002
- [362] VERMOREL M., JOUANY J.P., EUGENE M., SAUVANT D., NOBLET J, DOURMAD J.Y. - Evaluation quantitative des émissions de méthane entérique par les animaux d'élevage en 2007 en France. INRA prod. Anim., 2008, 21 (5), 403-418.
- [363] SOLAGRO - Communication personnelle de M. Couturier du 2 août 2002
- [364] Syndicat National des Industries du Plâtre - communication de données internes relatives à la production annuelle
- [365] N E Klepeis, M G Apte, L A Gundel - chamber measurements of nicotine, particle mass, and particle size, 1999
- [366] ADEME - Communications personnelles de MM. Bajeat et Charre du relatives au taux de captage dans les décharges, 2002, 2009
- [368] ADEME - Campagnes MODECOM (1993, 2007)
- [371] EMEP / EEA Guidebook 2009, Chapter 6Cb « Industrial waste incineration, page 10/20
- [372] INERIS - Caractérisation des biogaz- bibliographie - mesures sur sites, 2002
- [373] GIEC 2006 - Traitement biologique des déchets solides, Volume 5, chapitre 4
- [374] GIEC 2006 - Traitement et relargage des eaux usées, Volume 5, chapitre 6
- [375] IFEN - Base de données EIDER, Rejets dans l'eau des principaux émetteurs industriels
- [376] Décret n°2005-185 du 25 février 2005 relatif à la mise sur le marché des bateaux de plaisance et des pièces et éléments d'équipement
- [377] BRGM/DPSM - Bilan méthane après-mines dans les bassins houillers français à partir de 2004, multi annuel
- [378] ADEME - La pollution des sols liée aux activités de préservation du bois - 1998
- [379] GIEC - Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapitre 2, page 2.20
- [380] EURELECTRIC - European Wide Sector Specific Calculation Method for reporting to the European Pollutant Release and Transfer Register, January 2008
- [381] ERDF - Electricité Réseau Distribution France - rapport annuel « Développement Durable »
- [382] IFN - Suivi de l'occupation du sol et des changements d'occupation du sol en Guyane par télédétection satellitaire - Premiers résultats transmis le 16/11/2009
- [383] IFN - Suivi de l'utilisation des terres sur trois départements d'Outre-mer insulaires : 1 - Guadeloupe - Rapport final août 2009
- [384] IFN - Suivi de l'utilisation des terres sur trois départements d'Outre-mer insulaires : 2 - Martinique - Rapport final août 2009
- [385] IFN - Suivi de l'utilisation des terres sur trois départements d'Outre-mer insulaires : 3 - Réunion - Rapport final août 2009
- [386] ONF - Expertise sur les références dendrométriques nécessaires au renseignement de l'inventaire national de gaz à effet de serre pour les forêts de la Guadeloupe, de la Martinique et de la Réunion - Rapport final novembre 2008
- [387] L'officiel du cycle, de la moto et du quad - Numéro annuel spécial statistique
- [388] EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook - Group 7: Road transport - May 2009
- [389] TAAF - www.taaf.fr, 2009
- [390] JOST C. - www.clipperton.fr
- [391] GIEC - Guidelines 2006, Chapter 2, Pages 2.17 and 2.18, Table 2.3 stationary combustion in manufacturing industries and construction
- [392] OFEFP - Coefficients d'émission des sources stationnaires, édition 2000, page 145
- [393] EMEP / CORINAIR Guidebook, Edition septembre 1999, page B4611-6
- [395] EPA - AP42. Janvier 1995, page 11.16-8, table 11.16-4
- [396] CONCAWE - Air pollutant emission estimation methods for E-PRTR reporting by refineries, 2009
- [397] GIEC - Guidelines 2006, Chapter 2, Pages 2.15 and 2.16, Table 2.2 stationary combustion in the energy industries
- [398] EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook, Partie 1A2, table 3-24, May 2009
- [399] ATILH - données internes communiquées le 28 octobre 2005 relatives à l'estimation du facteur d'émission de NH3 dans les cimenteries
- [400] I.E.O.M. Institut d'Emission d'Outre Mer, rapport annuel
- [401] I.E.D.O.M. Institut d'Emission des Départements d'Outre-mer, rapport annuel
- [402] Observatoire Energie Réunion - Bilan énergétique île de Mayotte, année 2008, édition 2009
- [403] DIMENC - Bilan de l'énergie de Nouvelle-Calédonie 2007 à 2009 + coefficients de conversion
- [404] Elf Aquitaine - Communications personnelles chaque année
- [405] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2009, Technical report No 9/2009 - chapter 11.A Volcanoes
- [406] <http://www.volcano.si.edu/>
- [407] OFEFP - Coefficients d'émission des sources stationnaires, édition 2000, page 90
- [409] EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook, Part 1A2, table 3-26, May 2009
- [410] SSP - AGRESTE. Données téléchargeables sur : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/page-d-accueil/article/donnees-en-ligne>.
- [412] ADEME - Communication de M. Erwan AUTRET du 20 octobre 2009
- [413] IPCC - Expert Meetings on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories - Background Papers - Annex 1 - Table 2 - CH4 default emission factors, 2000
- [414] EMEP/EEA - Emission Inventory Guidebook, Part B111(S1)-6, December 2006
- [415] SoeS - L'activité pétrochimique en France, Données 2005-2008, Chiffres & statistiques, Publication annuelle
- [416] GIEC - Guidelines for national greenhouse gases inventories », 2006, Vol. 3, chap. 7
- [417] FEDEM - Communication de données annuelles relatives à la consommation de plomb
- [418] E. TRUFFAUT - La fabrication du ferro-manganèse aux hauts-fourneaux en France, Soleils d'Acier, 2004
- [419] EMEP / EEA Guidebook - Chapter B111, page 55, 2006
- [420] ADEME - Les installations de traitement des ordures ménagères, résultats 2008
- [421] CEREN - Bilan national du bois de chauffage, Janvier 2009
- [422] Observ'ER : Synthèse annuelle du marché (anciennement SER - Brochure annuelle : le chauffage au bois domestique)
- [423] Directive européenne 2002/88/CE relative aux moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers
- [424] INRA INFOSOL - Données issues du réseau de mesures de la qualité des sols (RMQS), 2009
- [425] GALY LACAUX C. - Modification des échanges de constituants mineurs liés à la création d'une retenue hydroélectrique : Impact des barrages sur le bilan de méthane dans l'atmosphère, 1996
- [426] ADEME/MEDDTL/DGPR - Performances de captage de biogaz de décharges, 2010[367] ADEME - Outil de calcul des émissions dans l'air de CH4, CO2, SOx et NOx issues des centres de stockage de déchets ménagers et assimilés, mars 2003
- [428] SOLAGRO - Note méthodologique : « Note d'estimation des gaz CH4 - CO2 - SOx - NOx des CET », 2002
- [432] GIEC - Guidelines 2006, Volume 5, Chapitre 5, page 5-18
- [433] EMEP/EEA - Emission Inventory Guidebook 2009, Chapter 6Cb Industrial waste incineration, May 2009
- [434] Comité des Plastiques Agricoles (CPA) - Communication personnelle de Claude BERGER, 2010.

- [435] FAO - Dietary Protein consumption per countries (extraction du site FAO 24/10/2010)
- [436] MEDDTL - IREP, Déclarations des industriels (rejets directs en azote)
- [437] GIEC - Good Practice Guidance, Chapter 4, p 4.73
- [438] GIEC - Reference Manual, Chapter 4.5.4, Table 4-24
- [439] IFEN - L'assainissement en France en 1998 et 2001, février 2006
- [440] IFEN/SCEES - Enquête eau et assainissement 2004 dans les collectivités locales, 2006
- [441] EMEP/CORINAIR - Guidebook 1996, Volume 2, page B 9103-2
- [442] ADEME - Les marchés des activités liées aux déchets (publications régulières)
- [443] MEDDTL - Efficacité énergétique du transport maritime, 2008
- [444] EUROSTAT - Tables matricielles croisant le nombre de touchés de navires par Grand Port Maritime par classes de port en lourd et types de navires, 2007
- [445] LLOYD'S - Base de données Seaweb, flotte et caractéristiques techniques des navires, 2007
- [446] EMEP / EEA Guidebook, Edition 2009 - secteur 1A1b - SNAP 010301/010302/010306 - FE NOx - p 43 à 49
- [447] EMEP / EEA Guidebook, Edition 2009 - secteur 1A1b - SNAP 010305 - FE NOx - p 50 et 51
- [448] EMEP / EEA Guidebook, Edition 2009 - secteur 1A1a - SNAP 010304 assimilée à SNAP 010104 et 010105 - FE NOx - p 33 et 34
- [449] CONCAWE - Air pollutant emission estimation methods for E-PRTR reporting by refineries - 2009 edition, p 83
- [450] GIEC - Guide sur les Bonnes Pratiques, 2003, chapitre 2 « Energie », tableau 2.16, page 2.86, « Pétrole conventionnel »
- [451] EMEP EEA Emission Inventory Guidebook - May 2009, Section 1A4, table 3-28
- [452] INSEE - Publication annuelle - Les consommations d'énergie dans l'industrie
- [453] NERI - Heavy metal emissions for Danish road transport, technical report n° 780, 2010
- [454] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook -- Technical report N° 9/2009- 1.A.3.b Road transport (update June 2010)
- [455] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - Technical report N° 9/2009- 1.A.3.b.vi Road tyre and brake wear
- [457] Fédération des industries du verre - Rapport d'activité annuel
- [458] CITEPA - Etude comparative des rejets atmosphériques des principales énergies de chauffage - Avril 2003
- [459] EMEP / EEA Guidebook - édition 2016 - 1A4 Small combustion - FE pour le 1A4b residential (Tables 3-16, 3-19, 3-21)
- [460] Default emission factor Handbook 2nd edition - Janvier 1992 - Commission of european community
- [462] EMEP / CORINAIR Guidebook - Février 1996 - Section « Small consumers »
- [463] EMEP EEA Guidebook - Mai 2009 - Secteur 1A1 - Table 3-7 "Heavy fuel oil"
- [464] EMEP / CORINAIR Guidebook - Mai 2009 - 2A6 - Table 3-1
- [465] INSEE - Statistiques ProdFRA de 2008 à année N-1 - production de panneaux de particules (codes 1621131310 ; 1621122420 ; 1621135000 ; 1621131320)
- [466] Arrêté du 3 octobre 2010 relatif au stockage en réservoirs aériens manufacturés de liquides inflammables exploités dans un stockage soumis à autorisation au titre de la rubrique 1432 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement
- [467] Centre Technique de Matériaux Naturels de Construction (CTMNC) - Données internes relatives à la composition des matériaux, 2011
- [468] CORPEN - Estimation des flux d'azote, de phosphore et de potassium associés aux vaches laitières et à leur système fourrager. Influence de l'alimentation et du niveau de production. Groupe "Alimentation animale" Sous groupe « Vaches laitières », 1999
- [469] CORPEN - Estimation des flux d'azote, de phosphore et de potassium associés aux bovins allaitants et aux bovins en croissance ou à l'engrais, issus des troupeaux allaitants et laitiers, et à leur système fourrager, 2001
- [470] CORPEN - Estimation des rejets d'azote, phosphore, potassium, cuivre, zinc des porcs. Influence de la conduite alimentaire et du mode de logement des animaux sur la nature et la gestion des déjections produites, 2003
- [471] CORPEN - Estimation des rejets d'azote, phosphore, potassium, calcium, cuivre, zinc par les élevages avicoles. Influence de la conduite alimentaire et du mode de logement des animaux sur la nature et la gestion des déjections, 2006
- [472] Ph. Schmidely, F. Meschy, J. Tessiera and D. Sauvart - Lactation Response and Nitrogen, Calcium, and Phosphorus Utilization of Dairy Goats Differing by the Genotype for  $\alpha$ S1-Casein in Milk, and Fed Diets Varying in Crude Protein Concentration. Journal of Dairy Science. Volume 85, Issue 9, September 2002, Pages 2299-2307.
- [473] William MARTIN-ROSSET - Nutrition et alimentation des chevaux. Editions QUAE, 2012
- [476] Biomasse Normandie - Evaluation des quantités actuelles et futures des déchets épandus sur les sols agricoles et provenant de certaines activités. Lot 3 : Effluents d'élevage. Rapport final, 2002
- [477] CNIEL, Institut de l'élevage - Observatoire de l'alimentation des vaches laitières. Données 2007
- [478] Fichier réalisé par l'Institut de l'Élevage suite à une extraction des données des PMPOA 1 et 2. Communication du 31/01/2011
- [479] IFIP - Le porc par les chiffres 2009
- [480] Résultats des Enquêtes Bâtiment 1994, 2001 et 2008. Service de la statistique et de la prospective, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement de Territoire
- [481] EMEP/EEA Guidebook - 4B Animal husbandry and Manure Management, 2009
- [482] B. Meda, P. Robin, C. Aubert, C. Rigolot, J.-Y. Dourmad and M. Hassouna, - MOLDAVI: A dynamic model simulating nutrient and energy flows from broiler rearing systems. A paraître dans Animal Sciences
- [483] EMEP/EEA 2006. Manure Management regarding organic compounds. Group 10
- [484] IIASA, Klimont Z, Cofala J, Bertok I, Amann M, Heyes C, Gyarfás F. - Modelling particulate emissions in Europe, A framework to estimate reduction potential and control costs. Interim report IR-02-076. December 2002, table 3.74
- [485] MAAF / SSP - Résultats des Enquêtes Pratiques Culturelles 2000, 2005 et 2011
- [486] CITEPA - Méthodologie d'estimation des quantités de matière sèche et d'azote contenues dans les résidus de culture en France, 2013.
- [487] EMEP/EEA - 4B Crop production and agricultural soils, 2009
- [488] INERIS - Facteurs d'émission de polluants de feux simulés de déchets et de produits issus de la biomasse, 2011
- [489] ADEME - Enquête nationale sur la gestion des déchets organiques - septembre 2008
- [490] EMEP / EEA - Chapitre 4F Field burning of agricultural wastes, 2009
- [491] ARER/OER (Observatoire Energie Réunion) - Bilan énergétique de la Réunion, Chiffres clés, publication annuelle
- [492] DIMENC - Données internes du gouvernement de Nouvelle-Calédonie relative au bilan énergétique, 2011
- [493] IFN/FCBA/SOLAGRO - Biomasse forestière, popuicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020, Novembre 2009
- [494] ANMF - Fiches statistiques
- [495] ANSES / AFSSA - Enquête INCA (Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires), 1999
- [496] ANSES / AFSSA - Enquête INCA2 (Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires), 2009
- [497] Direction générale des douanes - importation et exportation du carburé de calcium
- [499] Kreider et al. - Physical and chemical characterization of tire-related particles: Comparison of particles generated using different methodologies - Science of total environment, 2010, p 632-659
- [500] ADEME - Véhicules particuliers vendus en France. Evolution du marché, caractéristiques environnementales et techniques. Données et Références. Publication annuelle
- [501] MIQUEL G. - Les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé. Rapport n° 261 du Sénat, avril 2001
- [503] CORPEN - Estimation des rejets d'azote par les élevages avicoles. Groupe alimentation animale, sous-groupe aviculture, 1996

- [504] CORPEN - Estimation des rejets d'azote - phosphore - calcium - cuivre et zinc par les élevages avicoles. Mise à jour des références CORPEN - Volailles de 2006, 2012, 61p.
- [505] IFIP - GTE : Evolution des résultats moyens nationaux
- [506] Haras Nationaux - Chiffres Clés de la filière équine, 2011 -. <http://www.haras-nationaux.fr/fileadmin/bibliotheque/chiffres-2011-internet.pdf>
- [507] Haras Nationaux, 2012. Annuaire de la monte 2011 - Chiffres globaux, 2012 - [http://www.haras-nationaux.fr/uploads/tx\\_dlcubeargus/chiffres\\_globaux\\_elevage.pdf](http://www.haras-nationaux.fr/uploads/tx_dlcubeargus/chiffres_globaux_elevage.pdf)
- [508] EUGENE M., DOREAU M., LHERM M., VIALARD D., FAVERDIN F., SAUVANT D. - Rapport préliminaire du projet MONDFERENT « Emissions de méthane par les bovins en France », 2012, 57p. à paraître.
- [509] EUGENE M. - Outil de calcul accompagnant le rapport préliminaire du projet MONDFERENT « Emissions de méthane par les bovins en France », 2012, non publié.
- [510] SAUVANT D., GIGER-REVERDIN S., SERMENT A., BROUDISCOU L. - « Influences des régimes et de leur fermentation dans le rumen sur la production de méthane par les ruminants » - INRA Prod. Anim., 24, 2011, 429-442
- [511] MEDDE/DEB - Base de Données sur les Eaux Résiduaire Urbaines, 05/03/2012
- [512] ADEME - ITOM : Les installations de traitement des ordures ménagères, résultats 2010
- [513] INERIS - Caractérisation des biogaz - Bibliographie - mesures sur sites, 2002
- [514] EPA - Background information Document for Updating AP42 section 2,4 for estimating Emissions from Municipal Solid Waste Landfills, 2010
- [515] ADEME - Communications personnelles, 2000-2002
- [516] ADEME - ITOM 6 : sixième inventaire des installations de traitement, de transit ou de mise en décharge de déchets ménagers et assimilés en France, 1995, p. 35
- [517] Syndicat national du charbon de bois - Données annuelles internes
- [518] Fédération nationale du bois - Données internes à partir de 2009
- [519] Environnement Canada - Division des gaz à effet de serre - " La production d'aluminium de première fusion - Guide pour l'estimation des gaz à effet de serre produits par des systèmes de combustion et des procédés industriels ", mars 2004
- [520] EReIE - Inventaires d'émissions de gaz fluorés dans le secteur d'activité des mousses d'isolation - résultats, novembre 2012
- [521] GSK - GlaxoSmithKline - communication annuelle de données internes
- [522] Arrêté du 22 septembre 2005 relatif à la réception des moteurs destinés à être installés sur les engins mobiles non routiers installés sur les engins mobiles non routiers
- [523] US EPA - AP42 Ch.11 - Mineral product industry & Ch. 13 - Miscellaneous sources, 1995.
- [525] Arrêté du 31 octobre 2012 relatif à la vérification et à la quantification des émissions déclarées dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre pour sa troisième période (2013-2020)
- [526] Données fournies par des producteurs de sucre, juillet 2009
- [527] SNFS (Syndicat National des Fabricants de Sucre) - Données internes, octobre 2012
- [528] IPCC Guidelines for National Greenhouse Gases Inventories - 2006, Chapitre 4 : Metal Industry Emissions, p4.65
- [529] IPCC Guidelines for National Greenhouse Gases Inventories de 1996 - Page 2.7
- [530] BREF Fabrication des polymères, Août 2007 - Chapitre PVC - p. 107 et 108
- [532] SSP - Mémento Agreste Filière Forêt-Bois édition 2012
- [533] IGN - Communication personnelle, septembre 2012
- [534] ONF - Communication personnelle, septembre 2012
- [535] Chambre d'Agriculture de la Somme - Epandage des produits organiques, Cahier Technique, Annexe 2, Août 2010
- [536] CITEPA/MEDDE - Enquête auprès des exploitants d'ISDND sur les quantités de déchets stockés, 2012
- [537] ADEME - Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets, 2005
- [538] EMEP/EEA emission inventory guidebook 2016 - Chapitre 2.C.2 Ferroalloys production
- [539] USGS Minerals Information - Aluminium
- [540] Guide EMEP/EEA 2013 - Chapitre 2.C.3
- [541] <http://ledialoguesurlaluminium.com/laluminium/sa-fabrication/laluminium-de-premiere-fusion>
- [542] PULLES T. et al. - Emission factors for heavy metals from diesel and petrol used in European vehicles, Atmospheric Environment 2012, n°61, pp 641-651
- [543] EMEP/EEA - Air Pollutant Emission Inventory Guidebook - Technical report N° 12/2013 - 1.A.3.b.vi Road tyre and brake wear
- [544] EMEP/EEA - Air Pollutant Emission Inventory Guidebook -- Technical report N° 12/2013 - 1.A.3.b Road transport
- [545] EEA - Données annuelles relatives à la surveillance des émissions de CO2 des véhicules particuliers en application du règlement 443/2009
- [546] Observatoire national interministériel de la sécurité routière - Bilans annuels de la sécurité routière en France
- [547] ANDRE M. et al. - Statistiques de parcs et trafic pour le calcul des émissions de polluants des transports routiers en France, rapport provisoire de l'IFSTTAR, 2013
- [548] MEDDE/CGDD/SOeS - Enquêtes annuelles sur le transport routier de marchandises (TRM)
- [549] MEDDE/CGDD/SOeS - Le transport collectif routier de voyageurs (publication annuelle)
- [550] MEDDE/CGDD/SOeS - Enquêtes sur l'utilisation des VUL (publication quinquennale depuis 1986)
- [551] MEDDE/CGDD/SOeS - Enquête sur l'utilisation des deux-roues motorisés, 2012
- [552] DOUANES - Données annuelles de mise à la consommation d'agro-carburants issues des déclarations relatives à la TGAP (données non publiques)
- [553] EMEP/EEA - Emission Inventory Guidebook 2013 - 1.A.3.c Railways
- [554] Buckowiecki et al. - Iron, manganese and copper emitted by cargo and passenger trains in Zürich (Switzerland): size-segregated mass concentrations in ambient air, 2006
- [555] EMEP/EEA - Emission Inventory Guidebook 2013 - 1.B.2.c Venting and flaring (p 11 - table 3-4)
- [556] Base aérienne 702 - communication de données internes, octobre 2013
- [557] Société Française de Radiothérapie Oncologique - Livre blanc de la radiothérapie en France, 2013
- [558] GTT - communication de données internes, 2013
- [559] Service statistique du Ministère en charge de l'environnement - SDES (ex SOeS et ex Observatoire de l'énergie) - Logement et construction Sit@del2 (publication annuelle)
- [560] EMEP/EEA - Emission Inventory Guidebook 2013 - 1A2 Cement production (table 3-24)
- [561] CFA - Comité Français des Aérosols - Estimation des ventes d'aérosols de crème chantilly en France et quantité de N2O contenu dans un boîtier, 2013
- [562] EMEP / CORINAIR Guidebook 1999, section B146-11 coke oven furnaces, table 8-2
- [563] ADEME/ATEE/ Club Biogaz - Etat des lieux de la filière méthanisation en France (rapport finalisé sept. 2011), page 44, 2011
- [564] ADEME/ATEE/ Club Biogaz - Etat des lieux de la filière méthanisation en France (rapport finalisé sept. 2011), pages 25-26, 2011
- [565] EMEP / EEA - Emission Inventory Guidebook 2013 - 5.C.1.b.v Cremation (p9 - table 3-1)
- [566] DIRECTION DE LA SECURITE CIVILE - Services d'incendie et de secours, statistiques annuelles
- [567] ADEME - Amélioration de la connaissance des émissions atmosphériques liées aux brûtages de véhicules - contribution de cette source à l'inventaire national d'émissions, 2013
- [568] EMEP / EEA - Emission Inventory Guidebook 2013 - 5.E Other Waste, Tier 2 Emissions factors, car fires (p.6)
- [569] EMEP/EEA 2013 - 6.C Industrial waste incineration including hazardous waste and sewage sludge (page 11, table 3-2)
- [570] EMEP / EEA 2013 - 6.C Industrial waste incineration including hazardous waste and sewage sludge (page 10, table 3-1)
- [571] EMEP / EEA 2013 - 6.C Clinical waste incineration (page 10, table 3-2)
- [573] Tinus et al. - Atmospheric Environment 61, 2012, 641-651
- [574] EMEP / EEA 2013 - 1A4 Non-road mobile source & machinery, Table 3-1 (Tier 1)



- [575] EMEP / EEA 2013 - 1A4 Small combustion, Table 3-13
- [576] EPA - AP 42 Compilation of air pollutant emission factors, version en vigueur en Août 2013
- [577] California Air resources Board - CATEF (California Air Toxics Emission Factor) - Base de données (<http://www.arb.ca.gov/ei/catef/catef.htm>), Facteurs d'émission pour les HAP
- [578] Brasseurs de France - Statistiques de vente 2006-2010 ([www.brasseurs-de-france.com](http://www.brasseurs-de-france.com)), novembre 2013
- [579] EMEP/EEA 2013 - Section 2.H.2 Food and beverages industry
- [580] EMEP / EEA Mai 2009 - Secteur 1A4, Tables 3-22 et 3-28
- [583] EMEP / CORINAIR Guidebook 1996 - section B333-6
- [584] CITEPA - Technical note on BAT in iron foundry industry, 1992, page 34
- [585] EMEP / CORINAIR Guidebook 1996 - section B339-5
- [586] Guidebook EMEP/EEA 2013 Part B - Section 2C7a Copper production - Table 3.2
- [587] EPA - AP42, Janvier 1995, tableau 12.12-1
- [588] EMEP / CORINAIR Guidebook 1999 - section B427-5 à 7
- [589] EMEP / EEA 2013 - Section 2.C.7.b Nickel production, Table 3.1
- [590] GIEC - Guide sur les Bonnes Pratiques, 2003, chapitre 4, table 4.6
- [591] MEDDE - Evaluation des quantités actuelles et futures de déchets épandus sur les sols agricoles et provenant de certaines activités, 2002, p 51-52. Disponible à l'adresse suivante : <http://www.biomasse-normandie.org/IMG/pdf/rapport.pdf>.
- [592] Voortgangsrapport mestbank reports - Disponible à l'adresse suivante : [http://www.vlm.be/lijsten/publicaties/Pages/MB\\_Voortgang\\_srapporten.asp](http://www.vlm.be/lijsten/publicaties/Pages/MB_Voortgang_srapporten.asp)
- [593] EMEP / CORINAIR Guidebook 1996 - section B146-6
- [594] IGN - <http://inventaire-forestier.ign.fr/>
- [595] VALLET et al - Development of total aboveground volume equations for seven important forest tree species in France, 2006
- [596] ANDERSEN A. - Biomasse Normandie. Le chauffage domestique au bois - Approvisionnement et marchés. Réalisée pour l'ADEME, 1999
- [597] Les cahiers du CLIP - La ressource en bois énergie, n°3 Octobre 1994
- [598] AFOCEL - CTBA - Communication personnelle
- [599] GUERIN F. - Emission de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>,CH<sub>4</sub>) par une retenue de barrage hydroélectrique en zone tropicale (Petit-saut, Guyane française) : expérimentation et modélisation. Thèse soutenue en 2006
- [600] DESCLOUX - EDF - Mise à jours de données de la thèse de F. GUERIN pour le barrage de Petit-Saut, 2013
- [601] DRAAF Réunion - Surfaces incendiées annuellement sur l'île de La Réunion
- [602] ONF - Université de Louvain - Analyse du réseau RENECOFOR, 2013
- [603] GIEC - Guidelines for national greenhouse gases inventories », 2006, Vol. 3 chap.4.7, paragraphe 4.7.2.2, p 4.80
- [604] Commission européenne - Règlement UE N°601/2012 du 21 juin 2012 relatif à la surveillance et à la déclaration des émissions de gaz à effet de serre au titre de la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil
- [605] ADEME - Déchets / Chiffres clés, édition 2014
- [606] GIEC - Guidelines 2006, Volume 5 Déchets, Chapitre 3
- [607] GIEC - Guidelines 2006, Volume 5, Chapitre 3, Table 3.2
- [608] MEDDE - Bureau de la Planification et de la Gestion des Déchets - Plan déchets 2014-2020, selon les hypothèses d'application du scénario de prospective tendancielle à l'horizon 2025
- [609] IGN - GEOFLA
- [610] INSEE ([www.insee.fr](http://www.insee.fr))
- [611] IEDOM/IEOM ([www.iedom.fr](http://www.iedom.fr) / [www.ieom.fr](http://www.ieom.fr))
- [612] Commission européenne - Annexe 1 aux lignes directrices DAU (TAXUD/1619/08 rev.3.4): Liste des pays de l'Union européenne, novembre 2013
- [613] GIEC - Lignes directrices 2006 pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre - Volume 3 Procédés industriels et utilisation des produits - Chapitre 2 - section 2.2
- [614] Lignes directrices du GIEC - Version 2006 - Chapitre 2 : émissions dans l'industrie minérale - tableau 2.4
- [615] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 5, Chapitre 6, Tables 6.2, 6.3, 6.4
- [616] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 5, Chapitre 6, Wastewater treatment and discharge, 6.3.1.2 choice of emission factors
- [617] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 5, chapitre 2, table 2.4
- [618] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 2, chapitre 2.1
- [619] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 5, chapitre 5, table 5.3
- [620] GIEC - Lignes directrices 2006, Chapitre 5, table 5.6
- [621] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 5, Chapitre 5, table 5.2
- [622] INSEE - Indice de la production industrielle - Produit détaillé dans les industries manufacturières
- [623] GIEC - Lignes directrices 2006, Chapitre 2, Table 2.3 (combustion stationnaire)
- [624] GIEC - Lignes directrices 2006, Chapitre 3, Combustion mobile, Table 3.3.1 et 3.2.2
- [625] EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook - Table 3-24 cement production - 1A2, Edition 2013
- [626] EMEP/EEA Emission inventory guidebook - Edition 2013 - Chapitre 1.B.1.b Fugitive emissions from solid fuels ; solid fuel transformation, Section 3.2.2, table 3-1 Tier 1 emission factors
- [627] GIEC - Lignes directrices 2006, Chapitre 4, Fugitive emissions, Table 4.2.4, p4.50
- [628] EMEP / EEA 2013 - Section 1.B.2.a.v Distribution of oil products, p.17
- [629] Transport Infrastructure Gaz France (TIGF) - Données internes, avril - octobre 2014
- [630] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - Technical report N° 12/2013- 1.A.3.b.v Gasoline evaporation
- [631] OREC (Observatoire Régional de l'Energie et du Climat) créé en 2013 - Bilan énergétique de la Guadeloupe, publication annuelle
- [632] OREDD (Observatoire Régional de l'Energie et du Développement Durable) créé en 2008 - Bilan énergétique de la Guyane, publication annuelle
- [633] OMEGA (Observatoire Martiniquais de l'Energie et des Gaz à effet de serre) créé en 2013 - Bilan énergétique de la Martinique, publication annuelle
- [634] COGO Base Carbone du 19 septembre 2012 - PCI anhydre moyen du bois
- [635] IPCC - 2006 Guidelines for National Greenhouse gas Inventories - Volume 2 - chapitre 1 - table 1.2
- [637] EMEP/EEA Guidebook - édition 2013 - 1A1 Energy industries - Appendix C sulphur content in fuels - contenu en soufre du gaz de haut fourneau (blast furnace)
- [638] IPCC - Guidelines 2006 - Volume 2 - section 1.8 - table 1- 4 (CO<sub>2</sub>) ; Volume 2 - tables 2.2, 2.3, 2.4 et 2.5 (CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O)
- [639] Données internes Gaz de France basées sur des mesures
- [641] IPCC - Guidelines 2006 - Volume 3 - Industrial Processes and product Use - Chapter 1: Introduction
- [642] EMEP/EEA guidebook, 1A3b road transport, version 2013 updated 09/2014
- [643] Commission Européenne - BREF Incinération des déchets p406 et 412 - Août 2006
- [644] Direction générale des douanes - importation et exportation d'urée
- [645] IPCC - Guidelines 2006 - Volume 2 - Chapitre 3 Combustion sources mobiles, Table 3.3.1
- [646] IPCC - Guidelines 2006 - Volume 2 - Chapitre 2 Combustion sources fixes, Table 2.5
- [647] EMEP EEA Guidebook - mai 2009 - Secteur 1A4, table 3.22
- [648] F2 Chemicals - Communication de données internes annuelles
- [649] ADEME - Déclaration des flux de SF<sub>6</sub> dans le secteur des équipements électriques
- [650] Oko-Recherch - « SF<sub>6</sub> Bestand und Emissionen aus Teilchenbeschleunigern », 2012
- [651] INRA - communication de données internes, 2014
- [652] IRSN - communication de données internes, 2014
- [653] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 3, Chapitre 5, section 5.2.2.2
- [654] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 3, Chapitre 5, section 5.3.2.2

- [655] Aubert et Coutelet, 2013, Les rejets d'azote et de phosphore par les élevages de lapins : évolution et perspectives. TeMA n°28 - octobre/novembre/décembre 2013
- [656] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 4, Chapitre 10
- [657] CIV, 2012. Alimentation des bovins : rations moyennes et autonomie alimentaire
- [658] INRA, 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins - Besoins des animaux - Valeurs des aliments - Tables INRA 2007
- [660] MétéoFrance, [www.meteofrance.com](http://www.meteofrance.com)
- [661] Ecosécurité - CITEPA, 2007. Méthodologie spécifique pour les projets de Méthanisation des effluents d'élevage
- [662] Enquêtes TERUTI, 1992-2003, Service Statistique et Prospective du Ministère de l'Agriculture.
- [663] La culture du riz en Camargue <http://www.rizdecamargue.com/section/culture/une-r%C3%A9gion-un-m%C3%A9tier>
- [664] EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2013, 3D Crop production and agricultural soils
- [666] Bilan de l'énergie Outre-mer annuel compilé par le CITEPA
- [667] Gasoline Aviation Designation, DERD 2485, 91-90/Issue 1, 8 May 1996
- [668] Edition annuelle du Bilan RSE SNCF
- [669] GIEC - Guidelines 2006, Volume 2, Chapitre 3
- [670] Commission des Comptes et Transports de la Nation (CCTN), Les transports, éditions annuelles. Section transport de marchandises - Tableau E.4.c
- [671] EMEP/EEA Emission inventory Guidebook 2013, Navigation section
- [672] GIEC 2006 - Agriculture, foresterie et autres affectations des terres, Vol. 4
- [673] IGN - ONF Suivi de l'occupation du sol et des changements d'occupation du sol entre 1990 et 2012, Novembre 2014
- [674] Carbone 4. Méthode opérationnelle de comptabilisation des produits-bois dans l'inventaire national GES, Juin 2014.
- [675] Emission factors for heavy metals from diesel and petrol used in European vehicles - Table 6. Atmospheric environment 61 (2012) 641-651. Pulles et al.
- [676] Guide méthodologique E-PRTR de déclaration des rejets polluants des sites thermiques à flamme
- [677] CONCAWE - Air Pollutant emission estimation methods for E-PRTR reporting by refineries, 2009 edition, HAP unece pour le gaz de raffinerie (p78 - table 29)
- [678] Guidebook EMEP-2009 p.122
- [679] Caractéristiques des gisements de gaz naturel <http://www.societechimiquedefrance.fr/extras/Donnees/archives/donnees%20eme%20edition%201994/produits%20organiques/gaznaturel.htm>
- [681] Emissions of Black carbon and Organic carbon in Norway 1990-2011
- [682] FE CO2 par défaut du transport aérien, CENWG10 EG 5 : "Default values for air transport" - FNAM, Date: 11/02/2010
- [683] CEFIC - European Chemical Industry Council. Communication de données sectorielles pour le nettoyage à sec et le dégraissage.
- [684] INSEE - Données statistiques sur les productions de produits à base de solvants ou aqueux (peintures, encres, etc.) (ProdFRA de l'année 2009 à n-1)
- [685] Direction générale des douanes et droits indirects - Données imports/exports
- [686] ADEME - Panorama du marché du polyuréthane et état de l'art de ses techniques de recyclage (février 2014)
- [687] CITEPA - Mise à jour des données relatives aux moyens de réduction des émissions de pentane issues de la transformation du polystyrène expansé. Citepa, 2015
- [688] ADEME - Observatoire des Fluides Frigorigènes
- [689] Etude isOlafrance sur la production de polyuréthane projeté <http://www.association-technique-polyurethane-projete.fr/>
- [690] BASF - Communication confidentielle annuelle
- [691] Lignes directrices du GIEC 2006 - Volume 3 - Chapitre 7 - Tableaux 7.6 et 7.7
- [692] GIFAM - Communication confidentielle annuelle
- [693] Siemens - informations sur le taux d'émission de HFC lors du recyclage
- [694] DuPont - Communication annuelle de données internes
- [695] Solvay - Communication annuelle de données internes
- [696] Schneider Electric - taux de perte vidange du SF6 des équipements en fin de vie
- [697] BORT R., ANDRE J.-M., SERVEAU L. - Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des avions - CITEPA, 2013
- [698] SSP - AGRESTE. PRODCOM - Production commercialisée des produits des IAA. Données téléchargeables sur : <https://stats.agriculture.gouv.fr/disar>
- [699] Projet CORTEA EMICER : Estimation des émissions liées à la manutention et au séchage des céréales. Note du CITEPA 2015
- [701] MEDDE /CGDD /Ministère des Travaux Publics, des Transports et du Tourisme/SES. Mémento de statistiques des transports - Résultats de 1980 à 2014, éditions bisannuelles. Chapitre 6 Navigation intérieure - Tableau 6.5.1.
- [702] Alliance contre le tabac - Livre Blanc sur le contrôle du tabac en France d'Outre-Mer, Septembre 2014
- [703] Guidebook EMEP 2013 - 1A4 Non-road mobile source & machinery - Table 3-1 (Tier 1)
- [704] Institut de l'élevage - Communication des poids moyens relatifs aux ovins en France. 2015
- [705] 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, vol. 3, chap. 3, page 3.75
- [706] IFA - FAO - Estimation des émissions gazeuses de NH3, NO et N2O par les terres agricoles à l'échelle mondiale - édité en 2003
- [707] MAAPRAT / SSP - Résultats des Enquêtes Pratiques Culturelles 2006 (viticulture)
- [708] AMADEPA - Le brûlage de la canne à sucre en Martinique : évolution, motivations, impacts. De la nécessité d'un engagement collectif, 2007
- [709] CIRAD - LA canne à sucre et l'environnement à la Réunion, 2005
- [710] 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 4, Chap. 12
- [712] A3M - Communication de données annuelles relatives à la consommation de plomb
- [713] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, Part B section 2C Lead production
- [714] Recytech - Communications annuelles
- [715] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) - Les produits de l'industrie routière. Publication annuelle
- [716] COPERT 4 software, version 11.0 Sept 2014 - [www.emisia.com](http://www.emisia.com)
- [717] CITEPA - Analyse réglementaire relative aux émissions atmosphériques des installations de production d'enrobés routiers. Rapport d'étude et base de données B11. Janvier 2016, confidentiel
- [718] Marland, E. S., Stellar, K. & Marland, G. H. A distributed approach to accounting for carbon in wood products. Mitigation Adapt. Strat. Glob. Change 15, 71:91 (2010).
- [719] INRA, Unité Infosol, Base de données géographique des sols de France, 1999.
- [720] Cubizolle, H., Mouandza, M. M., & Muller, F. (2013). Mires and Histosols in French Guiana (South America): new data relating to location and area. Mires and Peat, 12(3), 1-10.
- [721] Robert C. 2016, Comprendre les changements d'utilisation des terres en France pour mieux estimer leurs impacts sur les émissions de gaz à effet de serre. De l'observation à la modélisation. Thèse de doctorat en Géographie, Université Paris-Diderot, ADEME-CITEPA-LADYSS, 530p
- [722] JRC, Carte des zones climatiques en Europe, d'après le Giec. <http://eu soils.jrc.ec.europa.eu/projects/RenewableEnergy/>
- [723] base de données sur les incendies de forêt (BDIFF). [bdiff.ifn.fr](http://bdiff.ifn.fr)
- [724] SDIS974, Dispositif de lutte contre les feux de forêts à La Réunion Saison 2015. Présentation du dispositif de lutte contre les feux de forêts. Mercredi 7 octobre 2014 [http://www.sdis974.re/fileadmin/user\\_upload/les\\_rencontres\\_de\\_la\\_securite\\_2015/2015\\_DISPOSITIF\\_FEUX\\_DE\\_FORET\\_dossier\\_de\\_presse.pdf](http://www.sdis974.re/fileadmin/user_upload/les_rencontres_de_la_securite_2015/2015_DISPOSITIF_FEUX_DE_FORET_dossier_de_presse.pdf)
- [725] Feux de végétation - d'après l'état major de la zone de défense de Guyane <http://www.guyane.pref.gouv.fr/Politiques-publiques/Protection-de-la-population/Enseignements-et-evenements-reels/Les-feux-de-vegetations-en-Guyane-et-retour-d-experience>
- [726] "Orientations Forestières du Département de Mayotte Préfigurant le Programme de la Forêt et du Bois du Département de Mayotte, 2015.

- voir pages utilisées dans l'onglet DOM, section Mayotte  
[http://www.mayotte.pref.gouv.fr/content/download/4924/41778/file/OFDM-PFBDM%20Mayotte\\_versionFinale.pdf](http://www.mayotte.pref.gouv.fr/content/download/4924/41778/file/OFDM-PFBDM%20Mayotte_versionFinale.pdf)
- [727] Eurobitume - European bitumen consumption statistics. Publication annuelle depuis 2008
- [728] ToiturePro - Bardeaux d'asphalte, Description du produit - <https://www.toiturepro.com/revetement/bardeau-d-asphalte>
- [729] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, Part B, 2.D.3.c Asphalt roofing
- [730] R. Sonan Occho. CCCFA. adblue® pour véhicules légers diesel (véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers). Réunion UIP/CCFA - Octobre 2014
- [731] GIEC, IPCC Waste Tool (modèle de cinétique de dégradation d'ordre 1 des déchets)
- [732] GIEC - Guidelines 2006, Volume 5, Chapitre 2, Table 2.4
- [733] Rhodia - Communication de données confidentielles. Octobre 2002
- [734] SESSI/INSEE - Enquêtes (2006, 2008, 2012) sur la production des déchets dans l'industrie
- [735] EMEP/EEA 2013 - 5A Biological treatment - Solid waste disposal on land
- [736] ADEME - Programme de recherche de l'ADEME sur les émissions atmosphériques du compostage - connaissances acquises et synthèse bibliographique;
- [737] SYPREL - Panorama de la gestion des déchets dangereux (tonnages traités en France en 2014)
- [738] GIEC - Lignes Directrices 2006, Volume 5, chapitre 5, paragraphe 5.4.2
- [739] Jared Downard & al. - Uncontrolled combustion of shredded tires in a landfill Part 1 : characterization of gaseous and particles emissions, 2015
- [740] EMEP / EEA Emission inventory guidebook 2013 - 2.B Chemical industries
- [741] EMEP / EEA Emission inventory guidebook 2013 - 5.C.2 Open burning of waste / Table 3-1 : Tier 1 Emissions factors for small scale burning
- [742] Pechiney - Vérification des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre de l'Engagement Volontaire AERES -Périmètre France Années 2001, 2002 et 2003. Octobre 2004
- [743] GIEC - Lignes Directrices 2006, Volume 5, chapitre 5, paragraphe 5.2.1.1, equation 5.2
- [744] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, Part B section 2C Aluminium production
- [745] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, Part B section 2D3b Road paving with asphalt
- [746] IASA - Interim report: Primary Emissions of Submicron and Carbonaceous particles in Europe and the Potential for their Control - Kaarle Kupiainen, Zbigniew Klimont, 2004
- [747] EMEP / EEA Mai 2009 - Secteur 1A4, Table 3-9 « Other liquid fuels »
- [748] UNEP - Standardized Toolkit for Identification and Quantification of Dioxin and Furan Releases. Edition 2.1 - Décembre 2005 - UNEP Chemicals - Table 35, 37, 48, 50
- [749] INSEE - Statistiques ProdFRA de 2008 à année N-1 - production de polyesters (codes 2016407000; 2016408000)
- [750] MEDDE - Publication "Vers l'interdiction du perchloréthylène en France" - Aout 2013
- [751] CEMAGREF -Le lagunage naturel, leçons tirées de 15 ans de pratiques en France (96/0219), 1997
- [752] Ministère de l'environnement - Base de Données sur les Eaux Résiduaires Urbaines
- [753] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 2A1 Cement production - table 3.1
- [754] US EPA - AP 42 - 5ème édition, Volume 1 - Chapter 11.6 : portland cement manufacturing
- [755] IASA - A framework to estimate the potential and costs for the control of fine particulate emissions in Europe, Interim Report IR-01-023 - 2001.
- [756] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 1A2 Manufacturing industries and construction - table 3.3 Tier 1 emission factor for 1A2 combustion in industry using gaseous fuels
- [757] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 2A3 Glass Production, tables 3.2 à 3.7
- [758] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 2A2 Lime Production, table 3.1
- [759] <http://outils.ifip.asso.fr/CritStand/CourbeCroit/Default.aspx>
- [760] Agreste, 1999. La cuniculture française - Enquête cuniculture 1994. Les cahiers de l'Agreste novembre 1999 n°42 et 43.
- [761] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 1.A.2 Manufacturing industries and construction (combustion), tables 3-2 à 3-5
- [762] Methodology report on the calculation of emissions to air from the sectors Energy, Industry and Waste, as used by the Dutch Pollutant Release and Transfer Register - National Institute for Public Health and the Environment - RIVM Report 2016-0055 - page 48
- [763] GIEC - Guidelines 2006, Volume 3, Chapitre 2, Industrial industry - Table 2.1
- [764] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 1.A.1 Energy industries, table 3-2 Tier 1 emission factors for source category 1.A.1.a using hard coal
- [765] HOULLIER C. et CROZET B. - Analyse critique des méthodes utilisées par différents pays pour établir leurs inventaires nationaux d'émissions de dioxyde de carbone - mai 1992, CITEPA
- [766] Rapport CARBOFOR - teneur moyenne en carbone du bois (page 65), Juin 2004
- [767] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 1.B.1.b Fugitive emissions from solid fuels - Solid fuel transformation, Table 3-1 Tier 1 emission factors for source category 1.B.1.b Solid fuel transformation
- [768] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 1.A.1 Energy industries, table 3-5 Tier 1 emission factors for source category 1.A.1.a using heavy fuel oil
- [769] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 2.C.1 Iron and steel production, Table 3.1 Tier 1 emission factors for source category 2.C.1 Iron and steel production
- [770] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 2.C.2 Ferroalloys production, Table 3.1 Tier 1 emission factors for source category 2.C.2 Ferroalloys production
- [771] 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 3\_1\_Chapitre 1\_Introduction, Box 1.1
- [772] 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 3\_5\_Chapitre 5\_Non energy products from fuels and solvent use, paragraphe 5.5 Solvent use
- [773] EDF - Electricité de France - rapport annuel « Développement Durable »
- [774] Enertime - Base de données système ORC en France, 2016
- [775] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, Table 3-38 p76 et Table 3-40 p78
- [776] Communication personnelle de COOP de France Déshydratation sur les données de production et de consommation d'énergie pour le secteur de la déshydratation de fourrage vert
- [777] Guide technique : Méthodes de quantification des flux annuels des unités de déshydratation de fourrages pour les polluants du registre E-PRTR - Etude LRD/CITEPA - Juillet 2010 - ETUDE CONFIDENTIELLE
- [778] Rapport de synthèse réglementaire - Impact du préfanage à plat sur les rejets de polluants atmosphériques des installations du secteur de la déshydratation - Etude LRD/CITEPA - Juillet 2010 - ETUDE CONFIDENTIELLE
- [779] MISE A JOUR DU FACTEUR D'EMISSION DES COVNM DES INSTALLATIONS DE DESHYDRATATION DE FOURRAGE UTILISE DANS LE CADRE DE L'ARRETE GEREP - CITEPA pour COOP de France - Avril 2016 - ETUDE CONFIDENTIELLE
- [780] Compte rendu du CITEPA (Laëtitia SERVEAU) de la réunion dans les locaux de COOP de France déshydratation avec Yann MARTINET du 24 août 2016
- [781] Données communiquées par COOP de France déshydratation (Yann MARTINET) par mail le 20 juillet 2016
- [782] Mail reçu de COOP de France déshydratation (Yann MARTINET) du 24/08/2016 sur deux rapports d'essai réalisés sur les particules en termes de granulométrie - ETUDE CONFIDENTIELLE
- [783] Méthode GRDF pour déterminer les émissions de méthane du Réseau de distribution de gaz naturel en France
- [784] Méthode GRTgaz pour déterminer les émissions de méthane du Réseau de transport de gaz naturel en France, GRTgaz, 17/10/2016

- [785] Méthode TIGF pour déterminer les émissions de méthane du Réseau de transport de gaz naturel en France, TIGF, mail 04/14/2016
- [786] Evaluation des rejets d'azote, phosphore, potassium, cuivre et zinc des porcs. RMT Elevages et Environnement, 2015, Paris, 26 pages.
- [787] Guide EMEP/EEA 2013 - Chapitre 1A3a - Aviation
- [788] "Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP). Observatoires volcanologiques  
<http://www.ipgp.fr/fr/ovpf/activite-recente-piton-de-fournaise>  
[http://www.ipgp.fr/sites/default/files/liste\\_activite\\_fournaise\\_1998\\_2016\\_0.pdf](http://www.ipgp.fr/sites/default/files/liste_activite_fournaise_1998_2016_0.pdf)  
<http://www.ipgp.fr/fr/ovsg/soufriere-de-guadeloupe>  
<http://www.ipgp.fr/fr/ovsm/montagne-pelee>"
- [789] Agreste, L'essentiel du recensement agricole 2010 - Mayotte
- [790] Schéma directeur de l'aménagement agricole et rural de Mayotte, 2009.
- [791] FAO, Evaluation des ressources forestières mondiales 2010 - Mayotte
- [792] Base de données OMINEA
- [793] Rigolot C., Espagnol S., Pomar C., Dourmad J.Y., 2010a. Modelling of manure production by pigs and NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> emissions. Part I: animal excretion and enteric CH<sub>4</sub>, effect of feeding and performance. *Animal*, 4, 1401-1412
- [794] SAUVANT D., GIGER-REVERDIN S. - « Modélisation des interactions digestives et de la production de méthane chez les ruminants » - INRA Prod. Anim., 22, 2009, 375-384
- [795] SIMPSON D. Inventorying emissions from nature in Europe. *Journal of Geophysical Research*. 1999
- [796] EUGENE M., MANSARD L. - Rapport final du projet MONDFERENT 2 « Emissions de méthane entérique et MOND des petits ruminants en France », 2015, non publié.
- [797] EUGENE M., MANSARD L. - Outil de calcul accompagnant le rapport du projet MONDFERENT 2 «Emissions de méthane entérique et MOND des petits ruminants en France», 2015, non publié.
- [798] Base de données SINOE - ADEME
- [799] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 4, Chapitre 11
- [800] Groot Koerkamp, 1993. Review on emissions of ammonia from housing systems for laying hens in relation to sources, processes, building design and manure handling.
- [801] Acquisition de facteurs d'émissions d'ammoniac en élevages de volailles - Rapport final. ITAVI/ADEME. 11 décembre 2015. P. 30/45
- [802] Clement and Tashiro (1991). Forest fires as a source of PCDD and PCDF. 11th International Symposium on Chlorinated dioxins and related compounds, 1991
- [803] Analyse du potentiel de 10 actions de réduction des émissions d'ammoniac des élevages français aux horizons 2020 et 2030. ADEME. Juillet 2013
- [804] Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol
- [805] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 4, Chapitre 5
- [806] RTE Guyane - Référentiel Technico-Economique agricole, 2002 et 2012
- [807] Fiches d'Itinéraires Technique - Chambre d'Agriculture de Martinique, 2014
- [808] Base de données Corine Land Cover, Agence Européenne pour l'Environnement
- [809] Options for Ammonia Mitigation - Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen
- [900] EMEP 2016, Chapitre 3D - Crop production and agricultural soils.
- [901] Composition des effluents porcins - Institut Technique du Porc, 2005
- [902] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 4, Chapitre 2
- [903] GIEC - Lignes directrices 2006, Volume 2, Chapitre 3.6
- [904] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.3.b.vi-vii Road tyre and brake wear
- [905] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Last Update June 2017 - 1.A.3.b.i-iv Road transport
- [906] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Update July 2017 - 1.A.3.a Aviation
- [907] Données locales d'énergie (gaz) - [https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/donnees-locales-denergie/#\\_](https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/donnees-locales-denergie/#_)
- [908] Données locales d'énergie (électricité) - [https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/donnees-locales-denergie/#\\_](https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/donnees-locales-denergie/#_)
- [909] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.3.b.v Gasoline evaporation
- [910] Réseau RASTA (Réseau d'Aides Scientifiques et Techniques des Accélérateurs) - <http://rasta.free-hosting.fr/partenaires>
- [911] Santé publique France (Inpes) - Baromètre santé DOM 2014 - <http://inpes.santepubliquefrance.fr/Barometres/barometre-sante-DOM-2014/index.asp>
- [912] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 11.C Other natural sources B111000 Lightning 2016
- [913] INSEE - Code officiel géographique au 1er janvier 2017 - <https://www.insee.fr/fr/information/2666684#titre-bloc-23>
- [914] JO (UE) - RÈGLEMENT (UE) 2016/2066 DE LA COMMISSION du 21 novembre 2016 - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R2066&from=FR>
- [915] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.3.c Railways
- [916] INSEE - Statistiques ProdFRA de 2008 à année N-1 - production d'éthanol (codes 2014740000-Alcool éthylique non dénaturé, >= 80 % en volume, non rectifié et 2014750000-Alcool éthylique et eaux de vie dénaturés, de tous titres)
- [917] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 2H2 Food and Beverages industry, table 3-7 FE COVNM de la fermentation
- [918] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 1999 - Group04 Production process, page B4510-4, table 8.1
- [919] EMEP EEA Guidebook version 2013 - 2B Chemical Industry, tables 3-41 et 3-42 (FE poussières)
- [920] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Chapter 2A1 - Section 3.2.2 Default emission factors - Table 3.1
- [921] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.3.d Navigation -shipping
- [922] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Chapter 2A3 - Section 3.2.2 Default emission factors - Table 3.1
- [923] Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M., & Troxler, T. G. (2014). 2013 supplement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories: Wetlands. IPCC, Switzerland.
- [924] COPACEL - Statistiques annuelles sur la production de pâte à papier
- [925] Guidebook EMEP 2016- Chapter 2H1 Pulp and paper industry - Tier 2 (table 3.2)
- [926] BREF "pulp and paper production" - Best available techniques (BAT) - Reference document for the production of pulp, paper and board - 2015
- [927] Décision du 26/09/2014 établissant les conclusions sur les MTD pour la production de pâte à papier, de papier et de carton
- [928] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Chapter 2A5c - storage, handling and transport of mineral products
- [929] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Chapter 2A2 - Section 3.2.2 Default emission factors - Table 3.1
- [930] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Chapter 2.C.7.a Copper production - Section 3.3.2 Technology-specific emission factors - Table 3-2 and 3-3
- [931] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.B.2.c Venting and flaring, table 3-1
- [932] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.1 Energy industries, tables 4-5 et 4-6, FE TSP pour le gaz naturel et le FOD
- [933] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.1 Energy industries, tables 4-8, FE BC pour les moteurs au FOD
- [934] Concawe - report 9/16 Emission factors for metals from combustion of refinery fuel gas and residual fuel oil - Table 1 pour le gaz de raffinerie
- [935] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1A4 Non-road mobile sources and machinery, table 3-1, FE NH<sub>3</sub> / FE BC / FE particules GPL
- [936] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.1 Energy industries, tables 3-2 / 3-4 / 3-7 / 3-11 / 3-19, FE BC

- [937] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Chapter 1.A.2 Combustion in manufacturing industries and construction - Table 3-13
- [938] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1A4 Non-road mobile sources and machinery, Appendix E, Fraction black carbon pour EMNR diesel (moyenne entre <130kW et >130kW selon les normes)
- [939] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.1 Energy industries, tables 3-2 / 3-4 / 3-5 / 3-6, FE CO et COVNM
- [940] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.4 Small combustion, tables 3-29 / 3-30 / 3-31 / 3-37 pour FE NOx, TSP, CO et COVNM et tables 3-3 / 3-6 / 3-10 pour FE NH3
- [941] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, section 2.D.3.i, 2.G Other solvent and product use, table 3-5
- [942] INSEE - Données statistiques sur les productions de produits inorganiques (ProdFRA de l'année 2009 à n-1)
- [943] FAO - site internet FAOSTAT - Statistiques sur la production d'engrais phosphatés
- [944] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Chapter 1.A.2 Combustion in manufacturing industries and construction - Table 3-17
- [945] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 2.B Chemical industry, table 3.7
- [946] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 2.B Chemical industry, table 3.30
- [947] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Section 2.C.7.b Nickel production - Table 3.1
- [948] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Section 2.B.10.a other chemical industry - Table 3.35
- [949] République Française - Circulaire du 14 avril 1962 relative à l'évacuation et au traitement des ordures ménagères
- [950] 2006 IPCC Guidelines, Volume 3 chapter 4 table 4.7 (pp 4.39)
- [951] Best Available Techniques (BAT) Reference (BREF) Document for Iron and Steel Production - 2013
- [952] Norme NF EN 1964-2 - Détermination des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans les industries énérgo-intensives - Partie 2 : Industrie sidérurgique (17 septembre 2016)
- [953] 2006 IPCC Guidelines, Volume 3 chapter 4 - Metal Industry - table 4.3
- [954] GreenHouse gas emissions from biological treatment of waste - Overview of existing measurements, Oonk & al., Mars 2017
- [955] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.B.1.a Fugitive emissions from solid fuels: Coal mining and handling, table 3.6
- [956] Statistiques des services d'incendie et de secours (SDIS)
- [957] Statistiques de la Fédération Forge et Fonderie
- [958] USGS, Minerals Yearbook - Ferromanganese and silicomanganese : world production by country
- [959] 2006 IPCC Guidelines, Volume 3 chapter 4 - Metal Industry - table 4.5 - pp 4.37
- [960] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, Section 3B Manure Management
- [961] Institut de l'élevage, juin 2014. Alimentation des ovins : rations moyennes et niveaux d'autonomie alimentaire.
- [962] INRA, Projet C-SOPRA (Prédiction des impacts des pratiques culturales sur le stockage et déstockage de C organique en sols agricoles) (en cours)
- [963] INRA, Etude 4 pour 1000 (Le potentiel de l'agriculture et de la forêt françaises en vue de l'objectif d'un stockage de carbone dans les sols à hauteur de 4 pour mille) (en cours)
- [964] Riziculture - La paille de riz Camarguaise - Pratiques au champ et filières de valorisation pour un développement durable. Inra, Cemagref, 2009.
- [965] Base de Données d'Analyses des Terres - BDAT, GIS SOL.
- [966] Hassouna M., Meda B., Chantal A., Dourmad J-Y., Garcia Launay F. Excretions of organic matter and nitrogen of poultry and pig productions to assess gas emissions, MONDFERENT 2. Novembre 2015, non publié
- [967] EMEP / EEA emission inventory guidebook, 2016, 3F Field burning of agricultural residues







© CITEPA  
[www.citepa.org](http://www.citepa.org)  
[infos@citepa.org](mailto:infos@citepa.org)  
42, rue de Paradis  
75010 PARIS