Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

CITEPA

ORGANISATION ET METHODES DES INVENTAIRES NATIONAUX DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES EN FRANCE

7ème édition / 7th edition

NATIONAL INVENTORIES OF AIR EMISSIONS IN FRANCE: ORGANISATION AND METHODOLOGY

O M I N E A

Février 2010

RAPPORT NATIONAL D'INVENTAIRE

NATIONAL INVENTORY REPORT

ORGANISATION ET METHODES DES INVENTAIRES NATIONAUX DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES EN FRANCE

7ème édition / 7th *edition*

NATIONAL INVENTORIES OF AIR EMISSIONS IN FRANCE: ORGANISATION AND METHODOLOGY

O M I N E A

Février 2010

Cette étude a été réalisée avec la participation financière du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer

Direction Générale de l'Energie et du Climat – Sous-Direction du Climat et de la Qualité de l'Air

This study was conducted with the financial support of the French Ministry of Ecology, Energy, Sustainable Development and Maritime Affairs

General Directorate for Energy and Climate – Department for Climate and Air Quality

Réf. CITEPA 829

Ominea 7e edition_2010.pdf

Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique

7, cité Paradis – 75010 PARIS – Tel. 01 44 83 68 83 – Fax 01 40 22 04 83 – site web www.citepa.org

Rapport édité et coordonné par : *Report edited and coordinated by:*

Jean-Pierre FONTELLE

Avec les contributions pour la 7ème édition de : With contributions for the 7th edition by:

Jean-Marc ANDRE	Jean-Pierre CHANG	Emmanuel DEFLORENNE
Ariane DRUART	Céline GUEGUEN	Julien JABOT
Guillaume JACQUIER	Romain JOYA	Sabrina KESSOUAR
Yann MARTINET	Etienne MATHIAS	Laëtitia NICCO
Emilie PROUTEAU	Laëtitia SERVEAU	Mark TUDDENHAM
Julien VINCENT		

Ce rapport est disponible sur le site Internet du CITEPA, à la page suivante :

This report is available on Internet at the following address:

http://citepa.org/publications/Inventaires.htm]

Pour obtenir une version imprimée ou les éléments contenus dans ce rapport (textes, tableaux, figures), s'adresser au CITEPA :

To obtain a printed version or extracts of this report (text, tables, figures), please contact CITEPA:

7, cité Paradis, 75010 PARIS - France

Téléphone / *Phone* + 33 (0)1 44 83 68 83

Télécopie / *Fax* +33 (0)1 40 22 04 83

Courriel / *E-mail* infos@citepa.org]

Avis aux lecteurs et utilisateurs

Les informations contenues dans ce rapport peuvent être utilisées librement sous réserve d'en citer la provenance. A cet effet nous recommandons vivement d'utiliser à minima la mention suivante :

"source CITEPA / OMINEA – mise à jour février 2010"

Toutefois, l'attention du lecteur est attirée sur le fait que la plupart des données sont **applicables à des ensembles d'installations** situés sur le territoire français. **L'application de ces valeurs à des cas particuliers nécessite de prendre des précautions préalables pour s'assurer de leur pertinence et de leur représentativité** qui incombent à ceux qui les utilisent. Le **CITEPA décline donc toute responsabilité quant aux conséquences qui résulteraient de l'utilisation des informations contenues dans ce rapport**.

Cette édition annule et remplace toutes les éditions antérieures relatives au même sujet. Il est vivement recommandé de s'assurer de l'existence éventuelle d'une mise à jour plus récente à l'adresse indiquée ci-dessus.

L'annexe 0 recense les modifications apportées à chaque section.

Note to readers and users of the report

The information contained in this report may be used freely provided that the source is quoted. We strongly recommend that you quote the report as follows:

"source CITEPA / OMINEA report – updated February 2010"

However, we draw the reader's attention to the fact that most of the data are ***applicable to installations*** *located in France, as a whole.* ***Applying these values to specific cases requires prior precautions to be taken to ensure that they are relevant and representative. These precautions are the sole responsibility of those who use these data. CITEPA therefore does not take any responsibility for whatever consequences that may arise from using information contained in this report.***

This edition cancels and supersedes all previous editions on the same subject. You are strongly recommended to check for any more recent updates of the report at the address indicated above.

Annex 0 lists the changes made to each section.

AVERTISSEMENT

Malgré tout le soin apporté à la rédaction de la présente édition du rapport OMINEA, l'ampleur et la complexité de ce document sont telles que nous ne pouvons exclure que quelques informations s'avèrent inexactes, imprécises ou incomplètes. Nous remercions par avance les lecteurs qui voudront bien nous signaler ces éventuels problèmes ou nous suggérer des améliorations.

Les données numériques présentées dans les différentes sections sont parfois des valeurs arrondies qui peuvent entraîner de légères différences dans les résultats en comparaison de ceux inclus dans les inventaires.

WARNING

Despite all the efforts made in writing this edition of the OMINEA report, its size and complexity are such that we cannot preclude the possibility that it may contain inaccurate, unclear or incomplete information. We would appreciate any feedback from users on possible problems or improvements.

Data presented in the different sections may be rounded. Therefore, slight differences may occur in comparing results with inventories.

SOMMAIRE

Le suivi des mises à jour des sections est renseigné dans l'annexe 0.

Les sections surlignées sont traduites en anglais.

Résumé	RESUME COM
Préambule	PRE COM
Organisation et mode d'emploi du document	OME COM

A. Description générale du système national d'inventaires d'émissions de polluants dans l'atmosphère	A.PRE COM
A.1 Organisation administrative et principe général	**A.1 COM**
A.1.1 Répartition des responsabilités	A.1 COM
A.1.2 Schéma organisationnel simplifié	A.1 COM
A.1.3 Les différents inventaires supportés	A.1 COM
A.2 Description technique	**A.2 COM**
A.2.1 Principe et champ général	A.2 COM
A.2.2 Caractéristiques requises pour les inventaires d'émissions	A.2 COM
A.2.3 Dispositions opérationnelles relatives à l'élaboration et au rapport des émissions	A.2 COM
A.2.4 Référentiels	A.2 COM
A.3 Programme d'assurance et contrôle de la qualité	**A3 COM**
A.3.1 Management de la qualité	A3 COM
A.3.2 Objectifs qualité	A3 COM
A.3.3 Contrôle de la qualité	A3 COM
A.3.4 Assurance de la qualité	A3 COM
A.3.5 Exemples de dispositions pratiques	A3 COM
A.4 Evaluation des incertitudes	**A4 COM**
A.5 Justification rationnelle des méthodes d'estimation	**A5 COM**

B. Méthodes d'estimation des émissions atmosphériques B.PRE COM

B.1 Eléments relatifs aux émissions liées à l'utilisation de l'énergie B.1 COM

B.1.1 Eléments méthodologiques généraux B.1.1 COM

B.1.2 Eléments communs à tous les secteurs B.1.2 COM

B.1.2.1 Caractéristiques des combustibles B.1.2 COM

B.1.2.1.1 Référentiel, particularités du reporting B.1.2 COM

B.1.2.1.2 Pouvoir calorifique B.1.2 COM

B.1.2.1.3 Composition des combustibles B.1.2.1.3 COM

B.1.2.1.3.1 Teneur en soufre B.1.2.1.3.1 AP

B.1.2.1.3.2 Teneur en azote B.1.2.1.3.2 AP

B.1.2.1.3.3 Teneur en carbone B.1.2.1.3.3 GES

B.1.2.1.3.4 Teneur en métaux lourds B.1.2.1.3.4 ML

B.1.2.1.3.5 Teneur en chlore B.1.2.1.3.5 AUT

B.1.2.2 Calcul des émissions B.1.2.2 COM

B.1.2.2.1 Substances liées à l'acidification et à la pollution photochimique B.1.2.2.1 AP

B.1.2.2.1.1 SO_2 B.1.2.2.1 AP

B.1.2.2.1.2 NOx B.1.2.2.1 AP

B.1.2.2.1.3 COVNM B.1.2.2.1 AP

B.1.2.2.1.4 CO B.1.2.2.1 AP

B.1.2.2.2 Eutrophisation B.1.2.2.2 E

B.1.2.2.3 Substances liées à l'effet de serre B.1.2.2.3 GES

B.1.2.2.3.1 CO_2 B.1.2.2.3 GES

B.1.2.2.3.2 CH_4 B.1.2.2.3 GES

B.1.2.2.3.3 N_2O B.1.2.2.3 GES

B.1.2.2.3.4 Gaz fluorés B.1.2.2.3 GES

B.1.2.2.4 Métaux lourds B.1.2.2.4 ML

B.1.2.2.4.1 Arsenic B.1.2.2.4.1 ML

B.1.2.2.4.2 Cadmium B.1.2.2.4.2 ML

B.1.2.2.4.3 Chrome B.1.2.2.4.3 ML

B.1.2.2.4.4 Cuivre B.1.2.2.4.4 ML

B.1.2.2.4.5 Mercure B.1.2.2.4.5 ML

B.1.2.2.4.6 Nickel B.1.2.2.4.6 ML

B.1.2.2.4.7 Plomb B.1.2.2.4.7 ML

B.1.2.2.4.8 Sélénium B.1.2.2.4.8 ML

B.1.2.2.4.9 Zinc B.1.2.2.4.9 ML

B.1.2.2.5 Polluants Organiques Persistants B.1.2.2.5 POP

B.1.2.2.5.1 Dioxines et furannes B.1.2.2.5.1 POP

B.1.2.2.5.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques B.1.2.2.5.2 POP

B.1.2.2.5.3 Polychlorobiphényles B.1.2.2.5.3 POP

B.1.2.2.5.4 Hexachlorobenzène B.1.2.2.5.4 POP

B.1.2.2.6 Particules B.1.2.2.6 PM

B.1.2.3 Bilan énergétique B.1.2.3 COM

B.1.3 Eléments spécifiques à certains secteurs B.1.3 COM

B.1.3.1 Transformation d'énergie (combustion) – « 1A1 » B.1.3.1 COM

B.1.3.1.1 Production centralisée d'électricité B.1.3.1.1 COM
B.1.3.1.1.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.1.1.1 AP
B.1.3.1.1.2 Eutrophisation B.1.3.1.1.2 E
B.1.3.1.1.3 Gaz à effet de serre B.1.3.1.1.3 GES
B.1.3.1.1.4 Métaux lourds B.1.3.1.1.4 ML
B.1.3.1.1.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.1.1.5 POP
B.1.3.1.1.6 Particules B.1.3.1.1.6 PM

B.1.3.1.2 Chauffage urbain B.1.3.1.2 COM
B.1.3.1.2.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.1.2.1 AP
B.1.3.1.2.2 Eutrophisation B.1.3.1.2.2 E
B.1.3.1.2.3 Gaz à effet de serre B.1.3.1.2.3 GES
B.1.3.1.2.4 Métaux lourds B.1.3.1.2.4 ML
B.1.3.1.2.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.1.2.5 POP
B.1.3.1.2.6 Particules B.1.3.1.2.6 PM

B.1.3.1.3 Incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie B.1.3.1.3 COM
B.1.3.1.3.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.1.3.1 AP
B.1.3.1.3.2 Eutrophisation B.1.3.1.3.2 E
B.1.3.1.3.3 Gaz à effet de serre B.1.3.1.3.3 GES
B.1.3.1.3.4 Métaux lourds B.1.3.1.3.4 ML
B.1.3.1.3.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.1.3.5 POP
B.1.3.1.3.6 Particules B.1.3.1.3.6 PM

B.1.3.1.4 Raffinage du pétrole B.1.3.1.4 COM
B.1.3.1.4.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.1.4.1 AP
B.1.3.1.4.2 Eutrophisation B.1.3.1.4.2 E
B.1.3.1.4.3 Gaz à effet de serre B.1.3.1.4.3 GES
B.1.3.1.4.4 Métaux lourds B.1.3.1.4.4 ML
B.1.3.1.4.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.1.4.5 POP
B.1.3.1.4.6 Particules B.1.3.1.4.6 PM

B.1.3.1.5 Transformation des combustibles minéraux solides B.1.3.1.5 COM
B.1.3.1.5.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.1.5.1 AP
B.1.3.1.5.2 Eutrophisation B.1.3.1.5.2 E
B.1.3.1.5.3 Gaz à effet de serre B.1.3.1.5.3 GES
B.1.3.1.5.4 Métaux lourds B.1.3.1.5.4 ML
B.1.3.1.5.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.1.5.5 POP
B.1.3.1.5.6 Particules B.1.3.1.5.6 PM

B.1.3.1.6 Raffinage du gaz B.1.3.1.6 COM
B.1.3.1.6.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.1.6.1 AP
B.1.3.1.6.2 Eutrophisation B.1.3.1.6.2 E
B.1.3.1.6.3 Gaz à effet de serre B.1.3.1.6.3 GES
B.1.3.1.6.4 Métaux lourds B.1.3.1.6.4 ML
B.1.3.1.6.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.1.6.5 POP
B.1.3.1.6.6 Particules B.1.3.1.6.6 PM

B.1.3.2 Industrie manufacturière (combustion) – « 1A2 » B.1.3.2 COM

B.1.3.2.1 Procédés énergétiques communs à toute la branche (sources fixes) B.1.3.2.1COM
B.1.3.2.1.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.2.1.1 AP
B.1.3.2.1.2 Eutrophisation B.1.3.2.1.2 E
B.1.3.2.1.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.1.3 GES
B.1.3.2.1.4 Métaux lourds B.1.3.2.1.4 ML
B.1.3.2.1.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.1.5 POP
B.1.3.2.1.6 Particules B.1.3.2.1.6 PM

B.1.3.2.2 Procédés énergétiques spécifiques à certains secteurs B.1.3.2.2 COM
B.1.3.2.2.1 Sidérurgie et métallurgie des ferreux B.1.3.2.2.1 COM
B.1.3.2.2.1.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.1.1 AP
B.1.3.2.2.1.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.1.2 E
B.1.3.2.2.1.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.1.3 GES
B.1.3.2.2.1.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.1.4 ML
B.1.3.2.2.1.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.1.5 POP
B.1.3.2.2.1.6 Particules B.1.3.2.2.1.6 PM
B.1.3.2.2.2 Plomb et zinc de première fusion B.1.3.2.2.2 COM
B.1.3.2.2.2.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.2.1 AP
B.1.3.2.2.2.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.2.2 E
B.1.3.2.2.2.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.2.3 GES
B.1.3.2.2.2.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.2.4 ML
B.1.3.2.2.2.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.2.5 POP
B.1.3.2.2.2.6 Particules B.1.3.2.2.2.6 PM
B.1.3.2.2.3 Plomb et zinc de seconde fusion B.1.3.2.2.3 COM
B.1.3.2.2.3.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.3.1 AP
B.1.3.2.2.3.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.3.2 E
B.1.3.2.2.3.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.3.3 GES
B.1.3.2.2.3.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.3.4 ML
B.1.3.2.2.3.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.3.5 POP
B.1.3.2.2.3.6 Particules B.1.3.2.2.3.6 PM
B.1.3.2.2.4 Production d'aluminium de seconde fusion B.1.3.2.2.4 COM
B.1.3.2.2.4.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.4.1 AP
B.1.3.2.2.4.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.4.2 E
B.1.3.2.2.4.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.4.3 GES
B.1.3.2.2.4.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.4.4 ML
B.1.3.2.2.4.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.4.5 POP
B.1.3.2.2.4.6 Particules B.1.3.2.2.4.6 PM
B.1.3.2.2.5 Production de ciment B.1.3.2.2.5 COM
B.1.3.2.2.5.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.5.1 AP
B.1.3.2.2.5.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.5.2 E
B.1.3.2.2.5.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.5.3 GES
B.1.3.2.2.5.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.5.4 ML
B.1.3.2.2.5.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.5.5 POP
B.1.3.2.2.5.6 Particules B.1.3.2.2.5.6 PM

B.1.3.2.2.6 Production de chaux B.1.3.2.2.6 COM
B.1.3.2.2.6.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.6.1 AP
B.1.3.2.2.6.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.6.2 E
B.1.3.2.2.6.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.6.3 GES
B.1.3.2.2.6.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.6.4 ML
B.1.3.2.2.6.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.6.5 POP
B.1.3.2.2.6.6 Particules B.1.3.2.2.6.6 PM
B.1.3.2.2.7 Production d'enrobés routiers B.1.3.2.2.7 COM
B.1.3.2.2.7.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.7.1 AP
B.1.3.2.2.7.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.7.2 E
B.1.3.2.2.7.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.7.3 GES
B.1.3.2.2.7.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.7.4 ML
B.1.3.2.2.7.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.7.5 POP
B.1.3.2.2.7.6 Particules B.1.3.2.2.7.6 PM
B.1.3.2.2.8 Production de verre B.1.3.2.2.8 COM
B.1.3.2.2.8.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.8.1 AP
B.1.3.2.2.8.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.8.2 E
B.1.3.2.2.8.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.8.3 GES
B.1.3.2.2.8.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.8.4 ML
B.1.3.2.2.8.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.8.5 POP
B.1.3.2.2.8.6 Particules B.1.3.2.2.8.6 PM
B.1.3.2.2.9 Production de tuiles et briques B.1.3.2.2.9 COM
B.1.3.2.2.9.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.9.1 AP
B.1.3.2.2.9.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.9.2 E
B.1.3.2.2.9.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.9.3 GES
B.1.3.2.2.9.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.9.4 ML
B.1.3.2.2.9.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.9.5 POP
B.1.3.2.2.9.6 Particules B.1.3.2.2.9.6 PM
B.1.3.2.2.10 Production de céramiques fines B.1.3.2.2.10 COM
B.1.3.2.2.10.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.10.1 AP
B.1.3.2.2.10.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.10.2 E
B.1.3.2.2.10.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.10.3 GES
B.1.3.2.2.10.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.10.4 ML
B.1.3.2.2.10.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.10.5 POP
B.1.3.2.2.10.6 Particules B.1.3.2.2.10.6 PM
B.1.3.2.2.11 Production de magnésium B.1.3.2.2.11 COM
B.1.3.2.2.11.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.11.1 AP
B.1.3.2.2.11.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.11.2 E
B.1.3.2.2.11.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.11.3 GES
B.1.3.2.2.11.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.11.4 ML
B.1.3.2.2.11.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.11.5 POP
B.1.3.2.2.11.6 Particules B.1.3.2.2.11.6 PM

B.1.3.2.2.12 Fonderies de fonte grise B.1.3.2.2.12 COM
B.1.3.2.2.12.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.12.1 AP
B.1.3.2.2.12.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.12.2 E
B.1.3.2.2.12.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.12.3 GES
B.1.3.2.2.12.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.12.4 ML
B.1.3.2.2.12.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.12.5 POP
B.1.3.2.2.12.6 Particules B.1.3.2.2.12.6 PM
B.1.3.2.2.13 Fours à plâtre B.1.3.2.2.13 COM
B.1.3.2.2.13.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.13.1 AP
B.1.3.2.2.13.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.13.2 E
B.1.3.2.2.13.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.13.3 GES
B.1.3.2.2.13.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.13.4 ML
B.1.3.2.2.13.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.13.5 POP
B.1.3.2.2.13.6 Particules B.1.3.2.2.13.6 PM
B.1.3.2.2.14 Production de cuivre B.1.3.2.2.14 COM
B.1.3.2.2.14.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.14.1 AP
B.1.3.2.2.14.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.14.2 E
B.1.3.2.2.14.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.14.3 GES
B.1.3.2.2.14.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.14.4 ML
B.1.3.2.2.14.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.14.5 POP
B.1.3.2.2.14.6 Particules B.1.3.2.2.14.6 PM
B.1.3.2.2.15 Autres B.1.3.2.2.15 COM
B.1.3.2.2.15.1 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.15.1 GES
B.1.3.2.2.15.2 Métaux lourds B.1.3.2.2.15.2 ML
B.1.3.2.2.15.3 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.15.3 POP
B.1.3.2.2.16 Production d'émail B.1.3.2.2.16 COM
B.1.3.2.2.16.1 Acidific. et pollution photochimique B.1.3.2.2.16.1 AP
B.1.3.2.2.16.2 Eutrophisation B.1.3.2.2.16.2 E
B.1.3.2.2.16.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.2.16.3 GES
B.1.3.2.2.16.4 Métaux lourds B.1.3.2.2.16.4 ML
B.1.3.2.2.16.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.2.16.5 POP
B.1.3.2.2.16.6 Particules B.1.3.2.2.16.6 PM
B.1.3.2.3 Industrie manufacturière (combustion) – sources mobiles B.1.3.2.3 COM
B.1.3.2.3.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.2.3.1 AP
B.1.3.2.3.2 Eutrophisation B.1.3.2.3.2 E
B.1.3.2.3.3 Gaz à effet de serre B.1.3.2.3.3 GES
B.1.3.2.3.4 Métaux lourds B.1.3.2.3.4 ML
B.1.3.2.3.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.2.3.5 POP
B.1.3.2.3.6 Particules B.1.3.2.3.6 PM

B.1.3.3 Transports (combustion et autres phénomènes) – « 1A3 » B.1.3.3 COM

B.1.3.3.1 Transport routier B.1.3.3.1COM
B.1.3.3.2 Transport aérien B.1.3.3.2 COM
B.1.3.3.2.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.3.2.1 AP
B.1.3.3.2.2 Eutrophisation B.1.3.3.2.2 E
B.1.3.3.2.3 Gaz à effet de serre B.1.3.3.2.3 GES
B.1.3.3.2.4 Métaux lourds B.1.3.3.2.4 ML
B.1.3.3.2.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.3.2.5 POP
B.1.3.3.2.6 Particules B.1.3.3.2.6 PM
B.1.3.3.3 Transport ferroviaire B.1.3.3.3 COM
B.1.3.3.3.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.3.3.1 AP
B.1.3.3.3.2 Eutrophisation B.1.3.3.3.2 E
B.1.3.3.3.3 Gaz à effet de serre B.1.3.3.3.3 GES
B.1.3.3.3.4 Métaux lourds B.1.3.3.3.4 ML
B.1.3.3.3.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.3.3.5 POP
B.1.3.3.3.6 Particules B.1.3.3.3.6 PM
B.1.3.3.4 Transport fluvial B.1.3.3.4 COM
B.1.3.3.4.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.3.4.1 AP
B.1.3.3.4.2 Eutrophisation B.1.3.3.4.2 E
B.1.3.3.4.3 Gaz à effet de serre B.1.3.3.4.3 GES
B.1.3.3.4.4 Métaux lourds B.1.3.3.4.4 ML
B.1.3.3.4.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.3.4.5 POP
B.1.3.3.4.6 Particules B.1.3.3.4.6 PM
B.1.3.3.5 Transport maritime B.1.3.3.5 COM
B.1.3.3.5.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.3.5.1 AP
B.1.3.3.5.2 Eutrophisation B.1.3.3.5.2 E
B.1.3.3.5.3 Gaz à effet de serre B.1.3.3.5.3 GES
B.1.3.3.5.4 Métaux lourds B.1.3.3.5.4 ML
B.1.3.3.5.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.3.5.5 POP
B.1.3.3.5.6 Particules B.1.3.3.5.6 PM
B.1.3.3.6 Stations de compression du réseau de transport du gaz et de distribution du gaz B.1.3.3.6 COM
B.1.3.3.6.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.3.6.1 AP
B.1.3.3.6.2 Eutrophisation B.1.3.3.6.2 E
B.1.3.3.6.3 Gaz à effet de serre B.1.3.3.6.3 GES
B.1.3.3.6.4 Métaux lourds B.1.3.3.6.4 ML
B.1.3.3.6.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.3.6.5 POP
B.1.3.3.6.6 Particules B.1.3.3.6.6 PM

B.1.3.4 Résidentiel / tertiaire / commercial / institutionnel (combustion) – « 1A4a et b» B.1.3.4 COM

B.1.3.4.1 Résidentiel / tertiaire / commercial / institutionnel (combustion) – Sources fixes B.1.3.4.1 COM
B.1.3.4.1.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.4.1.1 AP
B.1.3.4.1.2 Eutrophisation B.1.3.4.1.2 E
B.1.3.4.1.3 Gaz à effet de serre B.1.3.4.1.3 GES
B.1.3.4.1.4 Métaux lourds B.1.3.4.1.4 ML
B.1.3.4.1.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.4.1.5 POP
B.1.3.4.1.6 Particules B.1.3.4.1.6 PM

B.1.3.4.2 Résidentiel / tertiaire / commercial / institutionnel (combustion) – Sources mobiles B.1.3.4.2 COM
B.1.3.4.2.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.4.2.1 AP
B.1.3.4.2.2 Eutrophisation B.1.3.4.2.2 E
B.1.3.4.2.3 Gaz à effet de serre B.1.3.4.2.3 GES
B.1.3.4.2.4 Métaux lourds B.1.3.4.2.4 ML
B.1.3.4.2.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.4.2.5 POP
B.1.3.4.2.6 Particules B.1.3.4.2.6 PM

B.1.3.5 Agriculture / sylviculture / activités halieutiques (combustion) – « 1A4c » B.1.3.5 COM

B.1.3.5.1 Agriculture / sylviculture / activités halieutiques (combustion) – Sources fixes B.1.3.5.1 COM
B.1.3.5.1.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.5.1.1 AP
B.1.3.5.1.2 Eutrophisation B.1.3.5.1.2 E
B.1.3.5.1.3 Gaz à effet de serre B.1.3.5.1.3 GES
B.1.3.5.1.4 Métaux lourds B.1.3.5.1.4 ML
B.1.3.5.1.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.5.1.5 POP
B.1.3.5.1.6 Particules B.1.3.5.1.6 PM

B.1.3.5.2 Agriculture / sylviculture / activités halieutiques (combustion) – Sources mobiles B.1.3.5.2 COM
B.1.3.5.2.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.5.2.1 AP
B.1.3.5.2.2 Eutrophisation B.1.3.5.2.2 E
B.1.3.5.2.3 Gaz à effet de serre B.1.3.5.2.3 GES
B.1.3.5.2.4 Métaux lourds B.1.3.5.2.4 ML
B.1.3.5.2.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.5.2.5 POP
B.1.3.5.2.6 Particules B.1.3.5.2.6 PM

B.1.3.6 Emissions diffuses liées à l'utilisation de l'énergie B.1.3.6 COM
B.1.3.6.1 Extraction du charbon B.1.3.6.1 COM
B.1.3.6.1.1 Gaz à effet de serre B.1.3.6.1.1 GES
B.1.3.6.1.2 Particules B.1.3.6.1.2 PM
B.1.3.6.2 Transformation des combustibles minéraux solides B.1.3.6.2 COM
B.1.3.6.2.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.6.2.1 AP
B.1.3.6.2.2 Eutrophisation B.1.3.6.2.2 E
B.1.3.6.2.3 Gaz à effet de serre B.1.3.6.2.3 GES
B.1.3.6.2.4 Métaux lourds B.1.3.6.2.4 ML
B.1.3.6.2.5 Polluants organiques persistants B.1.3.6.2.5 POP
B.1.3.6.2.6 Particules B.1.3.6.2.6 PM
B.1.3.6.3 Extraction des combustibles fossiles liquides B.1.3.6.3 COM
B.1.3.6.3.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.6.3.1 AP
B.1.3.6.3.2 Gaz à effet de serre B.1.3.6.3.2 GES
B.1.3.6.4 Raffinage du pétrole B.1.3.6.4 COM
B.1.3.6.4.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.6.4.1 AP
B.1.3.6.4.2 Eutrophisation B.1.3.6.4.2 E
B.1.3.6.4.3 Gaz à effet de serre B.1.3.6.4.3 GES
B.1.3.6.4.4 Métaux lourds B.1.3.6.4.4 ML
B.1.3.6.4.5 Polluants Organiques Persistants B.1.3.6.4.5 POP
B.1.3.6.4.6 Particules B.1.3.6.4.6 PM
B.1.3.6.5 Distribution des combustibles liquides B.1.3.6.5 COM
B.1.3.6.5.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.6.5.1 AP
B.1.3.6.6 Extraction et traitement du gaz naturel B.1.3.6.6 COM
B.1.3.6.6.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.6.6.1 AP
B.1.3.6.6.2 Gaz à effet de serre B.1.3.6.6.2 GES
B.1.3.6.6.3 Particules B.1.3.6.6.3 PM
B.1.3.6.7 Transport, stockage et distribution du gaz naturel B.1.3.6.7 COM
B.1.3.6.7.1 Acidification et pollution photochimique B.1.3.6.7.1 AP
B.1.3.6.7.2 Gaz à effet de serre B.1.3.6.7.2 GES

B.2 Emissions non liées à des processus de combustion B2 COM

B.2.1 Industrie B.2.1 COM

B.2.1.1 Eléments méthodologiques généraux B.2.1.1 COM

B.2.1.2 Métallurgie des ferreux B.2.1.2 COM

B.2.1.2.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.2.1 AP
B.2.1.2.2 Eutrophisation B.2.1.2.2 E
B.2.1.2.3 Gaz à effet de serre B.2.1.2.3 GES
B.2.1.2.4 Métaux lourds B.2.1.2.4 ML
B.2.1.2.5 Polluants organiques persistants B.2.1.2.5 POP
B.2.1.2.6 Particules B.2.1.2.6 PM

B.2.1.3 Métallurgie des métaux non ferreux B.2.1.3 COM

B.2.1.3.1 Aluminium de première fusion B.2.1.3.1 COM
B.2.1.3.1.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.3.1.1 AP
B.2.1.3.1.2 Eutrophisation B.2.1.3.1.2 E
B.2.1.3.1.3 Gaz à effet de serre B.2.1.3.1.3 GES
B.2.1.3.1.4 Métaux lourds B.2.1.3.1.4 ML
B.2.1.3.1.5 Polluants organiques persistants B.2.1.3.1.5 POP
B.2.1.3.1.6 Particules B.2.1.3.1.6 PM

B.2.1.3.2 Production de nickel B.2.1.3.2 COM
B.2.1.3.2.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.3.2.1 AP
B.2.1.3.2.2 Métaux lourds B.2.1.3.2.2 ML
B.2.1.3.2.3 Particules B.2.1.3.2.3 PM

B.2.1.4 Chimie B.2.1.4 COM

B.2.1.4.1 Production d'ammoniac B.2.1.4.1 COM
B.2.1.4.1.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.1.1 AP
B.2.1.4.1.2 Eutrophisation B.2.1.4.1.2 E
B.2.1.4.1.3 Gaz à effet de serre B.2.1.4.1.3 GES

B 2.1.4.2 Production d'acide nitrique B 2.1.4.2 COM
B.2.1.4.2.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.2.1 AP
B.2.1.4.2.2 Eutrophisation B.2.1.4.2.2 E
B.2.1.4.2.3 Gaz à effet de serre B.2.1.4.2.3 GES

B 2.1.4.3 Production d'acide adipique B 2.1.4.3 COM
B.2.1.4.3.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.3.1 AP
B.2.1.4.3.2 Gaz à effet de serre B.2.1.4.3.2 GES
B.2.1.4.3.3 Particules B.2.1.4.3.3 PM

B 2.1.4.4 Production d'acide glyoxylique et autres fabrications à l'origine de N_2O B 2.1.4.4 COM
B.2.1.4.4.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.4.1 AP
B.2.1.4.4.2 Gaz à effet de serre B.2.1.4.4.2 GES

B.2.1.4.5 Production et utilisation de carbure de calcium B.2.1.4.5 COM
B.2.1.4.5.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.5.1 AP
B.2.1.4.5.2 Gaz à effet de serre B.2.1.4.5.2 GES
B.2.1.4.5.3 Particules B.2.1.4.5.3 PM

B.2.1.4.6 Production de noir de carbone B.2.1.4.6 COM
B.2.1.4.6.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.6.1 AP
B.2.1.4.6.2 Gaz à effet de serre B.2.1.4.6.2 GES
B.2.1.4.6.3 Particules B.2.1.4.6.3 PM
B.2.1.4.7 Production d'acide sulfurique B.2.1.4.7 COM
B.2.1.4.7.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.7.1 AP
B.2.1.4.8 Production de dioxyde de titane B.2.1.4.8 COM
B.2.1.4.8.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.8.1 AP
B.2.1.4.8.2 Particules B.2.1.4.8.2 PM
B.2.1.4.9 Production d'engrais B.2.1.4.9 COM
B.2.1.4.9.1 Eutrophisation B.2.1.4.9.1 E
B.2.1.4.9.2 Métaux lourds B.2.1.4.9.2 ML
B.2.1.4.9.3 Particules B.2.1.4.9.3 PM
B.2.1.4.10 Production de produits explosifs B.2.1.4.10 COM
B.2.1.4.10.1 Particules B.2.1.4.10.1 PM
B.2.1.4.11 Production de chlore B.2.1.4.11 COM
B.2.1.4.11.1 Métaux lourds B.2.1.4.11.1 ML
B.2.1.4.12 Autres procédés de l'industrie chimique inorganique B.2.1.4.12 COM
B.2.1.4.12.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.12.1 AP
B.2.1.4.12.2 Eutrophisation B.2.1.4.12.2 E
B.2.1.4.12.3 Gaz à effet de serre B.2.1.4.12.3 GES
B.2.1.4.12.4 Particules B.2.1.4.12.4 PM
B.2.1.4.13 Production d'éthylène, propylène B.2.1.4.13 COM
B.2.1.4.13.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.13.1 AP
B.2.1.4.13.2 Gaz à effet de serre B.2.1.4.13.2 GES
B.2.1.4.14 Autres productions de la chimie organique B.2.1.4.14 COM
B.2.1.4.14.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.14.1 AP
B.2.1.4.14.2 Gaz à effet de serre B.2.1.4.14.2 GES
B.2.1.4.14.3 Particules B.2.1.4.14.3 PM
B.2.1.4.15 Production de HFC, PFC et SF_6 B.2.1.4.15 COM
B.2.1.4.15.1 Gaz à effet de serre B.2.1.4.15.1 GES
B.2.1.4.16 Utilisation et production de carbonate de soude B.2.1.4.16 COM
B.2.1.4.16.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.4.16.1 AP
B.2.1.4.16.2 Eutrophisation B.2.1.4.16.2 E
B.2.1.4.16.3 Gaz à effet de serre B.2.1.4.16.3 GES
B.2.1.4.16.4 Particules B.2.1.4.16.4 PM
B.2.1.5 Produits minéraux et matériaux de construction B.2.1.5 COM
B.2.1.5.1 Production de ciment B.2.1.5.1 COM
B.2.1.5.1.1 Gaz à effet de serre B.2.1.5.1.1 GES
B.2.1.5.2 Production de chaux B.2.1.5.2 COM
B.2.1.5.2.1 Gaz à effet de serre B.2.1.5.2.1 GES
B.2.1.5.3 Production de verre B.2.1.5.3 COM
B.2.1.5.3.1 Gaz à effet de serre B.2.1.5.3.1 GES

B.2.1.5.4 Production de tuiles et briques B.2.1.5.4 COM
B.2.1.5.4.1 Gaz à effet de serre B.2.1.5.4.1 GES
B.2.1.5.5 Production de céramiques fines B.2.1.5.5 COM
B.2.1.5.5.1 Gaz à effet de serre B.2.1.5.5.1 GES
B.2.1.5.6 Papeteries B.2.1.5.6 COM
B.2.1.5.6.1 Gaz à effet de serre B.2.1.5.6.1 GES
B.2.1.5.7 Recouvrement des routes par l'asphalte B.2.1.5.7 COM
B.2.1.5.7.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.5.7.1 AP
B.2.1.5.7.2 Polluants Organiques Persistants B.2.1.5.7.2 POP
B.2.1.5.7.3 Particules B.2.1.5.7.3 PM
B.2.1.5.8 Exploitation des carrières B.2.1.5.8 COM
B.2.1.5.8.1 Particules B.2.1.5.8.1 PM
B.2.1.5.9 Chantiers et BTP B.2.1.5.9 COM
B.2.1.5.9.1 Particules B.2.1.5.9.1 PM
B.2.1.6 Industries agro-alimentaires B.2.1.6 COM
B.2.1.6.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.6.1 AP
B.2.1.6.2 Gaz à effet de serre B. 2.1.6.2 GES
B.2.1.6.3 Particules B. 2.1.6.3 PM
B.2.1.7 Industrie du bois B.2.1.7 COM
B.2.1.7.1 Acidification et pollution photochimique B. 2.1.7.1 AP
B.2.1.7.2 Particules B. 2.1.7.2 PM
B.2.1.8 Utilisation de solvants B. 2.1.8 COM
B.2.1.8.1 Application de peinture B.2.1.8.1COM
B.2.1.8.1.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.8.1.1 AP
B.2.1.8.1.2 Gaz à effet de serre B.2.1.8.1.2 GES
B.2.1.8.2 Dégraissage, nettoyage à sec B.2.1.8.2 COM
B.2.1.8.2.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.8.2.1 AP
B.2.1.8.2.2 Gaz à effet de serre B.2.1.8.2.2 GES
B.2.1.8.3 Fabrication et mise en œuvre de produits chimiques B.2.1.8.3 COM
B.2.1.8.3.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.8.3.1 AP
B.2.1.8.3.2 Particules B.2.1.8.3.2 PM
B.2.1.8.4 Autres utilisations de solvants B.2.1.8.4 COM
B.2.1.8.4.1 Acidification et pollution photochimique B.2.1.8.4.1 AP
B.2.1.8.4.2 Gaz à effet de serre B.2.1.8.4.2 GES
B.2.1.8.4.3 Polluants Organiques Persistants B.2.1.8.4.3 POP
B.2.1.9 Utilisation d'autres produits B.2.1.9 COM
B.2.1.9.1 Réfrigération et climatisation B.2.1.9.1 COM
B.2.1.9.1.1 Gaz à effet de serre B.2.1.9.1.1 GES
B.2.1.9.2 Mousses d'isolation thermique B.2.1.9.2 COM
B.2.1.9.2.1 Gaz à effet de serre B.2.1.9.2.1 GES
B.2.1.9.3 Extincteurs d'incendie B.2.1.9.3 COM
B.2.1.9.3.1 Gaz à effet de serre B.2.1.9.3.1 GES

B.2.1.9.4 Aérosols B.2.1.9.4 COM
B.2.1.9.4.1 Gaz à effet de serre B.2.1.9.4.1 GES
B.2.1.9.5 Solvants B.2.1.9.5 COM
B.2.1.9.5.1 Gaz à effet de serre B.2.1.9.5.1 GES
B.2.1.9.6 Fabrication des semi-conducteurs B.2.1.9.6 COM
B.2.1.9.6.1 Gaz à effet de serre B.2.1.9.6.1 GES
B.2.1.9.7 Equipements électriques B.2.1.9.7 COM
B.2.1.9.7.1 Gaz à effet de serre B.2.1.9.7.1 GES
B.2.1.9.8 Autres utilisations de PFC et SF_6 B.2.1.9.8 COM
B.2.1.9.8.1 Gaz à effet de serre B.2.1.9.8.1 GES
B.2.1.9.9 Anesthésie B.2.1.9.9 COM
B.2.1.9.9.1 Gaz à effet de serre B.2.1.9.9.1 GES
B.2.1.9.10 Equipements de réfrigération B.2.1.9.10 COM
B.2.1.9.10.1 Eutrophisation B.2.1.9.10.1 E

B.2.2 Résidentiel / tertiaire / institutionnel / commercial B.2.2 COM
B.2.2.1 Utilisation domestique de solvants B.2.2.1 COM
B.2.2.1.1 Acidification et pollution photochimique B.2.2.1.1 AP
B.2.2.1.2 Gaz à effet de serre B.2.2.1.2 GES
B.2.2.2 Utilisation domestique de produits (hors solvant) B.2.2.2 COM
B.2.2.2.1 Acidification et pollution photochimique B.2.2.2.1 AP
B.2.2.2.2 Métaux lourds B.2.2.2.2 ML
B.2.2.2.3 Polluants organiques persistants B.2.2.2.3 POP
B.2.2.2.4 Particules B.2.2.2.4 PM

B.2.3 Agriculture B.2.3 COM
B.2.3.1 Culture B.2.3.1 COM
B.2.3.1.1 Acidification et pollution photochimique B.2.3.1.1 AP
B.2.3.1.2 Eutrophisation B.2.3.1.2 E
B.2.3.1.3 Gaz à effet de serre B.2.3.1.3 GES
B.2.3.1.4 Particules B.2.3.1.4 PM
B.2.3.2 Elevage B.2.3.2 COM
B.2.3.2.1 Fermentation entérique B.2.3.2.1 COM
B.2.3.2.1.1 Gaz à effet de serre B.2.3.2.1.1 GES
B.2.3.2.2 Gestion des déjections animales B.2.3.2.2 COM
B.2.3.2.2.1 Acidification et pollution photochimique B.2.3.2.2.1 AP
B.2.3.2.2.2 Eutrophisation B.2.3.2.2.2 E
B.2.3.2.2.3 Gaz à effet de serre B.2.3.2.2.3 GES
B.2.3.2.2.4 Particules B.2.3.2.2.4 PM

B.2.4 Traitement des déchets B.2.4 COM

B.2.4.1 Décharges B.2.4.1 COM

B.2.4.1.1 Acidification et pollution photochimique B.2.4.1.1 AP

B.2.4.1.2 Gaz à effet de serre B.2.4.1.2 GES

B.2.4.1.3 Particules B.2.4.1.3 PM

B.2.4.2 Incinération B.2.4.2 COM

B.2.4.2.1 Incinération d'ordures ménagères sans récupération d'énergie B.2.4.2.1 COM

B.2.4.2.1.1 Acidification et pollution photochimique B.2.4.2.1.1 AP

B.2.4.2.1.2 Eutrophisation B.2.4.2.1.2 E

B.2.4.2.1.3 Gaz à effet de serre B.2.4.2.1.3 GES

B.2.4.2.1.4 Métaux lourds B.2.4.2.1.4 ML

B.2.4.2.1.5 Polluants organiques persistants B.2.4.2.1.5 POP

B.2.4.2.1.6 Particules B.2.4.2.1.6 PM

B.2.4.2.2 Incinération de boues de traitement des eaux B.2.4.2.2 COM

B.2.4.2.2.1 Acidification et pollution photochimique B.2.4.2.2.1 AP

B.2.4.2.2.2 Gaz à effet de serre B.2.4.2.2.2 GES

B.2.4.2.2.3 Métaux lourds B.2.4.2.2.3 ML

B.2.4.2.2.4 Polluants organiques persistants B.2.4.2.2.4 POP

B.2.4.2.2.5 Particules B.2.4.2.2.5 PM

B.2.4.2.3 Incinération de déchets hospitaliers B.2.4.2.3 COM

B.2.4.2.3.1 Acidification et pollution photochimique B.2.4.2.3.1 AP

B.2.4.2.3.2 Gaz à effet de serre B.2.4.2.3.2 GES

B.2.4.2.3.3 Métaux lourds B.2.4.2.3.3 ML

B.2.4.2.3.4 Polluants organiques persistants B.2.4.2.3.4 POP

B.2.4.2.3.5 Particules B.2.4.2.3.5 PM

B.2.4.2.4 Crémation B.2.4.2.4 COM

B.2.4.2.4.1 Acidification et pollution photochimique B.2.4.2.4.1 AP

B.2.4.2.4.2 Gaz à effet de serre B.2.4.2.4.2 GES

B.2.4.2.4.3 Métaux lourds B.2.4.2.4.3 ML

B.2.4.2.4.4 Particules B.2.4.2.4.4 PM

B.2.4.2.5 Incinération de déchets industriels B.2.4.2.5 COM

B.2.4.2.5.1 Acidification et pollution photochimique B.2.4.2.5.1 AP

B.2.4.2.5.2 Gaz à effet de serre B.2.4.2.5.2 GES

B.2.4.2.5.3 Métaux lourds B.2.4.2.5.3 ML

B.2.4.2.5.4 Polluants organiques persistants B.2.4.2.5.4 POP

B.2.4.2.5.5 Particules B.2.4.2.5.5 PM

B.2.4.2.6 Feux de déchets agricoles B.2.4.2.6 COM

B.2.4.2.6.1 Acidification et pollution photochimique B.2.4.2.6.1 AP

B.2.4.2.6.2 Eutrophisation B.2.4.2.6.2 E

B.2.4.2.6.3 Gaz à effet de serre B.2.4.2.6.3 GES

B.2.4.2.6.4 Polluants organiques persistants B.2.4.2.6.4 POP

B.2.4.2.6.5 Particules B.2.4.2.6.5 PM

B.2.4.3 Autres traitements de déchets B.2.4.3 COM
B.2.4.3.1 Traitement des eaux usées B.2.4.3.1 COM
B.2.4.3.1.1 Acidification et pollution photochimique B.2.4.3.1.1 AP
B.2.4.3.1.2 Gaz à effet de serre B.2.4.3.1.2 GES
B.2.4.3.2 Epandage des boues B.2.4.3.2 COM
B.2.4.3.2.1 Eutrophisation B.2.4.3.2.1 E
B.2.4.3.2.2 Gaz à effet de serre B.2.4.3.2.2 GES
B.2.4.3.3 Production de compost B.2.4.3.3 COM
B.2.4.3.3.1 Eutrophisation B.2.4.3.3.1 E
B.2.4.3.3.2 Gaz à effet de serre B.2.4.3.3.2 GES
B.2.4.3.4 Production de biogaz B.2.4.3.4 COM
B.2.4.3.4.1 Gaz à effet de serre B.2.4.3.4.1 GES

B.3 Utilisation des terres, leurs changements d'utilisation et la forêt (UTCF)B3 COM

B.3.1 Définitions et généralités méthodologiques B.3.1 COM
B.3.1.1 Définition des types de terres B.3.1 COM
B.3.1.2 Représentation des unités de terres / Détermination des surfaces et leur suivi B.3.1 COM
B.3.1.3 Les réservoirs de carbone B.3.1 COM
B.3.1.4 L'Outre-mer hors PTOM B.3.1 COM
B.3.1.5 Les PTOM B.3.1 COM

B.3.2 Forêts B.3.2 COM
B.3.2.1 Acidification et pollution photochimique B.3.2.1 AP
B.3.2.2 Gaz à effet de serre B.3.2.2 GES

B.3.3 Terres cultivées B.3.3 COM
B.3.3.1 Acidification et pollution photochimique B.3.3.1 AP
B.3.3.2 Gaz à effet de serre B.3.3.2 GES

B.3.4 Prairies B.3.4 COM
B.3.4.1 Acidification et pollution photochimique B.3.4.1 AP
B.3.4.2 Gaz à effet de serre B.3.4.2 GES

B.3.5 Terres humides, zones urbanisées et autres terres B.3.5 COM
B.3.5.1 Acidification et pollution photochimique B.3.5.1 AP
B.3.5.2 Gaz à effet de serre B.3.5.2 GES

B.4 Sources biotiques, naturelles et autres sources **B.4 COM**

B.4.1 Forêts (hors bilan carbone) B.4.1 COM
B.4.1.1 Acidification et pollution photochimique B.4.1.1 AP
B.4.1.2 Gaz à effet de serre B.4.1.2 GES

B.4.2 Feux de forêt B.4.2 COM
B.4.2.1 Acidification et pollution photochimique B.4.2.1 AP
B.4.2.2 Eutrophisation B.4.2.2 E
B.4.2.3 Gaz à effet de serre B.4.2.3 GES
B.4.2.4 Métaux lourds B.4.2.4 ML
B.4.2.5 Polluants Organiques Persistants B.4.2.5 POP
B.4.2.6 Particules B.4.2.6 PM

B.4.3 Prairies naturelles B.4.3 COM
B.4.3.1 Acidification et pollution photochimique B.4.3.1 AP
B.4.3.2 Gaz à effet de serre B.4.3.2 GES

B.4.4 Zones humides B.4.4 COM
B.4.4.1 Gaz à effet de serre B.4.4.1 GES

B.4.5 Eaux B.4.5 COM
B.4.5.1 Gaz à effet de serre B.4.5.1 GES

B.4.6 Foudre B.4.6 COM
B.4.6.1 Acidification et pollution photochimique B.4.6.1 AP

Références **Références COM**

Abréviations et acronymes **ABAC COM**

Index **Index COM**

Annexes

0	Mise à jour	annexe.0 COM
1	Nomenclature d'activités émettrices SNAP 97c	annexe.1 COM
2	Nomenclature des combustibles NAPFUE 94c	annexe.2 COM
3	Relation SNAP 97c et CRF / NFR	annexe.3 COM
4	Nomenclature EMEP	annexe.4 AUT
5	Différences CCNUCC, CEE-NU et NEC	annexe.5 COM
6	Catégories de GIC	annexe.6 COM
7	Secteurs principaux et sous-secteurs SECTEN et correspondance avec la SNAP 97c	annexe.7 COM
8	Catégories IPPC	annexe.8 COM
9	Catégories E-PRTR	annexe.9 COM
10	Nomenclature NAMEA	annexe.10 AUT
11	Catégories Plan Climat	annexe.11 AUT
12	Territoires constitutifs de la France / Nomenclature des unités territoriales statistiques et administratives	annexe.12 AUT
13	Données énergétiques sectorielles	annexe.13 COM
14	Données d'activités agricoles	annexe.14 COM

CONTENTS

Monitoring of section updates is provided in annex 0.

Sections highlighted are translated in English.

Summary RESUME COM

Preamble PRE COM

Organisation of the document and directions for use OME COM

A. General description of the national system of atmospheric emission inventories A.PRE COM

A.1 Administrative organisation and general principles **A.1 COM**

A.1.1 Distribution of responsibilities A.1 COM

A.1.2 Simplified organisational chart A.1 COM

A.1.3 The different inventories conducted A.1 COM

A.2 Technical description **A.2 COM**

A.2.1 Principles and general scope A.2 COM

A.2.2 Features required for the emission inventories A.2 COM

A.2.3 Operational arrangements on estimating and reporting emissions A.2 COM

A.2.4 Reference nomenclatures A.2 COM

A.3 Quality assurance and quality control programme **A3 COM**

A.3.1 Quality management A3 COM

A.3.2 Quality targets A3 COM

A.3.3 Quality control A3 COM

A.3.4 Quality assurance A3 COM

A.3.5 Examples of practical actions A3 COM

A.4 Assessing uncertainties **A4 COM**

A.5 Rationale for estimation methods **A5 COM**

B. Estimation methods for atmospheric emissions	B.PRE COM
B.1 Items related to emissions from energy use	**B.1 COM**
B.1.1 General methodological items	B.1.1 COM
B.1.2 Items common to all sectors	B.1.2 COM
B.1.2.1 Fuel characteristics	B.1.2 COM
B.1.2.1.1 Reference, reporting specificities	B.1.2 COM
B.1.2.1.2 Calorific value	B.1.2 COM
B.1.2.1.3 Fuel composition	B.1.2.1.3 COM
B.1.2.1.3.1 Sulfur content	B.1.2.1.3.1 AP
B.1.2.1.3.2 Nitrogen content	B.1.2.1.3.2 AP
B.1.2.1.3.3 Carbon content	B.1.2.1.3.3 GES
B.1.2.1.3.4 Heavy metals content	B.1.2.1.3.4 ML
B.1.2.1.3.5 Chlorine content	B.1.2.1.3.5 AUT
B.1.2.2 Emission calculation	B.1.2.2 COM
B.1.2.2.1 Substances causing acidification and photochemical pollution	B.1.2.2.1 AP
B.1.2.2.1.1 SO_2	B.1.2.2.1 AP
B.1.2.2.1.2 NOx	B.1.2.2.1 AP
B.1.2.2.1.3 NMCOV	B.1.2.2.1 AP
B.1.2.2.1.4 CO	B.1.2.2.1 AP
B.1.2.2.2 Eutrophication	B.1.2.2.2 E
B.1.2.2.3 Substances related to greenhouse effect	B.1.2.2.3 GES
B.1.2.2.3.1 CO_2	B.1.2.2.3 GES
B.1.2.2.3.2 CH_4	B.1.2.2.3 GES
B.1.2.2.3.3 N_2O	B.1.2.2.3 GES
B.1.2.2.3.4 Fluorinated gases	B.1.2.2.3 GES
B.1.2.2.4 Heavy metals	B.1.2.2.4 ML
B.1.2.2.4.1 Arsenic	B.1.2.2.4.1 ML
B.1.2.2.4.2 Cadmium	B.1.2.2.4.2 ML
B.1.2.2.4.3 Chromium	B.1.2.2.4.3 ML
B.1.2.2.4.4 Copper	B.1.2.2.4.4 ML
B.1.2.2.4.5 Mercury	B.1.2.2.4.5 ML
B.1.2.2.4.6 Nickel	B.1.2.2.4.6 ML
B.1.2.2.4.7 Lead	B.1.2.2.4.7 ML
B.1.2.2.4.8 Selenium	B.1.2.2.4.8 ML
B.1.2.2.4.9 Zinc	B.1.2.2.4.9 ML
B.1.2.2.5 Persistent organic pollutants	B.1.2.2.5 POP
B.1.2.2.5.1 Dioxins and furans	B.1.2.2.5.1 POP
B.1.2.2.5.2 Polycyclic Aromatic Hydrocarbons	B.1.2.2.5.2 POP
B.1.2.2.5.3 Polychlorinated biphenyls	B.1.2.2.5.3 POP
B.1.2.2.5.4 Hexachlorobenzene	B.1.2.2.5.4 POP
B.1.2.2.6 Particulate matter	B.1.2.2.6 PM
B.1.2.3 Energy balance	B.1.2.3 COM

B.1.3 Specific items for some sectors B.1.3 COM

B.1.3.1 Energy transformation (combustion) – « 1A1 » B.1.3.1 COM

B.1.3.1.1 Public power B.1.3.1.1 COM
B.1.3.1.1.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.1.1.1 AP
B.1.3.1.1.2 Eutrophication B.1.3.1.1.2 E
B.1.3.1.1.3 Greenhouse gas B.1.3.1.1.3 GES
B.1.3.1.1.4 Heavy metals B.1.3.1.1.4 ML
B.1.3.1.1.5 Persistent organic pollutants B.1.3.1.1.5 POP
B.1.3.1.1.6 Particulate matter B.1.3.1.1.6 PM

B.1.3.1.2 District heating plants B.1.3.1.2 COM
B.1.3.1.2.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.1.2.1 AP
B.1.3.1.2.2 Eutrophication B.1.3.1.2.2 E
B.1.3.1.2.3 Greenhouse gas B.1.3.1.2.3 GES
B.1.3.1.2.4 Heavy metals B.1.3.1.2.4 ML
B.1.3.1.2.5 Persistent organic pollutants B.1.3.1.2.5 POP
B.1.3.1.2.6 Particulate matter B.1.3.1.2.6 PM

B.1.3.1.3 Domestic waste incineration with energy recovery B.1.3.1.3 COM
B.1.3.1.3.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.1.3.1 AP
B.1.3.1.3.2 Eutrophication B.1.3.1.3.2 E
B.1.3.1.3.3 Greenhouse gas B.1.3.1.3.3 GES
B.1.3.1.3.4 Heavy metals B.1.3.1.3.4 ML
B.1.3.1.3.5 Persistent organic pollutants B.1.3.1.3.5 POP
B.1.3.1.3.6 Particulate matter B.1.3.1.3.6 PM

B.1.3.1.4 Petroleum refining plants B.1.3.1.4 COM
B.1.3.1.4.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.1.4.1 AP
B.1.3.1.4.2 Eutrophication B.1.3.1.4.2 E
B.1.3.1.4.3 Greenhouse gas B.1.3.1.4.3 GES
B.1.3.1.4.4 Heavy metals B.1.3.1.4.4 ML
B.1.3.1.4.5 Persistent organic pollutants B.1.3.1.4.5 POP
B.1.3.1.4.6 Particulate matter B.1.3.1.4.6 PM

B.1.3.1.5 Solid fuel transformation plants B.1.3.1.5 COM
B.1.3.1.5.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.1.5.1 AP
B.1.3.1.5.2 Eutrophication B.1.3.1.5.2 E
B.1.3.1.5.3 Greenhouse gas B.1.3.1.5.3 GES
B.1.3.1.5.4 Heavy metals B.1.3.1.5.4 ML
B.1.3.1.5.5 Persistent organic pollutants B.1.3.1.5.5 POP
B.1.3.1.5.6 Particulate matter B.1.3.1.5.6 PM

B.1.3.1.6 Gas refining plants B.1.3.1.6 COM
B.1.3.1.6.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.1.6.1 AP
B.1.3.1.6.2 Eutrophication B.1.3.1.6.2 E
B.1.3.1.6.3 Greenhouse gas B.1.3.1.6.3 GES
B.1.3.1.6.4 Heavy metals B.1.3.1.6.4 ML
B.1.3.1.6.5 Persistent organic pollutants B.1.3.1.6.5 POP
B.1.3.1.6.6 Particulate matter B.1.3.1.6.6 PM

B.1.3.2 Manufacturing industry (combustion) – « 1A2 » B.1.3.2 COM

B.1.3.2.1 Energy processes common to any industry (stationary sources) B.1.3.2.1COM
B.1.3.2.1.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.2.1.1 AP
B.1.3.2.1.2 Eutrophication B.1.3.2.1.2 E
B.1.3.2.1.3 Greenhouse gas B.1.3.2.1.3 GES
B.1.3.2.1.4 Heavy metals B.1.3.2.1.4 ML
B.1.3.2.1.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.1.5 POP
B.1.3.2.1.6 Particulate matter B.1.3.2.1.6 PM

B.1.3.2.2 Specific energy processes related to some sectors B.1.3.2.2 COM
B.1.3.2.2.1 Iron and steel and metal smelting B.1.3.2.2.1 COM
B.1.3.2.2.1.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.1.1 AP
B.1.3.2.2.1.2 Eutrophication B.1.3.2.2.1.2 E
B.1.3.2.2.1.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.1.3 GES
B.1.3.2.2.1.4 Heavy metals B.1.3.2.2.1.4 ML
B.1.3.2.2.1.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.1.5 POP
B.1.3.2.2.1.6 Particulate matter B.1.3.2.2.1.6 PM

B.1.3.2.2.2 Primary lead and zinc production B.1.3.2.2.2 COM
B.1.3.2.2.2.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.2.1 AP
B.1.3.2.2.2.2 Eutrophication B.1.3.2.2.2.2 E
B.1.3.2.2.2.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.2.3 GES
B.1.3.2.2.2.4 Heavy metals B.1.3.2.2.2.4 ML
B.1.3.2.2.2.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.2.5 POP
B.1.3.2.2.2.6 Particulate matter B.1.3.2.2.2.6 PM

B.1.3.2.2.3 Secondary Lead and zinc production B.1.3.2.2.3 COM
B.1.3.2.2.3.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.3.1 AP
B.1.3.2.2.3.2 Eutrophication B.1.3.2.2.3.2 E
B.1.3.2.2.3.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.3.3 GES
B.1.3.2.2.3.4 Heavy metals B.1.3.2.2.3.4 ML
B.1.3.2.2.3.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.3.5 POP
B.1.3.2.2.3.6 Particulate matter B.1.3.2.2.3.6 PM

B.1.3.2.2.4 Secondary aluminium production B.1.3.2.2.4 COM
B.1.3.2.2.4.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.4.1 AP
B.1.3.2.2.4.2 Eutrophication B.1.3.2.2.4.2 E
B.1.3.2.2.4.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.4.3 GES
B.1.3.2.2.4.4 Heavy metals B.1.3.2.2.4.4 ML
B.1.3.2.2.4.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.4.5 POP
B.1.3.2.2.4.6 Particulate matter B.1.3.2.2.4.6 PM

B.1.3.2.2.5 Cement production B.1.3.2.2.5 COM
B.1.3.2.2.5.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.5.1 AP
B.1.3.2.2.5.2 Eutrophication B.1.3.2.2.5.2 E
B.1.3.2.2.5.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.5.3 GES
B.1.3.2.2.5.4 Heavy metals B.1.3.2.2.5.4 ML
B.1.3.2.2.5.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.5.5 POP
B.1.3.2.2.5.6 Particulate matter B.1.3.2.2.5.6 PM

B.1.3.2.2.6 Lime production B.1.3.2.2.6 COM
B.1.3.2.2.6.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.6.1 AP
B.1.3.2.2.6.2 Eutrophication B.1.3.2.2.6.2 E
B.1.3.2.2.6.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.6.3 GES
B.1.3.2.2.6.4 Heavy metals B.1.3.2.2.6.4 ML
B.1.3.2.2.6.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.6.5 POP
B.1.3.2.2.6.6 Particulate matter B.1.3.2.2.6.6 PM
B.1.3.2.2.7 Asphalt concrete production B.1.3.2.2.7 COM
B.1.3.2.2.7.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.7.1 AP
B.1.3.2.2.7.2 Eutrophication B.1.3.2.2.7.2 E
B.1.3.2.2.7.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.7.3 GES
B.1.3.2.2.7.4 Heavy metals B.1.3.2.2.7.4 ML
B.1.3.2.2.7.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.7.5 POP
B.1.3.2.2.7.6 Particulate matter B.1.3.2.2.7.6 PM
B.1.3.2.2.8 Glass production B.1.3.2.2.8 COM
B.1.3.2.2.8.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.8.1 AP
B.1.3.2.2.8.2 Eutrophication B.1.3.2.2.8.2 E
B.1.3.2.2.8.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.8.3 GES
B.1.3.2.2.8.4 Heavy metals B.1.3.2.2.8.4 ML
B.1.3.2.2.8.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.8.5 POP
B.1.3.2.2.8.6 Particulate matter B.1.3.2.2.8.6 PM
B.1.3.2.2.9 Tiles and bricks production B.1.3.2.2.9 COM
B.1.3.2.2.9.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.9.1 AP
B.1.3.2.2.9.2 Eutrophication B.1.3.2.2.9.2 E
B.1.3.2.2.9.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.9.3 GES
B.1.3.2.2.9.4 Heavy metals B.1.3.2.2.9.4 ML
B.1.3.2.2.9.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.9.5 POP
B.1.3.2.2.9.6 Particulate matter B.1.3.2.2.9.6 PM
B.1.3.2.2.10 Fine ceramic production B.1.3.2.2.10 COM
B.1.3.2.2.10.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.10.1 AP
B.1.3.2.2.10.2 Eutrophication B.1.3.2.2.10.2 E
B.1.3.2.2.10.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.10.3 GES
B.1.3.2.2.10.4 Heavy metals B.1.3.2.2.10.4 ML
B.1.3.2.2.10.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.10.5 POP
B.1.3.2.2.10.6 Particulate matter B.1.3.2.2.10.6 PM
B.1.3.2.2.11 Magnesium production B.1.3.2.2.11 COM
B.1.3.2.2.11.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.11.1 AP
B.1.3.2.2.11.2 Eutrophication B.1.3.2.2.11.2 E
B.1.3.2.2.11.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.11.3 GES
B.1.3.2.2.11.4 Heavy metals B.1.3.2.2.11.4 ML
B.1.3.2.2.11.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.11.5 POP
B.1.3.2.2.11.6 Particulate matter B.1.3.2.2.11.6 PM

B.1.3.2.2.12 Grey iron B.1.3.2.2.12 COM
B.1.3.2.2.12.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.12.1 AP
B.1.3.2.2.12.2 Eutrophication B.1.3.2.2.12.2 E
B.1.3.2.2.12.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.12.3 GES
B.1.3.2.2.12.4 Heavy metals B.1.3.2.2.12.4 ML
B.1.3.2.2.12.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.12.5 POP
B.1.3.2.2.12.6 Particulate matter B.1.3.2.2.12.6 PM
B.1.3.2.2.13 Plaster furnaces B.1.3.2.2.13 COM
B.1.3.2.2.13.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.13.1 AP
B.1.3.2.2.13.2 Eutrophication B.1.3.2.2.13.2 E
B.1.3.2.2.13.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.13.3 GES
B.1.3.2.2.13.4 Heavy metals B.1.3.2.2.13.4 ML
B.1.3.2.2.13.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.13.5 POP
B.1.3.2.2.13.6 Particulate matter B.1.3.2.2.13.6 PM
B.1.3.2.2.14 Copper production B.1.3.2.2.14 COM
B.1.3.2.2.14.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.14.1 AP
B.1.3.2.2.14.2 Eutrophication B.1.3.2.2.14.2 E
B.1.3.2.2.14.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.14.3 GES
B.1.3.2.2.14.4 Heavy metals B.1.3.2.2.14.4 ML
B.1.3.2.2.14.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.14.5 POP
B.1.3.2.2.14.6 Particulate matter B.1.3.2.2.14.6 PM
B.1.3.2.2.15 Other B.1.3.2.2.15 COM
B.1.3.2.2.15.1 Greenhouse gas B.1.3.2.2.15.1 GES
B.1.3.2.2.15.2 Heavy metals B.1.3.2.2.15.2 ML
B.1.3.2.2.15.3 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.15.3 POP
B.1.3.2.2.16 Enamel production B.1.3.2.2.16 COM
B.1.3.2.2.16.1 Acidific., photochemic. pollution B.1.3.2.2.16.1 AP
B.1.3.2.2.16.2 Eutrophication B.1.3.2.2.16.2 E
B.1.3.2.2.16.3 Greenhouse gas B.1.3.2.2.16.3 GES
B.1.3.2.2.16.4 Heavy metals B.1.3.2.2.16.4 ML
B.1.3.2.2.16.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.2.16.5 POP
B.1.3.2.2.16.6 Particulate matter B.1.3.2.2.16.6 PM
B.1.3.2.3 Manufact. industry (combustion) - mobile sources B.1.3.2.3 COM
B.1.3.2.3.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.2.3.1 AP
B.1.3.2.3.2 Eutrophication B.1.3.2.3.2 E
B.1.3.2.3.3 Greenhouse gas B.1.3.2.3.3 GES
B.1.3.2.3.4 Heavy metals B.1.3.2.3.4 ML
B.1.3.2.3.5 Persistent organic pollutants B.1.3.2.3.5 POP
B.1.3.2.3.6 Particulate matter B.1.3.2.3.6 PM

B.1.3.3 Transports (combustion and other phenomena) – « 1A3 » B.1.3.3 COM

B.1.3.3.1 Road transport B.1.3.3.1COM

B.1.3.3.2 Air traffic B.1.3.3.2 COM
B.1.3.3.2.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.3.2.1 AP
B.1.3.3.2.2 Eutrophication B.1.3.3.2.2 E
B.1.3.3.2.3 Greenhouse gas B.1.3.3.2.3 GES
B.1.3.3.2.4 Heavy metals B.1.3.3.2.4 ML
B.1.3.3.2.5 Persistent organic pollutants B.1.3.3.2.5 POP
B.1.3.3.2.6 Particulate matter B.1.3.3.2.6 PM

B.1.3.3.3 Railways B.1.3.3.3 COM
B.1.3.3.3.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.3.3.1 AP
B.1.3.3.3.2 Eutrophication B.1.3.3.3.2 E
B.1.3.3.3.3 Greenhouse gas B.1.3.3.3.3 GES
B.1.3.3.3.4 Heavy metals B.1.3.3.3.4 ML
B.1.3.3.3.5 Persistent organic pollutants B.1.3.3.3.5 POP
B.1.3.3.3.6 Particulate matter B.1.3.3.3.6 PM

B.1.3.3.4 Inland waterways B.1.3.3.4 COM
B.1.3.3.4.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.3.4.1 AP
B.1.3.3.4.2 Eutrophication B.1.3.3.4.2 E
B.1.3.3.4.3 Greenhouse gas B.1.3.3.4.3 GES
B.1.3.3.4.4 Heavy metals B.1.3.3.4.4 ML
B.1.3.3.4.5 Persistent organic pollutants B.1.3.3.4.5 POP
B.1.3.3.4.6 Particulate matter B.1.3.3.4.6 PM

B.1.3.3.5 Maritime transport B.1.3.3.5 COM
B.1.3.3.5.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.3.5.1 AP
B.1.3.3.5.2 Eutrophication B.1.3.3.5.2 E
B.1.3.3.5.3 Greenhouse gas B.1.3.3.5.3 GES
B.1.3.3.5.4 Heavy metals B.1.3.3.5.4 ML
B.1.3.3.5.5 Persistent organic pollutants B.1.3.3.5.5 POP
B.1.3.3.5.6 Particulate matter B.1.3.3.5.6 PM

B.1.3.3.6 Pipeline compressors for gas and gas distribution B.1.3.3.6 COM
B.1.3.3.6.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.3.6.1 AP
B.1.3.3.6.2 Eutrophication B.1.3.3.6.2 E
B.1.3.3.6.3 Greenhouse gas B.1.3.3.6.3 GES
B.1.3.3.6.4 Heavy metals B.1.3.3.6.4 ML
B.1.3.3.6.5 Persistent organic pollutants B.1.3.3.6.5 POP
B.1.3.3.6.6 Particulate matter B.1.3.3.6.6 PM

B.1.3.4 Residential / tertiary / commercial / institutional (combustion) – « 1A4a and b » B.1.3.4 COM

B.1.3.4.1 Residential / tertiary / commercial / institutional (combustion) – Stationary sources B.1.3.4.1 COM
B.1.3.4.1.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.4.1.1 AP
B.1.3.4.1.2 Eutrophication B.1.3.4.1.2 E
B.1.3.4.1.3 Greenhouse gas B.1.3.4.1.3 GES
B.1.3.4.1.4 Heavy metals B.1.3.4.1.4 ML
B.1.3.4.1.5 Persistent organic pollutants B.1.3.4.1.5 POP
B.1.3.4.1.6 Particulate matter B.1.3.4.1.6 PM

B.1.3.4.2 Residential / tertiary / commercial / institutional (combustion) – Mobile sources B.1.3.4.2 COM
B.1.3.4.2.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.4.2.1 AP
B.1.3.4.2.2 Eutrophication B.1.3.4.2.2 E
B.1.3.4.2.3 Greenhouse gas B.1.3.4.2.3 GES
B.1.3.4.2.4 Heavy metals B.1.3.4.2.4 ML
B.1.3.4.2.5 Persistent organic pollutants B.1.3.4.2.5 POP
B.1.3.4.2.6 Particulate matter B.1.3.4.2.6 PM

B.1.3.5 Agriculture / forestry / fisheries (combustion) – « 1A4c » B.1.3.5 COM

B.1.3.5.1 Agriculture / forestry / fisheries (combustion) – Stationary sources B.1.3.5.1 COM
B.1.3.5.1.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.5.1.1 AP
B.1.3.5.1.2 Eutrophication B.1.3.5.1.2 E
B.1.3.5.1.3 Greenhouse gas B.1.3.5.1.3 GES
B.1.3.5.1.4 Heavy metals B.1.3.5.1.4 ML
B.1.3.5.1.5 Persistent organic pollutants B.1.3.5.1.5 POP
B.1.3.5.1.6 Particulate matter B.1.3.5.1.6 PM

B.1.3.5.2 Agriculture / forestry / fisheries (combustion) – Mobile sources B.1.3.5.2 COM
B.1.3.5.2.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.5.2.1 AP
B.1.3.5.2.2 Eutrophication B.1.3.5.2.2 E
B.1.3.5.2.3 Greenhouse gas B.1.3.5.2.3 GES
B.1.3.5.2.4 Heavy metals B.1.3.5.2.4 ML
B.1.3.5.2.5 Persistent organic pollutants B.1.3.5.2.5 POP
B.1.3.5.2.6 Particulate matter B.1.3.5.2.6 PM

B.1.3.6 Diffuse emissions related to energy use B.1.3.6 COM
B.1.3.6.1 Coal mining B.1.3.6.1 COM
B.1.3.6.1.1 Greenhouse gas B.1.3.6.1.1 GES
B.1.3.6.1.2 Particulate matter B.1.3.6.1.2 PM
B.1.3.6.2 Solid fuel transformation B.1.3.6.2 COM
B.1.3.6.2.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.6.2.1 AP
B.1.3.6.2.2 Eutrophication B.1.3.6.2.2 E
B.1.3.6.2.3 Greenhouse gas B.1.3.6.2.3 GES
B.1.3.6.2.4 Heavy metals B.1.3.6.2.4 ML
B.1.3.6.2.5 Persistent organic pollutants B.1.3.6.2.5 POP
B.1.3.6.2.6 Particulate matter B.1.3.6.2.6 PM
B.1.3.6.3 Fossil liquid fuel extraction B.1.3.6.3 COM
B.1.3.6.3.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.6.3.1 AP
B.1.3.6.3.2 Greenhouse gas B.1.3.6.3.2 GES
B.1.3.6.4 Petroleum refining plants B.1.3.6.4 COM
B.1.3.6.4.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.6.4.1 AP
B.1.3.6.4.2 Eutrophication B.1.3.6.4.2 E
B.1.3.6.4.3 Greenhouse gas B.1.3.6.4.3 GES
B.1.3.6.4.4 Heavy metals B.1.3.6.4.4 ML
B.1.3.6.4.5 Persistent organic pollutants B.1.3.6.4.5 POP
B.1.3.6.4.6 Particulate matter B.1.3.6.4.6 PM
B.1.3.6.5 Liquid fuel distribution B.1.3.6.5 COM
B.1.3.6.5.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.6.5.1 AP
B.1.3.6.6 Extraction and treatment of gaseous fuels B.1.3.6.6 COM
B.1.3.6.6.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.6.6.1 AP
B.1.3.6.6.2 Greenhouse gas B.1.3.6.6.2 GES
B.1.3.6.6.3 Particulate matter B.1.3.6.6.3 PM
B.1.3.6.7 Gas transport, storage and distribution B.1.3.6.7 COM
B.1.3.6.7.1 Acidification and photochemical pollution B.1.3.6.7.1 AP
B.1.3.6.7.2 Greenhouse gas B.1.3.6.7.2 GES

B.2 Emissions not related to combustion processes B2 COM

B.2.1 Industry B.2.1 COM

B.2.1.1 General methodology items B.2.1.1 COM

B.2.1.2 Iron and steel industry B.2.1.2 COM

B.2.1.2.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.2.1 AP
B.2.1.2.2 Eutrophication B.2.1.2.2 E
B.2.1.2.3 Greenhouse gas B.2.1.2.3 GES
B.2.1.2.4 Heavy metals B.2.1.2.4 ML
B.2.1.2.5 Persistent organic pollutants B.2.1.2.5 POP
B.2.1.2.6 Particulate matter B.2.1.2.6 PM

B.2.1.3 Non ferrous metal smelting B.2.1.3 COM

B.2.1.3.1 Primary aluminium production B.2.1.3.1 COM
B.2.1.3.1.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.3.1.1 AP
B.2.1.3.1.2 Eutrophication B.2.1.3.1.2 E
B.2.1.3.1.3 Greenhouse gas B.2.1.3.1.3 GES
B.2.1.3.1.4 Heavy metals B.2.1.3.1.4 ML
B.2.1.3.1.5 Persistent organic pollutants B.2.1.3.1.5 POP
B.2.1.3.1.6 Particulate matter B.2.1.3.1.6 PM

B.2.1.3.2 Nickel production B.2.1.3.2 COM
B.2.1.3.2.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.3.2.1 AP
B.2.1.3.2.2 Heavy metals B.2.1.3.2.2 ML
B.2.1.3.2.3 Particulate matter B.2.1.3.2.3 PM

B.2.1.4 Chemical industry B.2.1.4 COM

B.2.1.4.1 Ammonia production B.2.1.4.1 COM
B.2.1.4.1.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.1.1 AP
B.2.1.4.1.2 Eutrophication B.2.1.4.1.2 E
B.2.1.4.1.3 Greenhouse gas B.2.1.4.1.3 GES

B 2.1.4.2 Nitric acid production B 2.1.4.2 COM
B.2.1.4.2.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.2.1 AP
B.2.1.4.2.2 Eutrophication B.2.1.4.2.2 E
B.2.1.4.2.3 Greenhouse gas B.2.1.4.2.3 GES

B 2.1.4.3 Adipic acid production B 2.1.4.3 COM
B.2.1.4.3.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.3.1 AP
B.2.1.4.3.2 Greenhouse gas B.2.1.4.3.2 GES
B.2.1.4.3.3 Particulate matter B.2.1.4.3.3 PM

B 2.1.4.4 Glyoxylic acid production and other production causing N_2O B 2.1.4.4 COM
B.2.1.4.4.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.4.1 AP
B.2.1.4.4.2 Greenhouse gas B.2.1.4.4.2 GES

B.2.1.4.5 Calcium carbide production and use B.2.1.4.5 COM
B.2.1.4.5.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.5.1 AP
B.2.1.4.5.2 Greenhouse gas B.2.1.4.5.2 GES
B.2.1.4.5.3 Particulate matter B.2.1.4.5.3 PM

B.2.1.4.6 Carbon black production B.2.1.4.6 COM
B.2.1.4.6.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.6.1 AP
B.2.1.4.6.2 Greenhouse gas B.2.1.4.6.2 GES
B.2.1.4.6.3 Particulate matter B.2.1.4.6.3 PM
B.2.1.4.7 Sulfuric acid production B.2.1.4.7 COM
B.2.1.4.7.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.7.1 AP
B.2.1.4.8 Titanium dioxide production B.2.1.4.8 COM
B.2.1.4.8.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.8.1 AP
B.2.1.4.8.2 Particulate matter B.2.1.4.8.2 PM
B.2.1.4.9 Fertiliser production B.2.1.4.9 COM
B.2.1.4.9.1 Eutrophication B.2.1.4.9.1 E
B.2.1.4.9.2 Heavy metals B.2.1.4.9.2 ML
B.2.1.4.9.3 Particulate matter B.2.1.4.9.3 PM
B.2.1.4.10 Explosive manufacturing B.2.1.4.10 COM
B.2.1.4.10.1 Particulate matter B.2.1.4.10.1 PM
B.2.1.4.11 Chlorine production B.2.1.4.11 COM
B.2.1.4.11.1 Heavy metals B.2.1.4.11.1 ML
B.2.1.4.12 Other inorganic chemical industry processes B.2.1.4.12 COM
B.2.1.4.12.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.12.1 AP
B.2.1.4.12.2 Eutrophication B.2.1.4.12.2 E
B.2.1.4.12.3 Greenhouse gas B.2.1.4.12.3 GES
B.2.1.4.12.4 Particulate matter B.2.1.4.12.4 PM
B.2.1.4.13 Ethylene and propylene production B.2.1.4.13 COM
B.2.1.4.13.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.13.1 AP
B.2.1.4.13.2 Greenhouse gas B.2.1.4.13.2 GES
B.2.1.4.14 Other organic chemistry productions B.2.1.4.14 COM
B.2.1.4.14.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.14.1 AP
B.2.1.4.14.2 Greenhouse gas B.2.1.4.14.2 GES
B.2.1.4.14.3 Particulate matter B.2.1.4.14.3 PM
B.2.1.4.15 Production of HFCs, PFCs and SF_6 B.2.1.4.15 COM
B.2.1.4.15.1 Greenhouse gas B.2.1.4.15.1 GES
B.2.1.4.16 Soda ash production and use B.2.1.4.16 COM
B.2.1.4.16.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.4.16.1 AP
B.2.1.4.16.2 Eutrophication B.2.1.4.16.2 E
B.2.1.4.16.3 Greenhouse gas B.2.1.4.16.3 GES
B.2.1.4.16.4 Particulate matter B.2.1.4.16.4 PM
B.2.1.5 Mineral products and construction materials B.2.1.5 COM
B.2.1.5.1 Cement production B.2.1.5.1 COM
B.2.1.5.1.1 Greenhouse gas B.2.1.5.1.1 GES
B.2.1.5.2 Lime production B.2.1.5.2 COM
B.2.1.5.2.1 Greenhouse gas B.2.1.5.2.1 GES
B.2.1.5.3 Glass production B.2.1.5.3 COM
B.2.1.5.3.1 Greenhouse gas B.2.1.5.3.1 GES

B.2.1.5.4 Tiles and bricks production B.2.1.5.4 COM
B.2.1.5.4.1 Greenhouse gas B.2.1.5.4.1 GES
B.2.1.5.5 Fine ceramic materials production B.2.1.5.5 COM
B.2.1.5.5.1 Greenhouse gas B.2.1.5.5.1 GES
B.2.1.5.6 Paper-mill industries B.2.1.5.6 COM
B.2.1.5.6.1 Greenhouse gas B.2.1.5.6.1 GES
B.2.1.5.7 Road paving with asphalt B.2.1.5.7 COM
B.2.1.5.7.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.5.7.1 AP
B.2.1.5.7.2 Persistent organic pollutants B.2.1.5.7.2 POP
B.2.1.5.7.3 Particulate matter B.2.1.5.7.3 PM
B.2.1.5.8 Quarrying B.2.1.5.8 COM
B.2.1.5.8.1 Particulate matter B.2.1.5.8.1 PM
B.2.1.5.9 Public works and building sites B.2.1.5.9 COM
B.2.1.5.9.1 Particulate matter B.2.1.5.9.1 PM
B.2.1.6 Food and drink industries B.2.1.6 COM
B.2.1.6.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.6.1 AP
B.2.1.6.2 Greenhouse gas B. 2.1.6.2 GES
B.2.1.6.3 Particulate matter B. 2.1.6.3 PM
B.2.1.7 Wood industry B.2.1.7 COM
B.2.1.7.1 Acidification and photochemical pollution B. 2.1.7.1 AP
B.2.1.7.2 Particulate matter B. 2.1.7.2 PM
B.2.1.8 Solvent use B. 2.1.8 COM
B.2.1.8.1 Paint application B.2.1.8.1COM
B.2.1.8.1.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.8.1.1 AP
B.2.1.8.1.2 Greenhouse gas B.2.1.8.1.2 GES
B.2.1.8.2 Degreasing, dry cleaning B.2.1.8.2 COM
B.2.1.8.2.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.8.2.1 AP
B.2.1.8.2.2 Greenhouse gas B.2.1.8.2.2 GES
B.2.1.8.3 Chemical products manufacturing and processing B.2.1.8.3 COM
B.2.1.8.3.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.8.3.1 AP
B.2.1.8.3.2 Particulate matter B.2.1.8.3.2 PM
B.2.1.8.4 Other solvent use B.2.1.8.4 COM
B.2.1.8.4.1 Acidification and photochemical pollution B.2.1.8.4.1 AP
B.2.1.8.4.2 Greenhouse gas B.2.1.8.4.2 GES
B.2.1.8.4.3 Persistent organic pollutants B.2.1.8.4.3 POP
B.2.1.9 Use of other products B.2.1.9 COM
B.2.1.9.1 Refrigeration and air conditioning B.2.1.9.1 COM
B.2.1.9.1.1 Greenhouse gas B.2.1.9.1.1 GES
B.2.1.9.2 Foam insulation B.2.1.9.2 COM
B.2.1.9.2.1 Greenhouse gas B.2.1.9.2.1 GES
B.2.1.9.3 Fire extinguishers B.2.1.9.3 COM
B.2.1.9.3.1 Greenhouse gas B.2.1.9.3.1 GES

B.2.1.9.4 Aerosols B.2.1.9.4 COM
B.2.1.9.4.1 Greenhouse gas B.2.1.9.4.1 GES
B.2.1.9.5 Solvents B.2.1.9.5 COM
B.2.1.9.5.1 Greenhouse gas B.2.1.9.5.1 GES
B.2.1.9.6 Semiconductor manufacturing B.2.1.9.6 COM
B.2.1.9.6.1 Greenhouse gas B.2.1.9.6.1 GES
B.2.1.9.7 Electric equipements B.2.1.9.7 COM
B.2.1.9.7.1 Greenhouse gas B.2.1.9.7.1 GES
B.2.1.9.8 Other use of PFCs and SF_6 B.2.1.9.8 COM
B.2.1.9.8.1 Greenhouse gas B.2.1.9.8.1 GES
B.2.1.9.9 Anesthesia B.2.1.9.9 COM
B.2.1.9.9.1 Greenhouse gas B.2.1.9.9.1 GES
B.2.1.9.10 Refrigeration equipements B.2.1.9.10 COM
B.2.1.9.10.1 Eutrophication B.2.1.9.10.1 E

B.2.2 Residential / tertiary / institutional / commercial B.2.2 COM
B.2.2.1 Domestic use of solvents B.2.2.1 COM
B.2.2.1.1 Acidification and photochemical pollution B.2.2.1.1 AP
B.2.2.1.2 Greenhouse gas B.2.2.1.2 GES
B.2.2.2 Domestic use of products (solvent excluded) B.2.2.2 COM
B.2.2.2.1 Acidification and photochemical pollution B.2.2.2.1 AP
B.2.2.2.2 Heavy metals B.2.2.2.2 HM
B.2.2.2.3 Persistent organic pollutants B.2.2.2.3 POP
B.2.2.2.4 Particulate matter B.2.2.2.4 PM

B.2.3 Agriculture B.2.3 COM
B.2.3.1 Crops B.2.3.1 COM
B.2.3.1.1 Acidification and photochemical pollution B.2.3.1.1 AP
B.2.3.1.2 Eutrophication B.2.3.1.2 E
B.2.3.1.3 Greenhouse gas B.2.3.1.3 GES
B.2.3.1.4 Particulate matter B.2.3.1.4 PM
B.2.3.2 Livestock B.2.3.2 COM
B.2.3.2.1 Enteric fermentation B.2.3.2.1 COM
B.2.3.2.1.1 Greenhouse gas B.2.3.2.1.1 GES
B.2.3.2.2 Manure management B.2.3.2.2 COM
B.2.3.2.2.1 Acidification and photochemical pollution B.2.3.2.2.1 AP
B.2.3.2.2.2 Eutrophication B.2.3.2.2.2 E
B.2.3.2.2.3 Greenhouse gas B.2.3.2.2.3 GES
B.2.3.2.2.4 Particulate matter B.2.3.2.2.4 PM

B.2.4 Waste treatment B.2.4 COM

B.2.4.1 Waste disposal on land B.2.4.1 COM

B.2.4.1.1 Acidification and photochemical pollution B.2.4.1.1 AP

B.2.4.1.2 Greenhouse gas B.2.4.1.2 GES

B.2.4.1.3 Particulate matter B.2.4.1.3 PM

B.2.4.2 Incineration B.2.4.2 COM

B.2.4.2.1 Domestic waste incineration without energy recovery B.2.4.2.1 COM

B.2.4.2.1.1 Acidification and photochemical pollution B.2.4.2.1.1 AP

B.2.4.2.1.2 Eutrophication B.2.4.2.1.2 E

B.2.4.2.1.3 Greenhouse gas B.2.4.2.1.3 GES

B.2.4.2.1.4 Heavy metals B.2.4.2.1.4 ML

B.2.4.2.1.5 Persistent organic pollutants B.2.4.2.1.5 POP

B.2.4.2.1.6 Particulate matter B.2.4.2.1.6 PM

B.2.4.2.2 Incineration of sludges from waste water treatment B.2.4.2.2 COM

B.2.4.2.2.1 Acidification and photochemical pollution B.2.4.2.2.1 AP

B.2.4.2.2.2 Greenhouse gas B.2.4.2.2.2 GES

B.2.4.2.2.3 Heavy metals B.2.4.2.2.3 ML

B.2.4.2.2.4 Persistent organic pollutants B.2.4.2.2.4 POP

B.2.4.2.2.5 Particulate matter B.2.4.2.2.5 PM

B.2.4.2.3 Incineration of hospital waste B.2.4.2.3 COM

B.2.4.2.3.1 Acidification and photochemical pollution B.2.4.2.3.1 AP

B.2.4.2.3.2 Greenhouse gas B.2.4.2.3.2 GES

B.2.4.2.3.3 Heavy metals B.2.4.2.3.3 ML

B.2.4.2.3.4 Persistent organic pollutants B.2.4.2.3.4 POP

B.2.4.2.3.5 Particulate matter B.2.4.2.3.5 PM

B.2.4.2.4 Cremation B.2.4.2.4 COM

B.2.4.2.4.1 Acidification and photochemical pollution B.2.4.2.4.1 AP

B.2.4.2.4.2 Greenhouse gas B.2.4.2.4.2 GES

B.2.4.2.4.3 Heavy metals B.2.4.2.4.3 ML

B.2.4.2.4.4 Particulate matter B.2.4.2.4.4 PM

B.2.4.2.5 Incineration of industrial waste B.2.4.2.5 COM

B.2.4.2.5.1 Acidification and photochemical pollution B.2.4.2.5.1 AP

B.2.4.2.5.2 Greenhouse gas B.2.4.2.5.2 GES

B.2.4.2.5.3 Heavy metals B.2.4.2.5.3 ML

B.2.4.2.5.4 Persistent organic pollutants B.2.4.2.5.4 POP

B.2.4.2.5.5 Particulate matter B.2.4.2.5.5 PM

B.2.4.2.6 Burning of agricultural waste B.2.4.2.6 COM

B.2.4.2.6.1 Acidification and photochemical pollution B.2.4.2.6.1 AP

B.2.4.2.6.2 Eutrophication B.2.4.2.6.2 E

B.2.4.2.6.3 Greenhouse gas B.2.4.2.6.3 GES

B.2.4.2.6.4 Persistent organic pollutants B.2.4.2.6.4 POP

B.2.4.2.6.5 Particulate matter B.2.4.2.6.5 PM

B.2.4.3 Other waste treatments B.2.4.3 COM
B.2.4.3.1 Waste water treatment B.2.4.3.1 COM
B.2.4.3.1.1 Acidification and photochemical pollution B.2.4.3.1.1 AP
B.2.4.3.1.2 Greenhouse gas B.2.4.3.1.2 GES
B.2.4.3.2 Sludge spreading B.2.4.3.2 COM
B.2.4.3.2.1 Eutrophication B.2.4.3.2.1 E
B.2.4.3.2.2 Greenhouse gas B.2.4.3.2.2 GES
B.2.4.3.3 Compost production B.2.4.3.3 COM
B.2.4.3.3.1 Eutrophication B.2.4.3.3.1 E
B.2.4.3.3.2 Greenhouse gas B.2.4.3.3.2 GES
B.2.4.3.4 Biogaz production B.2.4.3.4 COM
B.2.4.3.4.1 Greenhouse gas B.2.4.3.4.1 GES

B.3 Land use, land use change and forestry (LULUCF) B3 COM

B.3.1 Definitions and general methodologies B.3.1 COM
B.3.1.1 Definition of land types B.3.1 COM
B.3.1.2 Representation of land units / Determination of areas and survey B.3.1 COM
B.3.1.3 Carbon tanks B.3.1 COM
B.3.1.4 Overseas territories except PTOMs B.3.1 COM
B.3.1.5 PTOMs B.3.1 COM

B.3.2 Forestry B.3.2 COM
B.3.2.1 Acidification and photochemical pollution B.3.2.1 AP
B.3.2.2 Greenhouse gas B.3.2.2 GES

B.3.3 Cropland B.3.3 COM
B.3.3.1 Acidification and photochemical pollution B.3.3.1 AP
B.3.3.2 Greenhouse gas B.3.3.2 GES

B.3.4 Grassland B.3.4 COM
B.3.4.1 Acidification and photochemical pollution B.3.4.1 AP
B.3.4.2 Greenhouse gas B.3.4.2 GES

B.3.5 Wetlands, settlements and other lands B.3.5 COM
B.3.5.1 Acidification and photochemical pollution B.3.5.1 AP
B.3.5.2 Greenhouse gas B.3.5.2 GES

B.4 Biotic, natural sources and other sources **B.4 COM**

B.4.1 Forestry (LULUCF excluded) B.4.1 COM
B.4.1.1 Acidification and photochemical pollution B.4.1.1 AP
B.4.1.2 Greenhouse gas B.4.1.2 GES

B.4.2 Forest fires B.4.2 COM
B.4.2.1 Acidification and photochemical pollution B.4.2.1 AP
B.4.2.2 Eutrophication B.4.2.2 E
B.4.2.3 Greenhouse gas B.4.2.3 GES
B.4.2.4 Heavy metals B.4.2.4 ML
B.4.2.5 Persistent organic pollutants B.4.2.5 POP
B.4.2.6 Particulate matter B.4.2.6 PM

B.4.3 Natural grassland B.4.3 COM
B.4.3.1 Acidification and photochemical pollution B.4.3.1 AP
B.4.3.2 Greenhouse gas B.4.3.2 GES

B.4.4 Wetlands B.4.4 COM
B.4.4.1 Greenhouse gas B.4.4.1 GES

B.4.5 Waters B.4.5 COM
B.4.5.1 Greenhouse gas B.4.5.1 GES

B.4.6 Lightning B.4.6 COM
B.4.6.1 Acidification and photochemical pollution B.4.6.1 AP

References **Références COM**

Glossary **ABAC COM**

Index **Index COM**

Annexes

0	Updates	annexe.0 COM
1	Nomenclature of emitting activities SNAP 97c	annexe.1 COM
2	Nomenclature of NAPFUE 94c fuels NAPFUE 94c	annexe.2 COM
3	Correspondence between SNAP 97c and CRF / NFR	annexe.3 COM
4	EMEP nomenclature	annexe.4 AUT
5	Differences UNFCCC, UNECE and NEC	annexe.5 COM
6	LCP categories	annexe.6 COM
7	Sectors and sub-sectors related to SECTEN format and relationship with SNAP 97c	annexe.7 COM
8	IPPC categories	annexe.8 COM
9	E-PRTR categories	annexe.9 COM
10	NAMEA nomenclature	annexe.10 AUT
11	Plan Climat categories	annexe.11 AUT
12	Description of territories constituing France / Nomenclature of statistic and administrative territorial units	annexe.12 AUT
13	Sector energy data	annexe.13 COM
14	Agriculture activity data	annexe.14 COM

RESUME

L'estimation des quantités de polluants rejetées dans l'atmosphère à partir de sources anthropiques et naturelles fait appel à de nombreuses données et méthodes plus ou moins spécifiques employées pour réaliser ce qui est conventionnellement appelé « inventaire d'émission », « cadastre » ou « registre » selon les caractéristiques du recensement effectué quant à la résolution spatiale et des sources considérées.

Le rapport OMINEA comporte une description du système national d'inventaires des émissions de polluants dans l'atmosphère (SNIEPA) vis-à-vis de l'organisation, de la répartition des responsabilités et du champ couvert. Les dispositions techniques opérationnelles sont décrites et les éléments relatifs aux référentiels, au contrôle et à l'assurance qualité, à l'estimation des incertitudes, etc. sont fournis.

Les méthodes utilisées pour chacune des catégories de sources émettrices sont passées en revues pour plusieurs dizaines de substances réparties dans les groupes « acidification et pollution photochimique », « eutrophisation », « gaz à effet de serre », « métaux lourds », « produits organiques persistants », « particules » et « autres ».

Le plan suivi correspond au format international défini par les Nations Unies dans le cadre des Conventions relatives aux changements climatiques et à la pollution atmosphérique transfrontalière (catégories de sources décrites dans le CRF / NFR).

SUMMARY

Usually, various methods are used to estimate emissions of atmospheric pollutants from anthropogenic or natural sources. These methods which are more or less specific, require large quantities of data to carry out what is commonly named « emission inventories », « cadastres » or « registers » depending on characteristics of the collection in terms of spatial and sectoral resolution.

The OMINEA report includes a description of the national inventory system of pollutant emissions into the atmosphere (SNIEPA) which deals with the following topics : organisation, break down of responsibilities and coverage. Technical operational arrangements are described and various elements relating to reference documents and definitions, control and quality assurance, estimation of uncertainties are provided.

A description is given for each emitting source category and for several substances classified in the following groups : « acidification and photochemical pollution », « eutrophication », « greenhouse gases », « heavy metals », « persistent organic pollutants », « particulate matter », « other ».

The plan is based on the international reporting format defined by the United Nations within the framework of conventions on climate change and long range transboundary air pollution (sources categories listed in CRF / NFR).

PREAMBULE

English translation available after the French text

L'estimation des quantités de polluants rejetées dans l'atmosphère à partir de sources anthropiques et naturelles fait appel à de nombreuses données et méthodes plus ou moins spécifiques.

Les inventaires d'émissions, d'une manière générale et plus particulièrement ceux s'inscrivant dans le cadre des engagements internationaux tels que la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et la Convention de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies (CEE-NU) relative au transport de la pollution atmosphérique à longue distance ainsi qu'au travers des protocoles associés à ces conventions doivent être élaborés sur des bases qui garantissent un niveau suffisant vis-à-vis de :

- la couverture des sources,
- la cohérence des méthodes,
- la comparabilité des inventaires,
- la précision des résultats.

La démonstration de la qualité des inventaires d'émission nécessite une transparence suffisante, quant aux méthodes, hypothèses, sources d'information, etc., qui sont utilisées.

Ceci devient une exigence dans certains cas tels que les inventaires requis au titre des conventions sus nommées. Cette exigence est également l'un des critères formulés par l'autorité nationale compétente pour les inventaires nationaux auprès du CITEPA chargé du rôle de centre national de référence sur les émissions atmosphériques.

Le présent recueil décrit l'organisation et les méthodes utilisées et leur justification ainsi que la nature et les sources d'information pour l'ensemble des inventaires réalisés annuellement au niveau national, à savoir :

- l'inventaire relatif à la convention de Genève et ses divers protocoles au titre du transport de la pollution atmosphérique à longue distance (désigné par le terme « format CEE-NU »),
- l'inventaire relatif à la directive « Plafonds d'émissions nationaux » 2001/81/CE désigné par l'appellation « format NEC »
- l'inventaire relatif à la convention cadre sur les changements climatiques (désigné par le terme « format CCNUCC »),
- l'inventaire des grandes installations de combustion relatif à la directive européenne 2001/80/CE (désigné par le terme « format GIC »)
- l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère regroupant l'ensemble des substances étudiées pour les divers acteurs économiques (désigné par le terme « format SECTEN »).

A l'instar de la démarche prévalant pour le système national d'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère (SNIEPA), le présent document rassemble l'ensemble des inventaires pris en charge dans le système national et dont l'organisation permet de répondre aux exigences spécifiques de chaque inventaire.

Certains des éléments méthodologiques contenus dans ce document peuvent être pertinents pour des inventaires et travaux liés indirectement au SNIEPA tels que :

- le format dit « Plan Climat » qui est un dérivé simplifié du format « CCNUCC » utilisé par la DGEC pour les travaux relatifs au Plan climat,
- inventaires au format « NAMEA » dans le cadre des programmes EUROSTAT,
- installations soumises au SCEQE (Système Communautaire d'Echange des Quotas d'Emissions de gaz à effet de serre),
- déclarations effectuées au titre des obligations réglementaires pour les installations classées soumises à autorisation,
- bilans et audits divers relatifs aux émissions atmosphériques.

Cependant, l'utilisation des informations présentes dans ce document reste sous l'entière responsabilité de ceux qui les emploient.

PREAMBLE

In case of discrepancies between English and French versions, the French one has to be considered as the official relevant version.

A large quantity of specific data and methods are used to estimate the amount of pollutants emitted into the atmosphere from man-made and natural sources.

Emissions inventories in general, and more specifically those required under international commitments, such as the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution adopted under the aegis of the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) and by the implementing Protocols adopted under these Conventions, must be prepared on a basis which guarantees sufficient:

- coverage of sources,
- consistency of methods,
- comparability of the inventories,
- accuracy of the results.

Demonstrating the quality of emission inventories requires adequate transparency of methods, assumptions, information sources, etc., that are used.

This becomes an obligation in certain cases such as the inventories required under the Conventions mentioned above. This obligation is also one of the criteria defined by the national authority responsible for national inventories and applied to CITEPA acting as national reference centre on air emissions.

This document describes the organisation and methods used and their justification, as well as the type and sources of information for all the inventories prepared annually at national level:

- the inventory under the Geneva Convention and its various implementing Protocols on long-range transboundary air pollution (designated by the term "UNECE format"),
- the inventory under the EU National Emission Ceilings Directive 2001/81/EC designated as "NEC format",
- the inventory under the United Nations Framework Convention on Climate Change (designated as "UNFCCC format"),
- the inventory under the EU Directive 2001/80/EC on large combustion plants (designated as "LCP format"),
- the inventory of polluant emissions to air covering all the substances taken into account for the different economic operators (designated as "SECTEN format").

Following the example of the prevailing approach followed for the National Air Pollutant Emissions Inventory System (SNIEPA), this document brings together all the inventories conducted under the SNIEPA. This system is organised in such a way as to be able to meet the specific needs of each inventory.

Some of the methodological elements contained in this document may be relevant for the inventories and works indirectly linked to the SNIEPA such as:

- the so-called "Plan Climat" format which is a simplified derivative of the "UNFCCC" format used by the General Directorate for Energy and Climate (DGEC) for work concerning the French National Climate Plans,
- inventories in the "NAMEA" format as part of EUROSTAT programmes,
- plants covered by the ETS (European Trading System of greenhouse gas emissions),
- reporting carried out under regulatory requirements for classified installations needing a permit,
- various audits and reports on air emissions.

N.B. the information contained in this document may be used under the sole responsibility of those who do so.

ORGANISATION ET MODE D'EMPLOI DU DOCUMENT

English translation available after the French text

Le présent rapport est organisé de manière à faciliter :

- d'une part, l'accès aux informations pour répondre aux besoins relatifs aux inventaires nationaux. Le document, bien que public, est plus particulièrement destiné à un lectorat averti des domaines concernés,
- d'autre part, la mise à jour du document.

Le document comporte **deux parties** décrivant respectivement le **système d'inventaire** (partie A) et les différentes **méthodes d'estimation** (partie B). Diverses **annexes** sont dédiées à des **développements spécifiques**.

Le sommaire et l'index orientent le lecteur vers les sections propres aux thèmes sélectionnés.

Le rapport est développé en premier lieu autour de la nomenclature internationale des Nations unies utilisée pour le rapport des inventaires d'émissions dans l'air correspondant aux formats de rapports CRF (Common Reporting Format) et NFR (Nomenclature For Reporting) définis dans les cadres respectifs de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et la Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontalière à Longue Distance de la Commission Economique pour l'Europe des Nations unies (CEE-NU/LRTAP).

Chaque section est traitée de façon indépendante et modulaire, les six sous-ensembles suivants apparaissent de manière distincte :

- acidification, pollution photochimique (SO_2, NOx, COVNM, CO),
- eutrophisation (NH_3),
- effet de serre direct (CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6 et autres si nécessaire),
- métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, et autres si nécessaire),
- polluants organiques persistants (HAP, PCB, HCB, PCDD/F, et autres si nécessaire),
- poussières (TSP, PM_{10}, $PM_{2.5}$, $PM_{1.0}$).

Certains éléments méthodologiques communs à différentes sections sont traités en commun une seule fois.

Chaque sous-section dispose d'un repérage indépendant pour faciliter la mise à jour, l'insertion ou la suppression de certaines parties sans remettre en cause l'ensemble du document.

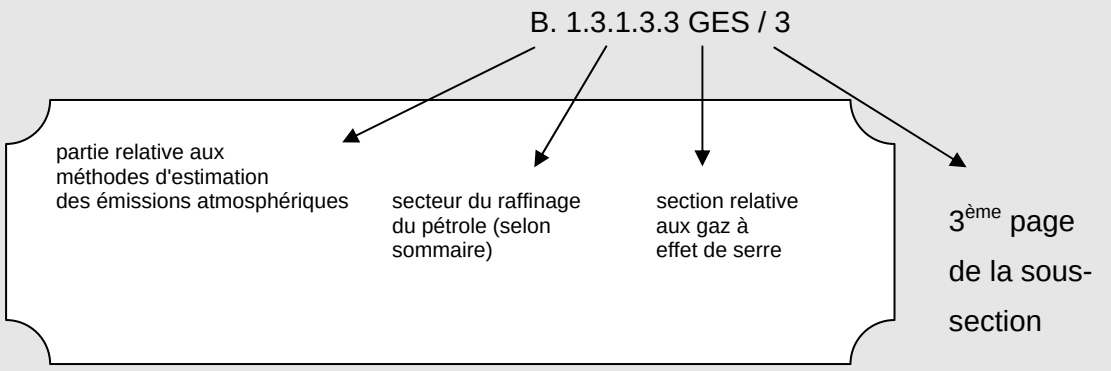
Les repères se situent dans le coin inférieur droit de chaque page. Ils comportent :

- l'identification de la partie (lettre majuscule), exemple : A, B, Annexe…
- l'identification de la section (ensemble de chiffres et de lettres), exemples 1A1b (combustion dans le raffinage du pétrole), 4A (élevage, fermentation entérique)

- l'identification de la sous-section selon la codification suivante :
  - AP acidification, pollution photochimique
  - AUT autres substances
  - COM partie commune à tous les thèmes
  - E eutrophisation
  - GES gaz à effet de serre directs
  - ML métaux lourds
  - POP polluants organiques persistants
  - PM poussières
- le numéro de la page dans l'ensemble défini par les 4 éléments précédents

Chaque élément d'identification est séparé par un point. Certains éléments peuvent ne pas exister, notamment pour les sections relatives à la description de généralités ou à l'organisation du rapport.

Exemple



identification de la sous-section

La mise à jour du document s'effectue périodiquement. La date figurant au bas de chaque page indique la date de la dernière mise à jour de la section concernée.

L'annexe 0 répertorie les mises à jour successives et les pages concernées (modifiées, ajoutées, supprimées, nature de la modification).

La date de mise à jour la plus récente figure en tête du rapport.

Comment savoir si le guide a été mis à jour par rapport à la version en votre possession ?

- Comparer la date de dernière mise à jour figurant en tête du document avec celle figurant sur le document partiel ou complet en votre possession.
- Si ces deux dates diffèrent, il convient de vérifier si les sections qui vous intéressent ont été mises à jour en consultant, soit l'annexe 0 relative aux mises à jour, soit directement la section considérée.

ORGANISATION OF THE DOCUMENT AND DIRECTIONS FOR USE

In case of discrepancies between English and French versions, the French one has to be considered as the official relevant version.

This report is organised so as to facilitate:

- access to the information in order to meet the needs concerning the national inventories. Although the document is public, it is more specifically intended for informed readers in the fields covered, and
- updating of the document.

The document is made up of **two parts** describing respectively the **inventory system** (part A) and the different **methods of estimating emissions** (part B). Various **annexes** are dedicated to **specific developments**.

The table of contents and the index will guide the reader towards the sections pertaining to the issues selected.

The report has primarily been developed on the basis of the United Nations nomenclature used for reporting air emissions inventories in line with the CRF (Common Reporting Format) and the NFR (Nomenclature For Reporting) defined respectively under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, adopted under the aegis of the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE/LRTAP).

Each section is dealt with independently and in modular form. A distinction is made between the following six groups of substances:

- acidification, photochemical pollution (SO_2, NOx, NMVOCs, CO),
- eutrophication (NH_3),
- direct greenhouse effect (CO_2, CH_4, N_2O, HFCs, PFCs, SF_6 and others if necessary),
- heavy metals (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn and others if necessary),
- persistent organic pollutants (HAPs, PCBs, HCBs, PCDD/F and others if necessary),
- particulate matter (TSP, PM_{10}, $PM_{2.5}$, $PM_{1.0}$).

Certain methodological aspects common to different sections are dealt with once only.

Each sub-section has an independent marking system to facilitate updating, inserting or deleting certain sections without affecting the whole of the document.

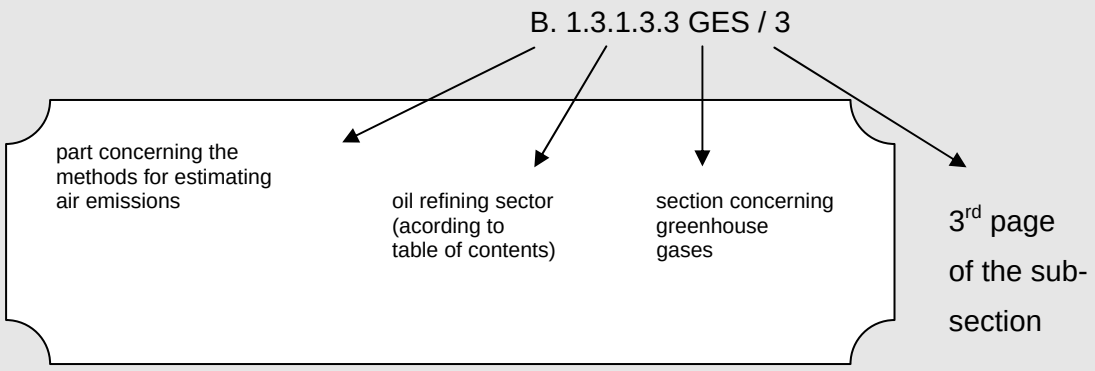
The markers are located on the lower right-hand side of each page. They comprise:

- identification of the part (capital letter), e.g. : A, B, Annex…
- identification of the section (a set of figures and letters), e.g. 1A1b (combustion in oil refining), 4A (livestock breeding, enteric fermentation)

- identification of the sub-section according to the following codes:
  - AP acidification, photochemical pollution
  - AUT other substances
  - COM part common to all subjects
  - E eutrophication
  - GES greenhouse gases
  - ML heavy metals
  - POP persistent organic pollutants
  - PM particulate mater
- the page number defined by the 4 previous elements.

Each element of identification is separated by a full stop. Certain elements may not exist, particularly for the sections concerning the general description or the organisation of the report.

Example



identification of the sub-section

The document is updated periodically. The date at the bottom of each page indicates the date of the most recent update of the section concerned.

The Annex 0 lists the successive updates and the pages concerned (amended, added, deleted, type of amendment).

The date of the most recent update is given at the beginning of the report.

How to find out if the report has been updated since the version in your possession?

- Compare the date of the most recent update given at the beginning of the document with that given in the document in your possession.
- If these two dates differ, you should check to see if the sections that interest you have been updated, either by consulting the Annex 0 on updates, or by going directly to the section in question.

A. DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME NATIONAL D'INVENTAIRES D'EMISSIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHERE

English translation available after the French text

Le système national d'inventaires des émissions de polluants dans l'atmosphère (SNIEPA) est construit sur des principes et des bases décrites dans les sections suivantes.

Ces sections renseignent plus précisément sur :

- les rôles de chacun des acteurs concernés et notamment l'organisation administrative,
- l'architecture et le séquençage des dispositions techniques,
- les principes suivis et la justification des choix sur lesquels le système est établi,
- ce qui a trait aux points en relation avec l'assurance et le contrôle de la qualité,
- d'une manière générale, tous les éléments génériques aux inventaires : référentiels, incertitudes, limites, etc.

L'approche suivie est justifiée et le rôle de chacune des entités intervenantes est défini, notamment vis-à-vis des fonctions essentielles de maîtrise d'ouvrage, de maîtrise d'œuvre, de financement, de diffusion des informations, de validation et de vérification.

Le concept structurel et organisationnel appliqué pour le SNIEPA est présenté en détail.

Diverses sections s'attachent à préciser plusieurs éléments fondamentaux et communs à tous les inventaires couverts par le SNIEPA tels que l'utilisation et le choix des référentiels, les dispositions relatives à l'assurance et au contrôle qualité, les incertitudes, etc.

A. GENERAL DESCRIPTION OF THE NATIONAL AIR POLLUTANT EMISSIONS INVENTORY SYSTEM

In case of discrepancies between English and French versions, the French one has to be considered as the official relevant version.

The National Air Pollutant Emissions Inventory System (SNIEPA) is based on the principles and fundaments described in the following sections.

These sections specifically provide information on:

- the roles of each stakeholder and particularly the administrative organisation,
- the architecture and sequencing of the technical aspects,
- the principles applied and the justification of the choices on which the system is set up,
- quality assurance and quality control,
- in general, all the generic aspects of the inventories: reference nomenclatures, uncertainties, limits, etc.

The approach followed is justified and the role of each of the bodies involved is defined particularly with regard to the basic functions of overseeing, conducting and funding the work, disseminating the information, validating and checking the results.

The structural and organisational concept of the SNIEPA is presented in detail.

Various sections aim to specify several basic elements that are common to all the inventories covered by the SNIEPA such as the use and choice of reference nomenclatures, quality assurance and quality control arrangements, uncertainties, etc.

A.1 ORGANISATION ADMINISTRATIVE ET PRINCIPE GENERAL

English translation available after the French text

Cette section décrit les principales composantes et caractéristiques techniques du système

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 dans l'atmosphère (SNIEPA)** appartient au **Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer** (MEEDDM).

Le MEEDDM prend en coordination avec les autres ministères concernés les décisions utiles à la mise en place et au fonctionnement du SNIEPA 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, 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 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 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.

Afin de prendre en compte les éléments présentés dans le premier paragraphe de cette section, les inventaires d'émissions traduisent les émissions observées dans les années écoulées ainsi que, pour les applications où cela est nécessaire, les émissions supposées à des échéances situées dans le futur.

Le présent chapitre décrit l'organisation du système actuel, qui a fait l'objet de l'arrêté interministériel 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 aux articles 3 et 4 de la décision 280/2004/CE du Parlement européen et du Conseil relative à un mécanisme pour surveiller les émissions de gaz à effet de serre dans la Communauté et mettre en œuvre le protocole de Kyoto.

A.1.1 – Répartition des responsabilités

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 **MEEDDM**.
- **D'autres ministères et organismes publics** contribuent aux inventaires d'émissions par la mise à disposition de **données et statistiques** utilisées dans 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 MEEDDM. Le CITEPA assiste le MEEDDM 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 SCEQE, sans oublier d'autres aspects (guides publiés par le MEEDDM, système de déclaration annuelle des rejets de polluants, etc.) pour lesquels il est important de veiller à la cohérence des informations.
- Le MEEDDM 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.
- Le MEEDDM pilote le **Groupe de concertation et d'information sur les inventaires d'émission** (GCIIE) qui a 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 de représentants :

  - du **Ministère chargé de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche** (MAAP), notamment le Service de la statistique et de la prospective (SSP) et la Direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires (DGPAAT), du **Ministère chargé de l'Economie de l'Industrie et de l'Emploi** (MINEIE), notamment de la Direction générale de l'INSEE, de la Direction générale du Trésor et de la politique économique (DGTPE) et de la Direction générale des entreprises (DGE),
  - du **Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer** (MEEDDM) par l'intermédiaire de plusieurs Directions
    - 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),

- ❖ le Commissariat général au développement durable (CGDD), notamment le service de l'Observation et des Statistiques (SOeS),

- La **diffusion des inventaires d'émission** est partagée entre plusieurs services du MEEDDM 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** (GIC) au titre de la directive 2001/80/CE ainsi que les inventaires au titre de la directive 2001/81/CE relative aux **Plafonds d'Emission Nationaux**. 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). Hormis les responsabilités attribuées spécifiquement au Service de l'Observation et des Statistiques (CGDD / SOeS) décrites ci-dessous, la **DGEC** assure la diffusion de tous les inventaires d'émissions à **tous les publics** et en particulier aux **DRIRE/DREAL**.
  - La DGEC assure également la diffusion de **l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre** établi au titre de la **Décision communautaire sur le mécanisme de suivi des gaz à effet de serre auprès de la Commission Européenne** 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**.
  - Le **Service de l'Observation et des Statistiques** (CGDD / SOeS) assure, en tant que **Point Focal National en relation avec l'Agence Européenne de l'Environnement** (AEE), auprès du réseau **EIONET** de l'AEE, la diffusion des inventaires relatifs à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et 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).
  - A la demande du MEEDDM, 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 **http://citepa.org/publications/Inventaires.htm**. 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 MEEDDM dans le cadre de **l'évaluation de la modélisation intégrée** pour ce qui concerne les **émissions**. Le CITEPA assure conjointement avec le MEEDDM la diffusion de l'inventaire d'émission dit « SECTEN » qui présente d'une manière générale des séries longues et des analyses spécifiques des sources émettrices en France.

A.1.2 – Schéma organisationnel simplifié

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 plus ou moins formelles 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 le cas échéant.

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, le cas échéant, sur 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.

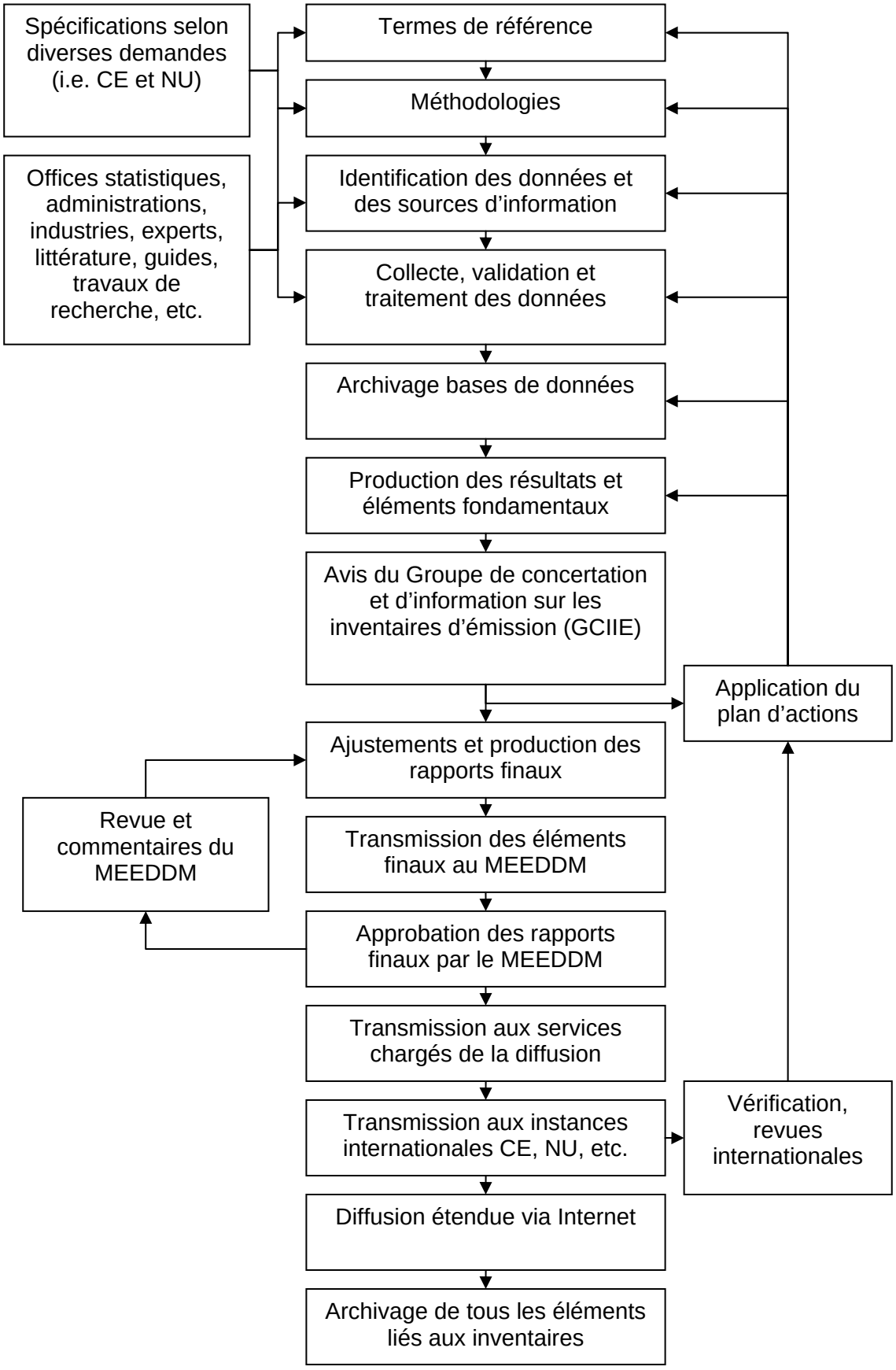
Les ajustements éventuels sont apportés à l'édition de l'inventaire en cours ou dans le cadre de l'application du plan d'amélioration des inventaires qui comporte des actions à plus long terme.

Les éléments finalisés sont transmis au MEEDDM qui les transmet à son tour aux services nationaux chargés de les transmettre 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 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 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 A3). Tous ces éléments nourrissent le plan d'actions et sont utilisés pour améliorer les éditions suivantes des inventaires.


Spécifications selon diverses demandes (i.e. CE et NU)
Offices statistiques, administrations, industries, experts, littérature, guides, travaux de recherche, etc.
Termes de référence
Méthodologies
Identification des données et des sources d'information
Collecte, validation et traitement des données
Archivage bases de données
Production des résultats et éléments fondamentaux
Avis du Groupe de concertation et d'information sur les inventaires d'émission (GCIIE)
Application du plan d'actions
Ajustements et production des rapports finaux
Revue et commentaires du MEEDDM
Transmission des éléments finaux au MEEDDM
Approbation des rapports finaux par le MEEDDM
Transmission aux services chargés de la diffusion
Transmission aux instances internationales CE, NU, etc.
Vérification, revues internationales
Diffusion étendue via Internet
Archivage de tous les éléments liés aux inventaires

A.1.3 – Les différents inventaires supportés

Le SNIEPA permet de produire des inventaires d'émission en réponse à différents besoins de données formulés et définis par divers acteurs notamment les instances internationales comme la Commission européenne dans le cadre des directives européennes et les Nations unies dans le cadre des conventions ratifiées par la France.

Le tableau ci-après regroupe l'ensemble des inventaires actuellement régulièrement produits par le SNIEPA et ceux qui s'y rattachent de manière annexe.

De nombreux besoins ponctuels en données relatives aux émissions de polluants dans l'atmosphère peuvent être satisfaits à partir des bases de données créées pour répondre aux exigences récurrentes, y compris des inventaires complets. Ces cas ne sont pas présentés dans le tableau ci-après qui se limite aux principaux inventaires indispensables vis-à-vis des engagements de la France et des inventaires les plus importants de par leur nature et leurs caractéristiques notamment la disponibilité de séries longues et d'éclairages spécifiques.

Les différents inventaires supportés par le SNIEPA actuellement sont :

- les inventaires dits au **format "CEE-NU"** portent sur les substances liées à l'acidification, l'eutrophisation et la pollution photochimique, les métaux lourds, les produits organiques persistants et les poussières (totales et fines), soit au total 24 polluants couverts par la Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontière à Longue Distance. La couverture géographique est la France métropolitaine. Séries annuelles depuis 1980 (SO_2, NOx, CO), 1988 (COVNM), 1990 (autres substances).
- les inventaires dits au **format "CCNUCC"** portent sur les gaz à effet de serre directs (CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6) retenus dans le protocole de Kyoto auxquels s'ajoutent le pouvoir de réchauffement global (PRG) et les quatre gaz à effet de serre indirect (SO_2, NOx, COVNM, CO) qui doivent être rapportés dans le cadre de la Convention sur les changements climatiques. La couverture géographique comprend la métropole et l'outre-mer y compris les PTOM (cf. annexe 12) . Quatre substances sont communes avec l'inventaire précédent. Le format de rapport est compatible avec celui de la CEE-NU mais il subsiste une différence de couverture géographique dans le cas de la France. Série annuelle depuis 1990. Cet inventaire fait l'objet d'une déclinaison spécifique relative au protocole de Kyoto (**format "CCNUCC-K"**) qui se différencie du précédent par le périmètre géographique (l'outre-mer est considéré à l'exclusion des PTOM) conformément aux conditions de ratification du protocole par la France). Une autre déclinaison correspond au **format "Plan Climat"** utilisée dans le cadre éponyme. Ce format, similaire à celui de la CCNUCC est une redistribution des items de ce dernier à un niveau agrégé.
- les inventaires dits au **format "GIC"** portent sur le SO_2, les NOx et les poussières totales des grandes installations de combustion. La couverture géographique inclut la métropole et l'outre-mer à l'exclusion des PTOM (cf. annexe 12). Série annuelle depuis 1990 (SO_2 et NOx). A compter de l'exercice relatif aux émissions de 2004, les poussières totales sont ajoutées ainsi qu'une extension du périmètre des équipements couverts avec l'inclusion des turbines à gaz en application de la directive 2001/80/CE.
- les inventaires dits au **format "NEC"** portent sur les substances visées par la directive sur les plafonds d'émissions nationaux, à savoir : SO_2, NOx, COVNM et NH_3. Ces inventaires sont strictement identiques aux inventaires CEE-NU.

A noter que depuis l'édition 2009 des soumissions (première soumission des émissions relatives à l'année 2007) les couvertures sectorielles des deux inventaires CEE-NU et NEC sont harmonisées, ce qui n'était pas le cas précédemment. Par conséquence, les périmètres sectoriels des formats CEE-NU et CCNUCC diffèrent sur la définition de la couverture des émissions relatives au trafic aérien.

Cadre	Organisme demandeur	Nom de l'inventaire	Périodicité
Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques	Nations unies (secrétariat de la convention) et Commission européenne	CCNUCC et CCNUCC-K	Annuelle
Convention de la Commission Economique pour l'Europe des Nations unies sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance	Nations unies – Commission Economique pour l'Europe (secrétariat de la convention) et Commission européenne	CEE-NU	Annuelle
Convention de la Commission Economique pour l'Europe des Nations unies sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance	Nations unies – Commission Economique pour l'Europe (secrétariat de la convention)	EMEP	Quinquennale
Directives européennes relatives aux Grandes Installations de Combustion	Commission européenne	GIC	Tri-annuelle, annuelle sur demande de la CE
Directive européenne sur les Plafonds d'émissions nationaux	Commission européenne	NEC	Annuelle
Programme EUROSTAT statistiques économiques	EUROSTAT	NAMEA	Annuelle
Statistiques Environnement	EUROSTAT et OCDE	Joint Questionnaire	Périodique
Programme National de Lutte contre les Changements Climatiques	MEEDDM / DLCES	Plan Climat	Annuelle
Données nationales sur les émissions	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique et MEEDDM	SECTEN	Annuelle
Données locales sur les émissions	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique	DEPARTEMENT	Périodique

- l'inventaire dit au **format "SECTEN"** (sectorisation économique et énergétique) reprend l'ensemble des polluants étudiés dans le SNIEPA et propose des analyses par secteurs et sous-secteurs conventionnels reflétant les différents acteurs économiques usuels. D'autres analyses notamment sur les émissions liées à l'énergie, aux transports, etc. et divers indicateurs sont également fournis. Des séries chronologiques annuelles s'étendent depuis 1960 (SO_2, NOx, CO, CO_2), 1980 (NH_3), 1988 (COVNM) et 1990 (autres substances) ainsi qu'une pré estimation de l'année écoulée (en principe écoulée depuis moins de 3 mois). La couverture géographique se limite à la métropole mais l'outre-mer fait ponctuellement l'objet d'information pour un champ plus limité quant aux substances (cf. "CCNUCC") et à la chronologie (depuis 1990). La couverture des sources est identique à celle de la CEE-NU et de la CCNUCC.
- l'inventaire dit au **format "EMEP"** est la composante spatialisée du format "CEE-NU". Sa production est quinquennale. Il fournit une cartographie des émissions selon la grille EMEP (50 x 50 km) et différencie les plus gros émetteurs (Grandes Sources Ponctuelles) ainsi que la hauteur des rejets. La couverture géographique se limite à la métropole car les DOM et les COM se situent hors de la zone EMEP[1].
- l'inventaire dit au **format "DEPARTEMENT"** décline les résultats du format "EMEP" selon le découpage administratif national (régions / départements). Les inventaires ont été réalisés pour les années se terminant par 0 et 5 (1995, 2000, etc.). Après l'année 2000, les données départementalisées sont produites hors du SNIEPA à échéances irrégulières en fonction d'autres travaux tels que l'Inventaire National Spatialisé (INS) et les Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE).
- la traduction des inventaires selon une approche économique (sur la base de secteurs d'activités économiques) correspond au **format "NAMEA"** répond à une demande d'EUROSTAT. La couverture géographique se limite à la métropole. Séries disponibles pour SO_2, NOx, CO, NH_3, CO_2, COVNM (totaux et spéciation), CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) depuis 1980 pour les cinq premiers cités, 1988 (COVNM) et 1990 (autres substances).
- l'inventaire dit au **format "JQ"** demandé par l'OCDE et EUROSTAT est rempli par le Service de l'Observation des Statistiques (CGDD / SOeS) à partir de données et correspondances fournies par le CITEPA dérivant de l'inventaire CEE-NU.

Les inventaires supportés par le SNIEPA sont produits aux échéances indiquées ci-après, N étant la dernière année écoulée pour laquelle les émissions doivent être rapportées.

[1] La disponibilité des données relatives à 2005 est conditionnée aux travaux de l'Inventaire National Spatialisé (INS) en cours de développement

Inventaire	Elément de l'inventaire	Echéance requise	Echéance effective
CCNUCC	Tableaux de données CRF	15 janvier N+2 pour CE, 15 avril N+2 pour NU	15 janvier N+2
CCNUCC-K	Tableaux de données CRF au périmètre Kyoto	15 janvier N+2 pour CE	15 janvier N+2
CCNUCC	Rapport y compris méthodologie	15 mars N+2 pour CE, 15 avril N+2 pour NU	15 mars N+2
CEE-NU	Tableaux de données NFR	31 décembre N+1 pour CE, 15 février N+2 pour NU	31 décembre N+1
CEE-NU	Rapport y compris méthodologie	15 mars N+2	15 mars N+2
CEE-NU / EMEP	Rapport et tableaux de données	1er mars N+2 (tous les 5 ans)	1er juillet N+3 (tous les 5 ans)
GIC	Rapport et tableaux de données	31 décembre N+1/2/3 (données)(a)	31 décembre N+1/2/3 (données), 15 février N+2 (rapport)(a)
NEC	Rapport et tableaux de données (idem CEE-NU)	31 décembre N+1 (données)	31 décembre N+1 (données), rapport idem CEE-NU
SECTEN	Rapport et tableaux de données	Aucune	Produit en avril N+2 après les inventaires CCNUCC et CEE-NU
DEPARTEMENT	Rapport et tableaux de données	Aucune	Produit simultanément avec CEE-NU / EMEP, 1er juillet N+3 (tous les 5 ans) jusqu'en 2000
JQ	Tableaux de données	Non déterminé	A la demande
NAMEA	Rapport et tableaux de données	Juillet N+2	Juillet N+2
Plan Climat	Tableaux de données	Aucune	Inclus dans SECTEN
Autres	A la demande	Non déterminé	A la demande selon faisabilité

(a) les inventaires sont établis annuellement mais ne sont transmis que tous les trois ans à la Commission européenne sauf demande de celle-ci (l'inventaire relatif aux émissions de 2004, 2005 et 2006 a été transmis en décembre 2007).

Exemple de lecture : pour l'inventaire CCNUCC, l'échéance effective pour fournir les émissions produites au cours de l'année 2004 est le 15 janvier 2006 date de transmission à la CE.

A.1 ADMINISTRATIVE ORGANISATION AND GENERAL PRINCIPLES

In case of discrepancies between English and French versions, the French one has to be considered as the official relevant version.

This section describes the main components and technical features of the system.

The authorities are keen to have at their disposal data on air pollutant emissions that correspond quantitatively and qualitatively to the different national and international needs. This is because these data are important to identify the sources concerned, define appropriate action programmes for emission prevention and control, inform the large number of stakeholders involved, in different capacities, in the various issues linked to air pollution.

Responsibility for defining and overseeing the **National Air Pollutant Emissions Inventory System** (known by its acronym SNIEPA) falls to the French **Ministry of Ecology, Energy, Sustainable Development and Marine Affairs** (MEEDDM).

In liaison with the other Ministries involved, the MEEDDM makes the decisions for establishing and operating the SNIEPA, particularly the institutional, legal and procedural arrangements. Thus, the MEEDDM defines and allocates responsibilities to the different bodies involved. It implements the arrangements that establish the processes for determining estimation methods, collecting, processing and storing data, as well as for quality control and assurance, disseminating the inventories both at national and international levels, and for monitoring implementation.

Given the multiple needs for the preparation of air pollutant emissions inventories which often cover similar substances and sources, it is justified, for the sake of consistency, quality and efficiency, to **base the inventory system on a single core.** This strategy is in line with recommendations made by international organisations, such as the European Commission and the United Nations.

The emission inventories must guarantee various qualities: consistency, comparability, transparency, accurateness, punctuality, exhaustiveness. The organisation of the system depends on these qualities, both in administrative and technical terms.

In order to take into account the aspects included in the first paragraph in this section, the emission inventories present emissions occurring in past years, as well as emissions projected for future dates, for applications as and when it is necessary.

This chapter describes the organisation of the current system which is the subject of the Ministerial Order of 29 December 2006 concerning the **National Air Pollutant Emissions Inventory System** (SNIEPA).

This organisation is compatible with the guiding framework of national systems as provided for under paragraph 1 of Article 5 of the Kyoto Protocol (decision CMP.1 annexed to UNFCCC decision 20/CP.7) and with Articles 3 and 4 of Decision 280/2004/EC of the European Parliament and the Council concerning a mechanism for monitoring Community greenhouse gas emissions and for implementing the Kyoto Protocol.

A.1.1 – Distribution of responsibilities

Responsibilities are distributed as follows:

- The **MEEDDM** is in charge of overseeing production of the **inventories and overall coordination of the system**.
- **Other ministries and public bodies** contribute to the emission inventories by providing **data and statistics** used in the preparation of the inventories.
- The MEEDM has entrusted **CITEPA** (Interprofessional Technical Centre for Studies on Air Pollution or Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique) with the following tasks: **preparing the emission inventories with regard to methods** and preparing their **updating, data collection and processing, data storage, production of the reports** and various means of disseminating the information**, control** and **quality** management. CITEPA assists the MEEDDM in overall coordination of the National Air Pollutant Emissions Inventory System. Mention should be specifically made of the coordination that must be ensured between the emission inventories and emitter registers such as the E-PRTR and the greenhouse gas emission allowance register in the frame of the ETS directive, not forgetting other aspects (guides published by the MEEDDM, the annual pollutant emission reporting system, etc.). It is important to see to it that the information for these aspects is also consistent.
- The MEEDDM provides CITEPA with all information it has at its disposal under existing legislation and regulations, such as the annual notifications made by Classified Installations under the pollutant emission reporting system, as well as the results of different studies providing greater knowledge on emissions that it commissioned either internally (ie within its departments) or from other bodies, such as the National Institute for Industry, Environment and Risks (INERIS).
- The MEEDDM steers the **Emissions Inventories Consultation and Information Group** (GCIIE) whose tasks are to:
  - **give its opinion on the results of** estimates produced in the **inventories**,
  - **give its opinion on the changes** made to the **methodology for estimating emissions**,
  - **give its opinion on the action plan for improving** inventories for the future,
  - **issue recommendations** on all subjects directly or indirectly linked to emission inventories in order to ensure consistency and smooth running of actions, and encourage synergies, etc.,
  - **recommend actions for improving** the estimation of emissions in the context of **research programmes**,

  The GCIIE is made up of representatives:

  - of the **Ministry of Food, Agriculture and Fisheries** (MAAP), particularly the Statistics and Forward Studies Department (SSP) and the General Directorate for Agricultural, Agri-food and Land Policies (DGPAAT), the **Ministry of Economy, Industry and Employment** (MINEIE), and specifically the General Directorate of the National Institute of Statistics and Economic Studies (INSEE), the General Directorate of the Treasury and Economic Policy (DGTPE) and the General Directorate of Companies (DGE),
  - of the **Ministry of Ecology, Energy, Sustainable Development and Marine Affairses** (MEEDDM), through different Directorates:
    - the **General Directorate for Energy and Climate** (DGEC), the **General Directorate for Risk Prevention** (DGPR), **General Directorate for Spatial**

Planning, Housing and Nature (DGALN), the **General Directorate for Infrastructure, Transport and Maritime Affairs** (DGITM), and the **General Directorate for Civil Aviation** (DGAC),

- the General Sustainable Development Commission (CGDD), particularly the Observation and Statistics Department,

- **The task of disseminating emissions inventories** is shared between several departments within the MEEDDM that receive the inventories approved by the DGEC:
  - The **DGEC** is in charge of disseminating the emission inventories which are to be submitted to the **European Commission** under EU Directives, particularly **the inventory on Large Combustion Plants (LCPs)** under Directive 2001/80/EC as well as the inventories under Directive 2001/81/EC on **National Emission Ceilings**. The DGEC is also in charge of disseminating the **inventories** under the **Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRAP) adopted under the aegis of the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE).** Other than the responsibilities specifically granted to the Observation and Statistics Department (SOeS) within the General Sustainable Development Commission (CGDD), described below, the **DGEC** is in charge of disseminating all the emission inventories to the public, and particularly to the **Regional Offices for Research, Industry and Environment/Regional Offices for Environment, Planning and Housing**(DRIRE/DREAL).
  - The DGEC is also in charge of submitting the inventory of greenhouse gas emissions to the **European Commission**, prepared under the EU **Decision on a Greenhouse Gas Emissions Monitoring Mechanism, and submitting this inventory to the Secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)** and in particular, concerning the **Kyoto Protocol**.
  - As the **National Focal Point, in liaison with the European Environment Agency (EEA)** within the **EIONET network**, the Observation and Statistics Department (CGDD/SOeS) is in charge of disseminating the inventories compiled under the UNFCCC and the UNECE/CLRAP.
  - On the MEEDDM's request, **CITEPA** is in charge of disseminating all the inventories that it produces, in particular by ensuring free, public access of the corresponding reports at the following Internet address: **http://citepa.org/publications/Inventaires.htm**. Some of these reports are also available on other Internet sites or disseminated in other forms by other bodies. CITEPA is also in charge of disseminating technical information on methods used for estimating emissions and has been appointed **technical correspondent of the above-mentioned international institutions**. Thus, CITEPA is the **National Focal Point** appointed by the MEEDDM for **integrated modelling assessment of emissions**. Along with the MEEDDM, CITEPA is jointly in charge of disseminating the emissions inventory known as "SECTEN". This inventory provides a general overview of long time series and sector-specific analysis of emissions in France.

A.1.2 – Simplified organisation chart

The different stages in the process are explained and illustrated in the chart below.

Based on the different needs, and the underlying formal and informal and requirements, the terms of reference are defined.

The methodologies to be applied are selected and developed, taking into account available knowledge and data and, in particular, aspects included in guidelines issued by the United Nations or the European Commission.

The necessary data and the sources likely to produce them are identified.

The data are collected, validated, processed in accordance with established processes, including, if need be, taking into account confidentiality-related criteria.

The data obtained are stored in data bases for subsequent processing.

The main elements useful for approving the inventories (overview results, main analyses, major changes, in particular linked to methodological developments) are produced for submission to the GCIIE.

The GCIIE **issues its opinion** on the inventories and, if need be, on the necessary **adjustments to be made**. It issues **recommendations and proposes an action plan** aimed at improving the inventories, with regard to accuracy or exhaustiveness of the estimations and aspects concerning form, analysis, presentation of the results or any other relevant point.

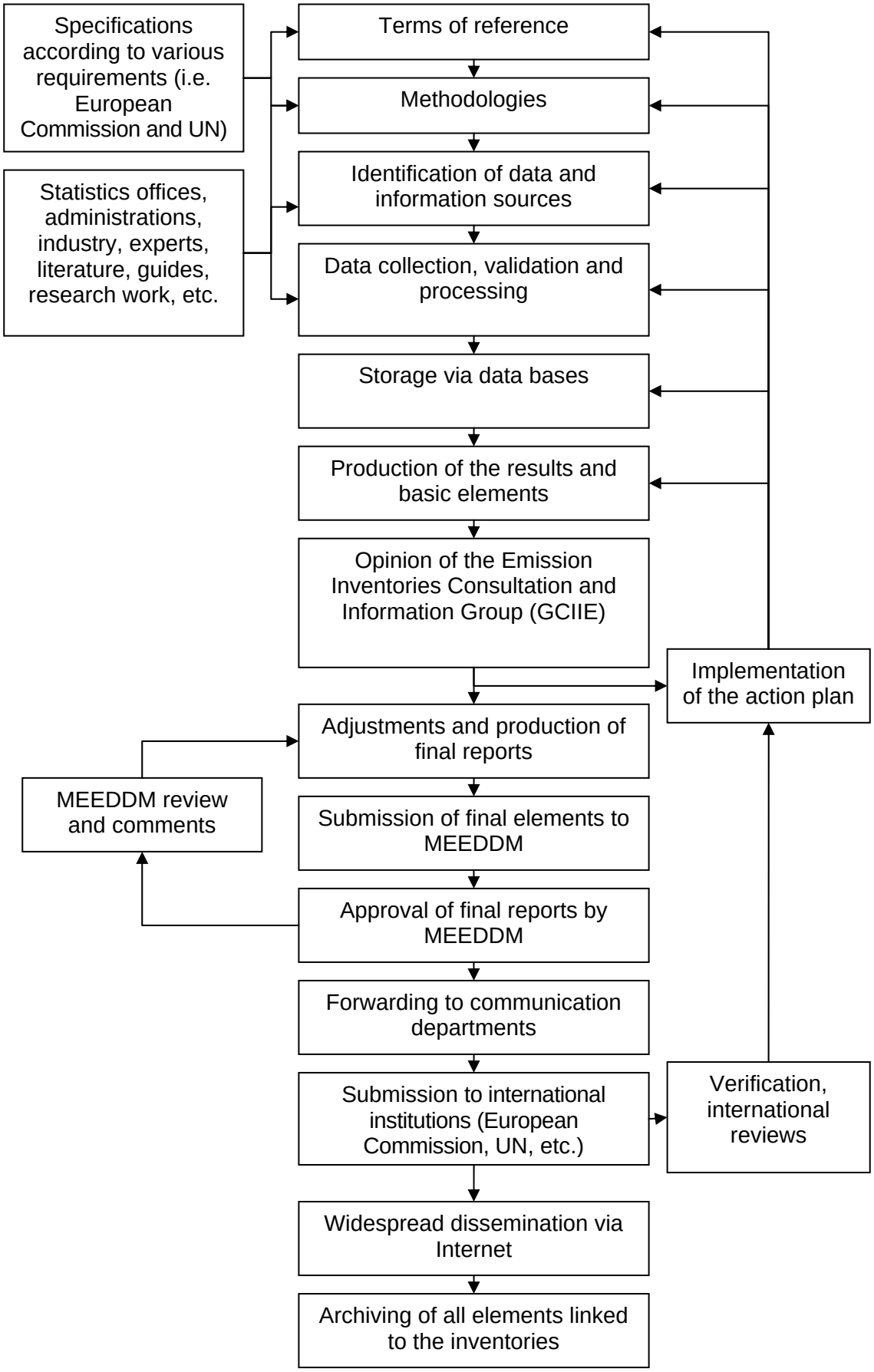
Any adjustments are made to the latest edition of the inventory or as part of the implementation of the inventories' action plan which sets longer-term actions.

The finalised elements are submitted to MEEDDM which, in turn, forwards them to the national departments in charge of passing them on to the international institutions after being possibly being incorporated within national reports (national communication, reporting under Decision 2005/166/EC, reporting under UNFCCC decision 15/CMP1, etc.).

Putting the inventories online on CITEPA's Internet site ensures that they are widely disseminated. Other means of dissemination are also used by the different bodies that use the reports (publications, communications and sending the reports to other bodies).

All the elements used to compile the inventories are archived to ensure traceability.

Verifications are made, in particular by international institutions. Some, such as the reviews by expert teams sent by the United Nations to the countries concerned, involve in-depth examinations of the inventories. Added to this, are all the remarks made by various readers and anomalies identified, as well as the result of actions implemented as part of quality assurance (cf. section A3). All these elements feed into the action plan and are used to improve future editions of the inventories.


Specifications according to various requirements (i.e. European Commission and UN)
Statistics offices, administrations, industry, experts, literature, guides, research work, etc.
Terms of reference
Methodologies
Identification of data and information sources
Data collection, validation and processing
Storage via data bases
Production of the results and basic elements
Opinion of the Emission Inventories Consultation and Information Group (GCIIE)
Implementation of the action plan
Adjustments and production of final reports
MEEDDM review and comments
Submission of final elements to MEEDDM
Approval of final reports by MEEDDM
Forwarding to communication departments
Submission to international institutions (European Commission, UN, etc.)
Verification, international reviews
Widespread dissemination via Internet
Archiving of all elements linked to the inventories

A.1.3 – The different inventories conducted

The SNIEPA enables emissions inventories to be produced in response to different data needs expressed and defined by various stakeholders, specifically the European Commission under EU Directives and the United Nations under Conventions ratified by France.

The table below provides an overview of all the inventories currently produced regularly by the SNIEPA and those associated with it.

In many cases, the need for data on pollutant emissions to air may be met using data bases established to comply with recurring requirements, including complete inventories. These cases are not presented in the table below which is limited to the main inventories which are essential under France's commitments and the most important inventories owing to their nature and their features, particularly the availability of long time-series and specific explanations.

The different inventories currently carried out under the SNIEPA are:

- the inventories in the so-called **"UNECE" format** cover substances causing acidification, eutrophication and photochemical pollution, heavy metals, persistent organic pollutants and (total and fine) particulate matter, ie in all, 24 pollutants covered by the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Mainland France is the geographical area covered. Annual time series since 1980 (SO_2, NOx, CO), 1988 (NMVOCs), 1990 (other substances).
- the inventories in the so-called **"UNFCCC format** cover the direct greenhouse gases (CO_2, CH_4, N_2O, HFCs, PFCs, SF_6) in the Kyoto Protocol basket, added to which are the global warming potential (GWP) and the four indirect greenhouse gases (SO_2, NOx, NMVOCs, CO) which are to be reported under requirements established in the Climate Convention. The geographical areas covered are mainland France and the overseas territories including PTOM (cf. Annex 12). There are four substances in common with the preceding inventory. The report format is compatible with that of the UNECE but there is a difference in geographical coverage in the case of France. Annual time-series since 1990. From this inventory, a specific sub-inventory concerning the Kyoto Protocol is prepared (**"UNFCCC-K" format**) which differs from the preceding one by the geographical area covered (the overseas territories are excluding PTOM) in accordance with the conditions in which France ratified the Kyoto Protocol). A second sub-inventory is also produced, known as the **"Climate Plan" format** used in the context of the French National Climate Plan. This format, similar to that of the UNFCCC, comprises a redistribution of the items included in the latter at an aggregate level.
- the inventories in the so-called **"LCP" format** cover SO_2, NOx and total particulate matter emitted by large combustion plants. The geographical area covered is mainland France and the overseas territories excluding the PTOM (cf.annex 12). Annual time series since 1990 (SO_2 and NOx). Since the reporting year 2004, emissions of total particulate matter have been added, and the scope has been extended to cover gas turbines, as required under Directive 2001/80/EC.
- the inventories in the so-called **"NEC" format** cover the substances regulated by the National Emission Ceilings Directive ie: SO_2, NOx, NMVOCs and NH_3. These inventories are strictly identical to the UNECE inventories.

Since the 2009 edition (submission of emissions released in 2007) the coverage of emitters is identical between both inventory format while it was not the case previously. Consequently, the coverage of emitters considered for UNECE and UNFCCC differs with regard to the definition of the coverage of emissions from air traffic.

Framework	Commissioning body	Inventory name	Frequency
United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)	United Nations (UNFCCC Secretariat) and European Commission	UNFCCC and UNFCCC-K	Annual
Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRAP)/United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)	United Nations – Economic Commission for Europe (CLRAP Secretariat) and European Commission	UNECE	Annual
Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRAP)/United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)	United Nations – Economic Commission for Europe (CLRAP Secretariat)	EMEP	Every five years
EU Directives on Large Combustion Plants	European Commission	LCP	Every 3 yers, annual on EC request
EU Directive on National Emission Ceilings	European Commission	NEC	Annual
EUROSTAT's economic statistics programme	EUROSTAT	NAMEA	Annual
Environmental statistics	EUROSTAT and OECD	Joint Questionnaire	Periodically
National Climate Change Programme	MEEDDM / DLCES	Climate Plan	Annual
National emission data	CITEPA and MEEDDM	SECTEN	Annual
Local emission data	CITEPA	DEPARTEMENT	Periodically

- the inventory in the so-called **"SECTEN" format** (economic and energy sector analyses) covers all the pollutants studied by the SNIEPA and presents analyses by traditional sector and sub-sector, reflecting the different economic stakeholders. Other analyses, particularly on energy-related and transport-related emissions and various indicators are also provided. Annual time-series are available dating back to 1960 (SO_2, NOx, CO, CO_2), 1980 (NH_3), 1988 (NMVOCs) and 1990 (other substances), as well as a preliminary estimate of the previous year (which, in principle, ended three months earlier). The geopgraphical area covered is limited to mainland France but from time to time information is provided for overseas areas for a more restricted scope in terms of substances (cf. "UNFCCC") and time-series (since 1990). Source coverage is identical to that of the UNECE and the UNFCCC.
- the inventory in the so-called **"EMEP" format** is the spatialised component of the "UNECE" format. This inventory is produced every five years. It provides maps of emissions according to the EMEP scale (50 x 50 km) and highlights the largest emitters (large point sources) as well as the height at which the substances are emitted. The geopgraphical area covered is limited to mainland France since the DOM and COM are located outside the EMEP area[2].
- the inventory in the so-called **"DEPARTEMENT" format** breaks down the results of the "EMEP" format according to sub-national administrative divisions (regions/*départements*). The inventories cover years ending in 0 and 5 (1995, 2000, etc.)Since 2000, this format is produced periodically outside the SNIEPA depending on other tasks such as National Spatialised Inventory (INS) and Regional Plans for Climate, Air and Energy (SRCAE).
- presenting the inventories following an economic approach (based on the sectors of economic activities) under the **"NAMEA" format** is in response to a request by EUROSTAT. The geographical area covered is limited to mainland France. Annual time series available for SO_2, NOx, CO, NH_3, CO_2, NMVOCs (total and speciation), CH_4, N_2O, HFCs, PFCs, SF_6, heavy metals (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) since 1980 for the first five aforementioned substances, 1988 (NMVOCs) and 1990 (other substances).
- the inventory in the so-called **"JQ" format**, as requested by OECD and EUROSTAT is compiled by the Statistics Observation Department (CGDD/SOeS) using data and correspondences provided by CITEPA derived from the UNECE inventory.

The inventories compiled under the SNIEPA are produced at the dates indicated below, N being the latest year ended for which emissions must be reported.

[2] The availability of 2005 emissions data depends on the work conducted under the National Spatialised Inventory which is currently being developed.

Inventory	Inventory elements	Required deadline	Effective deadline
UNFCCC	CRF data tables	15 January N+2 for the European Commission, 15 April N+2 for the UN	15 January N+2
UNFCCC-K	CRF data tables applied to the Kyoto perimeter	15 January N+2 for the European Commission	15 January N+2
UNFCCC	Report including methodology	15 March N+2 for the European Commission, 15 April N+2 for the UN	15 March N+2
UNECE	NFR data tables	31 December N+1 for the European Commission, 15 February N+2 for the UN	31 December N+1
UNECE	Report including methodology	15 March N+2	15 March N+2
UNECE / EMEP	Report and data tables	1 March N+2 (every 5 years)	1 July N+3 (every 5 years)
LCP	Report and data tables	31 December N+1/2/3 (data)(a)	31 December N+1/2/3 (data), 15 February N+2 (report)(a)
NEC	Report and data tables (as for UNECE)	31 December N+1 (data)	31 December N+1 (data), as for UNECE
SECTEN	Report and data tables	None	Produced in April N+2 after the UNFCCC and UNECE inventories
DEPARTEMENT	Report and data tables	None	Produced simultaneously with UNECE / EMEP, 1 July N+3 (every 5 years) until 2000
JQ	Data tables	Not determined	On request
NAMEA	Report and data tables	July N+2	July N+2
Climate Plan	Data tables	None	Included in SECTEN
Others	On request	Not determined	On request depending on feasibility

(a) the inventories are compiled on an annual basis but are only submitted every three years to the European Commission unless the latter requests otherwise (the inventory covering emissions in the years 2004, 2005 and 2006 was submitted in December 2007).

For example, for the UNFCCC inventory, the effective deadline for submitting emissions occurring in 2004 was 15 January 2006, at which date they were forwarded to the European Commission.

A.2 DESCRIPTION TECHNIQUE

English translation available after the French text

Cette section décrit les principales composantes et caractéristiques techniques du système d'inventaire.

A.2.1 – Principe et champ général

Le système national d'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère (SNIEPA), est conçu sur le principe de l'unicité du système répondant à la multiplicité des demandes (voir section A.1). Toutefois, le SNIEPA ne prétend pas répondre à l'avance à toute demande qui pourrait être formulée dans le domaine très étendu des inventaires d'émissions. Il vise à pouvoir s'adapter pour répondre à toute demande qui aurait reçu l'agrément des pouvoirs publics et qui justifierait de par ses caractéristiques et son intérêt d'être couverte par le système national (voir section A.1).

De fait, le SNIEPA est conçu pour répondre à des demandes récurrentes et dont le contenu est bien spécifié afin de justifier le développement des processus et des outils mis en œuvre. Des besoins ponctuels peuvent éventuellement être satisfaits par le système au moyen de procédures connexes développées à cet effet. Une condition technique impérieuse porte sur la compatibilité de la demande en termes de concept, de couverture et de résolution des substances, des catégories de sources, des caractéristiques spatio-temporelles, etc. avec les caractéristiques actuelles du SNIEPA.

Le SNIEPA fait l'objet d'une actualisation régulière pour assurer dans toute la mesure du possible le respect des spécifications définies au plan international par la Commission européenne et les Nations unies.

Le SNIEPA offre également un intérêt important au plan national en produisant de nombreuses données et analyses mais aussi comme base de cadrage pour des études à l'échelle régionale ou locale en particulier en ce qui concerne les aspects méthodologiques, les référentiels, etc. De nombreuses données élaborées au cours du processus et disponibles dans le SNIEPA sont également géo référencées et utilisables pour des applications à l'échelle régionale ou locale. Il est également utilisable par des applications connexes telles que la détermination des rejets dans des cadres déclaratifs (tels que E-PRTR, SCEQE, etc.).

A.2.2 – Caractéristiques requises pour les inventaires d'émissions

Les inventaires d'émissions doivent généralement présenter les caractéristiques décrites ci-après afin d'être effectivement utilisables. Ces caractéristiques sont des exigences formelles dans le cas des inventaires réalisés dans le cadre des Conventions internationales (CCNUCC, CEE-NU / CLRTAP) et des directives de l'Union européenne. La conception et le développement du SNIEPA sont effectués afin d'être compatibles avec ces caractéristiques qui sont :

- **exhaustivité** : toutes les sources entrant dans le périmètre défini par le ou les inventaires doivent être traitées.
- **cohérence** : les séries doivent être homogènes au fil des années.
- **exactitude / incertitude** : les estimations doivent être aussi exactes que possible compte tenu des connaissances du moment. Ces estimations ne pouvant souvent être très précises compte tenu de la complexité des phénomènes mis en jeu et des difficultés à les mesurer ou les modéliser, elles doivent être accompagnées des incertitudes associées.

- **transparence** : les méthodes et les données utilisées doivent être clairement explicitées pour pouvoir être évaluées dans le cadre de la validation et de la vérification. En conséquence, la traçabilité des données est indispensable. Les données doivent être enregistrées et accessibles. Cette caractéristique est également très utile pour la mise à jour ou la comparaison des inventaires. Cependant, elle peut être limitée dans quelques cas par le respect de la confidentialité.
- **comparabilité** : les inventaires doivent autant que possible pouvoir être comparés. Cette comparaison peut porter sur les aspects géographiques et temporels aussi bien que sur les sources prises en compte (mêmes sources, mêmes méthodologies dans le même espace-temps). Cette qualité requiert généralement une adéquation avec les autres qualités citées ci-dessus et l'utilisation de référentiels identiques ou au moins compatibles.
- **confidentialité** : le respect de certaines règles légales ou contractuelles limite l'accès à certaines informations. Les données communiquées dans les inventaires doivent respecter les règles de confidentialité qui sont éventuellement définies.
- **ponctualité** : le dispositif d'élaboration des inventaires doit permettre de produire ceux-ci dans les délais requis.

A.2.3 – Dispositions opérationnelles relatives à l'élaboration et au rapport des émissions

Les inventaires d'émission comportent deux phases types (voir schéma page suivante) :

- une **phase d'élaboration des émissions** des différentes sources émettrices prises en compte en fonction des spécifications de chaque inventaire. Le système d'inventaire doit, au titre de cette phase, considérer des entités suffisamment fines quant au type de source émettrice pour que l'estimation des rejets soit tout à la fois aussi exacte que possible et qu'elle se conforme autant que possible aux critères définissant l'appartenance aux différentes catégories visées dans la phase de rapport des émissions. L'application de cette clause à l'ensemble des demandes que le système doit satisfaire, conduit à décomposer les types de source en éléments assez fins en fonction :
  - du secteur, de la branche ou de l'activité économique,
  - du type de procédé,
  - de la nature des équipements utilisés,
  - de la présence et du type d'équipements de prévention ou de réduction des émissions,
  - de la capacité de production ou de fonctionnement de l'installation,
  - de l'âge de l'installation ou de l'ancienneté de certains équipements,
  - de divers paramètres liés aux conditions opératoires, etc.

  Cette phase d'élaboration se décompose en deux étapes :

  - une étape préalable de mise en place des termes de référence, du choix des méthodologies, d'identification des données (source, disponibilité, confidentialité, etc.), des procédures de calcul, etc. Ces éléments sont influencés par les retours des exercices précédents, les revues nationales et internationales, etc.
  - une étape d'application des dispositions définies précédemment relative à la collecte et au traitement des données qui englobe validation, archivage, calculs, mise en œuvre de modèles, consolidation, etc.

- une **phase de rapport des émissions** des différentes sources émettrices prises en compte en fonction des catégories définies dans les formats spécifiques de rapportage. Ces derniers font partie des spécifications requises de la part des instances internationales comme les Nations unies et la Commission européenne.

  Le tableau ci-dessous dresse la liste des principaux formats supportés par le SNIEPA.

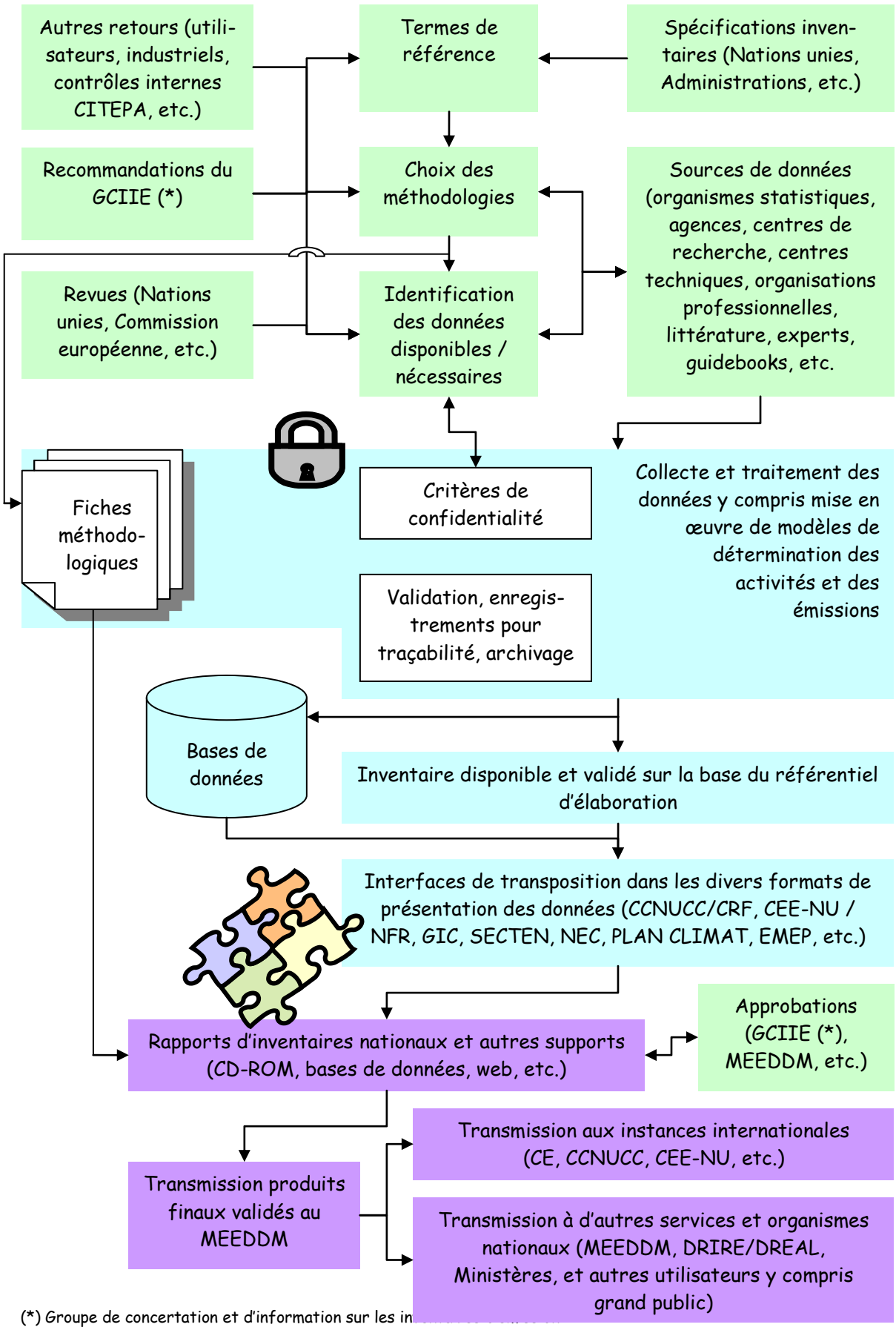
Inventaire	Nom du format opérationnel
CCNUCC et CCNUCC-KP	Common Reporting Format (CRF)
CEE-NU et NEC	Nomenclature For Reporting (NFR)
CEE-NU (EMEP)	EMEP (NFR limité en résolution mais grille 50 x 50 km)
GIC	GIC (partie sur une base individuelle et partie agrégée)
SECTEN	SECTEN niveaux 1 et 2
NAMEA	NAMEA
PLAN CLIMAT	PLAN CLIMAT (CRF avec arrangements de certains items visant à reconstituer pour partie des secteurs économiques traditionnels)

Les différences passées ou à venir entre les formats des inventaires s'inscrivant dans le cadre des conventions des Nations unies et les directives européennes sont explicitées en annexe 5.

Le format pour le protocole de Kyoto comporte des éléments additionnels spécifiques relatifs à l'UTCF et en particulier à l'application des articles 3.3 et 3.4 du protocole.

A noter également que la transmission des inventaires CEE-NU et CCNUCC / CCNUCC-KP à la Commission européenne comporte des états complémentaires spécifiques à leur intégration dans l'inventaire d'ensemble de l'Union européenne.

Schéma opérationnel simplifié du système d'inventaire



(*) Groupe de concertation et d'information sur les in

A.2.4 – Référentiels

Les différents éléments constitutifs des inventaires d'émission doivent être définis avec soin et de façon transparente. Les référentiels utilisés doivent également assurer la compatibilité avec les exigences internationales et les différentes applications supportées par le SNIEPA. Les éléments faisant appel à des référentiels sont :

- les substances et les formes physico-chimiques à considérer (par exemple les oxydes d'azote en équivalent NO_2, le dioxyde de carbone sous forme de CO_2 et non de C, etc.),
- les types de sources émettrices pour l'élaboration,
- les combustibles,
- les catégories de sources pour le rapport des émissions,
- la relation entre sources émettrices et catégories de sources pour le rapport des émissions,
- la nature des sources (grandes sources ponctuelles, grandes sources linéaires, grandes installations de combustion, sources mobiles, sources fixes, etc.),
- la couverture et le découpage du territoire (inclusion ou non des territoires situés outre-mer, découpage administratif ou maillé, etc.),
- les méthodes d'estimation,
- les divers paramètres utiles dans le système.

Elément	Nom du référentiel	Source	Commentaire
Activité émettrice (niveau élaboration)	Selected Nomenclature for Air Pollution (SNAP)	EMEP / CORINAIR (SNAP 97) adaptée par le CITEPA (SNAP 97c)	Voir annexe 1
Combustible (niveau élaboration)	Nomenclature for Air Pollution of FUEls (NAPFUE)	EMEP / CORINAIR (NAPFUE 94) complétée par le CITEPA (NAPFUE 94c)	Voir annexe 2
Catégories de sources pour CCNUCC	Common Reporting Format (CRF)	CCNUCC / GIEC	Voir annexe 3
Catégories de sources pour CEE-NU / LRTAP	Nomenclature For Reporting (NFR)	CEE-NU	Voir annexe 3
Catégories de sources pour CEE-NU / LRTAP / EMEP	Nomenclature For Reporting (NFR) - limitée	CEE-NU	Voir annexe 4
Catégories de sources des projections (CEE-NU)	-	CEE-NU	
Catégories d'instal-lations pour GIC	-	Commission européenne - Directive 2001/80/CE	Voir annexe 6
Catégories de sources pour SECTEN	Secteurs SECTEN	CITEPA	Voir annexe 7
Catégories IPPC	Catégories IPPC	Commission européenne - Directive 96/61/CE	Voir annexe 8
Catégories E-PRTR	Catégories E-PRTR	Commission européenne - Règlement E-PRTR	Voir annexe 9
Catégories de sources pour NAMEA	Nomenclature NAMEA	EUROSTAT - NAMEA	Voir annexe 10
Catégories de rapport Plan Climat	Catégories Plan Climat	MEEDDM / DGEC	Voir annexe 11
Entités géographiques	Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques (NUTS), Administratives	EUROSTAT et INSEE	Voir annexe 12

A.2 TECHNICAL DESCRIPTION

In case of discrepancies between English and French versions, the French one has to be considered as the official relevant version.

This section describes the main technical components and features of the inventory system.

A.2.1 – Principles and general scope

The National Air Pollutant Emissions Inventory System (SNIEPA) has been designed following the principle of a single core meeting the different requests (see section A.1). However, the SNIEPA does not claim to be able to meet in advance all requests that may be made in the very wide field of emissions inventories. It aims to be suitable to meet every request which has been approved by the authorities and which, given its characteristics and relevance, warrants being covered by the national system (see section A.1).

The SNIEPA has been designed to meet recurring requests whose contents are clearly specified in order to justify the development of processes and tools implemented. Periodic needs can be met by the system using associated procedures developed for this purpose. A pressing technical condition is whether the request is compatible with the current features of the SNIEPA, in terms of concept, coverage and level of detail, source categories, spatial and time characteristics, etc.

The SNIEPA is updated on a regular basis as far as possible to ensure compliance with the international specifications defined by the European Commission and the United Nations.

A key advantage of the SNIEPA at a national level is that it produces a large amount of data and analyses but also that it constitutes a framework for studies at regional or local level, particularly on methodological aspects and reference nomenclatures, etc. Several data produced during the process and available in the SNIEPA are also geo-referenced and may be used for regional or local applications. It may also be used for associated applications such as determining emissions in reporting frameworks (E-PRTR, EU-ETS, etc.).

A.2.2 – Features required for the emissions inventories

In general, the following features must be inherent to emissions inventories in order to be usable in practice. These features are formal requirements in the case of the inventories compiled under international Conventions (UNFCCC, UNECE / CLRTAP) and EU Directives. The SNIEPA has been designed and developed in order to be compatible with the following features:

- **exhaustiveness**: emissions from all the sources falling within the scope covered must be taken into account.
- **consistency**: the time series must be homogeneous from year to year.
- **accuracy/uncertainties**: the estimates must be as accurate as possible based on the latest knowledge. Since these estimates may often be imprecise, given the complex nature of the phenomena involved and the difficulties to measure or model emission levels, they must be accompanied by the uncertainties involved.
- **transparency**: the methods and data used must be clearly explained in order to be assessed as part of the validation and verification procedures. Consequently, traceability of the data is essential. The data must be registered and be accessible. This feature is also very useful for updating or comparing inventories. However, it may be limited in some cases on the grounds of confidentiality.
- **comparability**: it must be possible to compare the inventories. This comparison can involve both the geographical and time aspects, and the sources taken into account (same sources, same methodologies applied to the same spatial and temporal

characteristics). This quality generally requires compliance with the other aforementioned qualities and the use of identical or at least compatible reference nomenclatures.

- **confidentiality**: complying with certain legal or contractual rules restricts access to some information. The data presented in the inventories must comply with the confidentiality rules which may be defined.
- **punctuality**: it must be possible, through the inventory system, to produce the inventories within the required timeframe.

A.2.3 – Operational arrangements on estimating and reporting emissions

Emission inventories are made up of two phases (see diagram on following page):

- the **phase of estimating emissions** from the different emitting sources taken into account in accordance with the specifications of each inventory. As part of this phase, the inventory system must take into account the components in sufficient detail with regard to the type of source so that the emissions estimates are as accurate as possible and that they comply with the criteria defining the emissions categories covered in the reporting phase. By applying this clause to all the demands the system must meet, the result is a breakdown of source types depending on:
  - sector, branch or economic activity,
  - process type,
  - type of equipment used,
  - whether and what type of emission prevention or control equipment is in place,
  - production or operating capacity of the plant,
  - how old the plant and its equipment are,
  - various parameters linked to operating conditions, etc.

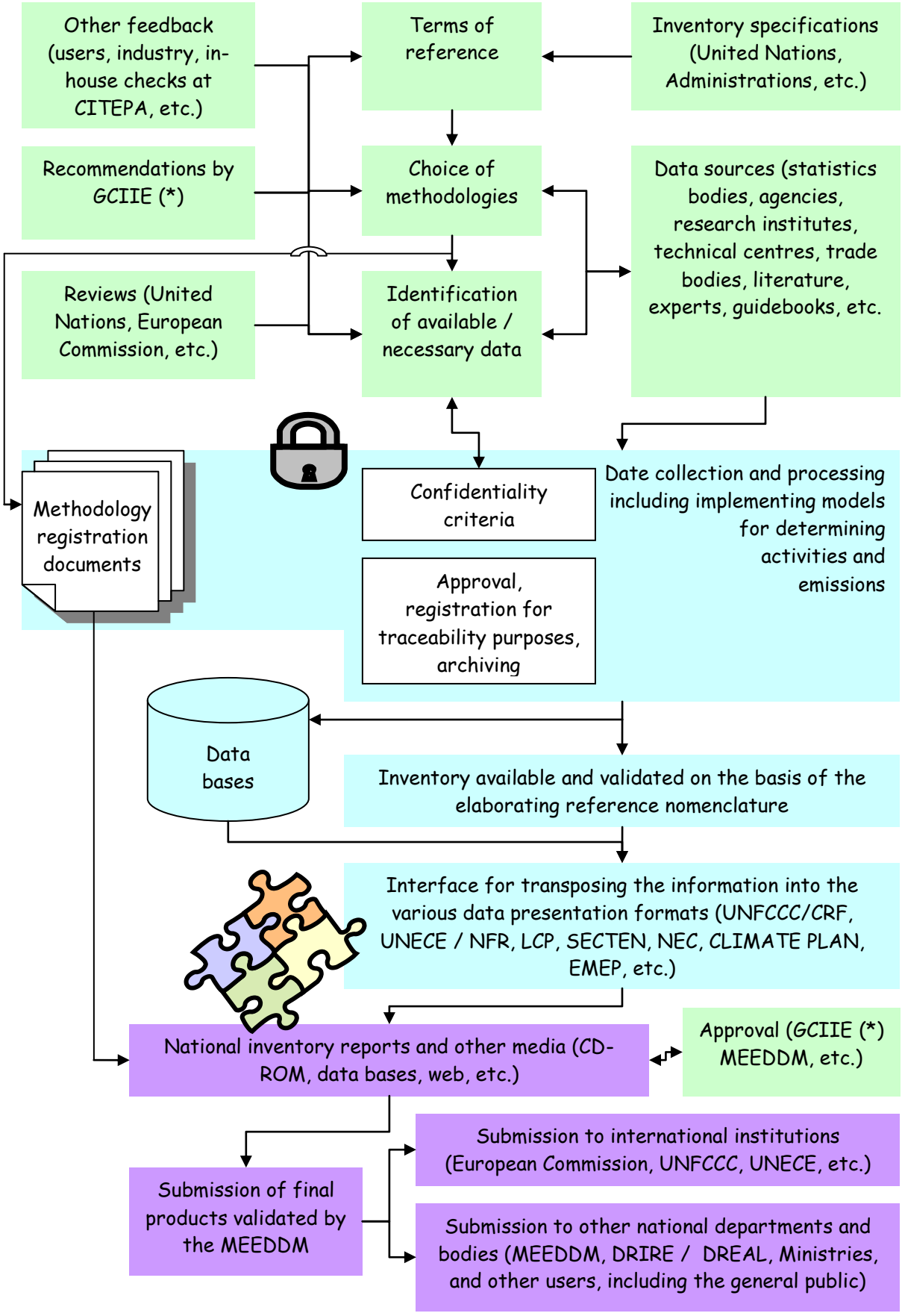
  This phase further breaks down into two stages:

  - a preliminary stage in which the following are established: terms of reference, choice of methodologies, identification of the data (source, availability, confidentiality, etc.), calculating procedures, etc. These elements are influenced by the feedback gained from previous years, national and international reviews, etc.
  - a stage in which the previously defined arrangements on data collection and processing including approval, archiving, calculations, implementing models, consolidation, etc. are applied.
- the **phase of reporting emissions** from the different sources covered in accordance with the categories defined in the specific reporting formats. The latter are part of the specifications required by international institutions such as the United Nations and the European Commission.

  The table below gives a list of the main formats taken into account by the SNIEPA.

Inventory	Name of operational format
UNFCCC and UNFCCC-KP	Common Reporting Format (CRF)
UNECE and NEC	Nomenclature For Reporting (NFR)
UNECE (EMEP)	EMEP (NFR with a restricted resolution but a 50 x 50 km grid)
LCP	LCP (partly on an individual basis and partly on an aggregate basis)
SECTEN	SECTEN levels 1 and 2
NAMEA	NAMEA
CLIMATE PLAN	CLIMATE PLAN (CRF with arrangements for certain items aimed at reconstituting in part the conventional economic sectors)

Simplified organisation chart of the French inventory system



(*) Emission Inventories Consultation and Information Group

The past and future differences between the inventory formats within the framework of the UN Conventions and the EU Directives are explained in Annex 5.

In the frame of the Kyoto Protocol, the reporting format includes additional items relating to LULUCF and especially to implementation of articles 3.3 and 3.4.

It should be noted that UNECE and UNFCCC / UNFCCC-KP reportings to the European Commission also provide additional data sheets regarding the compilation of the inventories for the whole European Union.

A.2.4 – Reference nomenclatures

The different components of the emissions inventories must be defined carefully and in a transparent way. The reference nomenclatures used must also ensure compatibility with international requirements and the different applications that the SNIEPA takes into account. The elements that the reference nomenclatures are applied to are as follows:

- substances and the physical and chemical forms to be considered (for example, les nitrogen oxides in NO_2 equivalent, carbon dioxide in CO_2 form and not C, etc.),
- types of emission sources for calculating emissions,
- fuels,
- source categories for reporting emissions,
- the relation between emission sources and source categories for reporting emissions,
- type of sources (large point sources, large linear sources, large combustion plants, mobile sources, stationary sources, etc.),
- geographical coverage and territorial division (whether territories located overseas are included or not, administrative divisions or grids, etc.),
- methods for estimating emissions,
- the various parameters used in the system.

Element	Reference name	Source	Comments
Emitting activity	Selected Nomenclature for Air Pollution (SNAP)	EMEP / CORINAIR (SNAP 97) adapted by CITEPA (SNAP 97c)	See Annex 1
Fuel	Nomenclature for Air Pollution of FUEls (NAPFUE)	EMEP / CORINAIR (NAPFUE 94) complétée par le CITEPA (NAPFUE 94c)	See Annex 2
UNFCCC source categories	Common Reporting Format (CRF)	UNFCCC / IPCC	See Annex 3
UNECE/LRTAP source categories	Nomenclature For Reporting (NFR)	UNECE	See Annex 3
UNECE/LRTAP/EMEP source categories	Nomenclature For Reporting (NFR) - restricted	UNECE	See Annex 4
Source categories for projections (UNECE)	-	UNECE	
LCP plant categories	-	European Commission – EU Directive 2001/80/EC	See Annex 6
SECTEN source categories	SECTEN sectors	CITEPA	See Annex 7
IPPC categories	IPPC categories	European Commission – EU Directive 96/61/EC	See Annex 8
E-PRTR categories	E-PRTR categories	European Commission – E-PRTR Regulation	See Annex 9
NAMEA source categories	NAMEA nomenclature	EUROSTAT – NAMEA	See Annex 10
Climate Plan categories	Climate Plan categories	MEEDDM / DGEC	See Annex 11
Geographical units	Nomenclature of Territorial Units for Statistics (NUTS), Administrative units	EUROSTAT and INSEE	See Annex 12

A.3 PROGRAMME D'ASSURANCE ET CONTROLE DE LA QUALITE

English translation available after the French text

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.

A.3.1 – Management de la qualité

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 (le prochain en 2010) 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, du reporting.
- Recherche d'un niveau élevé de traçabilité et de transparence.
- Mise en œuvre des contrôles relatifs aux étapes importantes et à risques des processus et procédures, c'est à dire 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.

- 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 MEEDDM.
- 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 (ie. 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.

A.3.2 – Objectifs qualité

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 SNIEPA. 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'UTCF 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 efficience 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.

A.3.3 – Contrôle de la qualité

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.

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.

Les 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.

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.

Le tableau présenté en section A.3.5 ci-après fournit la liste des vérifications effectuées en référence aux Bonnes Pratiques du GIEC. Bien d'autres dispositions s'y ajoutent.

A.3.4 – Assurance de la qualité

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 qui disposent en outre de leurs propres données de recoupement des éléments méthodologiques,
- Les évaluations des autorités locales (DRIRE / DREAL) pour ce qui concerne les données individuelles d'activité et/ou d'émission de polluants déclarées annuellement,
- 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'Energie 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 et de mai 2007 dans le cas de la France. Ces revues donnent lieu à des rapports qui permettent d'introduire des améliorations. Bien que cette revue ne semble pas devoir être assimilée à part entière à une action relative à l'assurance qualité, la nature et les résultats de ces revues sont totalement similaires à ce que produiraient des revues tierces. De nombreuses améliorations introduites dans les inventaires de gaz à effet de serre proviennent de ces revues.
- 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 (eg 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.

Les informations recueillies 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.

A.3.5 – Exemples de dispositions pratiques

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 B.1.1) 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.

Le tableau ci-après présente les relations entre les activités de contrôle qualité identifiées dans les bonnes pratiques du GIEC et les divers éléments du SMQ (processus, procédures, etc.).

Activités de contrôle qualité		Procédures		Procédures (codes)	Processus impliqués (codes)	Modes opératoires (codes)	Enregistrements (codes)	Commentaires
1	Vérifier que les hypothèses et critères pour la sélection des données sur les activités et les facteurs d'émission sont documentés.	1a	Comparer les descriptions des données sur les activités et les facteurs d'émission à l'information sur les catégories de source et s'assurer qu'elles sont consignées et archivées correctement.	INV-Pd-1.01 INV-Pd-1.05	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	
2	Vérifier l'absence d'erreur de transcription dans les entrées de données et les références.	2a	Confirmer que les références bibliographiques sont citées correctement dans la documentation interne.	INV-Pd-1.05	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	
		2b	Vérifier par recoupement un échantillon de données d'entrée pour chaque catégorie de source (mesures ou paramètres utilisés pour le calculs) afin de rechercher des erreurs de transcription.	INV-Pd-1.05	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	bouclages, examen des tendances des séries historiques par applicatif interne
3	Vérifier que les émissions sont calculées correctement.	3a	Reproduire un échantillon représentatif des calculs d'émissions.	INV-Pd-1.05	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	contrôle des modules de calculs par un vérificateur interne désigné
		3b	Simuler sélectivement des calculs d'un modèle complexe à l'aide de calculs abrégés pour évaluer l'exactitude relative.	INV-Pd-1.05 INV-Pd-1.02	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02 INV-En-1.2.0-01	validation du choix des méthodes par comparaison à des modèles simplifiés
4	Vérifier que les paramètres et les unités d'émission sont consignées correctement et que les facteurs de conversion appropriés sont utilisés.	4a	Vérifier que les unités sont étiquettées correctement dans les feuilles de calculs.	INV-Pd-1.05 INV-Pd-1.01	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	cf. tables de références des unités + contrôle automatique des feuillets d'exportation des fiches méthodologiques par applicatif interne
		4b	Vérifier que les unités sont utilisées correctement du début à la fin des calculs.	INV-Pd-1.05 INV-Pd-1.01	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	applicatif interne
		4c	Vérifier que les facteurs de conversion sont corrects.	INV-Pd-1.05	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	contrôle automatique des feuillets d'exportation des fiches méthodologiques par applicatif interne
		4d	Vérifier que les facteurs d'ajustement temporel et spatial sont utilisés correctement.	INV-Pd-1.05	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	
5	Vérifier l'intégrité des fichiers de la base de données.	5a	Confirmer que les phases de traitement des données appropriées sont représentées correctement dans la base de données.	INV-Pd-1.06 INV-Pd-1.04	CIT-Pr-01	INV-Mo-1.6.1 INV-Mo-1.6.2		
		5b	Confirmer que les relations entre les données sont représentées correctement dans la base de données.	INV-Pd-1.06 INV-Pd-1.04				
		5c	Vérifier que les champs de données sont étiquettés correctement et indiquent les spécifications de conception correctes.	INV-Pd-1.06				
		5d	Vérifier que la documentation appropriée de la base de données et la structure et le fonctionnement du modèle sont archivés.	INV-Pd-1.04				

Activités de contrôle qualité		Procédures		Procédures (codes)	Processus impliqués (codes)	Modes opératoires (codes)	Enregistrements (codes)	Commentaires
6	Vérifier la cohérence des données entre les catégories de source.	6a	Identifier les paramètres (données sur les activités, constantes, etc.) communs à plusieurs catégories de sources et confirmer la cohérence des valeurs utilisées pour ces paramètres dans les calculs d'émissions.	INV-Pd-1.05 INV-Pd-1.01	INV-Pr-01		Fi-SNAP, références des fiches méthodologiques (version des FM communes utilisées) cf. FM (INV-En-1.5.0-01/INV-En-1.5.0-02) et cartographie des liens entre les données communes des fiches méthodologiques	commentaires dans le logigramme du processus
7	Vérifier que le mouvement des données d'inventaires entre les phases de traitement est correct.	7a	Vérifier que les données sur les émissions sont agrégées correctement, des niveaux de présentations inférieurs vers des niveaux supérieurs, lors de la préparation des récapitulatifs.	INV-Pd-1.06	INV-Pr-01			applicatifs externes et internes
		7b	Vérifier que les données sur les émissions sont transcrites correctement entre divers produits intermédiaires.	INV-Pd-1.04	INV-Pr-01		CIT-En-0.2.0-02 CIT-En-0.2.0-03	
				INV-Pd-1.04 INV-Pd-1.05	INV-Pr-01		CIT-En-0.2.0-05 CIT-En-0.2.0-06 INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	cohérence des données sources et des versions des rapports
8	Vérifier que les incertitudes des émissions et absorptions sont estimées ou calculées correctement.	8a	Vérifier que les qualifications des personnes apportant une opinion d'experts sur l'estimation de l'incertitude sont appropriées	CIT-Pd-7.01	CIT-Pr-07		*CIT-En-7.1.0-05* *CIT-En-7.1.0-03*	
		8b	Vérifier que les qualifications, hypothèses et opinions d'experts sont consignées. Vérifier que les incertitudes calculées sont complètes et calculées correctement.	CIT-Pd-0.02			*CIT-En-0.2.0-02*	
		8c	Au besoin, dupliquer les calculs d'erreurs ou un petit échantillon des distributions de probabilité utilisés par l'analyse Monte Carlo.	Approche "Monte-Carlo" à développer et appliquer sur quelques secteurs				
9	Effectuer un examen de la documentation interne.	9a	Vérifier qu'il existe une documentation interne détaillée à la base des estimations et permettant la duplication des estimations d'émissions et d'incertitudes.	INV-Pd-1.06	INV-Pr-01			+ OMINEA
		9b	Vérifier que les données d'inventaire, données justificatives et dossiers sont archivés et stockés pour faciliter un examen détaillé.	INV-Pd-1.06 + CIT-Pd-0.03	INV-Pr-01	INV-Mo-1.6.01 INV-Mo-1.6.02		
		9c	Vérifier l'intégrité de tout système d'archivage de données par des organisations externes participant à la préparation de l'inventaire.	CIT-Pd-0.03				

Activités de contrôle qualité		Procédures		Procédures (codes)	Processus impliqués (codes)	Modes opératoires (codes)	Enregistrements (codes)	Commentaires
10	Vérifier les changements méthodologiques et les changements relatifs aux données à l'origine de recalculs.	10a	Vérifier la cohérence temporelle des données d'entrée des séries temporelles pour chaque catégorie de source.	INV-Pd-1.05	INV-Pr-01			contrôle base de données et enregistrement du suivi par applicatif interne
		10b	Vérifier la cohérence des algorithmes/méthodes utilisés pour le calcul pour la totalité des séries temporelles.	INV-Pd-1.02	INV-Pr-01		INV-En-1.2.0-01	
11	Effectuer des vérifications de l'exhaustivité.	11a	Confirmer que les estimations sont présentées pour toutes les catégories de source et pour toutes les années, depuis l'année de référence appropriée jusqu'à la période de l'inventaire courant.	INV-Pd-1.01 INV-Pd-1.05	INV-Pr-01		INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02	contrôle base de données par applicatif interne
		11b	Vérifier que les lacunes connues en matière de données, à l'origine d'estimations incomplètes pour des catégories de sources, sont documentées.	INV-Pd-1.05	INV-Pr-01		Fi-SNAP + fiches méthodologiques (INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02)	
12	Comparer les estimations à des estimations antérieures.	12a	Pour chaque catégorie de source, comparer les estimations de l'inventaire courant à celles des inventaires antérieurs. En cas de variations importantes ou de variations par rapport à des tendances prévues, vérifier de nouveau les estimations et expliquer toute différence.	INV-Pd-1.05 INV-Pd-1.02	INV-Pr-01		(modification des fiches méthodologiques) INV-En-1.5.0-01 INV-En-1.5.0-02 INV-En-1.2.0-01	+INV-Pd-1.02 pour les changements de méthode utilisation d'un applicatif interne

Les définitions des composantes mentionnées dans le tableau précédent telles que procédures, processus, modes opératoires, etc. sont explicitées dans le tableau suivant.

Processus		Procédures/ modes opératoires		Documents/ enregistrements	
Code	Intitulé	Code	Intitulé	Code	Intitulé
INV-Pr-01	**Réalisation des inventaires**	INV-Pd-1.01	Référentiels		
		INV-Pd-1.02	PAM Méthodes	*INV-En-1.2.0-01*	*Améliorations GCIIE*
		INV-Pd-1.03	Collecte des données		
		INV-Pd-1.04	Traitement des données		
		INV-Pd-1.05	Fiches méthodologiques		
		INV-Pd-1.06	Bases de données	*INV-Mo-1.6.1*	*NAD*
				INV-Mo-1.6.2	*GIC (Grandes Installations de Combustion)*
		INV-Pd-1.07	Rapports		
x	Ensemble des processus	CIT-Pd-0.0.3	Sauvegarde informatique		

A.3 QUALITY ASSURANCE AND QUALITY CONTROL PROGRAMME

In case of discrepancies between English and French versions, the French one has to be considered as the official relevant version.

Preparing an emissions inventory is a complex task in terms of:

- the large amount of data to be handled,
- the wide range of information sources in quantitative and qualitative terms,
- methodologies to be applied to quantify each emitting activity in the most effective way,
- the need to supply the most relevant and accurate information possible, taking into account resource constraints and complying with deadlines,
- the guarantee of compliance with basic qualities inherent to the inventories (consistency, exhaustiveness, traceability, etc.).

It is essential to put in place a mechanism for quality assurance and quality control in order to fulfil this task satisfactorily.

A.3.1 – Quality management

The national emissions inventory system is set up, by incorporating the usual criteria applicable to **Quality Management Systems** (QMS). CITEPA, in charge of preparing the national emissions inventories from a technical viewpoint, has put in place a system for quality assurance and quality control based on the **ISO 9001 standard** . This approach has been confirmed by the fact that CITEPA was awarded a certificate issued by the French Quality Management Body (AFAQ) in 2004. This was renewed in 2007 (next in 2010) and follow-up audits were conducted in between. The task of preparing the national emissions inventories is covered by the QMS via several specific processes (see Quality Manual – confidential in-house document).

In this framework, several processes for quality assurance and quality control of the inventories are incorporated into the different processes and procedures implemented, corresponding to the different phases and actions on the following points:

- general functions : reviews, resource management, planning, tracking legislative, policy, scientific and technological developments, participation in work outside CITEPA linked to the emission inventories.
- choice, implementation and development of methodologies as well as the choice of information sources and data collection. The processes for choosing the methods are clearly defined, particularly with regard to the reference frameworks and characteristics of relevance and permanence expected from the data sources. These choices are generally made in consultation with the stakeholders and experts in the areas concerned. Changes in methodology are submitted for approval by the Emissions Inventory Consultation and Information Group (GCIIE).
- developing calculating methods, particularly models for calculating emissions, data bases, reporting.
- high level of traceability and transparency.

- implementing controls at key and risk stages in the processes and procedures, ie multiple in-house controls both on input data, calculations, data bases, reports, data storage, monitoring changes (corrections of mistakes or improvements), cases of non-compliance.
- validating and approving the results of the inventories, following the opinion issued by the GCIIE.
- validating and approving the reports and other means of communication by MEEDDM.
- systematic archiving of the elements needed to ensure the required traceability.
- disseminating the corresponding information and products.
- compatibility with EU requirements in terms of disseminating data and characteristics of emission inventories that the European Commission needs. In particular, in order that the latter can prepare the EU inventories on the basis of the Member States' inventories and thereby contribute to fulfilling the quality requirements set at EU level (ie regarding greenhouse gases which are monitored under specific legislative arrangements).
- permanently improving the quality of estimations by developing procedures to avert possible systematic errors, reduce the corresponding uncertainties, extend coverage of substances and emission sources, etc. aimed at meeting quality targets. An action plan is drawn up and regularly updated. It incorporates the required and possible improvements, taking into account the GCIIE's recommendations.
- assessing the implementation of quality assurance and quality control arrangements, in particular the targets and the quality plan.

A.3.2 –Quality targets

The overall objective of the quality assurance and quality control programme focuses on the production of national emissions and sinks inventories in line with requirements issued in the different national and international frameworks covered by the SNIEPA. These requirements concern the definition, implementation and application of procedures and methods aimed at meeting the criteria on traceability, exhaustiveness, consistency, comparability and punctuality required by international and EU institutions, as part of the commitments France has signed up to.

In particular, this overall objective breaks down into sub-elements:

- preparing the reports (particularly the national inventory reports for certain Protocols and EU Directives) in line with the content and presentation criteria that may be applied (analyses of trends, uncertainties, quality assurance and quality control, national inventory system, methods used, etc.),
- supplying the required basic sectoral data in the predefined report formats (CRF, NFR, LCPs, etc.) and: additional explanations, using defined note codes, changes introduced over the last year, retrospective adjustments, specific data (particularly for LULUCF under Articles 3.3 and 3.4 of the Kyoto Protocol), etc.
- developing appropriate procedures for choosing methods and reference nomenclatures, data collection, processing, validation, archiving and saving,
- ascertaining the quantitative uncertainties involved in the estimations,
- identifying and removing inconsistencies,
- developing quality assurance procedures,
- contributing to continuously improving the inventories by:
  - seeking and implementing more relevant and more accurate methods and/or data,
  - issuing recommendations to the various bodies involved in the national emissions inventory system, and other bodies, including at international level,
  - taking part in international work on issues linked to emissions inventories and sinks,
  - cooperating with other countries on these same aspects,
  - complying with EU and international deadlines for submitting emission inventories,
  - seeking to achieve efficiency in the work carried out (relevance, accuracy, implementing methods as opposed to means, etc.) aimed at meeting the needs for determining emissions and sinks.

A.3.3 – Quality control

Quality control is incorporated into the different phases of the processes and procedures developed by the bodies involved in the national system in order to achieve the objectives and targets set.

The CITEPA, the body responsible for the technical coordination and compilation of the inventories is in charge of monitoring quality control and issues recommendations aimed at improving, completing and developing the necessary processes and procedures.

In particular, this concerns the representativeness of the information (definition, field, relevance, accuracy, etc.), the relevance of and compliance with the methods, the suitability of the processing tools and the formats used for forwarding and disseminating the results obtained.

The procedures can be automatic or manual, take the form of a check-list, feasibility, consistency, exhaustiveness, trend analysis and simulation tests, etc.

Given the considerable amount of data collected and processed in the different areas concerned, it is important to examine the corresponding documentation from each of the bodies involved. This is particularly relevant for the procedures concerning the quality management processes put in place by the CITEPA to this end (CITEPA was awarded the ISO 9001 certification) for preparing the emission inventories.

For the compiling of the inventories, almost all of the general Tier 1 specifications set out in the IPCC Good Practice Guide are applied. Specifications pertaining to certain Tier 2 source categories are implemented on a case-by-case basis, mainly in the "industry" and "transport" sectors and, to a lesser extent, in the other sectors. In particular, access and use of data on individual sources or detailed source sub-sets lead to the application of specific procedures. The QMS is particularly concerned with:

- ensuring availability of the documentation used for emissions inventories,
- filing and archiving all data and information used for each inventory,
- keeping certain data confidential if need be.

The table presented in section A.3.5 below provides the list of checks made with reference to the IPCC Good Practice Guide. Many other actions can be added to this.

A.3.4 – Quality assurance

Quality assurance is provided through several measures designed to subject the inventories to reviews for the purpose of obtaining comments and assessments from stakeholders, generally with expert knowledge. More specifically, the following actions are in place, some of which have been incorporated into the inventory system and subsequently into the QMS:

- comments from members of the Emissions Inventories Consultation and Information Group (GCIIE). These experts have their own data to cross-check methodology elements,
- assessments made by regional authorities (DRIRE / DREAL) on activity-specific data or pollutant emissions as reported under the annual reporting mechanism,
- quality assurance implemented by the statistics bodies in charge of producing certain data having been officially approved to do so by the administration (energy balances, production, etc.). This quality assurance is thus incorporated ahead of the work of preparing the inventory,
- work carried out by third parties, as for example the study conducted by the French Centre for Forward Studies and International Information (CEPII), as commission by the Energy Office (*Observatoire de l'Energie*) on Eurostat's initiative. The aim of the study was to compare and explain the differences observed between the so-called "reference" and " sectoral" approaches,
- reviews conducted by the UNFCCC Secretariat, both focusing on the documents submitted and the in-depth country reviews such as those conducted in January 2002 and May 2007 in France. These reviews result in reports which make it possible to introduce improvements. Although this review does not seem to have to be fully assimilated to a quality assurance action, the nature and the results of these reviews are totally similar to what third-party reviews would yield. Several improvements introduced in the greenhouse gas emissions inventory are a result of these reviews.
- The reviews conducted in the different frameworks (UNFCCC, UNECE / LRTAP, European Commission / EU Greenhouse Gas Emissions Monitoring Mechanism, etc.) are expert analyses, each of which contributes to quality assurance of the emissions inventories. At the least, these analyses focus on common elements, such as activities of certain sources (eg energy), but also various other aspects (organisation, uncertainties, etc.) as a result of the common reporting aspects and strong similarities between these exercises.
- Periodical examinations conducted by various experts with access to the publicly available emissions inventories or following comments made by third parties.
- Exchanges and bi- and multilateral actions carried out with foreign bodies and experts in charge of conducting national inventories. The task of conducting complete and in-depth reviews by third parties comes up against the double difficulty of whether the required skills and resources are available. In this context, bilateral operations between experts of two countries restricted to certain sectors and/or pollutants are an interesting option and are easy to put into practice. Such an operation was conducted in July 2008 between French and British experts for the agriculture sector.

The information gathered helps to improve the subsequent editions of the inventories, depending on the impact of the changes with regard to the resulting difference in the estimations and to the resources and time needed to obtain the data and/or implement des alternative methods.

A.3.5 – Examples of practical actions

A few (non-exhaustive) examples of operations carried out are given:

- Methodology and data processing:
  - All data processing developments include tests to check the accuracy of the calculations,
  - A further calculation is made which is separate from the order of magnitude of the result obtained,
  - Indicators to check overall consistency in the calculations are introduced as far as possible,
  - Records are kept of all the methods used, associated assumptions, and changes made,
  - The impact of new or amended methods is analysed.
- Activity and emissions data:
  - A close watch is kept on the method to produce the statistics CITEPA uses in order to detect possible biases which could affect the information used (scope, structure, series continuity, etc.),
  - Data specific to certain sources are taken into account, particularly data resulting from the implementation of the requirements under the EU Emissions Trading Scheme (cf. section B.1.1) in order to ensure almost total consistency,
  - Trend analyses, justification of significant differences,
  - Exhaustiveness, feasibility and consistency tests, etc.
- Cases of non-compliance:
  - Cases of non-compliance detected internally or notified by outside correspondents are examined (cause and effect), the existing procedures are corrected, the remedial measures are implemented if need be.
  - Cases of non-compliance are recorded to enable remedial measures to be implemented.

The tables below presents :

- The links between the quality control activities identified in the IPCC Good Practice Guide and the various elements of the QMS (processes, procedures, etc.),
- The definitions of the components mentioned such as procedures, processes, operating modes, etc.

The tables are not translated in English, see corresponding section in the French text

A.4 EVALUATION DES INCERTITUDES

English translation available after the French text

L'évaluation des incertitudes associées à la détermination des émissions est nécessaire pour permettre une utilisation pertinente des informations correspondantes dans les différents cadres pour lesquels des inventaires d'émission sont réalisés.

En tout état de cause, il convient de garder à l'esprit que la connaissance des flux de polluants dans l'atmosphère reste liée à la connaissance et aux tentatives de représentation très imparfaites des phénomènes physiques, chimiques, biologiques, etc., intervenant dans la formation des polluants. Cette incertitude varie dans un domaine très large selon la source et la substance considérées.

Cette tâche d'évaluation des incertitudes est particulièrement complexe car, dans un grand nombre de cas, les données d'incertitudes de base, lorsqu'elles existent, sont constituées par des informations plus ou moins subjectives telles qu'un avis d'expert, des données non structurées pour les applications pressenties, introduisant de facto des biais, etc.

Force est de constater également que les données statistiques telles que celles fournies dans les bilans énergétiques ou les productions publiées par les organismes statistiques officiels ne comportent généralement aucune information sur l'incertitude liée à ces données.

Les exigences en matière d'évaluation d'incertitudes des émissions sont de plus en plus fortes au fur et à mesure que les engagements de réduction ou de limitation des émissions sont pris par les Etats dans le cadre de Conventions internationales. La problématique de la pollution de l'air et l'utilisation de données dans des modèles visant à déterminer l'impact des émissions dans l'environnement requiert également de disposer de données dont la précision peut être approchée.

Le GIEC a développé dans son guide des bonnes pratiques deux niveaux de méthodes pour évaluer les incertitudes sur les émissions totales des inventaires d'émissions :

- La méthode de rang 1, qui consiste à déterminer des intervalles de confiance sur chacun des paramètres (activité et facteur d'émission) à partir des données disponibles. Dans l'état actuel des connaissances, ces intervalles de confiance sont le plus souvent des avis d'experts. Un des points importants de cette méthode est l'identification d'éventuels biais (conscients ou inconscients) dans les avis d'experts. A cette fin, le guide du GIEC explicite différents types de biais connus.
- La méthode de rang 2, qui vise à utiliser systématiquement des fonctions de densité de probabilité par la méthode de simulation stochastique comme la méthode de Monte Carlo. La mise en œuvre d'une telle méthode demande un investissement important et s'appuie également en pratique sur des avis d'experts.

Les travaux menés dans le système national d'inventaire portent actuellement sur la méthode de rang 1. Les incertitudes sont déterminées pour chaque type de source en considérant les deux paramètres « activité » et « facteur d'émission ». La méthode de rang 2 a fait l'objet d'investigations dans une étude confiée à la société SCM (Société de Calcul Mathématiques) financée par l'ADEME sur le modèle COPERT utilisé pour les émissions du trafic routier.

Cependant, comme dans la plupart des pays développés et notamment au sein de l'Union européenne, les données d'entrée nécessaire à la mise en œuvre de la méthode de rang 2 du GIEC systématiquement à tous les secteurs et à toutes les années ne sont pas disponibles. L'expérience existante dans différents pays met en évidence que le gain de précision de la méthode de rang 2 est très limité au regard de son rapport coût efficacité en

particulier du fait que le recours à l'avis d'expert reste à ce jour la méthode la plus largement répandue, y compris lors de l'application de la méthode de rang 2.

La détermination des incertitudes est réalisée pour les inventaires de gaz à effet de serre direct selon la méthode de rang 1 du GIEC et le rapport national d'inventaire correspondant fait état des résultats tant en ce qui concerne les incertitudes en niveau qu'en tendance. Les résultats observés dans des pays comparables sont du même ordre que ceux obtenus.

Il est à noter que l'incertitude sur les émissions totales de gaz à effet de serre n'est pas égale à la somme des incertitudes de chaque poste. Certaines activités sont concernées vis-à-vis de plusieurs gaz à effet de serre. Par ailleurs, compte tenu des consolidations effectuées par bouclage sur des bilans énergétiques par exemple, l'incertitude relative à une source ou une catégorie de source peut être intrinsèquement plus grande que l'incertitude globale. La méthode de calcul des incertitudes globales utilisée pour les émissions de gaz à effet de serre est celle préconisée par le GIEC.

Les travaux effectués pour les gaz à effet de serre sont en partie utilisables pour les autres substances inventoriées pour ce qui concerne le paramètre « activité » souvent commun à diverses substances émises par un même type de source.

Tous les développements réalisés dans le cadre du système national d'inventaire s'efforcent d'intégrer systématiquement la quantification des incertitudes.

Actuellement, les estimations des incertitudes réalisées pour les inventaires couverts par le SNIEPA reposent essentiellement sur des appréciations d'experts.

L'incertitude est ainsi considérée faible, c'est à dire inférieure ou de l'ordre de 5%, pour les gaz/sources pour lesquels il est possible de recouper les calculs par des bilans matières; c'est le cas du SO_2, du CO_2 et de certains métaux lourds notamment lors de l'utilisation de combustibles. Pour le CO_2, l'incertitude est notablement plus élevée en ce qui concerne par exemple les puits de carbone (de l'ordre de 50%). A noter que les données résultant des dispositions relatives à la mise en place du système d'échanges des quotas de gaz à effet de serre contribuent à une réduction des incertitudes par suite des niveaux d'exigence élevés instaurés dans ce cadre.

Pour les polluants dont les émissions sont largement dépendantes des conditions opératoires (e.g. NOx, CO, COVNM, etc.), les incertitudes sont généralement élevées. Si l'on tient compte des contributions des différents types de source, ces incertitudes peuvent être **de l'ordre de : 20% pour les NOx, 45% pour les COVNM, 40% pour le CO, 120% pour les particules, 60% pour les dioxines, 80% pour les HAP**, etc. Ces niveaux d'incertitude sont très variables d'une source à l'autre pour une même substance. Il est évident, qu'une source dont les rejets sont mesurés de façon permanente ou à intervalles réguliers permettra une évaluation plus précise. Il en est de même lorsque des bilans matières peuvent être mis en œuvre.

Ainsi, pour la plupart des substances relatives à la pollution transfrontalière (NOx, COVNM, NH_3, etc.), la quantification de l'incertitude est plus difficile que dans le cas des gaz à effet de serre, comme expliqué plus haut. Toutefois, une quantification systématique des incertitudes sur les émissions de ces substances est également effectuée avec la méthode de rang 1 du GIEC (cf. rapport d'inventaire CEE-NU et/ou SECTEN).

Concernant les gaz à effet de serre (GES), une quantification est fournie dans les inventaires d'émissions pour la CCNUCC. Il ressort que **l'estimation de l'incertitude sur les émissions totales 2008 des gaz à effet de serre (UTCF inclus) est de +/- 23%[1] en niveau d'émission (+/-19% hors UTCF).** Les secteurs dont l'incertitude sur les émissions représente un poids important par rapport aux émissions totales des GES[2] sont dans l'ordre :

[1] NB : l'incertitude sur les émissions totales n'est pas égale à la somme des incertitudes des différents secteurs.

[2] Relativement aux émissions de l'année 2008 – cf. Inventaire des émissions de gaz à effet de serre en France au titre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques –

le N_2O de l'agriculture (avec une incertitude qui représente 21% des émissions totales), le CO_2 de l'UTCF (avec une incertitude qui représente 8,5% des émissions totales), le CH_4 de la fermentation entérique (avec une incertitude qui représente 2,5% des émissions totales), etc.

Si l'incertitude totale en niveau d'émission est relativement importante, l'incertitude sur l'évolution des émissions dans le temps est plus faible. Cela est dû aux relations qui existent entre les inventaires des différentes années : même méthodologie pour les différentes années, mêmes erreurs systématiques possibles ou approximations entre les années, etc. Ainsi, l'application de la méthode de rang 1 du GIEC donne **une incertitude sur l'évolution des émissions totales nettes (UTCF inclus) des gaz à effet de serre, entre 1990 et 2008, de +/- 4,6% (+/- 2,4% hors UTCF).**

La quantification des incertitudes sur les inventaires d'émissions reste une activité en cours d'évolution. Ces estimations des incertitudes pourront donc être revues et affinées ultérieurement en tenant compte de l'amélioration des connaissances et des techniques sur le sujet.

A.4 ASSESSING UNCERTAINTIES

In case of discrepancies between English and French versions, the French one has to be considered as the official relevant version.

It is necessary to assess uncertainties linked to estimating emissions in order to enable relevant use of the corresponding information in the different frameworks within which the emission inventories are prepared.

In any case, it must be borne in mind that knowledge of pollutant flows in the atmosphere remains linked to knowledge and imperfect attempts to represent the physical, chemical, biological phenomena involved in forming pollutants. This uncertainty varies widely according to the source and the substance under consideration.

The task of assessing uncertainties is particularly complex since, in a great many cases, the basic uncertainty data, if they exist, are made up of subjective information such as an expert opinion, data that are not structured for the foreseen applications, thus introducing a bias, etc.

It also has to be said that the statistical data such as those provided in energy balances or those produced by official statistics bodies do not generally include any information on uncertainties linked to these data.

The requirements for assessing uncertainties surrounding emission estimates are more and more stringent as emission reduction or limitation commitments are made by States under international Conventions. The issue of air pollution and the use of data in models aimed at determining the impact of emissions on the environment also requires accurate data to be available.

In its good practice guide, the IPCC developed two levels of method to assess the uncertainties on total emissions within emission inventories:

- The Tier 1 method which involves determining intervals of confidence for each of the parameters (activity and emission factor) using available data. As knowledge currently stands, these intervals of confidence are, in the main, expert opinions. One of the important points of this method is the identification of any possible biais (known or unknown) in the expert opinions. For this purpose, the IPCC guide explains different types of bias known.
- The Tier 2 method which aims to systematically use functions of probability density by the stochastical simulation method such as the Monte Carlo method. Much effort is needed in applying such a method which involves as well expert opinions.

The work undertaken in the national inventory system is currently focused on the Tier 1 method. Uncertainties are determined for each source type by considering the two parameters "activity" and "emission factor". The Tier 2 method has been the subject of investigations in a study entrusted to the French body SCM (Société de Calcul Mathématiques) funded by the French Agency for Environment and Energy Management (ADEME) on the COPERT model used to estimate road traffic emissions.

However, similarly to most developed countries, and particularly within the EU, input data needed to systematically implement the IPCC Tier 2 method to each sector every year are not available. The results observed in comparable countries highlight the limited gain of the cost/benefit ratio on accuracy when applying the Tier 2 method especially because the most widely used method today is that of the expert opinion, including the case of the Tier 2 method.

Uncertainties have been determined for the greenhouse gas inventories according to the IPCC Tier 1 method and the corresponding national inventory report presents the results, both in terms of uncertainties of emission levels and emission trends. The of the same order of magnitude as those obtained in France.

It should be noted that the uncertainty on total greenhouse gas emissions is not equal to the sum of uncertainties in each entry. Certain activities are concerned by several greenhouse gases. In addition, given the consolidations made by conducting energy balances, for example, the uncertainty concerning a particular source or a source category may be intrinsically greater than the overall uncertainty. The method of estimating the overall uncertainties used for greenhouse gas emissions is the one recommended by the IPCC.

Work conducted for greenhouse gases may in part be used for other substances covered by the inventories with regard to the parameter "activity" often common to various substances emitted by the same type of source.

All developments made under the national inventory system endeavour to systematically integrate the quantification of uncertainties.

Currently, the assessment of uncertainties carried out for the inventories covered by the SNIEPA are mainly based on expert opinions.

The uncertainty is thus considered low, ie 5% or lower for gases/sources for which it is possible to cross-check the calculations using mass balances. This is the case for SO_2, CO_2 and certain heavy metals, particularly when using fuels. For CO_2, the uncertainty is significantly higher regarding, for example, carbon sinks (around 50%). It should be noted that data resulting from the requirements to establish the EU Greenhouse Gas Emissions Trading Scheme contribute to reducing the uncertainties since levels of requirement are high in this context.

For those pollutants whose emissions largely depend on operating conditions (e.g. NOx, CO, NMVOCs, etc.), uncertainties are generally high. If the contributions of the different types of source are taken into account, these uncertainties can be **around 20% for NOx, 45% for NMVOCs, 40% for CO, 120% for particulate matter, 60% for dioxins, 80% for PAHs**, etc. These levels of uncertainty are highly variable depending on the source for one and the same substance. It is obvious that it will be possible to gain a more accurate assessment for a source whose emissions are measured on a permanent basis or at regular intervals. The same is true when matter balances can be used.

For most of substances linked to transboundary pollution (NOx, NMVOCs, NH_3, etc.), it is more difficult to quantify uncertainties than in the case of greenhouse gases, as explained above. However, a systematic estimation of emission uncertainties of such substances is also carried out according to the IPCC Tier 1 method (cf. UNECE and/or SECTEN inventory reports).

Concerning greenhouse gases (GHGs), a quantification is provided in the UNFCCC emissions inventories. It can be seen that **the estimation of uncertainties regarding total GHG emissions in 2008 (including LULUCF) is +/- 23%[3] in terms of emission levels (+/- 19% excluding LULUCF).** Sectors for which uncertainty regarding emissions is high in relation to total GHG emissions[4] are : N_2O from agriculture (where uncertainty accounts for 21% of total emissions), CO_2 from LULUCF (where uncertainty accounts for 8.5% of total emissions), CH_4 from enteric fermentation (where uncertainty accounts for 2,5% of total emissions), etc.

If the total uncertainty in terms of emission levels is relatively high, uncertainty regarding emission trends over time is lower. This is because of the links between the inventories of

[3] NB: uncertainty concerning total emissions is not equal to the sum of uncertainties in the different sectors.

[4] In relation to emissions in 2008 – cf. Inventory of greenhouse gas emissions in France under the United Nations Framework Convention on Climate Change – CITEPA – March 2010.

different years: the same methodology is applied for the different years, the same possible systematic mistakes or approximations between the years, etc. Thus, applying the IPCC Tier 1 method results in **uncertainty concerning trends in total net emissions (including LULUCF) of GHGs between 1990 and 2008, amounting to +/- 4.6% (+/- 2.4% excluding LULUCF).**

It should be noted that quantifying uncertainties linked to emissions inventories is a constantly evolving activity. These estimations of uncertainties will thus be reviewed and refined as time goes by, taking into account improvements in knowledge and techniques on the issue.

A.5 JUSTIFICATION RATIONNELLE DES METHODES D'ESTIMATION

English translation available after the French text

L'approche générale rationnelle suivie pour la sélection et la mise en œuvre des méthodes d'estimation, le choix des données et l'atteinte d'un niveau qualitatif optimal est basée sur la recherche et la mise en œuvre en priorité de méthodes permettant d'atteindre le niveau de précision et de spécificité le plus élevé possible dans le cadre du SNIEPA.

En pratique, des optimisations sont recherchées pour tenir compte :

- Des **exigences requises notamment par les guidelines CCNUCC et GIEC** quant aux niveaux de méthodes applicables aux catégories de sources clés. Cette exigence conduit à modifier au fil du temps certains postes de l'inventaire suite aux travaux de mise au point visant à obtenir les informations nécessaires plus appropriées par exemple.

- De la **disponibilité des données**, condition indispensable à la réelle mise en œuvre d'une méthode. Le besoin de données plus précises et spécifiques est communiqué au MEEDDAT et/ou aux organismes concernés en vue d'actions visant à générer les dispositions techniques, statistiques ou réglementaires requises (exemple : déclaration annuelle des rejets GEREP, données internes du Service producteur des bilans énergétiques, etc.).

  Toutefois, la modification des systèmes de collecte de données statistiques s'accompagne généralement d'une très forte inertie liée au cadre dans lequel le système statistique national et international est défini.

- Du **coût d'acquisition des données** qui peut s'avérer prohibitif au regard de l'accroissement de la précision attendu. Un exemple caractéristique est le coût des données relatives au trafic maritime de la Lloyds.

  Cet aspect conduit à rechercher des données alternatives parfois moins précises et/ou plus dispersées mais susceptibles de satisfaire le besoin formulé par l'inventaire.

- De la **pérennité des données** qui permet de faciliter la production de séries cohérentes et d'assurer la qualité requise par les termes de référence. En cas de besoin, des actions sont entreprises pour compenser à défaut de pouvoir éviter les ruptures statistiques (suppression ou modifications de champs d'enquêtes) et, dans le cas ou elles surviennent néanmoins, d'étudier très attentivement le raccordement des séries.

- De la **confidentialité des informations** et notamment du respect des obligations légales. Sur ce point, la hiérarchie des obligations « international / national » reste à clarifier. Si le SNIEPA s'appuie sur de nombreuses informations définies comme confidentielles (au sens légal, contractuel ou déontologique), au niveau du rapportage, seuls quelques cas de données confidentielles restent à gérer.

En pratique, la relative richesse du système statistique français, la forte centralisation de l'Administration, le statut et la notoriété du CITEPA auprès de diverses branches industrielles et Administrations, conduisent à disposer d'un ensemble de données assez détaillées en comparaison à nombre de pays. Cette situation, associée à la volonté partagée de l'Administration et de nombreux acteurs, conduit à privilégier autant que possible le recours à des méthodes spécifiques nationales.

La **spécificité nationale** se traduit le plus souvent par le détail des informations et leur représentativité du cas français plutôt qu'à l'approche méthodologique proprement dite (en règle générale, les approches méthodologiques suivies sont très proches de celles présentées par le GIEC dans la définition des niveaux méthodologiques).

Les **approches « bottom-up » intégrales** sont limitées aux secteurs de l'industrie tels que production d'électricité, raffinage, cokeries, mines de charbon et depuis une époque relativement récente cimenterie, verrerie, sidérurgie, etc. Cette approche est rendue possible du fait du nombre relativement restreint d'émetteurs et de l'existence d'un suivi régulier et assez précis des données nécessaires à l'estimation des émissions[1] (production, caractéristiques et consommations de combustibles, information sur les équipements de procédés et de réduction ou de limitation des rejets, mesure ou détermination des émissions, etc.).

Des **approches mixtes « bottom-up » et « top-down »** sont mises en œuvre dans les secteurs pour lesquels les caractéristiques des installations couvrent des domaines étendus. Dans ce cas, les plus grosses installations sont étudiées individuellement et le solde, différence entre la somme des éléments connus sur une base individuelle et le total statistique, est évalué selon une approche moins spécifique. Cette dernière peut, selon les cas, s'appuyer sur les éléments individuels connus du secteur étudié, des éléments moyennés au niveau rational ou encore une valeur par défaut recommandée à partir de l'analyse de données exogènes plus ou moins spécifiques provenant d'un Guidebook (GIEC, CORINAIR, etc.), de la littérature ou encore d'autres sources (dire d'expert par exemple).

Ce cas s'applique par exemple à la combustion dans l'industrie manufacturière, le chauffage urbain, etc., où environ un millier d'installations couvertes par le SCEQE (installations >20 MW) parmi les plus consommatrices d'énergie sont recensées individuellement[2].

Pour les catégories de sources très dispersées comme les transports, le résidentiel, l'agriculture, etc., des **approches « top-down »** sont employées. Cependant, dans nombre de cas, les valeurs de nombreux paramètres proviennent d'enquêtes ou d'études spécifiques comme pour le transport routier (parc, trafic), le transport aérien (mouvements par liaison), le résidentiel (consommations de solvants, modes de chauffage), la sylviculture (inventaire forestier), le traitement des déchets ménagers (enquête individuelle des centres de traitement). Du fait du mode de compilation de certaines de ces données, il s'agit pour partie en fait de processus « bottom-up » masqués.

Ainsi, quelle que soit l'approche, de nombreuses données spécifiques à la France et au sous ensembles étudiés sont recherchées, fréquemment disponibles et utilisées. Les estimations des émissions sont donc beaucoup plus représentatives et par suite intrinsèquement plus exactes.

Un effort d'amélioration continue pour aller dans le sens d'une plus grande spécificité est maintenu en fonction des opportunités et en priorité pour les catégories de sources clé pour lesquelles des progrès sont possibles et souhaitables (variable selon les substances).

Des informations complémentaires sont présentées dans les différentes sections sectorielles apportant le cas échéant des précisions et des justifications sur les méthodes mises en oeuvre.

[1] Le système de déclaration annuelle des rejets, applicable aux installations classées soumises à autorisation, permet de recenser les émissions de près de 10 000 établissements dont plus de 80% sont industriels.

[2] Pour plus de précision sur la cohérence des émissions entre le SNIEPA et le SCEQE, se reporter à la section B.1.1.

A.5 RATIONALE FOR ESTIMATION METHODS

In case of discrepancies between English and French versions, the French one has to be considered as the official relevant version.

The general rationale followed for selecting and applying estimation methods, the choice of data and reaching an optimal qualitative level is based on the definition and implementation of methods enabling the highest possible level of accuracy and detail to be reached within the framework of the SNIEPA.

In practice, the aim is to reach optimisation in order to take into account:

- requirements contained in the **UNFCCC and IPCC guidelines** regarding the levels of methods applicable to the key source categories. As a result, certain entries in the inventory are amended as time goes by following developments aimed at obtaining the necessary, more appropriate information.

- **data availability**: this is a prerequisite for concrete application of a method. The MEEDDAT and/or the bodies involved are informed of the need for more accurate and more specific data with a view to making the technical, statistical or regulatory arrangements necessary (e.g. the annual emissions reporting mechanism known as GEREP, in-house data in the department producing energy balances, etc.).

  However, when the data collection systems are changed, the reaction is generally very slow. This is a result of the framework within which the national and international statistics system is defined.

- the **cost of acquiring the data** which can prove to be exorbitant in relation to the expected accuracy. A typical example is the cost of data on maritime traffic produced by Lloyds.

  This aspect leads us to seek alternative data, which are sometimes less accurate and/or more dispersed, but likely to meet the inventory needs.

- **the fact that the data are permanently available** which enables consistent time-series to be produced and to ensure the quality required by the terms of reference. If need be, if gaps in statistics cannot be avoided, action is undertaken (deleting or changing the scope of surveys) to avoid, and, in the event of such gaps occurring, the possibility of linking time series is closely examined.

- **confidentiality of information** and particularly compliance with legal requirements. On this point, the international/national hierarchy of requirements needs to be clarified. While the SNIEPA is based on a large amount of information defined as confidential (in the legal, contractual or professional sense), at the reporting level, there remain only a few cases of confidential data to be dealt with.

In practice, as a result of the relatively extensive nature of the French statistics system, the highly centralised administration, together with the status and reputation of CITEPA among the various industrial branches and administrations, a wide range of detailed data is available in comparison with several other countries. This situation, coupled with the willingness on the

part of the administration and many other stakeholders, means that the use of specific national methods is as far as possible favoured.

National specificity most often refers to the detail of the information and how representative it is of the case of France rather than the methodological approach as such (as a rule, the methodological approaches followed are very close to those presented by the IPCC in the definition of methodological levels).

Full **"bottom-up" approaches** are limited to industrial sectors such as electricity production, refining, coking plant, coal mining and, in recent years, cement production, glass industry, iron and steel production, etc. This approach is made possible as a result of the relatively small number of emitters and the existence of regular and accurate monitoring of the data required to estimate emissions[3] (production, fuel characteristics and consumption, information on equipment and processes to control or reduce emissions, measuring or determining emissions, etc.).

Mixed **"bottom-up" and "top-down" approaches** are followed in sectors in which the plant characteristics cover wide fields. In this case, the largest plants are studied on an individual basis and the difference between the sum of the elements known on an individual basis and the statistical total is calculated according to a less specific approach. The latter may, depending on the case in point, be based on individual elements that are known in the sector under study, elements averaged out at rational level or a default value base don an analysis of specific exogenous data, recommended by a Guidebook (IPCC, CORINAIR, etc.), literature or other sources (for example, expert opinions).

This case applies for example to combustion in the manufacturing industry, district heating, etc., where around 1000 installations covered by the EU ETS (installations >20 MW), which are among the most energy-consuming installations, are individually listed[4].

For highly dispersed source categories, such as transport, the residential sector, agriculture, etc., **"top-down" approaches** are used. However, in several cases, the values for numerous parameters come from specific surveys or studies, as for road transport (vehicle fleet, traffic), air transport (movements), the residential sector (use of solvents, means of heating), forestry (forest inventory), household waste treatment (individual survey of treatment facilities). Given the way in which some of these data are compiled, it is in fact partly hidden "bottom-up" approaches.

Thus, whatever the approach followed, a large amount of data specific to France and the sub-sets studied is sought, it is frequently available and used. The emissions estimations are thus far more representative and, as a consequence, intrinsically more accurate.

Efforts to continuously improve the estimation, geared towards greater specificity, are made depending on the opportunities and first and foremost for key source categories for which progress is possible and desirable (variable depending on the substance).

Additional information is presented in the different sectoral sections, providing, if necessary, clarification and justification of the methods used.

[3] The annual emissions reporting system, applicable to classified installations requiring a permit, enables emissions from almost 10 000 facilities, 80% of which are industrial, to be monitored.

[4] For more details on the consistency of emissions between the SNIEPA and the EU-ETS, see section B.1.1.

B. METHODES D'ESTIMATION DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

Ce chapitre fournit pour les différents types de sources émettrices significatives au regard des substances couvertes par le SNIEPA les éléments méthodologiques nécessaires à la compréhension des méthodes d'estimation employées dans la réalisation des inventaires d'émissions.

Les différentes sections sont globalement organisées selon les nomenclatures internationales de rapport des émissions, à savoir le CRF [(1)] de la CCNUCC et le NFR [(2)] de la CEE-NU. En particulier, la première section s'adresse aux émissions liées à l'utilisation de l'énergie qui est pour de nombreuses substances l'un des phénomènes contribuant de manière prépondérante à la pollution atmosphérique (SO_2, NOx, CO, CO_2, HAP, etc.). Son importance justifie une déclinaison en diverses sous-sections dont plusieurs développent des aspects généraux communs.

Les autres sections se rapportent aux phénomènes autres que l'utilisation de l'énergie fossile ou de la biomasse tels que : réactions chimiques, mécaniques, biologiques, etc. rencontrés dans certains procédés industriels, dans les activités résidentielles et tertiaires, l'agriculture et la sylviculture, le traitement des déchets.

L'utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF) font partie des domaines examinés, notamment pour la détermination des puits de carbone.

Chaque section est déclinée en autant de sous-sections qu'il convient pour décrire les différentes catégories d'émetteurs.

(1) Common Reporting Format
(2) Nomenclature For Reporting

B.1 ELEMENTS RELATIFS AUX EMISSIONS LIEES A L'UTILISATION DE L'ENERGIE

L'utilisation de l'énergie est un acte quasi quotidien de l'homme depuis des temps très anciens. Elle est associée aux actions élémentaires de la vie : se chauffer, s'éclairer, cuisiner, se laver, se déplacer, produire, etc.

Au cours du temps, avec l'élévation du niveau de vie, les membres des sociétés contemporaines et plus particulièrement celle que nous connaissons aujourd'hui sont engagés dans un mouvement qui se traduit par un nombre croissant d'équipements ou de comportements qui engendrent globalement une consommation d'énergie toujours plus importante. Les nombreux progrès constatés quant à la voracité énergétique intrinsèque de ces équipements au cours des dix ou vingt dernières années sont souvent largement compensés par l'effet de parc souvent croissant (exemple l'automobile), le glissement de la taille moyenne ou des fonctions proposées de ces équipements vers des niveaux supérieurs, par l'accès à un plus grand nombre aux biens de consommation, notamment dans certains pays en développement.

L'énergie provient, pour une part, de produits dont les caractéristiques permettent de valoriser leur potentiel énergétique au travers d'une combustion. Il s'agit classiquement des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel, etc.) mais aussi de la biomasse (bois) ou encore de produits dérivés de divers processus (sciures, déchets agricoles tels que bagasse, paille, pépins, etc., déchets ménagers, déchets industriels et bien d'autres). L'énergie est également tirée de phénomènes naturels (mais avec le concours de l'homme) comme le rayonnement solaire, le vent, l'action des marées, les chutes d'eau, la géothermie, etc., ainsi que d'autres phénomènes comme la fission nucléaire.

L'utilisation de l'énergie a, quel que soit le type considéré, un impact potentiel sur l'Environnement (bruit des éoliennes, atteinte à la biodiversité, pollution de l'atmosphère, etc.) que diverses dispositions réglementaires visent à prévenir ou à réduire.

Certains produits énergétiques résultent d'une transformation préalable d'autres produits ou de la mise en œuvre des phénomènes décrits précédemment. Il en est ainsi de l'électricité produite aussi bien à partir de l'uranium, du charbon, du pétrole, du gaz naturel, de gaz industriels, de bois, de l'hydraulique, du vent, du soleil, etc. De même, pour la vapeur ou l'eau chaude, voire le froid distribué dans des réseaux (exemple le chauffage urbain), l'essence des véhicules produite dans les raffineries, du charbon de bois obtenu à partir du bois, etc.

Cette transformation préalable conduit à une délocalisation et à un découplage de la production d'énergie et de l'utilisation finale ainsi que de la pollution émise associée. C'est d'ailleurs l'un des moyens utilisables pour gérer et limiter la pollution atmosphérique dans certaines zones (par exemple par l'utilisation de véhicules électriques en zone urbaine en lieu et place de véhicules à moteur thermique – l'électricité, quelle que soit la filière de production, peut avoir été produite à des centaines de kilomètres, voire importée).

Ainsi, basculer l'interrupteur commandant l'éclairage d'une pièce d'habitation ne produit pas de rejet de SO_2, de CO_2 ou de diverses autres substances dans l'atmosphère du lieu où l'action se produit, mais éventuellement dans la centrale de production d'électricité qui peut être très distante.

D'où des questions fondamentales quant à la comptabilité des émissions. Dans l'exemple ci-dessus :

- les émissions sont-elles imputables au secteur producteur d'électricité ou au secteur consommateur ?
- quid si l'électricité est en tout ou partie importée ?
- dans l'hypothèse d'une imputation au consommateur final, comment relier les émissions avec l'impact sur la qualité de l'air et les autres milieux observés localement ?

Les méthodes employées dans les inventaires d'émissions réalisés dans les cadres indiqués dans la section A2 et donc présentées dans le présent document s'inscrivent dans une approche dite "orientée source" qui consiste à déterminer et comptabiliser les émissions des procédés mis en œuvre au lieu d'émission. En reprenant l'exemple précédent :

- l'émission relative à la production d'électricité est affectée à la centrale thermique productrice (zéro émission pour le secteur résidentiel),
- si l'électricité est importée, l'émission est en principe comptabilisée par le pays producteur,
- l'émission est géo référencée et la mise en relation avec les données de qualité de l'air et les autres données environnementales sera plus pertinente.

Brûler des combustibles fossiles, de la biomasse ou des produits dérivés met en œuvre des réactions qui se traduisent notamment par la création de composés gazeux et particulaires.

On peut distinguer :

- les produits fatals de cette combustion que sont le dioxyde de carbone (CO_2) et la vapeur d'eau (H_2O) résultant de la combinaison du carbone et de l'hydrogène présents en quantité importante dans les combustibles (c'est pour cette raison qu'ils sont utilisés) avec l'oxygène de l'air comburant,
- les imbrûlés résultant d'une combustion pas tout à fait complète tels que monoxyde de carbone (CO), composés organiques volatils (COV) et particules solides (TSP, PM),
- les substances émises du fait de la présence d'autres éléments chimiques dans certains combustibles (soufre, azote, chlore, métaux lourds, etc.) et/ou du fait de réactions dans la chambre de combustion et pour certaines, largement dépendantes des conditions opératoires et des caractéristiques des équipements (oxydes d'azote, dioxines et furannes, hydrocarbures aromatiques polycycliques, etc.).

Au regard de la problématique de la détermination des rejets de ces substances dans l'atmosphère, il est possible de schématiquement définir deux approches types :

- l'une, pour les substances dont les émissions sont relativement peu dépendantes du type d'équipement et des conditions de fonctionnement de l'installation (SO_2, CO_2, Cl, métaux lourds, …). Généralement les caractéristiques du combustible sont prépondérantes,
- l'autre, pour les substances dont les émissions sont principalement dépendantes de la nature de l'équipement et surtout des conditions de fonctionnement de l'installation (NOx, CO, COV, N_2O, HAP, dioxines, …). Les caractéristiques du combustible n'interviennent pas ou que secondairement.

Dans les deux cas, le niveau d'émission est conditionné par la présence et les performances des dispositifs d'épuration équipant éventuellement l'installation de combustion (dépoussiérage, désulfuration, dénitrification, etc.).

Influence de différents paramètres sur les émissions des installations de combustion.

Substance	Caractéristiques du combustible	Nature de l'équipement	Conditions de fonctionnement	Dispositifs d'épuration
Métaux lourds SO_2 – CO_2	+++	+	+	+++
NOx – COV CO – N_2O HAP – Dioxines Poussières	+	++	+++	+++

+++ forte ou très forte ++ significative + peu ou pas

Les méthodes appliquées et les approches suivies pour déterminer les émissions des installations de combustion tiennent compte de l'observation ci-dessus mais aussi du nombre de sources émettrices et des informations disponibles.

Les sources émettrices en rapport avec la combustion se comptent en France en dizaine de millions (véhicules routiers, logements, entreprises, bâtiments publics, etc.). Ce dénombrement varie considérablement selon les secteurs auxquels on s'intéresse pour se réduire parfois à quelques unités en termes de domaine, nature ou taille d'équipement, de combustible, etc.

B.1.1 – Eléments méthodologiques généraux

Il est rappelé que l'approche prévalant dans les inventaires d'émission entrant dans le cadre des applications couvertes par le présent document est basée :

- d'une part, sur la considération des procédés générateurs de substances dans l'atmosphère,
- d'autre part, des contingences relatives aux règles comptables et aux formats de rapport des émissions selon les catégories définies dans les référentiels correspondants.

Ainsi, si certains procédés sont aisément rattachés à un secteur particulier (exemple, moteur à essence pour véhicule particulier), d'autres peuvent être rencontrés dans différents secteurs (exemple, chaudière de 20 MW au gaz naturel dans l'industrie, le chauffage urbain, le tertiaire, etc.).

Les méthodes développées ci-après s'attachent donc à répondre à cette double exigence.

La recherche de la meilleure estimation qui satisfasse les exigences formulées à la section A.2.2 à un coût raisonnable, conduit à considérer deux approches complémentaires :

- l'une, sur la base de données spécifiques à certaines sources considérées individuellement (en règle générale, potentiellement ou réellement les plus émettrices au regard de critères quantitatifs et qualitatifs) et généralement en nombre relativement restreint (l'ordre de grandeur étant de quelques centaines),
- l'autre, sur la base d'ensembles recouvrant des structures d'installations, d'équipements, d'utilisations, etc.) plus ou moins étendues mais supposées suffisamment homogènes au regard des exigences initiales.

Selon les substances, la méthode utilisée peut être l'une ou l'autre de ces deux approches pour une même installation.

Les raisonnements présentés dans les sections suivantes sont basés sur les référentiels décrits dans la section A.2.4 notamment pour ce qui concerne l'identification des sources, des catégories de rapport et des combustibles.

Les types de sources émettrices en rapport avec l'utilisation de combustibles fossiles, de biomasse et de divers produits dérivés sont nombreux. Diverses approximations sont effectuées au cours du processus d'estimation, notamment en ce qui concerne la détermination des consommations associées à ces divers types de sources.

L'un des critères de vérification des consommations d'énergie est la cohérence d'ensemble avec le bilan énergétique national. Cette cohérence est recherchée globalement, mais aussi pour certains secteurs selon le détail disponible dans les données de référence.

Ces dernières sont constituées actuellement en France par les bilans énergétiques produits par le SOeS, qui reprend actuellement les travaux menés autrefois par l'Observatoire de l'Energie, complétés dans certains cas par des données complémentaires issues de divers organismes professionnels.

Dans nombre de secteurs, cette cohérence est systématiquement obtenue, la méthode consistant à déterminer le dernier élément comme étant égal au solde entre la donnée de référence (le bilan) et la somme des autres éléments déterminés selon des méthodes spécifiques.

La juxtaposition de diverses sources statistiques susceptibles de reposer sur des périmètres et des structures différentes ajoute en complexité et accroît le risque d'erreur pour les sous-ensembles de sources émettrices considérées, mais garantit une conservation du bilan énergétique global.

Toutefois, selon les substances considérées, la structure sectorielle et surtout d'équipements thermiques peut avoir une incidence sur les niveaux d'émission. Par exemple, l'émission de CO_2 n'est pas ou peu dépendante de l'équipement thermique utilisé tandis qu'il aura une forte incidence quant au niveau d'émission des NOx.

Cohérence entre SCEQE et inventaire national

Les émissions de CO_2 rapportées dans le cadre de la directive 2003/87/CE relative au SCEQE et celles prises en compte dans le SNIEPA sont globalement cohérentes.

Cette cohérence est en grande partie assurée par les dispositions propres au SNIEPA et à la mise en place d'un système de déclaration commun pour les besoins suivants :

- Registre E-PRTR dans le cadre de la convention d'Aarhus (qui s'est substitué au registre EPER institué dans le cadre de la directive IPPC). Le système déclaratif intègre les spécifications du PRTR dès la déclaration des émissions de 2007 effectuée en 2008.
- Directive 2003/87/CE relative au SCEQE.
- Inventaires nationaux annuels établis au titre des conventions CCNUCC et CEE-NU ainsi que pour les directives GIC et NEC.
- Divers autres besoins nationaux (usages locaux de l'administration, programmes d'actions, inventaire national spatialisé, etc.) et internationaux (EMEP, programme NAMEA d'EUROSTAT, etc.).

Le fait que **les mêmes informations collectées à la base sont utilisées à la fois pour le registre des quotas et les inventaires d'émission de gaz à effet de serre garantit par construction une très forte cohérence**.

Les quelques écarts susceptibles de se produire proviennent des cas suivants :

- Les émissions de CO_2 issues de la combustion des gaz sidérurgiques sont allouées et déclarées par le producteur. L'utilisateur les déclare également ainsi que les émissions des autres polluants. Cette dualité de déclaration peut être source de légères différences. En tout état de cause, les traitements des données sont conçus de manière à éviter tout double compte ou omission.
- Les installations de petites tailles et faiblement émettrices ne sont pas systématiquement prises en compte individuellement mais considérées dans des sous ensembles agrégés auxquels certaines données moins spécifiques peuvent être associées.
- Des définitions de périmètres sectoriels différents entre SCEQE, NACE et autres enquêtes statistiques peut également expliquer quelques écarts. Il convient notamment d'être vigilant sur la comparaison des émissions au niveau sectoriel (des différences importantes mais en fait virtuelles peuvent être observées comme cela a été mis en évidence lors de colloques à l'initiative de la Commission européenne) les découpages du SCEQE pouvant différer de ceux définis par la CCNUCC. La réponse apportée au travers de l'organisation du SNIEPA garantit une fois encore la cohérence d'ensemble.

L'évaluation des écarts a été effectuée et aboutit, pour 2005, à une valeur de l'ordre de 0,5% des émissions totales de CO_2 de l'inventaire national (valeur à rapprocher de l'incertitude globale des inventaires – cf. section A.4). Les secteurs pour lesquels les écarts sont les plus significatifs sont la sidérurgie et la combustion dans l'industrie manufacturière.

Les procédures de compilation des inventaires ont été dans certains cas modifiées et des corrections y compris rétrospectives parfois appliquées (les corrections sont documentées dans les formats de restitution du CRF).

Une attention particulière a été portée quant à la pertinence de l'extrapolation rétroactive sur les années antérieures pour lesquelles une information moins détaillée était disponible.

Les investigations se poursuivent pour réduire davantage, voire supprimer ces écarts dans les prochaines mises à jour des inventaires d'émission.

B.1.2 – Eléments communs à tous les secteurs

B.1.2.1 – Caractéristiques des combustibles

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).

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 à cet inconvénient (voir plus loin).

Dans le cas des ensembles 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 plus simple, la seule faisable et n'engendre pas des écarts très importants car il s'agit le plus souvent de petites installations n'utilisant majoritairement que des combustibles très classiques (FOD, gaz naturel, etc.) dont les caractéristiques sont assez constantes et contenues dans des limites définies réglementairement.

B.1.2.1.1 – Référentiels, particularités du reporting

La même définition des combustibles est utilisée pour l'ensemble des sources considérées. Se reporter à la section A.2.4.

B.1.2.1.2 – Pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique est utilisé pour traduire les quantités de combustibles exprimées en unité d'énergie à partir des quantités exprimées en masse ou en volume[(a)] 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 :

Unité	Symbole	Equivalence Joules	Multiples les plus usités
tonne équivalent pétrole	tep	42 GJ	ktep, Mtep
Watt heure	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) = 10^3 M (Mega) = 10^6 G (Giga) = 10^9 T (Tera) = 10^{12}

[(a)] Le SNIEPA utilise le système d'unité international en vigueur. Relativement à l'énergie, le "joule" (J) et ses multiples (kJ, MJ, GJ, …) sont utilisés.

Chaque fois que disponible, le PCI 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].

Pouvoirs calorifiques inférieurs par défaut utilisés dans les inventaires d'émission nationaux

Code NAPFUEc[1]	Désignation	MJ / kg	Source
101	Charbon à coke	26	[1]
102	Charbon vapeur	26	[1]
103	Charbon sous-bitumineux	20	[34]
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]
109	Coke de gaz	Plus utilisé	-
110	Coke de pétrole	32	[1]
111	Bois et assimilé	18,2	[2,3]
112	Charbon de bois	32,5	[3]
113	Tourbe	11,6	[3]
114	Ordures ménagères	9,3 (très variable)	[309]
115	Déchets industriels solides	12,5 (très variable)	-
116	Déchets de bois	18,2	Analogie avec n°111
117A	Farines animales	18,2	[8]
1170	Autres déchets agricoles solides	14	[6] analogie avec la paille
118	Boues d'épuration	9 à 15	[6]
119	Combustibles dérivés de déchets	Valeurs spécifiques	-
120	Schistes bitumineux	9,4	[5]
121A	Pneumatiques	26	[2,7]
121B	Plastiques	23	[7]
1210	Autres combustibles solides	Valeurs spécifiques	-

[1] Voir section A.2.4

Code NAPFUEc	Désignation	MJ / kg	Source
201	Pétrole brut	42	[1]
203	Fioul lourd (tous types)	40	[1]
204	Fioul domestique	42	[1]
205	Gazole	42	[1]
206	Kérosène	44	[1]
207	Carburéacteur	44	[1]
208	Essence auto	44	[1]
209	Essence aviation	44	[1]
210	Naphta	45	[9]
211	Huile de schiste bitumineux	36	[9]
212	Huile de moteur à essence	Valeurs spécifiques	-
213	Huile de moteur diesel	Valeurs spécifiques	-
214	Autres solvants usagés	Valeurs spécifiques	-
215	Liqueur noire	Valeurs spécifiques	-
216	Mélange fioul / charbon	Valeurs spécifiques selon mélange	-
217	Produit d'alimentation des raffineries	Valeurs spécifiques	-
218	Autres déchets liquides	Valeurs spécifiques	-
219	Autres lubrifiants	40,2	[9]
220	White spirit	41,9	[9]
221	Cires et paraffines	Pas utilisé comme combustible	-
222	Bitumes	40,2	[9]
223	Bio alcool	Pas utilisé	
224	Autres produits pétroliers (graisses, …)	40,2	[9]
225	Autres combustibles liquides	Valeurs spécifiques uniquement	-

Code NAPFUEc	Désignation	MJ / kg	Source
301	Gaz naturel type H (Lacq) / B (Groningue)[2]	49,6 / 38,2	[2, 3]
302	Gaz naturel liquéfié	49,6	Analogie avec n°301
303	Gaz de pétrole liquéfié	46	[1]
304	Gaz de cokerie	31,5	[3, 6]
305	Gaz de haut fourneau	2,3	[3, 6]
306	Mélange de gaz sidérurgiques	Valeurs spécifiques selon mélange	-
307	Gaz industriel	Valeurs spécifiques	-
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	Valeurs spécifiques	-
309	Biogaz (55% CH_4)	14	[3]
310	Gaz de décharge	Valeurs spécifiques	-
311	Gaz d'usine à gaz	Plus utilisé	-
312	Gaz d'aciérie	6,9	[6]
313	Hydrogène	120	[2]
314	Autres combustibles gazeux	Valeurs spécifiques	-

Références

[1] Observatoire de l'Energie – Les bilans de l'Energie (données non corrigées du climat). Communication annuelle

[2] A3E2Th – 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] Déclarations annuelles des rejets de polluants pour 2001

[8] ATILH – Note du comité de suivi de l'industrie cimentière - 2002

[9] IPCC – Guidelines 96 – Vol. 2 section I.6

[34] Ministère de l'industrie - DGEMP - Production et distribution d'énergie électrique en France (publication annuelle)

[137] CEE-NU, AIE, EUROSTAT, OCDE – Energy statistics working group meeting, special issues Paper 8, Net calorific values – novembre 2004

[309] FNADE – Communication de P. DARDE du 18 octobre 2004

[2] Le type H est majoritairement répandu (85 à 90%).

B.1.2.1.3 – Composition des combustibles

Les sections suivantes développent des éléments communs aux combustibles, en particulier :

- Les teneurs en soufre et les facteurs d'émission de SO_2 correspondant hors équipement de de-SOx,
- Des éléments à prendre en considération relativement aux teneurs en azote, carbone, métaux lourds et chlore.

B.1.2.1.3.1 – Teneur en soufre

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 FOD, gaz naturel, 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 (charbon, FOL, gaz industriel, liqueur noire, etc.).

  Dans ce cas, on privilégie l'utilisation des données disponibles sur une base individuelle 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 suivants sont utilisés par défaut :

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g SO_2 / GJ	Source
111	Bois	10 à 20	[3, 17]
113	Tourbe	500	[3]
116	Déchets de bois	5	-
118	Boues d'épuration	0	[6]
206	Pétrole lampant / pour chauffage	62 / 0,12	[15]
207	Carburéacteur	22,7	[16, 17]
208	Essence auto (super avec Pb)	54 (avant 2000)	[13, 14]
209	Essence aviation	22,7	[16, 17]
220	White spirit	< 12	[15]

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g SO_2 / GJ	Source
301	Gaz naturel	0,5	[2, 3]
303	GPL / GPLc	2,2 / 8,7	[13, 14]
304	Gaz de cokerie	530	[3,6]
305	Gaz de haut fourneau	0	[3,6]
312	Gaz d'aciérie	14	[6]
-	Autres combustibles	Valeurs spécifiques	-

Attention, la teneur en soufre de certains combustibles comme le charbon et le FOL évolue en fonction de divers critères et en particulier l'origine des matières premières donc 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 FOD, gazole, etc.). Voir le tableau ci-après.

% S masse	Charbon (a) [10, 11, 12]	FOL HTS [13]	FOL BTS [13]	FOL TBTS [13]	FOL TTBTS [13]	FOD [14]	Gazole [14]	Super sans plomb [13, 14]
1980	1,04	3,62	1,92	0,81	-	0,50	0,50	-
1981	1,09	3,59	1,91	0,94	-	0,30	0,30	-
1982	1,08	3,47	1,87	0,94	-	0,30	0,30	-
1983	1,00	3,24	1,79	0,92	-	0,30	0,30	-
1984	0,96	3,21	1,77	0,90	-	0,30	0,30	-
1985	0,98	2,87	1,75	0,82	-	0,30	0,30	0,08
1986	0,97	3,13	1,78	0,92	-	0,30	0,30	0,08
1987	0,91	3,16	1,76	0,95	-	0,30	0,30	0,08
1988	0,95	2,85	1,80	0,94	-	0,30	0,30	0,08
1989	1,00	3,20	1,79	0,98	-	0,30	0,30	0,08
1990	0,85	3,21	1,85	0,90	-	0,30	0,30	0,08
1991	0,85	3,13	1,74	0,95	-	0,30	0,30	0,08
1992	0,84	3,08	1,67	0,83	-	0,30	0,30	0,08
1993	0,83	3,13	1,84	0,95	0,52	0,30	0,30	0,08
1994	0,82	3,00	1,83	0,90	0,52	0,28	0,28	0,08
1995	0,83	2,97	1,74	0,92	0,50	0,20	0,20	0,05
1996	0,83	2,92	1,84	0,89	0,51	0,20	0,16	0,05
1997	0,82	2,97	1,77	0,90	0,54	0,20	0,05	0,05
1998	0,82	3,05	1,81	0,83	0,50	0,20	0,043	0,05
1999	0,81	3,01	1,82	0,96	0,48	0,20	0,035	0,019
2000	0,81	2,86	1,77	0,96	0,48	0,20	0,035	0,015

(a) hors charbon de Gardanne (plus utilisé depuis 2004).

% S masse	Charbon (a) [10, 11, 12]	FOL HTS [13]	FOL BTS [13]	FOL TBTS [13]	FOL TTBTS [13]	FOD [14]	Gazole [14]	Super sans plomb [13, 14]
2001	0,80	2,87	1,72	0,90	0,50	0,20	0,035	0,015
2002	0,79	2,72	1,71	0,90	0,50	0,20	0,035	0,015
2003	0,80	2,90	1,72	0,92	0,51	0,20	0,035	0,015
2004	0,80	2,91	1,67	0,92	0,52	0,20	0,035	0,015
2005	0,79	2,90	1,35	0,91	0,54	0,20	0,005	0,005
2006	0,78	2,43	1,55	0,92	0,51	0,20	0,005	0,005
2007	0,78	2,34	1,38	0,91	0,53	0,20	0,005	0,005
2008	0,80	1,83	1,41	0,91	0,53	0,10	0,005	0,005

(a) hors charbon de Gardanne (plus utilisé depuis 2004).

B.1.2.1.3.2 – Teneur en azote

La teneur en azote combiné des combustibles a une incidence sur la formation des NOx "fuel". Cependant, du fait qu'il y a, par ailleurs, plusieurs voies de formation (NOx "thermique" et NOx "prompt") et que l'émission de NOx dépend aussi pour une bonne part des caractéristiques de l'équipement de combustion et des conditions d'exploitation, la teneur en azote des combustibles n'est pas utilisée pour déterminer les émissions.

Références

[2] A3E2Th – Aide mémoire du thermicien – Edition 1997 – Elsevier

[3] CITEPA – Combustion et émission de polluants – Monographie n°39 – 1984

[6] CITEPA – Nouveaux combustibles – Monographie n°49 - 1986

[10] Ministère de l'Environnement – Données internes

[11] EDF – Données internes

[12] ATIC – Données internes

[13] UFIP – Données internes

[14] CPDP – Pétrole (publication statistique annuelle)

[15] Chambre Syndicale du Raffinage du Pétrole – Spécifications des produits pétroliers

[16] MEET 1997

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.2.1.3.3 – Teneur en carbone

La teneur en carbone varie d'un type de combustible à l'autre et également de façon parfois significative au sein d'un même type.

L'émission de CO_2, produit fatal de la combustion avec la vapeur d'eau est en très grande partie liée à la teneur en carbone du combustible.

Le pouvoir calorifique est lui-même dépendant de la teneur en carbone ainsi que de la teneur en hydrogène. Il en résulte que la dispersion des facteurs d'émission de CO_2 rapportés à la quantité d'énergie consommée est bien moindre que lorsqu'ils sont rapportés à la masse ou au volume consommé, ce qui réduit l'incertitude associée à l'estimation des émissions. Cette dispersion réduite justifie généralement, pour les combustibles classiques dont les caractéristiques sont relativement constantes, de ne pas rechercher systématiquement la teneur en carbone des produits par une analyse comme cela s'avère parfois judicieux pour le soufre vis-à-vis de certains combustibles. Sauf produits particuliers comme certains déchets, les valeurs évoluent peu d'une année sur l'autre et peuvent généralement être transposées sans précaution particulière. En conséquence, les teneurs en carbone des différents combustibles ne sont pas présentées ici car elles sont directement déduites du facteur d'émission (voir section B.1.2.2.3.1) et du pouvoir calorifique inférieur (voir section B.1.2.1.2).

Il en résulte que les facteurs d'émissions de CO_2 sont généralement utilisés pour les installations de combustion quels que soient : l'année, le secteur et le type d'équipement.

Parmi les cas particuliers, il convient de noter la teneur en carbone dans les déchets ménagers qui varie au cours des années. La part du carbone d'origine fossile est elle-même variable et ne représente qu'une fraction de la teneur en carbone des déchets. Se reporter aux sections spécifiques (cf. B.1.3.1.3.3 et B.2.4.2.1.3).

Attention, il y a lieu d'estimer séparément le CO_2 issu de certains phénomènes concomitants tels que la décarbonatation et d'autres qui se rencontrent avec certains procédés industriels (cf. section B.2.1).

B.1.2.1.3.4 – Teneurs en métaux lourds

Certains combustibles contiennent des quantités non négligeables d'éléments traces.

En l'absence de données suivies sur les teneurs en métaux lourds, les valeurs utilisées dans les inventaires d'émission sont inchangées depuis 1990 à l'exception de quelques cas, comme par exemple, le plomb contenu dans les carburants automobiles.

Le tableau ci-après donne les teneurs moyennes retenues par défaut pour les différents combustibles [70]. Les facteurs d'émission par défaut sont calculés sur cette base.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que lorsque des données spécifiques sont disponibles, ces dernières sont utilisées en priorité. Pour certains procédés, des données spécifiques sont applicables pour tenir compte des caractéristiques propres. Il convient donc de vérifier dans les sections correspondantes, l'existence de valeurs spécifiques.

L'absence d'indication renvoie à des sections particulières du présent rapport et sinon suppose l'absence de métaux lourds dans le combustible.

Combustible code NAPFUEc	Teneur en masse (ppm)								
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
102, 104, 105, 107	0,07	0,004	0,15	0,16	0,3	0,2	0,07	0,016	0,5
203	0,18	0,05	0,34	0,26	0,08	28	0,37	0,16	1

Références :

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.2.1.3.5 – Teneur en chlore

Le charbon et les déchets sont les deux produits essentiellement concernés. Dans le cas des déchets ménagers, la présence d'équipements de déchloruration sur les installations d'incinération rend secondaire l'intérêt de la connaissance de la teneur en chlore.

Pour les charbons, la teneur en chlore peut varier dans un domaine assez large selon les approvisionnements et donc d'une année sur l'autre.

A défaut d'un suivi régulier sur l'ensemble des livraisons par origine, quelques données sont avancées.

Dans les années 80, la teneur moyenne était estimée à environ 1300 ppm en masse [287]. Des données plus récentes conduisent à des valeurs plus faibles liées à l'origine des approvisionnements qui se situent dans le domaine 50 à 1400 ppm [288]. Les charbons d'origine sud-africaine, indonésienne et australienne offrent des teneurs vers le bas de l'intervalle, les charbons d'origine colombienne se situent dans le premier tiers environ et les charbons d'origine polonaise correspondent au haut de la fourchette.

Références

[287] CITEPA – Tentative d'inventaire des émissions de HCl en France en 1985, Mai 1989

[288] EDF – Bilan environnement 2004 des centrales thermiques à flamme EDF, Juillet 2005

B.1.2.2 – Calcul des émissions

Les émissions des sources liées à l'utilisation de l'énergie sont déterminées :

- soit à partir d'une approche individuelle des sources appliquée aux grandes sources ponctuelles (GSP) pour lesquelles on dispose de données par le biais de diverses enquêtes : déclarations annuelles des émissions de polluants dans l'atmosphère, inventaire GIC, etc. La mesure directe des émissions ou les estimations spécifiques établies par bilan, corrélation, voire facteurs d'émissions sont prises en compte dans la mesure où tout ou partie des éléments de l'estimation traduisent une spécificité de l'installation considérée. Ces données sont en partie validées par les vérificateurs agréés dans le cas des émissions de CO_2 entrant dans le champ du système d'échange des quotas et en tout état de cause dans tous les cas par les autorités locales (DRIRE) et nationales (MEDD) ainsi que par le CITEPA au travers des procédures de vérification liées à l'établissement des inventaires d'émissions (cf. section A.4).

  En règle générale, l'information et par suite l'estimation découlant de la mesure des émissions sont retenues en priorité. Corrélations et bilans viennent ensuite. Ces derniers sont généralement à l'origine d'estimations assez précises pour certaines substances (SO_2, CO_2, HCl) dès lors que leur rétention éventuelle dans les équipements thermiques y compris les dispositifs d'épuration (dépoussiérage, désulfuration, déchloruration) n'altère pas la pertinence de cette approche.

- soit à partir de données statistiques globales et de facteurs d'émission choisis par des experts des secteurs concernés en tenant compte de l'état courant des connaissances. Des hypothèses relatives à la structure énergétique, du parc d'équipement voire aux conditions d'exploitation sous-jacentes. Ces éléments peuvent évoluer au cours du temps.

Les émissions sont donc déterminées au moyen de l'une des trois formules suivantes :

Mesure :

$$E_s = \int_{t1}^{tn} C_s \times Q_v \times dt \quad (1)$$

avec :

E_s : émission de la substance s

C_s : concentration de la substance s dans les effluents rejetés à l'atmosphère

Q_v : débit volumique d'effluents rejetés à l'atmosphère

t, t_1…t_n : intervalles de temps relatifs à C_s et Q_v.

Bilan :

$$E_s = \sum_{f=1}^{f=n} Q_f \times T_{c,f} \times F_{c,f} \times \left(1 - R_{c,f}\right) \times \frac{M_s}{M_c} \quad (2)$$

avec :

E_s : émission de la substance s

Q_f : quantité de combustible f consommé (en masse)

$T_{c,f}$: teneur du composé c dans le combustible f

$F_{c,f}$: facteur d'oxydation du composé c pour le combustible f

$R_{c,f}$: rétention du composé c pour le combustible f dans l'installation

M_s : masse molaire de la substance s

M_c : masse molaire du composé c conduisant à la substance s (exemple S → SO_2, C → CO_2).

Facteur d'émission :

$$E_s = \sum_{f=1}^{f=n} Q_f \times PCI_f \times FE_{s,f} \quad (3)$$

avec :

E_s : émission de la substance s

Q_f : quantité de combustible f consommé (en masse)

PCI_f : pouvoir calorifique inférieur du combustible f

$FE_{s,f}$: facteur d'émission de la substance s pour le combustible f

Dans le cas du CO_2, le facteur d'émission peut englober le facteur d'oxydation (cas des facteurs d'émission nationaux par défaut). Dans le cas d'utilisation de facteurs d'émission spécifiques, un facteur d'oxydation est pris en compte le cas échéant. Les facteurs d'oxydation appliqués sont ceux préconisés par le GIEC et les Nations unies (voir section B.1.2.2.3.1).

B.1.2.2.1 – Substances liées à l'acidification et à la pollution photochimique

B.1.2.2.1.1 – SO_2

Utilisation des trois formules précédentes selon les cas rencontrés en privilégiant les données spécifiques à la source ou au secteur considéré.

Sauf cas particulier (présence de de-SOx et certaines installations consommant du charbon) la rétention de soufre est supposée nulle et le facteur d'oxydation est pris égal à 1.

Dans le cas du recours à des facteurs d'émission par défaut, **les valeurs suivantes sont utilisées relativement à l'année la plus récente couverte par la présente édition**. Pour les autres années, quant aux combustibles dont le facteur d'émission est variable au cours du temps, les valeurs sont aisément calculables à partir des teneurs en soufre (voir section B.1.2.1.3.1) et des pouvoirs calorifiques inférieurs (voir section B.1.2.1.2).

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g SO_2 / GJ	Source - f(t) = variable dans le temps
101 et 102	Charbons (hors Gardanne)	613	Calcul - f(t)
103	Charbon sous-bitumineux	797	Calcul - f(t)
104	Agglomérés de houille	498	Calcul - f(t)
105	Lignite	Valeurs spécifiques	-
106	Briquette de lignite	Valeurs spécifiques	-
107	Coke de houille	569	Calcul - f(t)
108	Coke de lignite	Valeurs spécifiques	-
109	Coke de gaz	Plus utilisé	-
110	Coke de pétrole	Valeurs spécifiques	-
111	Bois et assimilé	10 à 20	Calcul
112	Charbon de bois	2,8	Calcul
113	Tourbe	500	Calcul
114	Ordures ménagères	385	[3]
115	Déchets industriels solides	Valeurs spécifiques	-
116	Déchets de bois	20	-
117A	Farines animales	Valeurs spécifiques	-
1170	Autres déchets agricoles solides	Valeurs spécifiques	-
118	Boues d'épuration	0	[6]
119	Combustibles dérivés de déchets	Valeurs spécifiques	-
120	Schistes bitumineux	Non utilisé	-
121A	Pneumatiques	Valeurs spécifiques	-
121B	Plastiques	Valeurs spécifiques	-
1210	Autres combustibles solides	Valeurs spécifiques	-

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g SO_2 / GJ	Source - f(t) = variable dans le temps
201	Pétrole brut	Non utilisé	-
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS / TTBTS	915 / 705 / 455 / 265	Calcul – f(t)
204	Fioul domestique	48	Calcul – f(t)
205	Gazole	0,5	Calcul – f(t)
206	Pétrole lampant / pour chauffage	62 / 0,12	Calcul
207	Carburéacteur	22,7	Calcul
208	Essence auto (super avec ou sans Pb)	0,5	Calcul – f(t)
209	Essence aviation	22,7	Calcul
210	Naphta	Valeurs spécifiques	-
211	Huile de schiste bitumineux	Non utilisé	-
212	Huile de moteur à essence	Valeurs spécifiques	-
213	Huile de moteur diesel	Valeurs spécifiques	-
214	Autres solvants usagés	Valeurs spécifiques	-
215	Liqueur noire	Valeurs spécifiques	-
216	Mélange fioul / charbon	Valeurs spécifiques	-
217	Produit d'alimentation des raffineries	Valeurs spécifiques	-
218	Autres déchets liquides	Valeurs spécifiques	-
219	Autres lubrifiants	Valeurs spécifiques	-
220	White spirit	< 12	Calcul
221	Cires et paraffines	Non utilisé	-
222	Bitumes	Non utilisé	-
223	Bio alcool	Non utilisé	-
224	Autres produits pétroliers (graisses, …)	Valeurs spécifiques	-
225	Autres combustibles liquides	Valeurs spécifiques	-

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g SO_2 / GJ	Source - f(t) = variable dans le temps
301	Gaz naturel	0,5	Calcul
302	Gaz naturel liquéfié	0,5	Analogie avec n°301
303	GPL / GPLc	2,2 / 8,7	Calcul
304	Gaz de cokerie	237	Calcul
305	Gaz de haut fourneau	0	Calcul
306	Mélange de gaz sidérurgiques	Valeurs spécifiques	-
307	Gaz industriel	Valeurs spécifiques	-
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	Valeurs spécifiques	-
309	Biogaz (55% CH_4)	Valeurs spécifiques	-
310	Gaz de décharge	Valeurs spécifiques	-
311	Gaz d'usine à gaz	Plus utilisé	-
312	Gaz d'aciérie	14	Calcul
313	Hydrogène	0	Par nature
314	Autres combustibles gazeux	Valeurs spécifiques	-

B.1.2.2.1.2 – NOx

Les émissions 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) (formules 1 et 3). Les facteurs d'émission par défaut pour les chaudières des installations industrielles sont les suivantes :

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g NO_x / 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)	[22]
111	Bois	60 à 90 (résidentiel), 200 (autres)	[285] [22]
203	Fioul lourd	170 à 190	[22]
204	Fioul domestique	100	[22]
224	Autres produits pétroliers	170	[22]
301	Gaz naturel	60 à 75	[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.

B.1.2.2.1.3 – COVNM

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.

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g COVNM / GJ	Source
101 à 104	Charbons, agglomérés de houille	15	[17]
105	Lignite	30	[17]
111	Bois	4,8	[337]
203	Fioul lourd	3	[17]
204	Fioul domestique	1,5	[17]
224	Autres produits pétroliers	3	[17]
301	Gaz naturel	4	[17]
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	2,5	[17]

B.1.2.2.1.4 – 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.

Code NAPFUEc	Désignation	Facteur d'émission en g CO / GJ	Source
101 à 105	Charbons, agglomérés de houille, lignite	200	[17]
111	Bois	250	[337]
203	Fioul lourd	15	[17]
204	Fioul domestique	15	[17]
224	Autres produits pétroliers	15	[17]
301	Gaz naturel	19	[17]
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	19	[17]

Références

[3] CITEPA – Combustion et émission de polluants – Monographie n°39 – 1984

[6] CITEPA – Nouveaux combustibles – Monographie n°49 – 1986

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[22] Ministère de l'Environnement – Circulaire du 24 décembre 1990

[285] ADEME – Evaluation comparative actuelle et prospective des émissions du parc d'appareils domestiques de chauffage en France (document confidentiel), Septembre 2005

[337] ALLEMAND N. – Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France (dans le cadre du programme de recherche des conditions optimales de cadrage réglementaire de la valorisation énergétique des bois faiblement adjuvantés, ADEME), mai 2003

B.1.2.2.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 liées à la combustion sont faibles sauf en présence d'équipements d'épuration particuliers. Les émissions de NH_3 liées à la combustion sont, sauf exception, négligées dans l'inventaire des émissions sauf pour ce qui concerne les véhicules automobiles.

B.1.2.2.3 – Substances liées à l'effet de serre

B.1.2.2.3.1 – CO_2

Généralement, la méthode du bilan est utilisée car d'une très bonne précision relative (formule 2).

Conventionnellement, il est d'usage de déterminer le CO_2 dit "ultime" c'est-à-dire le CO_2 correspondant à toutes les formes d'oxydation (CO notamment) qui s'observent généralement à des concentrations très inférieures à celles du CO_2 dans les gaz de combustion (sauf exception comme les sources mobiles à essence non catalysées ou certains foyers ouverts où la combustion est beaucoup moins bien maîtrisée).

Les facteurs d'oxydation utilisés sont ceux donnés par le GIEC [5].

Charbon	0,98 mais variable, peut atteindre 0,91
Produits pétroliers	0,99
Gaz naturel	0,995
Tourbe	0,99 pour l'industrie, beaucoup moins dans le résidentiel

L'interdépendance de la teneur en carbone et du PCI (voir section B.1.2.1.3.3) conduit à une faible dispersion des facteurs d'émission de CO_2 y compris en tenant compte du facteur d'oxydation.

En l'absence actuellement de dispositif de récupération du CO_2 sur les installations de combustion, l'estimation des émissions de CO_2 au moyen de la formule du bilan (2) est équivalente à la formule du facteur d'émission (3) tout en restant aussi pertinente.

Sauf dans le cas d'utilisation de facteurs d'émission spécifiques et dûment justifiés, les facteurs d'émission de CO_2 nationaux par défaut sont appliqués de façon identique à toutes les installations consommatrices de combustibles.

Ces facteurs d'émission présentés dans le tableau ci-après résultent d'une compilation de données plus ou moins nombreuses selon les types de combustibles. Les valeurs recommandées par le GIEC sont parfois légèrement différentes, mais il convient de rappeler que les valeurs GIEC sont des moyennes internationales qui ne sont pas nécessairement représentatives de la spécificité d'un pays donné, donc du cas français et que l'utilisation de données spécifiques nationales voire spécifiques de chaque installation est encouragée sous réserve de justification.

A la date de la mise à jour du rapport, les valeurs présentées ci-dessous sont identiques aux facteurs d'émission par défaut officiellement retenus par les autorités françaises dans le cadre des plans nationaux d'allocation de quotas de gaz à effet de serre en application de la directive 2003/87/CE qui ont été publiées dans l'arrêté du 28 juillet 2005 [286] et repris dans l'arrêté du 31 mars 2008 [348].

Facteurs d'émissions par défaut utilisés dans les inventaires d'émission nationaux

Code NAPFUEc	Désignation	kg CO_2 / GJ y compris facteur d'oxydation
101	Charbon à coke	95
102	Charbon vapeur	95
103	Charbon sous-bitumineux	96
104	Aggloméré de houille	95
105	Lignite	100
106	Briquette de lignite	98
107	Coke de houille	107
108	Coke de lignite	108
109	Coke de gaz	Plus utilisé
110	Coke de pétrole	96
111	Bois et assimilé	92 (0 pour certaines applications)
112	Charbon de bois	100 (0 pour certaines applications)
113	Tourbe	110
114	Ordures ménagères	788 à 992 kg CO_2 / t déchet variable selon les années (cf. section B.2.4.2.1.3 GES)
115	Déchets industriels solides	Valeurs spécifiques uniquement
116	Déchets de bois	92 (0 pour certaines applications)
117A	Farines animales	91 (0 pour certaines applications)
1170	Autres déchets agricoles	99 (très variable, 0 pour certaines applications)
118	Boues d'épuration	15 (très variable, 0 pour certaines applications)
119	Combustibles dérivés de déchets	Valeurs spécifiques uniquement (0 pour certaines applications si d'origine biomasse)
120	Schiste bitumineux	106,7
121A	Pneumatiques	85
121B	Plastiques	75
1210	Autres combustibles solides	Valeurs spécifiques uniquement

Code NAPFUEc	Désignation	kg CO_2 / GJ y compris facteur d'oxydation
201	Pétrole brut	73
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	78 (*)
204	Fioul domestique	75
205	Gazole	75
206	Kérosène	74
207	Carburéacteur	71,6
208	Essence auto	73
209	Essence aviation	73
210	Naphta	73
211	Huile de schiste bitumineux	73
212	Huile de moteur à essence	73 (assimilé à « autres lubrifiants »)
213	Huile de moteur diesel	73 (assimilé à « autres lubrifiants »)
2140	Autres solvants usagés	Valeurs spécifiques uniquement
215	Liqueur noire	105 (0 pour certaines applications)
216	Mélange fioul / charbon	Valeurs spécifiques selon mélange
217	Produit d'alimentation des raffineries	Valeurs spécifiques uniquement
218	Autres déchets liquides	Valeurs spécifiques uniquement
219	Autres lubrifiants	73
220	White spirit	73 (assimilé au naphta)
221	Cires et paraffines	Pas utilisé comme combustible
222	Bitumes	81
223	Bio alcool	Pas utilisé (0 pour certaines applications)
2240	Autres produits pétroliers (graisses, …) sauf CHV	73
224A	CHV (Combustible Haute Viscosité)	80
225	Autres combustibles liquides	Valeurs spécifiques uniquement

(*) les facteurs d'émission CO_2 du FOL varient de ± 1 kg CO_2/GJ autour de la valeur indiquée selon qu'il s'agit de FOL HTS ou de FOL TBTS. En l'absence de résultats spécifiques disponibles, la valeur indiquée est appliquée.

Code NAPFUEc	Désignation	kg CO_2 / GJ y compris facteur d'oxydation
301	Gaz naturel type H (Lacq) / B (Groningue)	57 / 57
302	Gaz naturel liquéfié	57
303	Gaz de pétrole liquéfié	64
304	Gaz de cokerie	47
305	Gaz de haut fourneau	268
306	Mélange de gaz sidérurgiques	Valeurs spécifiques selon mélange
307	Gaz industriel	Valeurs spécifiques uniquement
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	56
309	Biogaz (55% CH_4)	75 (0 pour certaines applications)
310	Gaz de décharge	Valeurs spécifiques uniquement
311	Gaz d'usine à gaz	52 (pour mémoire, plus utilisé)
312	Gaz d'aciérie	183
313	Hydrogène	0
314	Autres combustibles gazeux	Valeurs spécifiques uniquement

B.1.2.2.3.2 – CH_4

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

Compte tenu du faible niveau des émissions, elles sont déterminées au moyen de facteurs d'émission.

Dans quelques rares cas des facteurs d'émission spécifiques sont utilisés.

B.1.2.2.3.3 – N_2O

Comme indiqué précédemment pour les NOx, de nombreux paramètres sont à prendre en compte. Les rejets de N_2O sont généralement faibles exceptés pour certains équipements tels que les lits fluidisés.

Sauf considération d'une situation particulière comme le cas cité ci-dessus, le facteur d'émission appliqué par défaut aux sources fixes est de 2,5 g/GJ pour tous les combustibles excepté pour les combustibles suivants [18] :

Code NAPFUEc	Désignation	g N_2O / GJ
101	Charbon à coke	3
102	Charbon vapeur	3
103	Charbon sous-bitumineux	3
104	Aggloméré de houille	3
105	Lignite	3
107	Coke de houille	3
111	Bois et assimilé	4
116	Déchets de bois	4
1170	Autres déchets agricoles solides	4
203	Fioul lourd	1,75
204	Fioul domestique	1,5
304	Gaz de cokerie	1,75
305	Gaz de haut fourneau	1,75
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie	1,75
309	Biogaz (55% CH_4)	1,75

1.2.2.3.4 – Gaz fluorés à effet de serre

La combustion n'engendre pas d'émission de gaz fluorés à effet de serre.

Toutefois, certaines sources associées à l'utilisation et à la distribution de l'énergie (climatisation, disjoncteurs, etc.) qui utilisent certains de ces composés constituent des émetteurs qui sont traités séparément dans une section spécifique en B.2.1.9.

Références

[5] IPCC - Guidelines 1996 - Volume 2 - section I.8 - table 1- 4

[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

[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

[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

B.1.2.2.4 – Métaux lourds

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 [(*)] 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'émissions.

Les facteurs d'émission qui suivent, tirés de l'étude de Bouscaren [70], sont des valeurs par défaut 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 particulaires 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'employer ces valeurs. L'absence d'indication signifie que soit l'émission est négligeable, soit que seules des valeurs spécifiques sont applicables.

1.2.2.4.1 – Arsenic

Code NAPFUEc	Désignation	mg / GJ
101	Charbon à coke	2,7
102	Charbon vapeur	2,7
103	Charbon sous-bitumineux	2,7
104	Aggloméré de houille	2,2
105	Lignite	4,4
111	Bois et assimilé	9,5
116	Déchets de bois	9,5
1170	Autres déchets agricoles	9,5
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	4,5

[(*)] dans le cadre de la convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance ainsi que de la directive IPPC au titre de l'EPER.

1.2.2.4.2 – Cadmium

Code NAPFUEc	Désignation	mg / GJ
101	Charbon à coke	0,15
102	Charbon vapeur	0,15
103	Charbon sous-bitumineux	0,15
104	Aggloméré de houille	0,12
105	Lignite	0,24
111	Bois et assimilé	1,4
116	Déchets de bois	1,4
1170	Autres déchets agricoles	1,4
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	1,25

1.2.2.4.3 – Chrome

Code NAPFUEc	Désignation	mg / GJ
101	Charbon à coke	5,8
102	Charbon vapeur	5,8
103	Charbon sous-bitumineux	5,8
104	Aggloméré de houille	4,7
105	Lignite	9,4
111	Bois et assimilé	47
116	Déchets de bois	47
1170	Autres déchets agricoles	47
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	8,5

1.2.2.4.4 – Cuivre

Code NAPFUEc	Désignation	mg / GJ
101	Charbon à coke	6,2
102	Charbon vapeur	6,2
103	Charbon sous-bitumineux	6,2
104	Aggloméré de houille	5
105	Lignite	10
111	Bois et assimilé	31
116	Déchets de bois	31
1170	Autres déchets agricoles	31
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	6,5

1.2.2.4.5 – Mercure

Code NAPFUEc	Désignation	mg / GJ
101	Charbon à coke	11,5
102	Charbon vapeur	11,5
103	Charbon sous-bitumineux	11,5
104	Aggloméré de houille	9,3
105	Lignite	19
111	Bois et assimilé	0,8
116	Déchets de bois	0,8
1170	Autres déchets agricoles	0,8
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	2

1.2.2.4.6 – Nickel

Code NAPFUEc	Désignation	mg / GJ
101	Charbon à coke	7,7
102	Charbon vapeur	7,7
103	Charbon sous-bitumineux	7,7
104	Aggloméré de houille	6,2
105	Lignite	12,5
111	Bois et assimilé	11
116	Déchets de bois	11
1170	Autres déchets agricoles	11
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	700

1.2.2.4.7 – Plomb

Code NAPFUEc	Désignation	mg / GJ
101	Charbon à coke	2,7
102	Charbon vapeur	2,7
103	Charbon sous-bitumineux	2,7
104	Aggloméré de houille	2,2
105	Lignite	44
111	Bois et assimilé	90
116	Déchets de bois	90
1170	Autres déchets agricoles	90
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	9,2

1.2.2.4.8 – Sélénium

Code NAPFUEc	Désignation	mg / GJ
101	Charbon à coke	0,62
102	Charbon vapeur	0,62
103	Charbon sous-bitumineux	0,62
104	Aggloméré de houille	0,5
105	Lignite	1
111	Bois et assimilé	7
116	Déchets de bois	7
1170	Autres déchets agricoles	7
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	4

1.2.2.4.9 – Zinc

Code NAPFUEc	Désignation	mg / GJ
101	Charbon à coke	19,2
102	Charbon vapeur	19,2
103	Charbon sous-bitumineux	19,2
104	Aggloméré de houille	15,6
105	Lignite	31,2
111	Bois et assimilé	290
116	Déchets de bois	290
1170	Autres déchets agricoles	290
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	25

Références

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.2.2.5 – Polluants Organiques Persistants

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

- 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 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)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 appliqués 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 que soit 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.

1.2.2.5.1 – Dioxines et furannes

Les facteurs d'émission sont spécifiques à chaque type de source.

1.2.2.5.2 – Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les facteurs d'émission proviennent d'AER [188] sauf pour le bois et les déchets agricoles pour lesquels une étude de l'INERIS est utilisée [336].

Code NAPFUEc	Désignation	mg BaP / GJ	mg BbF / GJ	mg BkF / GJ	mg IndPy / GJ
101	Charbon à coke	0,0007	A priori nul ou néglig.		0,001
102	Charbon vapeur	0,0007	A priori nul ou néglig.		0,001
103	Charbon sous-bitumineux	0,0007	A priori nul ou néglig.		0,001
104	Aggloméré de houille	0,0007	A priori nul ou néglig.		0,001
105	Lignite	0,0007	A priori nul ou néglig.		0,001
111	Bois et assimilé (*)	0,5	1,1	0,3	0,5
116	Déchets de bois (*)	0,5	1,1	0,3	0,5
1170	Autres déchets agricoles (*)	0,5	1,1	0,3	0,5
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	0,014	0,052	0,024	0,007
204	Fioul domestique	0,014	0,332	0,344	0,008
301	Gaz naturel	0,01	A priori nul ou néglig.		0,01

(*) dans l'industrie seulement, pour le résidentiel voir section B.1.3.4.1.5.

Code NAPFUEc	Désignation	mg BghiPe / GJ	mg BaA / GJ (*)	mg BahA / GJ	mg FluorA / GJ
101	Charbon à coke	0,0005	0,0015	(**)	0,014
102	Charbon vapeur	0,0005	0,0015	(**)	0,014
103	Charbon sous-bitumineux	0,0005	0,0015-	(**)	0,014
104	Aggloméré de houille	0,0005	0,0015	(**)	0,014
105	Lignite	A priori nul ou négligeable			
111	Bois et assimilé (*)	2,1	0,2	0,2	0,5
116	Déchets de bois (*)	2,1	0,2	0,2	0,5
1170	Autres déchets agricoles (*)	2,1	0,2	0,2	0,5
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	0,007	0,01	0,008	0,03
204	Fioul domestique	0,009	0,024	0,008	0,25
301	Gaz naturel	A priori nul ou négligeable			

(*) dans l'industrie seulement, pour le résidentiel voir section B.1.3.4.1.5.

(**) A priori nul ou négligeable

1.2.2.5.3 – Polychlorobiphényles

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

Code NAPFUEc	Désignation	µg PCB / GJ	Référence
101	Charbon à coke	55	[346]
102	Charbon vapeur	55	[346]
103	Charbon sous-bitumineux	72	[346]
104	Aggloméré de houille	45	[346]
105	Lignite	141 (<50 MW) 106 (>50 MW)	[40]
111	Bois et assimilé	31	[350]
116	Déchets de bois	50	[350]
1170	Autres déchets agricoles	Pas de donnée disponible	
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	15	[40]
204	Fioul domestique	8,8	[347]
301	Gaz naturel	A priori nul ou négligeable	

1.2.2.5.4 – Hexachlorobenzène

Les facteurs d'émission proviennent de l'EMEP [74].

Code NAPFUEc	Désignation	µg HCB / GJ
101	Charbon à coke	0,62
102	Charbon vapeur	0,62
103	Charbon sous-bitumineux	0,62
104	Aggloméré de houille	0,62
105	Lignite	0,62
111	Bois et assimilé (*)	3,3
116	Déchets de bois (*)	3,3
1170	Autres déchets agricoles (*)	3,3
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	A priori nul ou négligeable
204	Fioul domestique	
301	Gaz naturel	

(*) dans l'industrie seulement, pour le résidentiel voir section B.1.3.4.1.5.

Références

[40] Zderek Parma & all. - Atmospheric Inventory Guidelines for Persistant Organic Pollutants, Axys Environmental Consulting - British Columbia, Canada - 1995

[74] EMEP MSC EAST - Note technique 6/2000

[336] COLLET S. – HAP émis par la combustion du bois en foyers domestiques, INERIS, 2001

[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

B.1.2.2.6 – Particules

Les émissions 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 – 107

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*				
	Electrofiltre	*Filtre à manches*	*Laveur*	*Cyclone*	*sans dépoussiérage*
PM_{10}	75	76	71	68	26
$PM_{2,5}$	41	40	51	43	10
PM_1	20	20	31	30	5

Combustibles pétroliers :

Codes NAPFUEc concernés : 203 – 204 – 208 – 214 – 215 – 219 – 224 – 303 – 308

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*				
	Electrofiltre	*Filtre à manches*	*Laveur*	*Cyclone*	*sans dépoussiérage*
PM_{10}	63	63	100	95	66
$PM_{2,5}$	41	41	97	22	38
PM_1	28	28	84	21	27

Bois et déchets de bois :

Codes NAPFUEc concernés : 111 – 116 – 117

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*		
	Electrofiltre, Filtre à manches, Laveur	*Cyclone*	*sans dépoussiérage*
PM_{10}	92	60	62
$PM_{2,5}$	77	32	48
PM_1	59	15	40

Gaz naturel :

Codes NAPFUEc concernés : 301

Les émissions dues à la consommation de gaz naturel sont généralement faibles voire négligeables par comparaison avec les émissions des autres combustibles quelle que soit la taille des particules. Sauf cas particulier, elles ne sont pas prises en compte.

Références

[66] EPA AP 42 Compilation of air pollutant emission factors – Janvier 1995

B.1.2.3 – Bilan énergétique

Les consommations de combustibles fossiles, de biomasse et des divers produits valorisés quant à leur potentiel énergétique, utilisées pour l'estimation des émissions proviennent de diverses données statistiques.

Le bilan énergétique national produit chaque année par le SOeS (anciennement l'Observatoire de l'Energie) constitue la base fondamentale utilisée comme référence [1]. Il est complété par diverses sources :

- les tableaux de consommation d'énergie en France (SOeS/Observatoire de l'Energie) [23],
- des données non publiées sur les consommations industrielles énergétiques et non énergétiques (SOeS/Observatoire de l'Energie) ainsi que les données communiquées à l'Agence Internationale de l'Energie [24, 25],
- l'enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie – EACEI (SESSI et SCEES) [26],
- diverses enquêtes sectorielles produites par les professionnels du chauffage urbain (SNCU) [41], de la sidérurgie (FFA) [27], de la production d'électricité (EDF et SNET) [20, 21], du ciment (ATILH) [28], de la distribution du gaz (GDF) [29], des charbonnages (CDF) [30], du secteur pétrolier (CPDP) [14],
- la commission des comptes des transports de la nation (CCTN) [32],
- les déclarations relatives aux rejets annuels de polluants (DRIRE/DREAL) [19],
- les industriels au cas par cas [50],
- l'inventaire ITOMA sur le traitement des déchets (ADEME) [32],
- etc.

Ces différentes informations complémentaires sont utilisées pour :

- élaborer une sectorisation telle que celle requise par les instances internationales et les besoins nationaux,
- différencier plus finement les combustibles et prendre en compte leurs caractéristiques. Ainsi, à titre d'exemple, les produits pétroliers constituent un ensemble trop agrégé pour permettre une estimation des émissions des différentes substances rejetées dans l'atmosphère. Une décomposition en fioul lourd, fioul domestique, GPL, GPLc, gaz de raffinerie et divers autres produits pétroliers (coke de pétrole, solvants, huiles usées, etc.) est nécessaire.

L'utilisation de sources de données différentes nécessite des ajustements du fait que les périmètres considérés ainsi que les résolutions relatives aux secteurs et aux combustibles sont généralement différents.

Parmi les principales causes d'ajustement sont recensées :

- la prise en compte particulière de l'autoproduction,
- le périmètre sectoriel (inclusion/exclusion des secteurs industrie du tabac, bâtiment travaux publics (BTP), chauffage urbain, etc.),
- la population au sein d'un même secteur (totalité de la population vs les seuls établissements de plus de 10 ou 20 employés),
- les incohérences telles que celles qui peuvent survenir pour certains combustibles (somme des consommations de sous-ensembles, supérieure à l'ensemble),
- les usages faits des produits énergétiques et notamment la consommation d'énergie à finalité non énergétique,

- la prise en compte de clauses particulières pour le transport international,
- le besoin d'identification de l'origine organique des combustibles (biomasse, déchets organiques, y compris la fraction masquée comme par exemple pour les carburants).

La répartition sectorielle finale vise à répondre aux définitions du format de rapport international (CRF/NFR) dont les principales catégories relatives à l'énergie sont les suivantes :

Poste	**Secteur**
1A1	Industries de l'énergie
	Production d'électricité
	Chauffage urbain
	Traitement des déchets avec récupération d'énergie
	Raffinage du pétrole
	Transformation des combustibles minéraux solides
	Extraction et traitement des combustibles solides, liquides et gazeux
1A2	Industrie manufacturière
	Sidérurgie et transformation de l'acier
	Métallurgie des métaux non-ferreux
	Chimie
	Pâte à papier, papeterie et impression
	Agro-alimentaire
	Minéraux non métalliques
	Matériels de transport, industries mécanique, électrique, etc.
	Autres divers
1A3	Transport
	Aérien (la part du trafic international étant distinguée)
	Routier
	Ferroviaire
	Fluvial
	Maritime (la part du trafic international étant distinguée)
	Autres transports (stations de compression et autres « off-road » non inclus ailleurs)
1A4	Autres secteurs
	Commercial et institutionnel
	Résidentiel
	Loisirs, jardinage
	Agriculture
	Sylviculture
	Activités halieutiques
	Activités militaires
1B	Emissions fugitives liées à l'énergie
	Distribution de l'énergie, torchères, etc.
6A / C	Déchets
	Production de biogaz notamment.

Les consommations d'énergie sectorisées sont utilisées dans ce qui est dénommé "**approche sectorielle**" par la CCNUCC. C'est également l'approche la plus pertinente pour estimer les rejets des substances considérées dans les inventaires.

Pour le CO_2 et seulement pour cette substance, les inventaires communiqués à la CCNUCC comportent également une estimation du rejet de CO_2 via l'approche dénommée "**approche de référence**" qui, contrairement à ce que son nom laisse supposer, n'est qu'une méthode globale alternative non nécessairement plus précise car elle fait intervenir divers paramètres à une échelle macro tels que les taux de stockage du carbone dans certains produits qui sont mal connus.

Les données utilisées dans l'approche de référence sont les données communiquées autrefois par le MINEFI à l'AIE [83] aujourd'hui sous la responsabilité su SOeS au sein du MEEDDM. Ces données n'incluent pas les territoires hors métropole et présentent une différence structurelle comparée aux autres bilans produits par le SOeS/Observatoire de l'Energie. Une étude réalisée par le CEPII [84] à la demande d'Eurostat explique ces différences, hors couverture géographique, par des écarts dans le bilan des produits pétroliers. La même étude conclut que l'harmonisation entre les données transmises à l'AIE et celles du bilan national conduirait à se rapprocher du résultat obtenu par l'approche dite « sectorielle ».

Enfin, l'approche dite de « référence » comporte des hypothèses sur le stockage du carbone dans les produits utilisés à des fins non énergétiques qui sont approximatives et basées sur des valeurs par défaut proposées par le GIEC.

Des efforts constants de réconciliation de ces différentes séries de données permettent d'améliorer leur convergence et de disposer de résultats dont la cohérence s'accroît au fil des années grâce à la coopération engagée entre le CITEPA et le SOeS.

En conséquence, les résultats obtenus par l'approche dite de « référence » sont jugés moins fiables que ceux issus de l'approche dite « sectorielle ». C'est un point important à souligner du fait que les organisations internationales telles que les Nations unies ou la Commission européenne utilisent uniquement les données internationales pour comparer les estimations nationales produites par les différents Etats.

Références

[1] Observatoire de l'Energie - Bilans de l'énergie (publication annuelle)

[14] CPDP - Pétrole (publication annuelle)

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[20] EDF - Données internes

[21] SNET - Données internes

[23] Observatoire de l'Energie - Tableaux des consommations d'énergie (publication annuelle)

[24] Observatoire de l'Energie - Données internes

[25] Observatoire de l'Energie - Données transmises à l'AIE et à EUROSTAT

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[27] Fédération française de l'Acier - Données internes

[28] ATILH - Statistiques énergétiques annuelles de la profession cimentière

[29] Gaz de France - Données internes

[30] CDF - Données internes

[32] ADEME - Inventaire des installations de traitement des déchets (enquête périodique ITOM A)

[41] SNCU - Enquête chauffage urbain (enquête annuelle)

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[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 CO_2 de la France - KOUSNETZOFF N. et CHAUVIN S. - Juin 2003

B.1.3 – Eléments spécifiques à certains secteurs

Cette section regroupe de nombreuses sections et sous-sections relatives aux différentes sources émettrices liées à l'usage de l'énergie dans des installations fixes ou mobiles de l'industrie, du résidentiel/tertiaire, des transports, etc.

Elle complète la section précédente qui présente uniquement des éléments communs et des données considérées par défaut alors que ces sections s'attachent à renseigner sur les spécificités de chaque type de source.

Les principaux ensembles répertoriés sont mentionnés ci-après, chacun d'eux étant subdivisés en éléments plus fins pour autant que nécessaire.

- Transformation d'énergie (combustion) – CRF/NFR 1A1,
- Industrie manufacturière – CRF/NFR 1A2,
- Transports – CRF/NFR 1A3,
- Résidentiel / tertiaire / institutionnel / commercial (combustion) – CRF/NFR 1A4 a et b,
- Agriculture / sylviculture / activités halieutiques (combustion) – CRF/NFR 1A4 c,
- Emissions diffuses liées à l'utilisation de l'énergie – CRF/NFR 1B.

B.1.3.1 – Transformation d'énergie (combustion) – CRF/NFR 1A1

Cette section se rapporte aux activités incluses dans la catégorie 1A1 de la nomenclature internationale de rapport des émissions CRF / NFR.

Seules les émissions liées directement à la combustion figurent dans cette section. Les émissions diffuses ou fugitives indirectement liées à la combustion (extraction, perte par évaporation lors de la distribution de l'énergie, torchères, etc.) sont traitées dans la section 1.3.6.

Les activités concernées sont :

- La production centralisée d'électricité (hors autoproduction),
- Le chauffage urbain,
- La production d'électricité ou de vapeur par des installations de traitement des déchets[1],
- Le raffinage du pétrole,
- La transformation des combustibles minéraux solides,
- La transformation des combustibles liquides et gazeux,
- La distribution de l'énergie.

[1] Cette catégorie ne couvre actuellement que les usines d'incinération d'ordures ménagères et assimilées (UIOM). Les autres installations telles que décharges, méthanisation, etc. sont couvertes intégralement dans la section relative au traitement des déchets faute d'informations suffisantes (cf. section B.2.4.). Les très faibles quantités d'électricité produite et d'énergie consommée dans ces installations ne modifient pas significativement les résultats.

B.1.3.1.1 – Production centralisée d'électricité

Cette section concerne la production centralisée d'électricité au moyen de combustibles fossiles, de biomasse et de produits valorisés pour leur contenu énergétique.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.1.a
CEE-NU / NFR	1.A.1.a
CORINAIR / SNAP 97	01.01.01 à 01.01.05
CITEPA / SNAPc	01.01.01 à 01.01.05
CE / directive IPPC	1.1 (champ limité aux installations >50 MW)
CE / E-PRTR	1c (champ limité aux installations >50 MW)
CE / directive GIC	01.01.01 et 01.01.02 (+01.01.04 à partir de l'inventaire relatif à 2004)
EUROSTAT / NAMEA	40.1
NAF 700	40.1A (ancienne) ; 3511Z (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up intégral (toutes les installations sont considérées individuellement)	Le plus souvent spécifiques de chaque installation concernant SO_2, NOx, particules. Valeurs nationales par défaut pour les autres substances y compris CO_2.

Rang GIEC

2 ou 3 selon les substances (c'est-à-dire la spécificité des facteurs d'émission de chaque installation et leur poids dans l'ensemble du secteur).

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[20] EDF – Données internes

[21] SNET – Données internes

[34] Ministère de l'industrie – DGEMP – 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

[380] EURELECTRIC – European Wide Sector Specific Calculation Method for reporting to the European Pollutant Relase and Transfer Register, January 2008

[1] Voir section A.2.4

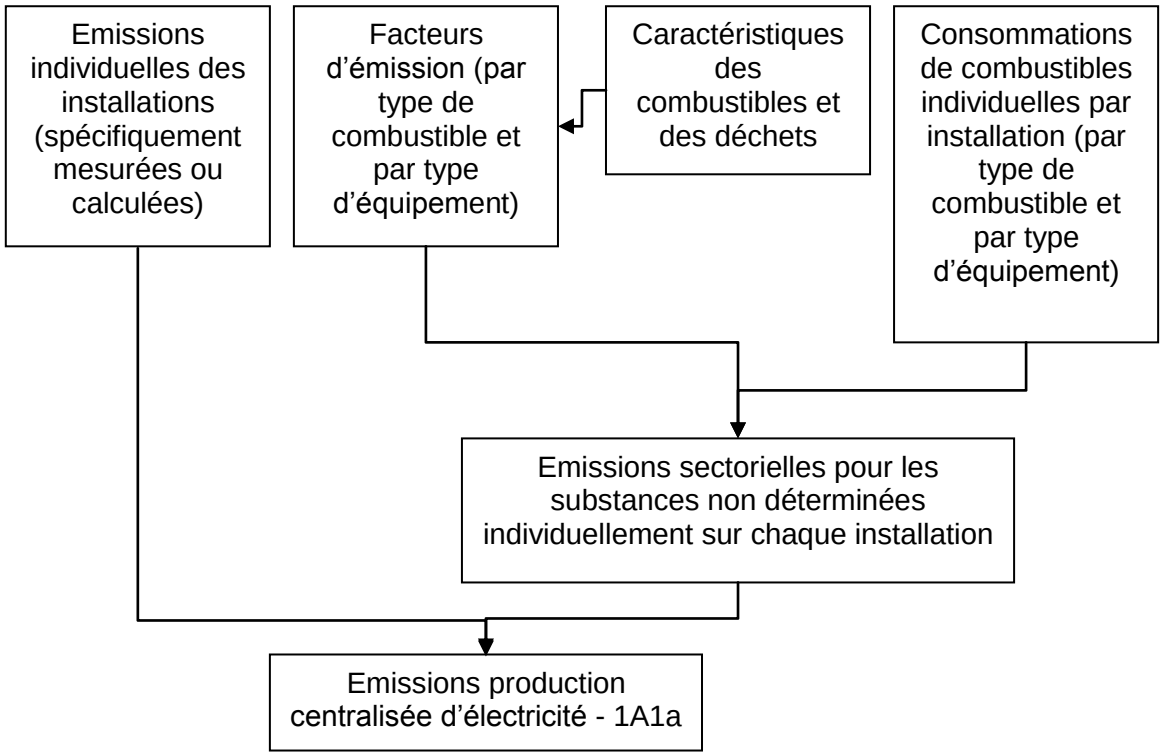
L'importance du parc électronucléaire de production d'électricité en France, complété par les productions d'origines hydroélectrique, éolienne, etc. ne laisse qu'une relative faible part à la filière thermique à flamme qui ne fabrique que quelques pour cent de l'électricité produite sur le territoire national [34].

Depuis 1990, le nombre de sites de production centralisée d'électricité est orienté à la baisse avec notamment la fermeture de centrales charbon et lignite.

Aujourd'hui une trentaine de sites en métropole et autant en Outre-mer sont recensés. Cependant, alors que les sites de la métropole sont majoritairement équipés de chaudières (qui produisent près de 90% de l'électricité de la filière thermique), les sites présents en Outre-mer sont équipés de moteurs ou de turbines. On dénombre au total plus d'une vingtaine de chaudières, une douzaine de turbines et une trentaine de moteurs [20, 21, 35, 36, 37, 38].

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].

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.1.1.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

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, une valeur par défaut est employée.

b/ NOx

Les émissions sont, le plus souvent, déterminées par mesure directe des émissions [19, 20, 21]. Autrement, des facteurs d'émission spécifiques ou des facteurs d'émission par défaut (voir section B.1.2.2.1.2) sont utilisés.

c/ 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].

Code NAPFUEc	Chaudières g / GJ	Turbines à gaz g / GJ	Moteurs fixes g / GJ
102 – 103	0,4 à 1,5	(a)	(a)
105	30	(a)	(a)
110	0,6 à 3	(a)	(a)
203	0,6 à 3	1,5 à 3	30 / 9 (sans / avec SCR)
204	0,6 à 1,5	1,5 à 3	30 / 9 (sans / avec SCR)
301	1 à 2,5	0,5 à 4	(a)
304	0,3 à 2,5	(a)	(a)
305	0,3 à 1,5	(a)	(a)
314	1 à 2,5	(a)	(a)

(a) cas inexistant

d/ CO

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17] et indiqués dans le tableau ci-dessous.

Code NAPFUEc	Chaudières g CO / GJ	Turbines à gaz g CO / GJ	Moteurs fixes g CO / GJ
102 – 103 - 105	14	(a)	(a)
110	15	(a)	(a)
203 - 204	15	12	100
301	19	20	(a)
304	20	20	(a)
305 - 314	20	(a)	(a)

(a) cas inexistant

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[20] EDF – Données internes

[21] SNET – Données internes

[380] EURELECTRIC – European Wide Sector Specific Calculation Method for reporting to the European Pollutant Relase and Transfer Register, January 2008

B.1.3.1.1.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont négligées en l'absence, jusqu'à une année récente, de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative comme par exemple la SCR. Une estimation des émissions de NH_3 sera produite dans une prochaine édition du fait de l'apparition de tels équipements sur quelques installations en 2007 et 2008.

B.1.3.1.1.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1). La mise en place du SCEQE depuis 2005 permet de disposer par l'intermédiaire des déclarations annuelles [19] de données spécifiques pour chaque installation.

b/ CH_4

Utilisation de facteurs d'émissions tirés du guide EURELECTRIC [380], à savoir :

Code NAPFUEc	Chaudières g CH_4 / GJ	Turbines à gaz g CH_4 / GJ	Moteurs fixes g CH_4 / GJ
102 – 103 - 105	0,7	(a)	(a)
110	0,8	(a)	(a)
203	0,8	4	4
204	0,9	4	4
301	1	4	4
304	0,3	(a)	(a)
305 - 314	0,3	(a)	(a)

(a) cas inexistant

c/ N_2O

Utilisation de facteurs d'émissions par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3) excepté pour les installations munies de dispositifs à lit fluidisé et pour lesquelles des données spécifiques sont disponibles.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[380] EURELECTRIC – European Wide Sector Specific Calculation Method for reporting to the European Pollutant Relase and Transfer Register, January 2008

B.1.3.1.1.4 – Métaux lourds

Les émissions de métaux lourds sont déterminées aux moyens de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Ces facteurs d'émission proviennent de l'étude EURELECTRIC [380], ils varient au cours du temps en fonction des dispositifs de traitement des 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).

a/ Arsenic

mg As / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	5,0	5,0	5,0	3,9	2,9
105	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
110	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
203	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz mg As / GJ	Moteurs fixes mg As / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	2,0	2,0
Autres	0	0

(a) : cas inexistant

b/ Cadmium

mg Cd / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	0,2	0,2	0,2	0,15	0,11
105	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
110	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
203	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz mg Cd / GJ	Moteurs fixes mg Cd / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	2,0	2,0
Autres	0	0

(a) : cas inexistant

c/ Chrome

mg Cr / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	9,6	9,6	9,6	7,5	7,5
105	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
110	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
203	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz mg Cr / GJ	Moteurs fixes mg Cr / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	8,0	8,0
Autres	0	0

(a) : cas inexistant

d/ Cuivre

mg Cu / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	7,5	7,5	7,5	5,9	4,3
105	10	10	10	10	10
110	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
203	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz mg Cu / GJ	Moteurs fixes mg Cu / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	8,0	8,0
Autres	0	0

(a) : cas inexistant

e/ Mercure

mg Hg / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	1,8	1,8	1,8	1,8	0,6
105	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
110	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
203	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz mg Hg / GJ	Moteurs fixes mg Hg / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	0,3	0,3
Autres	0	0

(a) : cas inexistant

f/ Nickel

mg Ni / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	13,4	13,4	13,4	10,4	7,6
105	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
110	700	700	700	700	700
203	200	200	200	200	200
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz mg Ni / GJ	Moteurs fixes mg Ni / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	200	200
Autres	0	0

(a) : cas inexistant

g/ Plomb

mg Pb / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	9,6	9,6	9,6	7,5	5,5
105	11	11	11	11	11
110	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
203	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz mg Pb / GJ	Moteurs fixes mg Pb / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	9,3	9,3
Autres	0	0

(a) : cas inexistant

h/ Sélénium

mg Se / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
105	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
110	4	4	4	4	4
203	4	4	4	4	4
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz mg Se / GJ	Moteurs fixes mg Se / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	4	4
autres	0	0

(a) : cas inexistant

i/ Zinc

mg Zn / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	19,0	19,0	19,0	14,8	10,9
105	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
110	40	40	40	40	40
203	40	40	40	40	40
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz mg Zn / GJ	Moteurs fixes mg Zn / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	40	40
autres	0	0

(a) : cas inexistant

Références

[380] EURELECTRIC – European Wide Sector Specific Calculation Method for reporting to the European Pollutant Relase and Transfer Register, January 2008

B.1.3.1.1.5 – Polluants Organiques Persistants

Pour l'ensemble des quatre polluants présentés dans ce chapitre, la même méthodologie est employée : Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Seule la provenance des données varie.

a/ Dioxines et furannes

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Combustible – code NAPFUE	Chaudières ng PCDD-F / GJ	Turbines à gaz ng PCDD-F / GJ	Moteurs fixes ng PCDD-F / GJ
102 – 103	3,85	(a)	(a)
105	6,25	(a)	(a)
110	2,50	(a)	(a)
203	2,50	2,50	2,50

(a) cas inexistant

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 proviennent de l'étude AER [188].

Les facteurs d'émission pour toutes les années et pour chacun des HAP concernés sont présentés dans le tableau suivant :

Combustible – code NAPFUE	Chaudières µg BaP / GJ	Turbines à gaz µg BaP / GJ	Moteurs fixes µg BaP / GJ
102 – 103	0,7	(a)	(a)
105	0,7	(a)	(a)
110	Nul ou négligeable	(a)	(a)
203-204	14	14	14
autres	Nul ou négligeable		

(a) cas inexistant

Combustible – code NAPFUE	Chaudières µg BbF / GJ	Turbines à gaz µg BbF / GJ	Moteurs fixes µg BbF / GJ
102 – 103	0,7	(a)	(a)
105	0,7	(a)	(a)
110	Nul ou négligeable	(a)	(a)
203-204	14	14	14
autres	Nul ou négligeable		

(a) cas inexistant

Combustible – code NAPFUE	Chaudières µg BkF / GJ	Turbines à gaz µg BkF / GJ	Moteurs fixes µg BkF / GJ
102 – 103	Nul ou négligeable	(a)	(a)
105	Nul ou négligeable	(a)	(a)
110	Nul ou négligeable	(a)	(a)
203	24	24	24
204	344	344	344
autres	Nul ou négligeable		

(a) cas inexistant

Combustible – code NAPFUE	Chaudières µg IndPy / GJ	Turbines à gaz µg IndPy / GJ	Moteurs fixes µg IndPy / GJ
102 – 103	1,2	(a)	(a)
105	1,2	(a)	(a)
110	Nul ou négligeable	(a)	(a)
203	7	7	7
204	8	8	8
	Nul ou négligeable		

(a) cas inexistant

c/ Polychlorobiphényles

Les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70].

Combustible – code NAPFUE	Chaudières mg PCB / GJ	Turbines à gaz mg PCB / GJ	Moteurs fixes mg PCB / GJ
102 – 103	0,00122	(a)	(a)
105	0,122	(a)	(a)
110	0,015	0,015	0,015
203	0,015	0,015	0,015

(a) cas inexistant

d/ Hexachlorobenzène

Les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70].

Combustible – code NAPFUE	Chaudières µg HCB / GJ
102 – 103 - 105	0,615

Références

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[188] AER – Facteurs d'émission pour certains polluants organiques persistants : PCP, HAP, HCB et PCP, octobre 2004 (rapport pour CITEPA, non publié)

B.1.3.1.1.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les consommations d'énergie de chaque installation sont connues de manière exhaustive. Les émissions de poussières totales sont mesurées sur la plupart des installations [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 observées 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 un moindre recours aux facteurs d'émissions par défaut.

Les facteurs d'émissions résultants sont les suivants :

g TSP / GJ	Chaudières				
Code NAPFUEc	1990	1995	2000	2005	2008
102 - 103	31	31	31	24	18
105	31	31	31	24	18
110	31	31	31	35	15
203	7,0	7,0	7,0	13	9,0
204	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
301	0,9	0,9	0,9	0,2	4
304	0,4	0,4	0,4	6,8	1,0
305	0,4	0,4	0,4	1,0	0,8
Autres	0	0	0	0	0

Code NAPFUEc	Turbines à gaz g TSP / GJ	Moteurs fixes g TSP / GJ
102 – 103	(a)	(a)
105	(a)	(a)
110	(a)	(a)
203	20	45
204	20	45
301	0,9	(a)
304	(a)	(a)
305	(a)	(a)
314	(a)	(a)

(a) : cas inexistant

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

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

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales en fonction du combustible*		
	charbon	*fioul*	*gaz*
PM_{10}	80	100	100
$PM_{2.5}$	40	70	70
PM_1	20	35	35

Références

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[62] CITEPA - SAMBAT S. & all. - Inventaire des émissions de particules primaires - 2001

B.1.3.1.2 – Chauffage urbain

Cette section concerne la production centralisée de chaleur en vue de sa distribution à des tiers au moyen de réseaux de distribution. Cette activité ne concerne que des installations de plus de 3,5 MW. Les installations de chauffage collectif ne sont pas incluses. Afin d'éviter tout double compte, les installations d'incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie ne sont pas reprises dans cette section (cf. section B.1.3.1.1).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.1.a
CEE-NU / NFR	1.A.1.a
CORINAIR / SNAP 97	01.02.01 à 01.02.05
CITEPA / SNAPc	01.02.01 à 01.02.05
CE / directive IPPC	1.1 (champ limité aux installations > 50 MW)
CE / E-PRTR	1c (champ limité aux installations > 50 MW)
CE / directive GIC	01.02.01 et 01.02.02 (+01.02.04 à partir de l'inventaire relatif à 2004)
EUROSTAT / NAMEA	40.3
NAF 700	40.3Z (ancienne) ; 3530Z (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up limité aux installations > 50 MW qui sont considérées individuellement et consolidation sur l'enquête sectorielle annuelle	Généralement spécifiques de chaque installation considérée individuellement concernant SO_2, NOx, particules. Valeurs nationales par défaut pour les autres substances et les autres installations y compris CO_2.

Rang GIEC

2+ du fait de la prise en compte de données spécifiques à une partie des installations.

Principales sources d'information utilisées :

[1] Observatoire de l'Energie – Bilans de l'énergie (publication annuelle)

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[23] Observatoire de l'Energie – Tableaux des consommations d'énergie (publication annuelle)

[39] CITEPA – Inventaire des grandes installations de combustion en application des directives 88/609 et 2001/80/CE

[41] SNCU – Enquête chauffage urbain (enquête annuelle)

[1] Voir section A.2.4

Il y a environ 500 installations de ce type en France correspondant à près de 400 réseaux distincts.

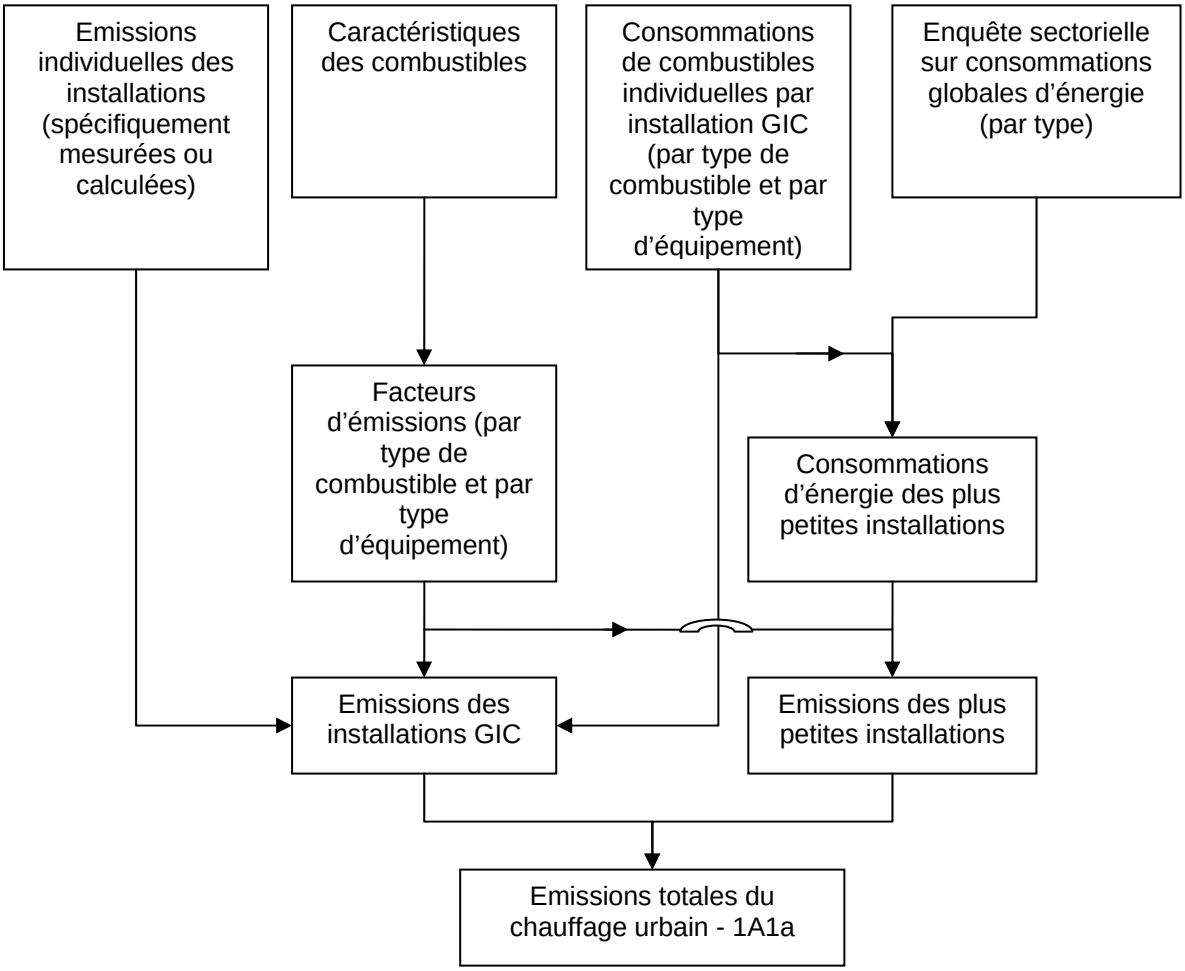
L'enquête sectorielle annuelle [41] donne un cadrage de la consommation d'énergie par combustible. L'enquête n'est pas disponible pour les années 1996, 1998, 2000, 2001, 2003 et 2004. De plus, elle est souvent publiée avec deux années de décalage.

Les installations de plus de 50 MW (environ 1/6ème de toutes les installations du secteur) sont recensées individuellement chaque année dans le cadre de l'inventaire GIC [39]. Ce sous-ensemble représente près des deux tiers de la consommation d'énergie du secteur.

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).

Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, etc.) permettent une estimation assez fine des émissions [14, 19, 23].

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.1.2.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions des 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 leur teneur en soufre recensées chaque année [19]. Lorsqu'une valeur manque, la valeur moyenne calculée à partir des installations analogues pour la même année est utilisée. A défaut, une valeur par défaut est employée (voir sections B.1.2.1.3.1 et B.1.2.2.1.1).

b/ NOx

Les émissions sont déterminées soit à partir d'une mesure, soit, en l'absence de données spécifiques notamment au travers des déclarations annuelles des rejets [19], au moyen d'un facteur d'émission par défaut (voir section B.1.2.2.1.2).

c/ COVNM

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission (voir section B.1.2.2.1.3).

d/ CO

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission (voir section B.1.2.2.1.4).

Références

[19] DRIRE – Déclaration annuelle des émissions

B.1.3.1.2.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.1.2.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Utilisation de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [17].

Code NAPFUEc	g CH_4 / GJ	
	< 50 MW	> 50 MW
102 - 103 - 104 - 105	15	0,6
111	3,2	
203	3	0,7
204	1,5	0,03
224	3	0,7
301	4	0,1
308	0,1	0,1

c/ N_2O

Utilisation de facteurs d'émission par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.1.2.4 – Métaux lourds

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. Les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70].

Combustible Code NAPFUEc	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
	mg / GJ								
102-103	2,69	0,15	5,77	6,15	11,50	7,69	2,69	0,615	19,2
104	2,19	0,12	4,69	5,0	9,34	6,25	2,19	0,50	15,6
105	4,38	0,24	9,38	10,0	18,8	12,5	43,8	1,00	31,2
111	9,50	1,40	47	31	0,80	11,0	90	7	290
203	4,5	1,25	8,5	6,5	2,0	700	9,25	4,0	25
224	4,5	1,25	8,5	6,5	2,0	700	9,25	4,0	25
autres	Supposés nuls ou négligeables								

Références

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.1.2.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Dans le cas des combustibles autres que le bois, déchets de bois et déchets agricoles, les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70] et dans le cas du bois, des déchets de bois et des déchets agricoles de l'étude du CITEPA [67].

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Combustible – Code NAPFUEc	Facteur d'émission ng PCDD-F/GJ
102-103	3,85
104	3,13
105	6,25
111	40
203	2,50
224	2,50

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Dans le cas des combustibles autres que le bois, déchets de bois et déchets agricoles, les facteurs d'émission proviennent de l'étude AER [188] et dans le cas du bois, des déchets de bois et des déchets agricoles de l'étude du CITEPA [67].

Les facteurs d'émission pour toutes les années et pour chacun des HAP concernés sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Facteur d'émission mg BaP /GJ
102, 103	0,002
104	0,002
105	0,002
111, 116	0,700
203	0,014
204	0,014
autres	Nuls ou négligeables

Code NAPFUEc	Facteur d'émission mg BbF /GJ
111, 116	0,800
203	0,052
204	0,332
autres	Nuls ou négligeables

Code NAPFUEc	Facteur d'émission mg BkF /GJ
111, 116	0,500
203	0,024
204	0,344
autres	Nuls ou négligeables

Code NAPFUEc	Facteur d'émission mg IndPy /GJ
102, 103	0,001
104	0,001
105	0,001
111, 116	0,400
203	0,007
204	0,008
autres	Nuls ou négligeables

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Cf. section B.1.2.2.5.3.

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions de HCB sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Dans le cas des combustibles autres que le bois, déchets de bois et déchets agricoles, les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70] et dans le cas du bois, des déchets de bois et des déchets agricoles de l'étude du CITEPA [67].

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Combustible – Code NAPFUEc	Facteur d'émission µg HCB/GJ
102-103	0,615
104	0,615
105	0,615
111	3,30
autres	Nuls ou négligeables

Références :

[67] CITEPA - ALLEMAND N. - Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France. Mars 2003

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.1.2.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

On dispose chaque année de données spécifiques pour un certain nombre d'installations de puissance supérieure à 50 MW [19]. Ces valeurs spécifiques sont prises en compte lorsqu'elles sont disponibles. Elles permettent en outre de déterminer une valeur moyenne par défaut spécifique du sous-secteur basée sur plusieurs années d'observation. Ces valeurs spécifiques par défaut sont complétées par des données extraites d'autres secteurs en rapport avec la combustion pour le FOD et le bois. Ces valeurs sont présentées dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	g TSP / GJ
102	3 à 3,6 selon la puissance de l'installation
103 – 104 – 105	40
111	7 à 38 selon la puissance de l'installation
203 – 224	4 à 25 selon la puissance de l'installation
204	15

Pour les installations de moins de 50 MW, par défaut, des facteurs d'émissions sont appliqués de manière uniforme depuis 1990. Les références [19, 42, 67] sont utilisées.

Code NAPFUEc	g TSP / GJ
102 - 103 - 104 - 105	50
111	100
203	15
204	14
224	15

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

L'hypothèse est émise que toutes les installations importantes sont équipées d'électrofiltres, que celles de puissance moyenne sont équipées à 2/3 d'électrofiltres et à 1/3 de filtres à manches et enfin que celles de faible puissance sont équipées à 50% d'électrofiltres et à 50% de cyclones. La granulométrie est alors obtenue en appliquant ces distributions aux profils granulométriques présentés dans la section B.1.2.2.6 sauf en ce qui concerne quelques combustibles (NAPFUE 102 et 103) pour lesquels des profils plus appropriés sont pris dans l'étude ASPA [183].

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

[67] CITEPA – N. ALLEMAND – Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France - mars 2003

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

B.1.3.1.3 – Incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie

Cette section concerne la production de vapeur ou d'électricité à partir de l'incinération de déchets ménagers ou assimilés..

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.1.a
CEE-NU / NFR	1.A.1.a
CORINAIR / SNAP 97	01.01.06
CITEPA / SNAPc	01.01.06
CE / directive IPPC	5.2 (partiellement)
CE / E-PRTR	5b (partiellement)
CE / directive GIC	(hors champ)
EUROSTAT / NAMEA	001, 10 à 22, 24 à 27.5, 29 à 33, 35 à 37, 45 à 55, 85, 90 (partiellement) (ancienne) ; nombre trop important de rubriques pour être listées ici (nouvelle)
NAF 700	90.0B (partiellement)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up intégral (toutes les installations sont considérées individuellement)	Le plus souvent spécifiques du secteur voire de chaque installation concernant SO_2, NOx, particules, métaux lourds et PCDD-F. Valeurs nationales par défaut pour les autres substances y compris CO_2.

Rang GIEC

2+ selon les substances (c'est-à-dire la spécificité des facteurs d'émission de chaque installation et leur poids dans l'ensemble du secteur).

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[32] ADEME – Inventaire des installations de traitement des déchets (enquête périodique ITOM A)

[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

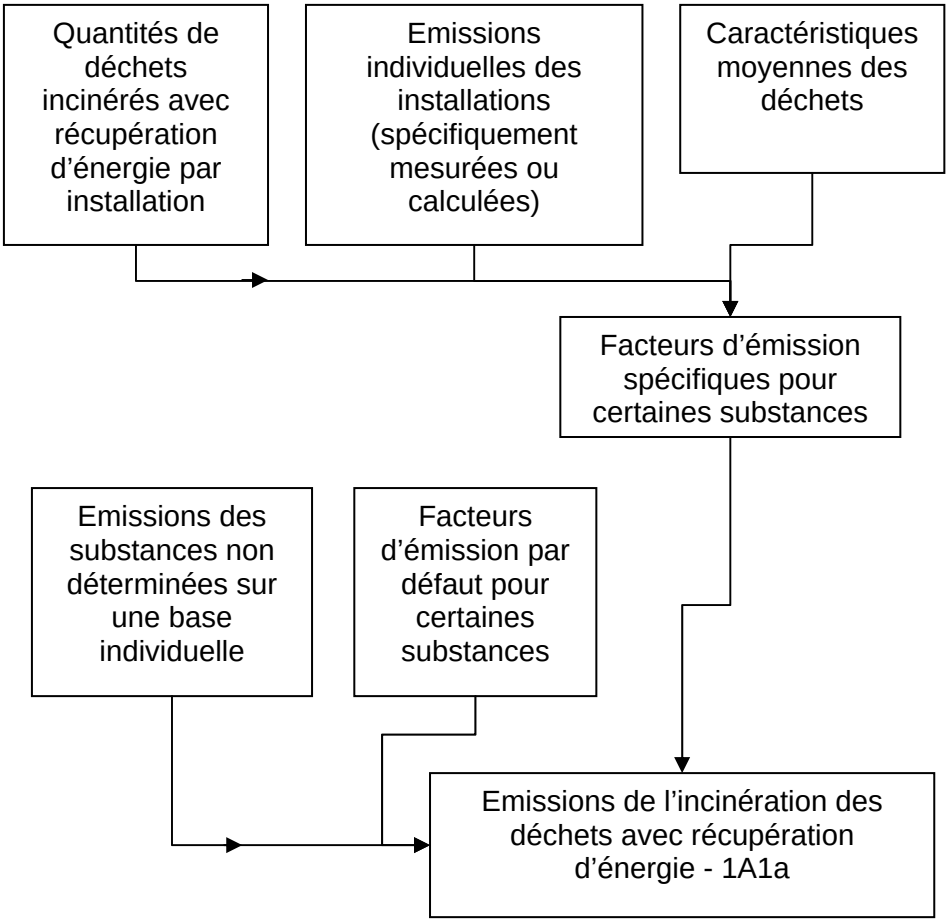
[45] CNIM – Communication personnelle de M. de Chefdebien, 2001

[1] Voir section A.2.4

Au début des années 2000, un peu plus d'une centaine de sites en métropole et un seul site Outre-mer sont recensés. La proportion d'installations d'incinération avec récupération d'énergie croît sensiblement au cours des années notamment du fait de l'arrêt de nombreux incinérateurs de faible capacité. L'incinération des déchets avec récupération d'énergie est passée de un demi-million de tonnes au début des années 60 à plus de 10 millions de tonnes au début du 21ème siècle, ce qui représente plus de 90% des quantités de déchets ménagers incinérés.

Les données disponibles détaillées au travers de l'enquête sectorielle ITOMA réalisée périodiquement par l'ADEME [32] associées à des facteurs d'émission permettent une estimation assez fine des émissions. Une distinction est opérée entre les incinérateurs de capacité > 6t/h et les autres qui font l'objet de dispositions réglementaires différentes [43] et pour lesquels certaines données relatives aux émissions sont spécifiques [10, 19, 43, 44, 45].

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.1.3.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Pour les UIOM, l'exploitation à intervalles réguliers des déclarations annuelles de 1994 et annuellement à partir de 1999 [19] conduit à des facteurs d'émissions pour cette catégorie d'installations. Les années intermédiaires sont interpolées. De 1960 à 1993, le facteur d'émission de 1994 est conservé.

	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2 / t OM	907	765	340	122	53

b/ NOx

Pour les UIOM, un facteur d'émission moyen est déterminé à partir des déclarations annuelles des émissions de 1994 et annuellement à partir de 1999 [19]. Le facteur d'émission de 1994 est appliqué aux années antérieures (jusqu'en 1960).

	1990	1995	2000	2005	2008
g NOx / t OM	1 597	1 584	1 521	1 330	756

c/ COVNM

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission.

Les facteurs d'émission sont calculés à partir des données recueillies périodiquement (voir paragraphe ci-dessus).

	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / t OM	120	104	50	20	6

d/ CO

Les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission de 600 g / t OM tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.1.3.2 – Eutrophisation

Les sites équipés de traitement de réduction des émissions d'oxydes d'azote (De-NOx) sont émetteurs de NH_3. Les premiers équipements ont été installés en 2000 et l'ADEME [335] prévoit que tous les sites seront équipés en 2010.

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-NOx SCR ou SNCR (11 g NH_3 / tonne déchets incinérée), en le rapportant au rapport de la quantité de déchets incinérés avec De-NOx à la quantité totale d'ordures ménagères incinérée dans des installations avec récupération d'énergie.

	1990	1995	2000	2005	2008
g NH_3 / t OM	0	0	0,4	2,9	6,0

Références

[310] FNADE – Compte rendu du groupe de travail EPER sur l'incinération, juin 2006

[335] ADEME – Second état d'avancement de la mise en conformité des UIOM, 2005

B.1.3.1.3.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions calculés sur la base du contenu en carbone des déchets [368], du facteur d'oxydation des incinérateurs [369] et du ratio de carbone d'origine biomasse [368].

Facteur d'émission	1990	1995	2000	2005	2008
CO_2 origine fossile (kg CO_2/t OM)	276	293	339	382	392
CO_2 total (kg CO_2/t OM)	788	815	880	932	933

b/ N_2O

Utilisation d'un facteur d'émission de 31 g/ t OM issu d'une campagne de mesure de la FNADE [310].

c/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[310] FNADE – Compte rendu du groupe de travail EPER sur l'incinération, juin 2006

[368] ADEME – Campagnes MODECOM (1993, 2007)

[369] TIRU – Communication interne, 2009

B.1.3.1.3.4 – Métaux lourds

En ce qui concerne les métaux lourds, 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. Un facteur d'émission est calculé pour chacune des catégories et un facteur d'émission moyen est obtenu en pondérant les facteurs d'émission par les tonnages traités. Les facteurs d'émission évoluent donc chaque année et reflètent des évolutions technologiques.

a/ Arsenic

De 1990 à 2001, le facteur d'émission est calculé sur la base de données fournie par la CNIM [45] et d'un taux de mise en conformité. A partir de 2004, le facteur d'émission est calculé sur la base des déclarations des exploitants [19].

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission As (mg/Mg)	82	62	28	34	34

b/ Cadmium

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cd (mg/Mg)	596	435	174	59	23

c/ Chrome

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cr (mg/Mg)	378	272	99	211	102

d/ Cuivre

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cu (mg/Mg)	990	750	366	150	79

e/ Mercure

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Hg (mg/Mg)	1 070	735	188	109	47

f/ Nickel

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Ni (mg/Mg)	1 036	768	321	108	53

g/ Plomb

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Pb (mg/Mg)	7 840	5 620	2 080	431	171

h/ Sélénium

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée. Le facteur d'émission est basé sur les données figurant dans l'étude réalisée par R. Bouscaren [70].

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Se (mg/Mg)	10	7	2	1	1

i/ Zinc

La même méthodologie que pour le sélénium est employée (même source de données).

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Zn (mg/Mg)	15 660	8 070	3 300	872	626

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[45] CNIM - Données internes

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.1.3.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

En ce qui concerne les dioxines et furannes, 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. Un facteur d'émission est calculé pour chacune des catégories 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 MEDD depuis 1998 [279]. Un facteur d'émission moyen est obtenu en pondérant les facteurs d'émission par les tonnages traités. Le facteur d'émission évolue donc chaque année et reflètent des évolutions technologiques.

Le facteur d'émission obtenu est le suivant :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission PCDD-F (µg/Mg)	128	86,5	25,9	5,6	0,1

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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).

Pour les quatre HAP, la même méthodologie que pour les dioxines et furannes est appliquée. Les données proviennent de l'étude TOCOEN [281] et du rapport de R. Bouscaren [70].

Les facteurs d'émission obtenus sont les suivants :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission BaP (mg/Mg)	23	17	6	1,6	0,8
Facteur d'émission BbF (mg/Mg)	38	27	9,6	5,0	0,8
Facteur d'émission BkF (mg/Mg)	38	27	9,6	5,0	0,8
Facteur d'émission IndPy (mg/Mg)	0,78	0,56	0,20	0,13	0,1

c/ Polychlorobiphényles

En ce qui concerne les PCB, en l'absence d'autres informations, une donnée du Guidebook CORINAIR 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.

Le facteur d'émission obtenu est le suivant :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission PCB (µg/Mg)	820	553	164	36	0,7

d/ Hexachlorobenzène

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est employée. Le facteur d'émission est basé sur les données figurant dans l'étude réalisée par R. Bouscaren [70].

Le facteur d'émission obtenu est le suivant :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission HCB (µg/Mg)	1 940	1 350	400	200	200

Références

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[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

B.1.3.1.3.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de 1990 sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission de 350 g TSP / t OM provenant de la référence [42]. 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 [19] sont utilisées pour déterminer un facteur d'émission annuel moyen. De 1994 à 1998, les facteurs d'émission sont interpolés.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / t OM	350	336	215	30	8

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Seules les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 µm sont déterminées en utilisant la granulométrie tirée de la référence [68].

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*
PM_{10}	95
$PM_{2.5}$	(nd)
PM_1	(nd)

(nd) : non disponible

Références

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document environnement n°136, juin 2001

B.1.3.1.4 – Raffinage du pétrole

Cette section concerne uniquement les installations de combustion dans le raffinage du pétrole brut ou de produits partiellement élaborés provenant d'autres raffineries.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.1.b
CEE-NU / NFR	1.A.1.b
CORINAIR / SNAP 97	01.03.01 à 01.03.06
CITEPA / SNAPc	01.03.01 à 01.03.06
CE / directive IPPC	1.2
CE / E-PRTR	1a
CE / directive GIC	01.03.01, 01.03.02 et 01.03.06 (partiellement)(+01.03.04 à partir de l'inventaire relatif à 2004)
EUROSTAT / NAMEA	23
NAF 700	23.2Z (ancienne) ; 1920Zp (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up intégral (toutes les installations sont considérées individuellement)	Généralement spécifiques de chaque installation considérée individuellement concernant SO_2, particules, et parfois COVNM et NOx. Valeurs nationales par défaut pour les autres cas et les autres substances y compris CO_2.

Rang GIEC

2 ou 3 selon les substances.

Principales sources d'information utilisées :

[13] UFIP – Données internes

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[39] CITEPA – Inventaire des grandes installations de combustion en application des directives 88/609 et 2001/80/CE

[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

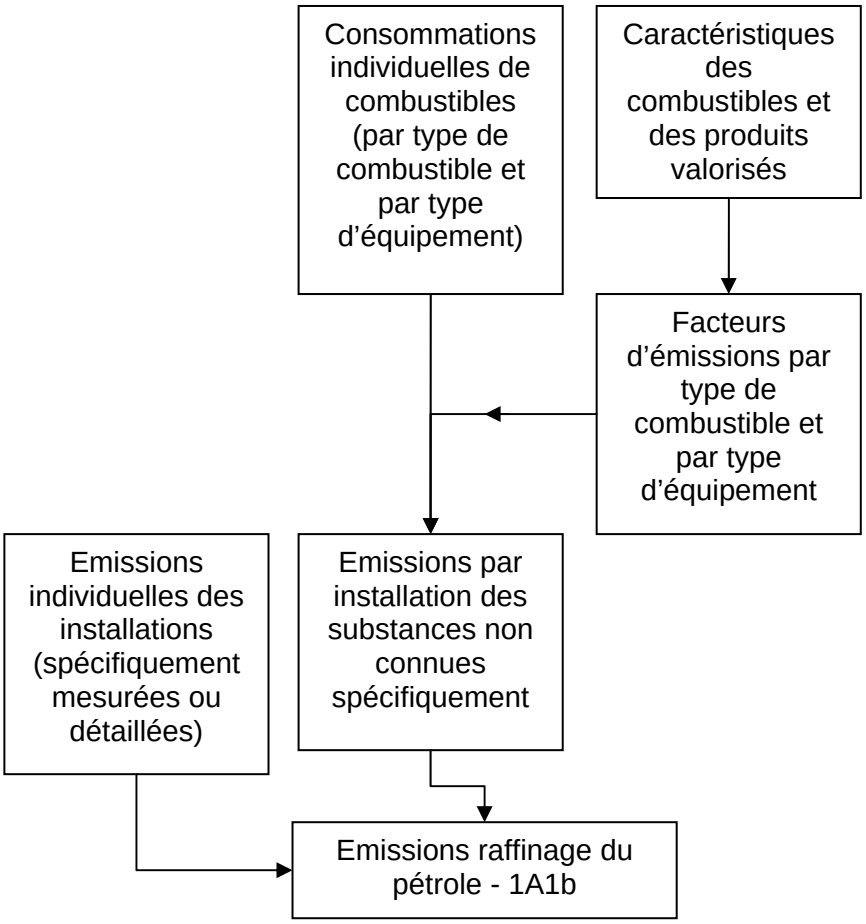
[1] Voir section A.2.4

Il y a actuellement 14 raffineries en activité en France dont 1 hors métropole et 1 ne traitant pas de pétrole brut. Ces sites ont connu des modifications de capacité au cours des années écoulées. On notera que 9 raffineries ont fermé dans la période 1980 – 1985.

Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, bilans, etc.) [13, 14, 19, 39, 47, 48] permettent une estimation assez fine des émissions en fonction des divers procédés pour la plupart des substances, notamment celles concourant à l'acidification et au changement climatique.

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

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.1.4.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

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 ou une valeur d'une installation analogue est utilisée.

b/ NOx

Les émissions sont le plus souvent déterminées, soit à partir d'une mesure, soit au moyen d'un facteur d'émission par défaut (voir section B.1.2.2.1.2).

c/ COVNM

Les émissions liées à la combustion sont en général faibles. Elles sont déterminées, soit à partir d'une mesure, soit au moyen de facteurs d'émission par défaut (voir section B.1.2.2.1.3).

d/ CO

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut (voir section B.1.2.2.1.4).

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

B.1.3.1.4.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

B.1.3.1.4.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1) sauf lorsque des facteurs spécifiques justifiés par l'exploitant sont disponibles.

b/ CH_4

Utilisation de facteurs d'émissions tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [17].

Code NAPFUEc	Chaudières g CH_4 / GJ	Turbines à gaz g CH_4 / GJ	Moteurs fixes g CH_4 / GJ
203	3	(a)	4
204	3	(a)	(a)
224	3	(a)	(a)
301	2,5	2,5	(a)
303	2,5	(a)	(a)
305	2,5	(a)	(a)
308	2,5	2,5	(a)

(a) cas inexistant

c/ N_2O

Utilisation de facteurs d'émissions par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.1.4.4 – Métaux lourds

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. Les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70].

combustible code NAPFUEc	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
	(mg/GJ)								
203	4,5	1,25	8,5	6,5	2,0	700	9,25	4,0	25
224	4,5	1,25	8,5	6,5	2,0	700	9,25	4,0	25
autres	Nuls ou négligeables								

Références :

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.1.4.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

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 CITEPA [70].

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Combustible - code NAPFUEc	PCDD-F (ng/GJ)
203	2,5
autres	nuls ou négligeables

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Les facteurs d'émission proviennent de l'étude AER [188].

Les facteurs d'émission pour toutes les années et pour chacun des HAP concernés sont présentés dans le tableau suivant :

Combustible - code NAPFUEc	BaP(mg/GJ)	BbF (mg/GJ)	BkF (mg/GJ)	IndPy (mg/GJ)
203	0,014	0,052	0,024	0,007
204	0,014	0,332	0,344	0,008
224	0,014	0,052	0,024	0,007
autres	nuls ou négligeables			

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB 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 CITEPA [70].

Combustible - code NAPFUEc	PCB (µg/GJ)
203	15
224	15
autres	nuls ou négligeables

d/ Hexachlorobenzène

Il n'y a pas d'émissions attendues de cette substance lors de cette activité.

Références :

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[188] AER – Facteurs d'émission pour certains polluants organiques persistants : PCP, HAP, HCB et PCP, octobre 2004 (rapport pour CITEPA, non publié)

B.1.3.1.4.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de particules sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Ceux-ci sont déterminés à partir des déclarations d'émissions de polluants de l'exploitant [19]. Une valeur moyenne sur les années disponibles est conservée pour toutes les années. Ces facteurs d'émission sont présentés dans les tableaux suivants :

Code NAPFUEc	g TSP / GJ		
	chaudières	TAG	fours de procédés
203 – 224	45	(a)	55
204	(a)	(a)	20
301	0,2	0,2	0,2
303	0,2 à 12 (selon la taille de l'installation)	(a)	12
305	5	(a)	(a)
308	5	2,8	5

(a) : cas inexistant

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

L'hypothèse est émise que toutes les installations de raffinage 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 B.1.2.2.6. Pour le gaz naturel, toutes les particules sont considérées comme des PM_1. Pour le GPL, le gaz de haut fourneau et le gaz de raffinerie, les données granulométriques proviennent de l'étude ASPA [183].

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

B.1.3.1.5 – Transformation des combustibles minéraux solides

Cette section concerne les activités liées à la combustion lors de la transformation des combustibles minéraux solides (essentiellement les mines et les cokeries minières ou sidérurgiques).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.1.c
CEE-NU / NFR	1.A.1.c
CORINAIR / SNAP 97	01.04.01 à 01.04.07
CITEPA / SNAPc	01.04.01 à 01.04.07
CE / directive IPPC	1.1 et 1.3
CE / E-PRTR	1c et 1d
CE / directive GIC	01.04.01 et 01.04.02 (+01.04.04 à partir de l'inventaire relatif à 2004)
EUROSTAT / NAMEA	23
NAF 700	23.1Z (ancienne) ; 1910Zp (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Différenciée entre cokeries et autres installations	Spécifiques de chaque type d'installation (cokerie et autres que cokeries). SO_2 , NOx spécifiques pour cokeries. Valeurs nationales par défaut pour les autres cas et les autres substances y compris CO_2.

Rang GIEC

2 en général, 3 pour SO_2.

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[52] Charbonnages de France – Statistique charbonnière annuelle

[53] SESSI – Bulletin mensuel de statistique industrielle

[1] Voir section A.2.4

En France cette activité est pratiquement circonscrite à la production de coke dans les cokeries minières et sidérurgiques. La liquéfaction, la gazéification, la production de combustibles défumés sont inexistantes ou marginales. L'activité minière hors cokerie est également rapportée dans cette catégorie.

Les statistiques de consommation d'énergie du secteur minier font la distinction entre les diverses utilisations [52].

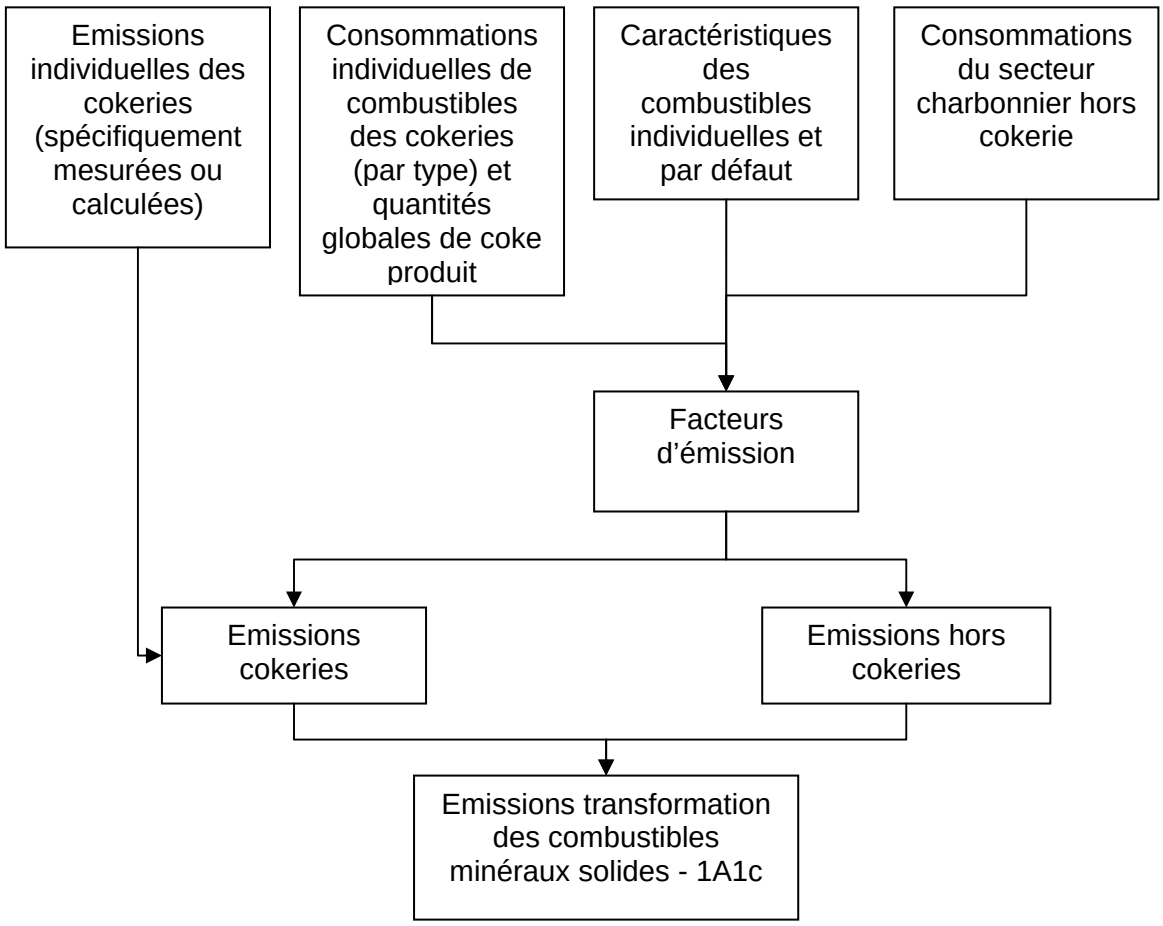
La consommation d'énergie du secteur minier hors cokerie et agglomération est en baisse continue avec l'arrêt progressif d'exploitation des différents bassins houillers en France (la production de charbon qui était de presque 15 Mt en 1990 est inférieur à 2 Mt en 2003 [52]). Le dernier bassin a cessé toute exploitation en 2004.

En 2005, on dénombre 4 cokeries sidérurgiques en activité (suite à la cessation d'activité de Charbonnages de France, la cokerie de Carling, anciennement cokerie minière, est classée avec les cokeries sidérurgiques).

Les quantités de coke produit ont fortement diminué passant de 7,1 Mt en 1990 à 4,45 Mt en 2008. La part des cokeries sidérurgiques, autour de 75% en 1990, est relativement stable jusqu'en 2001. A partir de 2002, cette part passe à 80% environ.

Les émissions des cokeries sont déterminées à partir des données spécifiques disponibles (consommations et caractéristiques des combustibles, productions, mesures ou déterminations de certains sites, etc.)[19, 53].

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.1.5.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions de SO_2 sont déterminées à partir des déclarations annuelles [19] pour les cokeries et, pour les installations hors cokeries, à partir des consommations d'énergie et des facteurs d'émission basés sur les teneurs en soufre par défaut (voir section B.1.2.2.1.1).

b/ NOx

Les émissions sont le plus souvent déterminées, soit à partir d'une mesure, soit au moyen d'un facteur d'émission par défaut de 815 g/Mg coke pour les cokeries basé sur des résultats de mesure. Pour les autres installations de combustion le facteur d'émission par défaut retenu pour cette catégorie d'installations est utilisé (voir section B.1.2.2.1.2).

c/ COVNM

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut pour les installations hors cokeries (voir section B.1.2.2.1.3). Pour les cokeries un facteur de 8 g/Mg coke recalculé à partir des différents combustibles utilisés [17] est retenu.

d/ CO

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut (voir section B.1.2.2.1.4) pour les installations autres que les cokeries. Pour ces dernières, un facteur d'émission de 80 g/Mg coke est utilisé [277].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[277] FONTELLE JP., AUDOUX N. – Inventaires d'émission dans l'atmosphère en Lorraine et en Nord Pas de Calais. CITEPA, décembre 1992

B.1.3.1.5.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

B.1.3.1.5.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont utilisées (cf. section B.1.2.2.3.1).

Pour les cokeries, le facteur d'émission pondéré sur la base des différentes énergies fossiles [27] est donné dans le tableau ci-dessous. Les variations observées sont liées au mix énergétique utilisé qui comporte des combustibles à bas facteur d'émission de CO_2 comme le gaz de cokerie, mais aussi des combustibles à facteur d'émission élevé de CO_2 comme le gaz de haut fourneau.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg CO_2 / t coke	417	541	668	716	660

b/ CH_4

Utilisation de facteurs d'émissions tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [17] à savoir 15 g/GJ pour les installations de combustion hors cokerie (charbon, agglomérés et coke) et 1,2 g / Mg coke produit pour les cokeries.

c/ N_2O

Utilisation de facteurs d'émissions par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[27] Fédération française de l'Acier – Données internes

B.1.3.1.5.4 – Métaux lourds

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. Les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70].

Combustible code NAPFUEc	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
	(mg/GJ)								
102	2,69	0,15	5,77	6,15	11,5	7,69	3,69	0,615	19,2
104	2,19	0,12	4,69	5,00	9,34	6,25	2,19	0,50	15,6
107	2,50	0,14	5,36	5,71	10,7	7,14	2,50	0,571	17,9

Références :

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.1.5.5 – Polluants Organiques Persistants

Toutes les émissions de polluants organiques persistants 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 CITEPA [70], sauf ceux relatifs aux PCB qui sont issus de deux études : l'une [346] retenue pour le charbon et l'aggloméré (codes NAPFUEc 102 et 104), l'autre [40] retenue pour le coke (code NAPFUEc 107).

Combustible – code NAPFUEc	PCDD-F (ng/GJ)	HAP (mg/GJ)	PCB (µg/GJ)	HCB (µg/GJ)
102 – charbon	3,85	1,92	1,22	0,62
104 – aggloméré	3,13	1,56	0,99	0,62
107 - coke	3,57	1,79	1,13	0,62

Références :

[40] Zderek Parma & all. - Atmospheric Inventory Guidelines for Persistant Organic Pollutants, Axys Environmental Consulting - British Columbia, Canada - 1995

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[346] Determination of atmospheric pollutant emission factors at a small coal-fired heating boiler, AEAT, March 2001

B.1.3.1.5.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Le facteur d'émission de particules totales pour les chaudières consommant du charbon provient de données suisses [42]. Il est assimilé aux chaudières de l'industrie en Suisse d'une puissance inférieure à 50 MW. Les émissions dues à la consommation de coke de houille et d'agglomérés (ces derniers ne sont plus utilisés depuis 1992) sont similaires à celles dues à l'utilisation de charbon.

Code NAPFUEc	g TSP / GJ
102 – 104 – 107	50

Les émissions dues à la production de charbon de bois (carbonisation, stockage et manutention) sont estimées à partir de données issues d'une étude CITEPA [75]. Seules les particules totales sont estimées par manque de données plus précises.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

L'hypothèse est émise que les installations de transformation des combustibles minéraux solides sont équipées à parts égales d'électrofiltres, de filtres à manches et de laveurs. La granulométrie pour le charbon est alors obtenue en appliquant ces distributions aux profils granulométriques présentés dans la section B.1.2.2.6. Le même profil granulométrique est utilisé pour le coke de houille et les agglomérés.

Références

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

[75] CITEPA – Carbonisation du bois et pollution atmosphérique – Monographie n°48 – 1986

B.1.3.1.6 – Raffinage du gaz

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

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.1.c
CEE-NU / NFR	1.A.1.c
CORINAIR / SNAP 97	01.05.01 à 01.05.05
CITEPA / SNAPc	01.05.01 à 01.05.05
CE / directive IPPC	1.2
CE / E-PRTR	1a
CE / directive GIC	01.05.01, 01.05.02 (+01.05.04 à partir de l'inventaire relatif à 2004)
EUROSTAT / NOSE-P	101.01 à 101.05
EUROSTAT / NAMEA	11
NAF 700	40.2A (ancienne) ; 3521Z (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up intégral (toutes les installations sont considérées individuellement)	Généralement spécifiques de chaque installation considérée individuellement concernant SO_2 , COVNM et CH_4. En partie spécifiques pour NOx et CO_2, valeurs nationales par défaut pour les autres substances.

Rang GIEC

3

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[39] CITEPA – Inventaire des grandes installations de combustion en application des directives 88/609 et 2001/80/CE

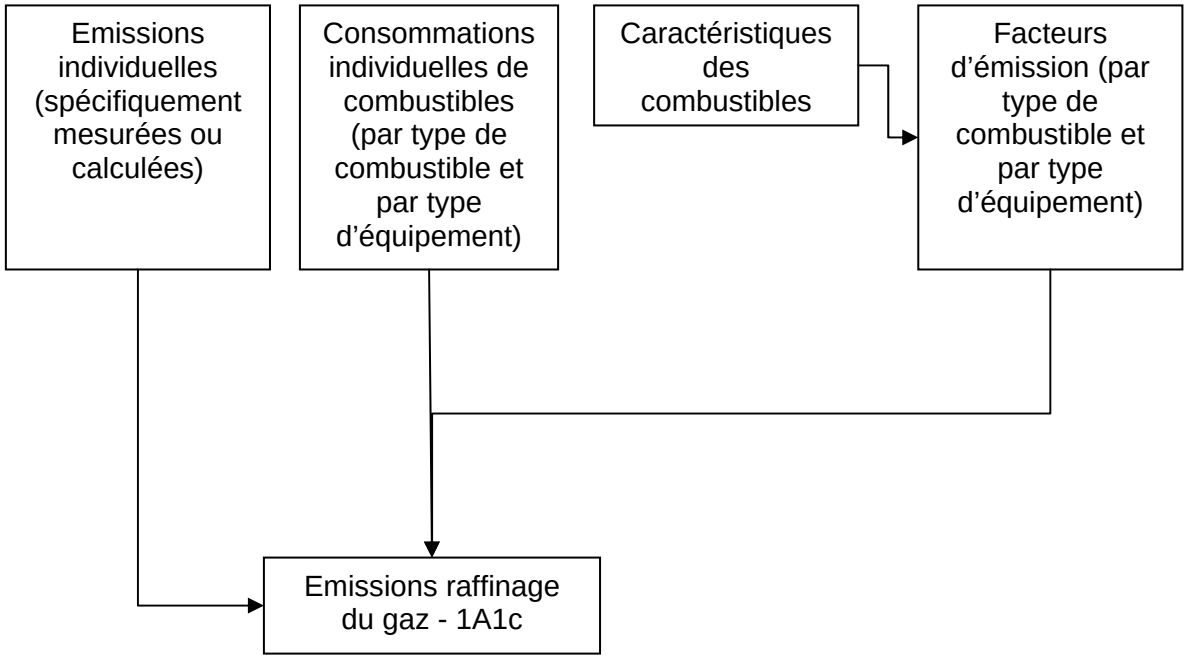
[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[1] Voir section A.2.4

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

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 et au changement climatique.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.1.6.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

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].

b/ NOx

Les émissions sont déterminées, soit à partir d'une mesure, soit au moyen d'un facteur d'émission par défaut (voir section B.1.2.2.1.2).

c/ COVNM

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

d/ CO

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut pour les chaudières (voir section B.1.2.2.1.4) et d'un facteur d'émission spécifique pour les moteurs fixes.

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

B.1.3.1.6.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.1.6.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1) sauf lorsque des facteurs spécifiques justifiés par l'exploitant sont disponibles.

b/ CH_4

Utilisation de facteurs d'émissions tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [17] pour les chaudières, valeur spécifique pour les moteurs fixes [50].

c/ N_2O

Utilisation de facteurs d'émissions par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

B.1.3.1.6.4 – Métaux lourds

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. Les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70].

Combustible – Code NAPFUEc	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
	(mg/GJ)								
203	4,5	1,25	8,5	6,5	2	700	9,25	4	25

Références :

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.1.6.5 – Polluants Organiques Persistants

Les émissions de l'ensemble des polluants organiques persistants 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 CITEPA [70].

a/ Dioxines et furannes

Combustible – Code NAPFUEc	PCDD-F (ng/GJ)
203	2,5

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Les facteurs d'émission proviennent de l'étude AER [188].

Les facteurs d'émission pour toutes les années et pour chacun des HAP concernés sont présentés dans le tableau suivant :

Combustible – Code NAPFUEc	BaP (mg/GJ)	BbF (mg/GJ)	BkF (mg/GJ)	IndPy (mg/GJ)
203	0,014	0,052	0,014	0,007

c/ Polychlorobiphényles

Combustible – Code NAPFUEc	PCB (µg/GJ)
203	1,5

d/ Hexachlorobenzène

Il n'y a pas d'émissions de HCB attendues lors de cette activité.

Références :

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[188] AER – Facteurs d'émission pour certains polluants organiques persistants : PCP, HAP, HCB et PCP, octobre 2004 (rapport pour CITEPA, non publié)

B.1.3.1.6.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

L'hypothèse est émise que toutes les installations de raffinage sont équipées 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 B.1.2.2.6. Pour le gaz naturel, toutes les particules sont considérées comme des PM_1.

B.1.3.2 – Industrie manufacturière (combustion) – CRF/NFR 1A2

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.).

Cet ensemble est donc traité dans différentes parties. La présente section s'intéresse aux sources et aux émissions liées à la combustion de produits fossiles, de biomasse et de déchets valorisés pour leur contenu énergétique dans des équipements appartenant aux entreprises et activités classées dans l'industrie manufacturière.

La section B.1.3.2.1 aborde le cas des procédés énergétiques communs à la plupart des secteurs tels que la combustion sans contact dans des chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes et divers autres équipements (sources fixes).

La section B.1.3.2.2 traite des procédés énergétiques spécifiques à certains secteurs tels que les fours à chaux, à clinker, à verre, etc. (sources fixes).

La section B.1.3.2.3 traite les sources mobiles hors transports telles que les machines utilisées dans l'industrie (chariot élévateur …).

Cependant, les phénomènes éventuellement concomitants responsables d'émissions des mêmes substances ou d'autres substances sont traités, soit dans cette partie, soit dans d'autres sections (par exemple le CO_2 issu de la décarbonatation en B.2) en fonction de la classification internationale des sources CRF / NFR.

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 elle présente de nombreuses inter relations entre eux. 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.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.2.a à 1.A.2.f
CEE-NU / NFR	1.A.2.a à 1.A.2.f
CORINAIR / SNAP 97	03.01.01 à 03.01.06, 03.02.03 à 03.02.05, 03.03.01 à 03.03.26, 08.08.01 à 08.08.02
CITEPA / SNAPc	03.01.01 à 03.01.06, 03.02.03 à 03.02.05, 03.03.01 à 03.03.26, 08.08.01 à 08.08.02
CE / directive IPPC	1.1 (champ limité aux installations > 50 MW) quel que soit le secteur d'activité
CE / E-PRTR	1c (champ limité aux installations > 50 MW) quel que soit le secteur d'activité
CE / directive GIC	03.01.01, 03.01.02 et pour partie 03.01.06 (+03.01.04 à partir de l'inventaire relatif à 2004)
EUROSTAT / NAMEA	12 à 22, 24 à 37
NAF 700	08 à 11, 13 à 18, 20 à 32, 41 à 43, 58 à 59 ; nombre très important de rubriques qui ne peuvent être reproduites ici
NCE	E15 à E38 (voir répartition ci-après)

[1] Voir section A.2.4

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Top-down en général mais recoupements partiels par Bottom-up (les installations ≥ 50 MW sont considérées individuellement)	Le plus souvent valeurs nationales par défaut notamment CO_2, mais spécifiques pour certaines installations concernant SO_2, NOx, particules principalement.

Rang GIEC

2 ou 3 selon les substances (c'est-à-dire la spécificité des facteurs d'émission de chaque installation et leur poids dans l'ensemble du secteur).

Principales sources d'information utilisées

[1] Observatoire de l'Energie – Bilans de l'énergie (publication annuelle)

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) – Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[27] Fédération Française de l'Acier – Données internes

[28] ATILH – Statistiques énergétiques annuelles de la profession cimentière

[39] CITEPA – Inventaire des grandes installations de combustion en application des directives 88/609 et 2001/80/CE

[63] MINEFI – DIDEME – Données internes non publiées

[64] USIRF – Données internes à la profession relatives à la production d'enrobé routier

L'activité est caractérisée selon les cas soit par la production, soit par la consommation d'énergie. La connaissance de ce dernier paramètre est de toute façon indispensable pour permettre une évaluation correcte des consommations d'énergie des différents sous-secteurs et démontrer, vis-à-vis du CO_2 notamment, la pertinence de l'approche dite « sectorielle » (cf. section B.1.2.3).

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, de dépollution, la taille des installations, etc., tous paramètres influents sur les émissions de certaines substances, est également à considérer.

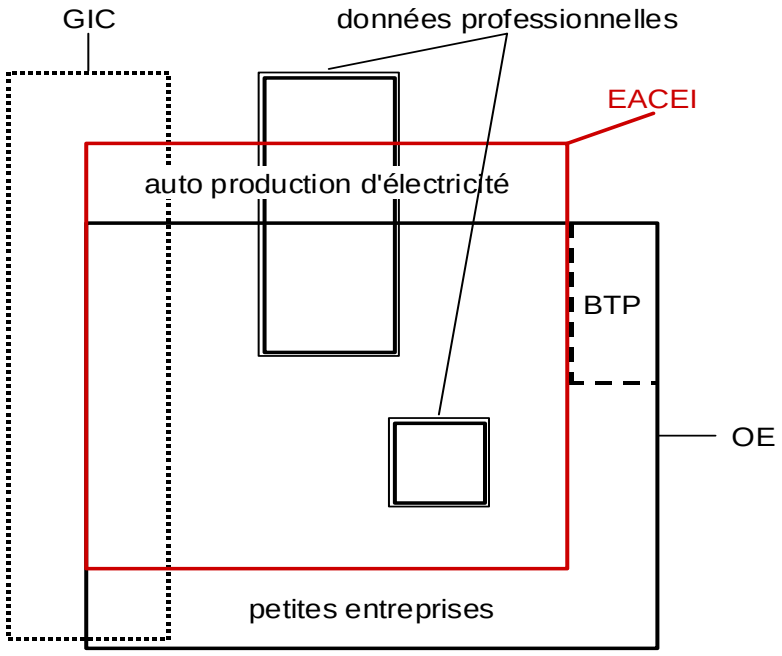
Ces deux critères rendent complexes la détermination des consommations d'énergie car il n'existe pas de statistiques appropriées prêtes à cet emploi environnemental. Les consommations sont donc reconstituées pour les divers sous-ensembles considérés à partir des statistiques et données disponibles. A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

- Le bilan de l'énergie du SOeS (anciennement Observatoire de l'Energie) [1] qui couvre l'ensemble de l'industrie y compris l'industrie du bâtiment et des travaux publics (BTP), quelle que soit la taille de l'entreprise. Cette statistique ne renseigne pas sur les différents sous-secteurs sauf pour la sidérurgie. L'autoproduction d'énergie ne figure pas dans la catégorie « industrie ».
- L'enquête annuelle des consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI) [26] qui couvre l'autoproduction d'énergie et la consommation de combustibles tels que biomasse et déchets depuis 2006. Le BTP n'est pas inclus dans le champ qui se limite en outre aux entreprises de plus de 20 salariés (10 salariés pour les industries agro-alimentaires) soit plus de 30 000 établissements.
- L'inventaire des Grandes Installations de Combustion (GIC) [39] dans lequel les données sont disponibles pour toutes les installations de plus de 50 MW (de l'ordre de 120 établissements industriels) pour tous les combustibles.
- 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], la production d'enrobé routier [64].
- Les données relatives à l'Outre-mer fournies par le Ministère de l'Industrie [63] et le CPDP [14].

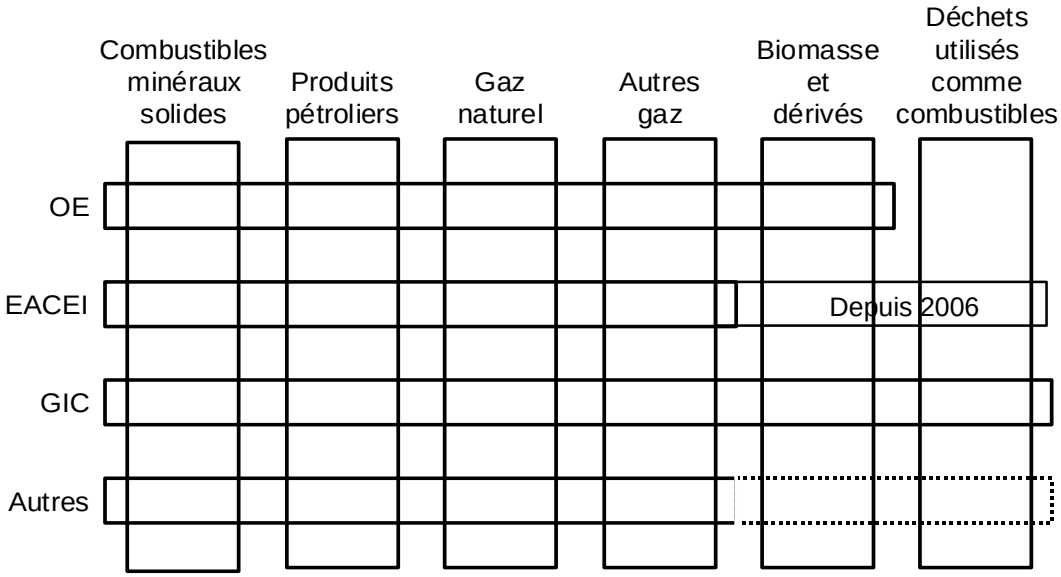
Les différences entre les champs des diverses sources sont illustrées par les figures ci-après respectivement en ce qui concerne la couverture sectorielle et la couverture des combustibles.

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 B.1.2). 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.

Périmètres des sources relatives aux bilans énergétiques



Périmètres relatifs aux combustibles dans les bilans énergétiques



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

Toutefois, le sous-secteur « other » de cette classification de sources représente dans le cas de la France plus du tiers de la consommation de combustibles fossiles et de biomasse. En conséquence, le système d'inventaire retient in fine 8 sous-secteurs dont 3 constituent après agrégation le sous-secteur « autres industries » du CRF / NFR.

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

ATTENTION, IL S'AGIT DU REFERENTIEL NAF rév.2 (version 2008)

Référentiel CCNUCC / CRF et CEE-NU / NFR				Référentiel SNIEPA	
Secteur	ISIC	NACE	NAF	Secteur	Retenu
Iron and steel	271 et 2731	24.1 et 24.5 (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	272 et 2732	24.4, 2453 (en partie) et 2454 (en partie)	24.4, 2453Z et 2454Z	Métaux non ferreux	NCE E18 + NAF 2453Z et 2454Z
Chemicals	24	20.1 (en partie), 20.2 à 20.6, 21.1, 21.2, 26.8	20.1 (en partie), 20.2 à 20.6, 21.1, 21.2, 26.8	Chimie	NCE E23 à E26, E28 et NAF 20.60
Pulp, paper and print	21 et 22	17, 58.1, 59.2, 18.11 et 18.12	17, 58.1, 59.2, 18.11 et 18.12	Pâte à papier et carton[2]	NCE E35 + NAF 58.1, 59.2, 18.11 et 18.12
Food processsing, beverages and tobacco	15, 16 et 26	10 et 11	10 et 11	Industries agro-alimentaires	NCE E12, E13 et E14 (en partie)
Other	12 à 14, 17 à 20, 25, 28 à 36	08 à 09, 13 à 16, 25 (sauf 25.3) à 32 et 41 à 43	08 à 09, 13 à 16, 25 (sauf 25.3) à 32 et 41 à 43	Equipements et matériels de transports	NCE E30 à 33
				Minéraux non métalliques	NCE E19 à 22
				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 englobée dans la catégorie « divers industrie » en solde du bilan énergétique global.

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

[2] y compris Imprimerie.

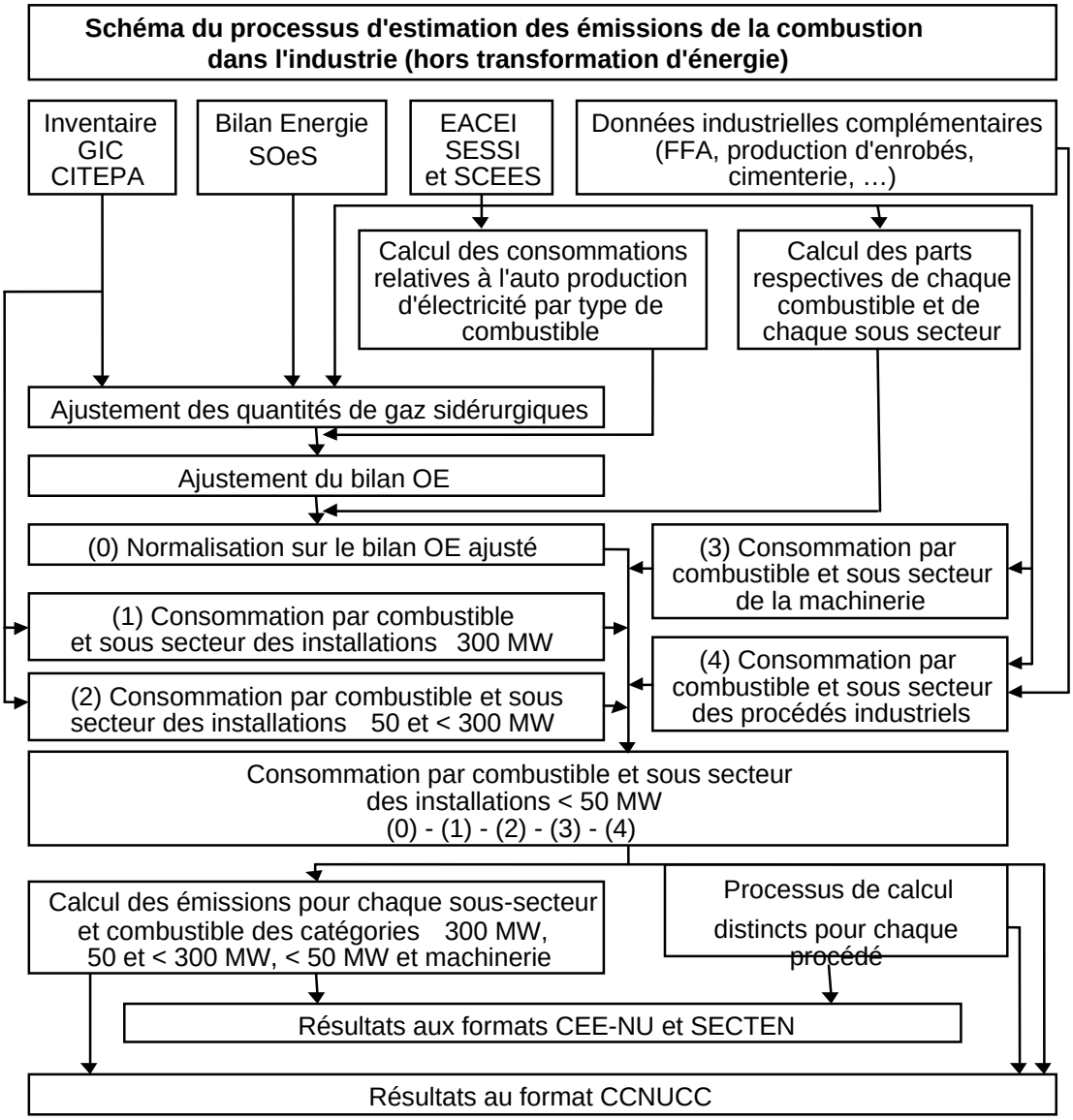
- D'une part, à déterminer les consommations de combustibles fossiles, de biomasse et de déchets valorisés dans des installations de combustion hors incinération pour les différents secteurs,
- D'autre part, à déterminer les consommations des mêmes combustibles pour les catégories SNAP relatives à la combustion sans contact (SNAP 03.01.xx) qui servent de données d'activité. Pour les catégories SNAP relatives à des procédés industriels où la combustion est fréquemment avec contact[3] (SNAP 03.02.xx et 03.03.xx), les consommations d'énergie constituent, dans certains cas, un élément de calcul intermédiaire, notamment pour le CO_2. L'activité étant le plus souvent caractérisée par la production.

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).

[3] se dit des installations ou les produits de la combustion entrent en contact avec d'autres produits tels que des matières premières dans certains fours.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



Les consommations d'énergie relatives à tous ses sous-ensembles représentent une grande masse 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. La machinerie et les engins mobiles font l'objet d'une estimation distincte associée à des facteurs d'émission spécifiques.

B.1.3.2.1 – Procédés énergétiques communs à toute la branche (sources fixes)

Certains équipements comme les chaudières, les turbines à gaz, les moteurs fixes, les panneaux radiants, etc. voire d'autres équipements (certains fours, étuves, etc.) sont largement répandus dans l'industrie et la quantification des émissions liées à leur utilisation ne dépend pas du secteur puisque le même procédé est utilisé. La méthode d'estimation est donc applicable quel que soit le secteur.

La méthode utilisée doit toutefois tenir compte des caractéristiques des divers équipements et des paramètres de fonctionnement (taille type de foyer, combustibles, présence d'un dispositif d'épuration, etc.). Ces éléments varient d'un secteur à l'autre.

La détermination des émissions des installations constituées par les équipements indiqués ci-dessus 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_2, SO_2, 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 DRIRE [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, de 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 par défaut 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.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.1.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

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, 39]. Dans le cas contraire, une valeur par défaut est employée (cf. sections B.1.2.1.3.1 et B.1.2.2.1.1).

b/ NOx

Les émissions sont, le plus souvent, déterminées au moyen de facteurs d'émission et parfois par mesure directe des émissions [19, 39]. Autrement, des facteurs d'émission spécifiques ou des facteurs d'émissions par défaut (voir section B.1.2.2.1.2) sont utilisés.

c/ COVNM

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission [17].

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
102 – 103	1,5 à 15 selon la taille de l'installation
105	30
110	3
111, 116, 117	48
203	3
204, 208	1,2 (hors engins mobiles et machinerie)
215, 309	2,5 à 5
301	2,5
303	4,0 (hors engins mobiles et machinerie)
304	2,5
305	1,5
308	2,5
313	0
autres	1,5 à 10 selon produits

d/ CO

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17] et indiqués dans le tableau ci-dessous.

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
102 – 103	14 à 200 selon la taille de l'installation
105	30
111, 116, 117	650
203	15
204, 208	15 (hors engins mobiles et machinerie)
215, 309	13 à 15
301	19
303	4,0 (hors engins mobiles et machinerie)
304, 305, 312	20
308	19
313	0
autres	19 à 30 selon produits

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[39] CITEPA – Inventaire des grandes installations de combustion en application des directives 88/609 et 2001/80/CE

B.1.3.2.1.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a actuellement pas ou peu d'installations munies de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

B.1.3.2.1.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Utilisation de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [17] et l'étude du CITEPA [67] pour les codes NAPFUE (111, 116 et 117), à savoir :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
102, 103	0,6 à 15 selon la taille de l'installation
105	0,6
111, 116	3,2
117	3,2
203	0,7 à 3 selon la taille de l'installation
204, 208	0,03 à 1,5 selon la (hors engins mobiles et machinerie)
215, 309	1,5 à 5
301	0,1 à 4 selon la taille de l'installation
303	4,0 (hors engins mobiles et machinerie)
304, 305	0,3
308	0,1 à 2,5 2 selon la taille de l'installation
313	0
autres	0,03 à 10 selon produits et taille de l'installation

c/ N_2O

Utilisations des facteurs d'émissions par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[67] CITEPA - ALLEMAND N. - Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France. Mars 2003

B.1.3.2.1.4 – Métaux lourds

Les émissions de métaux lourds sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constant au cours des années sauf dans le cas du plomb dans l'essence. Dans le cas des combustibles autres que le bois, déchets de bois et déchets agricoles, les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70] et dans le cas du bois, des déchets de bois et des déchets agricoles de l'étude du CITEPA [67].

a/ Arsenic

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé mg / GJ
102, 103	2,7
105	4,4
111, 116	9,5
203	4,5
autres	0

b/ Cadmium

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé mg / GJ
102, 103	0,15
105	0,24
111, 116	1,4
203	1,25
autres	0

c/ Chrome

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé mg / GJ
102, 103	5,8
105	9,4
111, 116	47
203	8,5
autres	0

d/ Cuivre

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé mg / GJ
102, 103	6,2
105	10
111, 116	31
203	6,5
autres	0

e/ Mercure

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé mg / GJ
102, 103	11,5
105	18,8
111, 116	0,8
203	2
autres	0

f/ Nickel

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé mg / GJ
102, 103	7,7
105	12,5
111, 116	11
203	700
autres	0

g/ Plomb

Les émissions de plomb dans l'essence sont déterminées au moyen de facteurs d'émission qui varient en fonction des années du fait de l'interdiction progressive de l'essence plombée et donc de la substitution du plomb par une autre substance.

Ces facteurs d'émission sont déterminés à partir de la consommation de l'essence avec et sans plomb provenant du CPDP [14], de la densité de l'essence [17] et de la quantité en g/l de Pb contenue dans l'essence [17].

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé mg / GJ			
	1990	1995	2000	à partir de 2001
102, 103	2,7	2,7	2,7	2,7
105	43,8	43,8	43,8	43,8
111, 116	90	90	90	90
203	9,3	9,3	9,3	9,3
208	4 915	1 686	12	0
autres	0	0	0	0

h/ Sélénium

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé mg / GJ
102, 103	0,6
105	1
111, 116	7
203	4
autres	0

i/ Zinc

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé mg / GJ
102, 103	19,2
105	31,2
111, 116	290
203	25
autres	0

Références

[14] CPDP - Pétrole (publication annuelle)

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[67] CITEPA - ALLEMAND N. - Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France. Mars 2003

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.2.1.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Dans le cas des combustibles autres que bois, déchets de bois et déchets agricoles, les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70] et dans le cas du bois, des déchets de bois et des déchets agricoles de l'étude du CITEPA [67].

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé ng / GJ
102, 103	3,9
105	6,3
111, 116	40
203	2,5
autres	0

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Dans le cas des combustibles autres que bois, déchets de bois et déchets agricoles, les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70] et dans le cas du bois, des déchets de bois et des déchets agricoles de l'étude du CITEPA [67].

Les facteurs d'émission pour toutes les années et pour chacun des HAP concernés sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BaP mg/GJ
102, 103	0,001
105	0,007
111, 116	0,5
203	0,01
204	0,01
301	0,01
autres	0

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BbF mg/GJ
111, 116	1,1
203	0,05
204	0,33
autres	0

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BkF mg/GJ
111, 116	0,02
203	0,34
204	0,3
autres	0

Code NAPFUEc	Facteur d'émission IndPy mg/GJ
102, 103	0,001
105	0,001
111, 116	0,5
203	0,007
204	0,008
autres	0

c/ Polychlorobiphényles

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

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé µg / GJ	Référence
102, 103	55 / 72	[346]
105	141	[40]
111, 116	31	[350]
203	15	[40]
autres	0	[347]

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions de HCB sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années. Dans le cas des combustibles autres que bois, déchets de bois et déchets agricoles, les facteurs d'émission proviennent de l'étude du CITEPA [70] et dans le cas du bois, des déchets de bois et des déchets agricoles de l'étude du CITEPA [67].

Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé µg / GJ
102, 103	0,62
105	0,62
111, 116	3,3
autres	0

Références :

[40] Zderek Parma & all. - Atmospheric Inventory Guidelines for Persistant Organic Pollutants, Axys Environmental Consulting - British Columbia, Canada - 1995

[67] CITEPA - ALLEMAND N. - Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France. Mars 2003

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[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

[350] Determination of atmospheric pollutant emission factors at small industrial wood burning furnace, AEAT, March 2001

B.1.3.2.1.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

On dispose chaque année de données spécifiques pour un certain nombre d'installations de puissance supérieure à 50 MW [19]. Ces valeurs spécifiques permettent de déterminer une valeur moyenne par défaut basée sur plusieurs années d'observation. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Code NAPFUEc	g TSP / GJ
102 – 103 – 105	17 à 100 selon la puissance de l'installation
203	14 à 30 selon la puissance de l'installation
204 – 208 – 214 – 219	3
215	5 à 68 selon la puissance de l'installation
111 – 116 – 117	10 à 564 selon la puissance de l'installation

Pour les installations de moins de 50 MW, des facteurs d'émissions par défaut sont estimés à partir des données de l'OFEFP [68] ou par similitude avec d'autres secteurs.

Code NAPFUEc	g TSP / GJ
102	100
111 – 116 – 117	100
203	48
204 – 214 – 224	3

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

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 B.1.2.2.6.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document Environnement n°136 - juin 2001

B.1.3.2.2 – Procédés énergétiques spécifiques à certains secteurs

Certaines installations mettent en oeuvre des techniques spécifiques à leur secteur (fours, sécheurs, etc.). La quantification des émissions liées à l'utilisation de l'énergie dépend du procédé utilisé et donc la méthode d'estimation des émissions dépend du secteur concerné.

Les procédés spécifiques à la branche sont répartis par sous-secteur :

- section B.1.3.2.2.1 : Sidérurgie et métaux ferreux
- section B.1.3.2.2.2 : Plomb et zinc de première fusion
- section B.1.3.2.2.3 : Plomb et zinc de seconde fusion
- section B.1.3.2.2.4 : Aluminium de seconde fusion
- section B.1.3.2.2.5 : Ciment
- section B.1.3.2.2.6 : Chaux
- section B.1.3.2.2.7 : Enrobage routier
- section B.1.3.2.2.8 : Verre
- section B.1.3.2.2.9 : Tuiles et briques
- section B.1.3.2.2.10 : Céramiques
- section B.1.3.2.2.11 : Magnésium
- section B.1.3.2.2.12 : Fonte
- section B.1.3.2.2.13 : Plâtre
- section B.1.3.2.2.14 : Cuivre
- section B.1.3.2.2.15 : Autres
- section B.1.3.2.2.16 : Email

Les données disponibles que constituent les déclarations des exploitants aux DRIRE [19] comportent de nombreuses indications qui sont basées sur les approches citées ci-dessus. Ces informations sont exploitées au niveau de chaque installation par secteur d'activité (cimenteries, verreries, production de chaux, production de tuiles et briques, etc.). Ce processus permet une prise en compte des spécificités de chaque installation le cas échéant (par exemple, forte rétention du soufre dans le procédé des cimenteries). A défaut d'être disponible, l'information recherchée est remplacée, soit par un bilan matière, soit par l'utilisation d'un facteur d'émission par défaut 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.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.1 – Sidérurgie, métallurgie des ferreux

Dans cette section, les activités concernées sont :

- Les réchauffeurs de hauts-fourneaux
- L'agglomération de minerai
- Les fours de réchauffage

Les autres activités (hauts-fourneaux – chargement, hauts-fourneaux – coulée, aciéries à l'oxygène, aciéries électriques et laminoirs) sont traitées dans la section B212 (émissions non liées à la combustion). Les installations de combustion connexes nécessaires à l'activité sidérurgique sont traitées dans la section B12.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2a
CEE-NU / NFR	1A2a
CORINAIR / SNAP 97	030203, 030301 et 030302
CITEPA / SNAPc	030203, 030301 et 030302
CE / directive IPPC	2.2
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NOSE-P	104.12
EUROSTAT / NAMEA	27.1-3
NAF 700	27.1Y
NCE	E16

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production et consommation de combustibles. Bottom-up intégral	Valeurs nationales annuelles

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[19] Déclarations annuelles des émissions de polluants

[27] Fédération Française de l'Acier - Données internes

[1] Voir section A.2.4

Il y a actuellement trois sites sidérurgiques intégrés en activité (haut-fourneau + aciérie à l'oxygène + laminoir).

Les activités traitées dans cette section concernent une partie des ateliers sidérurgiques dans la limite de la partie énergétique. Toutefois, pour une bonne compréhension, le procédé complet est rappelé ci-dessous.

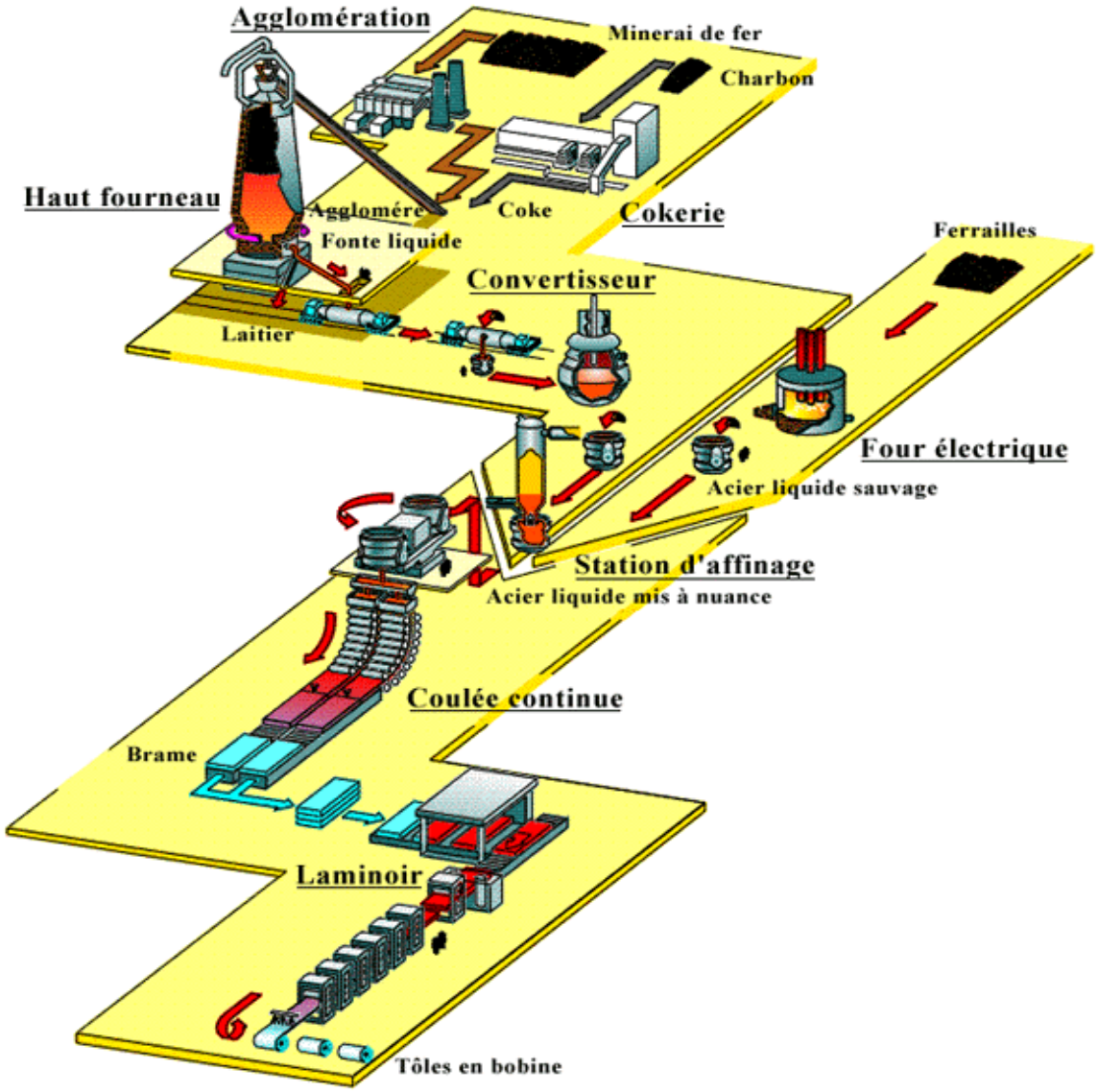
La **chaîne d'agglomération** est une installation dans laquelle du minerai de fer fin, homogénéisé, est mélangé à de la chaux et à de la poussière de coke puis cuit ("fritté") par combustion de coke. L'aggloméré, sorte de mâchefer, constitue l'essentiel de la charge minérale du haut fourneau. Lors de la cuisson, de nombreux polluants se dégagent. L'aggloméré obtenu est concassé puis chargé dans le haut fourneau avec du coke. Le coke est un combustible puissant, 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) et les autres émissions fugitives (code SNAP 040209). Ces dernières ne sont actuellement pas distinguées dans les inventaires.

Les **hauts fourneaux** produisent de la fonte à partir du fer extrait du minerai et du coke. Ces deux produits sont introduits par le haut. L'air chaud (1200°C) insufflé à la base provoque la combustion du coke. L'oxyde de carbone formé va réduire les oxydes de fer pour isoler le fer. La chaleur dégagée par la combustion fait fondre le fer. Le mélange obtenu est appelé "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. On distingue, d'une part, la combustion d'énergie fossile (essentiellement du gaz de haut fourneau) aux régénérateurs ou cowpers (code SNAP 030203), également appelés **réchauffeurs**, qui s'apparente à une combustion sans contact et, d'autre part, des opérations non énergétiques telles que le chargement (code SNAP 040202) et la coulée de fonte (code SNAP 040203).

Les **fours de réchauffage** (code SNAP 030302) et les laminoirs (code SNAP 040208) vont permettre une mise en forme du métal (bandes, fils, poutres, etc.). Ces opérations sont consommatrices d'énergie et sources d'émissions diffuses notamment de COVNM.

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 particulières (température, atmosphère, etc.). Différents procédés sont utilisés : les fours à oxygène dans lesquels on injecte de l'oxygène (code SNAP 040206) et les fours électriques (code SNAP 040207).

Le schéma récapitulatif des différentes étapes de la fabrication d'acier est le suivant:

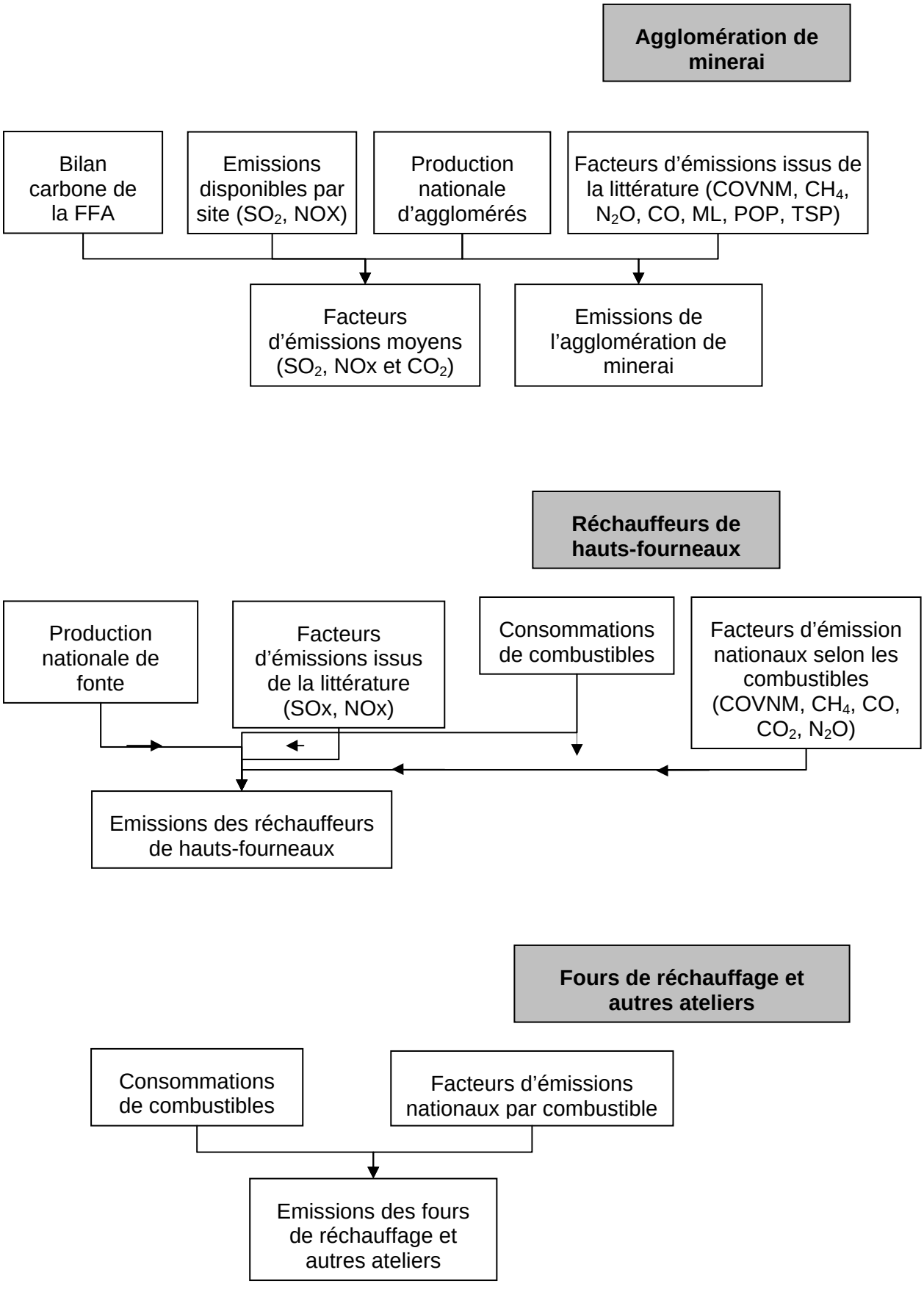


Les émissions liées à l'agglomération du minerai sont calculées sur la base des déclarations annuelles des émissions sites [19], d'une part, et de la production d'agglomérés [27] et de facteurs d'émission moyens, d'autre part [19].

En ce qui concerne les réchauffeurs de haut-fourneau, les émissions sont calculées à partir du bilan énergétique de la FFA [27] et de facteurs d'émission moyens calculés à partir de données disponibles [19].

Pour les fours de réchauffage et les autres ateliers, les émissions 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. sections B.1.2.1.3).

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.1.1 – Acidification et pollution photochimique

Les trois activités traitées dans cette section sont émettrices de SO_2, NOx et CO.

a/ SO_2

a.1. Agglomération de minerai

Les émissions de SO_2 sont connues annuellement, site par site [19]. A l'aide de la production nationale d'agglomérés [27], le facteur d'émission moyen est recalculé.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission SO2 (kg/Mg d'aggloméré)	1,2	0,91	0,69	0,57	0,50

a.2. Réchauffage des hauts-fourneaux

Un facteur d'émission moyen a été calculé sur la base des données disponibles [19]. Il vaut 65 g SO_2/Mg de fonte brute.

a.3. Fours de réchauffage et autres ateliers

Les émissions de SO_2 pour ces ateliers 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. sections B.1.2.1.3).

b/ NOx

b.1. Agglomération de minerai

Les émissions de NOx sont connues annuellement, site par site. A l'aide de la production nationale d'agglomérés, le facteur d'émission moyen est recalculé.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission NOx (kg/Mg d'aggloméré)	0,80	0,77	0,76	0,71	0,68

b.2. Réchauffage des hauts-fourneaux

Un facteur d'émission moyen a été calculé sur la base des données disponibles [19]. Il vaut 70 g NOx/Mg de fonte brute.

b.3. Fours de réchauffage et autres ateliers

Les émissions de NOx pour ces ateliers 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. sections B.1.2.1.3).

c/ COVNM

c.1. Agglomération de minerai

Les émissions de COVNM sont connues annuellement, site par site, depuis 2004 [19]. A l'aide de la production nationale d'agglomérés, le facteur d'émission moyen est recalculé. Avant 2004, les données sont partielles et un facteur d'émission moyen de 0,1 kg/Mg d'aggloméré est retenu sur la base des années 2004 à 2007 qui laissent apparaître une dispersion assez limitée de l'ordre de +/- 15%.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission COVNM (kg/Mg d'aggloméré)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08

c.2. Réchauffage des hauts-fourneaux

Les émissions de COVNM 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 B.1.2.1.3). Les émissions sont ensuite ramenées à la production de fonte brute pour obtenir les facteurs d'émission induits présentés ci-dessous.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission COVNM (kg/Mg d'aggloméré)	0,0047	0,0043	0,0035	0,0036	0,0032

c.3. Fours de réchauffage et 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 communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. sections B.1.2.1.3).

d/ CO

d.1. Agglomération de minerai

Un facteur d'émission moyen a été calculé sur la base des données disponibles [19]. Il vaut 25 kg/Mg d'agglomérés. Cet atelier est très émetteur de CO de par sa nature même.

d.2. Réchauffage des hauts-fourneaux

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 communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. sections B.1.2.1.3). Les émissions sont ensuite ramenées à la production de fonte brute pour obtenir les facteurs d'émission induits présentés ci-dessous.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO (kg/Mg d'aggloméré)	0,00513	0,00470	0,00433	0,00425	0,0038

d.3. Fours de réchauffage et 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 communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. sections B.1.2.1.3).

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[27] Fédération Française de l'Acier - Données internes

B.1.3.2.2.1.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables pour toutes les activités énergétiques de la sidérurgie.

B.1.3.2.2.1.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

a.1. Agglomération de minerai

Les émissions de CO_2 pour cette partie sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles et matières employés [27] (la castine utilisée est maintenant prise en compte) et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. sections B.1.2.1.3). Les émissions sont ensuite ramenées à la production annuelle d'agglomérés [27] pour obtenir le facteur d'émission.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO_2 (kg/Mg d'aggloméré)	166	148	164	170	164

a.2. Réchauffage des hauts-fourneaux

Les émissions de CO_2 pour cette partie 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. sections B.1.2.1.3). Les émissions sont ensuite ramenées à la production annuelle de fonte brute [27] pour obtenir le facteur d'émission.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO_2 (kg/Mg de fonte brute)	547	502	475	489	440

a.3. Fours de réchauffage et autres ateliers

Les émissions de CO_2 pour ces ateliers 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. sections B.1.2.1.3).

b/ CH_4

b.1. Agglomération de minerai

Les émissions de CH_4 sont connues annuellement, site par site depuis 2003 [19]. A l'aide de la production nationale d'agglomérés, le facteur d'émission moyen est recalculé. Avant 2003, un facteur d'émission moyen de 0,250 kg/Mg d'aggloméré est retenu sur la base des émissions 2003 et 2004.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CH_4 (kg/Mg d'aggloméré)	0,250	0,250	0,250	0,218	0,169

b.2. Réchauffage des hauts-fourneaux

Les émissions de CH_4 pour cette partie 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. sections B.1.2.1.3). Les émissions sont ensuite ramenées à la production annuelle de fonte brute [27] pour obtenir le facteur d'émission.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO_2 (g/Mg de fonte brute)	1,65	1,50	0,83	0,97	0,86

b.3. Fours de réchauffage et autres ateliers

Les émissions de CH_4 pour ces ateliers 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. sections B.1.2.1.3).

c/ N_2O

c.1. Agglomération de minerai

Les émissions de N_2O sont connues annuellement, site par site depuis 2003 [19]. A l'aide de la production nationale d'agglomérés, le facteur d'émission moyen est recalculé. Avant 2003, un facteur d'émission moyen de 0,20 g/Mg d'aggloméré est retenu sur la base des émissions 2003 et 2004.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission N_2O (g/Mg d'aggloméré)	0,20	0,20	0,20	0,16	0,18

c.2. Réchauffage des hauts-fourneaux

Les émissions de N_2O pour ces ateliers 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. sections B.1.2.1.3). Les émissions sont ensuite ramenées à la production annuelle de fonte brute pour obtenir les facteurs d'émission ci-dessous.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission N_2O (g/Mg de fonte brute)	4,74	4,38	3,96	3,86	3,44

c.3. Fours de réchauffage et autres ateliers

Les émissions de N_2O pour ces ateliers 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. sections B.1.2.1.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors des différentes activités sidérurgiques décrites dans cette section.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[27] Fédération Française de l'Acier - Données internes

B.1.3.2.2.1.4 – Métaux lourds

Les activités émettant des métaux lourds dans la sidérurgie sont l'agglomération de minerai et les fours de réchauffage en ce qui concerne cette section.

Sauf mention contraire, les facteurs d'émission proviennent du LECES et sont tirés de l'étude Bouscaren [70].

a/ Arsenic

a.1/ Agglomération de minerai : le facteur d'émission est basé sur les données transmises par les exploitants [50] ainsi que les déclarations annuelles de rejets [19] pour les années récentes. L'année 1990 provient de l'étude Bouscaren [70]. Les années intermédiaires sont interpolées.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission As (g/Mg d'aggloméré)	0,022	0,012	0,011	0,021	0,008

a.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers : les émissions d'As pour ces ateliers 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. sections B.1.2.1.3).

b/ Cadmium

b.1/ Agglomération de minerai : le facteur d'émission est basé sur les données transmises par les exploitants [50] ainsi que les déclarations annuelles de rejets [19] pour les années récentes. L'année 1990 provient de l'étude Bouscaren [70]. Les années intermédiaires sont interpolées.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cd (g/Mg d'aggloméré)	0,050	0,062	0,062	0,041	0,043

b.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

c/ Chrome

c.1/ Agglomération de minerai : le facteur d'émission est basé sur les données transmises par les exploitants [50] ainsi que les déclarations annuelles de rejets [19] pour les années récentes. L'année 1990 provient de l'étude Bouscaren [70]. Les années intermédiaires sont interpolées.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cr (g/Mg d'aggloméré)	0,062	0,044	0,034	0,043	0,062

c.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

d/ Cuivre

d.1/ Agglomération de minerai : le facteur d'émission est basé sur les données transmises par les exploitants [50] ainsi que les déclarations annuelles de rejets [19] pour les années récentes. L'année 1990 provient de l'étude Bouscaren [70]. Les années intermédiaires sont interpolées.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cu (g/Mg d'aggloméré)	0,718	0,512	0,391	0,211	0,181

d.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

e/ Mercure

e.1/ Agglomération de minerai : le facteur d'émission pour l'agglomération de minerai est égal à 0,017 g/Mg d'aggloméré pour les années antérieures à 2006. Il est déduit de données fournies par les exploitants [50] et relatif à l'année 2004. A partir de 2006, il est issu des déclarations annuelles de rejets [19}.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Hg (g/Mg d'aggloméré)	0,017	0,017	0,017	0,017	0,011

e.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

f/ Nickel

f.1/ Agglomération de minerai : le facteur d'émission est basé sur les données transmises par les exploitants [50] ainsi que les déclarations annuelles de rejets [19] pour les années récentes. L'année 1990 provient de l'étude Bouscaren [70]. Les années intermédiaires sont interpolées.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Ni (g/Mg d'aggloméré)	0,197	0,140	0,107	0,025	0,040

f.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

g/ Plomb

g.1/ Agglomération de minerai : le facteur d'émission est basé sur les données transmises par les exploitants [50] ainsi que les déclarations annuelles de rejets [19] pour les années récentes. L'année 1990 provient de l'étude Bouscaren [70]. Les années intermédiaires sont interpolées.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Pb (g/Mg d'aggloméré)	1,12	1,12	1,12	1,16	0,96

g.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

h/ Sélénium

Le facteur d'émission pour l'agglomération de minerai est égal à 0,045 g/Mg d'aggloméré. Les émissions de sélénium associées au fonctionnement des réchauffeurs de hauts-fourneaux sont supposées nulles. En ce qui concerne les fours de réchauffage et autres ateliers, la même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

i/ Zinc

i.1/ Agglomération de minerai : le facteur d'émission est basé sur les données transmises par les exploitants [50] ainsi que les déclarations annuelles de rejets [19] pour les années récentes. L'année 1990 provient de l'étude Bouscaren [70]. Les années intermédiaires sont interpolées.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Zn (g/Mg d'aggloméré)	0,683	0,487	0,372	0,163	0,240

i.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[27] Fédération Française de l'Acier - Données internes

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996.

B.1.3.2.2.1.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

a.1/ Agglomération de minerai

Les dioxines et furannes sont émis significativement par les chaînes d'agglomération de minerai. Pour les données antérieures à 1998, des données du ministère chargé de l'environnement sont utilisées [10]. 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 fortement à la baisse après 1995 suite à la mise en place de systèmes d'épuration des effluents.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission PCDD-F (µg/Mg de d'agglomérés)	15,3	15,3	2,5	1,7	1,2

a.2/ Réchauffeurs de hauts-fourneaux

Les émissions de dioxines et furannes pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. sections B.1.2.1.3).

a.3/ Fours de réchauffage et autres ateliers

Les émissions de dioxines et furannes pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. sections B.1.2.1.3).

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

b.1/ Agglomération de minerai

Les émissions des HAP sont calculées au moyen d'un facteur d'émission de 0,017 g / t d'aggloméré [281].

b.2/ Réchauffeurs de hauts-fourneaux

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée.

b.3/ Fours de réchauffage et autres ateliers

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée.

c/ Polychlorobiphényles

c.1/ Agglomération de minerai

Les émissions de PCB sont calculées au moyen d'un facteur d'émission de 0,2 mg/Mg d'aggloméré [357].

c.2/ Réchauffeurs de hauts-fourneaux

Les émissions de PCB sont calculées au moyen d'un facteur d'émission de 0,2 mg/Mg d'aggloméré [357].

c.3/ Fours de réchauffage et autres ateliers

Pas d'émission notable identifiée pour ces ateliers.

d/ Hexachlorobenzène

d.1/ Agglomération de minerai

Pas d'émission notable identifiée pour ces ateliers.

d.2/ Réchauffeurs de hauts-fourneaux

Pas d'émission notable identifiée pour ces ateliers.

d.3/ Fours de réchauffage et autres ateliers

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée.

Références

[10] Ministère de l'Environnement - Données internes

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[281] Projet TOCOEN (Toxic Organic COmpounds in the ENvironment), Masaryk University, Mars 1993

[357] TNO – Technical paper to the OSPARCOM – HELCOM – UNECE emission inventory, report TNO-MEP R93/247, p26, 1995

B.1.3.2.2.1.6 – Particules

Les activités de la sidérurgie émettent des particules au niveau de l'agglomération de minerai et des fours de réchauffage.

a/ Poussières totales en suspension

a.1/ Agglomération de minerai

En ce qui concerne l'agglomération de minerai, le facteur d'émission des TSP des années 1990 à 1994 provient de données du LECES [162]. Depuis 2003, les données disponbles dans les déclarations annuelles des rejets par site [19] sont utilisées. Entre ces deux périodes, le facteur d'émission est interpolé. Les évolutions reflètent les actions menées pour réduire les émissions de particules.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission TSP (g/Mg d'aggloméré)	280	267	204	152	146

a.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers

Les émissions de TSP pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. sections B.1.2.1.3).

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

b.1/ Agglomération de minerai

La granulométrie provient d'une étude britannique [324].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	100
$PM_{2,5}$	84
$PM_{1,0}$	66

b.2/ Fours de réchauffage et autres ateliers

Les émissions de PM_{10} pour ces ateliers sont calculées sur la base de la granulométrie commune aux combustibles utilisés (cf. section B.1.2.1.3).

Références

[162] LECES Evolution des métaux lourds et composés organiques persistants en sidérurgie, 1996

[324] AEAT – Review of Particulate Matter Emissions from Industrial Processes, June 2004

B.1.3.2.2.2 – Plomb et zinc de première fusion

Le plomb et le zinc de première fusion sont traités dans le même chapitre car historiquement un site commun produisait les deux métaux en France jusqu'en janvier 2003. En ce qui concerne la production de zinc de première fusion, il y a un autre site, toujours en activité.

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	1A2b
CEE-NU / NFR	1A2b
CORINAIR / SNAP 97	030304 (Plomb), 030305 (Zinc)
CITEPA / SNAPc	030304 (Plomb), 030305 (Zinc)
CE / directive IPPC	2.5
CE / E-PRTR	2e
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	27.4
NAF 700	274F (ancienne) ; 2443Zp (nouvelle)
NCE	E18

Approche méthodologique

Activité	Facteur d'émission
Volumes de production	Valeurs nationales annuelles

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE - Déclarations annuelles de rejets de polluants

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[223] Société de l'industrie minérale, Annuaire Statistique Mondial des Minerais et Métaux

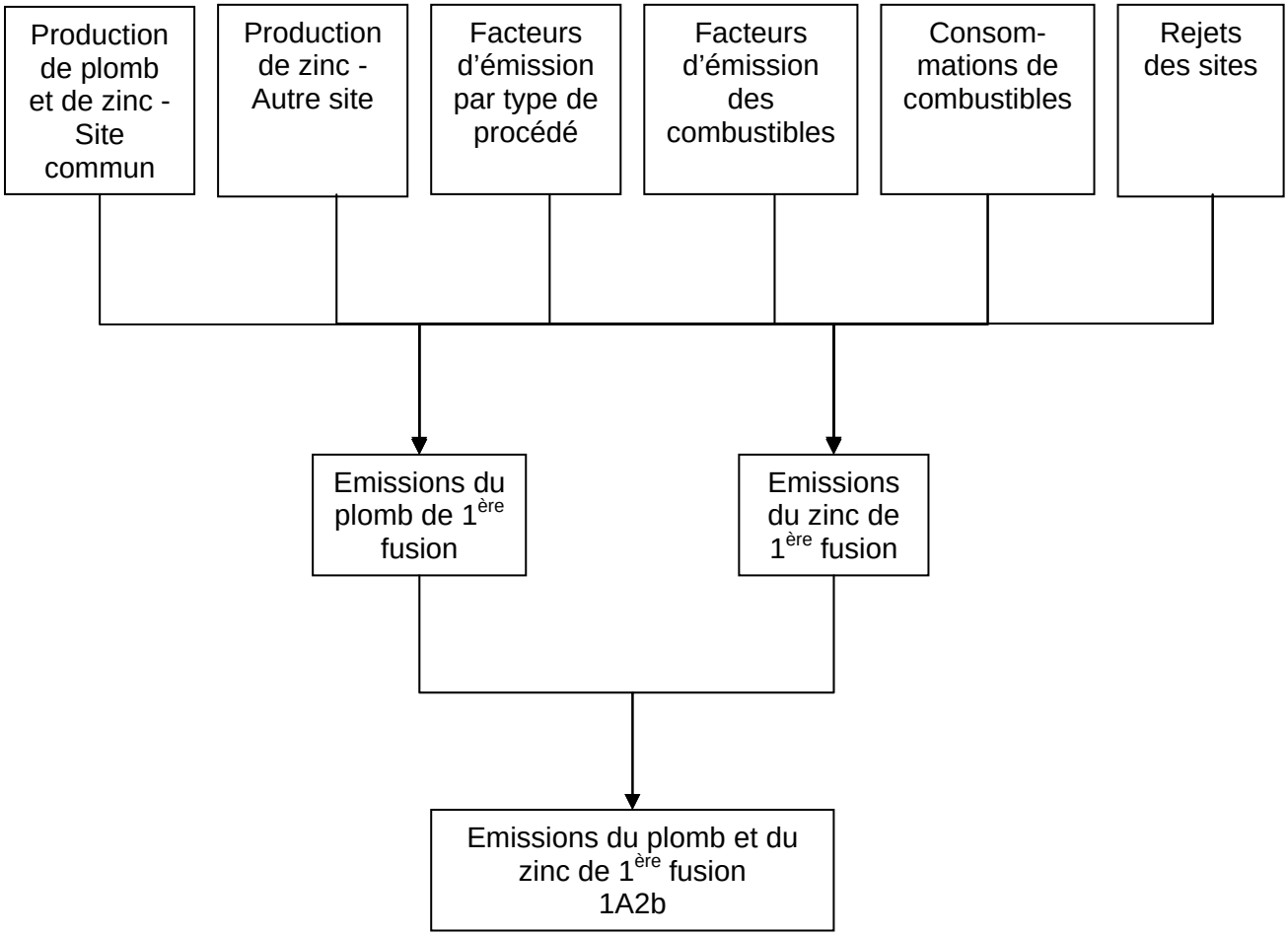
Une partie des émissions provient de la combustion liée aux procédés et une autre partie provient plus spécifiquement du procédé (dégagement de métaux lourds par exemple).

Les données d'activité proviennent des statistiques de l'industrie [223] et sont recoupées dans certains cas avec celles des DRIRE [19].

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'émissions.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.2.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

a.1/ Plomb de première fusion

Les émissions de SO_2 sont connues annuellement au travers des déclarations annuelles [19]. Pour le site produisant les deux métaux, la répartition des émissions de SO_2 entre plomb et zinc de première fusion se fait au prorata des productions. Les émissions sont ramenées à la quantité de plomb produite.

Année	1990	1995	2000	Depuis 2003
Facteur d'émission SO_2 (kg/Mg de plomb)	137	30	26	Cessation d'activité.

a.2/ Zinc de première fusion

La même méthodologie que pour le SO_2 émis par la production de plomb de première fusion est appliquée. Depuis 2003, le seul site restant emploie du gaz naturel pour ses fours.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission SO_2 (kg/Mg de zinc)	44	9,0	7,6	0	0

b/ NOx

b.1/ Plomb de première fusion

La même méthodologie que pour le SO_2 émis par la production de plomb de première fusion est appliquée.

Année	1990	1995	2000	Depuis 2003
Facteur d'émission NOx (g/Mg de plomb)	665	584	713	Cessation d'activité.

b.2/ Zinc de première fusion

La même méthodologie que pour le SO_2 émis par la production de plomb de première fusion est appliquée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission NOx (g/Mg de zinc)	283	237	255	195	248

c/ COVNM

c.1/ Plomb de première fusion

Le facteur d'émission est calculé sur la base des facteurs d'émission des différents combustibles consommés annuellement par le secteur d'activité ou par les deux sites. Il varie donc en fonction des années.

Année	1990	1995	2000	Depuis 2003
Facteur d'émission COVNM (g/Mg de plomb)	15		23	Cessation d'activité

c.2/ Zinc de première fusion

La même méthodologie que celle utilisée pour la détermination du facteur d'émission des COVNM du plomb de première fusion est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission COVNM (g/Mg de zinc)	6,2		8,8	3,2	5,1

d/ CO

d.1/ Plomb de première fusion

La même méthodologie que celle utilisée pour la détermination du facteur d'émission des COVNM du plomb de première fusion est utilisée.

Année	1990	1995	2000	Depuis 2003
Facteur d'émission CO (kg/Mg de plomb)	1,0		1,4	Cessation d'activité

d.2/ Zinc de première fusion

La même méthodologie que celle utilisée pour la détermination du facteur d'émission des COVNM du plomb de première fusion est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO (kg/Mg de zinc)	0,3		0,4	0,013	0,021

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.2.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a actuellement pas ou peu d'installations munies de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

B.1.3.2.2.2.3 – Gaz à effet de serre

Les facteurs d'émission sont calculés sur la base des facteurs d'émission par défaut des différents combustibles consommés annuellement par le secteur d'activité ou par les deux sites et rapportés à la production. Ils varient donc en fonction des années.

a/ CO_2

a.1/ Plomb de première fusion

Année	1990	1995	2000	Depuis 2003
Facteur d'émission de CO_2 (kg/Mg de plomb)	1 297		1 809	Cessation d'activité.

a.2/ Zinc de première fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de CO_2 (kg/Mg de zinc)	386		574	72	118

b/ CH_4

b.1/ Plomb de première fusion

Année	1990	1995	2000	Depuis 2003
Facteur d'émission de CH_4 (g/Mg de plomb)	15,3		23,1	Cessation d'activité.

b.2/ Zinc de première fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de CH_4 (g/Mg de zinc)	6,2		8,8	3,2	5,1

c/ N_2O

c.1/ Plomb de première fusion

Année	1990	1995	2000	Depuis 2003
Facteur d'émission de N_2O (g/Mg de plomb)	40		56	Cessation d'activité.

c.2/ Zinc de première fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de N_2O (g/Mg de zinc)	12		18	3,4	5,7

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors des différentes activités décrites dans cette section.

B.1.3.2.2.2.4 – Métaux lourds

La production de plomb de première fusion émet six des métaux lourds référencés dans le SNIEPA : l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc.

La production de zinc de première fusion émet quant à elle du cadmium, du mercure, du plomb et du zinc.

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.

a/ Arsenic

a.1/ Plomb de première fusion

Les émissions d'arsenic sont estimées sur la base d'un facteur d'émission moyen égal à 0,2 g/Mg de plomb [70].

a.2/ Zinc de première fusion

En l'absence de données disponibles, les émissions ne sont pas comptabilisées.

b/ Cadmium

b.1/ Plomb de première fusion

Les émissions de cadmium sont estimées sur la base d'un facteur d'émission moyen égal à 1 g/Mg de plomb [70].

b.2/ Zinc de première fusion

Du fait des procédés différents utilisés sur les deux sites français (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 moyens associés. Depuis 2003, la production de zinc de première fusion se fait uniquement par hydrométallurgie d'où un nouveau facteur d'émission [70].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g de cadmium/Mg de zinc)	3			1	1

c/ Chrome

Pour les deux activités, en l'absence de données disponibles, les émissions ne sont pas comptabilisées.

d/ Cuivre

d.1/ Plomb de première fusion

Les émissions de cuivre sont estimées sur la base d'un facteur d'émission moyen égal à 4 g/Mg de plomb [70].

d.2/ Zinc de première fusion

En l'absence de données disponibles, les émissions ne sont pas comptabilisées.

e/ Mercure

e.1/ Plomb de première fusion

Les émissions de mercure sont estimées sur la base d'un facteur d'émission moyen égal à 3 g/Mg de plomb [70].

e.2/ Zinc de première fusion

Du fait des procédés différents utilisés sur les deux sites français (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 moyens associés. Depuis 2003, la production de zinc de première fusion se fait uniquement par hydrométallurgie dont le facteur d'émission associé est nul [70].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g de mercure/Mg de zinc)	5			0	0

f/ Nickel

Pour les deux activités, en l'absence de données disponibles, les émissions ne sont pas comptabilisées.

g/ Plomb

g.1/ Plomb de première fusion

Les émissions de plomb sont estimées sur la base d'un facteur d'émission moyen égal à 200 g/Mg de plomb [70].

g.2/ Zinc de première fusion

Du fait des procédés différents utilisés sur les deux sites français (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 moyens associés. Depuis 2003, la production de zinc de première fusion se fait uniquement par hydrométallurgie d'où un nouveau facteur d'émission [70].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g de plomb/Mg de plomb)	43			1	1

h/ Sélénium

Pour les deux activités, en l'absence de données disponibles, les émissions ne sont pas comptabilisées.

i/ Zinc

i.1/ Plomb de première fusion

Les émissions de plomb sont estimées sur la base d'un facteur d'émission moyen égal à 20 g/Mg de plomb [70].

i.2/ Zinc de première fusion

Du fait des procédés différents utilisés sur les deux sites français (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 moyens associés. Depuis 2003, la production de zinc de première fusion se fait uniquement par hydrométallurgie d'où un nouveau facteur d'émission [70].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g de zinc/Mg de zinc)	150			50	50

Références

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.2.2.2.5 – Polluants organiques persistants

La production de plomb de première fusion émet des dioxines et furannes. C'est également le cas pour la production de zinc de première fusion. Les émissions éventuelles d'autres polluants organiques persistants ne sont pas comptabilisées faute de données disponibles.

a/ Dioxines et furannes

a.1/ Plomb de première fusion

Les émissions de dioxines et furannes sont estimées sur la base d'un facteur d'émission moyen égal à 3 µg/Mg de plomb [70].

a.2/ Zinc de première fusion

Du fait des procédés différents utilisés sur les deux sites français (hydro-métallurgie et raffinage thermolytique), un facteur d'émission moyen pondéré est calculé sur la base de la production respective de chacun des procédés et des facteurs d'émission moyens associés. Depuis 2003, la production de zinc de première fusion se fait uniquement par hydrométallurgie sans émissions de dioxines et furannes associées [70].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (µg de dioxines et furannes/Mg de zinc)	0,76			0	0

Références

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.2.2.2.6 – Particules

Les deux activités émettent des particules.

a/ TSP

a.1/ Plomb de première fusion

Les émissions de TSP sont connues via la déclaration annuelle de rejets [19]

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.

Année	1990	1995	2000	Depuis 2003
Facteur d'émission des TSP (kg/Mg de plomb)	0,82	0,45	0,90	Cessation d'activité

a.2/ Zinc de première fusion

Les émissions de TSP sont connues via les déclarations de rejets annuels effectuées par les sites producteurs [19].

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. Les émissions de TSP du second site sont également prises en compte. Le facteur d'émission est recalculé sur la base de la production de zinc des deux sites. A partir de 2003, le facteur d'émission chute considérablement du fait de la fermeture d'un des deux sites et des efforts de réduction réalisés par le site restant. Le niveau observé postérieurement à 2005 est consécutif à des changements significatifs dans la production du seul site concerné.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission des TSP (kg/Mg de zinc)	0,27	0,14	0,26	0,00078	0,0037

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$)

b.1/ Plomb de première fusion

La granulométrie provient de la littérature [227].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	85
$PM_{2.5}$	73

b.2/ Zinc de première fusion

La granulométrie provient de la littérature [227].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	88
$PM_{2.5}$	60

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[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

B.1.3.2.2.3 – Plomb et zinc de seconde fusion

Les activités concernées sont :

- la production de plomb de seconde fusion,
- la production de zinc de seconde fusion.

Il n'y a plus de production de zinc de seconde fusion en France depuis 2002.

Le plomb de seconde fusion est produit sur quatre sites en France depuis 2002. Deux sites ont fermés entre 2000 et 2002.

Le plomb et le zinc de première fusion sont traités dans la section B.1.3.2.2.2.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2b
CEE-NU / NFR	1A2b
CORINAIR / SNAP 97	030307 (Plomb), 030308 (Zinc)
CITEPA / SNAPc	030307 (Plomb), 030308 (Zinc)
CE / directive IPPC	2.5
CE / E-PRTR	2e
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	27.4
NAF 700	274G (ancienne) ; 2443Zp (nouvelle)
NCE	E18

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Volumes de production	Valeurs nationales annuelles

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE - Déclarations annuelles de rejets polluants

[53] SESSI, Bulletin mensuel de statistique industrielle

[223] Société de l'industrie minérale, Annuaire Statistique Mondial de Minerais et Métaux

[1] Voir section A.2.4

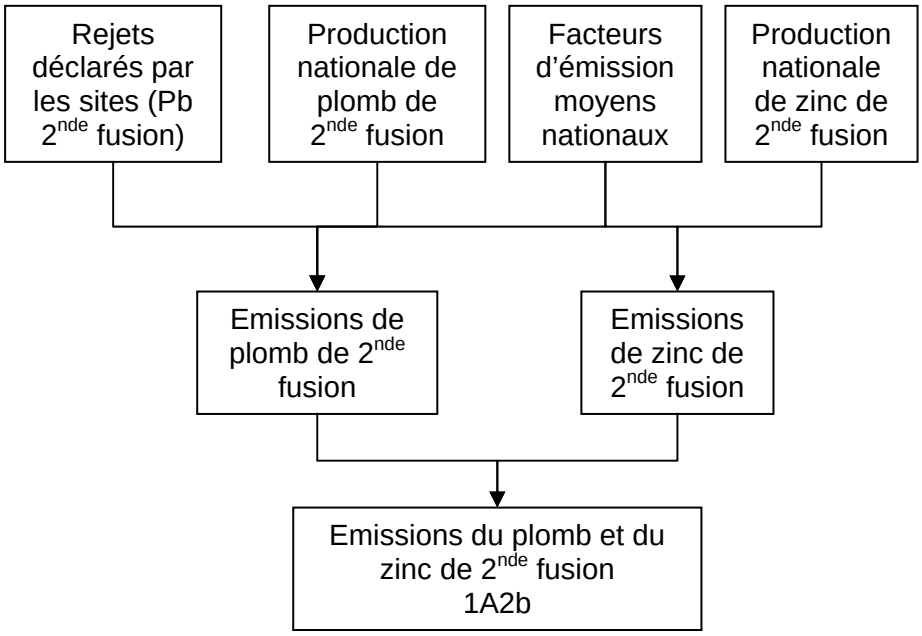
a/ Plomb de 2nde fusion

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 2nde 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. Depuis 2002, il n'y a plus de production de zinc de seconde fusion en France.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.3.1 – Acidification et pollution photochimique

Pour le plomb de seconde fusion, les émissions de SO_2, NOx et COVNM sont basées sur les déclarations annuelles [19] et sur les capacités respectives des sites. Pour le zinc de 2nde fusion, les émissions sont basées sur des facteurs d'émissions provenant de la littérature [17].

a/ SO_2

a.1/ Plomb de seconde fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de SO_2 (kg/Mg de plomb)	5,0	4,6	8,6	1,4	2,4

a.2/ Zinc de seconde fusion

Selon la référence [17], le facteur d'émission de SO_2 pour cette activité est nul.

b/ NOx

b.1/ Plomb de seconde fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de NOx (kg/Mg de plomb)	0,93	0,89	0,67	0,42	0,31

b.2/ Zinc de seconde fusion

Année	1990	1995	2000	A partir de l'année 2002
Facteur d'émission de NOx (kg/Mg de zinc)	950			Cessation d'activité

c/ COVNM

c.1/ Plomb de seconde fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de COVNM (kg/Mg de plomb)	2,2	2,3	0,92	0,92	0,69

c.2/ Zinc de seconde fusion

Année	1990	1995	2000	A partir de l'année 2002
Facteur d'émission de COVNM (kg/Mg de zinc)	1200			Cessation d'activité

d/ CO

Faute de données disponibles, les émissions de CO ne sont pas comptabilisées. Toutefois, elles doivent être négligeables.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.3.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables lors de la production de plomb et de zinc de seconde fusion.

B.1.3.2.2.3.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

a.1/ Plomb de seconde fusion

Pour cette activité, un facteur d'émission calculé sur la base des consommations de combustibles [26] des différents sites répertoriés en 1999 et rapporté à la production est appliqué à toutes les années antérieures. Depuis 2003, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejet [19]. Les années intermédiaires sont obtenues par interpolation.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de CO_2 (kg/Mg de plomb)	358	358	355	324	379

a.2/ Zinc de seconde fusion

Le facteur d'émission est calculé sur la base des facteurs d'émission des différents combustibles consommés annuellement par le secteur d'activité [26] et rapporté à la production. Il varie donc en fonction des années.

Année	1990	1995	2000	A partir de l'année 2002
Facteur d'émission de CO_2 (kg/Mg de zinc)	3 725	11 200	13 100	Cessation d'activité

b/ CH_4

Au vu des conditions opératoires, il est fait l'hypothèse que les émissions lors de la combustion sont très faibles et par suite, sont négligées.

c/ N_2O

Au vu des conditions opératoires, il est fait l'hypothèse que les émissions lors de la combustion sont très faibles et par suite, sont négligées.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors des différentes activités décrites dans cette section.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

B.1.3.2.2.3.4 – Métaux lourds

La production de plomb de seconde fusion émet plusieurs des métaux lourds inventoriés dans le SNIEPA : 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.

Les émissions de métaux lourds sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen provenant de la littérature [70]. 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 des années intermédiaires est interpolé.

a/ Arsenic

a.1/ Plomb de seconde fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de l'arsenic (g/Mg de plomb)	8,00	5,17	2,34	0,08	0,16

a.2/ Zinc de seconde fusion

Les émissions d'arsenic sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen provenant de la littérature [70], valant 10 g/Mg de zinc produit.

b/ Cadmium

b.1/ Plomb de seconde fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission du cadmium (g/Mg de plomb)	3,00	1,96	0,92	0,07	0,17

b.2/ Zinc de seconde fusion

Les émissions de cadmium sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen provenant de la littérature [70], valant 25 g/Mg de zinc produit.

c/ Mercure

Les émissions de mercure sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen provenant de la littérature [70], valant 20 mg/Mg de zinc produit.

d/ Plomb

d.1/ Plomb de seconde fusion

Les émissions de plomb sont calculées sur la base d'une compilation des rejets annuels, disponibles via les déclarations annuelles [19].

Le facteur d'émission annuel est recalculé sur la base de la production nationale.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission du plomb (g/Mg de plomb)	64,1	16,2	17,2	10,1	8,3

d.2/ Zinc de seconde fusion

Les émissions de plomb sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen provenant de la littérature [70], valant 20 mg/Mg de zinc produit.

e/ Zinc

e.1/ Plomb de seconde fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission du zinc (g/Mg de plomb)	3,00	2,20	1,40	0,58	0,51

e.2/ Zinc de seconde fusion

Les émissions de zinc sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen provenant de la littérature [70], valant 5 kg/Mg de zinc produit.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.2.2.3.5 – Polluants organiques persistants

Seules des émissions de dioxines et furannes sont comptabilisées pour cette section lors de la production de plomb et de zinc de 2nde fusion.

Les émissions sont calculées sur la base d'un facteur d'émission provenant de la littérature [70]. Pour les deux productions, le facteur d'émission est égal à 5 µg/Mg de métal.

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 des années intermédiaires est interpolé.

a/ Dioxines et furanes

a.1/ Plomb de seconde fusion

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (µg ITEQ PCDD-F / Mg de plomb)	5,00	3,60	2,20	0,80	1,13

a.2/ Zinc de seconde fusion

Les émissions de dioxines et furanes sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen provenant de la littérature [70], valant 5 µg ITEQ PCDD-F / Mg de zinc produit.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.2.2.3.6 – Particules

Les productions de plomb et de zinc de seconde fusion émettent des particules.

a/ TSP

a.1/ Plomb de seconde 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de CO_2 (g/Mg de plomb)	34	34	31	34	34

a.2/ Zinc de seconde fusion

Les émissions de particules sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen, égal à 516 g/Mg de zinc et provenant des déclarations annuelles [19].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Pour les deux activités, la granulométrie est issue de la revue JAPCA [227]

b.1/ Plomb de seconde fusion

tranche granulométrique	% répartition des TSP
PM_{10}	85
$PM_{2.5}$	73
$PM_{1.0}$	61

b.2/ Zinc de seconde fusion

tranche granulométrique	% répartition des TSP
PM_{10}	88
$PM_{2.5}$	60
$PM_{1.0}$	32

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[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

B.1.3.2.2.4 – Production d'aluminium de seconde fusion

L'activité concernée dans cette section est la production d'aluminium de seconde fusion.

La production d'aluminium par électrolyse est traitée dans la section B.2.1.3.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2b
CEE-NU / NFR	1A2b
CORINAIR / SNAP 97	030310
CITEPA / SNAPc	030310
CE / directive IPPC	2.5b
CE / E-PRTR	2eii
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	27.4
NAF 700	274C (ancienne) ; 2442Z (nouvelle)
NCE	E18

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Volumes de production	Valeurs nationales

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[42] OFEFP - Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

[53] SESSI, Bulletin mensuel de statistique industrielle

[68] OFEFP - Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document environnement n°136, juin 2001

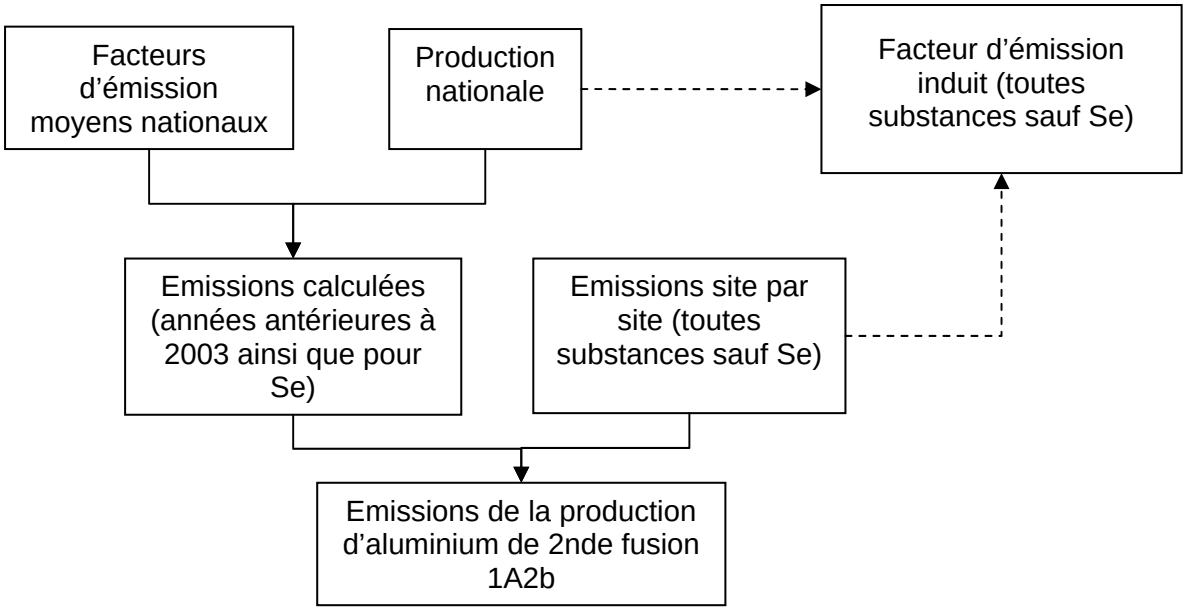
[223] Société de l'industrie minérale, Annuaire Statistique Mondial de Minerais et Métaux

[1] Voir section A.2.4

L'aluminium peut être produit en quantité non négligeable à partir de déchets, par l'industrie de récupération, dite de 2nde fusion [53]. Il y a une vingtaine de sites en France, de capacité variable, implantés sur tout le territoire [223].

Les émissions sont déterminées à partir des données disponibles dans les déclarations annuelles des rejets depuis 2003 [19]. Des facteurs d'émission issus de la littérature sont utilisés pour les années antérieures ou pour pallier l'absence d'information dans le cas du sélénium [42, 68].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.4.1 – Acidification et pollution photochimique

Pour cette section, les émissions de polluants sont calculées sur la base des déclarations annuelles des rejets [19] complétées le cas échéant par des facteurs d'émission issus de la littérature [42]. Les valeurs obtenues sont présentées dans les tableaux ci-après. Les éventuelles variations significatives reflètent la variabilité interannuelle du fonctionnement de certaines installations

a/ SO_2

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g/Mg d'aluminium)	348	246	143	67	73

b/ NOx

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g/Mg d'aluminium)	362	362	362	390	599

c/ COVNM

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g/Mg d'aluminium)	94	94	94	87	190

d/ CO

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g/Mg d'aluminium)	1 000	1 000	1 000	1 061	873

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, édition 1995 et 2000

B.1.3.2.2.4.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a actuellement pas ou peu d'installations munies de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

B.1.3.2.2.4.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont calculées sur la base des déclarations annuelles des rejets [19] depuis l'année 2003. Pour les années antérieures, le facteur d'émission est supposé constant et basé sur les consommations d'énergie observées en 2001 [26].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g/Mg d'aluminium)	438	438	438	420	353

b/ CH_4

Il n'y a pas d'émissions attendues de méthane lors de la seconde fusion de l'aluminium.

c/ N_2O

Il n'y a pas d'émissions attendues de protoxyde d'azote lors de la seconde fusion de l'aluminium.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émissions attendues de gaz fluorés lors de la seconde fusion de l'aluminium.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

B.1.3.2.2.4.4 – Métaux lourds

Pour cette section, les émissions de polluants sont calculées sur la base de facteurs d'émission issus de la littérature [70] et des déclarations annuelles des industriels [19].

a/ Arsenic

Les facteurs d'émission sont calculés à partir de 2003 d'après les déclarations annuelles des rejets [19]. Pour les années antérieures, le facteur d'émission est issu de la littérature [70].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission As (mg/Mg d'aluminium)	200	200	200	373	145

b/ Cadmium

Les facteurs d'émission sont calculés à partir de 2003 d'après les déclarations annuelles des rejets [19]. Pour les années antérieures, le facteur d'émission est issu de la littérature [70].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cd (mg/Mg d'aluminium)	50	50	50	66	38

c/ Chrome

Il n'y a pas d'émissions attendues de chrome lors de la seconde fusion de l'aluminium.

d/ Cuivre

Les facteurs d'émission sont calculés à partir de 2003 d'après les déclarations annuelles des rejets [19]. Pour les années antérieures, le facteur d'émission suit l'évolution des facteurs d'émission des poussières totales.

.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cu (mg/Mg d'aluminium)	2 860	1 620	812	342	83

e/ Mercure

Il n'y a pas d'émissions attendues de mercure lors de la seconde fusion de l'aluminium.

f/ Nickel

Les facteurs d'émission sont calculés à partir de 2003 d'après les déclarations annuelles des rejets [19]. Pour les années antérieures, le facteur d'émission relatif à l'année 1990 est issu de la littérature [70]. Les années intermédiaires sont extrapolées.

.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Ni (mg/Mg d'aluminium)	1 000	707	413	142	36

g/ Plomb

Les facteurs d'émission sont calculés à partir de 2003 d'après les déclarations annuelles des rejets [19]. Pour les années antérieures, le facteur d'émission suit l'évolution des facteurs d'émission des poussières totales. En 2005, les émissions sont plus élevées suite à un dysfonctionnement sur une installation.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Pb (mg/Mg d'aluminium)	2 920	1 660	829	937	429

h/ Sélénium

Le facteur d'émission moyen retenu est égal à 500 mg/Mg d'aluminium [70].

i/ Zinc

Les facteurs d'émission sont calculés à partir de 2003 d'après les déclarations annuelles des rejets [19]. Pour les années antérieures, le facteur d'émission suit l'évolution des facteurs d'émission des poussières totales. En 2005, les émissions sont plus élevées suite à un dysfonctionnement sur une installation.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Zn (mg/Mg d'aluminium)	4 860	2 760	1 380	1 780	369

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.2.2.4.5 – Polluants organiques persistants

a/ Dioxines et furannes

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 2007, l'augmentation du facteur d'émission est due à l'accroissement des émissions observées dans les déclarations qui correspondent aux conditions particulières de fonctionnement des installations concernées.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Dioxines et furannes (µg/Mg d'aluminium)	24,8	49,7	8,0	2,4	1,0

b/ HCB

Le facteur d'émission retenu est 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 de 5,0 g/Mg de 1990 à 1992 puis chute de moitié l'année suivante pour être nul à compter de 1994.

c/ HAP

Il n'y a pas d'émissions attendues de HAP lors de la seconde fusion de l'aluminium.

d/ PCB

Il n'y a pas d'émissions attendues de PCB lors de la seconde fusion de l'aluminium.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[74] EMEP MSC EAST – Note technique 6/2000

B.1.3.2.2.4.6 – Particules

a/ TSP

Les émissions de particules en 1990 sont calculées sur la base d'un facteur d'émission issu de la littérature [68] et égal à 900 g/Mg d'aluminium. A partir de 2003, le facteur d'émission est calculé à partir des déclarations annuelles de rejets des industriels [19]. Entre 1990 et 2003, les facteurs d'émission sont interpolés linéairement.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission TSP (g/Mg d'aluminium)	900	511	255	132	451

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	97
$PM_{2,5}$	60
$PM_{1,0}$	40

Pour les PM_{10}, le pourcentage est recalculé sur la base d'un facteur d'émission provenant de la littérature [68].

Pour les $PM_{2,5}$, le pourcentage est calculé sur la base d'un facteur d'émission provenant de la littérature [163].

Pour les $PM_{1,0}$, le pourcentage est calculé sur la base d'un facteur d'émission provenant de la littérature [107].

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[68] OFEFP - Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document environnement n°136, juin 2001

[107] BICOCHI S., L'HOSPITALIER C. - Les techniques de dépoussiérage des fumées industrielles, état de l'art - RECORD, éditions TEC et DOC - mars 2002

[163] UK fine particulate – Emissions from industrial processes, août 2000

B.1.3.2.2.5 – Production de ciment

Cette section concerne uniquement les émissions provenant de la combustion dans les cimenteries.

Les émissions de CO_2 liées au phénomène de décarbonatation dans les installations de production de ciment sont présentées en section B.2.1.5.1.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2f
CEE-NU / NFR	1A2f
CORINAIR / SNAP 97	030311
CITEPA / SNAPc	030311
CE / directive IPPC	3.1 (installations avec des fours rotatifs de capacité de production supérieure à 500 tonnes par jour)
CE / E-PRTR	3ci et iii
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.5
NAF 700	265A (ancienne) ; 2351Z (nouvelle)
NCE	E20

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up intégral (toutes les installations sont considérées individuellement)	Généralement spécifiques de chaque installation considérée individuellement. Valeurs nationales par défaut pour certaines années.

Rang GIEC

Niveau supérieur ou égal à 2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[28] ATILH – Statistiques énergétiques annuelles de la profession cimentière

[218] SFIC (Syndicat Français de l'Industrie Cimentière) – données annuelles de production de clinker

[1] Voir section A.2.4

Au début des années 2000, il existait en France 33 cimenteries et 6 centres de broyage répartis sur l'ensemble du territoire français.

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 B.2.1.5.5).
- 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.

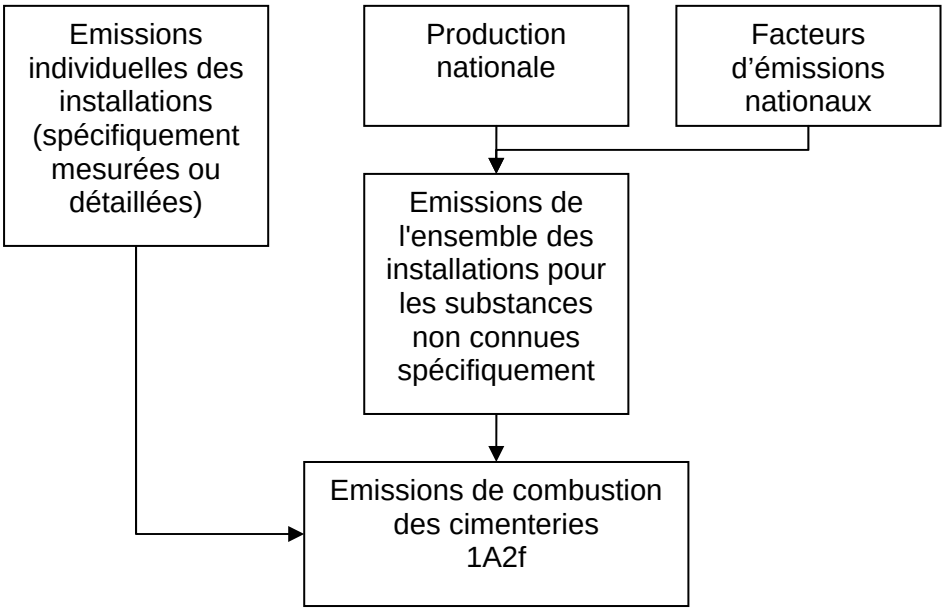
Le procédé par voie sèche est le procédé le plus utilisé en France.

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

Pour certains polluants, la production nationale de clinker est utilisée [218].

Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, bilans, etc.) [19, 28] permettent une estimation assez fine des émissions en particulier celles concourant à l'acidification et au changement climatique.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.5.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

La méthode par bilan ne peut pas être utilisée dans le secteur de la cimenterie car le soufre contenu dans les combustibles est en partie capté par le clinker. Les émissions de SO_2 des installations sont donc déterminées par mesure directe [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de SO_2 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.

b/ NOx

Les émissions déclarées par installation sont déterminées par mesure en continu [19].

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.

c/ COVNM

Les émissions déclarées par installation sont déterminées par mesure en continu ou ponctuelle [19].

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.

d/ CO

Les émissions déclarées par installation sont déterminées par mesure en continu ou ponctuelle [19].

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 CORINAIR [17].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.5.2– Eutrophisation

Les émissions de NH_3 proviennent de l'azote contenu dans les combustibles ou dans la matière première.

Le facteur d'émission est déterminé à partir de résultats de mesures disponibles [19] et fluctue légèrement d'une année à l'autre. Sa valeur moyenne est de 20 g/t clinker.

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.5.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Jusqu'en 2003 inclus, les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible. Les consommations de combustibles sont disponibles au niveau de la profession [28]. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1) sauf lorsque des facteurs spécifiques justifiés par l'exploitant sont disponibles [19].

A partir de 2004, les données spécifiques disponibles par l'intermédiaire de la déclaration des émissions dans le cadre du SCEQE sont utilisées [19].

b/ CH_4

Les émissions sont déterminées pour chaque installation par mesure en continu ou ponctuelle [19]. Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions 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.

c/ N_2O

Les émissions sont déterminées pour chaque installation par mesure en continu ou ponctuelle [19]. Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions 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.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[28] ATILH – Statistiques énergétiques annuelles de la profession cimentière

B.1.3.2.2.5.4 – Métaux lourds

Pour tous les métaux lourds excepté le sélénium, les émissions sont mesurées ponctuellement et déclarées à l'administration pour chaque installation [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de l'ensemble des installations de production de ciment. 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.

Pour les années où les déclarations d'émissions de métaux lourds ne sont pas disponibles, des facteurs d'émission communiqués par la profession ont été utilisés [273].

Pour le sélénium, un facteur d'émission national constant est utilisé pour toutes les années [70].

	mg / t clinker				
	1990	1995	2000	2005	2008
As	25	20	10	6	4,6
Cd	45	40	15	10	9,0
Cr	120	100	45	35	24
Cu	80	65	30	60	75
Hg	130	105	45	25	21
Ni	110	90	40	19	36
Pb	350	290	125	97	96
Se	20	20	20	20	20
Zn	390	315	140	297	210

Références :

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990 – Août 1996

[273] ATILH – Communication spécifique relative aux facteurs d'émission de métaux lourds et de particules, août 2006

B.1.3.2.2.5.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

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 fait progressivement.

	1990	1995	2000	2005	2008
PCDD/F (ng ITEQ / t)	62	62	44	28	39

(valeurs arrondies)

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

A partir de 2005, quelques résultats de mesures sont disponibles [19] et permettent de caractériser un facteur d'émission chaque année. Avant cette date, la valeur de 2005 est reportée. On ne dispose pas de spéciation.

	Avant 2005	2005	2008
HAP (mg / t)	4	4	4

c/ Polychlorobiphényles

Le facteur d'émission des PCB est d'environ 1 µg/t clinker [17, 19].

d/ Hexachlorobenzène

Le facteur d'émission des HCB est d'environ 13 µg/t clinker [17, 19].

Références :

[17] EMEP/CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[300] ATILH – Communication de M. Fauveau du 11 octobre 1999 relative aux émissions de PCDD/F pour 1996

B.1.3.2.2.5.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Le facteur d'émission est évolutif depuis 1990. En effet, la mise en place progressive de techniques de dépoussiérage dans le secteur des cimenteries a permis de réduire les émissions de particules.

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.

Pour les années où les déclarations d'émissions de particules ne sont pas disponibles, des facteurs d'émission communiqués par la profession ont été utilisés [273].

Les facteurs d'émission de la période 1990 – 2000, bornes incluses proviennent de la profession [273]. A partir de 2001, il s'agit de valeurs recalculées à partir des émissions déclarées chaque année [19].

Les facteurs d'émission de particules totales qui en résultent au niveau national sont les suivants :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission TSP (g/t clinker)	405	260	110	58	55

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Des ratios exprimés par rapport aux particules totales sont utilisés [301].

Les ratios à appliquer aux facteurs d'émissions des particules totales, quelle que soit l'année considérée, sont les suivants :

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	90
$PM_{2,5}$	70
$PM_{1,0}$	59,5

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[273] ATILH – Communication spécifique aux facteurs d'émission de métaux lourds et de particules, août 2006

[301] FRABOULET I. – INERIS – Aerosol size distribution determination from stack emissions : the case of a cement plant, DUST CONF, Maastricht, April 2007

B.1.3.2.2.6 – Production de chaux

Cette section concerne uniquement les installations de combustion des installations de production de chaux.

La partie relative à la décarbonatation provenant des installations de production de chaux est la section B.2.1.5.2.

Les auto producteurs de chaux situés dans les secteurs de la papeterie et de la sucrerie sont pris en compte dans les secteurs correspondants.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2f
CEE-NU / NFR	1A2f
CORINAIR / SNAP 97	030312
CITEPA / SNAPc	030312
CE / directive IPPC	3.1 (installations avec des fours rotatifs de capacité de production supérieure à 50 tonnes par jour)
CE / E-PRTR	3cii et iii
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.5
NAF 700	265C (ancienne) ; 2352Z (nouvelle)
NCE	E20

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale provenant de la profession (Chambre Syndicale Nationale des Fabricants de Chaux Grasses et Magnésiennes) et production de chaux hydraulique (ATILH)	Généralement spécifiques de chaque installation considérée individuellement

Rang GIEC

Niveau supérieur ou égal à 2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[190] Chambre Syndicale Nationale des Fabricants de Chaux Grasses et Magnésiennes – Statistiques annuelles de production de chaux grasses (aériennes) et magnésiennes

[196] Données annuelles de production nationale des installations de production de chaux hydraulique fournies par l'ATILH (confidentielles)

[1] Voir section A.2.4

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 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.

Les émissions de cette partie correspondent uniquement aux émissions liées à la combustion des combustibles dans les fours.

Dans le secteur de la production de chaux, 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_2 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.
- la production de chaux hydraulique [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.

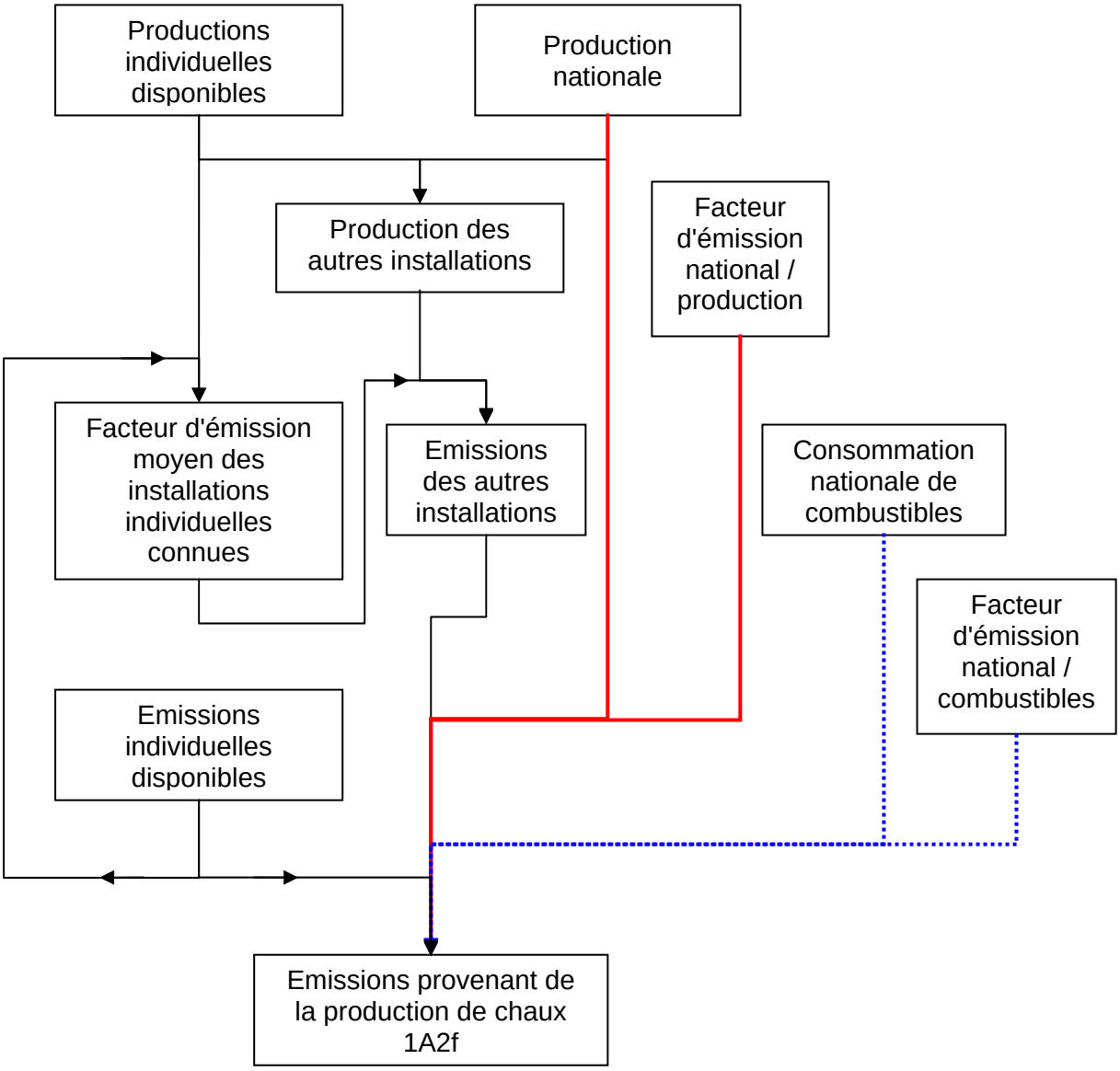
En France, au début des années 2000, il existait 18 sites de production de chaux aériennes et magnésiennes et 6 sites de production de chaux hydraulique dont 2 ayant une capacité inférieure à 3000 t/an.

Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, bilans, etc.) [19] permettent une estimation assez fine des émissions en particulier celles concourant à l'acidification et au changement climatique.

Selon les substances et le type de chaux, les approches méthodologiques passent :

- soit par l'utilisation de données spécifiques aux installations sur une base individuelle qui servent, par extrapolation à déterminer les émissions de l'ensemble des installations (filière en trait noir fin continu dans le logigramme ci-dessous),
- soit par l'utilisation de données nationales de production et de facteurs d'émission associés (exemple cas des particules)(filière en trait rouge épais continu dans le logigramme ci-dessous),
- soit par l'utilisation de données nationales de consommation d'énergie et de facteurs d'émission (filière en trait bleu pointillé dans le logigramme ci-dessous).

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.6.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions de SO_2 des installations de production de chaux aérienne et hydraulique peuvent être déterminées par bilan matière, par mesure ou à partir des consommations de combustibles [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de SO_2 de l'ensemble des installations de production de chaux. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente est utilisée ou une valeur est recalculée à partir des données disponibles des autres installations.

b/ NO_x

Les émissions déclarées de NO_x des installations de production de chaux aérienne et hydraulique sont déterminées par mesure ponctuelle ou en continu [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de NO_x de l'ensemble des installations de production de chaux. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente est utilisée ou une valeur est recalculée à partir des données disponibles des autres installations.

c/ COVNM

Les émissions déclarées des installations de production de chaux aérienne et hydraulique sont déterminées par mesure périodique [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de COVNM de l'ensemble des installations de production de chaux. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente est utilisée ou une valeur est recalculée à partir des données disponibles des autres installations.

d/ CO

Un facteur d'émission moyen est calculé depuis 2000 à partir des données des déclarations disponibles [19].

Avant 2000, le facteur d'émission de l'année 2000 est retenu.

Ce facteur d'émission est utilisé pour l'ensemble de la production de chaux aérienne et hydraulique.

Les fortes fluctuations observées au cours des dernières années sont dues, d'une part, à des dysfonctionnements sur un ou deux sites et, d'autre part, à l'utilisation accrue du lignite sur certaines installations, ce qui a une incidence sur les émissions de CO.

	Avant 2000	2000	2005	2008
g CO / t chaux produite	491	491	853	1 834

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.6.2– Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a actuellement aucune installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

B.1.3.2.2.6.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions déclarées des installations de production de chaux aérienne et de chaux hydraulique [19] sont déterminées par l'exploitant à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission associés.

A partir de l'année 2000, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de CO_2 de l'ensemble des installations. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, cette valeur est recalculée à partir des données disponibles pour les autres installations analogues. Pour les années antérieures, les émissions sont déterminées à partir des productions connues et d'un facteur d'émission déterminé sur la base des données disponibles pour cette période.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg CO_2 / t chaux produite	225	234	221	260	262

La fluctuation des valeurs s'explique par la variabilité des conditions d'exploitation et notamment par l'évolution structurelle des produits utilisés comme combustibles qui tendent à valoriser des déchets industriels tels que des pneus, etc.

b/ CH_4

Les émissions de CH_4 des installations de production de chaux (aérienne et hydraulique) qui sont déclarées [19] sont retenues. Pour les installations dont les émissions manquent, les valeurs sont calculées à partir des productions de chaque site et d'un facteur d'émission moyen basé sur les émissions déclarées disponibles. La valeur du facteur d'émission de 2002 est appliquée aux années antérieures.

	Avant 2002	2005	2008
g CH_4 / t chaux produite	28	50	24

Les fluctuations ont la même explication que ci-dessus.

c/ N_2O

A partir de 1994, les émissions de N_2O des installations de production de chaux (aérienne et hydraulique) qui sont déclarées sont retenues [19]. Pour les sites dont les émissions manquent, les valeurs sont calculées à partir de la production de chaque site et d'un facteur d'émission moyen basé sur les données d'émission disponibles. Le facteur d'émission de 1994 est utilisé pour les années antérieures à cette date.

	1990	1995	2000	2005	2008
g N_2O/ t chaux produite	7	6	6	12	13

Les fluctuations ont la même explication que ci-dessus.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.6.4 – Métaux lourds

Pour l'ensemble des métaux lourds visés dans l'inventaire, à l'exception du Sélénium, les émissions de métaux lourds ne sont significatives que pour quelques sites brûlant des combustibles spéciaux tels que des pneus, d'autant que la plupart des autres sites consomment du gaz naturel. En conséquence, les émissions de métaux lourds des sites ne brûlant pas des combustibles spéciaux sont supposées négligeables.

Les émissions dérivent donc des déclarations [19]. Faute d'information, les émissions de sélénium ne sont pas estimées.

En conséquence, il n'y a pas de facteurs d'émission représentatifs de l'ensemble de la production de chaux.

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.6.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines et furannes ne sont significatives que pour quelques sites brûlant des combustibles spéciaux tels que des pneus, d'autant que la plupart des autres sites consomment du gaz naturel. En conséquence, les émissions de ces composés des sites ne brûlant pas des combustibles spéciaux sont supposées négligeables.

Les émissions dérivent donc des déclarations [19].

En conséquence, il n'y a pas de facteurs d'émission représentatifs de l'ensemble de la production de chaux.

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions d'hydrocarbures aromatiques polycycliques ne sont significatives que pour quelques sites brûlant des combustibles spéciaux tels que des pneus, d'autant que la plupart des autres sites consomment du gaz naturel. En conséquence, les émissions de ces composés des sites ne brûlant pas des combustibles spéciaux sont supposées négligeables.

Les émissions dérivent donc des déclarations [19].

En conséquence, il n'y a pas de facteurs d'émission représentatifs de l'ensemble de la production de chaux.

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB sont négligeables.

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions de HCB sont négligeables.

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.6.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

A partir de 1994, les émissions de poussières des installations de production de chaux (aérienne et hydraulique) qui sont déclarées sont retenues [19]. Pour les sites dont les émissions manquent, les valeurs sont calculées à partir de la production de chaque site et d'un facteur d'émission moyen basé sur les données d'émission disponibles. Le facteur d'émission de 1994 est utilisé pour les années antérieures à cette date.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / t chaux produite	141	145	84	48	72

La diminution des émissions est principalement due à la mise en œuvre de dispositifs de dépoussiérage.

b/ Granulométrie (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 $PM_{1,0}$ ne sont pas estimées faute de données disponibles.

	1990	1995	2000	2005	2008
g PM_{10} / t chaux produite	109	111	64	33	46

	1990	1995	2000	2005	2008
g $PM_{2,5}$ / t chaux produite	59	61	35	20	30

Ces facteurs d'émission s'appliquent quel que soit le type de chaux produite.

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

B.1.3.2.2.7 – Production d'enrobés routiers

Cette section concerne les émissions provenant de la combustion dans les stations de production d'enrobés routiers.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2f
CEE-NU / NFR	1A2f
CORINAIR / SNAP 97	030313
CITEPA / SNAPc	030313
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	3f (en partie)
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	23
NAF 700	268C (en partie) (ancienne) ; 2399Z (en partie)(nouvelle)
NCE	E21

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Consommation nationale de bitume routier	Facteurs d'émissions nationaux

Rang GIEC

Niveau supérieur ou égal à 2

Principales sources d'information utilisées :

[184] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) – Consommation de bitume routier

[185] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) – Données internes confidentielles

[1] Voir section A.2.4

La fabrication d'enrobage routier 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.

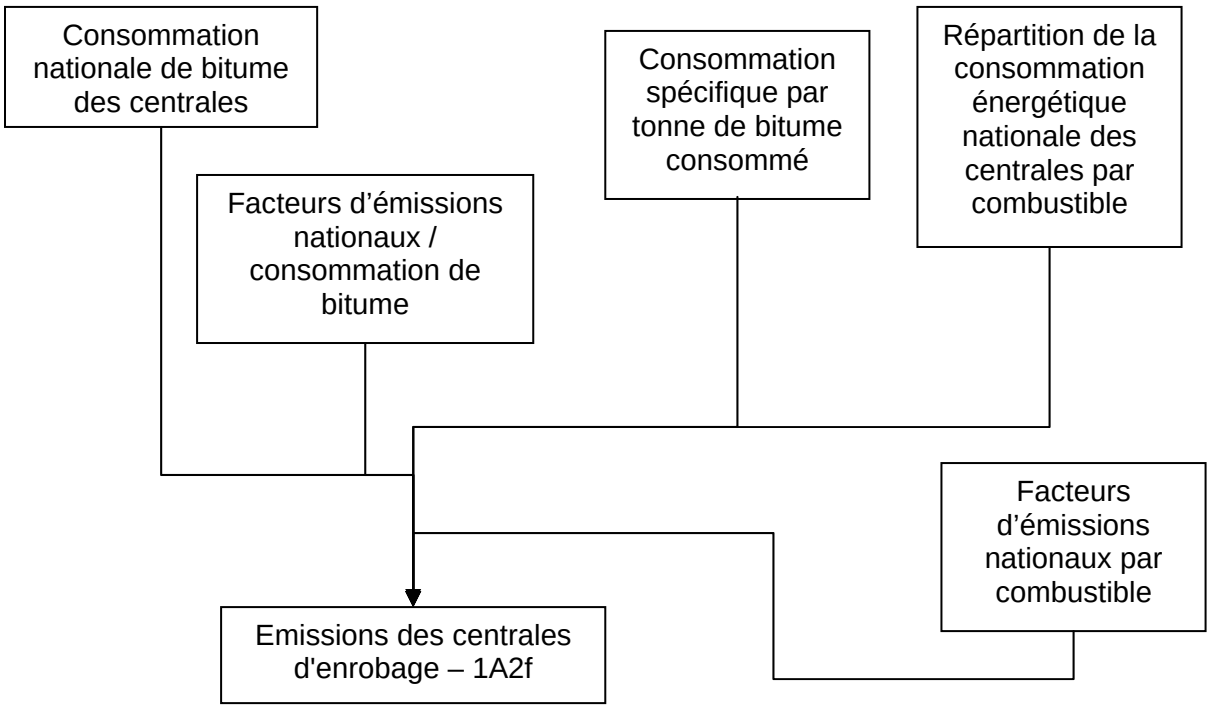
En 2003, il existait en France environ 400 centrales d'enrobage fixes et une centaine de centrales mobiles.

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

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

Elles sont calculées selon les polluants, soit à partir de la consommation nationale de bitume des centrales d'enrobage [184], soit déterminées à partir de la répartition par type de combustible obtenue auprès de la profession pour certaines années et de la consommation spécifique d'énergie rapportée au bitume consommé [185].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.7.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions de SO_2 sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustible utilisé [185] et du ratio énergétique associé [185] ainsi que des facteurs d'émission nationaux par combustible [cf. section B.1.2.2.1.1].

Les facteurs d'émission de SO_2 recalculés sont présentés dans le tableau suivant :

	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2 / t bitume	2 608	2 432	2 590	1 405	1435

b/ NOx

Les émissions de NOx sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustible utilisé [185] ainsi que des facteurs d'émission proposés par combustible [275].

	Avant 2000	2000	2005	2008
g NOx / t bitume	410	430	340	340

c/ COVNM

Les émissions de COVNM sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustible utilisé [185] ainsi que des facteurs d'émission par combustible [186].

	Avant 2000	2000	2005	2008
g COVNM / t bitume	680	620	930	930

d/ CO

Les émissions de CO sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustible utilisé [185] ainsi que des facteurs d'émission par combustible [275].

	Avant 2000	2000	2005	2008
g CO / t bitume	2 260	2 310	2 060	2 060

Références

[185] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) – Données internes confidentielles

[186] Ministry of Housing, physical planning and environment – Handbook of emission Factors – Industrial Sources – 1984

[275] SERVEAU L., FONTELLE JP. – Document d'application relatif aux émissions atmosphériques des installations de production d'enrobés (confidentiel). CITEPA, avril 2006

B.1.3.2.2.7.2– Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustible utilisé [185] ainsi que des facteurs d'émission par combustible [275].

	Avant 2000	2000	2005	2008
g NH_3 / t bitume	2,3	2,4	1,7	1,7

Références

[185] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) – Données internes confidentielles

[275] SERVEAU L., FONTELLE JP. – Document d'application relatif aux émissions atmosphériques des installations de production d'enrobés (confidentiel). CITEPA, avril 2006

B.1.3.2.2.7.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de la répartition par type de combustible utilisé [185] et du ratio énergétique associé [185] ainsi que des facteurs d'émission nationaux par combustible [cf. section B.1.2.2.3.1].

Le facteur d'émission de CO_2 recalculé fluctue légèrement d'une année à l'autre. Il est situé entre 275 et 300 g/t bitume.

b/ CH_4

Les émissions de CH_4 sont supposées déterminées au moyen de la répartition par type de combustible utilisé [185] ainsi que des facteurs d'émission par combustible [275].

	Avant 2000	2000	2005	2008
g CH_4 / t bitume	16,5	14,4	24,6	24,6

c/ N_2O

Les émissions de N_2O sont supposées déterminées au moyen de la répartition par type de combustible utilisé [185] ainsi que des facteurs d'émission par combustible [275].

	Avant 2000	2000	2005	2008
g N_2O / t bitume	6	5	10	10

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[185] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) – Données internes confidentielles

[275] SERVEAU L., FONTELLE JP. – Document d'application relatif aux émissions atmosphériques des installations de production d'enrobés (confidentiel). CITEPA, avril 2006

B.1.3.2.2.7.4 – Métaux lourds

Les émissions des métaux lourds ci-après sont calculées à partir des facteurs d'émissions par combustible et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

a/ Arsenic

Les émissions d'arsenic sont calculées à partir des facteurs d'émissions par combustible [275] et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission d'arsenic varie entre 4 et 5 mg/t bitume consommé.

b/ Cadmium

Les émissions de cadmium sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux par combustible (cf. section B.1.2.2.4) et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission de cadmium varie entre 3 et 4 mg/t bitume.

c/ Chrome

Les émissions de chrome sont calculées à partir des facteurs d'émissions par combustible [275] et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Le facteur d'émission de chrome est de l'ordre de 12 mg/t bitume.

d/ Cuivre

Les émissions de cuivre sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux par combustible (cf. section B.1.2.2.4) et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission de cuivre varie entre 13 et 18 mg/t bitume.

e/ Mercure

Les émissions de mercure sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux par combustible (cf. section B.1.2.2.4) et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission de mercure varie entre 4 et 6 mg/t bitume.

f/ Nickel

Les émissions de nickel sont calculées à partir des facteurs d'émissions par combustible [275] et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission de nickel varie entre 14 et 16 mg/t bitume.

g/ Plomb

Les émissions de plomb sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux par combustible (cf. section B.1.2.2.4) et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission de plomb varie entre 19 et 27 mg/t bitume.

h/ Sélénium

Les émissions de sélénium sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux par combustible (cf. section B.1.2.2.4) et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission de sélénium varie entre 8 et 11 mg/t bitume.

i/ Zinc

Les émissions de zinc sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux par combustible (cf. section B.1.2.2.4) et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission de zinc varie entre 50 et 70 mg/t bitume.

Références

[185] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) – Données internes confidentielles

[275] SERVEAU L., FONTELLE JP. – Document d'application relatif aux émissions atmosphériques des installations de production d'enrobés (confidentiel). CITEPA, avril 2006

B.1.3.2.2.7.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines/furannes sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux de dioxines/furannes par combustible (cf. section B.1.2.2.4) et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission de dioxines/furannes varie entre 5 et 7 ng ITEQ / t bitume.

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions de HAP sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux de HAP par combustible (cf. section B.1.2.2.4) et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Les facteurs d'émission des différents composés sont indiqués ci-dessous :

mg / t bitume	Avant 2000	2000	2005	2008
BaA	0,05	0,05	0,05	0,05
BaP	0,04	0,04	0,04	0,04
BbF	0,3	0,3	0,2	0,2
BghiPe	0,03	0,03	0,03	0,03
BkF	0,25	0,28	0,20	0,20
BahA	0,03	0,03	0,03	0,03
FluorA	0,23	0,25	0,20	0,20
IndPy	0,03	0,03	0,03	0,03

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux de PCB par combustible (cf. section B.1.2.2.4) et de la répartition par combustible fournie par la profession [185].

Compte tenu des fluctuations annuelles, le facteur d'émission de PCB varie de 30 à 50 µg/t bitume.

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions de HCB sont supposées négligeables.

Références

[185] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) – Données internes confidentielles

B.1.3.2.2.7.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

D'après l'USIRF [267], le type de dépoussiéreur le plus utilisé depuis 1988 est le filtre à tissus.

Le facteur d'émission provient de la référence [275]. Sa valeur est égale à 100 g/t de bitume.

b/ Granulométrie (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 fournis par l'étude ASPA [183]. La granulométrie utilisée est indiquée dans le tableau suivant.

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	96
$PM_{2,5}$	33
$PM_{1,0}$	(nd)

(nd) : non disponible

Références

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

[267] USIRF - Evolution du parc de centrales, Octobre 1998

[275] SERVEAU L., FONTELLE JP. – Document d'application relatif aux émissions atmosphériques des installations de production d'enrobés (confidentiel). CITEPA, avril 2006

B.1.3.2.2.8 – Production de verre

Cette section concerne uniquement les émissions provenant de la combustion dans l'industrie du verre.

La partie relative à la décarbonatation provenant des installations de production de verre est traitée dans la section B.2.1.5.3.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2f
CEE-NU / NFR	1A2f
CORINAIR / SNAP 97	030314 ; 030315 ; 030316 ; 030317 ; 030318
CITEPA / SNAPc	030314 ; 030315 ; 030316 ; 030317 ; 030318
CE / directive IPPC	3.3 (installations de capacité de production supérieure à 20 tonnes par jour) et 3.4
CE / E-PRTR	3e
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.1
NAF 700	261A ; 261C ; 261E ; 261G ; 261J ; 261K ; 268C (partiel) (ancienne) 2311Z à 2314Z ; 2319Z (partiel) ; 2399Z (partiel) (nouvelle)
NCE	E22

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale (statistique)	Généralement spécifiques de chaque installation considérée individuellement pour tous les polluants. Report de valeurs nationales par défaut pour certaines années.

Rang GIEC

Niveau supérieur ou égal à 2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[53] SESSI – Production industrielle – Bulletin mensuel de statistique industrielle

[1] Voir section A.2.4

La production de verre se répartit en plusieurs secteurs :

- la production de verre plat qui correspond aux glaces et verres à vitres.
- la production de verre creux qui comporte les bouteilles et bombonnes, les flacons et les pots industriels, la gobeleterie et les bocaux. Le verre creux est le poste le plus important dans la fabrication de verre puisqu'il représente environ 80% de la production totale de verre en poids.
- la production de fibres de verre (en particulier laine de verre et fils de verre).
- la production de verre technique qui regroupe en particulier, la lunetterie et l'optique, les ampoules, le verre pour télévision et radio, le verre de laboratoire, les isolateurs.
- la production de fibre minérale (laine de roche).

Les données de production nationale par type de verre produit sont disponibles mensuellement auprès du SESSI [53].

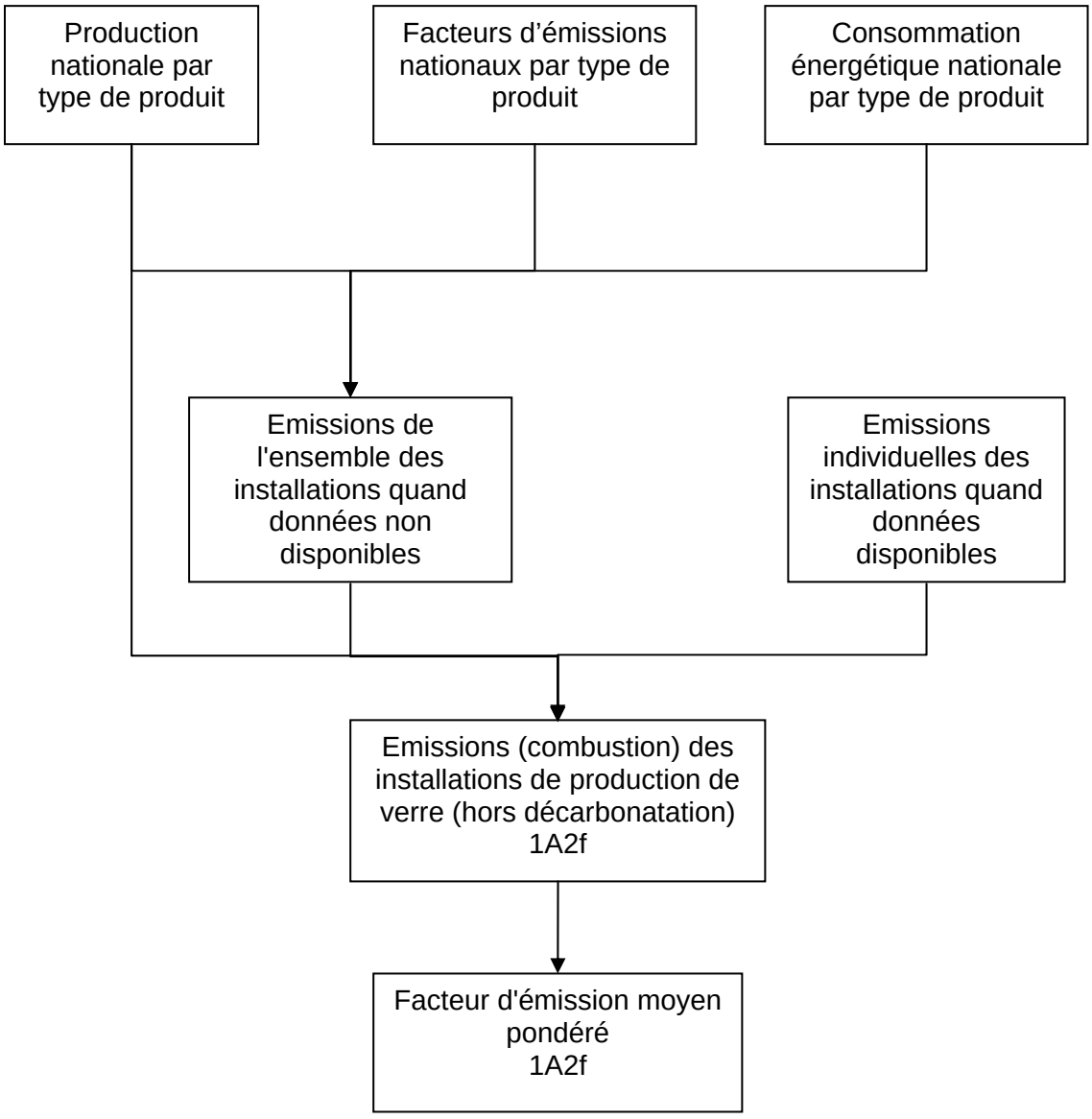
Les différentes étapes intervenant dans la fabrication du verre sont les suivantes :

- 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.

En France, au début des années 2000, il existait 53 sites de production de verre qui se répartissaient en 33 sites de production de verre creux, 8 sites de production de verre technique, 6 sites de production de verre plat, 6 sites de production de fibres de verre et 3 sites de production de laine de roche.

Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, bilans, etc.) [19] permettent une estimation assez fine des émissions.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.8.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions de SO_2 des installations de production de verre, quel que soit le type de verre produit, peuvent être déterminées par bilan matière ou par mesure [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de SO_2 de l'ensemble des installations de production de verre. Lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente est utilisée ou une valeur est recalculée à partir des données disponibles des autres installations.

Les facteurs d'émission de SO_2 par type de produit sont déduits à partir des émissions totales de l'ensemble des sites par type de produit et de la production nationale par type de produit (cf. tableau ci-dessous). Lorsque l'approche par installation n'est pas applicable, des données communiquées par la profession sont utilisées [240].

Depuis 1990, pour l'ensemble de la production sauf la laine de roche, le facteur d'émission de SO_2 est en baisse grâce à l'utilisation de combustibles moins soufrés mais des fluctuations importantes peuvent exister entre les années, directement liées aux données communiquées par les sites industriels.

Pour le verre technique, la fluctuation du facteur d'émission reflète les fortes baisses de la production alors que les émissions ne diminuent pas.

Pour la laine de roche, la valeur élevée récente est liée à la phase de démarrage d'un nouveau four.

Type de verre produit	Facteur d'émission SO_2 (g/t verre produit)				
	1990	1995	2000	2005	2008
Verre plat	7 660	6 690	2 850	2 370	2 310
Verre creux	5 600	4 260	2 090	2 140	2 215
Fibre de verre	3 800	3 930	2 020	1 680	1 820
Verre technique	880	910	1 010	920	4 250
Laine de roche	3 600	3 380	4 110	4 310	5 530

b/ NOx

Les émissions déclarées de NOx des installations de production de verre, quel que soit le type de verre produit, sont déterminées par mesure et sont disponibles dans les déclarations annuelles [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de NOx de l'ensemble des installations de production de verre. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente est utilisée ou une valeur est recalculée à partir des données disponibles des autres installations.

Les facteurs d'émission de NOx par type de produit sont déduits à partir des émissions totales de l'ensemble des sites par type de produit et de la production nationale par type de

produit (cf. tableau ci-dessous). Lorsque l'approche par installation n'est pas applicable, des données communiquées par la profession sont utilisées [240].

Depuis 1990, pour l'ensemble de la production sauf la laine minérale et le verre technique, le facteur d'émission de NOx est en baisse grâce à la mise en place de techniques de réduction sur plusieurs installations mais des fluctuations importantes peuvent exister entre les années, directement liées aux données déclarées par les sites industriels [19].

Pour le verre technique, la fluctuation du facteur d'émission reflète les fortes baisses de la production alors que les émissions ne diminuent pas.

Pour la laine de roche, la valeur élevée récente est liée à la phase de démarrage d'un nouveau four.

Type de verre produit	Facteur d'émission NOx (g/t verre produit)				
	1990	1995	2000	2005	2008
Verre plat	7 600	5 560	3 320	2 440	2 400
Verre creux	3 150	2 220	2 060	1 880	1 780
Fibre de verre	3 640	2 310	3 260	2 300	800
Verre technique	15 300	20 200	11 400	28 400	23 000
Laine de roche	440	490	720	560	1 080

c/ COVNM

Les émissions déclarées de COVNM des installations de production de verre, quel que soit le type de verre produit, sont déterminées par mesure et sont disponibles dans les déclarations annuelles [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de COVNM de l'ensemble des installations de production de verre. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente est utilisée ou une valeur est recalculée à partir des données disponibles des autres installations.

Les facteurs d'émission de COVNM par type de produit sont déduits à partir des émissions totales de l'ensemble des sites par type de produit et de la production nationale par type de produit (cf. tableau ci-dessous).

Ces facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant. Les variations importantes observées dans certains cas reflètent, soit des situations spécifiques ponctuelles, soit l'évolution technologique.

Type de verre produit	Facteur d'émission COVNM (g/t verre produit)				
	1990	1995	2000	2005	2008
Verre plat	8	50	8	2	4
Verre creux	27	27	27	28	32
Fibre de verre	1 020	1 020	1 020	560	460
Verre technique	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Laine de roche	280	280	280	110	100

n.d. : non disponible

d/ CO

Les émissions déclarées de CO des installations de production de verre, quel que soit le type de verre produit, sont déterminées par mesure et sont disponibles dans les déclarations annuelles [19].

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de CO de l'ensemble des installations de production de verre. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente est utilisée ou une valeur est recalculée à partir des données disponibles des autres installations.

Les facteurs d'émission de CO par type de produit sont déduits à partir des émissions totales de l'ensemble des sites par type de produit et de la production nationale par type de produit (cf. tableau ci-dessous).

Ces facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant. Les variations reflètent des fluctuations liées aux conditions de fonctionnement des installations ou à la forte baisse de la production nationale.

Type de verre produit	Facteur d'émission CO (g/t verre produit)				
	1990	1995	2000	2005	2008
Verre plat	90	90	90	505	210
Verre creux	50	50	50	60	70
Fibre de verre	3 550	3 550	3 550	2 360	1 900
Verre technique	520	520	520	1 400	500
Laine de roche	14 700	14 700	14 700	15 600	4 170

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[240] Fédération des Chambres Syndicales de l'Industrie du Verre - données communiquées au CITEPA

B.1.3.2.2.8.2– Eutrophisation

Les émissions de NH_3 des verreries ne sont produites que par certaines fabrications, 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 puis pour les années suivantes [19]. Le facteur d'émission relatif à l'année 2004 est appliqué uniformément à toutes les années antérieures.

Type de verre produit	Facteur d'émission NH_3 (g/t verre produit)		
	Avant 2005	2005	2008
Fibre de verre (laine de verre)	1 340	630	900
Laine de roche	870	680	870
Verre plat	5	4	2

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.8.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 des installations de production de verre quel que soit le type de verre produit sont déterminées à partir des quantités nationales de combustibles consommées [26] et des facteurs d'émission associés (section B1.2.2.3.1). Pour les années les plus récentes, les émissions proviennent des déclarations de chacun des sites [19].

b/ CH_4

Les facteurs d'émission de CH_4 des installations de production de verre proviennent, soit de la littérature [42], soit des déclarations [19].

Type de verre produit	Facteur d'émission CH_4 (g/t verre produit)		Référence
	2005 et avant	2008	
Verre plat	22	15	[19, 42]
Verre creux	22	22	[42]
Fibre de verre	54	70	[19]
Verre technique	170	170	[42]
Laine de roche	148	148	[19]

c/ N_2O

Les facteurs d'émission de N_2O des installations de production de verre proviennent, soit de la littérature [42], soit des déclarations [19].

Type de verre produit	Facteur d'émission N_2O (g/t verre produit)				Référence
	Avant 2000	2000	2005	2008	
Verre plat	4	4	5	1	[19]
Verre creux	4,5	4,5	4,5	4,5	[42]
Fibre de verre	0,9	0,9	0,9	0,9	[42]
Verre technique	8,2	8,2	8,2	4,9	[19]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. : non disponible

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[26] SESSI – Les consommations d'énergie dans l'industrie – Edition annuelle

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires – Edition 1995

B.1.3.2.2.8.4 – Métaux lourds

Les facteurs d'émission relatifs aux métaux lourds proviennent, soit d'une compilation des données disponibles dans les déclarations annuelles des rejets [19], soit de données de la profession [240]. Les fluctuations observées reflètent la variabilité des conditions de fonctionnement des installations.

a/ Arsenic

Les facteurs d'émission moyens des installations de production de verre pour l'Arsenic sont présentés dans le tableau suivant. La valeur élevée observée en 2008 est due à un évènement particulier sur un site.

Type de verre produit	Facteur d'émission (mg As / t verre produit)					Référence
	1990	1995	2000	2005	2008	
Verre plat	60	60	60	81	16	[19, 240]
Verre creux	700	700	700	650	1 090	[19]
Fibre de verre	1 020	1 020	1 020	1 100	760	[19]
Verre technique	2 250	2 250	2 250	6 150	28 800	[19]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-

n.d. : non disponible

b/ Cadmium

Les facteurs d'émission moyens des installations de production de verre pour le Cadmium sont présentés dans le tableau suivant. La valeur élevée observée en 2008 est due à un évènement particulier sur un site.

Type de verre produit	Facteur d'émission (mg Cd / t verre produit)					Référence
	1990	1995	2000	2005	2008	
Verre plat	40	40	40	50	5	[19, 240]
Verre creux	135	135	135	270	80	[19]
Fibre de verre	1 400	1 400	1 400	1 500	870	[19]
Verre technique	190	190	190	60	550	[19]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-

n.d. : non disponible

c/ Chrome

Les facteurs d'émission moyens des installations de production de verre pour le Chrome sont présentés dans le tableau suivant.

Type de verre produit	Facteur d'émission (mg Cr / t verre produit)					Référence
	1990	1995	2000	2005	2008	
Verre plat	600	600	420	150	90	[19, 240]
Verre creux	840	840	840	1420	480	[19]
Fibre de verre	520	520	520	900	690	[19]
Verre technique	2 400	2 400	2 400	2 280	1 530	[240]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-

n.d. : non disponible

d/ Cuivre

Les facteurs d'émission moyen des installations de production de verre pour le Cuivre sont présentés dans le tableau suivant.

Type de verre produit	Facteur d'émission (mg Cu / t verre produit)					Référence
	1990	1995	2000	2005	2008	
Verre plat	100	100	100	220	54	[19, 240]
Verre creux	140	140	140	130	90	[19, 240]
Fibre de verre	1 970	1 970	1 970	1 890	1 540	[19]
Verre technique	140	140	140	140	140	[240]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-

n.d. : non disponible

e/ Mercure

Les facteurs d'émission moyens des installations de production de verre pour le Mercure sont présentés dans le tableau suivant.

Type de verre produit	Facteur d'émission (mg Hg / t verre produit)					Référence
	1990	1995	2000	2005	2008	
Verre plat	50	50	30	2	2	[19, 240]
Verre creux	50	50	50	40	20	[19, 240]
Fibre de verre	170	170	170	220	210	[19]
Verre technique	180	180	180	510	50	[19]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-

n.d. : non disponible

f/ Nickel

Les facteurs d'émission moyens des installations de production de verre pour le Nickel sont présentés dans le tableau suivant.

Type de verre produit	Facteur d'émission (mg Ni / t verre produit)					Référence
	1990	1995	2000	2005	2008	
Verre plat	1 000	1 000	700	300	30	[19, 240]
Verre creux	340	340	340	710	220	[19]
Fibre de verre	440	440	440	570	150	[19]
Verre technique	980	980	980	920	810	[19]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-

n.d. : non disponible

g/ Plomb

Les facteurs d'émission moyens des installations de production de verre pour le Plomb sont présentés dans le tableau suivant.

Type de verre produit	Facteur d'émission (mg Pb / t verre produit)					Référence
	1990	1995	2000	2005	2008	
Verre plat	600	600	600	570	250	[19, 240]
Verre creux	6 000	6 000	6 000	6 400	4 920	[19, 240]
Fibre de verre	830	830	830	900	840	[19]
Verre technique	690	690	690	690	1 280	[19]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-

n.d. : non disponible

h/ Sélénium

Les facteurs d'émission moyens des installations de production de verre pour le Sélénium sont présentés dans le tableau suivant.

Type de verre produit	Facteur d'émission (mg Se / t verre produit)					Référence
	1990	1995	2000	2005	2008	
Verre plat	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800	[240]
Verre creux	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800	[240]
Fibre de verre	négligeable	négligeable	négligeable	négligeable	négligeable	[19]
Verre technique	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800	[240]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-

n.d. : non disponible

i/ Zinc

Les facteurs d'émission des installations de production de verre moyens pour le Zinc sont présentés dans le tableau suivant.

Type de verre produit	Facteur d'émission (mg Zn / t verre produit)					Référence
	1990	1995	2000	2005	2008	
Verre plat	1 100	1 100	800	300	260	[19, 240]
Verre creux	1 100	1 100	1 100	1 100	1 130	[19, 240]
Fibre de verre	négligeable	négligeable	négligeable	négligeable	négligeable	[240]
Verre technique	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	[240]
Laine de roche	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-

n.d. : non disponible

Références :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[240] Fédération des Chambres Syndicales de l'Industrie du Verre – Communication de données internes

B.1.3.2.2.8.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines et furannes sont négligeables quel que soit le type de verre produit.

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions de HAP sont quantifiées pour certains types de verre. Toutefois, la spéciation des composés n'est pas disponible.

Les facteurs d'émission relatifs respectivement au verre plat et au verre creux sont les suivants [19] :

Type de verre produit	Facteur d'émission HAP (mg/t verre produit)	
	2005 et avant	2008
Verre plat	470	280
Verre creux	14	13

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB sont calculées à partir de la consommation et des facteurs d'émission des combustibles [40, 347, 349].

Type de verre produit	Facteur d'émission (µg PCB / t verre produit)				
	1990	1995	2000	2005	2008
Verre plat	55	61	48	35	35
Verre creux	55	60	49	50	50
Fibre de verre	98	21	22	20	15
Verres techniques	82	33	13	55	143
Laine de roche	560	560	560	490	532

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions de HCB sont négligeables quel que soit le type de verre produit.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[40] Zderek Parma & all. - Atmospheric Inventory Guidelines for Persistant Organic Pollutants, Axys Environmental Consulting - British Columbia, Canada - 1995

[347] COOPER D. - HCB, PCB, PCDD and PCDF emissions from ships, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, October 2004

[349] EMEP / CORINAIR Guidebook, chapter « Source of PCB emissions », Décembre 2006

B.1.3.2.2.8.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Des facteurs d'émission ont été établis sur la base des données disponibles dans la profession pour quelques années [240]. Des interpolations linéaires ont été faites pour les années intermédiaires.

Les facteurs d'émissions pour chaque type de verre produit sont présentés dans le tableau suivant :

Année	Particules totales (kg TSP / t verre produit)				
	verre plat	verre creux	fibre de verre	verre technique	laine de roche
1990	0,7	0,6	2,7	1,0	1,6
1995	0,5	0,4	2,1	0,8	1,3
2000	0,3	0,4	1,3	0,7	1,1
2005	0,3	0,4	1,0	1,0	0,8
2008	0,01	0,4	0,8	1,3	0,3

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

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'émissions des PM_{10}, $PM_{2,5}$ et $PM_{1,0}$ 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_{10} différentes des émissions de TSP. Les mêmes facteurs d'émission sont appliqués aux $PM_{2,5}$ et $PM_{1,0}$ faute d'information plus précise.

Années	kg / t verre produit
1990	2,7
1995	2,1
2000	1,3
2005	1,0
2008	0,8

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[240] Fédération des Chambres Syndicales de l'Industrie du Verre – Communication de données internes

B.1.3.2.2.9 – Production de tuiles et briques

Cette section concerne uniquement les émissions provenant de la combustion dans les installations de production des tuiles et briques.

Les émissions de CO_2 liées au phénomène de décarbonatation dans les installations de production de tuiles et briques sont présentées en section B.2.1.5.4.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2f
CEE-NU / NFR	1A2f
CORINAIR / SNAP 97	030319
CITEPA / SNAPc	030319
CE / directive IPPC	3.5 (installations de capacité de production supérieure à 75 tonnes par jour et/ou de capacité de four de plus de 4 m^3)
CE / E-PRTR	3g
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.2-4 ; 26.6-8
NAF 700	264A, 264B et 264C (ancienne) ; 2332Z (nouvelle)
NCE	E21

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale des tuiles et briques	Données spécifiques à chaque installation et facteurs d'émissions nationaux par défaut

Rang GIEC

Niveau supérieur ou égal à 2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[241] FFTB (Fédération Française des Tuiles et Briques) – Statistiques annuelles

[1] Voir section A.2.4

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.

Au début des années 2000, il existait en France environ 140 usines de production de tuiles et briques réparties entre la production de tuiles, de briques de façade, de briques de structure et d'autres produits dont une cinquantaine est soumise au SCEQE.

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

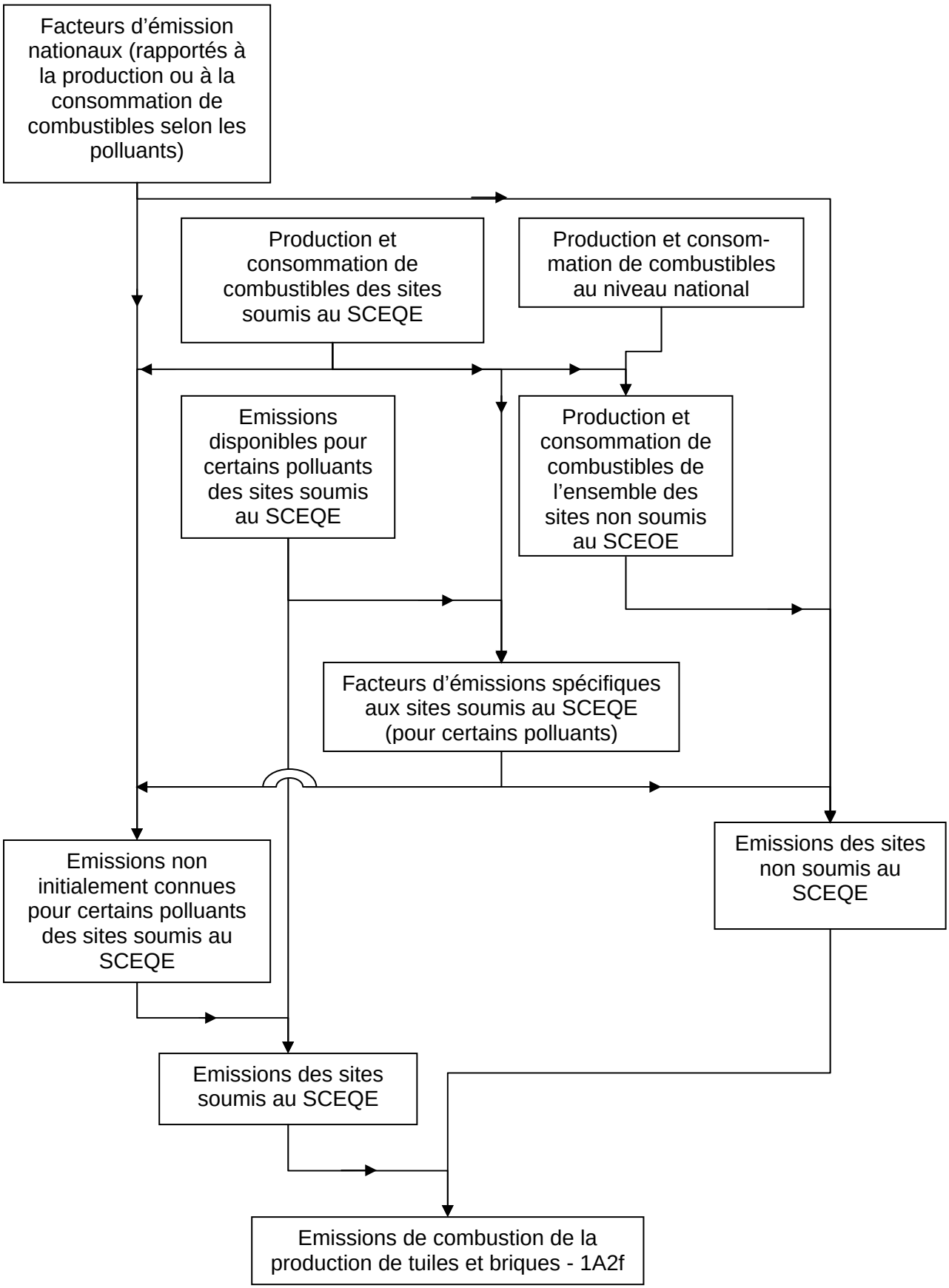
La disponibilité de données détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, bilans, etc.) [19, 26], pour certaines années permettent une estimation assez fine des émissions.

Pour certains polluants pour lesquels ces informations ne sont pas disponibles, la production nationale de tuiles et briques [241] est associée à des facteurs d'émission nationaux pour déterminer les émissions.

Dans quelques cas, des interpolations remplacent des informations non disponibles.

La détermination suit selon les années et les polluants, l'une ou l'autre filière méthodologique. L'apport de données spécifiques permettant de calculer des facteurs d'émission propres au secteur ou à l'un de ses sous ensembles contribue également à la complexité mais aussi à un niveau qualitatif plus élevé des estimations.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.9.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Une partie des émissions de SO_2 provient de l'apport de la matière première en plus de ceux venant le cas échéant des combustibles utilisés.

Ces dernières années, les émissions ont été déterminées, d'une part, au moyen des déclarations annuelles [19] et, d'autre part, pour les autres sites à l'aide du facteur d'émission moyen calculé sur la base des déclarations précédentes. Pour les années antérieures, le facteur d'émission moyen déterminé précédemment est retenu. Les différences reflètent la variabilité du procédé et des caractéristiques des éléments entrants, en particulier la teneur en F_2S_2 de l'argile (pyrite).

	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2 / t	238	238	238	347	279

b/ NOx

Ces dernières années, les émissions ont été déterminées, d'une part, au moyen des déclarations annuelles [19] et, d'autre part, pour les autres sites à l'aide du facteur d'émission moyen calculé sur la base des déclarations précédentes. Pour les années antérieures, le facteur d'émission moyen déterminé précédemment est retenu. Les différences reflètent la variabilité du procédé.

	1990	1995	2000	2005	2008
g NOx / t	205	205	205	217	211

c/ COVNM

Ces dernières années, les émissions ont été déterminées, d'une part, au moyen des déclarations annuelles [19] et, d'autre part, pour les autres sites à l'aide du facteur d'émission moyen calculé sur la base des déclarations précédentes. Pour les années antérieures, le facteur d'émission moyen déterminé précédemment est retenu. Les différences reflètent la variabilité du procédé.

	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / t	43	43	43	35	49

d/ CO

Ces dernières années, les émissions ont été déterminées, d'une part, au moyen des déclarations annuelles [19] et, d'autre part, pour les autres sites à l'aide du facteur d'émission moyen calculé sur la base des déclarations précédentes. Pour les années antérieures, le facteur d'émission moyen déterminé précédemment est retenu. Les différences reflètent la variabilité du procédé.

	1990	1995	2000	2005	2008
g CO / t	511	511	511	556	706

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.9.2– Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables.

B.1.3.2.2.9.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1). Les données disponibles au travers des déclarations relatives au SCEQE sont exploitées [19].

b/ CH_4

Ces dernières années, les émissions ont été déterminées, d'une part, au moyen des déclarations annuelles [19] et, d'autre part, pour les autres sites à l'aide du facteur d'émission moyen calculé sur la base des déclarations précédentes. Pour les années antérieures, le facteur d'émission moyen déterminé précédemment est retenu. Les différences reflètent la variabilité du procédé.

	1990	1995	2000	2005	2008
g CH_4 / t	24	24	24	18	22

c/ N_2O

Approche similaire à celle du méthane.

	1990	1995	2000	2005	2008
g N_2O/ t	20	20	20	34	16

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.9.4 – Métaux lourds

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 suivie pour les métaux lourds étudiés ici.

Les émissions sont calculées à partir :

- soit des déclarations annuelles des rejets atmosphériques [19] pour les sites concernés,
- soit de la somme des deux composantes ci-après :
  - o des consommations énergétiques provenant des sites déclarants [19] ou encore déduites des statistiques énergétiques nationales [26] auxquelles sont associés des facteurs d'émission moyens nationaux par combustible (cf. section B.1.2.2.4),
  - o de la matière première par l'intermédiaire des productions et du facteur d'émission moyen correspondant sur la base des données disponibles dans les déclarations annuelles [19].

Il en résulte les facteurs d'émissions moyens globaux au niveau national qui reflètent notamment la variabilité des procédés (type de combustibles, variation de leur composition et de celle de la matière première) ainsi que les améliorations (efficacité énergétique, action de réduction des émissions, etc.). La variabilité des conditions opératoires explique les variations parfois importantes des valeurs observées dans les séries chronologiques.

a/ Arsenic

	1990	1995	2000	2005	2008
mg As / t	42,6	42,1	42,0	44,0	47,5

b/ Cadmium

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cd / t	18,5	18,3	18,3	16,4	28,5

c/ Chrome

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cr / t	135	134	134	151	143

d/ Cuivre

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cu / t	148	148	147	154	151

e/ Mercure

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Hg / t	8,7	8,6	8,3	8,6	14,3

f/ Nickel

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Ni / t	131	60,2	41,4	46,3	49,5

g/ Plomb

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Pb / t	50,1	49,2	48,9	90,5	63,9

h/ Sélénium

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Se / t	0,7	0,3	0,2	2,3	2,0

i/ Zinc

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Zn / t	42,6	40,3	39,3	101,6	118,3

Références

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

B.1.3.2.2.9.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées à partir du facteur d'émission par combustible (cf. section B.1.2.2.5).

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions de HAP de chacun des composés (BaP, BkF, BbF, IndPy) sont déterminées à partir du facteur d'émission par combustible (cf. section B.1.2.2.5).

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB sont déterminées à partir du facteur d'émission par combustible (cf. section B.1.2.2.5).

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions de HCB sont déterminées à partir du facteur d'émission par combustible (cf. section B.1.2.2.5).

B.1.3.2.2.9.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de particules totales sont déterminées :

- soit à partir des déclarations annuelles [19] pour les sites concernés,
- soit pour les autres sites à l'aide du facteur d'émission moyen déterminé à partir des données disponibles parmi les déclarants [19] et du solde de la production à laquelle cette méthode est appliquée.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / t	62	62	62	72	81

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Des ratios exprimés par rapport aux particules totales sont utilisés. Ces ratios sont présentés dans le tableau suivant :

tranche granulométrique	% répartition des TSP	source
PM_{10}	94	[183]
$PM_{2,5}$	85	[183]
$PM_{1,0}$	-	-

Références

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

B.1.3.2.2.10 – Production de céramiques fines

Cette section concerne uniquement les émissions provenant de la combustion dans les installations de production de céramiques fines.

Les émissions de CO_2 liées au phénomène de décarbonatation dans les installations de production de céramiques fines sont traitées en section B.2.1.5.5.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2f
CEE-NU / NFR	1A2f
CORINAIR / SNAP 97	030320
CITEPA / SNAPc	030320
CE / directive IPPC	3.5 (installations de capacité de production supérieure à 75 tonnes par jour et/ou de capacité de four de plus de 4 m^3)
CE / E-PRTR	3g
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.2-4, 26.6-8
NAF 700	262A, 262C, 262E, 262G, 262J, 262L, 263Z (ancienne) 2331Z, 2341 à 2344Z, 2349Z (nouvelle)
NCE	E21

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale de céramiques fines	Facteurs d'émissions nationaux déduits de données individuelles

Rang GIEC

Niveau supérieur ou égal à 2

Principales sources d'information utilisées :

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[251] Confédération des Industries céramiques de France – Chiffres clés de la profession - statistiques annuelles (confidentielles)

[1] Voir section A.2.4

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 :

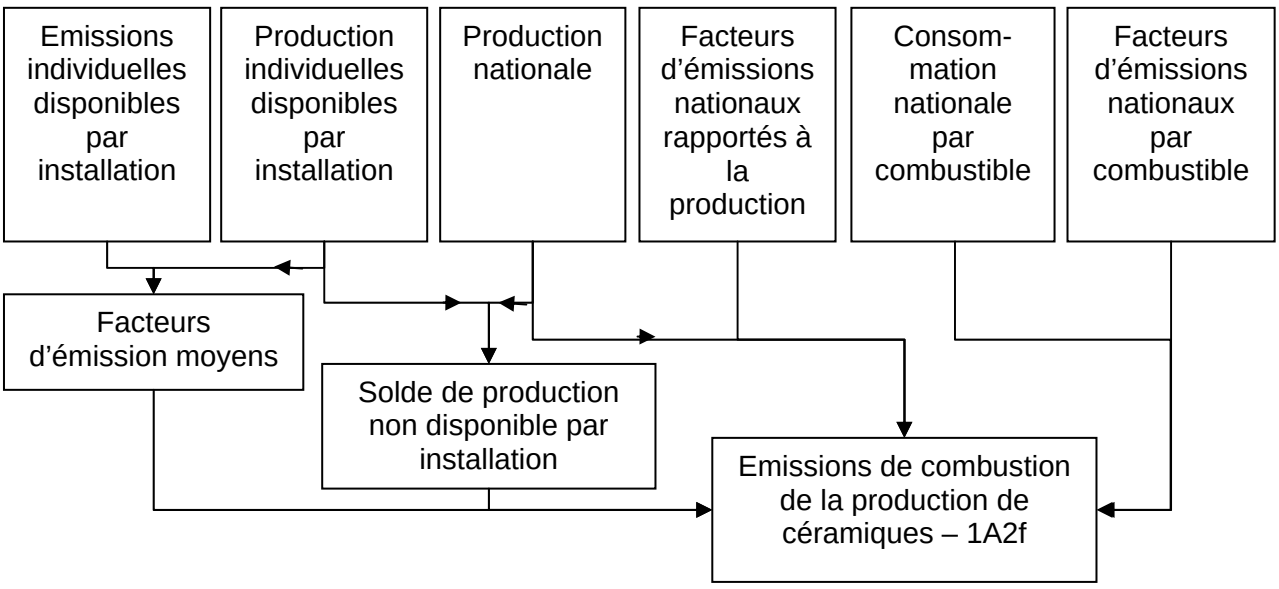
- la fabrication de la terre : les matières premières constituées de terre argileuses sont broyées avec de l'eau. Le grain obtenu est filtré puis pressé dans des filtres à presse. La terre subit ensuite une dernière opération : le désaérage (étape permettant de supprimer les bulles d'air).
- le façonnage ou modelage : étape de mise en forme du produit.
- 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.
- 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.

Au début des années 2000, il existait en France environ 90 usines de production de céramiques.

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

Pour certains polluants, la production nationale de céramiques fines est utilisée [251], pour d'autres, il s'agit de la consommation annuelle de combustibles [26]. Des facteurs d'émission exprimés par rapport à l'un ou à l'autre des paramètres sont utilisés.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.10.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions de SO_2 sont induites, d'une part, par les combustibles et, d'autre part, par l'apport de matières premières.

Pour la part relative aux combustibles, les émissions sont déterminées au moyen de la consommation nationale de combustibles pour chacune des années et des facteurs d'émission nationaux par combustible [cf. section B.1.2.2.1.1].

Pour la part relative aux matières premières, les émissions sont calculées en multipliant la production nationale [251] par un facteur d'émission établi à partir des déclarations annuelles [19].

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission en g / t	706	258	176	121	247

b/ NOx

L'exploitation des déclarations annuelles à partir de 2004 [19] permet d'établir un facteur d'émission spécifique au secteur et aux caractéristiques du procédé (combustibles, équipements, conditions de fonctionnement, etc.). Le facteur d'émission de 2004 est appliqué à toutes les années antérieures, la variabilité des émissions étant supposées au moins égale aux évolutions a priori limitées du procédé au cours de la période démarrant en 1990.

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission en g / t	845	845	845	780	755

c/ COVNM

L'exploitation des déclarations annuelles à partir de 2004 [19] permet d'établir un facteur d'émission spécifique au secteur et aux caractéristiques du procédé (combustibles, équipements, conditions de fonctionnement, etc.). Le facteur d'émission pour les années antérieures à 2004 est issu de l'OFEFP [42].

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission en g / t	70	70	70	77	68

d/ CO

L'exploitation des déclarations annuelles à partir de 2004 [19] permet d'établir un facteur d'émission spécifique au secteur et aux caractéristiques du procédé (combustibles, équipements, conditions de fonctionnement, etc.). Le facteur d'émission pour les années antérieures à 2004 est issu de l'OFEFP [42].

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission en g / t	750	750	750	723	712

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[42] OFEFP - Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

[251] Confédération des Industries céramiques de France – Chiffres clés de la profession - statistiques annuelles (confidentielles)

B.1.3.2.2.10.2– Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables.

B.1.3.2.2.10.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Le facteur d'émission utilisé pour toutes les années est issu de l'OFEFP [42]. Sa valeur est de 110 g / t.

c/ N_2O

L'exploitation des déclarations annuelles à partir de 2004 [19] permet d'établir un facteur d'émission spécifique au secteur, aux caractéristiques du procédé (combustibles, équipements, conditions de fonctionnement, etc.). Le facteur d'émission pour les années antérieures à 2004 est issu de l'OFEFP [42].

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission en g / t	6,2	6,2	6,2	8,1	9,5

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[42] OFEFP - Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

B.1.3.2.2.10.4 – Métaux lourds

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 que pour le SO_2 est suivie pour les métaux lourds étudiés ici.

Les émissions sont calculées à partir des déclarations annuelles des rejets atmosphériques [19] qui sont utilisées pour déterminer des facteurs d'émissions moyens annuels qui tiennent compte de la variabilité des équipements, des combustibles utilisés, des caractéristiques des matières premières et des conditions de fonctionnement, ce qui explique des valeurs parfois très différentes des autres dans les séries chronologiques.

a/ Arsenic

	1990	1995	2000	2005	2008
mg As / t	1,7	0,51	0,27	0,43	0,43

b/ Cadmium

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cd / t	332	332	332	332	314

c/ Chrome

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cr / t	381	378	378	359	414

d/ Cuivre

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cu / t	100	98	98	97	89

e/ Mercure

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Hg / t	2,0	0,54	0,45	0,91	0,91

f/ Nickel

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Ni / t	244	99	61	32	32

g/ Plomb

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Pb / t	597	595	595	1664	569

Les fortes variations s'expliquent par des fonctionnements particuliers ponctuels.

h/ Sélénium

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Se / t	1,3	0,4	0,18	0,25	0,25

i/ Zinc

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Zn / t	622	615	614	615	615

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.10.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées à partir du facteur d'émission par combustible (cf. section B.1.2.2.5). Le facteur d'émission pondéré est donné dans le tableau ci-dessous.

	1990	1995	2000	2005	2008
ng ITEQ PCDD-F / t (nanogrammes / t)	1,2	0,35	0,22	0,40	0,40

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions de HAP sont déterminées à partir du facteur d'émission par combustible (cf. section B.1.2.2.5). Le facteur d'émission exprimé par rapport à la production est donné dans le tableau suivant :

mg HAP / t	1990	1995	2000	2005	2008
BaP	0,07	0,07	0,06	0,08	0,09
BbF	0,22	0,06	0,02	0,06	0,07
BkF	0,24	0,07	0,02	0,07	0,07
IndPY	0,07	0,07	0,06	0,08	0,09

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB sont déterminées à partir du facteur d'émission par combustible (cf. section B.1.2.2.5).

	1990	1995	2000	2005	2008
µg PCB / t	24,5	6,7	5,2	11	11

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions de HCB sont supposées négligeables.

B.1.3.2.2.10.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Pour les années antérieures à 2004, les émissions de particules totales sont déterminées au moyen du facteur d'émission déterminé en 2004.

A partir de 2004, les émissions sont déduites des déclarations annuelles [19].

	1990	1995	2000	2005	2008
mg TSP / t	162	162	162	180	162

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Des ratios exprimés par rapport aux particules totales sont utilisés. Ces ratios sont présentés dans le tableau suivant :

tranche granulométrique	% répartition des TSP	source
PM_{10}	94	[183]
$PM_{2,5}$	60	[183]
$PM_{1,0}$	-	-

Références

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

B.1.3.2.2.11 – Production de magnésium

Entre 1964 et 2001, la production de magnésium a eu lieu sur un seul site en France. Le site a fermé au cours de l'année 2001. Il n'y a plus de production depuis 2002.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2b
CEE-NU / NFR	1A2b
CORINAIR / SNAP 97	030323
CITEPA / SNAPc	030323
CE / directive IPPC	2.5
CE / directive GIC	(hors champ)
EUROSTAT / NOSE-P	104.12
EUROSTAT / NAMEA	27.4
NAF 700	274M
NCE	E18

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émissions
Volumes de production	Valeurs nationales annuelles

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) – Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[222] Péchiney et/ou Alcan - Données internes

[223] Société de l'industrie minérale – Annuaire Statistique Mondial de Minerais et Métaux

[1] Voir section A.2.4

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.

1. 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.

2. Production de métal

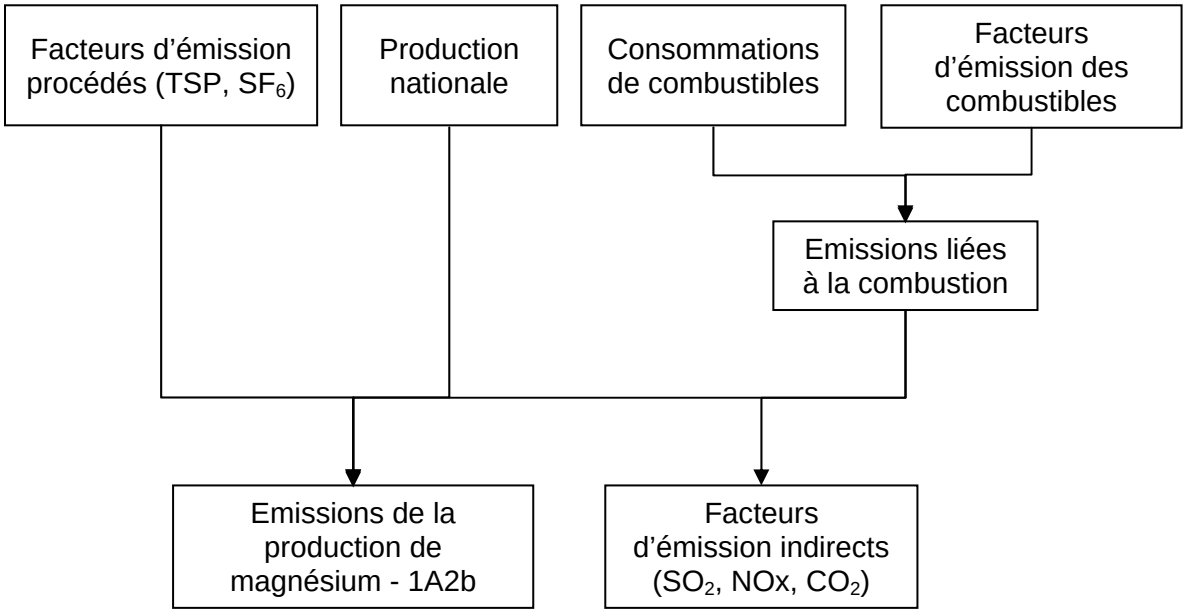
Le procédé électrolytique fut le premier à être mis au point. L'électrolyte est un mélange fondu de chlorures alcalins et de chlorure de magnésium (extraits de l'eau de mer).

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 -> RO + Mg.

La production était connue via l'annuaire statistique mondial des minerais et métaux [223].

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]. Les autres polluants étaient émis lors de la consommation de combustibles nécessaires au procédé [26].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.11.1 – Acidification et pollution photochimique

La production de magnésium émet du SO_2 et des NOx lors de la combustion en ce qui concerne les polluants traités dans cette section.

a/ SO_2

Le facteur d'émission du SO_2 est calculé sur la base des déclarations annuelles [19] ou en cas d'indisponibilité de ces informations (années antérieures à 1992) sur la base des combustibles utilisés annuellement sur le site et de facteurs d'émission afférents (cf. section B.1.2.2.1).

Année	1990	1995	2000	A partir de 2002
Facteur d'émission SO_2 (kg/Mg de magnésium)	12,6	8,1	7,1	Cessation d'activité

b/ NOx

La même méthodologie que pour le SO_2 est utilisée.

Année	1990	1995	2000	A partir de 2002
Facteur d'émission NOx (kg/Mg de magnésium)	6,0	3,3	3,9	Cessation d'activité

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.11.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables lors de la production de magnésium.

B.1.3.2.2.11.3 – Gaz à effet de serre

Les seuls gaz à effet de serre émis lors de la production de magnésium comptabilisés dans le SNIEPA sont le CO_2 et le SF_6.

a/ CO_2

Le facteur d'émission du CO_2 rapporté à la production est calculé sur la base des combustibles utilisés annuellement sur le site. Il varie donc en fonction des années.

Année	1990	1995	2000	A partir de 2002
Facteur d'émission de CO_2 (kg/Mg de magnésium)	4 652		4 642	Cessation d'activité

b/ SF_6

Un facteur d'émission constant a été déterminé sur la base d'informations fournies par Pechiney [222]. Il est égal à 47,5 g/Mg de magnésium.

Références

[222] Pechiney – Données internes

B.1.3.2.2.11.4 – Métaux lourds

Il n'y a pas d'émission attendue de métaux lourds parmi ceux pris en compte dans le cadre du SNIEPA lors de l'activité décrite dans cette section.

B.1.3.2.2.11.5 – Polluants organiques persistants

Il n'y a pas d'émission attendue de POP tel que pris en compte dans le cadre du SNIEPA lors de l'activité décrite dans cette section.

B.1.3.2.2.11.6 – Particules

a/ TSP

Les émissions de particules sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen provenant de la littérature et égal à 200 g/Mg de magnésium [66].

b/ Granulométrie

Il n'y a pas de granulométrie disponible dans la littérature.

Références

[66] EPA - AP42. Janvier 1995

B.1.3.2.2.12 – Fonderies de fonte grise

Cette section s'intéresse à la production de fonte grise.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2a
CEE-NU / NFR	1A2a
CORINAIR / SNAP 97	030303
CITEPA / SNAPc	030303
CE / directive IPPC	2.4 (en partie)
CE / E-PRTR	2d (en partie)
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	27.5
NAF 700	275A (ancienne) ; 2451Zp (nouvelle)
NCE	F53

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production annuelle de fonte	Facteurs d'émissions nationaux

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[253] Syndicat général des fondeurs de France – Les chiffres-clés de la fonderie française

[1] Voir section A.2.4

La production de fonte regroupe divers produits dont :

- les produits en fonte d'hydraulique et de bâtiment,
- les produits en fonte sur album (cuisine, autres fontes sur album),
- les produits en fontes sur modèles,
- les produits en fontes malléables (jusque 2001 inclus).

La fonte est un produit sidérurgique, non forgeable, contenant plus de 2% de carbone, d'autres éléments tels que du silicium et du manganèse, ainsi que des impuretés, telles que du phosphore ou du soufre. Plusieurs centaines de millions de tonnes de fonte sont produites par an mais seule une petite partie est destinée à la fonderie pour la production de moulages, l'autre partie étant majoritairement produite en vue d'un affinage pour obtenir de l'acier (cf. section B.2.1.2).

La fonte grise est caractérisée par la présence de carbone sous forme de graphite.

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 ou rotatifs [253].

Les cubilots 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.

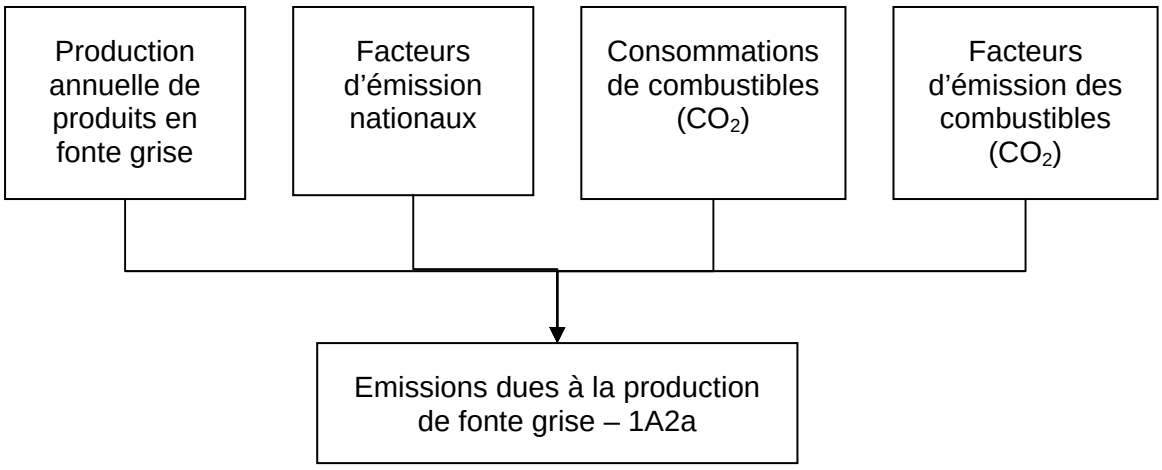
Le coke de houille contenant du soufre, sa combustion entraîne des émissions de SO_2. Les polluants associés à la combustion sont également émis : NOx, COVNM, CH_4, CO, CO_2, etc.

Les autres fours sont des fours électriques pour lesquels il n'y a pas d'émission relativement à la plupart des substances considérées dans le SNIEPA contrairement aux équipements cités précédemment.

Les particules sont considérées être émises plutôt lors du moulage que lors de la combustion.

Les émissions sont calculées à partir de la production [253] et de facteurs d'émission. Pour le CO_2, la consommation de combustibles [26] et des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles sont utilisés.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.12.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Pour le SO_2 émis par les fours à cubilots, le facteur d'émission est déterminé à partir de la formule du guidebook CORINAIR [17], c'est-à-dire égal à 0,6 x % S dans le coke (kg SO_2/Mg coke). La teneur en soufre du coke de houille ou de lignite 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_2 de façon significative. Pour se ramener à la tonne de fonte produite, on considère le pourcentage de fours à cubilots, 61 % [253].

Les facteurs d'émission suivants sont obtenus :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission SO_2 (g/Mg de fonte grise)	311	303	298	289	292

b/ NOx

Le facteur d'émission moyen retenu pour les NOx provient de la littérature et vaut 50 g/Mg de fonte grise [17].

c/ COVNM

Le facteur d'émission moyen retenu pour les COVNM provient de la littérature et vaut 90 g/Mg de fonte grise [17].

d/ CO

Le facteur d'émission moyen retenu pour le CO provient de la littérature et vaut 90 g/Mg de fonte grise [254].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[52] Charbonnages de France - Statistique charbonnière annuelle

[253] Syndicat général des fondeurs de France – Les chiffres-clés de la fonderie française

[254] OCDE – Environment directorate, Greenhouse gas emissions and emissions factors - May 1989

B.1.3.2.2.12.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables lors de la production de fonte grise.

B.1.3.2.2.12.3 – Gaz à effet de serre

Les seuls gaz à effet de serre émis lors de la production de fonte grise comptabilisés dans le SNIEPA sont le CO_2 et le CH_4.

a/ CO_2

D'après le guidebook CORINAIR [17], les émissions de CO_2 induites par la production de fonte grise sont uniquement dues à la consommation de combustibles. Le facteur d'émission du CO_2 est obtenu en rapportant la quantité de CO_2 émise par l'ensemble des combustibles consommés à la production annuelle [253]. Le facteur d'émission varie donc en fonction des années. Depuis 2002, les consommations de combustibles ne sont plus connues, le facteur d'émission de cette dernière année disponible est reporté.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de CO_2 (kg/Mg de fonte grise)	257	195	180	186	186

b/ CH_4

Le méthane est supposé représenter approximativement 10% de la totalité des COV émis. Le facteur d'émission utilisé vaut donc 10 g/Mg de fonte grise [17].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[253] Syndicat général des fondeurs de France – Les chiffres-clés de la fonderie française

B.1.3.2.2.12.4 – Métaux lourds

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.

a/ Arsenic

Le facteur d'émission vaut 0,3 g/Mg de fonte grise.

b/ Cadmium

Le facteur d'émission vaut 0,14 g/Mg de fonte grise.

c/ Chrome

Le facteur d'émission vaut 1,1 g/Mg de fonte grise.

d/ Nickel

Le facteur d'émission vaut 0,5 g/Mg de fonte grise.

e/ Plomb

Le facteur d'émission vaut 7,2 g/Mg de fonte grise.

f/ Zinc

Le facteur d'émission vaut 5 g/Mg de fonte grise.

Références

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.2.2.12.5 – Polluants organiques persistants

Dans cette section, seules des émissions de dioxines et furanes sont attendues. Le facteur d'émission provient de la littérature [70] et est égal à 40 ng/Mg de fonte grise.

Références

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.2.2.12.6 – Particules

a/ TSP

Le facteur d'émission des poussières totales est issu de l'OFEFP [68]. Ce facteur d'émission dépend du type de four utilisé.

	Facteur d'émission TSP (g/Mg de fonte grise)
four à cubilot	10
four électrique	40

La moyenne entre le facteur d'émission du four à cubilot et du four électrique est retenue, soit 25 g/Mg de fonte grise.

b/ Granulométrie (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 poussières totales est issu de l'OFEFP [68]. Ce facteur d'émission dépend du type de four utilisé.

	Facteur d'émission PM_{10} (g/Mg de fonte grise)
four à cubilot	9
four électrique	31

La moyenne entre le facteur d'émission du four à cubilot et du four électrique est retenue, soit 20 g/Mg de fonte grise.

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].

tranche granulométrique	% répartition des TSP
PM_{10}	80 %
$PM_{2.5}$	80 %
$PM_{1.0}$	58 %

Références

[66] EPA - AP42. Janvier 1995

[68] OFEFP - Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document environnement n°136, juin 2001

B.1.3.2.2.13 – Fours à plâtre

Cette section concerne les installations de production de plâtre.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2f
CEE-NU / NFR	1A2f
CORINAIR / SNAP 97	030204
CITEPA / SNAPc	030204
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.2-4 ;26.6-8 ;26.5
NAF 700	26.5E (ancienne) ; 2352Z en partie, 2362Z en partie et 2369Z en partie (nouvelle)
NCE	E20

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production et consommation de combustibles.	Valeurs nationales annuelles

Rang GIEC

Niveau 1

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[364] Syndicat National des Industries du Plâtre – communication de données internes relatives à la production annuelle

[1] Voir section A.2.4

Le plâtre est produit à partir de gypse. Le gypse est un sulfate de calcium hydraté, de formule $Ca(SO_4)_2H_2O$. 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.

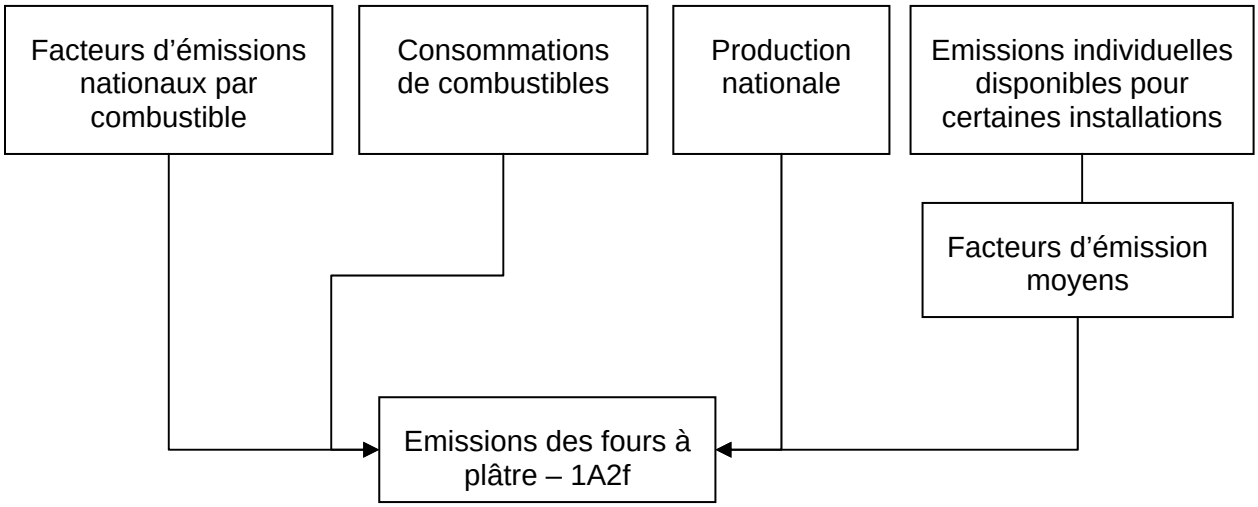
Différents types de plâtre sont obtenus suivant la température de cuisson :

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

Lorsqu'on atteint une température de 600°C, le gypse n'a pratiquement plus de prise et est appelé plâtre mort. Par contre, si on atteint 900 à 1200°C, le composé perd une partie du sulfate et devient de la chaux (CaO) qui présente une bonne résistance mécanique et que l'on emploie comme hourdis pour carrelages, dallages, etc. (plâtre à carrelage). La production de chaux est traitée dans la section B13226.

Les émissions déterminées dans cette section proviennent de l'utilisation de combustibles alimentant les fours [26]. Selon les polluants, les émissions sont calculées à partir de ces consommations et pour d'autres à partir de la production nationale de plâtre [364]. Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, mesures des émissions, etc.) permettent une estimation fine des émissions.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.13.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions de SO_2 des installations de production de plâtre sont déterminées à partir de mesures du fait de l'apport de soufre par la matière première (gypse).

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de SO_2 de l'ensemble des installations de production [19]. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente ou une valeur moyenne calculée à partir des données disponibles pour d'autres installations est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission SO_2 (g/t plâtre)	902	273	210	185	157

b/ NOx

Les émissions déclarées [19] sont issues de mesures. Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de NOx de l'ensemble des installations de production de plâtre. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, la valeur de l'année précédente ou une valeur moyenne calculée à partir des données disponibles pour d'autres installations est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission NOx (g/t plâtre)	213	169	182	169	172

c/ CO

La même méthodologie que pour les NOx est employée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO (g/t plâtre)	42	43	47	41	31

d/ COVNM

La même méthodologie que pour les NOx est employée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission COVNM (g/t plâtre)	9	9	10	9	17

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.13.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables pour la production de plâtre.

B.1.3.2.2.13.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions déclarées des installations de production de plâtre [19] sont déterminées par l'exploitant à partir des consommations de combustibles et des facteurs d'émission associés.

A partir de l'année 2003, les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de CO_2 de l'ensemble des installations. Toutefois, lorsqu'une valeur spécifique manque pour un paramètre donné, cette valeur est recalculée à partir des données disponibles pour les autres installations analogues. Pour les années antérieures, les émissions sont déterminées à partir des consommations nationales connues et du facteur d'émission national.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg CO_2 / t plâtre produite	149	141	154	142	137

La fluctuation des valeurs s'explique par la variabilité des conditions d'exploitation et notamment par l'évolution structurelle des produits utilisés comme combustibles.

b/ CH_4

A partir de l'année 2004, les émissions de CH_4 des installations de production de plâtre qui sont déclarées [19] sont retenues. Pour les installations dont les émissions manquent, les valeurs sont calculées à partir des productions de chaque site et d'un facteur d'émission moyen basé sur les émissions déclarées disponibles. Pour les années antérieures, les émissions sont déterminées à partir des consommations nationales connues et du facteur d'émission national.

	1990	1995	2000	2005	2008
g CH_4 / t plâtre produite	9	9	10	10	7

c/ N_2O

La méthode appliquée est similaire à celle du CH_4.

	1990	1995	2000	2005	2008
g N_2O/ t plâtre produite	5	6	6	5	6

Les fluctuations ont la même explication que ci-dessus.

a/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors des différentes activités sidérurgiques décrites dans cette section.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.13.4 – Métaux lourds

Pour tous les métaux lourds traités dans le SNIEPA, 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. sections B.1.2.1.3).

B.1.3.2.2.13.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines et furannes pour ces ateliers sont calculées sur la base des consommations annuelles des différents combustibles employés et des facteurs d'émission communs relatifs à ces mêmes combustibles (cf. sections B.1.2.1.3).

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée pour chaque composé HAP .

c/ Hexachlorobenzène

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance.

d/ Polychlorobiphényles

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est utilisée.

B.1.3.2.2.13.6 – Particules

La production de plâtre émet des particules.

a/ Poussières totales en suspension

De 1990 à 2002, d'après l'OFEFP [68], la production de plâtre émet 50 g/ tonne de plâtre, ce facteur d'émission est retenu.

A partir de 2003, les émissions de poussières des installations de production de plâtre dans les déclarations annuelles [19] sont retenues. Pour les sites dont les émissions manquent, les valeurs sont calculées à partir de la production de plâtre du site et d'un facteur d'émission moyen basé sur les données disponibles.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission TSP (g/t plâtre)	50	50	50	57	56

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

La granulométrie provient de l'US EPA [66].

tranche granulométrique	% répartition des TSP
PM_{10}	62
$PM_{2,5}$	37
$PM_{1,0}$	(nd)

(nd) : non disponible

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[66] EPA - AP42. Janvier 1995

[68] OFEFP - Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document environnement n°136, juin 2001

B.1.3.2.2.14 – Production de cuivre

Cette section concerne la production de cuivre de première et seconde fusions.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2b
CEE-NU / NFR	1A2b
CORINAIR / SNAP 97	030306, 030309
CITEPA / SNAPc	030306, 030309
CE / directive IPPC	2.5
CE / E-PRTR	2e
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	27.4
NAF 700	274M (ancienne) ; 2445Z (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Volumes de production	Valeurs par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[223] Société de l'industrie minérale – Annuaire statistique mondial des minerais et métaux

[272] INSEE – Annuaire rétrospectif de la France - 1948 - 1988

[1] Voir section A.2.4

Jusqu'en 2000, la production de cuivre de première fusion avait lieu sur un seul site en France (à partir de 1999, il n'y a plus de raffinage de cuivre de 1ère fusion, seulement transformation de cathodes achetées (déjà raffinées) en billettes. La production de cuivre de deuxième 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_2S),
  - 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.

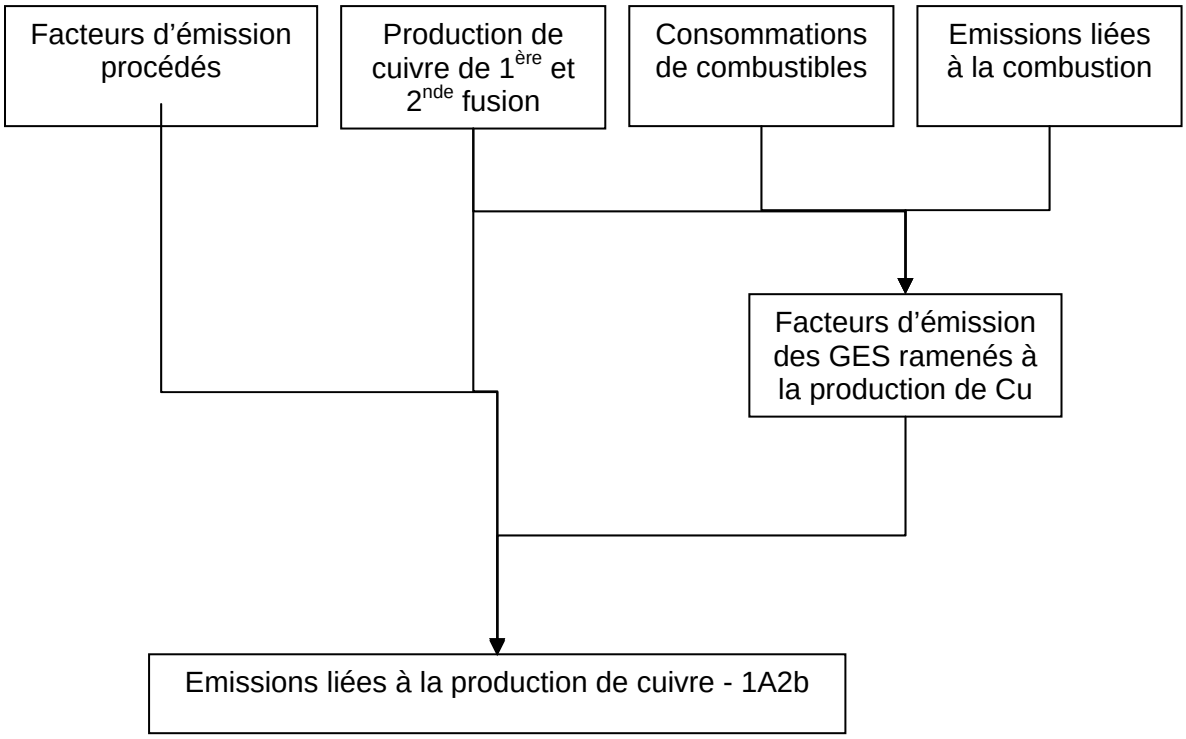
Les facteurs d'émission dépendent de la technologie de fusion adoptée et des matériaux utilisés. La seconde fusion du cuivre se déroule comme suit :

- 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).

Les niveaux d'activité correspondent aux productions de cuivre de 1ère et de 2nde fusion en France : 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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.14.1 – Acidification et pollution photochimique

La production de cuivre émet du SO_2, des NOx, des COVNM et du CO.

a/ Production de cuivre de 1ère fusion

Les émissions de SO_2, NOx et COVNM proviennent de contacts avec l'industrie [50].

Le facteur d'émission de CO, rapporté à la production (soit 89 g CO/t), est calculé sur la base des combustibles utilisés annuellement sur le site.

b/ Production de cuivre de 2nde fusion

b.1/ Les émissions de SO_2 sont calculées à partir d'un facteur d'émission de 2 500 g SO_2/ t de Cu provenant d'une étude hollandaise [186].

b.2/ Les émissions de NOx sont calculées à partir d'un facteur d'émission de 350 g NOx/ t de Cu provenant d'une étude hollandaise [186].

b.3/ Les émissions de COVNM sont calculées à partir d'un facteur d'émission de 6 500 g COVNM/ t de Cu provenant d'une étude hollandaise [186].

b.4/ Les émissions de CO sont calculées à partir d'un facteur d'émission de 750 g CO/ t de Cu provenant d'une étude hollandaise [186].

Références

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[186] Ministry of Housing, physical planning and environment – Handbook of emission Factors – Industrial Sources – 1984

B.1.3.2.2.14.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables lors de la production de cuivre.

B.1.3.2.2.14.3 – Gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre émis lors de la production de cuivre comptabilisés dans le SNIEPA sont le CO_2, le N_2O et le CH_4 (uniquement pour la production de cuivre de 1ère fusion).

a/ Production de cuivre de 1ère fusion

Les facteurs d'émission rapportés à la production sont calculés sur la base des combustibles utilisés annuellement sur le site pour l'année 1994 [26].

a.1/ CO_2

La valeur de 393 kg/t est retenue.

a.2/ CH_4

La valeur de 27 g/t est retenue.

a.3/ N_2O

La valeur de 17 g/t est retenue.

a.4/ Gaz fluorés
Aucune émission n'est attendue.

b/ Production de cuivre de 2nde fusion

Les facteurs d'émission rapportés à la production sont calculés sur la base des combustibles utilisés annuellement sur le site pour l'année 1994 [26].

b.1/ CO_2

La valeur de 1076 kg/t est retenue.

b.2/ CH_4

Les émissions de CH_4 liées à la production de cuivre de 2ème fusion sont considérées négligeables.

b.3/ N_2O

La valeur de 27 kg/t est retenue.

b.4/ Gaz fluorés

Aucune émission n'est attendue.

Références

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

B.1.3.2.2.14.4 – Métaux lourds

a/ Production de cuivre de 1ère fusion

Les facteurs d'émission proviennent d'une étude du CITEPA [70]. Ils 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.

Facteur d'émission (g / t)	As	Cd	Cu	Hg	Pb	Se	Zn
1990	2, 54	0,64	25,9	0,013	12,7	1,27	19,1
1995	0,798	0,199	25,6	0,004	3,99	0,399	5,98
1999*	0	0	25,5	0	0	0	0
2000	Arrêt de la production						

* en 1999, seul le facteur d'émission de Cu lié à la fonte est pris en compte

b/ Production de cuivre de 2ème fusion

Les facteurs d'émission proviennent d'une étude du CITEPA [70].

Composés	Facteur d'émission (g/t)
As	2
Cd	3
Cu	50
Pb	100
Zn	350

Références

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.2.2.14.5 – Polluants organiques persistants

a/ Production de cuivre de 1ère fusion

Seules des émissions de HCB sont considérées pour cette activité. Un facteur d'émission de 39 mg/t est utilisé [74].

b/ Production de cuivre de 2ème fusion

Seules des émissions de PCDD-F sont considérées pour cette activité. Un facteur d'émission de 400 ng/t est utilisé [70].

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[74] EMEP MSC EAST - Note technique 6/2000

B.1.3.2.2.14.6 – Particules

Les deux activités émettent des particules.

a/ TSP

a.1/ Production de cuivre de 1ère fusion

Faute de données plus précises, on a supposé que les facteurs d'émission pour la production de première fusion du cuivre était les mêmes que pour la production de plomb de première fusion (cf. chapitre B132226).

Année	1990	1995	1999	Depuis 2000
Facteur d'émission des TSP (g/Mg de cuivre)	817	445	1 191	Cessation d'activité

a.2/ Production de cuivre de 2nde fusion

Les émissions de TSP sont calculées à partir d'un facteur d'émission moyen de 317 g/t de cuivre [66].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$)

b.1/ Production de cuivre de 1ère fusion

La granulométrie provient de la littérature [227].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	85
$PM_{2.5}$	73

b.2/ Production de cuivre de 2nde fusion

La granulométrie provient de la littérature [163].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	90
$PM_{2.5}$	63

Références

[66] EPA - AP42. Janvier 1995

[163] UK fine particulate – Emissions from industrial processes, août 2000

[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

B.1.3.2.2.15 – Autres

Cette section traite d'activités n'entrant pas dans le champ des activités décrites précédemment mais qui doivent être considérées de par leurs émissions non négligeables de certains polluants.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2f
CEE-NU / NFR	1A2f
CORINAIR / SNAP 97	030326
CITEPA / SNAPc	030326
CE / directive IPPC	(hors champ)
CE / E-PRTR	(hors champ)
CE / directive GIC	(hors champ)
EUROSTAT / NOSE-P	104.13
EUROSTAT / NAMEA	27.4, 27.5
NAF 700	274F
NCE	E29 (partiellement)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émissions
Volumes de production	Rapport émissions / activité

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[212] PROMOSOL - Données internes

[222] Péchiney et/ou Alcan - Données internes

[269] RECYTECH – Usine de Valorisation de déchets spéciaux, données internes

[270] MEDD – Rejets de dioxines dans la métallurgie : la société RECYTECH, décembre 2000

[271] MEDD – Emissions des 17 établissements faisant l'objet d'un suivi particulier pour 2001 - Site web www.environnement.gouv.fr

[1] Voir section A.2.4

a/ Valorisation de déchets spéciaux

Il s'agit d'une installation valorisant des déchets spéciaux comme les poussières d'aciérie électrique en produisant des oxydes de Waelz fortement chargés en zinc qui a démarré son activité en mai 1993. D'après le bilan des rejets de l'usine [269], et la déclaration des émissions [19], l'activité (quantité de poussières traitée) est connue à partir de 2001. Faute de données complémentaires, l'activité relative à 2001 est retenue pour les années 1994 à 2000. Pour 1993, l'activité est calculée au prorata du temps de marche de l'usine (7 mois).

Les émissions de dioxines et de métaux lourds sont disponibles auprès de la DRIRE et de rapports spécifiques [19, 270, 271].

b/ Production de magnésium de seconde fusion :

Il s'agit de sites de seconde fusion du magnésium qui sont émetteurs de SF_6.

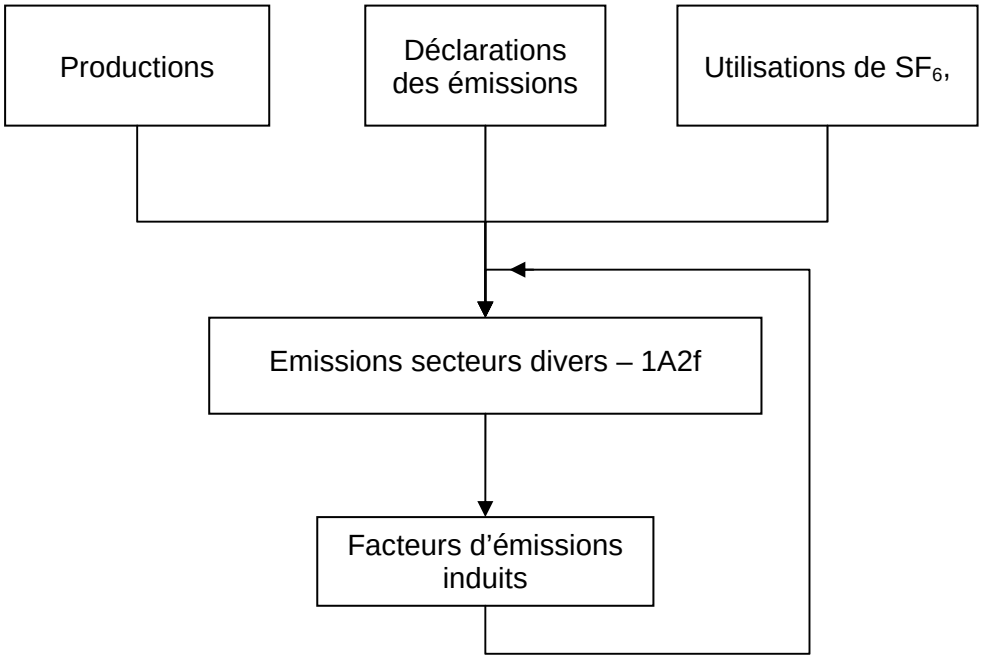
A partir de 2003, le site de production de magnésium de première fusion (voir section B132211) recycle du magnésium et devient une fonderie de seconde fusion classée parmi l'élaboration et l'affinage des alliages non ferreux [222].

Il existe également d'autres sites de production de magnésium de seconde fusion qui utilisent aussi le SF_6 comme gaz inertant.

La totalité du SF_6 utilisé pour la production de magnésium est émise à l'atmosphère [222].

Les utilisations de SF_6, et donc ses émissions, sont estimées à partir des données des DRIRE [19] et de PROMOSOL [212].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.15.1 – Gaz à effet de serre

Parmi les activités « autres » de cette section, seule la production de magnésium de 2nde fusion est concernée par l'émission de gaz à effet de serre. Seul du SF_6 est comptabilisé dans le SNIEPA.

a/ SF_6

Un facteur d'émission constant a été déterminé sur la base d'informations fournies par les DRIRE [19] et PROMOSOL [212]. Il est égal à 1 000 kg/ t de magnésium.

Références

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[212] PROMOSOL - Données internes

B.1.3.2.2.15.2 – Métaux lourds

La valorisation de déchets spéciaux est émettrice de cinq des métaux lourds référencés dans le SNIEPA : l'arsenic, le cadmium, le mercure, le plomb et le zinc.

Il n'y pas de données disponibles sur les autres métaux qui sont sans doute émis au niveau de traces et donc en quantités considérées négligeables.

a/ Arsenic

Les émissions d'arsenic sont disponibles à partir de 2004 dans la déclaration de rejets de polluants annuelle [19] ainsi que la production. Le facteur d'émission moyen de 2004 est reporté sur les années antérieures faute d'information.

b/ Cadmium

Les émissions de cadmium sont disponibles à partir de 2004 dans la déclaration de rejets de polluants annuelle [19] ainsi que la production. Le facteur d'émission moyen de 2004 est reporté sur les années antérieures faute d'information.

c/ Mercure

Les émissions de mercure sont disponibles à partir de 2004 dans la déclaration de rejets de polluants annuelle [19] ainsi que la production. Le facteur d'émission moyen de 2004 est reporté sur les années antérieures faute d'information.

d/ Plomb

Les émissions de plomb sont disponibles à partir de 2004 dans la déclaration de rejets de polluants annuelle [19] ainsi que la production. Le facteur d'émission moyen de 2004 est reporté sur les années antérieures faute d'information.

e/ Zinc

Les émissions de zinc sont disponibles à partir de 2004 dans la déclaration de rejets de polluants annuelle [19] ainsi que la production. Le facteur d'émission moyen de 2004 est reporté sur les années antérieures faute d'information.

Références

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.15.3 – Polluants organiques persistants

L'installation de valorisation des déchets spéciaux est un émetteur très important de dioxines [269]. Les émissions éventuelles d'autres polluants organiques persistants ne sont pas comptabilisées faute de données disponibles.

Les émissions de dioxines et furannes sont disponibles auprès des DRIRE [19, 270, 271] pour les années 1997 à 2001.

Pour les années 1994 à 1996 les émissions de 1997 sont conservées. Pour l'année de démarrage 1993, l'usine n'a fonctionné que 7 mois sur l'année, le flux est donc calculé sur la base de 1997 mais pour 7 mois de l'année. Enfin, à partir de 2002, les émissions proviennent des déclarations annuelles de rejets de polluants [19]. Un facteur d'émission moyen est calculé à partir de ces données d'émission et des productions disponibles dans les même déclarations.

Références

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[269] RECYTECH – Usine de Valorisation de déchets spéciaux, données internes

[270] MEDD – Rejets de dioxines dans la métallurgie : la société RECYTECH, décembre 2000

[271] MEDD – Emissions des 17 établissements faisant l'objet d'un suivi particulier pour 2001 - Site web www.environnement.gouv.fr

B.1.3.2.2.16 – Production d'émail

Cette section concerne uniquement les émissions provenant de la combustion dans les sites de production d'émail.

Les émissions de CO_2 liées au phénomène de décarbonatation dans les installations de production d'émail sont négligeables.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A2f
CEE-NU / NFR	1A2f
CORINAIR / SNAP 97	030325
CITEPA / SNAPc	030325
CE / directive IPPC	3.4
CE / E-PRTR	3f
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.2-4 ; 26.6-8
NAF 700	243Z (ancienne) et 2030Z (nouvelle)
NCE	E28

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up intégral (toutes les installations sont considérées individuellement)	Généralement spécifiques de chaque installation considérée individuellement

Rang GIEC

Niveau supérieur ou égal à 2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[1] Voir section A.2.4

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 l'inventaire national.

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.

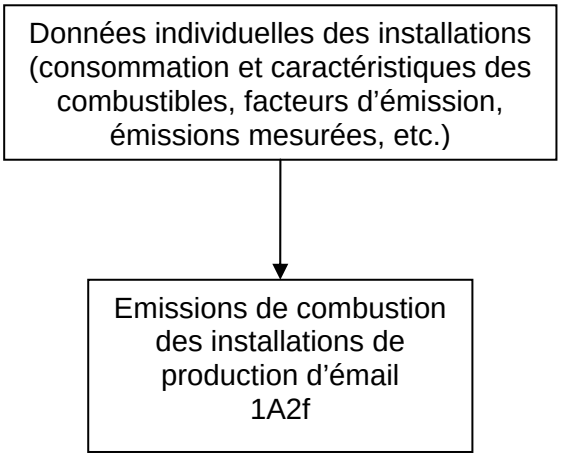
L'émaillage consiste à fixer la poudre d'émail sur son support métallique par des cuissons successives et rapides de l'ordre de 800°C. L'or, l'argent, le cuivre, l'acier peuvent constituer le support de toute pièce émaillée.

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

Les émissions déterminées dans cette section sont celles provenant de l'utilisation de combustibles pour alimenter les fours et éventuellement cedlles provenant des produits utilisés ou ajoutés.

Les données disponibles détaillées (types, quantités et caractéristiques des combustibles, types d'équipements, mesures des émissions, bilans, etc.) [19] permettent une estimation assez fine des émissions en particulier celles concourant à l'acidification et au changement climatique.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.2.2.16.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de SO_2 des installations de production d'émail [19]. Toutefois, lorsqu'une valeur d'émission spécifique manque, la valeur de l'année précédente est utilisée ou un facteur d'émission moyen utilisé.

Les facteurs d'émission de SO_2 sont les suivants :

g / t d'émail	1990	1995	2000	2005	2008
SO_2	995	1 025	1 400	160	38

b/ NOx

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de NOx 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 utilisé.

Les facteurs d'émission de NOx sont les suivants :

g / t d'émail	1990	1995	2000	2005	2008
NOx	21 100	30 800	25 900	16 600	14 000

c/ 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 utilisé.

Les facteurs d'émission de COVNM sont les suivants :

g / t d'émail	1990	1995	2000	2005	2008
COVNM	56	56	47	24	0

d/ CO

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions de CO 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 utilisé.

Le facteur d'émission est de 5 g/t d'émail pour toutes les années.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.16.2– Eutrophisation

Les émissions de NH_3 peuvent provenir de l'azote contenu dans les combustibles ou dans la matière première.

Compte tenu des déclarations annuelles [19], il n'est pas attendu d'émission de NH_3 par les installations de production d'émail.

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.16.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions 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 facteurs d'émission de CO_2 sont les suivants :

kg / t d'émail	1990	1995	2000	2005	2008
CO_2	1 500	1 160	940	600	620

b/ CH_4

Compte tenu des déclarations annuelles des rejets de polluants atmosphériques [19], les émissions de CH_4 sont supposées négligeables.

c/ N_2O

Les émissions nationales correspondent à la somme des émissions 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 facteurs d'émission de N_2O sont les suivants :

kg / t d'émail	1990	1995	2000	2005	2008
N_2O	20	20	20	32	20

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.16.4 – Métaux lourds

Pour tous les métaux lourds excepté le sélénium, les émissions sont mesurées ponctuellement et déclarées à l'administration pour 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.

Les fluctuations entre les années s'expliquent par la qualité de la matière première et par l'efficacité des filtres utilisés (filtre voie sèche et filtre voie humide).

mg / t d'émail	1990	1995	2000	2005	2008
As	1 350	950	1 100	1 300	130
Cd	2 000	1 400	1 600	1 500	460
Cr	1 800	1 300	1 500	3 650	170
Cu	30 000	21 000	24 000	2 600	470
Hg	70	50	60	30	24
Ni	2 200	1 500	1 700	2 900	610
Pb	160 000	110 000	130 000	130 000	9 500
Se	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Zn	55 000	39 000	44 000	140 000	26 500

n.d : non déterminé

Références :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.16.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Un facteur d'émission national a été déterminé à partir des quelques résultats de mesure disponibles [19].

Ce facteur d'émission est d'environ 20 µg ITEQ/t d'émail.

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Un facteur d'émission national a été déterminé à partir des quelques résultats de mesures disponibles [19].

Ce facteur d'émission est d'environ 50 mg /t d'émail.

Aucune spéciation des HAP n'est disponible.

c/ Polychlorobiphényles

Compte tenu du type de combustible utilisé par les producteurs d'émaux, il n'est pas attendu d'émission de PCB.

d/ Hexachlorobenzène

Compte tenu du type de combustible utilisé par les producteurs d'émaux, il n'est pas attendu d'émission de PCB.

Références :

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.2.16.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de particules totales en suspension sont mesurées périodiquement et déclarées à l'administration pour 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.

Les fluctuations entre les années s'expliquent par la qualité de la matière première et par l'efficacité des filtres utilisés (filtre voie sèche et filtre voie humide).

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission TSP (g/t émail)	4 400	3 100	3 500	1 500	330

b/ Granulométrie (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.

Les ratios pour les $PM_{2,5}$ et les $PM_{1,0}$ ne sont pas disponibles.

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	46
$PM_{2,5}$	n.d
$PM_{1,0}$	n.d

n.d : non déterminé

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.2.3 – Industrie manufacturière (combustion) - Sources mobiles

La présente section traite des émissions liées à la combustion provenant de sources mobiles du secteur de l'industrie. Les installations concernées sont essentiellement les équipements de machinerie tels que les groupes électrogènes, les chariots élévateurs, etc. Les engins de transport sont inclus dans les modes de transport correspondants.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.2.f
CEE-NU / NFR	1.A.2.f
CORINAIR / SNAP 97	08.08
CITEPA / SNAPc	08.08.01 et 08.08.02
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	12 à 22, 24 à 37 et 45
NAF 700	Tous les codes relatifs à l'industrie manufacturière
NCE	Tous secteurs

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Top-down	Valeurs nationales par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[25] Observatoire de l'Energie - Données transmises à l'AIE et à EUROSTAT

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[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

[74] EMEP MSC EAST – Note technique 6/2000

[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 polluants provenant des moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers

[312] AEE – COPERT IV – Technical report N° 11/2006 - EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - Group 7: Road transport - 2006

[347] COOPER D. - HCB, PCB, PCDD and PCDF emissions from ships, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, October 2004

[1] Voir section A.2.4

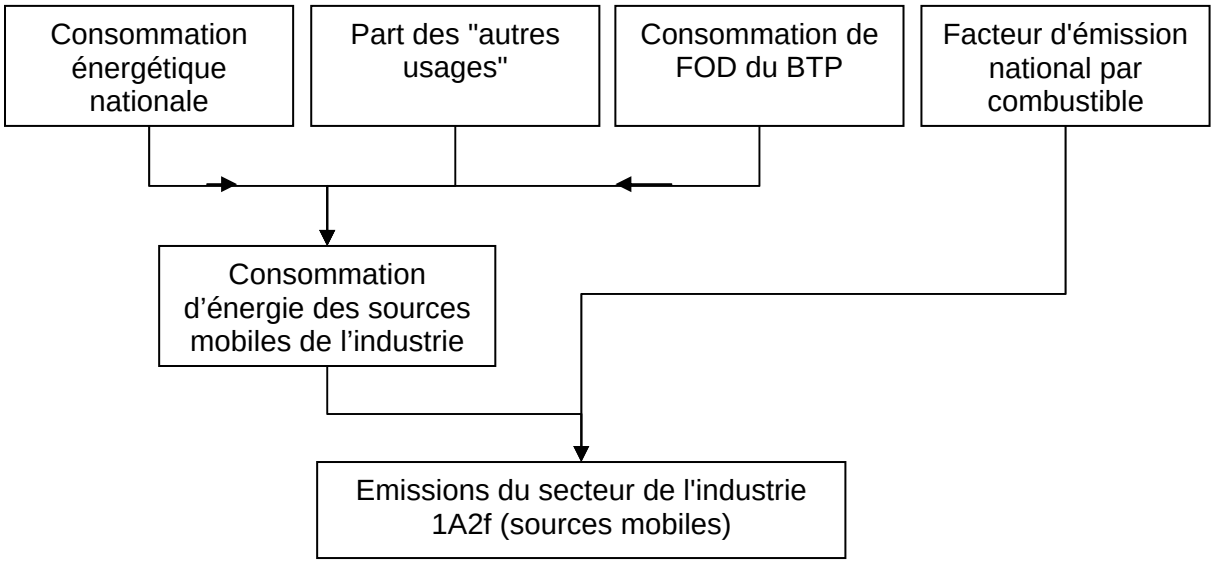
Les équipements mobiles dans le secteur industriel consommateurs d'énergie fossile sont nombreux et divers. Leur identification et leur dénombrement sont délicats car il n'existe pas de statistiques spécifiques et très fiables concernant les parcs et les consommations d'énergie.

Il est fait l'hypothèse que les engins spéciaux dans l'industrie ne consomment que du FOD et du GPL. Cependant, les consommations énergétiques n'étant pas connues spécifiquement dans les statistiques, des hypothèses sont formulées, à savoir que la part des "autres usages" des publications du SESSI [26] est affectée à ce type d'engins.

Par ailleurs, les publications du SESSI [26] ne prennent pas en compte le secteur du BTP. Il est fait l'hypothèse que les engins de ce secteur ne consomment que du FOD. Les consommations proviennent de l'AIE [25].

Les facteurs d'émissions utilisés sont basés sur les sources disponibles et/ou dérivés des caractéristiques des combustibles [17, 70, 71, 74, 141, 312, 347].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



Les caractéristiques des combustibles prises en compte sont les caractéristiques moyennes par défaut (cf. section B.1.2). Les consommations d'énergie sont indiquées en annexe 13.

Les émissions sont calculées à partir des consommations d'énergie et des facteurs d'émissions retenus pour chaque sous-ensemble « équipement x combustible ». Une activité globale pour chaque combustible et des facteurs d'émission pondérés sont recalculés.

B.1.3.2.3.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

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. sections B.1.2.1.3.1 et B.1.2.2.1.1).

b/ NOx

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 620 et 1100 g/GJ selon le combustible sont utilisées. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. Les facteurs d'émission sont issus des références [71, 141].

c/ COVNM

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 160 et 840 g/GJ selon le combustible sont utilisées. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. Les facteurs d'émission sont issus des références [71, 141].

d/ CO

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 370 et 930 g/GJ selon le combustible sont utilisées. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. Les facteurs d'émission sont issus des références [71, 141].

Références

[71] SAMARAS Z. & ZIEROCK K-H. – The estimation of other mobile sources and machinery. May 1994

[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 polluants provenant des moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers

B.1.3.2.3.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables.

B.1.3.2.3.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à tous les équipements (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Les émissions de CH_4 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission dont les valeurs sont comprises entre 4 et 60 g/GJ selon le combustible utilisé [17, 71]. La combustion souvent imparfaite conduit surtout au rejet de COVNM.

c/ N_2O

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 1,5 et 2,5 g/GJ selon le combustible sont utilisées. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [71].

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[71] SAMARAS Z. & ZIEROCK K-H. – The estimation of other mobile sources and machinery. May 1994

B.1.3.2.3.4 – Métaux lourds

Les émissions de métaux lourds sont supposées négligeables.

B.1.3.2.3.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Le facteur d'émission est compris entre 0 et 0,5 ng/GJ selon le combustible [70].

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions de HAP sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [71].

La spéciation des HAP est la suivante [312] :

	BaP	BbF	BkF	IndPy	BghiPe	BaA	BahA	FluorA
mg / GJ	0,004 à 1,1	0 à 1,2	0,004 à 1,1	0,004 à 0,9	0,008 à 2,2	0,02 à 1,0	0 à 0,2	0,5 à 14

c/ Polychlorobiphényles

Le facteur d'émission est compris entre 0 et 0,9 µg/GJ selon le combustible [347].

d/ Hexachlorobenzène

Le facteur d'émission est compris entre 0 et 5 µg/GJ selon le combustible [74].

Références

[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

[74] EMEP MSC EAST - Note technique 6/2000

[312] AEE – COPERT IV – Technical report N° 11/2006 - EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - Group 7: Road transport - 2006

[347] COOPER D. - HCB, PCB, PCDD and PCDF emissions from ships, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, October 2004

B.1.3.2.3.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

a.1/ combustion de carburants

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 0 et 130 g/GJ selon le combustible sont utilisées. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. Les facteurs d'émission sont issus des références [17, 141].

a.2/ 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 à partir d'assimilation avec le transport routier et des hypothèses faites par le CITEPA. Les facteurs d'émission utilisés sont indiqués dans le tableau suivant.

Type d'engins	g TSP / kveh x km
Tout type	224

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

b.1/ combustion de carburants

Les facteurs d'émission PM_{10}, $PM_{2.5}$ et PM_1 sont estimés à partir des données disponibles auprès du CEPMEIP [49]. Les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm sont supposées être également en totalité ou en quasi totalité inférieures à 1,0 µm de diamètre. La granulométrie utilisée est donc la suivante :

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales pour le FOD*
PM_{10}	*95*
$PM_{2,5}$	*90*
PM_1	*87*

b.2/ abrasion mécanique

Les facteurs d'émission déterminés à partir d'assimilation avec le transport routier et d'hypothèses du CITEPA sont indiqués dans le tableau suivant.

Type d'engins	g PM_{10} / kveh x km	g $PM_{2.5}$ / kveh x km
Tout type	44	13

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[49] TNO – Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[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 polluants provenant des moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers

B.1.3.3 – Transports – CRF/NFR 1A3

Les émissions relatives à l'utilisation de l'énergie dans les divers modes de transports sont traitées dans la présente section. Par transports sont inclus les divers modes terrestres maritimes et aériens aux moyens d'engins mobiles mais aussi les machines destinées au transport par pipelines.

Cette catégorie présente la particularité de nécessiter une différenciation du transport dit « domestique » et du transport dit « international » car les spécifications des inventaires le requièrent.

Les équipements entrant dans les secteurs résidentiel, agriculture, industrie qui servent à des activités caractéristiques de ces secteurs telles que loisirs, jardinage, machinisme agricole, pêche, etc. ne sont pas inclus dans cette section mais sont traités dans les sections correspondantes. Les activités militaires sont également en dehors du champ de cette section (cf. section B.1.3.4).

Il y a lieu de noter que certaines émissions liées indirectement à l'utilisation de l'énergie (par exemple, évaporation d'hydrocarbures au remplissage des réservoirs ou en cours d'utilisation des véhicules, l'usure mécanique de certains organes situés sur les véhicules ou appartenant aux infrastructures utilisées (revêtement routier, caténaire, etc.) sont également inclus dans cette section.

Les sections suivantes présentent les méthodes d'estimation retenues dans les inventaires d'émission pour les divers modes de transports :

- Transport routier,
- Transport aérien
- Transport ferroviaire,
- Transport fluvial,
- Transport maritime,
- Distribution de l'énergie.

La grande diversité et le nombre important de sources conduisent à adopter une approche statistique dans la détermination de la plupart de ces activités.

B.1.3.3.1 – Transport routier

Cette section concerne le transport routier de personnes et de marchandises à l'exclusion des engins dits « off-road » tels que engins agricoles, forestiers, industriels, de loisirs, etc. Les émissions non directement liées à l'utilisation de l'énergie sont également traitées dans cette section.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.3.b
CEE-NU / NFR	1.A.3.b
CORINAIR / SNAP 97	07
CITEPA / SNAPc	07
CE / directive IPPC	(hors champ)
CE / E-PRTR	(hors champ)
CE / directive GIC	(hors champ)
EUROSTAT / NAMEA	Toutes les rubriques sauf 001, B, I et O
NAF 700	pour la partie commerciale 60.2 (ancienne) ; 4931Zp, 4932Zp, 4939 A à C, 4941 A à C, 4942Z, 4950Z (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Top-down	Recours à des modèles et des fonctions ou facteurs spécifiques à chaque catégorie, facteurs d'émission par défaut pour CO_2 et certaines autres substances.

Rang GIEC

3

Principales sources d'information utilisées :

[14] Pétrole – statistiques annuelles des carburants

[49] CEPMEIP - Preliminary results of CEPMEIP programme - TNO Delft, NL, 2001 - Base de données disponibles sur le site http://www.mep.tno.nl/emissions

[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 motocycle 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 de l'Equipement, des Transports et du Logement – DAEI – Rapports annuels de la Commission des Comptes des Transports de la Nation (CCTN)

[1] Voir section A.2.4

[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

[80] IIASA - A framework to estimate the potential and costs for the control of fine particulate emissions in Europe, Interim Report IR-01-023 - 2001.

[82] UBA - Studie zur Korngrössenverteilung (< PM10, < PM 2.5) von Staubemissionen (Etude sur la répartition granulométrique (< PM10, < PM 2.5) des émissions de PM) - rapport 297 44853. Fév. 99)

[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

[313] NTZIACHRISTOS L. – TFEIP EMEP 8ème meeting - Présentation de l'université de Thessalonique sur les émissions de PM du transport routier en Grèce, 8-11 juin 1999

[314] Baumann, W. et al. – Exemplarische Erfassung der Umweltexposition Ausgewahlter Kauschukderivate bei der bestimmungsgemassen Verwendung in Reifen und deren Entsorgung - UBA-FB 98-003, 1997

[315] Garben et al. - Emissionskataster Kraftfahrzeugverkehr - Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung fur Stadtentwicklung, unveröffentlicht - IVU GmbH, Berlin, 1993,

[316] Gebbe et al., Quantifizierung des Reifenabriebs von Kraftfahrzeugen in Berlin, ISS-Fahrzeugtechnik - TU Berlin, i.A. der Senatsverwaltung für Stadtenwicklung, Umweltschutz und Technologie, Berlin 1997

[317] CADLE, S.H et al (2000), Brake wear particulate matter emissions - Environmental Science and Technology, Vol 34, n°21.

[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

[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

[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

Les émissions associées aux transports routiers sont liées à plusieurs types de phénomènes qui peuvent être classés dans trois grandes catégories :

- Les émissions liées à la combustion de carburants dans les moteurs,
- 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 (embrayage, freins, pneumatiques),
  - L'usure du revêtement routier.

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 à cette règle et classent dans la même catégorie toutes les émissions dues au transport routier. La catégorie 1A3b des formats CRF et NFR s'intéresse à tous ces phénomènes à l'exception des fluides frigorigènes rapportés dans la catégorie 2F (cf. section B.2.1.9.1. Réfrigération et climatisation).

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, 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,
  - Distance annuelle parcourue,
  - Longueur moyenne du trajet,
- A divers autres :
  - Température ambiante,
  - Bilan des ventes de carburants y compris la part de biocarburants.

L'estimation des émissions des véhicules routiers liées à l'abrasion et aux fluides frigorigènes fait appel aux paramètres suivants :

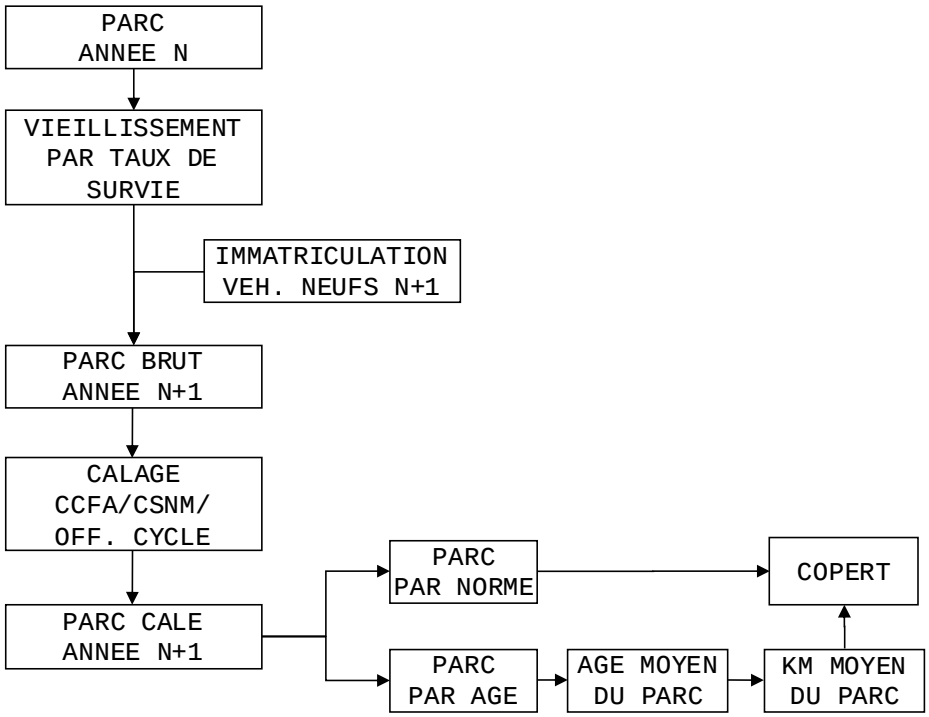
- Les émissions de HFC utilisées comme fluide frigorigène pour la climatisation des véhicules sont déterminés à partir des travaux réalisés par l'Ecole des Mines de Paris [61] considérant les quantités de fluide mises en jeu à partir des caractéristiques des équipements, des données de parc et d'une hypothèse de renouvellement du fluide tous les trois ans (cf. B.2.1.9.1.).
- Les émissions de particules et de cuivre provenant de l'usure de divers organes du véhicule (embrayage, frein, pneumatiques), d'une part, et les émissions de particules

provenant de l'érosion du revêtement routier, d'autre part, sont basées sur les parcs dynamiques issues du modèle COPERT [312].

Les modèles de calculs pour les émissions à l'échappement/évaporation.

Deux modèles sont couplés pour déterminer les émissions :

- **Le modèle OPALE** (Ordonnancement du Parc Automobile en Liaison avec les Emissions) développé par le CITEPA pour établir un parc statique détaillé des véhicules 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) [312].



Logigramme du processus d'estimation du parc statique dans le modèle OPALE

o 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 modèle COPERT [312] est établie à partir des immatriculations de véhicules de particuliers neufs par modèle [56], introduites dans une base de données au CITEPA depuis 1960.

Les taux de survie annuels par type de motorisation déterminés à partir des deux jeux de données précédents sont de facto appliqués uniformément à cette structure fine de véhicules.

o Calcul du parc statique pour les VUL

Comme pour les VP, le parc global de référence est celui établi par le CCFA [54]. Mais celui-ci n'est pas un parc par âge mais un parc annuel global. Le calage se fait donc en appliquant une fonction de pondération en fonction de l'âge pour éviter entre autre de recaler les véhicules nouvellement immatriculés.

La structure plus fine nécessaire est établie à partir des immatriculations de véhicules utilitaires légers neufs [55], introduites dans une base de données au CITEPA depuis 1960.

Faute d'information similaire à celle des VP, les taux de survie annuels sont calculés en appliquant les taux de survie :

- des VP pour les VUL de petits tonnages (<1,25t),
- des PL pour les VUL de gros tonnages (> 1,7t),
- de la moyenne des taux de survie des petits et des gros VUL pour les tonnages intermédiaires (1,25t < PTAC < 1,7t).

o Calcul du parc statique pour les PL et les bus et cars

Comme pour les 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.

La structure plus fine nécessaire est établie à partir des immatriculations des poids lourds, bus et cars neufs [55], introduites dans une base de données au CITEPA depuis 1960.

Les taux de survie sont ceux de la littérature [311].

o Calcul du parc statique pour les 2 roues

Le parc global de référence est celui établi par le CSNM [57] et par l'officiel du cycle [387]. 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 [55], introduites dans une base de données au CITEPA depuis 1960. Pour les 2 roues dont la cylindrée est inférieure à 50 cm^3 les immatriculations ne sont disponibles que depuis mi-2004. Avant, une hypothèse issue du CSNM [57] était utilisée.

Les taux de survie sont ceux de la littérature [311].

Le parc détaillé (type de véhicule, type de motorisation, cylindrée, rattachement aux normes d'émissions) est alors disponible.

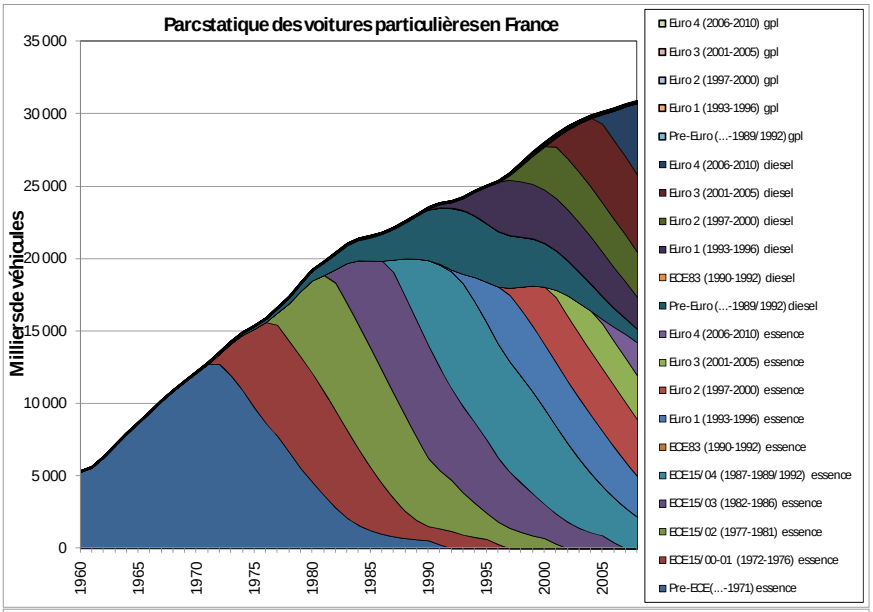
Le modèle OPALE estime donc un parc statique au 31 décembre de chaque année et pour chaque type de véhicules par norme. Les données entrées dans le modèle COPERT sont des parcs à mi année calculés par moyenne arithmétique des parcs issus d'OPALE de deux années consécutives.

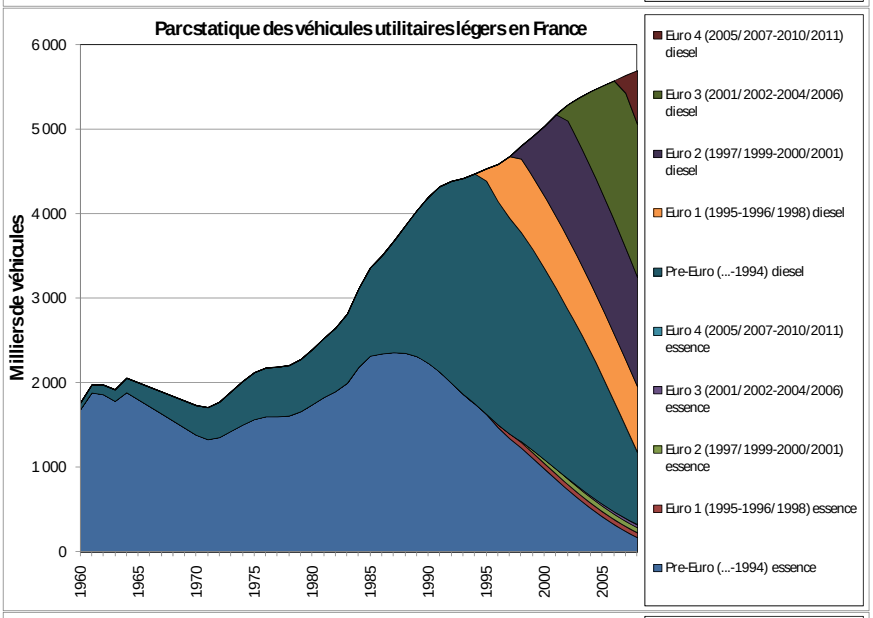
ESTIMATION DU PARC DE VEHICULES ROUTIERS EN FRANCE METROPOLITAINE

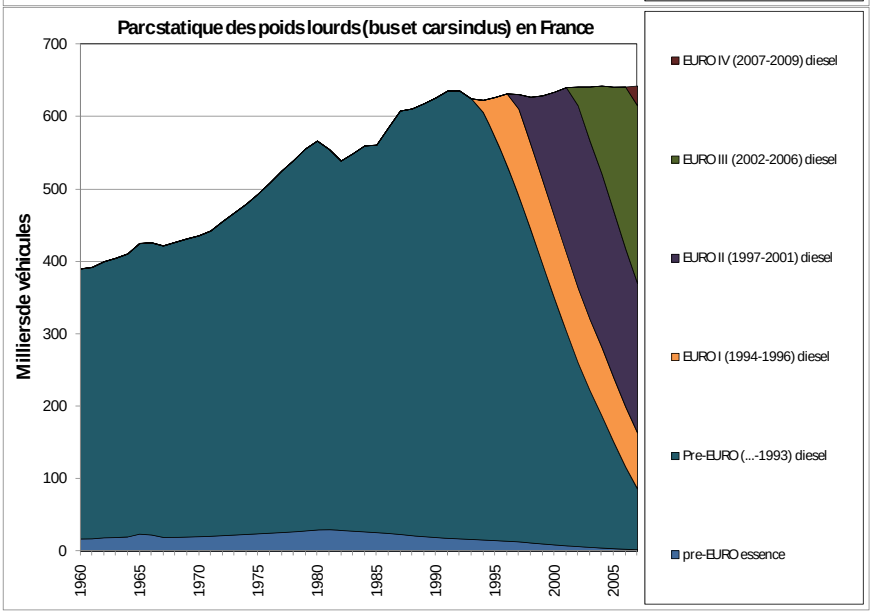
Estimation obtenue au moyen du modèle de calcul OPALE

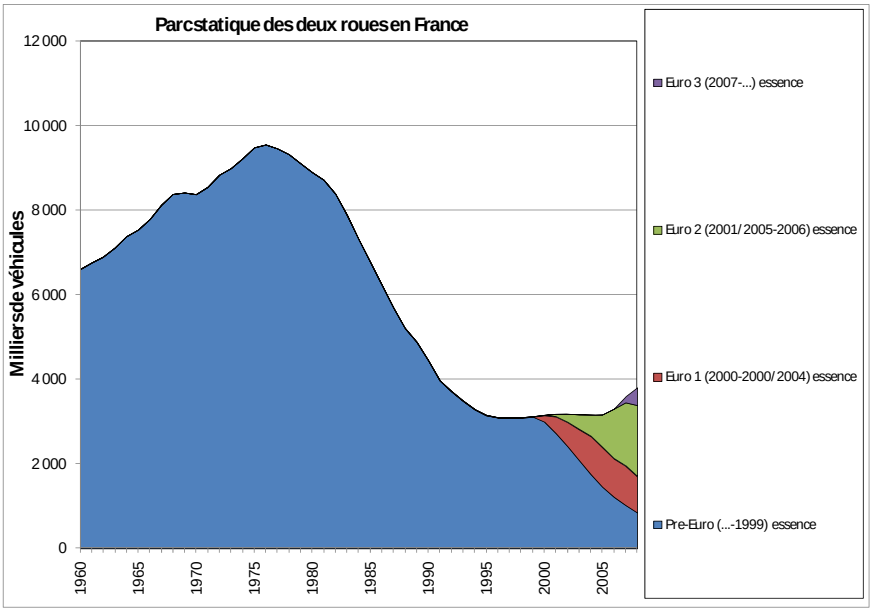
CITEPA utilisant les statistiques CCFA, SOeS, CSNM et Argus routier_ominea_2010.xls

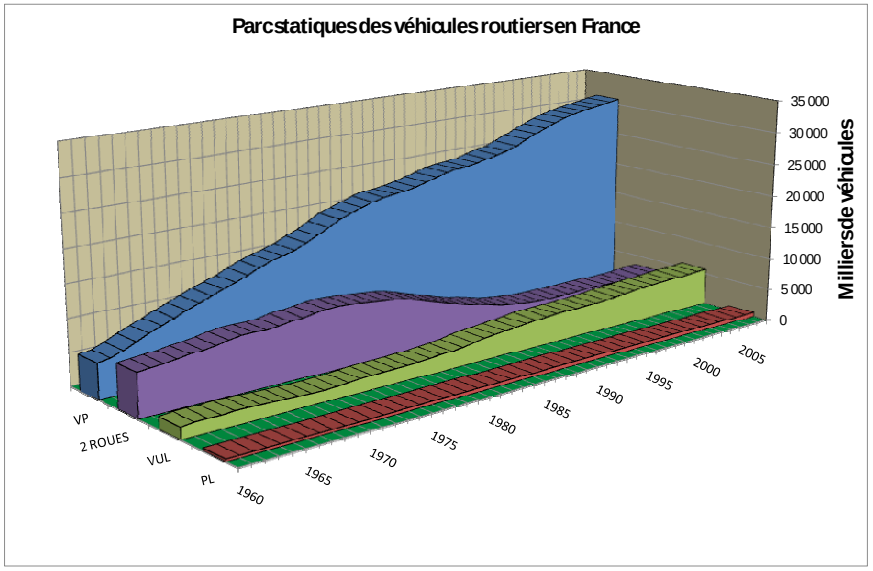
TYPE VEHICULE /	MOTEUR	NOMBRE DE VEHICULES (parc à mi-année - (p) données provisoires)												
NORME EUROPEENNE		1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
VEHICULES PARTICULIERS														
Pre-ECE (...-1971)	essence	5 289	8 646	12 102	9 716	4 584	1 252	545	0	0	0	0	0	0
ECE 15/00-01 (1972-1976)	essence	0	0	0	5 434	7 538	4 383	981	652	0	0	0	0	0
ECE 15/02 (1977-1981)	essence	0	0	0	0	6 374	8 221	4 698	1 811	702	0	0	0	0
ECE 15/03 (1982-1986)	essence	0	0	0	0	0	5 996	7 797	5 057	2 362	894	404	0	0
ECE 15/04 (1987-1989/1992)	essence	0	0	0	0	0	0	5 848	8 109	6 582	3 389	3 058	2 770	2 162
ECE 83 (1990-1992)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euro 1 (1993-1996)	essence	0	0	0	0	0	0	26	2 769	4 446	3 785	3 505	3 173	2 800
Euro 2 (1997-2000)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	3 964	4 342	4 258	4 126	3 948
Euro 3 (2001-2005)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 096	3 077	3 064	3 032
Euro 4 (2006-2010)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	319	979	1 658	2 282
Pre-Euro (...-1989/1992)	diesel	12	19	63	200	707	1 639	3 488	4 025	3 005	1 553	1 281	1 067	903
ECE 83 (1990-1992)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euro 1 (1993-1996)	diesel	0	0	0	0	0	0	98	2 576	3 696	3 068	2 820	2 532	2 215
Euro 2 (1997-2000)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	3 011	3 407	3 347	3 250	3 113
Euro 3 (2001-2005)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 446	5 424	5 395	5 336
Euro 4 (2006-2010)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	701	2 097	3 516	4 984
Pre-Euro (...-1989/1992)	gpl	0	0	0	0	17	65	51	16	70	16	12	8	6
Euro 1 (1993-1996)	gpl	0	0	0	0	0	0	1	11	86	31	25	20	15
Euro 2 (1997-2000)	gpl	0	0	0	0	0	0	0	0	70	35	30	25	22
Euro 3 (2001-2005)	gpl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	49	42	37
Euro 4 (2006-2010)	gpl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	19	27	35
VP		**5 301**	**8 665**	**12 165**	**15 350**	**19 219**	**21 557**	**23 532**	**25 027**	**27 995**	**30 147**	**30 386**	**30 673**	**30 890**
HICULES UTILITAIRES LOURDS + BUS + AUTOCAR														
Pre-EURO (...-1993)	diesel	373	401	415	469	537	535	607	556	340	147	113	84	58
EURO I (1994-1996)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	56	113	89	83	77	68
EURO II (1997-2001)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	172	230	218	207	190
EURO III (2002-2006)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	224	246	235
EURO IV (2007-2009)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	83
EURO V (2010-2014)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pre-EURO	essence	17	24	20	25	30	26	19	15	9	4	3	2	2
PL		**390**	**425**	**436**	**493**	**567**	**561**	**626**	**627**	**634**	**641**	**641**	**643**	**637**
VEHICULES UTILITAIRES LEGERS														
Pre-Euro (...-1994)	diesel	78	201	350	554	652	1 046	1 970	2 759	2 260	1 510	1 302	1 078	849
Euro 1 (1995-1996/1998)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	145	855	801	795	793	780
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	831	1 366	1 351	1 328	1 296
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 272	1 652	1 834	1 809
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	214	636
Pre-Euro (...-1994)	essence	1 684	1 804	1 385	1 570	1 746	2 321	2 233	1 624	982	417	324	241	171
Euro 1 (1995-1996/1998)	essence	0	0	0	0	0	0	0	11	63	57	57	56	55
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	51	67	66	64	62
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	32	33	33
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	8
VUL		**1 762**	**2 005**	**1 735**	**2 124**	**2 398**	**3 367**	**4 203**	**4 539**	**5 042**	**5 518**	**5 579**	**5 645**	**5 700**
DEUX ROUES														
Pre-Euro (...-1999)	essence	6 598	7 531	8 371	9 477	8 893	6 770	4 444	3 147	2 998	1 459	1 219	1 027	851
Euro 1 (2000-2000/2004)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	151	929	903	924	850
Euro 2 (2001/2005-2006)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	768	1 172	1 493	1 676
Euro 3 (2007-...)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	422
2 ROUES	**essence**	**6 598**	**7 531**	**8 371**	**9 477**	**8 893**	**6 770**	**4 444**	**3 147**	**3 149**	**3 157**	**3 293**	**3 444**	**3 377**
TOTAL		**14 050**	**18 626**	**22 707**	**27 444**	**31 076**	**32 255**	**32 805**	**33 339**	**36 820**	**39 462**	**39 900**	**40 404**	**40 604**


Parc statique des voitures particulières en France
Milliers de véhicules
35 000
30 000
25 000
20 000
15 000
10 000
5 000
0
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
Euro 4 (2006-2010) gpl
Euro 3 (2001-2005) gpl
Euro 2 (1997-2000) gpl
Euro 1 (1993-1996) gpl
Pre-Euro (...-1989/1992) gpl
Euro 4 (2006-2010) diesel
Euro 3 (2001-2005) diesel
Euro 2 (1997-2000) diesel
Euro 1 (1993-1996) diesel
ECE83 (1990-1992) diesel
Pre-Euro (...-1989/1992) diesel
Euro 4 (2006-2010) essence
Euro 3 (2001-2005) essence
Euro 2 (1997-2000) essence
Euro 1 (1993-1996) essence
ECE83 (1990-1992) essence
ECE15/04 (1987-1989/1992) essence
ECE15/03 (1982-1986) essence
ECE15/02 (1977-1981) essence
ECE15/00-01 (1972-1976) essence
Pre-ECE(...-1971) essence


Parc statique des véhicules utilitaires légers en France
Milliers de véhicules
6 000
5 000
4 000
3 000
2 000
1 000
0
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
Euro 4 (2005/2007-2010/2011) diesel
Euro 3 (2001/2002-2004/2006) diesel
Euro 2 (1997/1999-2000/2001) diesel
Euro 1 (1995-1996/1998) diesel
Pre-Euro (...-1994) diesel
Euro 4 (2005/2007-2010/2011) essence
Euro 3 (2001/2002-2004/2006) essence
Euro 2 (1997/1999-2000/2001) essence
Euro 1 (1995-1996/1998) essence
Pre-Euro (...-1994) essence


Parc statique des poids lourds (bus et cars inclus) en France
Milliers de véhicules
700
600
500
400
300
200
100
0
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
EURO IV (2007-2009) diesel
EURO III (2002-2006) diesel
EURO II (1997-2001) diesel
EURO I (1994-1996) diesel
Pre-EURO (...-1993) diesel
pre-EURO essence


Parc statique des deux roues en France
Milliers de véhicules
12 000
10 000
8 000
6 000
4 000
2 000
0
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
Euro 3 (2007-...) essence
Euro 2 (2001/2005-2006) essence
Euro 1 (2000-2000/2004) essence
Pre-Euro (...-1999) essence

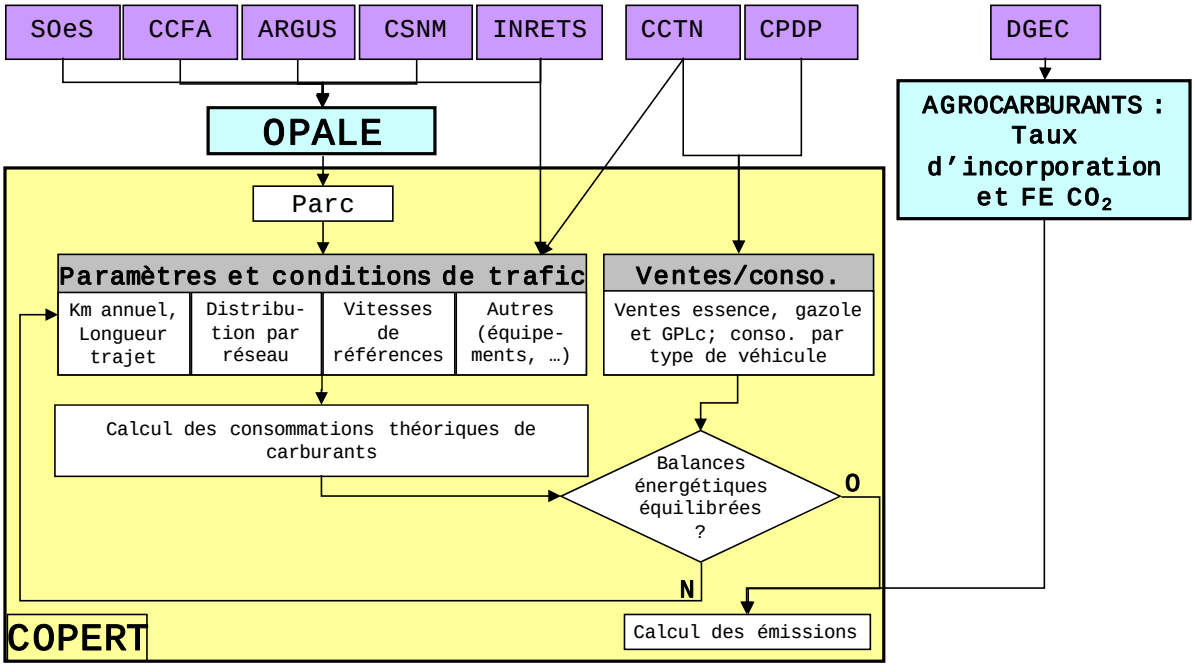

Parc statiques des véhicules routiers en France
Milliers de véhicules
35 000
30 000
25 000
20 000
15 000
10 000
5 000
0
VP
2 ROUES
VUL
PL
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005

- **Le modèle COPERT** [388], développé au travers de projets européens financés par l'AEE et la Commission européenne est utilisé pour calculer les émissions à l'échappement et par évaporation. Les données d'entrée de ce modèle sont les paramètres mentionnés précédemment.

  Le modèle calcule dans un premier temps la consommation globale de chaque carburant (essence + éthanol, diesel + biodiesel, GPLc) 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, la hiérarchie des vitesses moyennes sur les différents réseaux, 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 et les 2 roues à partir de 1990),
  - Les vitesses moyennes sur les différents réseaux pour les VP et VUL à partir de 1990,
  - La pente pour les poids lourds à partir de 1990.



Logigramme du processus d'estimation des émissions dans le modèle COPERT.

Les bilans énergétiques servent dans 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[2] (respectivement pour les différents carburants) (cf. logigramme ci-dessus).

[2] Les statistiques énergétiques disponibles (et utilisées dans les inventaires) pour les carburants routiers, correspondent aux données livraisons de carburants plutôt que les ventes à la pompe. La différence entre les deux valeurs est faible et est due à un décalage temporel de stock(s).

La différentiation 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] peut s'expliciter de la façon suivante :

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). A titre d'illustration le tableau ci dessous donne les différences entre les consommations sur le territoire (CCTN [60]) et les livraisons sur le territoire à usage du transport routier.

Différences :consommations sur le territoire par rapport aux livraisons pour le transport routier

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Essence	Conso routier (km^3) (1)	24783	23862	23444	22788	21488	20930	20163	20082	19978	19856
	Livraison routier (km^3) (2)	23932	23240	23262	22318	21275	20320	19714	19294	18965	18855
	différence (%)	3,6	2,7	0,8	2,1	1	3	2,3	4,1	5,3	5,3
Gazole	Conso routier (km^3) (1)	19270	20861	22320	23135	24994	26659	27701	28671	30189	31565
	Livraison routier (km^3) (2)	19385	20890	22478	23366	24597	25974	26981	28186	29197	30254
	différence (%)	-0,6	-0,1	-0,7	-1	1,6	2,6	2,7	1,7	3,4	4,3
Essence+Gazole	différence (%)	1,7	1,3	0,1	0,5	1,3	2,8	2,5	2,7	4,2	4,7
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	
Essence	Conso routier (km^3) (1)	18955	18596	17901	16873	15899	15019	13877	13154	12409	
	Livraison routier (km^3) (2)	17942	17576	16881	15902	15125	14167	13298	12684	11618	
	différence (%)	5,6	5,8	6	6,1	5,1	6	4,4	3,7	6,8	
Gazole	Conso routier (km^3) (1)	32355	33734	34778	35327	36454	36793	37515	38610	38044	
	Livraison routier (km^3) (2)	30934	32414	33338	34156	34953	35355	36332	37375	37037	
	différence (%)	4,6	4,1	4,3	3,4	4,3	4,1	3,3	3,3	2,7	
Essence+Gazole	différence (%)	5	4,7	4,9	4,3	4,5	4,6	3,6	3,4	3,7	

(1) Estimation des consommations sur le territoire français du transport routier

(2) Livraison de carburant à usage du transport routier (assimilé aux ventes à la pompe)

Pour ce qui est des données et conditions de circulation, celles-ci concernent :

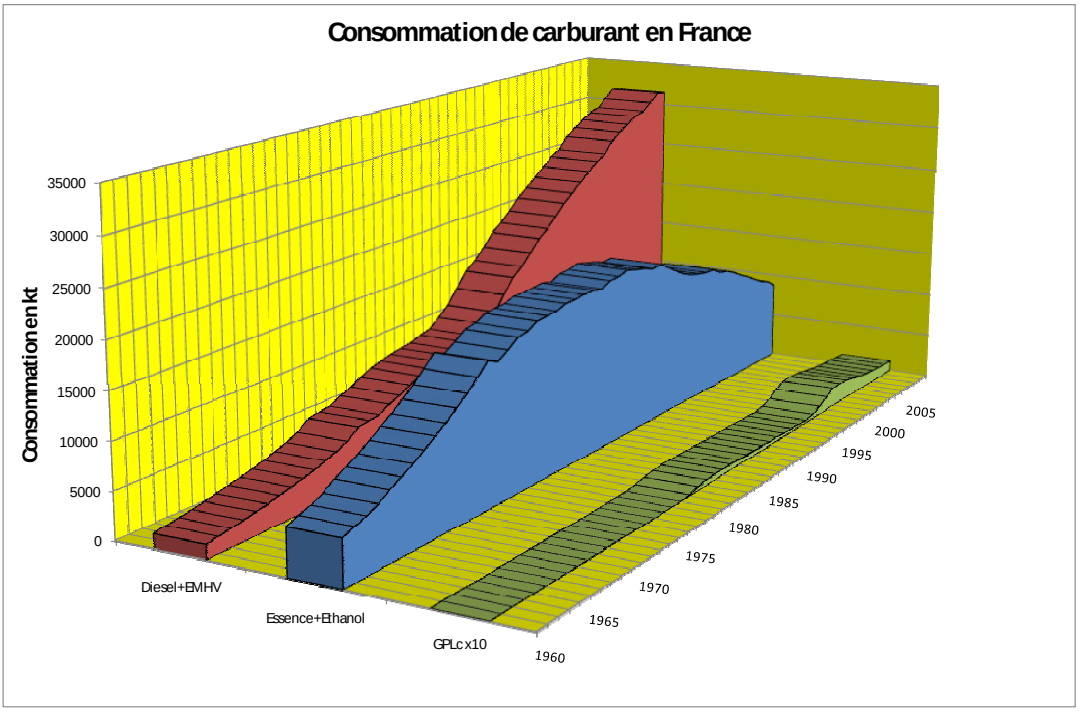
- Les kilomètres parcourus : du fait du recalage des consommations CCTN [60] par rapport aux livraisons pour le routier, un même recalage est effectué sur les kilomètres parcourus donnés par la CCTN [60] (pour une question de cohérence des éléments d'entrée dans le modèle COPERT). Après cet ajustement, les 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 d'indication dans le rapport de l'INRETS de B. Bourdeau [58]. D'autre part, comme indiqué ci-avant, un bouclage sur les kilomètres parcourus CCTN [60] ajustés est assuré par grand type de véhicule.

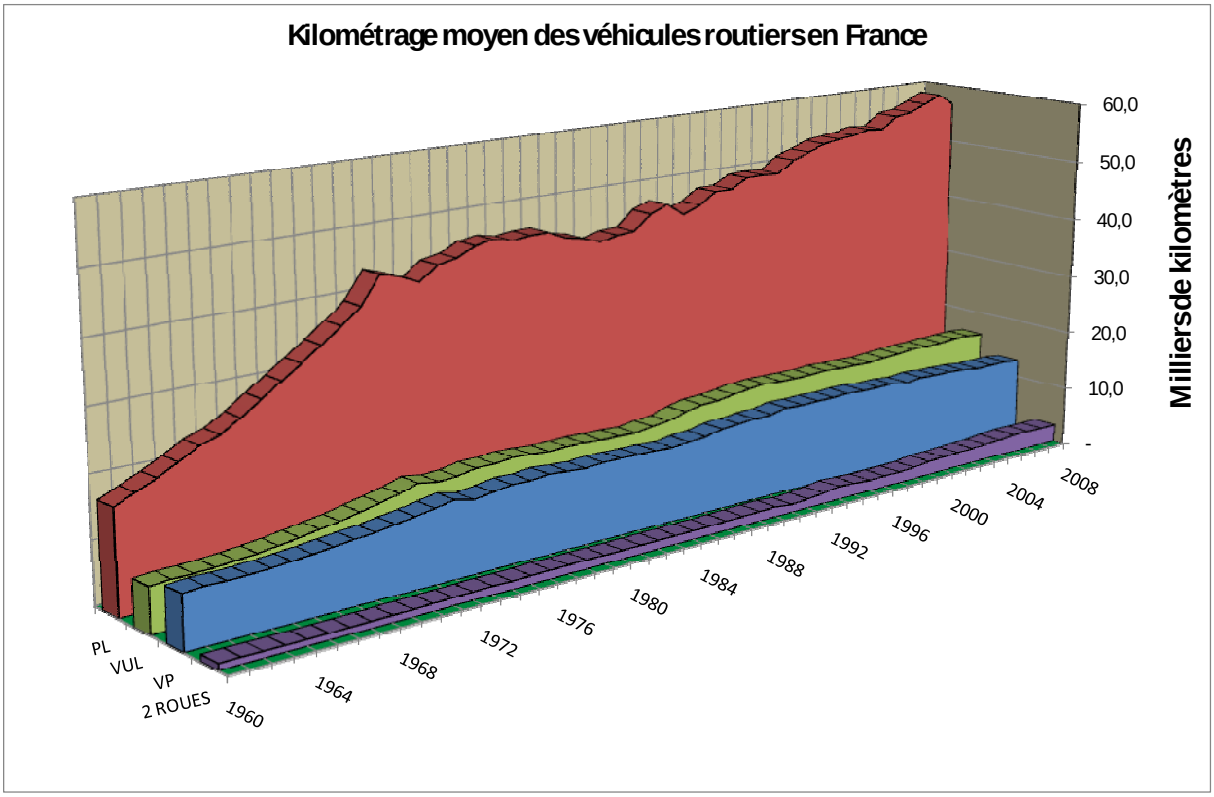
- La répartition du trafic sur les 3 modes (urbain, rural, autoroute) : la répartition du trafic sur les 3 modes par type de véhicule est estimée à partir d'éléments relatifs dans le rapport de l'INRETS de B. Bourdeau [58], et avec un recalage sur la répartition par réseau de la CCTN [60], globale tout 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).



A ce stade du processus, le kilométrage et donc le parc roulant (véhicules x kilomètres parcourus) sont disponibles ainsi que le bilan énergétique par type de véhicule.



ESTIMATION DU KILOMETRAGE MOYEN EN FRANCE METROPOLITAINE

CITEPA routier_ominea_2010.xls

TYPE VEHICULE /	MOTEUR	KILOMETRAGE MOYEN (Milliers de kilomètres)												
NORME EUROPEENNE		1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
VEHICULES PARTICULIERS														
Pre-ECE (...-1971)	essence	8,8	9,5	11,3	10,8	8,0	5,9	5,1	-	-	-	-	-	-
ECE 15/00-01 (1972-1976)	essence	-	-	-	15,6	12,4	9,4	7,4	5,4	-	-	-	-	-
ECE 15/02 (1977-1981)	essence	-	-	-	-	15,4	11,8	10,1	7,6	5,3	-	-	-	-
ECE 15/03 (1982-1986)	essence	-	-	-	-	-	14,1	12,9	10,3	7,6	5,7	5,6	-	-
ECE 15/04 (1987-1989/1992)	essence	-	-	-	-	-	-	15,4	13,2	10,2	7,8	7,1	6,5	5,9
ECE 83 (1990-1992)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 1 (1993-1996)	essence	-	-	-	-	-	-	-	15,8	12,9	10,1	9,5	8,9	8,1
Euro 2 (1997-2000)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	14,8	12,0	11,3	10,8	9,8
Euro 3 (2001-2005)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,8	13,1	12,4	11,4
Euro 4 (2006-2010)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,8	14,4	14,1	13,2
Pre-Euro (...-1989/1992)	diesel	8,8	12,8	17,9	21,3	23,3	21,5	22,4	19,3	15,9	12,5	12,2	11,7	11,1
ECE 83 (1990-1992)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 1 (1993-1996)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	22,3	18,4	14,5	14,2	13,7	13,0
Euro 2 (1997-2000)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	20,1	16,1	15,7	15,3	14,5
Euro 3 (2001-2005)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,6	17,2	16,7	16,0
Euro 4 (2006-2010)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,4	18,3	18,0	17,3
Pre-Euro (...-1989/1992)	gpl	-	-	-	-	16,4	16,4	16,8	14,8	12,7	9,9	9,4	8,9	8,5
Euro 1 (1993-1996)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	19,4	17,2	14,0	13,3	12,8	12,1
Euro 2 (1997-2000)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	19,9	16,7	16,1	15,5	14,9
Euro 3 (2001-2005)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4	18,8	18,2	17,5
Euro 4 (2006-2010)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,8	20,7	20,4	20,0
VP		**8,6**	**9,3**	**10,9**	**12,2**	**12,4**	**12,4**	**13,9**	**14,2**	**13,7**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**12,8**
VEHICULES UTILITAIRES LOURDS + BUS + AUTOCAR														
Pre-EURO (...-1993)	diesel	16,4	24,1	34,9	42,0	46,3	43,4	45,4	46,6	35,2	19,4	15,9	12,6	8,4
EURO I (1994-1996)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	80,2	66,0	43,9	39,6	35,3	29,1
EURO II (1997-2001)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	81,8	64,1	60,0	56,1	49,2
EURO III (2002-2006)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,9	82,7	80,2	72,1
EURO IV (2007-2009)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92,3	87,4
EURO V (2010-2014)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pre-EURO	essence	20,6	22,2	26,1	28,9	28,6	27,7	29,5	32,3	34,6	36,4	37,1	37,8	36,4
PL		**16,6**	**24,0**	**34,5**	**41,3**	**45,4**	**42,7**	**44,9**	**49,3**	**53,4**	**56,2**	**57,4**	**58,6**	**56,7**
VEHICULES UTILITAIRES LEGERS														
Pre-Euro (...-1994)	diesel	8,0	11,6	16,7	19,7	21,5	19,9	20,4	19,4	14,2	11,5	11,1	10,6	10,0
Euro 1 (1995-1996/1998)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	25,0	19,5	15,2	14,4	13,5	12,5
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	21,9	18,0	17,1	16,2	15,2
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,8	20,4	19,6	18,5
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,5	27,9	21,5	20,9
Pre-Euro (...-1994)	essence	7,2	7,7	9,1	10,1	10,0	9,7	10,3	8,7	9,6	12,7	13,9	15,0	14,7
Euro 1 (1995-1996/1998)	essence	-	-	-	-	-	-	-	17,3	18,9	22,1	23,5	24,5	23,2
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	21,4	26,2	28,1	29,7	28,6
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,1	33,7	36,1	35,1
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,4	38,6	42,2	42,1
VUL		**7,2**	**8,1**	**10,6**	**12,6**	**13,1**	**12,8**	**15,0**	**15,8**	**15,5**	**16,1**	**16,3**	**16,2**	**16,0**
DEUX ROUES														
Pre-Euro (...-1999)	essence	1,1	1,1	1,2	1,4	1,4	1,5	1,3	1,8	2,3	2,3	2,1	1,9	1,9
Euro 1 (2000-2000/2004)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	4,9	4,6	4,2	4,1
Euro 2 (2001/2005-2006)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	2,7	2,6	2,5
Euro 3 (2007-...)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	4,4
2 ROUES		**1,1**	**1,1**	**1,2**	**1,4**	**1,4**	**1,5**	**1,3**	**1,8**	**2,4**	**3,0**	**3,0**	**2,9**	**2,9**

Dans un deuxième temps, le modèle COPERT permet de calculer 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 déterminées avec la version précédente du modèle COPERT [59].

ESTIMATION DU PARC ROULANT EN FRANCE METROPOLITAINE 1/3

CITEPA routier_ominea_2010.xls

TYPE VEHICULE /	MOTEUR	MILLIARD DE VEHICULES.KILOMETRES																							
NORME EUROPEENNE		1960				1965				1970				1975				1980				1985			
Type de réseaux		U	R	A	T	U	R	A	T	U	R	A	T	U	R	A	T	U	R	A	T	U	R	A	T
VEHICULES PARTICULIERS																									
Pre-ECE (...-1971)	essence	16,0	28,8	0,5	45,4	28,2	50,3	1,5	80,0	46,9	80,3	4,4	131,7	37,6	60,2	7,0	104,9	14,3	21,4	3,9	39,7	2,6	3,9	0,9	7,4
ECE 15/00-01 (1972-1976)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,9	44,7	5,2	77,8	32,6	48,8	8,9	90,3	14,5	21,7	4,9	41,1
ECE 15/02 (1977-1981)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,1	49,5	9,0	91,7	34,3	51,4	11,5	97,3
ECE 15/03 (1982-1986)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,9	44,7	10,1	84,7
ECE 15/04 (1987-1989/1992)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ECE 83 (1990-1992)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 1 (1993-1996)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 2 (1997-2000)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 3 (2001-2005)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 4 (2006-2010)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-Euro (...-1989/1992)	diesel	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,3	0,8	0,0	1,1	1,1	2,7	0,4	4,3	4,5	9,8	2,2	16,5	9,4	20,3	5,5	35,2
ECE 83 (1990-1992)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 1 (1993-1996)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 2 (1997-2000)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 3 (2001-2005)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 4 (2006-2010)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-Euro (...-1989/1992)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,0	0,3	0,3	0,6	0,1	1,1
Euro 1 (1993-1996)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 2 (1997-2000)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 3 (2001-2005)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 4 (2006-2010)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VP		**16,0**	**28,9**	**0,5**	**45,5**	**28,3**	**50,4**	**1,5**	**80,3**	**47,2**	**81,1**	**4,5**	**132,8**	**66,7**	**107,6**	**12,6**	**186,9**	**84,7**	**129,7**	**24,0**	**238,4**	**91,0**	**142,7**	**33,1**	**266,8**
VEHICULES UTILITAIRES LOURDS + BUS + AUTOCAR																									
Pre-EURO (...-1993)	diesel	1,3	4,7	0,1	6,1	2,1	7,3	0,3	9,7	3,1	10,5	0,8	14,5	4,2	13,2	2,3	19,7	5,3	15,3	4,2	24,9	4,9	13,6	4,8	23,3
EURO I (1994-1996)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EURO II (1997-2001)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EURO III (2002-2006)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EURO IV (2007-2009)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EURO V (2010-2014)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pre-EURO	essence	0,1	0,2	0,0	0,4	0,2	0,4	0,0	0,5	0,2	0,4	0,0	0,5	0,2	0,4	0,1	0,7	0,3	0,5	0,1	0,9	0,2	0,4	0,1	0,7
PL		**1,4**	**4,9**	**0,1**	**6,5**	**2,2**	**7,6**	**0,3**	**10,2**	**3,3**	**10,9**	**0,9**	**15,0**	**4,4**	**13,6**	**2,3**	**20,4**	**5,6**	**15,8**	**4,4**	**25,7**	**5,1**	**13,9**	**4,9**	**24,0**
VEHICULES UTILITAIRES LEGERS																									
Pre-Euro (...-1994)	diesel	0,2	0,5	0,0	0,6	0,6	1,7	0,1	2,3	1,5	4,1	0,3	5,8	2,8	7,0	1,1	10,9	3,7	8,3	2,0	14,0	5,3	11,9	3,6	20,8
Euro 1 (1995-1996/1998)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-Euro (...-1994)	essence	5,2	6,8	0,1	12,1	5,8	7,9	0,3	14,0	5,0	7,2	0,4	12,6	6,0	8,6	1,2	15,8	6,7	8,8	1,9	17,4	8,6	10,9	2,9	22,4
Euro 1 (1995-1996/1998)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VUL		**5,3**	**7,2**	**0,1**	**12,7**	**6,4**	**9,6**	**0,3**	**16,3**	**6,5**	**11,2**	**0,7**	**18,4**	**8,9**	**15,6**	**2,3**	**26,8**	**10,4**	**17,1**	**3,9**	**31,4**	**13,9**	**22,8**	**6,5**	**43,2**
DEUX ROUES																									
Pre-Euro (...-1999)	essence	2,6	4,4	0,0	7,1	3,0	4,9	0,0	7,9	3,9	6,2	0,0	10,1	5,0	7,9	0,1	13,1	4,8	7,5	0,2	12,5	3,7	5,9	0,3	9,9
Euro 1 (2000-2000/2004)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 2 (2001/2005-2006)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 3 (2007-...)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 ROUES		**2,6**	**4,4**	**0,0**	**7,1**	**3,0**	**4,9**	**0,0**	**7,9**	**3,9**	**6,2**	**0,0**	**10,1**	**5,0**	**7,9**	**0,1**	**13,1**	**4,8**	**7,5**	**0,2**	**12,5**	**3,7**	**5,9**	**0,3**	**9,9**
Total		**25**	**45**	**0,8**	**72**	**40**	**73**	**2,2**	**115**	**61**	**109**	**6,1**	**176**	**85**	**145**	**17**	**247**	**105**	**170**	**33**	**308**	**114**	**185**	**45**	**344**

ESTIMATION DU PARC ROULANT EN FRANCE METROPOLITAINE 2/3

CITEPA routier_ominea_2010.xls

TYPE VEHICULE /	MOTEUR	MILLIARD DE VEHICULES.KILOMETRES																							
NORME EUROPEENNE		1990				1995				2000				2005				2006				2007			
Type de réseaux		U	R	A	T	U	R	A	T	U	R	A	T	U	R	A	T	U	R	A	T	U	R	A	T
VEHICULES PARTICULIERS																									
Pre-ECE (...-1971)	essence	1,0	1,4	0,4	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ECE 15/00-01 (1972-1976)	essence	2,5	3,7	1,0	7,3	1,2	1,8	0,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ECE 15/02 (1977-1981)	essence	16,7	24,4	6,5	47,6	4,8	6,9	2,1	13,8	1,3	1,8	0,6	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ECE 15/03 (1982-1986)	essence	35,2	51,3	13,8	100,2	18,2	26,0	7,9	52,1	6,3	8,4	3,1	17,9	1,8	2,3	1,0	5,1	0,8	1,0	0,4	2,3	-	-	-	-
ECE 15/04 (1987-1989/1992)	essence	31,5	45,9	12,5	89,9	37,5	53,4	16,0	107,0	23,8	31,8	11,6	67,3	9,5	12,0	4,9	26,4	7,9	9,7	4,1	21,6	6,6	8,0	3,4	18,0
ECE 83 (1990-1992)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 1 (1993-1996)	essence	-	-	-	-	15,2	21,7	6,8	43,6	20,2	27,1	10,0	57,4	13,7	17,5	7,1	38,3	12,1	14,9	6,3	33,2	10,4	12,6	5,4	28,4
Euro 2 (1997-2000)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	20,8	27,8	10,0	58,6	18,7	23,9	9,5	52,1	17,6	21,6	9,0	48,2	16,3	19,7	8,4	44,4
Euro 3 (2001-2005)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,4	19,6	7,6	42,6	14,7	18,1	7,3	40,2	14,1	17,0	7,0	38,1
Euro 4 (2006-2010)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	2,2	0,8	4,7	5,2	6,4	2,6	14,1	8,6	10,4	4,3	23,4
Pre-Euro (...-1989/1992)	diesel	20,9	43,7	13,6	78,3	20,9	42,4	14,3	77,6	12,9	24,7	10,0	47,6	5,4	9,8	4,3	19,4	4,4	7,7	3,5	15,6	3,5	6,1	2,9	12,5
ECE 83 (1990-1992)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euro 1 (1993-1996)	diesel	-	-	-	-	15,3	31,2	10,9	57,4	18,4	35,1	14,7	68,2	12,2	22,2	10,2	44,6	11,1	19,5	9,3	39,9	9,7	16,8	8,2	34,7
Euro 2 (1997-2000)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	16,4	31,3	12,8	60,5	15,1	27,4	12,4	54,9	14,7	25,8	12,1	52,6	13,9	24,1	11,5	49,6
Euro 3 (2001-2005)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,4	48,0	21,5	95,9	26,1	45,9	21,4	93,4	25,4	44,1	20,9	90,4
Euro 4 (2006-2010)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	6,5	2,9	12,9	10,7	18,9	8,7	38,3	17,8	30,9	14,5	63,1
Pre-Euro (...-1989/1992)	gpl	0,3	0,5	0,1	0,9	0,1	0,1	0,0	0,2	0,3	0,5	0,1	0,9	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Euro 1 (1993-1996)	gpl	-	-	-	-	0,1	0,1	0,0	0,2	0,5	0,8	0,2	1,5	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,3
Euro 2 (1997-2000)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,7	0,2	1,4	0,2	0,3	0,1	0,6	0,2	0,2	0,1	0,5	0,1	0,2	0,1	0,4
Euro 3 (2001-2005)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,6	0,2	1,1	0,3	0,5	0,2	0,9	0,2	0,4	0,1	0,8
Euro 4 (2006-2010)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,4	0,2	0,3	0,1	0,6
VP		**108,1**	**170,9**	**47,9**	**326,9**	**113,3**	**183,7**	**58,5**	**355,5**	**121,4**	**190,0**	**73,4**	**384,9**	**124,1**	**192,6**	**82,5**	**399,1**	**125,9**	**190,5**	**85,2**	**401,6**	**126,9**	**190,7**	**87,0**	**404,6**
VEHICULES UTILITAIRES LOURDS + BUS + AUTOCAR																									
Pre-EURO (...-1993)	diesel	5,8	15,3	6,5	27,6	5,5	13,9	6,8	26,1	2,6	5,9	3,5	12,1	0,7	1,3	0,9	2,9	0,4	0,8	0,6	1,8	0,3	0,5	0,3	1,1
EURO I (1994-1996)	diesel	-	-	-	-	0,9	2,4	1,2	4,5	1,5	3,7	2,3	7,5	0,9	1,9	1,2	3,9	0,7	1,5	1,1	3,3	0,6	1,3	0,9	2,8
EURO II (1997-2001)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9	7,0	4,4	14,3	3,1	7,0	4,8	15,0	2,8	6,1	4,4	13,3	2,5	5,4	3,9	11,8
EURO III (2002-2006)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	6,9	4,8	14,7	3,9	8,7	6,3	18,8	4,2	9,1	6,8	20,1
EURO IV (2007-2009)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,2	0,9	2,6
EURO V (2010-2014)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pre-EURO	essence	0,2	0,3	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
PL		**6,0**	**15,6**	**6,6**	**28,2**	**6,5**	**16,5**	**8,1**	**31,1**	**7,1**	**16,8**	**10,3**	**34,2**	**7,6**	**17,2**	**11,8**	**36,6**	**7,9**	**17,2**	**12,3**	**37,4**	**8,2**	**17,4**	**12,8**	**38,3**
VEHICULES UTILITAIRES LEGERS																									
Pre-Euro (...-1994)	diesel	10,4	22,3	7,5	40,2	13,9	29,0	10,7	53,6	8,5	16,4	7,2	32,2	4,7	8,6	4,1	17,4	3,9	7,1	3,4	14,4	3,1	5,5	2,7	11,4
Euro 1 (1995-1996/1998)	diesel	-	-	-	-	1,0	2,0	0,7	3,6	4,4	8,5	3,8	16,6	3,3	6,0	2,9	12,2	3,1	5,5	2,8	11,4	2,9	5,1	2,7	10,7
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8	9,2	4,2	18,2	6,5	12,0	6,0	24,5	6,2	11,1	5,8	23,1	5,9	10,2	5,5	21,5
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	12,9	6,6	26,5	9,0	16,0	8,6	33,6	9,7	16,9	9,3	35,9
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	2,2	1,2	4,6
Pre-Euro (...-1994)	essence	8,6	10,8	3,5	23,0	5,3	6,5	2,3	14,1	3,5	4,0	1,7	9,1	1,9	2,0	1,0	4,9	1,6	1,7	0,8	4,1	1,3	1,3	0,6	3,2
Euro 1 (1995-1996/1998)	essence	-	-	-	-	0,1	0,1	0,0	0,2	0,4	0,5	0,2	1,1	0,4	0,5	0,2	1,2	0,4	0,5	0,3	1,2	0,5	0,5	0,3	1,2
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,2	1,0	0,6	0,7	0,3	1,6	0,6	0,7	0,4	1,7	0,7	0,7	0,4	1,8
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,2	0,8	0,4	0,4	0,2	1,0	0,4	0,5	0,3	1,2
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2
VUL		**19,0**	**33,1**	**11,0**	**63,2**	**20,3**	**37,6**	**13,7**	**71,6**	**21,8**	**39,0**	**17,3**	**78,2**	**24,6**	**43,1**	**21,4**	**89,1**	**25,4**	**43,0**	**22,4**	**90,7**	**25,7**	**43,0**	**22,9**	**91,6**
DEUX ROUES																									
Pre-Euro (...-1999)	essence	2,1	3,5	0,3	6,0	2,0	3,4	0,4	5,8	2,4	3,9	0,7	7,0	1,2	1,9	0,2	3,3	1,0	1,4	0,1	2,5	0,8	1,1	0,1	2,0
Euro 1 (2000-2000/2004)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3	0,1	0,5	1,4	2,3	0,8	4,5	1,3	2,0	0,8	4,1	1,3	1,9	0,7	3,9
Euro 2 (2001/2005-2006)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	1,0	0,1	1,8	1,1	1,7	0,4	3,2	1,4	2,0	0,5	3,9
Euro 3 (2007-...)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3	0,1	0,6
2 ROUES		**2,1**	**3,5**	**0,3**	**6,0**	**2,0**	**3,4**	**0,4**	**5,8**	**2,6**	**4,2**	**0,7**	**7,5**	**3,3**	**5,1**	**1,2**	**9,6**	**3,4**	**5,1**	**1,3**	**9,8**	**3,6**	**5,4**	**1,5**	**10,5**
Total		**135**	**223**	**66**	**424**	**142**	**241**	**81**	**464**	**153**	**250**	**102**	**505**	**160**	**258**	**117**	**534**	**163**	**256**	**121**	**540**	**164**	**257**	**124**	**545**

ESTIMATION DU PARC ROULANT EN FRANCE METROPOLITAINE 3/3

CITEPA routier_ominea_2010.xls

TYPE VEHICULE / NORME EUROPEENNE	MOTEUR	MILLIARDS DE VEHICULES . KILOMETRES 2008			
Type de réseaux		Urbain	Route	Autoroute	Total
VEHICULES PARTICULIERS					
Pre-ECE (...-1971)	essence	-	-	-	-
ECE 15/00-01 (1972-1976)	essence	-	-	-	-
ECE 15/02 (1977-1981)	essence	-	-	-	-
ECE 15/03 (1982-1986)	essence	-	-	-	-
ECE 15/04 (1987-1989/1992)	essence	4,8	5,5	2,5	12,8
ECE 83 (1990-1992)	essence	-	-	-	-
Euro 1 (1993-1996)	essence	8,5	9,8	4,3	22,6
Euro 2 (1997-2000)	essence	14,6	16,8	7,3	38,7
Euro 3 (2001-2005)	essence	13,1	15,1	6,4	34,5
Euro 4 (2006-2010)	essence	11,4	13,1	5,6	30,1
Pre-Euro (...-1989/1992)	diesel	2,9	4,8	2,3	10,1
ECE 83 (1990-1992)	diesel	-	-	-	-
Euro 1 (1993-1996)	diesel	8,3	13,8	6,8	28,9
Euro 2 (1997-2000)	diesel	13,1	21,6	10,6	45,2
Euro 3 (2001-2005)	diesel	24,6	40,8	19,8	85,2
Euro 4 (2006-2010)	diesel	25,0	41,5	19,8	86,3
Pre-Euro (...-1989/1992)	gpl	0,0	0,0	0,0	0,1
Euro 1 (1993-1996)	gpl	0,1	0,1	0,0	0,2
Euro 2 (1997-2000)	gpl	0,1	0,2	0,1	0,3
Euro 3 (2001-2005)	gpl	0,2	0,3	0,1	0,6
Euro 4 (2006-2010)	gpl	0,2	0,3	0,1	0,7
VP		**126,8**	**183,6**	**85,7**	**396,2**
VEHICULES UTILITAIRES LOURDS + BUS + AUTOCAR					
Pre-EURO (...-1993)	diesel	0,1	0,2	0,1	0,5
EURO I (1994-1996)	diesel	0,5	0,9	0,6	2,0
EURO II (1997-2001)	diesel	2,2	4,3	3,1	9,5
EURO III (2002-2006)	diesel	3,7	7,8	5,8	17,3
EURO IV (2007-2009)	diesel	1,6	3,3	2,5	7,4
EURO V (2010-2014)	diesel	-	-	-	-
Pre-EURO	essence	0,0	0,0	0,0	0,1
PL		**8,1**	**16,5**	**12,2**	**36,8**
VEHICULES UTILITAIRES LEGERS					
Pre-Euro (...-1994)	diesel	2,4	4,1	2,0	8,5
Euro 1 (1995-1996/1998)	diesel	2,7	4,6	2,4	9,8
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	diesel	5,5	9,2	5,0	19,7
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	diesel	9,3	15,5	8,7	33,4
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	diesel	3,7	6,1	3,5	13,3
Pre-Euro (...-1994)	essence	0,9	0,9	0,4	2,2
Euro 1 (1995-1996/1998)	essence	0,4	0,5	0,2	1,1
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	essence	0,6	0,7	0,4	1,6
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	essence	0,4	0,5	0,2	1,1
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	essence	0,1	0,1	0,1	0,3
VUL		**26,1**	**42,0**	**23,0**	**91,1**
DEUX ROUES					
Pre-Euro (...-1999)	essence	0,6	0,9	0,1	1,6
Euro 1 (2000-2000/2004)	essence	1,2	1,6	0,7	3,5
Euro 2 (2001/2005-2006)	essence	1,5	2,1	0,5	4,1
Euro 3 (2007-...)	essence	0,6	0,9	0,4	1,9
2 ROUES		**3,9**	**5,5**	**1,6**	**11,0**
Total		**165**	**248**	**123**	**535**

Le calcul des émissions de CO_2 issues de la combustion des agrocarburants est réalisé en intégrant au modèle COPERT les pourcentages massiques d'agrocarburants dans les produits pétroliers ainsi que leurs facteurs d'émissions. Il est ainsi possible d'avoir les émissions de CO_2 issues des produits pétroliers et celles issues des agrocarburants. Ces dernières étant exclues du total des émissions des gaz à effet de serre dans le cadre de la convention sur les changements climatiques.

Les pourcentages donnés dans les tableaux ci-dessous, correspondent à la partie biogénique des agrocarburants (Ethanol et partie biogénique de l'EMHV). En effet, l'EMHV est réalisé par transestérification avec du méthanol (qui n'est pas d'origine biogénique).

Les livraisons de carburants étant fournies comme étant les livraisons de mélanges (essence+éthanol et gazole+EMHV), il nous faut calculer les pourcentages massiques et/ou volumiques d'incorporation afin d'extraire la partie biogénique. Pour cela, nous utilisons les données fournies par la DGEC [360], de taux d'incorporation énergétiques. Ceux-ci étant calculés à partir de PCI différents de ceux utilisés dans les inventaires d'émissions, nous recalculons ici le taux d'incorporation énergétique.

Les données pour calculer les facteurs d'émissions CO_2 de chaque agrocarburants sont issues de [361].

Les autres secteurs, dont l'activité se base sur des consommations de gazole ou d'essence contenant de l'agrocraburant, utilisent les mêmes données d'incorporation et de facteur d'émission de CO_2.

La part des agrocarburants dans les carburants fossiles s'est accrue depuis 1990 avec une forte accélération au cours des dernières années (respectivement doublement et triplement en 2007 et 2008 par rapport à 2006).

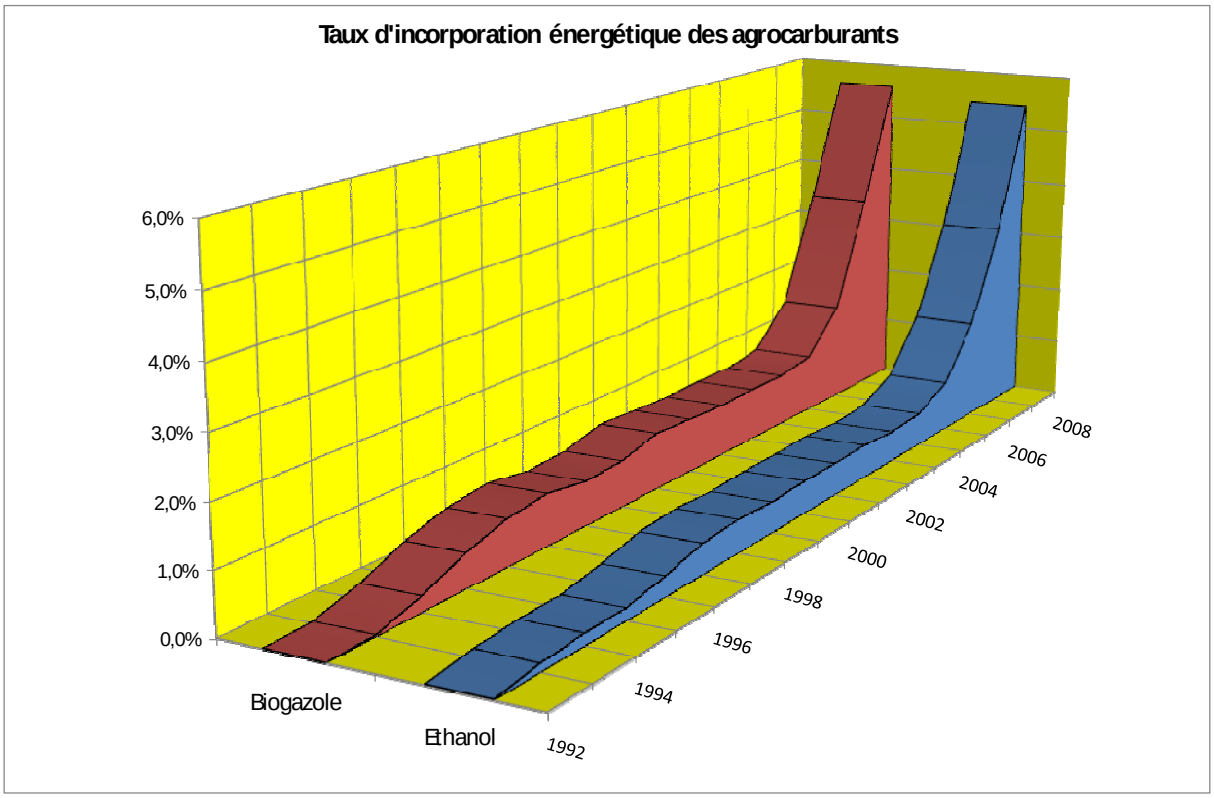
routier_ominea_2010.xls

	MELANGE ESSENCE+ETHANOL				
Année	**%Volumique d'incoporation de l'éthanol (1)**	**%Massique d'incoporation de l'éthanol (1)**	**FE CO_2 bio kg CO_2 / GJ**	**FE CO_2 bio kg CO_2 / kg bio**	**Taux d'incorporation énergétique**
1960-1991	0,00%	0,00%			0,00%
1992	0,02%	0,03%	71,37	1,913	0,02%
1993	0,21%	0,22%	71,37	1,913	0,14%
1994	0,30%	0,32%	71,37	1,913	0,19%
1995	0,31%	0,33%	71,37	1,913	0,20%
1996	0,51%	0,54%	71,37	1,913	0,33%
1997	0,78%	0,82%	71,37	1,913	0,50%
1998	0,86%	0,90%	71,37	1,913	0,55%
1999	0,80%	0,84%	71,37	1,913	0,51%
2000	0,86%	0,90%	71,37	1,913	0,55%
2001	0,86%	0,90%	71,37	1,913	0,55%
2002	0,89%	0,93%	71,37	1,913	0,57%
2003	0,80%	0,85%	71,37	1,913	0,52%
2004	0,88%	0,93%	71,37	1,913	0,57%
2005	1,35%	1,42%	71,37	1,913	0,87%
2006	2,67%	2,80%	71,37	1,913	1,73%
2007	5,01%	5,26%	71,37	1,913	3,27%
2008	8,21%	8,60%	71,37	1,913	5,42%

(1) dans le mélange essence + éthanol

	MELANGE GAZOLE+EMHV				
Année	**%Volumique d'incoporation de biogazole (2)**	**%Massique d'incoporation de biogazole (2)**	**FE CO_2 bio kg CO_2 / GJ**	**FE CO_2 bio kg CO_2 / kg bio**	**Taux d'incorporation énergétique**
1960-1991	0,00%	0,00%			0,00%
1992	0,00%	0,00%	67,50	2,528	0,00%
1993	0,03%	0,04%	67,50	2,528	0,03%
1994	0,26%	0,28%	67,50	2,528	0,25%
1995	0,59%	0,64%	67,50	2,528	0,57%
1996	0,80%	0,87%	67,50	2,528	0,77%
1997	0,89%	0,96%	67,50	2,528	0,86%
1998	0,77%	0,84%	67,50	2,528	0,75%
1999	0,81%	0,88%	67,50	2,528	0,79%
2000	1,00%	1,08%	67,50	2,528	0,96%
2001	0,96%	1,04%	67,50	2,528	0,93%
2002	0,93%	1,00%	67,50	2,528	0,90%
2003	0,95%	1,02%	67,50	2,528	0,91%
2004	0,94%	1,01%	67,50	2,528	0,90%
2005	1,05%	1,13%	67,50	2,528	1,01%
2006	1,75%	1,89%	67,50	2,528	1,69%
2007	3,64%	3,93%	67,50	2,528	3,53%
2008	5,76%	6,21%	67,50	2,528	5,59%

(2) dans le mélange gazole + EMHV



Les données pour le calcul des émissions pour l'Outre-mer y compris les PTOM sont dérivées en partie des données de la métropole pour ce qui est de la structure de parc roulant.

Pour le parc statique, un parc agrégé (VP, VUL+PL, 2 Roues) est d'abord calculé à partir des données de l'INSEE [318, 319, 320, 321, 322] pour ces territoires ainsi que pour la métropole. Les ratios par grand types de véhicules entre les données de la métropole et les données de l'Outre-mer sont appliqués à chaque catégorie de véhicule (norme – cylindrée/poids) du parc de la métropole pour obtenir le parc de l'Outre-mer global (y compris PTOM).

Les consommations de carburants dans ces territoires sont données par le CPDP [14]. Les kilométrages annuels moyens introduits dans le modèle COPERT [312], sont ceux de la métropole. Des ajustements sont effectués pour obtenir une balance énergétique équilibrée puis, in fine, le parc roulant et calculer les émissions. Les émissions sont réparties au pro rata des consommations de carburants dans chaque territoire.

Les données de calcul pour les émissions liées à l'abrasion.

- Usure des plaquettes de freins, pneus et embrayages :

  Seules les émissions de particules et de cuivre (contenu dans les plaquettes de freins) sont prises en compte. Les émissions sont calculées comme étant le produit du parc roulant (par grand type de véhicule) par un facteur d'émission (par grand type de véhicule). Les facteurs d'émissions des particules sont une moyenne des facteurs d'émissions trouvés dans la littérature [49, 80, 82, 313, 314, 315, 316, 317]. Pour le cuivre, les facteurs d'émissions des plaquettes de freins sont pondérés par le pourcentage massique de cuivre dans les plaquettes.

- Usure des routes :

  Le calcul ne couvre que les émissions de particules sans remise en suspension. Les émissions sont calculées comme étant le produit du parc roulant (par grand type de véhicule) par un facteur d'émission (par grand type de véhicule). Les facteurs d'émission des particules sont ceux de la littérature [80].

Les données de calcul pour les émissions liées à l'utilisation des climatisations.

Cf. section B.2.1.9.1.

B.1.3.3.2 – Transport aérien

Cette section ne porte que sur les rejets des aéronefs à l'exclusion des engins militaires. Les rejets relatifs aux infrastructures et activités connexes sont exclus sauf mention contraire.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.3.a
CEE-NU / NFR	1.A.3.a
CORINAIR / SNAP 97	08.05.01 à 08.05.04
CITEPA / SNAPc	08.05.01 à 08.05.06
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	62 et I
NAF 700	621Z et 622Z (ancienne) ; 5110Zp, 5121Zp (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up basé sur les mouvements par type de couples avion x moteur, par destinations et caractéristiques du vol	Spécifiques aux types de couples avion x moteur et aux différentes phases du vol

Rang GIEC

2b

Principales sources d'information utilisées :

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[16] MEET 1997

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[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

[1] Voir section A.2.4

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 (section B.1.3.4).
- 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 plate forme 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 [126].

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 plusieurs 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 :

- à la phase de vol, dite « LTO (Landing and Take Off) », située au-dessous 3000 ft (914 m, souvent arrondi à 1000 m),
- à 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)
Liaisons domestiques	SNAP 080501 - dans le total CCNUCC - dans le total CEE-NU/NEC[2]	SNAP 080503 - dans le total CCNUCC - hors total CEE-NU/NEC
Liaisons internationales	SNAP 080502 - hors total CCNUCC - dans le total CEE-NU/NEC	SNAP 080504 - hors total CCNUCC - hors total CEE-NU/NEC

NB : selon les nouvelles lignes directrices de la CEE-NU de 2008, à partir des inventaires CEE-NU du 15 février 2009, le périmètre de l'inventaire CEE-NU pour le secteur de l'aviation a été modifié pour s'harmoniser avec celui de la directive sur les plafonds d'émission nationaux (NEC). Par contre, le périmètre diffère à présent de celui des inventaires des gaz à effet de serre pour la CCNUCC.

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).

NB : à partir des inventaires d'émissions de décembre 2007, les émissions des APU ont été ajoutées dans les émissions LTO.

La croisière

La partie du vol au-dessus de 3000 ft comporte :

- La montée (de 3000 ft à l'altitude de croisière),
- La croisière (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 couples avion x moteur) et des caractéristiques des aéronefs (notamment du couple avion x moteur et des conditions d'exploitation).

[2] Format utilisé dans le cadre de la directive sur les plafonds d'émission nationaux (National Emission Ceilings)

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 une liaison type comme étant égal à la somme des demi-temps de taxi des deux aéroports concernés. En l'absence d'information des données par défaut sont utilisées par type d'aéroport. Les aéroports 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 informations sur la motorisation des aéronefs et les consommations associées proviennent de différentes sources [16, 17, 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 PTOM) est effectué en retenant l'hypothèse du partage pour moitié des liaisons respectives entre ces trois ensembles.

Données de consommation

Les données du CPDP [14] sont disponibles et permettent d'assurer un bouclage sur les consommations totales de carburants avions y compris pour les l'Outre-mer, PTOM inclus.

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 la croisière domestique.

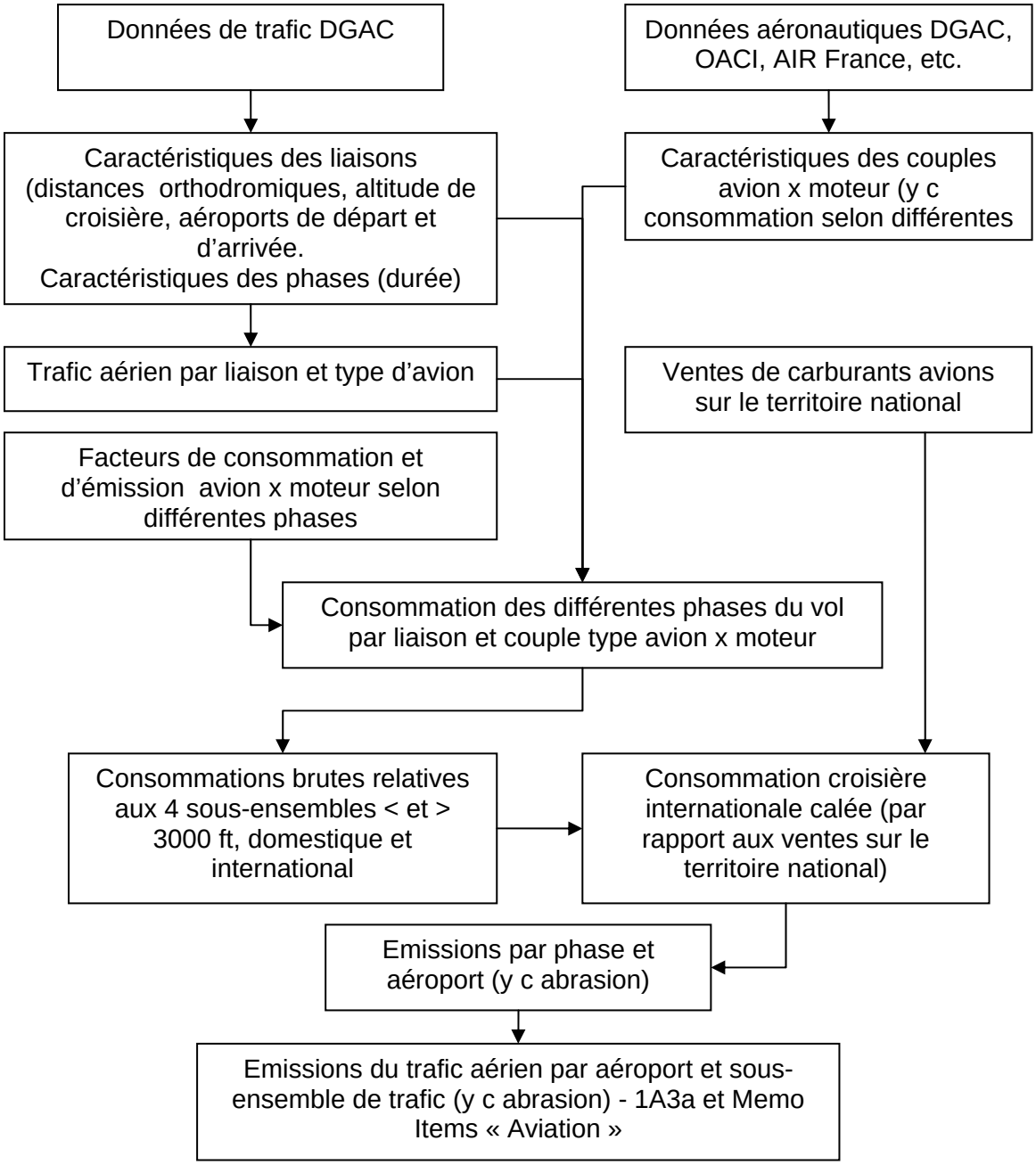
Calcul des émissions

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 de 10 000 enregistrements pour une année, et aux divers paramètres en relation, le traitement des données est réalisé au moyen d'une application informatique développées en interne par le CITEPA.

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 reporting 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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.3.2.1 – Acidification et pollution photochimique

Les facteurs d'émissions présentés ci-après sont, pour certains polluants tels que NOx, CO, COVNM), des valeurs moyennes nationales tous types d'aéronefs confondus (y compris avions non commerciaux mais avions militaires exclus) rapportés à la consommation d'énergie.

Des valeurs par type de couple avion x moteur, par aéroport, par phase sont à considérer pour des applications plus spécifiques.

Attention, compte tenu des différents périmètres considérés dans les divers inventaires, ces facteurs d'émission moyennés peuvent différer.

a/ SO_2

Le carburant avion ne contient que peu de soufre. Le facteur d'émission de 22,7 g/GJ est utilisé. Les émissions sont calculables à partir des consommations d'énergie déterminées pour l'entité considérée (type de trafic, d'aéronef, d'aéroport, etc.).

b/ NOx

Les facteurs d'émission et par suite les émissions font intervenir les différents paramètres précédemment explicités [16, 17, 128]. Par suite de l'évolution de la structure pondérée du trafic, les facteurs d'émission moyens varient au cours du temps.

g/GJ - métropole	1990	1995	2000	2005	2008
LTO - domestique	223	229	221	225	232
LTO - international	256	248	258	286	293
Croisière - domestique	165	168	158	157	153
Croisière - international	162	167	168	166	165

c/ COVNM

Les facteurs d'émission et par suite les émissions font intervenir les différents paramètres précédemment explicités [16, 17, 128]. Par suite de l'évolution de la structure pondérée du trafic, les facteurs d'émission moyens varient au cours du temps.

g/GJ - métropole	1990	1995	2000	2005	2008
LTO - domestique	93	77	58	51	51
LTO - international	127	72	44	33	32
Croisière - domestique	10	7,8	8,8	8,5	9,8
Croisière - international	8,0	7,4	7,7	8,1	8,4

d/ CO

Les facteurs d'émission et par suite les émissions font intervenir les différents paramètres précédemment explicités [16, 17, 128]. Par suite de l'évolution de la structure pondérée du trafic, les facteurs d'émission moyens varient au cours du temps.

g/GJ - métropole	1990	1995	2000	2005	2008
LTO - domestique	364	312	281	279	282
LTO - international	364	271	230	205	196
Croisière - domestique	24	20	20	19	19
Croisière - international	22	19	18	18	18

Références

[16] MEET 1997

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[128] OACI - caractéristiques sur les moteurs et guide sur les APU 2007

B.1.3.3.2.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables.

B.1.3.3.2.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Le facteur d'émission retenu est de 71,6 kg CO_2/GJ [16, 17]. Les émissions sont calculables à partir des consommations d'énergie déterminées pour l'entité considérée (type de trafic, d'aéronef, d'aéroport, etc.).

b/ CH_4

Selon les hypothèses du Guidebook CORINAIR [17], il est supposé que les émissions de CH_4 n'ont lieu que pendant les phases LTO et sont estimées à 10% des émissions des COV totaux. Par suite de l'évolution de la structure pondérée du trafic, les facteurs d'émission moyens varient au cours du temps.

g/GJ - métropole	1990	1995	2000	2005	2008
LTO - domestique	10	8.6	6.5	5.7	5.6
LTO - international	14	8.0	4.9	3.7	3.5

c/ N_2O

Des facteurs d'émission de N_2O moyens sont utilisés : 2,8 g / GJ pour le LTO et 2,3 g / GJ pour la croisière [17].

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[16] MEET 1997

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.3.2.4 – Métaux lourds

a/ Arsenic

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

b/ Cadmium

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

c/ Chrome

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

d/ Cuivre

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

e/ Mercure

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

f/ Nickel

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

g/ Plomb

L'essence avion (AVGAS 100LL), utilisée pour les avions munis de moteurs à pistons, contrairement à l'essence automobile, contient toujours une petite part de plomb. Les carburéacteurs n'en contiennent pas.

Le facteur d'émission pour les avions à piston est de 16,9 g/GJ. Le trafic international effectué avec des moteurs à piston est très faible et de ce fait négligé.

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 avion, évolue au cours du temps en fonction des quantités respectives des autres carburants.

h/ Sélénium

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

i/ Zinc

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

B.1.3.3.2.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Ces émissions ne sont pas prises en compte actuellement dans l'inventaire. Des investigations sont en cours.

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Ces émissions ne sont pas prises en compte actuellement dans l'inventaire. Des investigations sont en cours.

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB liées à la combustion sont considérées comme nulles ou négligeables.

d/ Hexachlorobenzène

Ces émissions ne sont pas prises en compte actuellement dans l'inventaire. Des investigations sont en cours.

B.1.3.3.2.6 – Particules

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.

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].

Les facteurs d'émissions de particules provenant de l'abrasion couvrent l'abrasion 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. Les TSP et les $PM_{2.5}$ sont extrapolés de la valeur des PM_{10} [68].

a/ Poussières totales en suspension

Pour la combustion (hors APU), la valeur est de 11 g/GJ [79]. Pour les APU, les facteurs d'émission sont respectivement de 25 et 40 g/LTO pour les vols domestiques et internationaux [128]. Pour l'abrasion, le facteur d'émission (380 g/LTO) est estimé par extrapolation de celui des PM_{10} [68].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Les facteurs d'émission PM_{10} sont, respectivement pour la combustion (hors APU) et l'abrasion, 11 g/GJ et 190 g/LTO.

Les facteurs d'émission $PM_{2.5}$ sont, respectivement pour la combustion (hors APU) et l'abrasion, 9,6 g/GJ et 80 g/LTO.

Le facteur d'émission $PM_{1.0}$ pour la combustion est de 7,9 g/GJ. L'absence de données ne permet pas d'estimer un facteur d'émission pour l'abrasion.

Pour les émissions (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1) des APU, par défaut, la même spéciation granulométrique que pour la combustion (hors APU) est prise en compte.

Références

[68] OFEFP - Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document environnement n°136, juin 2001

[79] TNO - Particulate matter emissions (PM_{10} - $PM_{2.5}$ – $PM_{0.1}$) in Europe in 1990 and 1993 - February 1997

[128] OACI - caractéristiques sur les moteurs et guide sur les APU 2007

B.1.3.3.3 – Transport ferroviaire

Cette section couvre les émissions du transport ferroviaire de voyageurs et de marchandises. Les émissions non directement liées à l'utilisation de l'énergie sont également traitées dans cette section.

Les émissions sont essentiellement dues à l'utilisation de combustible fossile (gazole) par les locomotives et autres engins à moteurs diesel tels que les locotracteurs. Les émissions des sources fixes (gares, locaux…) ne sont pas considérées ici. Elles sont comptabilisées dans le secteur résidentiel/tertiaire (cf. section B.1.3.4).

Correspondance dans divers référentiels[I]

CCNUCC / CRF	1A3c
CEE-NU / NFR	1A3c
CORINAIR / SNP 97	080201 à 080203
CITEPA / SNAPc	080201 à 080205
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	60.1
NAF 700	60.1Z (ancienne) ; 4920Z (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émissions
Top-down	Valeurs nationales par défaut

Rang GIEC

Correspond au rang 1 IPPC.

Principales sources d'information utilisées :

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[104] SNCF – Mission environnement

[I] Voir section A.2.4

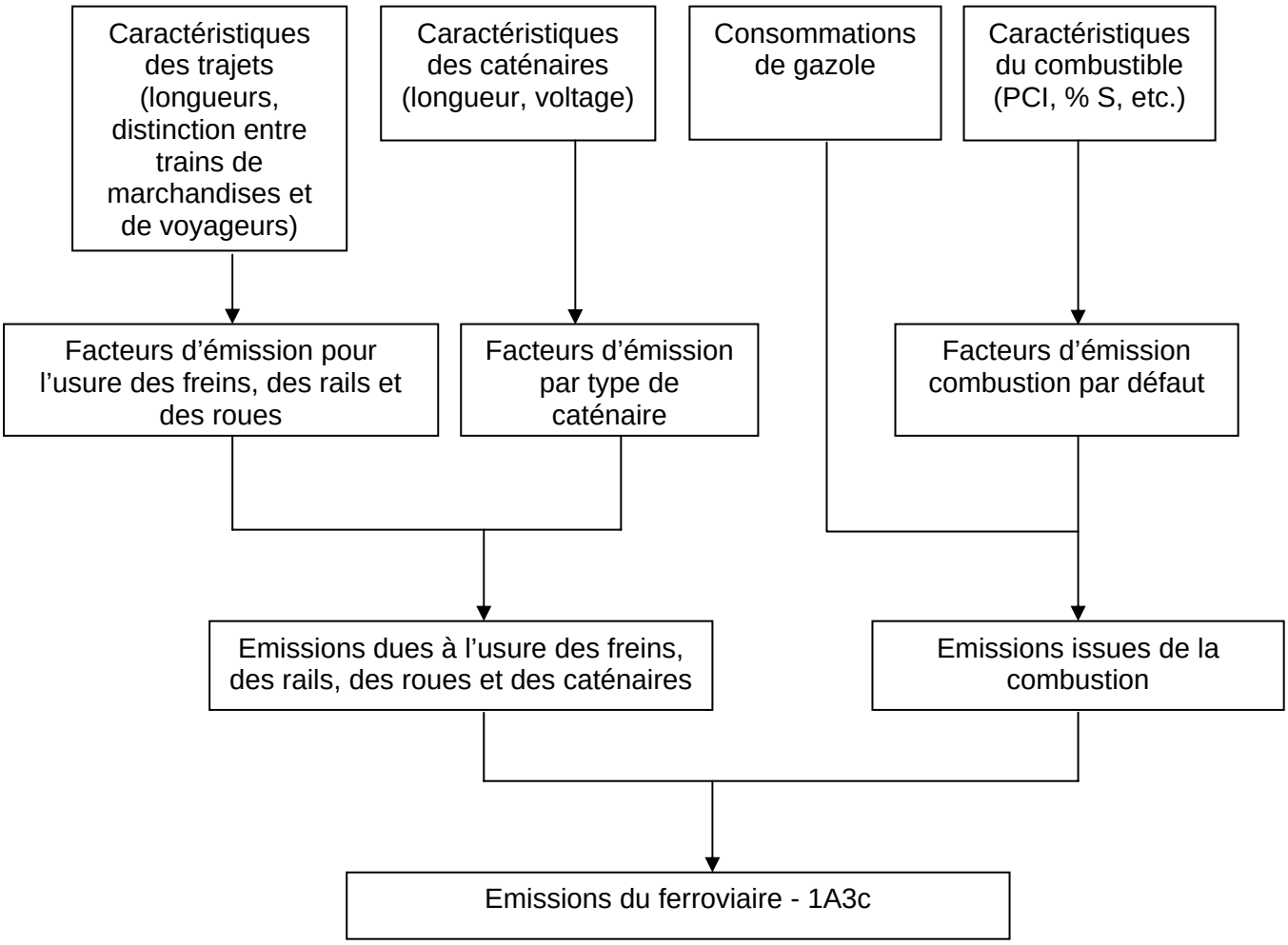
Deux sources d'émissions sont différenciées : les émissions issues de la combustion et les émissions provenant de l'usure des freins, rails, roues et caténaires.

En ce qui concerne les émissions liées à la combustion, seuls les modes de tractions fonctionnant au 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 car les émissions liées à la production d'électricité sont comptabilisées au lieu de production. Alors qu'elle dépassait 40% en 1990, la consommation d'énergie des tractions diesel représente moins de 20% de la consommation totale d'énergie de traction ferroviaire vingt ans plus tard.

Tous les types de véhicules (électriques et diesel) sont considérés pour les émissions dues à l'usure du matériel.

Le parc de matériel en exploitation est connu [14] mais les conditions d'utilisation (facteur de charge, heures d'utilisation et puissance de chaque traction) ne sont pas déterminées avec précision. Une méthodologie simplifiée est donc utilisée. Les consommations de combustible des locomotives et des locotracteurs sont issues du CPDP [14]. Pour les émissions dues à l'usure des matériels, les longueurs des parcours [14] et des caténaires sont déterminées à partir des références [14, 104].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.3.3.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

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. sections B.1.2.1.3.1 et B.1.2.2.1.1).

b/ NO_x

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [340]. La valeur moyenne pondérée pour l'ensemble des équipements est de 943 g/GJ.

c/ COVNM

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [340]. La valeur moyenne pondérée pour l'ensemble des équipements est de 111 g/GJ.

d/ CO

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [340]. La valeur moyenne pondérée pour l'ensemble des équipements est de 255 g/GJ.

Références

[340] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-23, Décembre 2006

B.1.3.3.3.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'équipement muni de dispositif d'épuration des NO_x dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.3.3.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs au combustible utilisé. La valeur pour le gazole est appliquée uniformément à tous les engins (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Utilisation du facteur d'émission tiré de la référence [340]. La valeur moyenne pour tous les équipements est de 4,3 g/GJ.

c/ N_2O

Le facteur d'émission dépend du combustible utilisé (cf. section B.1.2.2.3.3). Pour le gazole, la valeur est de 1,5 g/GJ. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [18].

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[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

[340] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-23, Décembre 2006

B.1.3.3.3.4 – Métaux lourds

a/ Arsenic

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

b/ Cadmium

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

c/ Chrome

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

d/ Cuivre

L'activité considérée correspond à la longueur de caténaire en France : cette donnée provient de la référence [104]. Les émissions de Cu sont calculées à partir de facteurs d'émission spécifiques aux types de caténaires employés car les rejets atmosphériques sont différents suivant le voltage des lignes. Le facteur d'émission moyen recalculé est de 1,87 kg / km.an [104].

e/ Mercure

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

f/ Nickel

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

g/ Plomb

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

h/ Sélénium

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

i/ Zinc

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

Références

[104] SNCF – Mission environnement

B.1.3.3.3.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Ces émissions sont prises en compte actuellement dans l'inventaire au moyen d'un facteur d'émission de 0,003 µg / GJ [341].

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 et communs à plusieurs sections (cf. section B.1.3.5.2.5).

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB liées à la combustion sont établies sur la base d'un facteur d'émission d'environ 8,8 µg / GJ [341].

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions sont prises en compte à hauteur d'environ 2 µg / GJ [341].

Références

[341] COOPER D.A. – HCB, PCB and PCDD/F emissions from ships, Atmospheric Environment 39, Page 4908, Avril 2005

B.1.3.3.3.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

a.1/ combustion de carburants

Les émissions dues à la combustion du gazole sont estimées au moyen d'un facteur d'émission tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [340]. Ce facteur d'émission est en moyenne de 122 g/GJ pour tous les équipements ferroviaires.

a.2/ abrasion mécanique

Les émissions de particules dues à l'abrasion mécanique sont de divers origines : l'usure de roues, des freins, des rails et l'usure des caténaires.

Pour la catégorie « usure des roues, des freins et des rails », les facteurs d'émission sont fournit par R. Ballaman [181]. Il n'existe pas de valeur précise pour l'abrasion des freins. D'après 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	5,5
Abrasion roues	1,26

Pour la catégorie « usure des caténaires », un facteur d'émission de 0,16 g/km parcouru est fournit par R. Ballaman [181]. 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.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

b.1/ combustion de carburants

Les facteurs d'émission PM_{10} et $PM_{2,5}$ sont estimés à partir des données extraites d'une étude franco-allemande [183]. La granulométrie utilisée est la suivante :

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*
	gazole
PM_{10}	95
$PM_{2.5}$	90

b.2/ abrasion mécanique

La granulométrie est tirée d'une étude franco-allemande [183].

	PM_{10} (en % TSP)	$PM_{2.5}$ (en % TSP)
Abrasion freins	32	15
Abrasion rails	50	15
Abrasion roues	50	15
Abrasion caténaires	100	15

Références

[181] Communication personnelle de R. Ballaman (OFEFP), septembre 2002

[182] BUWAL - PM_{10} - 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

[340] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-23, Décembre 2006

B.1.3.3.4 – Transport fluvial

Cette section concerne le transport de marchandises sur les voies navigables intérieures ainsi que l'utilisation de petits bateaux particuliers ou professionnels. Seules les émissions liées à la combustion sont considérées.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1A3dii (partiellement)
CEE-NU / NFR	1A3dii (partiellement)
CORINAIR / SNP 97	080301 à 080304
CITEPA / SNAPc	080301 à 080304
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	01, 10, 12-14, 21, 23, 24, 26.1 à 27.4, 28 à 37 et 61
NAF 700	61.2Z (ancienne) ; 5030Z, 5040Z, 5222Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émissions
Top-down	Valeurs nationales par défaut

Rang GIEC

Rang 1

Principales sources d'information utilisées :

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[31] Ministère des Transports – Rapport annuel de la Commission des Comptes des Transports de la Nation (CCTN)

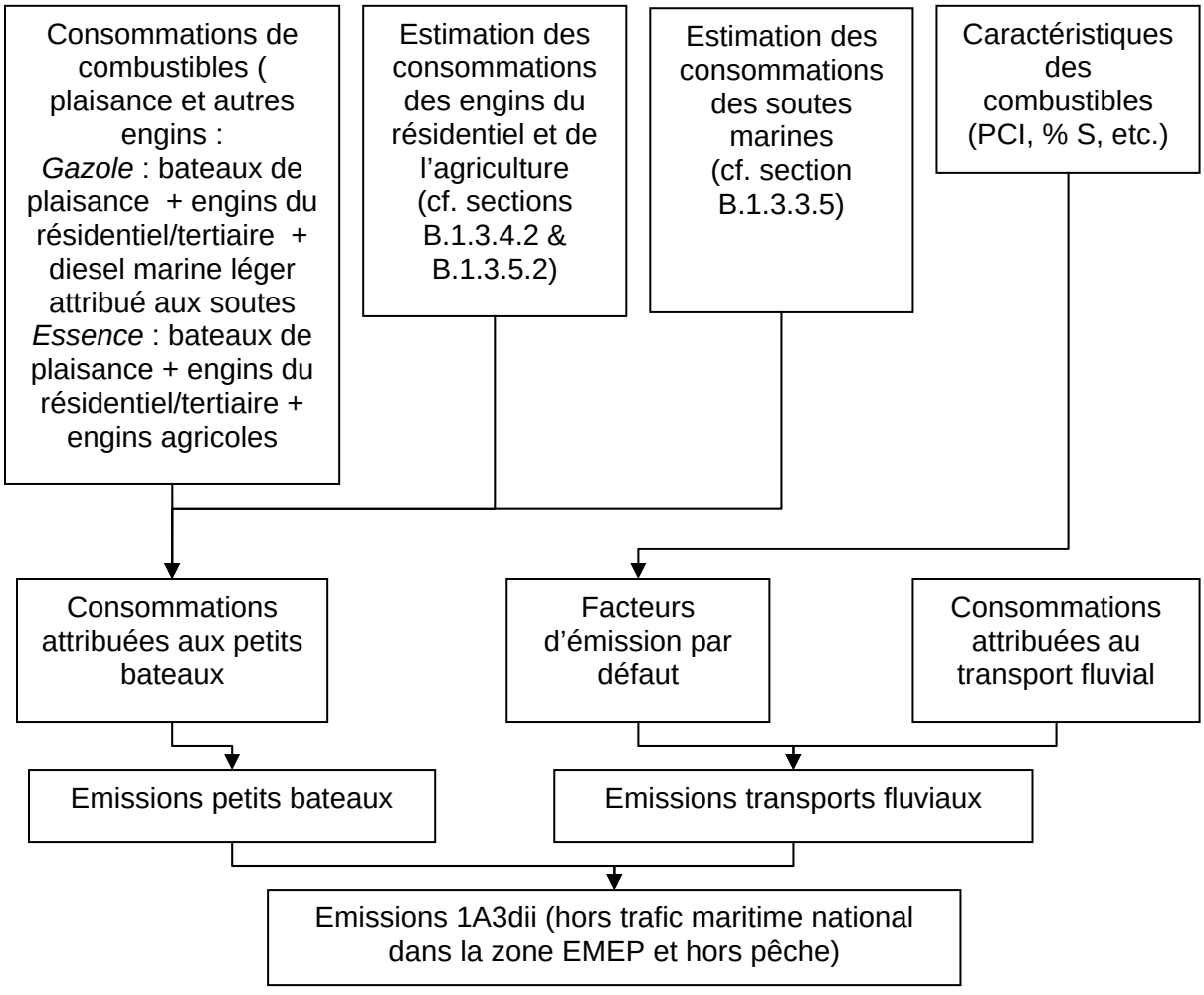
[1] Voir section A.2.4

Deux sous-secteurs se distinguent dans ce chapitre : la plaisance (*i.e.* voiliers, petits bateaux et autres embarcations personnelles) ainsi que les bateaux de transport de marchandises de la navigation intérieure (trafic fluvial). L'estimation des consommations et les facteurs d'émission utilisés étant différents, ces deux activités sont considérées séparément. Les bateaux de pêche ne sont pas inclus (voir section B.1.3.5.2).

Le gazole et l'essence sont utilisés pour les embarcations 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 (correspondant aux engins du secteur résidentiel et aux soutes marines pour le gazole et aux engins du secteur résidentiel et du secteur agriculture/svlviculture pour l'essence). Afin de déterminer les consommations associées aux trafics de plaisance, le gazole attribué aux engins du secteur résidentiel/tertiaire, le diesel marine attribué aux soutes et l'essence attribuée aux engins des secteurs résidentiel/tertiaire et agriculture/sylviculture sont déduites du total (cf. sections B.1.3.3.5, B.1.3.4.2 et B.1.3.5.2).

En ce qui concerne le transport fluvial, les engins mis en œuvre sont supposés utiliser comme carburant uniquement du FOD. 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. Une méthode simplifiée est donc employée. L'activité correspond à la consommation de fuel des transports fluviaux fournie par le CPDP [14].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.3.4.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

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. sections B.1.2.1.3.1 et B.1.2.2.1.1).

b/ NO_x

Pour les bateaux de plaisance fonctionnant au gazole, le facteur d'émission de 1064 g/GJ est tiré des références OFEFP et de la réglementation [105, 376]. Pour l'essence, un facteur d'émission moyen (pour les moteurs 2 et 4 temps) de 143 g/GJ est considéré [342].

Pour la partie du transport fluvial, le facteur d'émission par défaut est tiré du Guidebook EMEP/CORINAIR et de la réglementation [342, 376]. La valeur moyenne pondérée pour l'ensemble des équipements est de 970 g/GJ.

c/ COVNM

Pour les bateaux de plaisance fonctionnant au gazole, le facteur d'émission de 94 g/GJ est tiré des références OFEFP et de la réglementation [105, 376]. Pour l'essence, un facteur d'émission moyen (pour les moteurs 2 et 4 temps) de 4700 g/GJ est utilisé [342, 376].

Pour la partie du transport fluvial, le facteur d'émission par défaut est tiré Guidebook EMEP/CORINAIR et de la réglementation [342, 376]. La valeur moyenne pondérée pour l'ensemble des équipements est de 108 g/GJ.

d/ CO

Pour les bateaux de plaisance fonctionnant au gazole, le facteur d'émission de 300 g/GJ est tiré des références OFEFP et de la réglementation [105, 376]. Pour l'essence, un facteur d'émission moyen (pour les moteurs 2 et 4 temps) de 16 kg/GJ est utilisé [342, 376].

Pour la partie du transport fluvial, le facteur d'émission par défaut est tiré du Guidebook EMEP/CORINAIR et de la réglementation [342, 376]. La valeur moyenne pondérée pour l'ensemble des équipements est de 258 g/GJ.

Références

[105] OFEFP - Banque de données off-road

[342] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-23, Décembre 2006

[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

B.1.3.3.4.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'équipement muni de dispositif d'épuration des NO_x dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.3.4.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs au combustible utilisé. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à tous les bateaux (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Pour les bateaux de plaisance, les émissions de CH_4 sont estimées sur la base d'un facteur d'émission de 77 g / GJ pour l'essence [343]. Pour le gazole, l'estimation est basée sur le facteur d'émission retenu pour les bateaux du trafic fluvial (cf. ci-après).

La valeur moyenne du facteur d'émission pour les bateaux du trafic fluvial est de 4,3 g/GJ [342].

c/ N_2O

Le facteur d'émission dépend du combustible utilisé (cf. section B.1.2.2.3.3). Des valeurs comprises entre 1,5 et 2,5 g/GJ selon le combustible sont utilisées. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [18].

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[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

[342] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-23, Décembre 2006

[343] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-24, Décembre 2006

B.1.3.3.4.4 – Métaux lourds

a/ Arsenic

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

b/ Cadmium

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

c/ Chrome

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

d/ Cuivre

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

e/ Mercure

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

f/ Nickel

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

g/ Plomb

Des émissions de plomb sont liées à la combustion d'essence uniquement. Les facteurs d'émission varient conformément à la réglementation [13] :

Année	1990	1995	2000	2005 et après
Facteur d'émission Pb (mg/GJ)	4 915	1 686	12	0

h/ Sélénium

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

i/ Zinc

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

Références

[13] UFIP - Données internes

Commentaire : j'imagine que tu signifies cette référence pour tout report vers la fiche Carfuel, je m'aperçois ne jamais m'être posé la question ? En tous cas c'est bien la source utilisée ici.

B.1.3.3.4.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Pour les bateaux de plaisance, des facteurs d'émission de 1,43 ng / GJ pour les moteurs diesel et de 22,7 ng / GJ pour les moteurs à essence sont appliqués [105].

Pour le transport fluvial, le facteur d'émission utilisé est de 0,003 µg / GJ pour les moteurs diesel [341].

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 et communs à plusieurs sections (cf. section B.1.3.5.2.5).

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB liées à la combustion sont calculées sur la base d'un facteur d'émission de 8,8 µg / GJ [341].

d/ Hexachlorobenzène

Le facteur d'émission de HCB pour les moteurs diesel est considéré comme constant à 2 µg/GJ [341]. Par contre, ceux des moteurs à essence varient en fonction de la teneur moyenne en plomb des carburants [74] :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission HCB (µg/GJ)	0,277	0,163	0,009	0,009	0,009

Références

[74] EMEP MSC EAST – Note technique 6/2000

[105] OFEFP - Banque de données off-road

[341] COOPER D.A. – HCB, PCB and PCDD/F emissions from ships, Atmospheric Environment 39, Page 4908, Avril 2005

B.1.3.3.4.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Pour les bateaux de plaisance, des facteurs d'émission de 89 g/GJ pour les moteurs au gazole et de g/GJ pour les moteurs à essence sont tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR et de la réglementation [342, 376].

Pour les bateaux du transport fluvial fonctionnant au gazole, le facteur d'émission pour les TSP est de 89 g/GJ [342, 345, 376].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Les facteurs d'émission PM_{10} et $PM_{2,5}$ pour le gazole et le FOD et PM_{10}, $PM_{2,5}$ et $PM_{1,0}$ 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_{10}	95	99	95
$PM_{2,5}$	90	84	90
$PM_{1,0}$	81	80	-

Références

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions: particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

[342] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-810-23, Décembre 2006

[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

B.1.3.3.5 – Transport maritime

Cette section ne porte que sur les rejets des navires et plus particulièrement ceux utilisés pour le transport des biens et des personnes. Les bateaux de plaisance ou professionnels sont traités dans la section B.1.3.3.4 relative au trafic fluvial. Les activités connexes des ports sont traitées dans les différentes sections correspondantes. Les activités militaires sont exclues. La pêche est traitée dans la section B.1.3.5.2 (secteur 1A4c du GIEC).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.3.d
CEE-NU / NFR	1.A.3.d
CORINAIR / SNAP 97	08.04.02 et 08.04.04
CITEPA / SNAPc	08.04.02 et 08.04.04
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	61 et O
NAF 700	611A et B (ancienne) ; 5010Zp, 5020Zp, 5222Zp (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Consommations globales de combustibles	Spécifiques aux divers carburants utilisés

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[133] CITEPA - DANG Q.C. - Tentative d'estimation des émissions de polluants atmosphériques dues au trafic maritime en Méditerranée Occidentale, Janvier 1993

[167] MINEFI / DIREM (ex-DIMAH) – données internes non publiées annuelles sur les bilans énergétiques de l'Outre-mer y compris les PTOM

[1] Voir section A.2.4

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 d'essence, de gazole marine et de fioul lourd des soutes françaises et internationales relativement à la métropole. La même référence renseigne globalement les soutes pour l'Outre-mer y compris les PTOM (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 étrangères 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.

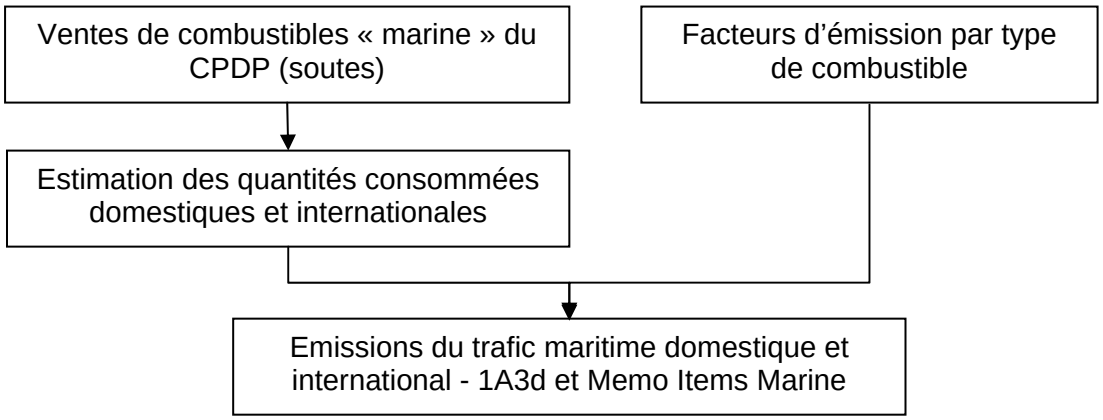
La DIMAH [167] fournit des données équivalentes jusqu'en 2000 pour l'Outre-mer y compris les PTOM. Pour ces territoires, l'absence de données détaillées après cette date est palliée par l'hypothèse d'une structure inchangée dans la répartition des combustibles par type d'usage. Les écarts engendrés sont faibles en valeur absolue compte tenu des quantités en jeu et du bouclage sur le bilan énergétique global de chacun de ces territoires.

L'essence est supposée consommée en totalité dans de petites embarcations traitées en B.1.3.3.4.

La répartition du trafic entre liaisons nationales et internationales est complexe à établir car les données existantes ne permettent pas de faire aisément la distinction. La part des ventes des soutes françaises affectée au trafic domestique est estimée à 4% [133], le solde est attribué au trafic international de même que les soutes internationales qui y sont affectées en totalité. Cette proportion est appliquée uniformément à toutes les années faute de données plus précises permettant d'évaluer d'éventuelles fluctuations. Pour l'Outre-mer y compris les PTOM, la répartition entre liaisons domestiques et internationales est supposée être 50%-50% compte tenu de leur nature insulaire.

Les émissions sont calculées à partir des ventes de combustibles et de facteurs d'émissions.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.3.5.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les teneurs en soufre des différents combustibles évoluent non linéairement au cours du temps et sont très différentes d'un combustible à l'autre.

g/GJ	1990	1995	2000	2005	2008
Fioul lourd	1 605	1 485	1 430	1 450	915
Diesel marine léger	450	460	478	455	455
Essence	52	39	6,8	2,3	2,3

b/ NO_x

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 une valeur moyenne proposée par LLOYD REGISTER [133] de 1475 g/GJ appliquée uniformément à tous les navires et toutes les années. Des appréciations plus fines seraient utiles pour des applications particulières.

c/ 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 une valeur moyenne proposée par LLOYD REGISTER [133] de 68 g/GJ appliquée uniformément à tous les navires et toutes les années. Des appréciations plus fines seraient utiles pour des applications particulières.

d/ 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 une valeur moyenne proposée par LLOYD REGISTER [133] de 200 g/GJ appliquée uniformément à tous les navires et toutes les années. Des appréciations plus fines seraient utiles pour des applications particulières.

Références

[133] CITEPA - DANG Q.C. - Tentative d'estimation des émissions de polluants atmosphériques dues au trafic maritime en Méditerranée Occidentale, Janvier 1993

B.1.3.3.5.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a actuellement pas ou d'équipements munis de dispositifs d'épuration des NO_x dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.3.5.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les facteurs d'émission retenus sont les valeurs par défaut spécifiques françaises indiquées en B.1.2.2.3.

b/ CH_4

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 par le guide EMEP / CORINAIR [344] appliquées uniformément à tous les navires et toutes les années à raison de 1,25 g / GJ pour le FOL, 1,19 g / GJ pour le gazole et 1,14 g / GJ pour l'essence.

c/ N_2O

Les émissions de N_2O sont estimées sur la base des facteurs d'émission par défaut, mentionnés en section B.1.2.2.3.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[344] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-842-16, Décembre 2006

B.1.3.3.5.4 – Métaux lourds

a/ Arsenic

Seul le FOL est à l'origine d'émissions d'arsenic : un facteur d'émission de 4 500 µg As/GJ est utilisé [70].

b/ Cadmium

Seul le FOL est à l'origine d'émissions de cadmium : un facteur d'émission de 1 250 µg Cd/GJ est utilisé [70].

c/ Chrome

Seul le FOL est à l'origine d'émissions de chrome : un facteur d'émission de 8 500 µg Cr/GJ est utilisé [70].

d/ Cuivre

Seul le FOL est à l'origine d'émissions de cuivre : un facteur d'émission de 6 500 µg Cu/GJ est utilisé [70].

e/ Mercure

Seul le FOL est à l'origine d'émissions de mercure : un facteur d'émission de 2 000 µg Hg/GJ est utilisé [70].

f/ Nickel

Seul le FOL est à l'origine d'émissions de nickel : un facteur d'émission de 700 000 µg Ni/GJ est utilisé [70].

g/ Plomb

Des émissions de plomb sont liées à la combustion d'essence uniquement. Les facteurs d'émission varient conformément à la réglementation [13] :

Année	1990	1995	2000	2005 et après
Facteur d'émission Pb (mg/GJ)	4 915	1 686	12	0

h/ Sélénium

Seul le FOL est à l'origine d'émissions de sélénium : un facteur d'émission de 4 000 µg Se/GJ est utilisé [70].

i/ Zinc

Seul le FOL est à l'origine d'émissions de zinc : un facteur d'émission de 25 000 µg Zn/GJ est utilisé [70].

Références

[13] UFIP - Données internes

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.3.5.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles [341] : 0,012 µg / GJ pour le FOL, 0,003 µg / GJ pour le gazole et 0,0005 µg / GJ pour l'essence.

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 et communs à plusieurs sections (cf. section B.1.3.5.2.5).

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles [341] : 14 µg / GJ pour le FOL, 8,8 µg / GJ pour le gazole et 0 µg / GJ pour l'essence.

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission spécifiques aux combustibles [341] : 2 µg / GJ pour le FOL et le gazole et 0,009 µg / GJ pour l'essence.

Références

[341] COOPER D.A. – HCB, PCB and PCDD/F emissions from ships, Atmospheric Environment 39, Page 4908, Avril 2005

B.1.3.3.5.6 – Particules

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.

a/ Poussières totales en suspension

Pour la combustion, les valeurs suivantes sont exprimées en g/GJ respectivement de 146 (fioul lourd) [49], 98 (gazole) [49] et 65 (essence) [17].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

g / GJ	Fioul lourd (NAPFUE 203)	Fioul domestique (NAPFUE 204)	Essence (NAPFUE 208)
TSP	146	98	65
PM_{10}	139	93	65
$PM_{2.5}$	131	88	65
$PM_{1.0}$	121	81	65
sources	[49]	[183]	[94]

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[49] TNO - Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[94] SAMARA Z., ZIEROCK K.H. - Guidebook on the Estimation on the Emissions of Other Mobile Sources and Machineries - Université de Thessalonique - 1994

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

B.1.3.3.6 – Stations de compression du réseau de transport et de distribution du gaz

Cette section concerne la combustion de gaz naturel par les stations de compression du réseau de transport et de distribution du gaz naturel.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.3.e
CEE-NU / NFR	1.A.3.ei
CORINAIR / SNAP 97	01.05.06
CITEPA / SNAPc	01.05.06
CE / directive IPPC	1.1 (pour la fraction > 50 MW – mais en fait puissances inférieures)
CE / E-PRTR	1c (pour la fraction > 50 MW – mais en fait puissances inférieures)
CE / directive GIC	(01.05.06 pour les TAG à partir de l'inventaire relatif à 2004)
EUROSTAT / NAMEA	40.2
NAF 700	40.2Z
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up par entreprise et non par installation	Spécifiques pour NOx, nationales par défaut pour les autres substances.

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

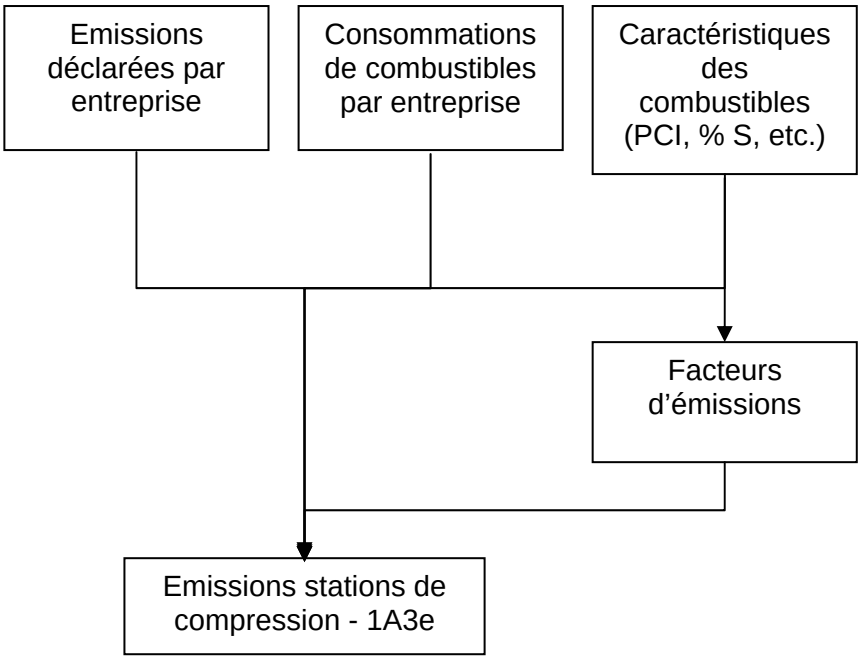
[29] Gaz de France – Données internes

[1] Voir section A.2.4

On dénombre de l'ordre de trois douzaines de station de compression presque toutes équipées de turbines et dont un tiers est équipé de moto compresseurs.

Les données de consommation de gaz sont disponibles pour les différentes 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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.3.6.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions des stations de compression sont très faibles du fait de l'utilisation du gaz naturel. Les émissions sont calculées à partir des consommations d'énergie et des caractéristiques du gaz naturel (voir section B.1.2.2.1.1).

b/ NOx

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 1000 g/GJ en 1990 à 700 g/GJ en 1998 et atteignent de l'ordre de 300 g/GJ en 2002 puis 112g/GJ en 2008.

c/ COVNM

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission spécifiques tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [17]. La valeur moyenne pondérée pour l'ensemble des équipements est de 100 g/GJ (valeur constante au fil des années).

d/ CO

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [17]. La valeur moyenne pondérée pour l'ensemble des équipements est de 20 g/GJ (valeur constante au fil des années).

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.3.6.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.3.6.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen du facteur d'émission relatif au gaz naturel. La valeur par défaut est appliquée (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Utilisation de facteurs d'émissions tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [17]. La valeur pondérée tenant compte de l'ensemble des équipements est de 3 g/GJ.

c/ N_2O

Utilisations de facteurs d'émissions par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.3.6.4 – Métaux lourds

a/ Arsenic

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

b/ Cadmium

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

c/ Chrome

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

d/ Cuivre

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

e/ Mercure

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

f/ Nickel

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

g/ Plomb

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

h/ Sélénium

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

i/ Zinc

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

B.1.3.3.6.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Il n'y a pas d'émission attendue significative de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

c/ Polychlorobiphényles

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

d/ Hexachlorobenzène

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion du gaz naturel.

B.1.3.3.6.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission spécifique fourni par les exploitants [50] : 152,5 g TSP/GJ

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Les données granulométriques sont également fournies par les exploitants [50] :

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	40
$PM_{2.5}$	12

Références

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

B.1.3.4 – Résidentiel / tertiaire / institutionnel / commercial (combustion) – CRF/NFR 1A4 a et b

La présente section traite des émissions liées à une partie des activités entrant dans la catégorie CRF / NFR 1A4 relative à la combustion provenant de sources appartenant aux secteurs résidentiel, tertiaire, institutionnel et commercial (RTIC).

Les activités visées sont :

- D'une part, les sources fixes appartenant à ces divers sous-secteurs,
- D'autre part, les sources mobiles hors transports telles que les machines utilisées par exemple dans le jardinage.

Ce secteur se caractérise par un très grand nombre de sources généralement de petite taille unitaire (chaque logement, chaque outil muni d'un moteur thermique, etc.) mais qui couvre un domaine très étendu tant en ce qui concerne la nature, que la capacité ou encore 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 alors faire l'objet d'estimations plus spécifiques.

Les sections qui suivent décrivent les méthodes utilisées.

B.1.3.4.1 – Résidentiel / tertiaire / institutionnel / commercial (combustion) - Sources fixes

La présente section traite des émissions liées à la combustion provenant de sources fixes du secteur résidentiel, tertiaire, institutionnel et commercial (RTIC). Les installations concernées sont essentiellement les installations de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire et divers équipements ménagers (cuisson, agrément).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.4.a (partiel) et b i
CEE-NU / NFR	1.A.4.a (partiel) et b i
CORINAIR / SNAP 97	02.01.01 à 02.01.06, 02.02.01 à 02.02.05
CITEPA / SNAPc	02.01.01 à 02.01.06, 02.02.01 à 02.02.05
CE / directive IPPC	1.1 limité aux installations > 50 MW
CE / E-PRTR	1c limité aux installations > 50 MW
CE / directive GIC	02.01.01, 02.01.02, et 02.02.01 (+02.01.04 et 02.02.03 à partir de l'inventaire relatif à 2004)
EUROSTAT / NAMEA	001, 50 à 60.2, 61 à 85, 91 à 93
NAF 700	41, 50 à 55, 63 à 95 sauf 90 (hors secteur résidentiel) (ancienne) ; le très grand nombre de rubriques ne permet pas leur affichage ici (nouvelle)
NCE	E47 à E52

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Top-down (les quelques installations ≥ 50 MW sont considérées individuellement)	Valeurs nationales par défaut, mais spécifiques pour quelques installations concernant SO_2, NOx, principalement.

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[1] Observatoire de l'Energie – Bilans de l'énergie (publication annuelle)

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[23] Observatoire de l'Energie – Tableaux des consommations d'énergie (publication annuelle)

[39] CITEPA – Inventaire des grandes installations de combustion en application des directives 88/609 et 2001/80/CE

[41] SNCU – Enquête chauffage urbain (enquête annuelle)

[63] MINEFI – DIDEME – Données internes non publiées

[65] ADEME – Le chauffage domestique au bois, approvisionnement et marchés. Mars 2000

[69] INSTITUT D'EMISSION D'OUTRE-MER (IEOM) – Rapport annuel

[1] Voir section A.2.4

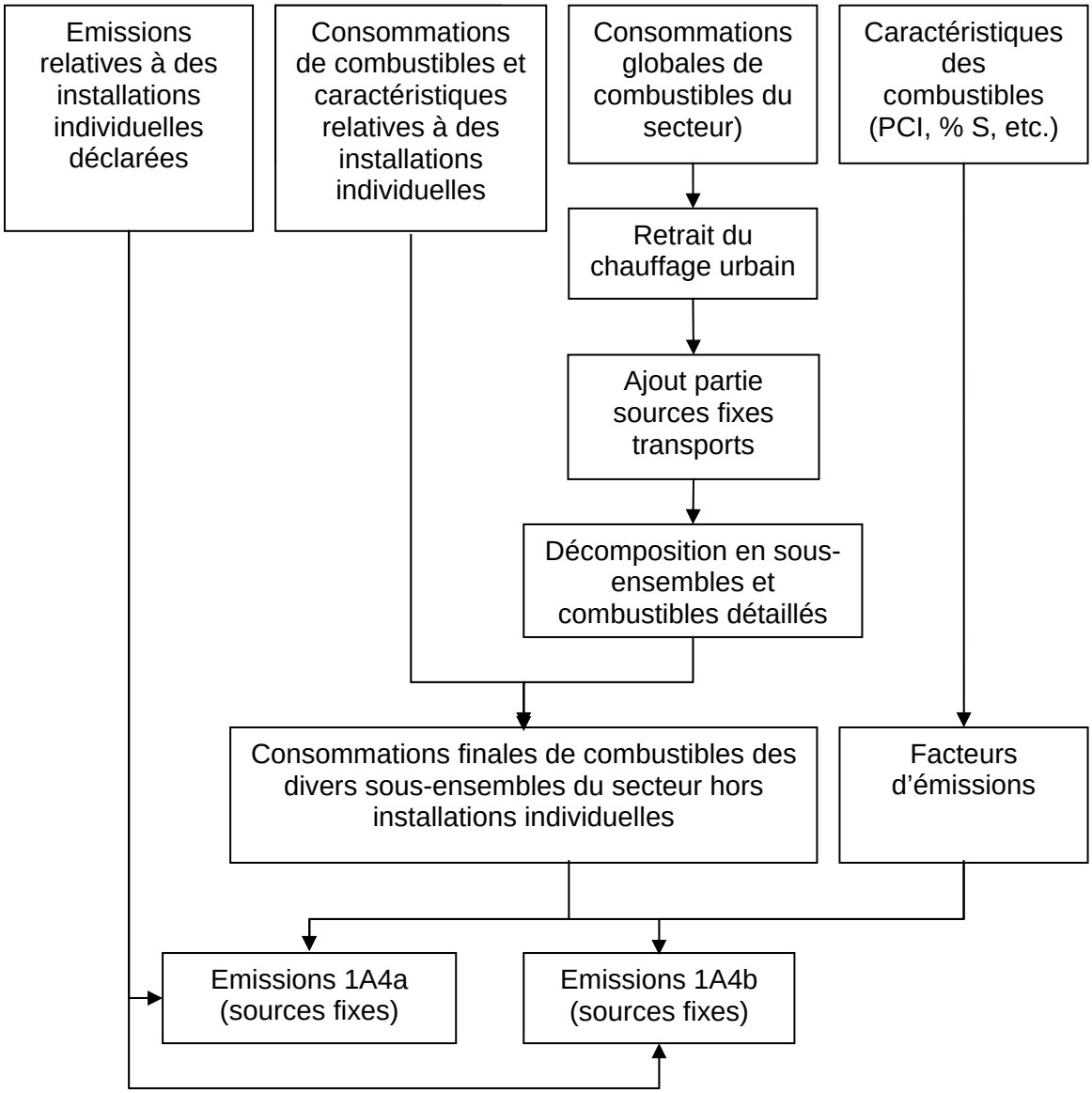
La consommation de combustibles fossiles et de biomasse de ce secteur est déterminée dans le bilan de l'énergie produit annuellement par l'Observatoire de l'Energie [1] pour la métropole. Ce bilan englobe les installations de chauffage urbain qui font l'objet d'une enquête distincte [41] et qui sont rapportées dans la catégorie CRF / NFR 1A1 (cf. section B.1.3.1.2).

D'autres sources statistiques sont disponibles pour les DOM et les COM [63, 69].

Les données complémentaires disponibles à l'Observatoire de l'Energie [23] permettent une distinction plus fine vis-à-vis des combustibles, de la répartition entre secteurs domestique et tertiaire ainsi que parmi les usages (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson).

L'utilisation du bois est appréciée à partir d'informations complémentaires de l'ADEME [65].

Logigramme du processus d'estimation des émissions

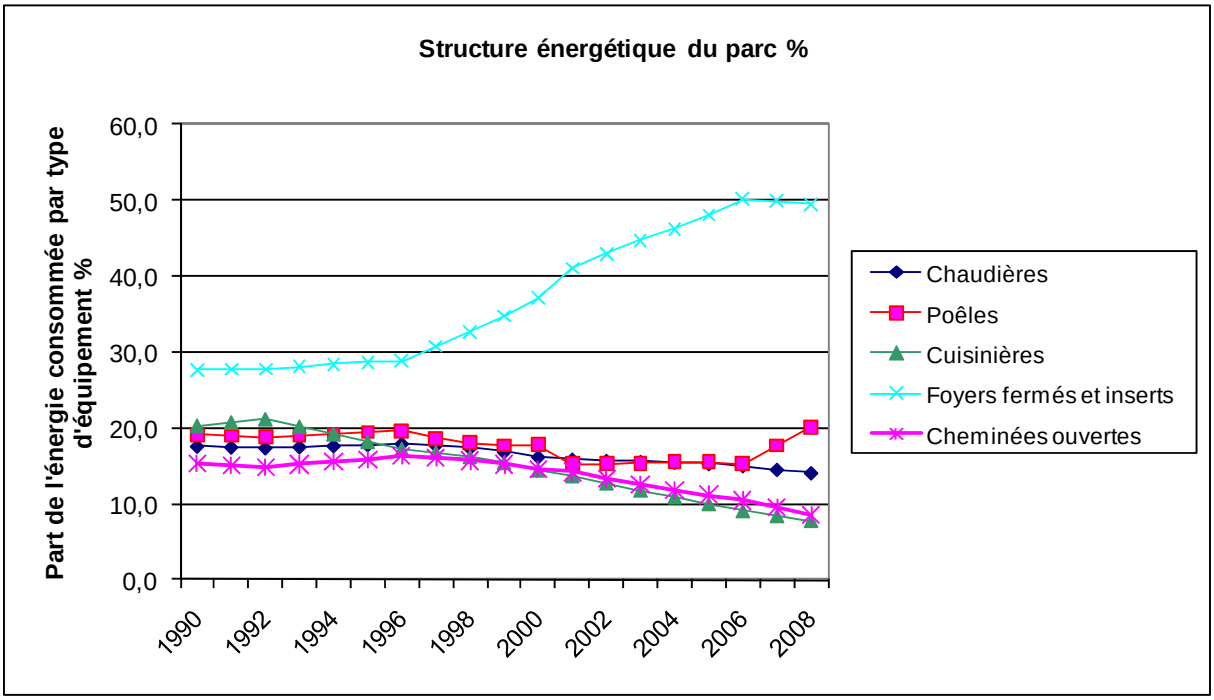


Le périmètre d'activité visé est approché au mieux au travers des opérations suivantes :

- Elimination des consommations relatives au chauffage urbain,
- Prise en compte de la fraction du secteur transport relative aux installations fixes (gares, aéroports) [14], les sources mobiles étant couverte par la catégorie 1A3 du CRF /NFR,
- La consommation d'énergie liée aux activités de la Défense nationale est englobée dans l'ensemble RTIC pour des raisons de confidentialité. 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 nature très différente). L'approximation induite par cette disposition engendre des écarts relativement limités sur les émissions globales par suite de la part faible d'énergie concernée (quelques pour cent de la consommation du secteur) et qui varient selon les substances, allant d'une valeur proche de zéro pour le CO_2 à des valeurs qui sont certainement plus significatives pour les NOx ou le CO par exemple.
- Les quelques installations de combustion de plus de 50 MW (moins d'une dizaine) sont recensées individuellement au travers de l'inventaire GIC [39].

Les caractéristiques des combustibles prises en compte sont les caractéristiques moyennes par défaut (cf. section B.1.2) sauf celles disponibles pour les quelques installations considérées individuellement [19, 39]. Les consommations d'énergie sont indiquées en annexe 13.

Les émissions sont calculées à partir des consommations d'énergie et des facteurs d'émission retenus. Pour quelques installations des données spécifiques sont utilisées : c'est le cas notamment des équipements consommant du bois dans le secteur résidentiel (020202). Les émissions de ce secteur sont calculées à partir de la structure énergétique du parc d'équipements. En effet, les facteurs d'émission varient fortement d'un type d'équipement à un autre (pour CO, CH_4, HAP et particules).



B.1.3.4.1.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission déterminés à partir des teneurs en soufre moyenne et des pouvoirs calorifiques moyens des combustibles (cf. sections B.1.2.1.3.1 et B.1.2.2.1.1).

b/ NOx

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission par défaut (cf. section B.1.2.2.1.2). Pour le bois, ces facteurs d'émission varient avec le niveau de performances des différents types d'équipements [285, 337, 338].

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
111, 117	60 à 90 selon le type d'équipement

c/ COVNM

Les émissions, en général faibles sauf pour le bois et ses dérivés, sont estimées au moyen de facteurs d'émission [17, 285, 337, 338].

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
102 – 104	1,5 à 15 selon la taille de l'installation
111, 117	50 à 1 700 selon le type d'équipement
203	3
204	1,5 à 3 selon la taille de l'installation
224	1,5
301	2,5
303	2,5 à 4 selon la taille de l'installation
309	2,5
314	2,5 à 4 selon la taille de l'installation

d/ CO

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17, 285, 338] et indiqués dans le tableau ci-dessous.

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
102 – 104	14 à 500 selon la taille de l'installation
111, 117	1 000 à 7000 selon le type d'équipement
203	15
204, 224	15 à 40 selon la taille de l'installation
301, 303	19 à 25 selon la taille de l'installation
309	13
314	19 à 25 selon la taille de l'installation

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[285] ADEME – Evaluation comparative actuelle et prospective des émissions du parc d'appareils domestiques de chauffage en France (document confidentiel), Septembre 2005

[337] ALLEMAND N. – Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France (dans le 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 liées à la combustion du bois par les foyers domestiques, INERIS, mai 2002

B.1.3.4.1.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.4.1.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Utilisation de facteurs d'émissions tirés du Guidebook EMEP/CORINAIR [17] sauf pour le bois [285, 338], à savoir :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
102, 104	0,6 à 85 selon la taille de l'installation
111, 117	17 à 565 selon la taille de l'installation
203	3
204	1,2 à 7 selon la taille de l'installation
224	1,2 à 1,5 selon la taille de l'installation
301	2,5 à 5 selon la taille de l'installation
303	0,9 à 2,5 selon la taille de l'installation
309, 314	2,5 à 5 selon la taille de l'installation

c/ N_2O

Utilisations des facteurs d'émissions par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[285] ADEME – Evaluation comparative actuelle et prospective des émissions du parc d'appareils domestiques de chauffage en France (document confidentiel), Septembre 2005

[338] COLLET S. – Emissions liées à la combustion du bois par les foyers domestiques, INERIS, mai 2002

B.1.3.4.1.4 – Métaux lourds

Les émissions des métaux lourds sont calculées à partir de facteurs d'émissions spécifiques à chaque combustible. Les émissions sont dans certains cas spécifiques des caractéristiques des performances des équipements, voire indirectement du secteur. Ce cas s'observe notamment pour les équipements de combustion du bois dans le secteur résidentiel.

Sauf mention particulière indiquée ci-après, les facteurs d'émissions applicables sont ceux indiqués en section B.1.2.2.4.

a/ Arsenic

Les facteurs d'émission applicables aux installations de combustion consommant de la biomasse dans le secteur résidentiel / tertiaire varient de 1,9 à 9,5 mg / GJ selon les équipements [285, 337].

b/ Cadmium

Les facteurs d'émission applicables aux installations de combustion consommant de la biomasse dans le secteur résidentiel / tertiaire varient de 0,3 à 1,4 mg / GJ selon les équipements [285, 337].

c/ Chrome

Les facteurs d'émission applicables aux installations de combustion consommant de la biomasse dans le secteur résidentiel / tertiaire varient de 9,4 à 47 mg / GJ selon les équipements [285, 337].

d/ Cuivre

Les facteurs d'émission applicables aux installations de combustion consommant de la biomasse dans le secteur résidentiel / tertiaire varient de 6,2 à 31 mg / GJ selon les équipements [285, 337].

e/ Mercure

Les facteurs d'émission applicables aux installations de combustion consommant de la biomasse dans le secteur résidentiel / tertiaire varient de 0,16 à 0,8 mg / GJ selon les équipements [285, 337].

f/ Nickel

Les facteurs d'émission applicables aux installations de combustion consommant de la biomasse dans le secteur résidentiel / tertiaire varient de 2,2 à 11 mg / GJ selon les équipements [285, 337].

g/ Plomb

Les facteurs d'émission applicables aux installations de combustion consommant de la biomasse dans le secteur résidentiel / tertiaire varient de 18 à 90 mg / GJ selon les équipements [285, 337].

h/ Sélénium

Les facteurs d'émission applicables aux installations de combustion consommant de la biomasse dans le secteur résidentiel / tertiaire varient de 1,4 à 7 mg / GJ selon les équipements [285, 337].

i/ Zinc

Les facteurs d'émission applicables aux installations de combustion consommant de la biomasse dans le secteur résidentiel / tertiaire varient de 58 à 290 mg / GJ selon les équipements [285, 337].

Références

[337] ALLEMAND N. – Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France (dans le cadre du programme de recherche des conditions optimales de cadrage réglementaire de la valorisation énergétique des bois faiblement adjuvantés, ADEME), mai 2003

B.1.3.4.1.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines et furannes calculées à partir de facteurs d'émissions spécifiques à chaque combustible [70, 339]. Les émissions sont dans certains cas spécifiques des caractéristiques des performances des équipements, voire indirectement du secteur. Ce cas s'observe notamment pour les équipements de combustion du bois dans le secteur résidentiel.

Code NAPFUEc	Désignation	ng PCDD-F / GJ
101	Charbon à coke	385
102	Charbon vapeur	385
103	Charbon sous-bitumineux	385
104	Aggloméré de houille	312
111	Bois et assimilé	20 à 100 selon équipements
116	Déchets de bois	20 à 100 selon équipements
1170	Autres déchets agricoles (*)	20 à 100 selon équipements
203	Fioul lourd HTS / BTS / TBTS	5

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions de HAP sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux de HAP par combustible (cf. section B.1.2.2.5).

Pour le bois, les facteurs d'émission des différents composés sont indiqués ci-dessous [336, 337] :

	Facteurs d'émissions en mg / GJ
BaP	0,9 à 51 selon les équipements
BbF	1,1 à 58 selon les équipements
BkF	0,6 à 35 selon les équipements
IndPy	0,5 à 30 selon les équipements
BghiPe	0,3 à 15 selon les équipements
BaA	1,5 à 82 selon les équipements
BahA	0,1 à 5 selon les équipements
FluorA	6 à 326 selon les équipements

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux de PCB par combustible (cf. section B.1.2.2.5.3) sauf pour le bois pour lequel une valeur de 30 µg / GJ est retenue [17, 350].

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions de HCB sont calculées à partir des facteurs d'émissions nationaux de HCB par combustible (cf. section B.1.2.2.5.4) sauf pour le bois pour lequel une valeur de 3,3 µg / GJ est retenue [17].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[285] ADEME – Evaluation comparative actuelle et prospective des émissions du parc d'appareils domestiques de chauffage en France (document confidentiel), Septembre 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 (dans le cadre du programme de recherche des conditions optimales de cadrage réglementaire de la valorisation énergétique des bois faiblement adjuvantés, ADEME), mai 2003

[339] COLLET S. – Emissions de dioxines, furanes et d'autres polluants liés à la combustion du bois naturels et faiblement adjuvantés, INERIS, février 2000

[350] Determination of atmospheric pollutant emission factors at small industrial wood burning furnace, AEAT, March 2001

B.1.3.4.1.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Pour la combustion du charbon, on dispose chaque année de données spécifiques pour un certain nombre d'installations de puissance supérieure à 50 MW [19]. Ces valeurs spécifiques sont prises en compte lorsqu'elles sont disponibles. Elles permettent en outre de déterminer une valeur moyenne par défaut basée sur plusieurs années d'observation. Pour les autres combustibles, les facteurs d'émissions appliqués au secteur du chauffage urbain à puissance d'installation équivalente sont utilisés et complétés par des données extraites de la littérature [42, 67]. Les facteurs d'émissions de la combustion du bois dans le secteur résidentiel sont fonction du parc d'équipement [285, 337], ils évoluent donc au cours des années. Ces valeurs sont présentées dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Tertiaire / Institutionnel	Résidentiel
	g TSP / GJ	g TSP / GJ
102 – 104	33 à 50 selon la puissance de l'installation	150
111 – 117	10 à 100 selon la puissance de l'installation	50 à 750 selon les équipements
203	15 à 21 selon la puissance de l'installation et les années	24
204	6 à 15 selon la puissance de l'installation	15

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

L'hypothèse est émise que les installations > 50 MW des secteurs tertiaire et institutionnel sont équipées à 50 % de cyclones et à 25% d'électrofiltres (les installations restantes n'étant pas équipées de dépoussiéreurs). La granulométrie est alors obtenue en appliquant ces distributions aux profils granulométriques présentés dans la section B.1.2.2.6.

Pour les installations < 50 MW ainsi que pour les installations du secteur résidentiel, les données utilisées proviennent de l'étude ASPA [183].

Code NAPFUEc	Tertiaire / Institutionnel % TSP			Résidentiel % TSP		
	PM_{10}	$PM_{2.5}$	$PM_{1.0}$	PM_{10}	$PM_{2.5}$	$PM_{1.0}$
102 – 104	98	95	89	100	99	98
111 – 117	95	93	92	95	93	92
203	83	67	22,5	80,7	30,1	24,1
204	100	100	85	100	100	85

Dans tous les cas, les données granulométriques relatives au bois proviennent de travaux spécifiques [76, 77, 78, 79].

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

[67] CITEPA – N. ALLEMAND – Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France - mars 2003

[76] TNO - Particulate matter emissions (PM10 - PM2.5 - PM0.1) in Europe in 1990 and 1993 – février 1997

[77] IIASA - A framework to estimate the potential and costs for the control of fine particulate emissions in Europe, Interim Report IR-01-023 - 2001.

[78] EPA - Reconciling urban fugitive dust emissions inventory and ambient source contribution estimates : summary of current knowledge and needed research - Desert Research Institute - mai 2000

[79] UBA - Etude sur la répartition granulométrique (< PM10, < PM 2.5) des émissions de poussières - février 1999

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

[285] ADEME – Evaluation comparative actuelle et prospective des émissions du parc d'appareils domestiques de chauffage en France (document confidentiel), Septembre 2005

[337] ALLEMAND N. – Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France (dans le cadre du programme de recherche des conditions optimales de cadrage réglementaire de la valorisation énergétique des bois faiblement adjuvantés, ADEME), mai 2003

B.1.3.4.2 – Résidentiel / tertiaire / institutionnel / commercial (combustion) - Sources mobiles

La présente section traite des émissions liées à la combustion provenant de sources mobiles du secteur résidentiel, tertiaire, institutionnel et commercial (RTIC). Les installations concernées sont essentiellement les équipements de machinerie tels que les groupes électrogènes, les outils de jardinage (tondeuses, débroussailleuses, etc.). Les engins de transport sont inclus dans les 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.

Correspondance dans divers référentiels[1]

UNFCCC / CRF	1.A.4.b ii
UNECE / NFR	1.A.4.b ii
CORINAIR / SNAP 97	08.09
CITEPA / SNAPc	08.09.01 et 08.09.02
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001
NAF 700	41, 50 à 55, 63 à 85 et 91 à 95 (sauf secteur résidentiel hors champ)(ancienne) ; le nombre d'occurrences de la nouvelle nomenclature est si important que le lecteur est invité à se reporter à la nomenclature NAF révision 2 de juillet 2008
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Top-down	Valeurs nationales par défaut

Rang (tier) IPCC

1

Principales sources d'information utilisées :

[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

[1] Voir section A.2.4

Les équipements mobiles dans le secteur résidentiel et tertiaire consommateurs d'énergie fossile sont nombreux et divers. Leur identification et leur dénombrement sont délicats car il n'existe pas de statistique spécifique et très fiable concernant les parcs et les consommations d'énergie.

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.

Certains équipements tels que les tronçonneuses se retrouvent aussi dans le secteur de l'agriculture et de la sylviculture, ce qui complexifie d'autant plus la détermination des parcs, des activités et des émissions.

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.

Les facteurs d'émissions utilisés sont basés sur les sources disponibles et/ou dérivés des caractéristiques des combustibles.

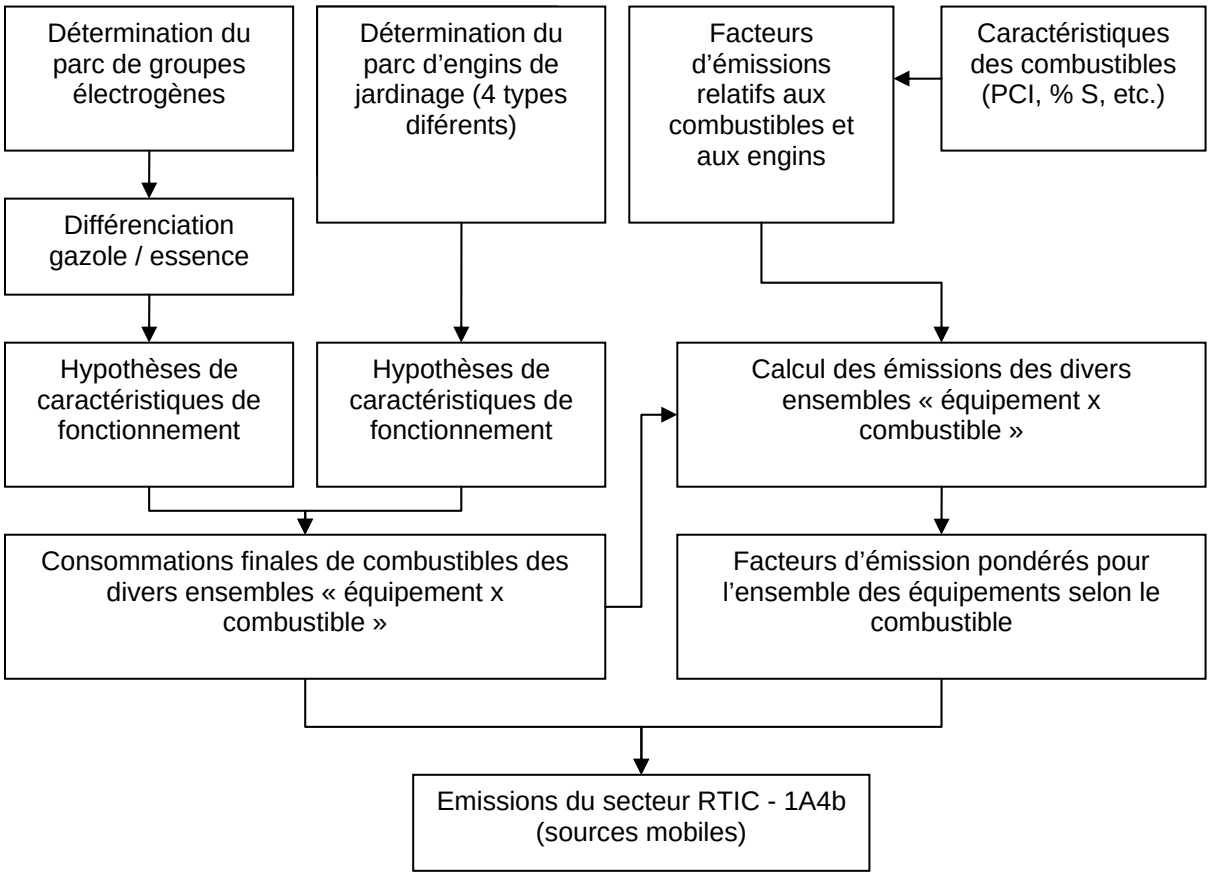
Pour certains polluants, les prescriptions réglementaires relatives aux émissions de ces engins sont prises en compte dans le calcul des facteurs d'émission.

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, mais supposée relativement faible car la majeure partie de ces équipements est utilisée par des particuliers.

Les caractéristiques des combustibles prises en compte sont les caractéristiques moyennes par défaut (cf. section B.1.2). Les consommations d'énergie sont indiquées en annexe 13.

Les émissions sont calculées à partir des consommations d'énergie et des facteurs d'émissions retenus pour chaque sous-ensemble « équipement x combustible ». Une activité globale pour chaque combustible et des facteurs d'émission pondérés sont recalculés.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.4.2.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission déterminés à partir des teneurs en soufre moyenne et des pouvoirs calorifiques moyens des combustibles (cf. sections B.1.2.1.3.1 et B.1.2.2.1.1).

b/ NOx

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 295 et 970 g/GJ selon le combustible sont utilisées. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [71].

c/ COVNM

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 130 et 1 380 g/GJ selon le combustible sont utilisées. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [71].
A partir de 2005, les prescriptions de la directive – sont prises en compte dans le calcul des facteurs d'émission.

d/ CO

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 420 et 27 000 g/GJ selon le combustible sont utilisées. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [71].

Références

[71] SAMARAS Z. & ZIEROCK K-H. – The estimation of other mobile sources and machinery. May 1994

B.1.3.4.2.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'équipement muni de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.4.2.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à tous les équipements (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Les émissions de CH_4 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).

- Pour les engins à essence utilisant du gazole, le facteur d'émission est de 4 g/GJ [17],
- Pour les engins équipés de moteurs 2 temps (tronçonneuses, débroussailleuses, etc.), le facteur d'émission est de 184 g/GJ,
- Pour les engins munis de moteurs 4 temps (tondeuses, micro tracteurs, etc.), le facteur d'émission est de 125 g/GJ.

Ces valeurs provenant du Guidebook EMEP CORINAIR [17] sont appliquées de manière uniforme pour toutes les années à partir de 1990 ; la variabilité des émissions en fonction des usages étant supposée largement supérieure à l'impact lié aux évolutions technologiques.

c/ N_2O

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 1,5 et 2,5 g/GJ selon le combustible sont utilisées. Ces facteurs font intervenir de multiples hypothèses sur la nature des équipements et leur utilisation. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [71].

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[71] SAMARAS Z. & ZIEROCK K-H. – The estimation of other mobile sources and machinery. May 1994

B.1.3.4.2.4 – Métaux lourds

Les engins à moteur 2 temps ne possèdent pas de système de lubrification. Un ajout d'huile est nécessaire. Les émissions de métaux lourds proviennent essentiellement de l'apport d'huile. En conséquence, seuls les engins à moteur 2 temps fonctionnant à l'essence constituent des sources notables d'émission de métaux lourds. Les facteurs d'émission proviennent du Guidebook EMEP/CORINAIR [17].

a/ Arsenic

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

b/ Cadmium

Le facteur d'émission est pris constant pour toutes les années depuis 1990 et est égal à 0,23 mg/GJ.

c/ Chrome

Le facteur d'émission est pris constant pour toutes les années depuis 1990 et est égal à 1,14 mg/GJ.

d/ Cuivre

Le facteur d'émission est pris constant pour toutes les années depuis 1990 et est égal à 38,6 mg/GJ.

e/ Mercure

Il n'y a pas d'émission attendue de cette substance lors de la combustion.

f/ Nickel

Le facteur d'émission est pris constant pour toutes les années depuis 1990 et est égal à 1,59 mg/GJ.

g/ Plomb

Des émissions de plomb sont liées à la combustion d'essence uniquement. Les facteurs d'émission varient conformément à la réglementation [13] :

Année	1990	1995	2000	2005 et au delà
Facteur d'émission Pb (mg/GJ)	4 915	1 686	12	0

h/ Sélénium

Le facteur d'émission est pris constant pour toutes les années depuis 1990 et est égal à 0,23 mg/GJ.

i/ Zinc

Le facteur d'émission est pris constant pour toutes les années depuis 1990 et est égal à 22,7 mg/GJ.

Références

[13] UFIP - Données internes

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.4.2.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Le facteur d'émission est de 0,5 ng/GJ pour les moteurs diesel [70] et de 27,3 ng ITEQ / GJ pour les moteurs à essence [105].

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années [59].

Les facteurs d'émission pour toutes les années et pour chacun des HAP concernés sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BaP mg/GJ
205	1,04
208	0,17

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BbF mg/GJ
205	1,2
208	0,31

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BkF mg/GJ
205	1,04
208	0,11

Code NAPFUEc	Facteur d'émission IndPy mg/GJ
205	0,92
208	0,36

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB liées à la combustion sont considérées comme nulles ou négligeables.

d/ Hexachlorobenzène

Le facteur d'émission de HCB pour les moteurs diesel est considéré comme constant à 5,28 µg/GJ. Par contre, ceux des moteurs essence varient en fonction de la teneur moyenne en plomb des carburant [74] :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission HCB (µg/GJ)	0,277	0,163	0,009	0,009	0,009

Références

[59] AEE - COPERT III - SAMARAS Z. & all. - Methodology and Emission Factors, 2000

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[74] EMEP MSC EAST – Note technique 6/2000

[105] OFEFP - Banque de données off-road

B.1.3.4.2.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

a.1/ combustion de carburants

Les émissions dues à la combustion de gazole sont estimées au moyen de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. Les facteurs d'émission pour la consommation d'essence proviennent de l'OFEFP [68]. Ces facteurs d'émission sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Code NAPFUEc	g TSP / GJ
205	182
208	30

a.2/ 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 un temps d'utilisation des engins. Seuls les micro-tracteurs sont supposés avoir une usure relative non négligeable. Ceux-ci sont assimilés aux motoculteurs du secteur agricole et les mêmes facteurs d'émission sont utilisés (cf. section B.1.3.5.2.6). Les facteurs d'émission utilisés sont indiqués dans le tableau suivant.

Type d'engins	g TSP / h
micro-tracteurs,	7

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

b.1/ combustion de carburants

Les facteurs d'émission PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont estimés à partir des données disponibles auprès du CEPMEIP [49]. Les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm sont supposées être également en totalité ou en quasi totalité inférieures à 1,0 µm de diamètre. La granulométrie utilisée est donc la suivante :

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*	
	gazole	*essence*
PM_{10}	95	100
$PM_{2.5}$	90	100
PM_1	84	100

b.2/ abrasion mécanique

Les mêmes facteurs d'émission que pour les motoculteurs du secteur agricole sont utilisés (cf. section B.1.3.5.2.6). Ceux-ci sont indiqués dans le tableau suivant.

Type d'engins	g PM_{10} / h	g $PM_{2.5}$ / h
micro-tracteurs	1,3	0,3

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[49] TNO – Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document Environnement n°136 - juin 2001

B.1.3.5 – Agriculture / sylviculture / activités halieutiques (combustion) - CRF/NFR 1A4 c

La présente section traite des émissions liées à une partie des activités entrant dans la catégorie CRF / NFR 1A4 relative à la combustion provenant de sources appartenant aux activités agricoles, sylvicoles et halieutiques.

Les activités visées sont :

- D'une part, les sources fixes situées dans ces divers sous-secteurs (principalement agriculture),
- D'autre part, les sources mobiles telles que les tracteurs et autres machines ainsi que les bateaux de pêche.

Ce secteur se caractérise par un grand nombre de sources 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.

Le bilan énergétique national [1] est utilisé ainsi que des données complémentaires sur les parts des différents produits pétroliers [14]. Par hypothèse, la totalité du FOD et de l'essence sont attribuées aux engins mobiles. Les autres combustibles sont associés aux installations fixes.

A noter que la pêche n'est pas incluse dans la catégorie des transports maritimes traités en section B.1.3.3.5 et contribue en totalité dans les émissions nationales quel que soit le lieu de pêche.

Références

[1] Observatoire de l'Energie - Bilans de l'énergie (publication annuelle)

[14] CPDP - Pétrole (publication annuelle)

B.1.3.5.1 – Agriculture / sylviculture / activités halieutique (combustion) - Sources fixes

La présente section traite des émissions liées à la combustion provenant de sources fixes des activités agricoles, sylvicoles et halieutiques. Les installations concernées sont essentiellement les installations de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de climatisation, etc.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.4.c
CEE-NU / NFR	1.A.4.c i
CORINAIR / SNAP 97	02.03.01 à 02.03.05
CITEPA / SNAPc	02.03.01 à 02.03.05
CE / directive IPPC	Limité aux installations >50 MW) quel que soit le secteur d'activité
CE / E-PRTR	Limité aux installations >50 MW) quel que soit le secteur d'activité
CE / directive GIC	02.03.01 (+02.03.03 à partir de l'inventaire relatif à 2004)
EUROSTAT / NAMEA	01, 02 et 05
NAF 700	01, 02 et 05
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Top-down	Valeurs nationales par défaut

Rang (tier) IPCC

2

Principales sources d'information utilisées :

[1] Observatoire de l'Energie – Bilans de l'énergie (publication annuelle)

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[23] Observatoire de l'Energie – Tableaux des consommations d'énergie (publication annuelle)

[63] MINEFI – DIDEME – Données internes non publiées

[69] INSTITUT D'EMISSION D'OUTRE-MER (IEOM) – Rapport annuel

[1] Voir section A.2.4

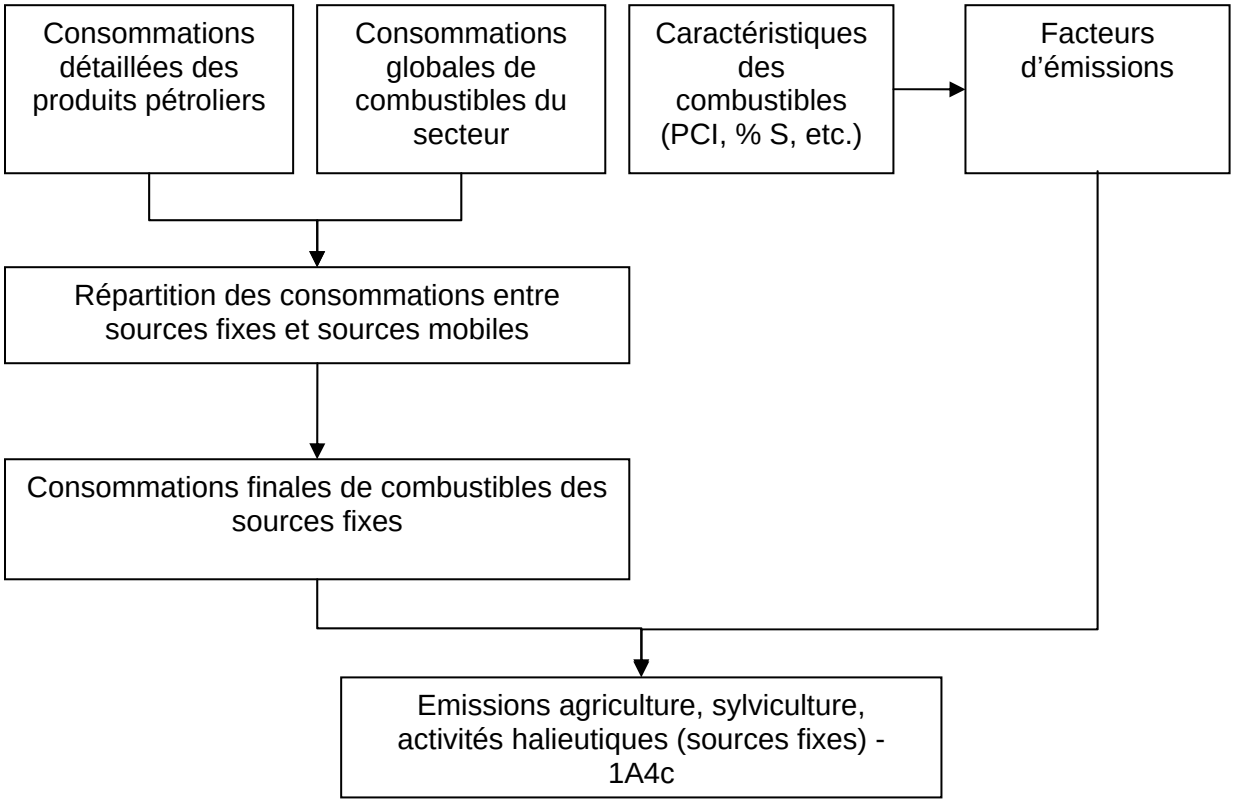
La consommation de combustibles fossiles et de biomasse de ce secteur est déterminée dans le bilan de l'énergie produit annuellement par l'Observatoire de l'Energie [1, 23] pour la métropole.

D'autres sources statistiques sont disponibles pour l'Outre-mer [63, 69].

Les données complémentaires disponibles au CPDP [14] permettent une distinction plus fine vis-à-vis des combustibles pour les secteurs agricole et pêche.

Les consommations de FOD et d'essence sont par hypothèse dédiées en totalité aux engins (cf. section B.1.3.5.2).

Logigramme du processus d'estimation des émissions



Les caractéristiques des combustibles prises en compte sont les caractéristiques moyennes par défaut (cf. section B.1.2). Les consommations d'énergie sont indiquées en annexe 13.

Les émissions sont calculées à partir des consommations d'énergie et des facteurs d'émissions par défaut.

B.1.3.5.1.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission déterminés à partir des teneurs en soufre moyenne et des pouvoirs calorifiques moyens des combustibles (cf. sections B.1.2.1.3.1 et B.1.2.2.1.1).

b/ NOx

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission par défaut (cf. section B.1.2.2.1.2).

c/ COVNM

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission [17, 67].

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
102	15
111	4.8
203	3
301	2,5
303	4

d/ CO

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17] et indiqués dans le tableau ci-dessous.

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
102	500
111	250
203	15
301	25
303	25

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[67] CITEPA – ALLEMAND N. – Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France - Mars 2003

B.1.3.5.1.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.5.1.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Utilisation de facteurs d'émissions tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17], à savoir :

Code NAPFUEc	Chaudières et assimilé g / GJ
102	15
111	3
203	3
301	2,5
303	2,5

c/ N_2O

Utilisations des facteurs d'émissions par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.5.1.4 – Métaux lourds

Les émissions de métaux lourds sont déterminées au moyen des facteurs d'émission par défaut indiqués dans la section B.1.3.2.1.4.

B.1.3.5.1.5 – Polluants Organiques Persistants

Les émissions de POP sont déterminées au moyen des facteurs d'émission par défaut indiqués dans la section B.1.3.4.1.5.

B.1.3.5.1.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission par défaut. Il s'agit des facteurs d'émission du secteur tertiaire (cf. section B.1.3.4.1.6).

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

La granulométrie est identique à celle utilisée dans le secteur tertiaire (cf. section B.1.3.4.1.6).

B.1.3.5.2 – Agriculture / sylviculture / activités halieutiques (combustion) - Sources mobiles

La présente section traite des émissions liées à la combustion provenant de sources mobiles des activités agricoles, sylvicoles et halieutiques. Les sources concernées sont essentiellement les équipements de machinerie tels que les tracteurs, moissonneuses, débardeuses, etc. ainsi que les bateaux de pêche.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.A.4.c
CEE-NU / NFR	1.A.4.c.ii et iii
CORINAIR / SNAP 97	08.04.03, 08.06 et 08.07
CITEPA / SNAPc	08.04.03, 08.06.01 à 08.06.02 et 08.07.01 à 08.07.02
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	01, 02 et 05
NAF 700	01, 02 et 05
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Top-down	Valeurs nationales par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[1] Observatoire de l'Energie – Bilans de l'énergie (publication annuelle)

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[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

[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

[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/)

[1] Voir section A.2.4

Les équipements mobiles dans les secteurs agricoles et sylvicoles sont supposés consommer la totalité du FOD et de l'essence indiquée dans les bilans énergétiques [1, 14].

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 1996 tout en conservant la tendance décrite dans les statistiques.

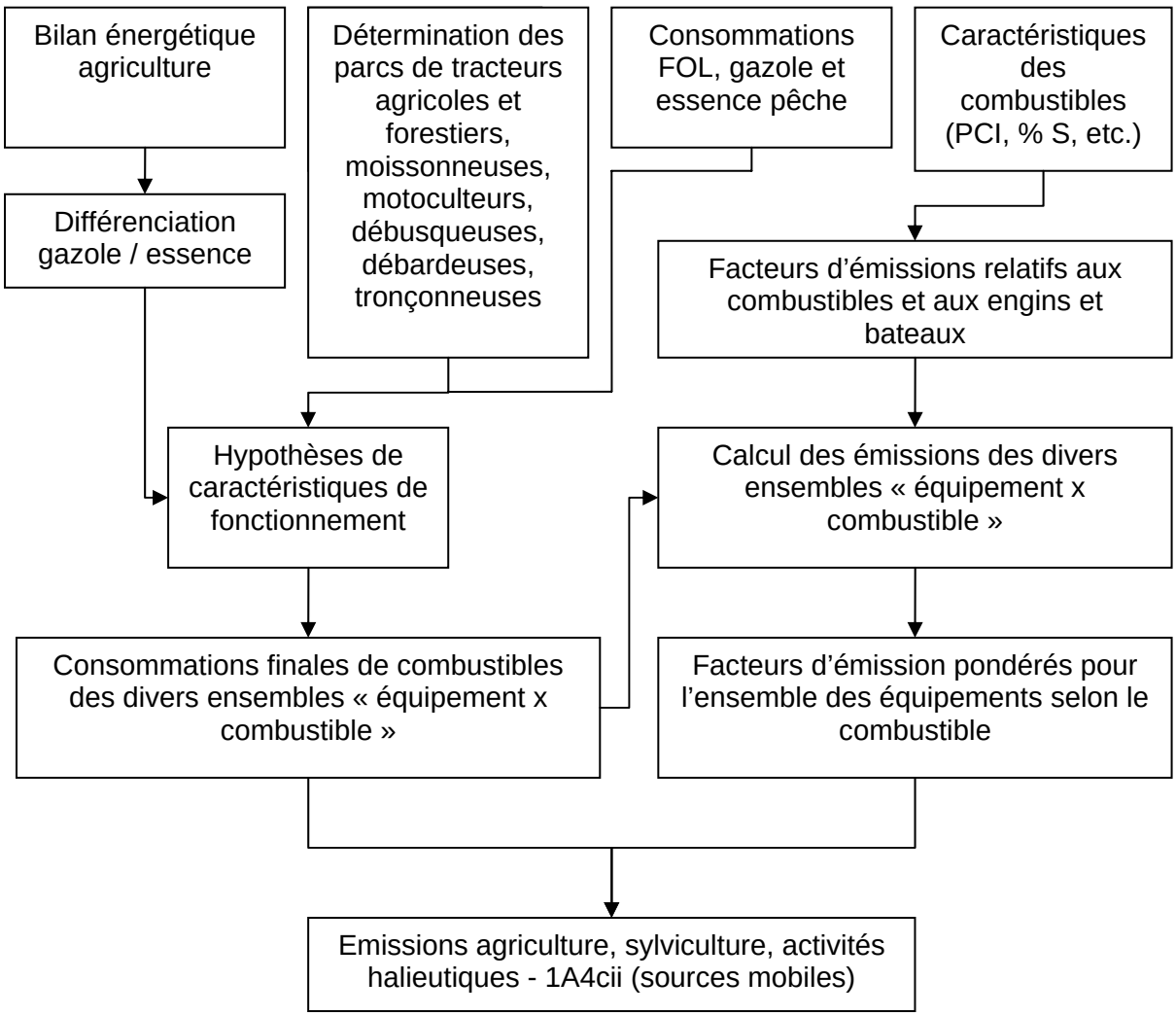
Les parcs d'engins forestiers (tracteurs, débusqueuses, débardeuses) sont issus de plusieurs références [76, 77].

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 très approximatif mais sert à déterminer des consommations d'énergie. Ces dernières sont consolidées par rapport 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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



Pour les COM et les TOM, les engins agricoles et sylvicoles ne sont pas identifiés. La consommation d'énergie du secteur est considérée en totalité dans les sources fixes.

Pour la pêche, les données sont fournies par le CPDP [14]. 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.

Les caractéristiques des combustibles prises en compte sont les caractéristiques moyennes par défaut (cf. section B.1.2) sauf pour le gazole marine léger (teneur en soufre variable au cours des années mais inférieure à 1%).

Les consommations d'énergie correspondantes sont indiquées en annexe 13.

Les émissions sont calculées à partir des consommations d'énergie et des facteurs d'émissions retenus pour chaque sous-ensemble « équipement x combustible ». Une activité globale pour chaque combustible et des facteurs d'émission pondérés sont recalculés.

La pêche est affectée en totalité au périmètre national même si les zones de pêche sont situées bien au-delà des eaux territoriales et des zones économiques exclusives (ZEE).

B.1.3.5.2.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission déterminés à partir des teneurs en soufre moyenne et des pouvoirs calorifiques moyens des combustibles (cf. sections B.1.2.1.3.1 et B.1.2.2.1.1) sauf pour le gazole marine léger (teneur en soufre variable au cours des années mais inférieure à 1%).

b/ NOx

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].

Code NAPFUEc	g NOx / GJ				
	1990	1995	2000	2005	2008
204	1330	1330	1320	1170	1000
208*	70	60	60	60	70

* Moyenne pour les engins essence 2 et 4 temps

Pour les bateaux, une valeur de 1500 g/GJ est appliquée pour tous les combustibles [71].

c/ COVNM

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].

Code NAPFUEc	g COVNM / GJ				
	1990	1995	2000	2005	2008
204	210	210	210	190	180
208*	10 200	10 700	11 000	10 900	10 200

* Moyenne pour les engins essence 2- et 4-temps

Le facteur d'émission moyen pour les engins essence varie en fonction de la répartition de la consommation entre engins 2-temps et 4-temps.

Pour les bateaux de pêche, une valeur de 675 g/GJ est appliquée. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [71].

d/ CO

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs moyennes de 460 g/GJ (FOD) et 30 000 g/GJ (essence) sont utilisées. Des valeurs élevées pour l'essence sont plausibles 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.

Pour les bateaux de pêche, une valeur de 20 g/GJ est appliquée. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [71].

Références

[71] SAMARAS Z. & ZIEROCK K-H. – The estimation of other mobile sources and machinery. May 1994

[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 le engins mobiles non routiers en ce qui concerne les émissions de gaz et de particules polluants (JO du 23 décembre 2005)

[142] UBA – Entwicklung eines Modelis zur Berechnung der Luftschadstoffenemissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Verbrennungsmotoren in mobilien Geräten un Maschinen – Janvier 2004

B.1.3.5.2.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'équipement muni de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance.

B.1.3.5.2.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à tous les engins (cf. section B.1.2.2.3.1).

b/ CH_4

Les émissions de CH_4 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission [17] relatifs à chaque combustible et pondérés par la consommation des moteurs 2 et 4 temps.. Cependant, la combustion souvent imparfaite conduit surtout au rejet de COVNM.

c/ N_2O

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission recalculés. Des valeurs comprises entre 1,5 et 2,5 g/GJ selon le combustible sont utilisées. L'origine des facteurs d'émission de base est la référence [18].

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[17] EMEP / CORINAIR

[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

Atmospheric emission inventory guidebook

February 1996

B.1.3.5.2.4 – Métaux lourds

En agriculture et sylviculture, seuls les engins à moteur 2 temps fonctionnant à l'essence sont considérés comme des sources notables d'émissions de métaux lourds (ceux-ci provenant essentiellement de l'huile introduite dans le mélange). Les facteurs d'émissions sont similaires à ceux des engins du résidentiel détaillés au paragraphe B.1.3.4.2.4. Pour les bateaux de pêche les facteurs d'émission sont détaillés ci-dessous.

a/ Arsenic

Seul le FOL consommé dans les bateaux de pêche est à l'origine d'émissions d'arsenic : un facteur d'émission de 4 500 µg As/GJ est utilisé [70].

b/ Cadmium

Seul le FOL consommé dans les bateaux de pêche est à l'origine d'émissions de cadmium : un facteur d'émission de 1 250 µg Cd/GJ est utilisé [70].

c/ Chrome

Seul le FOL consommé dans les bateaux de pêche est à l'origine d'émissions de chrome : un facteur d'émission de 8 500 µg Cr/GJ est utilisé [70].

d/ Cuivre

Seul le FOL consommé dans les bateaux de pêche est à l'origine d'émissions de cuivre : un facteur d'émission de 6 500 µg Cu/GJ est utilisé [70].

e/ Mercure

Seul le FOL consommé dans les bateaux de pêche est à l'origine d'émissions de mercure : un facteur d'émission de 2 000 µg Hg/GJ est utilisé [70].

f/ Nickel

Seul le FOL consommé dans les bateaux de pêche est à l'origine d'émissions de nickel : un facteur d'émission de 700 000 µg Ni/GJ est utilisé [70].

g/ Plomb

Des émissions de plomb sont liées à la combustion d'essence uniquement. Les facteurs d'émission varient conformément à la réglementation [13]

Année	1990	1995	2000	2005 et suivantes
Facteur d'émission Pb (mg/GJ)	4 915	1 686	12	0

h/ Sélénium

Seul le FOL consommé dans les bateaux de pêche est à l'origine d'émissions de sélénium : un facteur d'émission de 4 000 µg Se/GJ est utilisé [70].

i/ Zinc

Seul le FOL consommé dans les bateaux de pêche est à l'origine d'émissions de zinc : un facteur d'émission de 25 000 µg Zn/GJ est utilisé [70].

Références

[13] UFIP - Données internes

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.5.2.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Le facteur d'émission est de 0,5 ng/GJ pour les moteurs diesel [70] et de 27,3 ng/GJ pour les moteurs à essence [105].

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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 au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible, supposés constants au cours des années [59].

Les facteurs d'émission pour toutes les années et pour chacun des HAP concernés sont présentés dans le tableau suivant :

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BaP mg/GJ
203, 204, 205	1,04
208	0,17

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BbF mg/GJ
203, 204, 205	1,2
208	0,31

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BkF mg/GJ
203, 204, 205	1,04
208	0,11

Code NAPFUEc	Facteur d'émission IndPy mg/GJ
203, 204, 205	0,92
208	0,36

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BghiPe mg/GJ
203, 204, 205	2,2
208	1,0

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BaA mg/GJ
203, 204, 205	0,99
208	0,30

Code NAPFUEc	Facteur d'émission BahA mg/GJ
203, 204, 205	0,20
208	0,04

Code NAPFUEc	Facteur d'émission FluorA mg/GJ
203, 204, 205	14
208	6,4

Code NAPFUEc	Facteur d'émission autres HAP mg/GJ
203, 204, 205	60
208	38

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB liées à la combustion sont considérées comme nulles ou négligeables.

d/ Hexachlorobenzène

Le facteur d'émission de HCB pour les moteurs diesel est considéré comme constant à 5,3 µg/GJ. Par contre, ceux des moteurs à essence varient en fonction de la teneur moyenne en plomb des carburants [74] :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission HCB (µg/GJ)	0.28	0.16	0.01	0.01	0.01

Références

[59] AEE - COPERT III - SAMARAS Z. & all. - Methodology and Emission Factors, 2000

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[74] EMEP MSC EAST – Note technique 6/2000

[105] OFEFP - Banque de données off-road

B.1.3.5.2.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

a.1/ combustion de carburants

Les émissions dues à la combustion de FOD et de FOL sont estimées au moyen de facteurs d'émission tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17, 139, 140, 141, 142] sauf pour le FOD utilisé pour les bateaux de pêche [49]. Les facteurs d'émission pour la consommation d'essence proviennent de l'OFEFP [68] pour les secteurs de l'agriculture et de la sylviculture, et de travaux menés par l'université de Thessalonique [71] pour les bateaux de pêche. Ces facteurs d'émission sont indiqués dans le tableau ci-dessous (la fourchette correspond à la période 1990 – 2006).

Code NAPFUEc	g TSP / GJ		
	Agriculture	Sylviculture	Pêche
203	(a)	(a)	107
204	25 - 140	20 - 126	146
208	30 (4 temps) – 220 (2 temps)		65

(a) cas inexistant

a.2/ 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 un temps d'utilisation des engins. Les facteurs d'émission TSP sont estimés à partir des facteurs d'émission PM_{10} fournis par l'OFEFP [68] et du ratio TSP/PM_{10} déduit de valeurs moyennes obtenues pour les engins routiers à partir de diverses sources (cf. section B.1.3.3.1.6). Les tracteurs, moissonneuses, débardeuses et débusqueuses sont assimilés aux poids lourds tandis que les motoculteurs sont assimilés aux véhicules particuliers.

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. Les facteurs d'émission utilisés sont indiqués dans le tableau suivant.

Type d'engins	g TSP / h
tracteurs, moissonneuses, débardeuses, débusqueuses	81
motoculteurs	7

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

b.1/ combustion de carburants

Les facteurs d'émission PM_{10} et $PM_{2,5}$ sont estimés à partir des données disponibles auprès du CEPMEIP [49]. Les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm sont supposées être également en totalité inférieures à 1,0 µm de diamètre par défaut. La granulométrie utilisée est donc la suivante :

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*	
	FOD	*essence*
PM_{10}	95	100
$PM_{2,5}$	90	100
PM_1	90	100

b.2/ abrasion mécanique

Les facteurs d'émission PM_{10} sont directement disponibles auprès de l'OFEFP [68]. Les $PM_{2,5}$ sont déterminées par application de ratios PM_{10} / $PM_{2,5}$ déduits de valeurs moyennes obtenues pour les engins routiers à partir de diverses sources [cf. section B.1.3.3.1.6]. Les PM_1 ne peuvent être estimées faute de données. Les facteurs d'émission utilisés sont indiqués dans le tableau suivant.

Type d'engins	g PM_{10} / h	g $PM_{2.5}$ / h
tracteurs, moissonneuses, débardeuses, débusqueuses	39	21
motoculteurs	1,3	0,3

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[49] TNO – Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document Environnement n°136 - juin 2001

[71] SAMARAS Z. & ZIEROCK K-H. – The estimation of other mobile sources and machinery - May 1994

[139] Directive 2000/25/CE du 22 mai 2000 relative aux mesures à prendre contre les émissions de gaz polluants et de particules polluantes provenant des moteurs destinés à la propulsion des tracteurs agricoles ou forestiers

[140] Directive 97/68/CE du 16 décembre 1997 sur le rapprochement des législations des États membres relatives aux mesures contre les émissions de gaz et de particules polluants provenant des moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers

[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 polluants provenant des moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers

[142] UBA – Entwicklung eines Modelis zur Berechnung der Luftschadstoffenemissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Verbrennungsmotoren in mobilien Geräten un Maschinen – Janvier 2004

B.1.3.6 – Emissions diffuses liées à l'utilisation de l'énergie

Cette section se rapporte aux activités suivantes qui sont à l'origine d'émissions diffuses ou fugitives indirectement liées à la combustion :

- Extraction du charbon
- Transformation des combustibles minéraux solides
- Extraction du pétrole
- Raffinage du pétrole
- Extraction et traitement du gaz naturel
- Transport et distribution du gaz naturel

B.1.3.6.1 – Extraction du charbon

Cette section se rapporte aux activités liées à l'extraction du charbon et de sa mise à disposition aux consommateurs à l'exclusion des phénomènes de combustion qui peuvent y être associés.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.B.1.a
CEE-NU / NFR	1.B.1.a
CORINAIR / SNAP 97	05.01.01 à 05.01.03
CITEPA / SNAPc	05.01.01 à 05.01.03
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	10
NAF 700	101Z
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up basé sur les données par site	Spécifiques aux sites pour le CH_4, global pour les particules

Rang GIEC

2 ou 3 pour la période d'activité extractive (jusqu'en 2004), 2 pour la période après mine à compter de 2005

Principales sources d'information utilisées :

[52] Charbonnages de France - Statistique charbonnière annuelle

[377] BRGM/DPSM – Données internes relatives à la gestion du gaz de mine, 27 Octobre 2009

[1] Voir section A.2.4

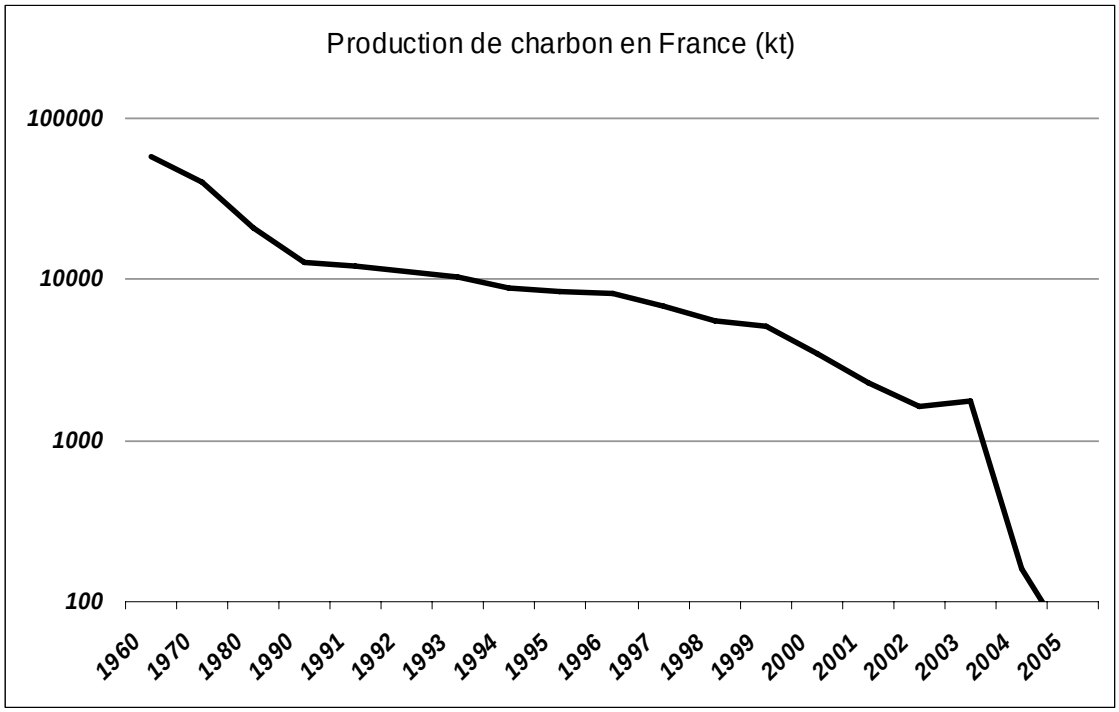
L'activité minière est à l'origine d'émissions de méthane et de particules.

Les rejets de CH_4 contenu dans le gaz de mine ou grisou 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_4 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 (cf. figure ci-dessous).



Période pré-2004 :

Les émissions de CH_4 sont déterminées chaque année par Charbonnages de France à partir des caractéristiques des veines exploitées et au moyen d'un facteur d'émission moyen pour le dégazage lors du stockage et de la manutention post extraction.

La connaissance des caractéristiques des mines et des diverses émissions permet d'établir des facteurs d'émissions par mine pour le CH_4.

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

Les hypothèses suivantes sont faites :

- Le charbon importé a dégazé en totalité avant de parvenir sur le territoire national. Il est en effet impossible de connaître le temps de séjour de ce charbon hors de France. Cette hypothèse est minorante en valeur absolue mais préserve actuellement les engagements nationaux de limitation et de réduction des émissions dans la mesure où les quantités de

charbon consommées se réduisent au fil des années. En effet, la baisse des émissions qui en résulterait n'est pas prise en compte.

- Le charbon produit en France dégaze en totalité avant de parvenir à l'utilisateur. En conséquence, aucune émission de CH_4 liée au stockage et à la manutention n'est affectée aux secteurs consommateurs. En conséquence, les émissions sont géographiquement attachées aux sites miniers. Cette hypothèse a un impact d'autant plus faible que l'on considère une année proche de 2004, date à laquelle toute activité d'extraction a cessé.

L'activité étant connue par site, la spatialisation des émissions est relativement aisée, bien que les émissions diffuses puissent être de fait moins précisément localisées.

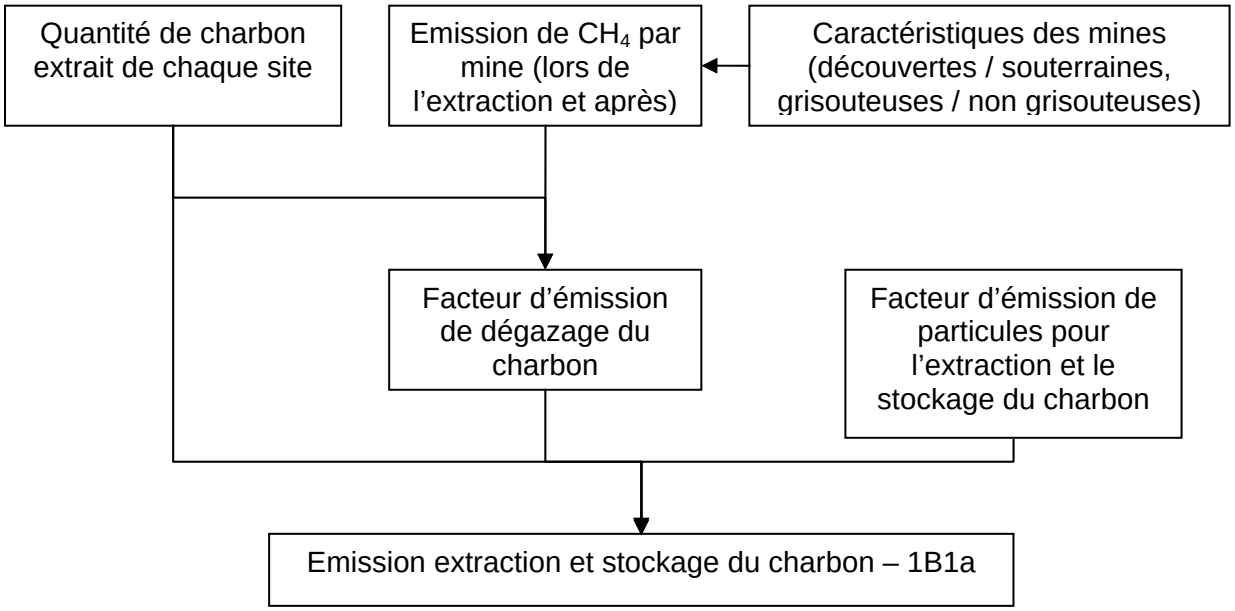
Période post 2004 :

Après la fin d'exploitation, les mines de charbon grisouteuses continuent de rejeter du méthane à l'atmosphère via notamment les exutoires. Il est donc nécessaire d'estimer les émissions de l'« après-mine ». Le BRGM, et plus particulièrement le DPSM (Département Prévention et Sécurité Minière), est en charge de la problématique de l'après-mine et notamment de la surveillance des émissions des anciennes mines.

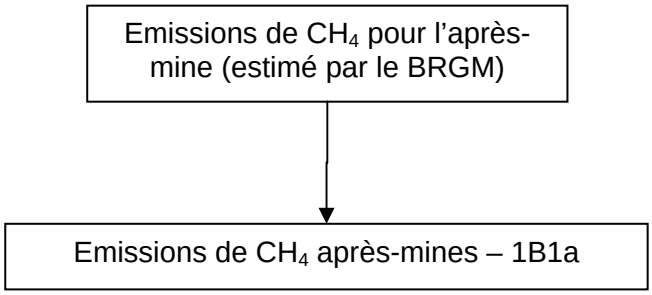
Les débits des exutoires sont mesurés par le BRGM. Cependant, ceux-ci sont très faibles et très variables en fonction de la localisation et de la pression atmosphérique. De plus, la teneur en méthane du gaz de mine est également très variable d'un point de rejet à un autre.

A l'aide de ces différentes données, le BRGM [377], a élaboré une estimation des rejets de méthane à l'air libre pour l'ensemble des anciennes mines pour l'année 2009 [377].

Logigramme du processus d'estimation des émissions pour la période pré-2004.



Logigramme du processus d'estimation des émissions pour la période post-2004.



B.1.3.6.1.1 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CH_4 lors de l'exploitation étaient déterminées jusqu'en 2004 chaque année pour chaque bassin par CdF à partir des caractéristiques des veines exploitées (grisouteuses ou non) [159]. Des fluctuations importantes sont donc observées d'une année à l'autre. Il n'y a plus d'exploitation de mines de charbon en France depuis avril 2004.

Cette estimation englobe aussi le dégazage lié à la ventilation des galeries après la fin d'exploitation à l'exception des quantités captées et valorisées.

Les émissions de CH_4 post exploitation lors du stockage sont déterminées en supposant que la totalité du dégazage s'effectue à la mine. Il s'agit évidemment d'une hypothèse simplificatrice qui permet de ne pas considérer les temps de séjours aux différents lieux de stockage y compris chez l'utilisateur. Les données de base exploitées pour cette partie proviennent d'une étude réalisée par l'INERIS [160].

A partir de 2005, les émissions de ce secteur proviennent exclusivement de l'aérage des galeries. Pour des raisons de sécurité et de dégazage naturel après mine, les émissions sont estimées à 1,5 millions de m^3 de CH_4 en 2009 [377]. Ces émissions sont variables d'une année à l'autre en fonction des caractéristiques des mines mais diminuent progressivement au cours du temps après la fin d'exploitation des mines. Les émissions de méthane pour l'après-mine entre 2005 et 2008 sont estimées par interpolation linéaire à partir des données communiquées par le BRGM. Un processus de mise à jour annuelle est en cours d'examen.

Les facteurs d'émission calculés ont principalement une utilité fonctionnelle puisque les émissions ne sont pas proportionnelles à la production (on peut obtenir des facteurs d'émission de valeur infinie lorsque l'émission est rapportée à une production nulle).

Pour cette raison de cohérence, les facteurs d'émission ne sont pas communiqués. Les évolutions des émissions liées à cette activité sont illustrées ci-dessous par celles des émissions.

Gg (kt) CH_4	1990	1995	2000	2005	2008
Mines à ciel ouvert (*)	1,3	0,7	0,5	0,0	0,0
Mines souterraines (*)	158	174	104	6	3

(*) y compris stockage, activité post exploitation ainsi que l'après-mine

Références

[159] Charbonnages de France – données internes sur les émissions de CH_4, multi annuel

[160] INERIS, Evaluation des quantités de méthane rejetées dans l'atmosphère par les mines françaises de charbon et de lignite, décembre 1991

[377] BRGM/DPSM – Données internes relatives à la gestion du gaz de mine, 27 Octobre 2009

B.1.3.6.1.2 – Particules

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.

a/ Poussières totales en suspension

La valeur est de l'ordre de 3 kg/Mg charbon produit.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Le facteur d'émission PM_{10} est identique à celui des TSP (3 kg/Mg charbon produit) par suite des hypothèses retenues sur la granulométrie des particules.

Le facteur d'émission $PM_{2.5}$ est de l'ordre de 2,5 kg/Mg charbon produit.

Le facteur d'émission $PM_{1.0}$ est de l'ordre de 2,1 kg/Mg charbon produit.

Les émissions de particules de cette activité sont nulles depuis l'arrêt de l'exploitation des mines françaises en avril 2004.

Références

[49] TNO - Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

B.1.3.6.2 – Transformation des combustibles minéraux solides

Cette section s'intéresse aux émissions se produisant au cours des phases d'extinction et au défournement lors de la production de coke. Les émissions liées à la combustion sont traitées en section B.1.3.1.5.

Bien que toutes les émissions considérées dans cette section ne soient pas liées à des processus de combustion, les Nations unies les classifient néanmoins dans cette catégorie.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.B.1.b
CEE-NU / NFR	1.B.1.b
CORINAIR / SNAP 97	04.02.01
CITEPA / SNAPc	04.02.01
CE / directive IPPC	1.3
CE / E-PRTR	1d
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	27.1-3
NAF 700	231Z (ancienne) ; 1910Zp (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale	Valeurs nationales

Rang GIEC

Non défini par le GIEC

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[52] Charbonnages de France - Statistique charbonnière annuelle

[53] SESSI - Bulletin mensuel de statistique industrielle

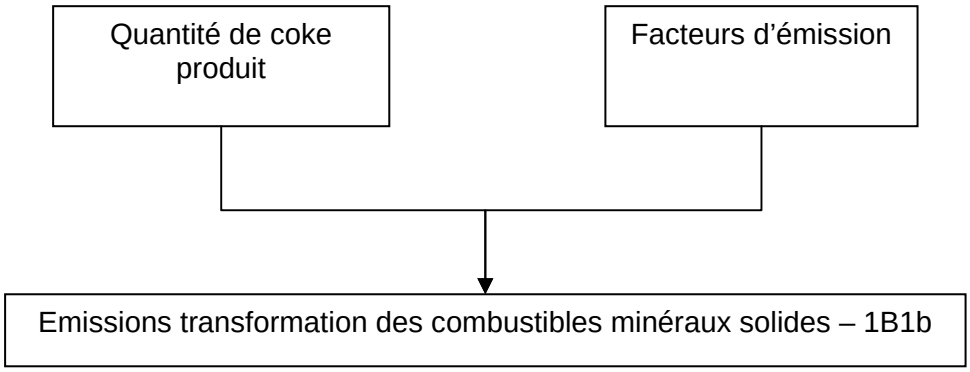
[1] Voir section A.2.4

Quatre cokeries sidérurgiques en activité sont actuellement recensées (suite à la cessation d'activité de Charbonnages de France, la cokerie de Carling, anciennement cokerie minière, est classée avec les cokeries sidérurgiques).

Les statistiques de production sont connues selon les années, soit par installation, soit par sous-ensemble sectoriel [19, 52, 53].

L'estimation des émissions est effectuée au moyen de facteurs d'émissions qui, pour les métaux lourds, les polluants organiques persistants et les particules, tiennent compte de l'évolution des techniques.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.6.2.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ COVNM

Le facteur d'émission de 150 g/Mg de coke produit [17] est appliqué pour toutes les années.

b/ CO

Le facteur d'émission de 600 g/Mg de coke produit [17] est appliqué pour toutes les années.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.6.2.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables.

B.1.3.6.2.3 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CH_4 sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission de 350 g/Mg coke produit [17].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.6.2.4 – Métaux lourds

Les facteurs d'émission évoluent au cours du temps en fonction des évolutions des techniques qui sont prises en compte [162].

Le tableau ci-après rassemble les valeurs utilisées à partir de 1994. Les valeurs relatives à l'année 1990 sont également indiquées, les valeurs intermédiaires ne sont pas rigoureusement linéaires.

mg / Mg coke produit	1990	1994 et après
arsenic	2,8	1,74
cadmium	2,8	1,74
chrome	14	7,0
cuivre	14	7,0
nickel	8,5	3,5
plomb	241	120
zinc	292	146

Références

[162] LECES Evolution des métaux lourds et composés organiques persistants en sidérurgie, 1996

B.1.3.6.2.5 – Polluants organiques persistants

a/ dioxines et furannes

Le facteur d'émission de 300 ng/Mg de coke produit [162] est appliqué pour toutes les années.

b/ HAP

Le facteur d'émission de 260 mg/Mg de coke produit est appliqué à l'année 1990. La valeur de 106 mg/Mg est retenue pour toutes les années à partir de 1994 afin de refléter les évolutions techniques [162]. Les évolutions entre ces deux repères ne sont pas tout à fait linéaires.

Références

[162] LECES Evolution des métaux lourds et composés organiques persistants en sidérurgie, 1996

B.1.3.6.2.6 – Particules

a/ TSP

Le facteur d'émission de 550 g/Mg de coke produit est appliqué pour toutes les années à partir de 1994. Une valeur double est retenue pour l'année 1990, les valeurs intermédiaires ne sont pas exactement linéaires. Cette évolution traduit les changements techniques [162].

b/ PM_{10}, $PM_{2.5}$ et $PM_{1.0}$

Les répartitions granulométriques proviennent d'une étude britannique [163], les facteurs d'émission correspondent à une moyenne entre différents procédés.

g/Mg coke produit	1990	1994 et après
PM_{10}	600	300
$PM_{2.5}$	493	245
$PM_{1.0}$	358	178

Références

[162] LECES Evolution des métaux lourds et composés organiques persistants en sidérurgie, 1996

[163] UK fine particulate – Emissions from industrial processes, août 2000

B.1.3.6.3 – Extraction des combustibles fossiles liquides

Cette section traite de l'extraction de pétrole. Les activités situées en aval (transport, raffinage, etc. sont traitées dans les sections appropriées).

Bien que toutes les émissions considérées dans cette section ne soient pas liées à des processus de combustion, les Nations unies les classifient néanmoins dans cette catégorie.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.B.2.a.i et ii
CEE-NU / NFR	1.B.2.a.i (hors transport)
CORINAIR / SNAP 97	05.02.01 et 05.02.02
CITEPA / SNAPc	05.02.01 et 05.02.02
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	11
NAF 700	111Z
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale (répartition connue par bassin)	Valeur nationale

Rang GIEC

Rang 1

Principales sources d'information utilisées :

[14] CPDP - Pétrole (publication annuelle)

[1] Voir section A.2.4

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 quinzaine d'années plus tard.

L'activité englobe l'exploration, la production et le transfert des produits vers les lieux de traitement. Le torchage sur le site de production est inclus.

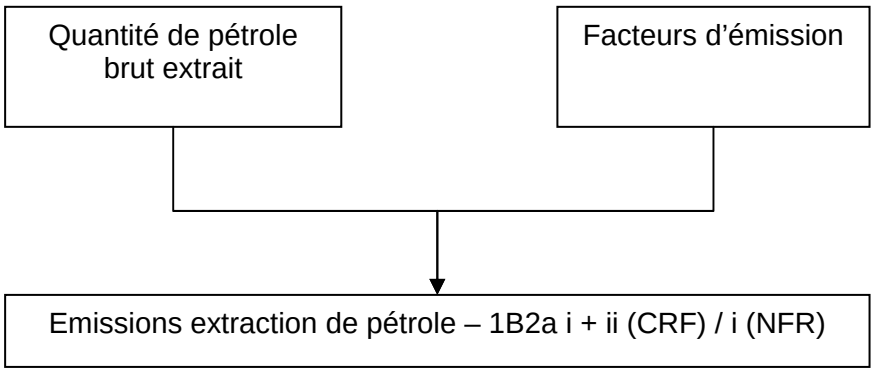
Même si des permis de recherche off-shore sont accordés, l'extraction de pétrole brut off-shore en France est négligeable. L'activité prise en compte correspond donc à l'extraction terrestre. Au début des années 2000, moins de 1% de la production était localisée en dehors du Bassin Parisien et de l'Aquitaine.

Par suite, des émissions de CH_4, CO_2, N_2O, COVNM se produisent ainsi que celles d'autres substances (SO_2, NOx, CO, PM, etc.) qui sont négligées et de toute manière globalement très faibles.

Les émissions des différentes substances sont estimées au moyen de facteurs d'émission.

L'activité étant connue par site, la spatialisation des émissions par bassin est relativement aisée, mais les émissions sont plus difficiles à allouer à des échelles géographiques très fines.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.6.3.1 – Acidification et pollution photochimique

La connaissance des émissions est très approximative. Le fait que cette activité est tout à fait marginale dans les émissions totales justifie l'utilisation de méthodes très simples qui ne permettent pas d'apprécier les caractéristiques spécifiques de chaque installation. Les informations correspondantes ne sont par ailleurs pas disponibles.

Les émissions de SO_2, NOx et CO qui peuvent survenir lors du torchage sont négligées.

Les émissions de COVNM lors de l'exploitation sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission de 100 g/Mg de pétrole [17].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.1.3.6.3.2 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CO_2, CH_4 et N_2O survenant lors des différentes opérations sont déterminées au moyen des facteurs d'émissions du GIEC [161].

Les différentes composantes (fugitives, transfert, torchères) conduisent pour chaque substance à des facteurs d'émission ayant des ordres de grandeur très différents. Les valeurs indiquées ci-après sont globales et présentent une incertitude très élevée.

a/ CO_2

La valeur retenue est de 67 kg/t de produit.

b/ CH_4

La valeur retenue est de 1400 g/t de produit.

c/ N_2O

La valeur retenue est de 0,64 g/t de produit.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de ces activités.

Références

[161] IPCC Good Practices Guidance, Chapitre 2.7.1

B.1.3.6.4 – Raffinage du pétrole

Cette section concerne uniquement les procédés dans le raffinage du pétrole brut ou de produits partiellement élaborés provenant d'autres raffineries. Les émissions issues des installations de combustion (i.e. chaudières, TAG, moteurs et fours) sont comptabilisées dans la section B.1.3.1.4.

Les procédés considérés sont :

- Les émissions fugitives des procédés en raffinerie
- Le craqueur catalytique - chaudière à CO
- L'unité Claus (récupération de soufre)
- Le stockage et manutention de produits pétroliers en raffinerie
- La station d'expédition de produits pétroliers
- Les torchères de raffinerie

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.B.2.aiv, 1.B.2.av, 1.B.2.c
CEE-NU / NFR	1.B.2.a, 1.B.2.c
CORINAIR / SNAP 97	04.01.01 à 04.01.04, 050501, 090203
CITEPA / SNAPc	04.01.01 à 04.01.04, 050501, 090203
CE / directive IPPC	1.2
CE / E-PRTR	1a
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	23, 61
NAF 700	23.2Z (ancienne) ; 2013A (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up intégral (toutes les installations sont considérées individuellement)	Généralement spécifiques de chaque installation considérée individuellement concernant SO_2, NOx et parfois COVNM et CO. Valeurs nationales par défaut pour les autres cas et les autres substances y compris CO_2

Rang GIEC

2 ou 3 selon les substances

Principales sources d'information utilisées :

[14] CPDP – Pétrole (publication annuelle)

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

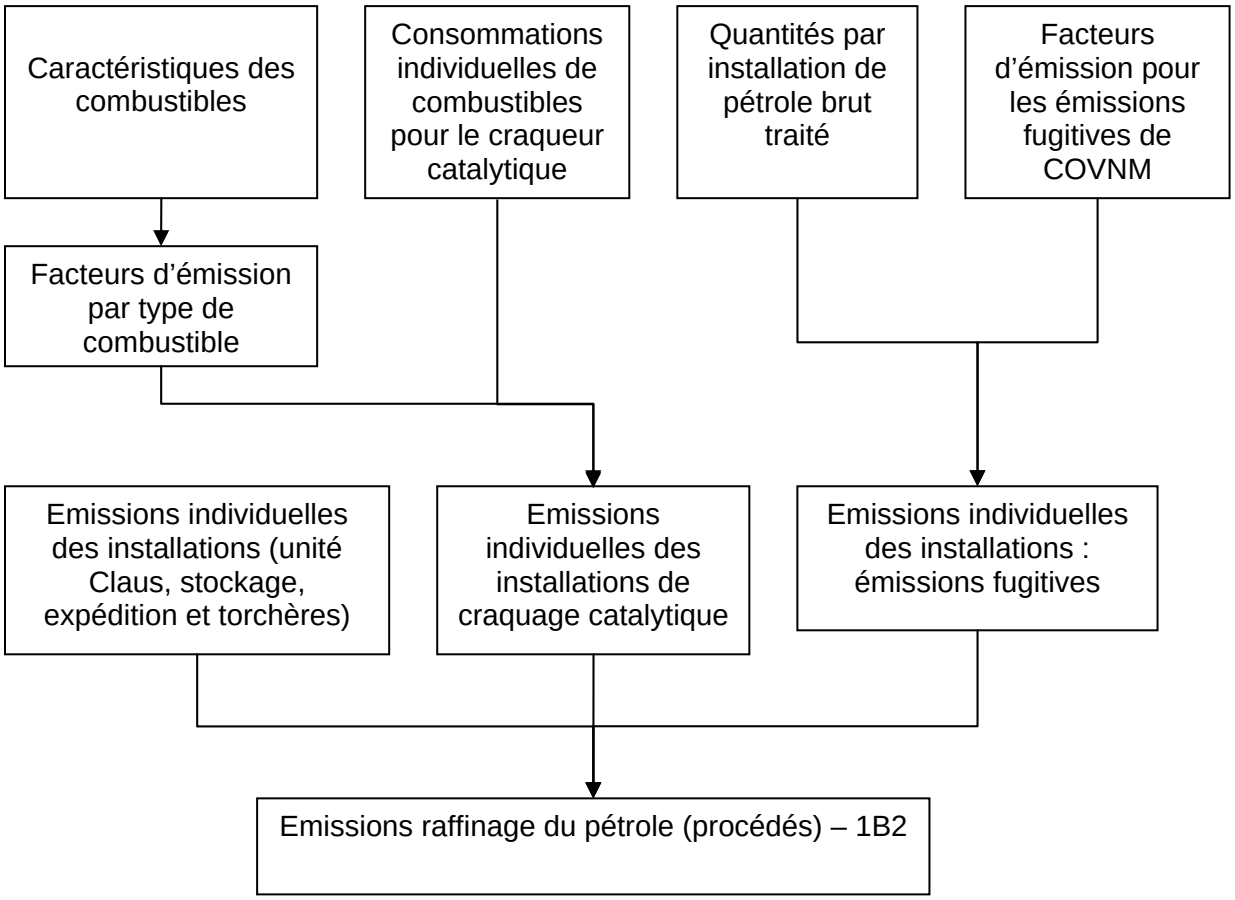
[1] Voir section A.2.4

Il y a actuellement 14 raffineries en activité en France dont 1 hors métropole et 1 ne traitant pas de pétrole brut. Ces sites ont connu des modifications de capacité au cours des années écoulées. On notera que 9 raffineries ont fermé dans la période 1980 – 1985.

Le niveau d'activité est spécifique du procédé considéré :

- Les quantités de pétrole brut traité [14, 19] servent à estimer les émissions fugitives des procédés,
- Les consommations de combustibles [19] permettent de calculer les émissions du craqueur catalytique,
- Pour les autres procédés, les niveaux d'activités ne sont pas connus : les émissions sont déterminées à partir des déclarations annuelles de rejets [19]. Les niveaux d'émission aux postes de stockage et d'expédition varient en fonction des techniques mises en œuvre sur le site (type de stockage, technique de chargement…).

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.6.4.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Le SO_2 est émis au niveau du craqueur catalytique, de l'unité Claus et des torchères. 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, les émissions proviennent directement des déclarations annuelles d'émissions [19].

b/ NOx

Les NOx sont émis au niveau du craqueur catalytique, de l'unité Claus et des torchères Les émissions sont le plus souvent déterminées, soit à partir d'une mesure, soit au moyen d'un facteur d'émission spécifique au procédé. Les émissions des différents postes sont déterminées à partir des déclarations annuelles des émissions [19].

c/ 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 du craqueur catalytique et des torchères.

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. 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]. Cet arrêté donne 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 émissions du craqueur catalytique sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission par défaut en fonction du combustible (voir section B.1.2.2.1.3).

Pour les autres procédés considérés (i.e. stations d'expédition et torchères), les émissions proviennent directement des déclarations annuelles de rejets [19].

d/ CO

Les émissions proviennent du craqueur catalytique : elles sont estimées soit au moyen des déclarations annuelles [19] soit à partir d'un facteur d'émission par défaut (22 g/GJ pour le coke de pétrole).

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[169] Arrêté du 4 septembre 1986 relatif à la réduction des émissions atmosphériques d'hydrocarbures provenant des activités de stockage

B.1.3.6.4.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a pas actuellement d'installation munie de dispositif d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

B.1.3.6.4.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 au niveau du craqueur catalytique sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque combustible. Les valeurs par défaut (par combustible) sont appliquées uniformément à toutes les installations (cf. section B.1.2.2.3.1) sauf lorsque des facteurs spécifiques justifiés par l'exploitant sont disponibles.

Pour les torchères, les émissions proviennent soit des déclarations annuelles de rejets [19], soit d'un facteur d'émission basé sur la quantité de brut traité.

b/ CH_4

Des émissions de CH_4 sont recensées au niveau des émissions fugitives, du craqueur catalytique, du stockage et de la manutention des produits pétroliers et des torchères. Ces émissions sont estimées à partir de facteurs d'émission par défaut ou des déclarations annuelles de rejets [19].

Code NAPFUEc	Facteurs d'émission Craqueur catalytique [g CH_4 / GJ]
110	1,5
203	3
308	2,5

c/ N_2O

Utilisation de facteurs d'émission par défaut (cf. section B.1.2.2.3.3).

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances pour les procédés considérés.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.6.4.4 – Métaux lourds

Les émissions de métaux lourds sont déterminées au moyen des facteurs d'émission par défaut de chaque combustible utilisé. Voir section B.1.2.2.4.

B.1.3.6.4.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions sont calculées au moyen d'un facteur d'émission de 0,0025 µg / GJ de FOL ou d'autres produits pétroliers liquides consommés [70].

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions de HAP sont déterminées au moyen des facteurs d'émission par défaut de chaque combustible utilisé. Voir section B.1.2.2.5.

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions de PCB sont déterminées au moyen des facteurs d'émission par défaut de chaque combustible utilisé. Voir section B.1.2.2.5.

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions de HCB sont déterminées au moyen des facteurs d'émission par défaut de chaque combustible utilisé. Voir section B.1.2.2.5.

Références

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.1.3.6.4.6 – Particules

Parmi les activités traitées dans cette section, seuls les craqueurs catalytiques et les torchères sont émetteurs de particules.

a/ Poussières totales en suspension

a.1. Craqueurs catalytiques :

Les émissions sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen de 9,6 g TSP / t brut, calculé pour l'année 1994 et rapporté à la quantité totale de brut traité [168].

a.2. Torchères :

Les émissions, très variables d'une année et d'une raffinerie à l'autre, sont estimées à partir d'un facteur d'émission moyen basé sur les années 1994, 1995 et 1996 [50].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

b.1. Craqueurs catalytiques :

La granulométrie provient de l'étude CEPMEIP [49].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	60
$PM_{2.5}$	35
$PM_{1.0}$	(nd)

(nd) : non disponible

b.2. Torchères :

La granulométrie provient de l'étude CEPMEIP [49].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	100
$PM_{2.5}$	100
$PM_{1.0}$	100

Références

[49] TNO - Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[168] CPDP – données internes sur les caractéristiques des dépôts pétroliers

B.1.3.6.5 – Distribution des combustibles liquides

Cette section s'intéresse, d'une part aux importations et exportations de produits pétroliers et, d'autre part, au stockage et aux opérations de chargement et de déchargement au cours de la chaîne de distribution des combustibles liquides (hors raffinerie).

Bien que toutes les émissions considérées dans cette section ne soient pas liées à des processus de combustion, les Nations unies les classifient néanmoins dans cette catégorie.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.B.2.a.iii et v
CEE-NU / NFR	1.B.2.a.i (hors extraction) et v
CORINAIR / SNAP 97	05.04.01, 05.04.02, 05.05.02 et 05.05.03
CITEPA / SNAPc	05.04.01, 05.04.02, 05.05.02 et 05.05.03
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	50-52, 60.2 et 63-64
NAF 700	51.1C, 51.5A, 61.2Z, 63.1 A et B (ancienne) ; 4612B, 4671Z, 5030Z, 5040Z, 5222Zp, 5224 A et B (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Importations, exportations et livraisons nationales	Valeurs nationales selon produits et équipements

Rang GIEC

Rangs 1 et 2 (par analogie, la classification n'étant pas clairement définie)

Principales sources d'information utilisées :

[14] CPDP - Pétrole (publication annuelle)

[69] INSTITUT D'EMISSION D'OUTRE-MER (IEOM) - Rapport annuel

[167] MINEFI / DIMAH – données internes non publiées annuelles sur les bilans énergétiques des DOM et des TOM

[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

[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

[179] INSEE – Tableau économique de Mayotte, 2001

[180] ITSTAT – Les tableaux de l'économie polynésienne, 1998

[330] CONCAWE – Air pollutant emission estimation methods for E-PRTR reporting by refineries, 2007

[1] Voir section A.2.4

a/ 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 légers (brut, naphta, essence, carburéacteurs, en particulier) importés et exportés.

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.

Les émissions sont estimées en tenant compte du type de produit, son mode de stockage (toit fixe, toit flottant, etc.) et les opérations de chargement. Les facteurs d'émission s'appuient sur les formules de l'arrêté de 1986 relatif aux stockages [169] et le guide du CONCAWE [330].

b/ 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] et de facteurs d'émission.

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.

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émission qui :

- Pour les produits hors essence, sont appliqués uniformément à toutes les années,
- Pour l'essence et les carburéacteurs, évoluent au fil du temps en fonction de la mise en œuvre progressive des équipements de réduction des émissions suite à l'application de la réglementation.

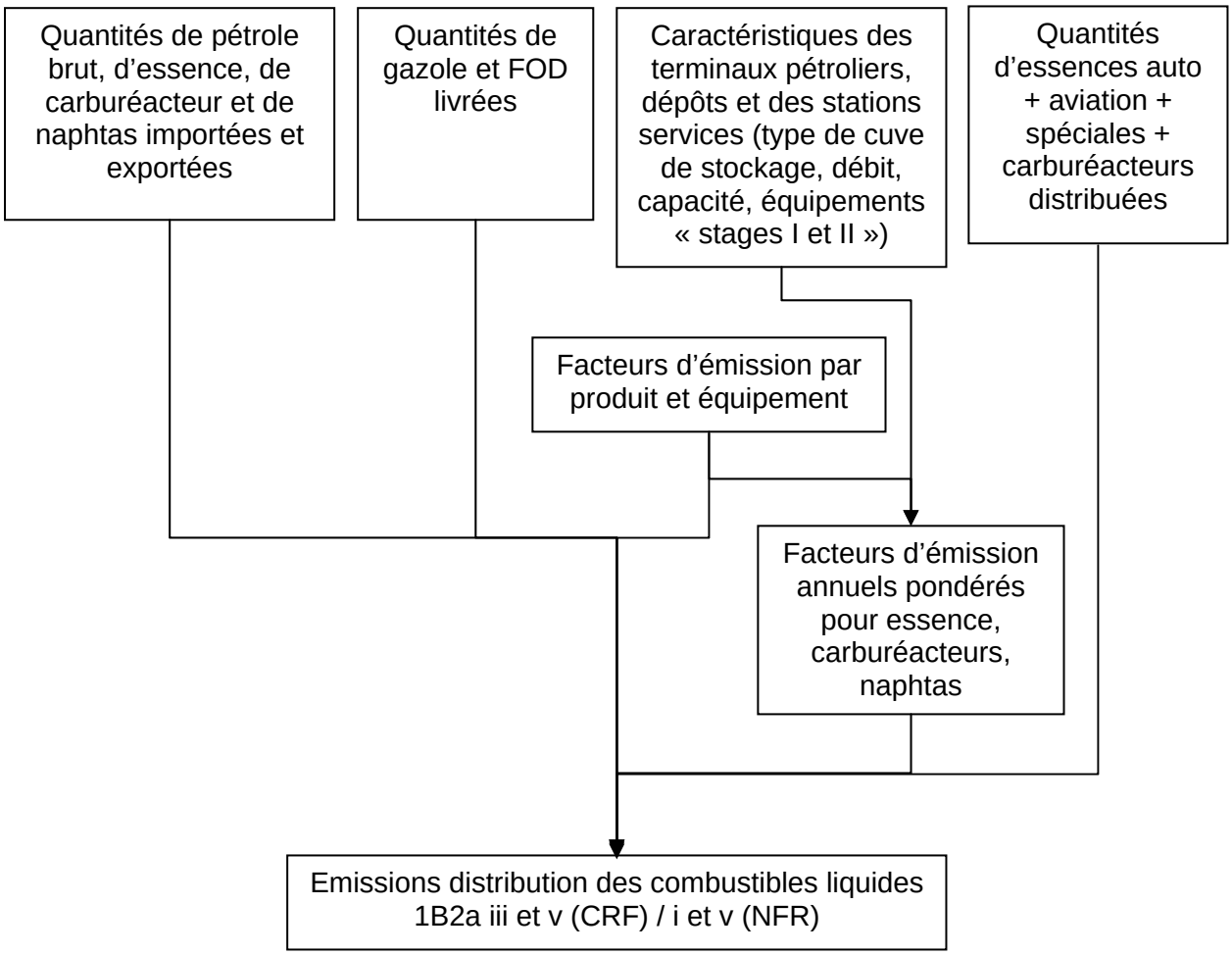
c/ Stations-service

Les émissions visées dans cette partie concernent les refoulements aux évents 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 carburéacteurs 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 la connaissance des quantités d'essence distribuées [14] et de facteurs d'émission appropriés.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.6.5.1 – Acidification et pollution photochimique

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 (bruts, naphtas, essences, carburéacteurs, 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.

Le facteur d'émission pondéré est de 81 g / tonne de produit. Des investigations sont en cours quant à la représentativité des taux d'équipement sur l'ensemble des dépôts.

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) dans les dépôts pétroliers sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 20 g / Mg de produit, valeur 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 carburéacteurs) 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 évents) imposés par la réglementation [168, 169, 170, 171].

La progressivité dans l'application de ces dispositions s'étend de 1986 à 2005.

Facteur d'émission COVNM (kg/Mg produit)	1990	1995	2000	2005	2008
essence	2,66	0,74	0,45	0,16	0,16
carburéacteur	1,86	0,52	0,52	0,52	0,52

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].

Les facteurs d'émission indiqués dans le tableau ci-après représentent les valeurs pondérées incluant le remplissage des cuves des stations-service, le remplissage des réservoirs des véhicules et les éclaboussures lors du remplissage.

Facteur d'émission COVNM (kg/Mg produit)	1990	1995	2000	2005	2008
essence	2,88	2,88	1,99	1,34	1,29

Les mêmes valeurs sont appliquées à l'Outre-mer.

Références

[13] UFIP - Données internes

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[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 services

[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

B.1.3.6.6 – Extraction et traitement du gaz naturel

Cette section concerne uniquement les procédés liés à l'extraction et au traitement du gaz naturel.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.B.2.b, 1.B.2.c
CEE-NU / NFR	1.B.2.b, 1.B.2.c
CORINAIR / SNAP 97	050301, 050302, 090206
CITEPA / SNAPc	050301, 050302, 090206
CE / directive IPPC	1.2
CE / E-PRTR	1a
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	11,
NAF 700	11.2Z (ancienne) ; 0910Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up intégral (une seule installation)	Déclaration annuelle des rejets

Rang GIEC

3

Principales sources d'information utilisées :

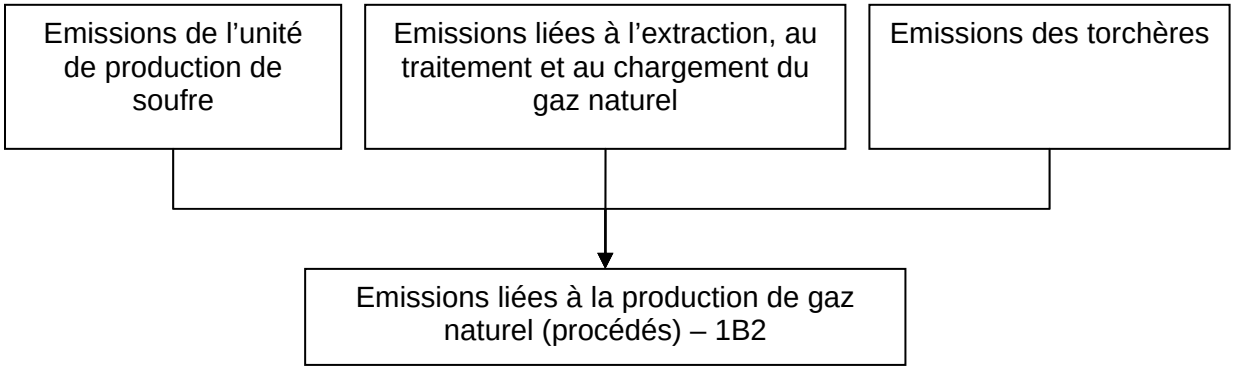
[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[1] Voir section A.2.4

Il n'y a qu'une seule installation d'extraction et de traitement de gaz naturel qui traite le gaz issu du gisement de Lacq. L'activité décroît fortement au cours du temps avec l'épuisement progressif du gisement.

Les données disponibles détaillées (émissions et bilans par type de procédé) [19] permettent une estimation assez fine des émissions des différents équipements pour la plupart des substances, notamment celles concourant à l'acidification et au changement climatique.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.1.3.6.6.1 – Acidification et pollution photochimique

Les procédés liés à l'extraction et au traitement du gaz naturel sont émetteurs de SO_2, NOx et COVNM. Les émissions proviennent directement de la déclaration annuelle des rejets du site de Lacq [19].

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.6.6.2 – Gaz à effet de serre

Les procédés liés à l'extraction et au traitement du gaz naturel sont émetteurs de CO_2, CH_4 et N_2O. Les émissions proviennent directement de la déclaration annuelle des rejets du site de Lacq [19].

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.1.3.6.6.3 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen de 150 g TSP / t [19].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

La granulométrie provient de l'étude CEPMEIP [49].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	100
$PM_{2.5}$	100
$PM_{1.0}$	100

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[49] TNO - Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

B.1.3.6.7 – Transport, stockage et distribution du gaz naturel

Cette section traite du transport, du stockage et de la distribution du gaz naturel. Les stations de compression sont traitées en section B.1.3.3.6.

Bien que toutes les émissions considérées dans cette section ne soient pas liées à des processus de combustion, les Nations unies les classifient néanmoins dans cette catégorie.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	1.B.2.b
CEE-NU / NFR	1.B.2.b
CORINAIR / SNAP 97	05.06.01 et 05.06.03
CITEPA / SNAPc	05.06.01 et 05.06.03
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	40.2
NAF 700	40.2C (ancienne) ; 3522Z et 3523Z (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Longueurs des réseaux	Valeurs nationales moyennes à partir de données détaillées

Rang GIEC

Rang 2 (estimation, la classification n'étant pas clairement définie)

Principales sources d'information utilisées :

[29] Gaz de France - Données internes

[165] Ministère de l'Economie et des Finances, statistiques 97/98 de l'industrie gazière en France

[334] Gaz de France – Communication des émissions nationales de CH_4 du Groupe Gaz de France au CITEPA – Novembre 2009

[1] Voir section A.2.4

Les principales sources d'émissions couvertes par cette section proviennent :

- du réseau de distribution,
- du réseau de transport,
- 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 le CH_4 et les COVNM.

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 et aux matériaux utilisés.

Pour déterminer les émissions on utilise la méthode dite des coefficients linéiques. Pour chaque combinaison de matériau et de pression, la quantité de gaz émis s'estime comme le produit de la longueur du réseau concernée par le coefficient de pertes linéiques. A cette quantité est rajouté le volume relatif aux émissions de CH_4 induites par les travaux sur le réseau de distribution. A partir de 2008, ce type d'émissions est inclus dans le coefficient linéique du réseau de distribution [334].

Le transport du gaz naturel 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 180 000 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.

Depuis 1990, les canalisations en fonte grise ont été majoritairement remplacées par des canalisations en polyéthylène. L'évolution des parts relatives des différents matériaux est basée sur des données de Gaz de France et des extrapolations basées sur les données disponibles [29, 165, 166]. En particulier, les données disponibles permettent de déterminer les longueurs de réseaux en 1990, 1996 et 2000, ensuite ces données sont disponibles annuellement. Les années intermédiaires sont interpolées. Il est tenu compte du fait qu'il existe d'autres opérateurs que GDF.

Les taux de fuite par type de matériau sont communiqués par GDF [334].

Emissions du réseau de transport

Les émissions de CH_4 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.
Depuis 2005, ces émissions sont données annuellement par GDF [334], avant cette date, elles sont considérées 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.

Depuis 2003, ces émissions sont données annuellement par GDF [334], avant cette date, elles 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.

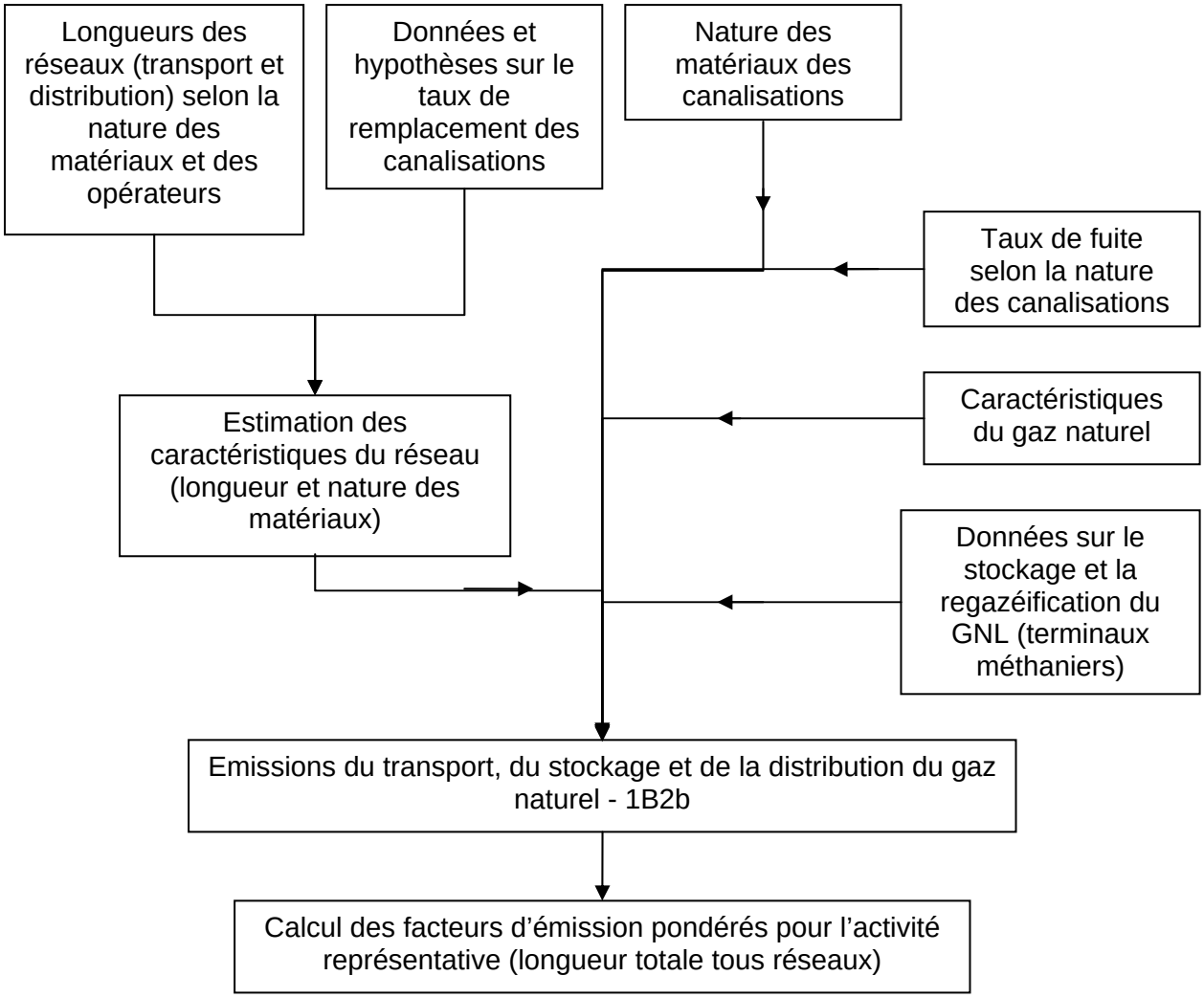
Depuis 2005, ces émissions sont données annuellement par GDF [334], avant cette date, elles sont considérées constantes.

Les émissions totales obtenues sont ramenées à la longueur totale du réseau (transport + distribution).

Les longueurs de réseaux relatives à chaque type de matériau ne sont pas connues à une échelle géographique plus fine.

Les sites de stockage sont connus et peuvent être géo référencés.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.1.3.6.7.1 – Acidification et pollution photochimique

Les émissions de COVNM sont évaluées à partir des émissions de méthane (cf. B.1.3.6.7.2) en tenant compte de la composition du gaz naturel [3]. Plusieurs types de gaz étant distribués en France, la moyenne pondérée de la composition en COVNM est de l'ordre 14%, valeur calculée à partir des déclarations des fuites par les exploitants.

Les émissions lors du stockage et de la regazéification du GNL sont déterminées séparément mais également avec la même hypothèse que ci-dessus.

Les émissions totales obtenues sont rapportées à la longueur totale du réseau tous types de matériaux confondus. Il est également possible de rapporter ces émissions à la consommation annuelle de gaz naturel, mais les ratios ainsi obtenus restent virtuels et ne sont pas représentatifs du phénomène réel.

Les émissions, la longueur et la nature des réseaux ainsi que les facteurs d'émission pondérés varient chaque année.

kg / km	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission COVNM	121	85	87	70,2	67,1

Références

[3] CITEPA - Combustion et émission de polluants - Monographie n°39 - 1984

B.1.3.6.7.2 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CH_4 proviennent des fuites des canalisations et dépendent de leur longueur et de la nature des matériaux.

Les émissions sont déterminées à partir des données de Gaz de France relatives aux caractéristiques des réseaux [29, 334] ainsi que de la composition des différents types de gaz naturel distribués en France [3].

Les émissions lors du stockage et de la regazéification du GNL sont déterminées séparément [334].

Les émissions totales obtenues sont rapportées à la longueur totale du réseau tous types de matériaux confondus. Il est également possible de rapporter ces émissions à la consommation annuelle de gaz naturel, mais les ratios ainsi obtenus restent virtuels et ne sont pas représentatifs du phénomène réel.

Les émissions, la longueur et la nature des réseaux ainsi que les facteurs d'émission pondérés varient chaque année.

kg / km	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CH_4	855	604	616	497	475

Références

[3] CITEPA - Combustion et émission de polluants - Monographie n°39 - 1984

[29] Gaz de France - Données internes

[334] Gaz de France – Communication des émissions nationales de CH_4 du Groupe Gaz de France au CITEPA – Novembre 2009

B.2 EMISSIONS NON LIEES A DES PROCESSUS DE COMBUSTION

A côté ou concomitamment à l'utilisation de l'énergie des phénomènes biologiques, chimiques, mécaniques, physiques, etc. sont à l'origine de rejets de substances dans l'atmosphère.

Ceci est illustré par exemple par l'envol de poussières d'un stockage de produits minéraux sous l'effet de mouvements d'air, par l'évaporation de solvants contenus dans certains produits, les fuites d'un circuit réfrigérant, le broyage de la pierre, la manipulation de produits pulvérulents, la fermentation entérique des bovins, les réactions chimiques mises en œuvre dans divers procédés, les réactions biologiques et chimiques consécutives à l'épandage de déjections animales, au traitement de boues d'épuration des eaux, à la décomposition des déchets mis en décharge, à l'incinération de déchets, etc.

Contrairement à la section B.1, les secteurs et les procédés visés sont extrêmement disparates. La présente section segmente les activités relatives :

- aux procédés industriels y compris le traitement des déchets,
- aux secteurs résidentiel / tertiaire / institutionnel et commercial (RTIC),
- à l'agriculture et à la sylviculture.

B.2.1 – Industrie

Cette section concerne les activités de l'industrie manufacturière hors utilisation de l'énergie. La partie combustion liée à ces activités est traitée dans la section « énergie ».

Les sections qui suivent décrivent les méthodologies mises en œuvre pour les diverses sources considérées au sein des secteurs suivants :

- Métallurgie des ferreux,
- Métallurgie des non ferreux,
- Chimie
- Produits minéraux et matériaux de construction
- Industries agro-alimentaires
- Industrie du bois, du papier et du carton
- Utilisation de solvants
- Utilisation d'autres produits

B.2.1.1 – Eléments méthodologiques généraux

Cette partie concerne les procédés strictement non liés à l'utilisation de l'énergie tels que la décarbonatation ou d'autres réactions chimiques l'évaporation, l'abrasion, la manipulation de produits pulvérulents, etc.), bien que ces procédés soient parfois concomitants à des procédés énergétiques, voire indissociés dans le procédé lui-même (par exemple la décarbonatation dans un four parallèlement à la combustion). Les méthodes sont dissociées ainsi que le rapportage des émissions dans certains formats tels que le CRF par exemple.

Cette distinction est parfois complexe à interpréter et n'est pas toujours rigoureuse dans les référentiels définis par les Nations unies. Ainsi, les émissions par évaporation des véhicules sont rapportées avec les émissions relatives à l'utilisation thermique des carburants, alors que les émissions par évaporation du stockage ou de la distribution des mêmes carburants sont comptabilisées séparément parmi les procédés industriels.

Certaines des sections ci-après peuvent donc faire intervenir des aspects énergétiques mais le plus souvent au sens « non énergétique » de l'usage comme matière première.

Les approches suivies dans la détermination des émissions est selon les cas : soit une approche globale (par exemple une statistique nationale associée à des facteurs d'émission), soit une approche « bottom-up » prenant en compte les données spécifiques aux différentes sources émettrices. Ces dernières pouvant selon les cas utiliser certains facteurs d'émission communs ou spécifiques. Enfin, des situations mixtes, combinaison des deux précédentes sont appliquées.

En ce qui concerne plus particulièrement la décarbonatation rencontrée dans des secteurs visés par le système d'échange des quotas de gaz à effet de serre, l'une ou l'autre approche sont utilisées selon le cas. Un examen des deux approches a été réalisé afin de s'assurer de la cohérence dans les résultats sachant que les secteurs visés par le système d'échange des quotas de gaz à effet de serre constituent généralement des sous-ensembles des secteurs considérés du fait de l'application de seuils de capacité dans les critères retenus.

B.2.1.2– Métallurgie des ferreux

Les activités concernées sont :

- les chaînes d'agglomération,
- les hauts-fourneaux – chargement,
- les hauts-fourneaux – coulée,
- les aciéries à l'oxygène,
- les aciéries électriques,
- les laminoirs,
- la production de ferro-alliages.

Correspondance dans différents référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2C1
CEE-NU / NFR	2C
CORINAIR / SNP 97	040202, 040203, 040206, 040207, 040208, 040209, 040302
CITEPA / SNAPc	040202, 040203, 040206, 040207, 040208, 040209, 040302
CE / directive IPPC	2.1, 2.2, 2.3 et 2.4
CE / E-PRTR	2a, b, c, d
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	27.1-3
NAF 700	271Y, 272A, 272C, 273A, 273C, 273E, 273G (ancienne) ; 2410Z, 2451Zp, 2452Zp, 2420Z, 2431Z, 2433Zp, 2434Z (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	*FE*
Volumes de production	Valeurs nationales annuelles

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[27] Fédération française de l'Acier - Données internes

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[53] SESSI - Bulletin mensuel de statistique industrielle

[1] Voir section A.2.4

Il y a actuellement trois sites intégrés en activité (haut-fourneau + aciérie à l'oxygène + laminoir) et 24 aciéries électriques en France. Un certain nombre a fermé ces dernières années et d'autres fermetures sont envisagées.

Les laminoirs étaient au nombre de 70 en 2000 selon l'enquête EACEI (d'après les codes NAF 272 et 273 (sauf 273J)).

Les activités traitées dans cette section concernent une partie des ateliers sidérurgiques dans la limite de la partie non énergétique. Toutefois, pour une bonne compréhension, le procédé est rappelé ci-dessous.

La **chaîne d'agglomération** au cours de laquelle le minerai de fer est broyé et calibré en grains qui s'agglomèrent entre eux. L'aggloméré obtenu est concassé puis chargé dans le haut fourneau avec du coke. Le coke est un combustible puissant, résidu solide de la distillation de la houille. Une distinction est faite entre les émissions liées à la combustion lors du processus d'agglomération qui s'effectue à chaud avec utilisation d'énergie fossile (code SNAP 030301), traitées dans la section « Energie » (cf. B.1.3.2.2.1) et les autres émissions fugitives (code SNAP 040209) isues notamment des matières utilisées (décarbonatation, etc.).

Les **hauts fourneaux** produisent de la fonte à partir du fer extrait du minerai et du coke. Ces deux produits sont introduits par le haut. L'air chaud (1200°C) insufflé à la base provoque la combustion du coke. L'oxyde de carbone formé va réduire les oxydes de fer pour isoler le fer. La chaleur dégagée par la combustion fait fondre le fer. Le mélange obtenu est appelé "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. On distingue, d'une part, la combustion d'énergie fossile (essentiellement du gaz de haut fourneau) aux régénérateurs ou cowpers (SNAP 030203) qui s'apparente à une combustion sans contact et, d'autre part, des opérations non énergétiques telles que le chargement (SNAP 040202) et la coulée de fonte (SNAP 040203). La partie 030203 est traitée dans la section Energie d'OMINEA (cf. B1.3.2.2.1).

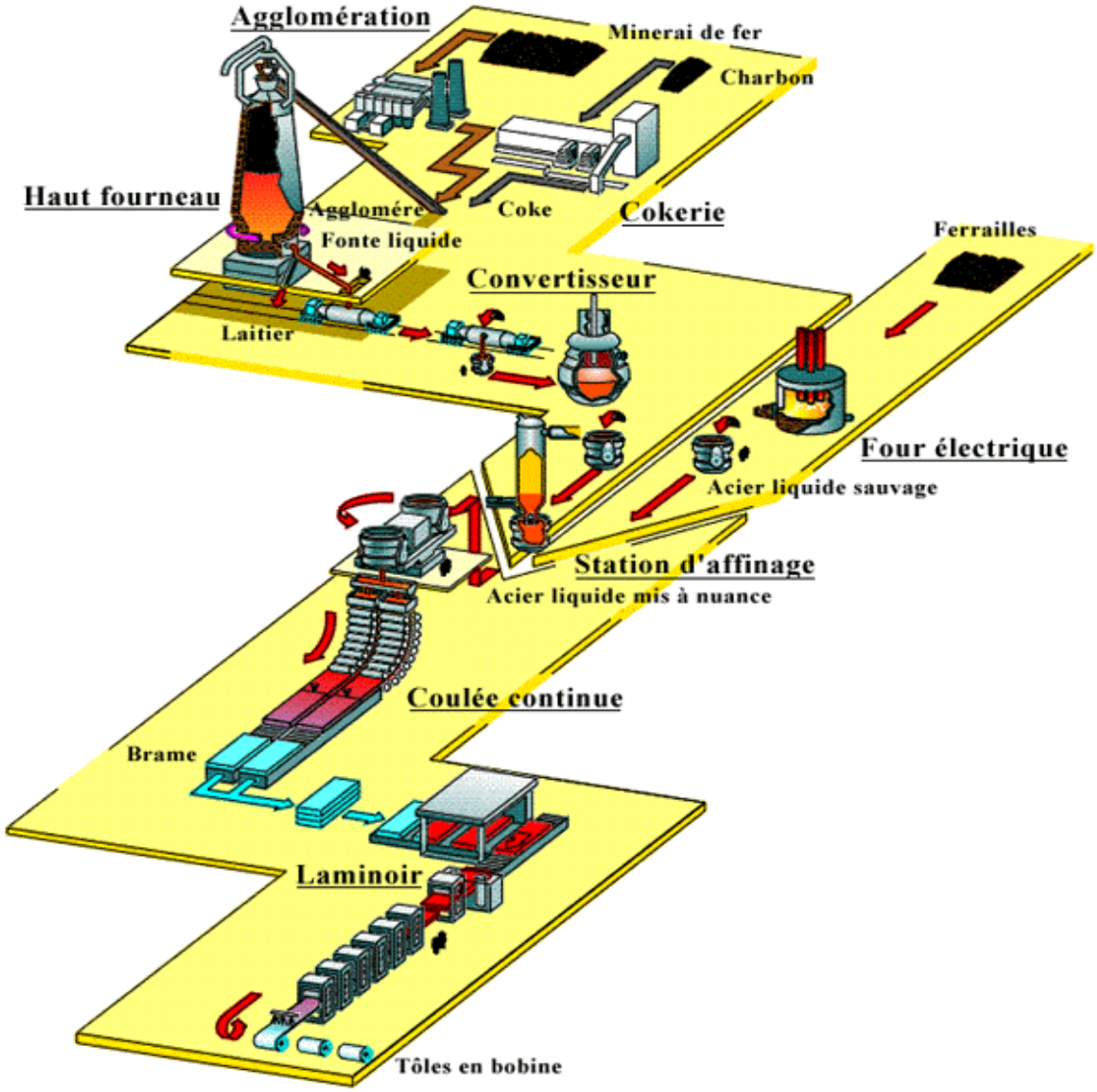
Les **fours de réchauffage** (code SNAP 030302) et les laminoirs (code SNAP 040208) vont permettre une mise en forme du métal (bandes, fils, poutres, etc.). Ces opérations sont consommatrices d'énergie et sources d'émissions diffuses notamment de COVNM. La partie 030302 est traitée dans la section Energie d'OMINEA (cf. B1.3.2.2.1).

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 particulières (température, atmosphère, etc.). Différents procédés sont utilisés : les fours à oxygène dans lesquels on injecte de l'oxygène (code SNAP 040206) et les fours électriques (code SNAP 040207).

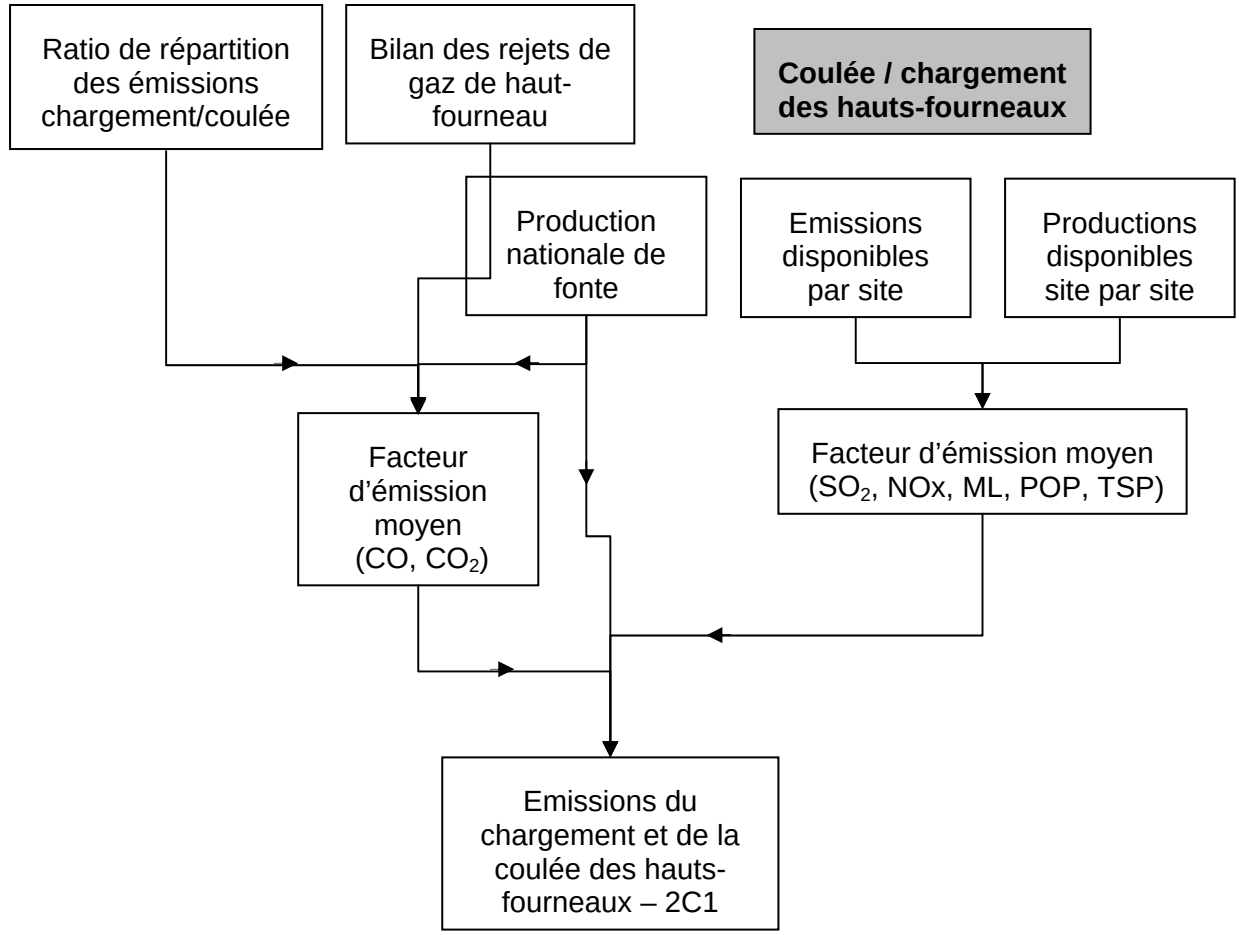
Les **ferroalliages** sont produits sur des sites spécifiques en utilisant des fours électriques (code SNAP 040302).

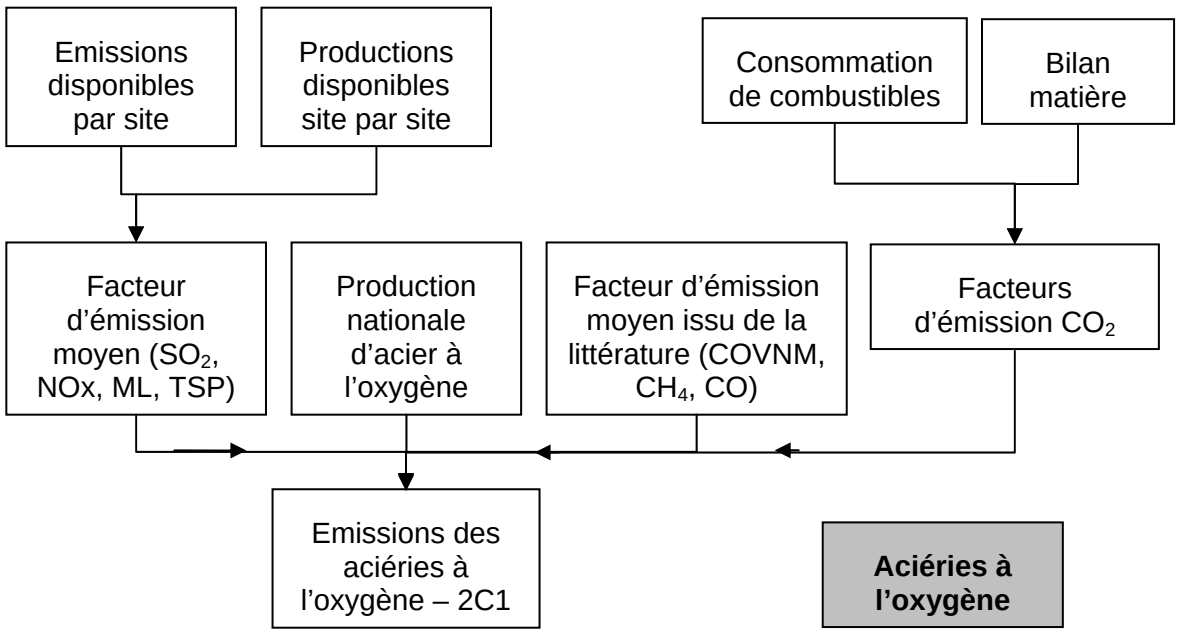
Les productions nationales des différents ateliers sont fournies par le SESSI [53]. Les facteurs d'émission sont calculés d'après les informations collectées relatives aux différents sites [19, 50]. Pour le CO2, un bilan matière est réalisé à partir des consommations de combustibles et de matières premières [27].

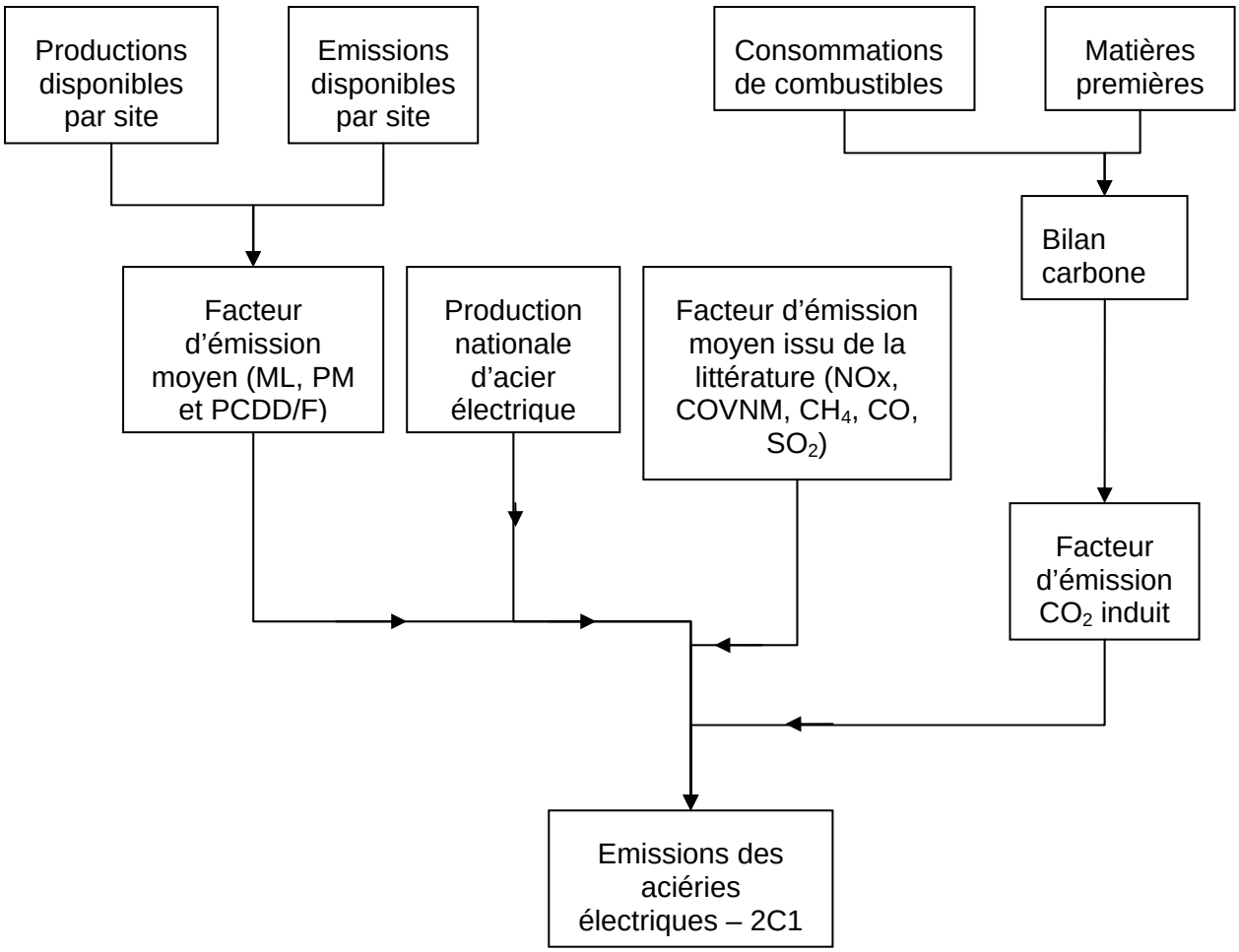
Le schéma récapitulatif des différentes étapes de la fabrication d'acier est le suivant:



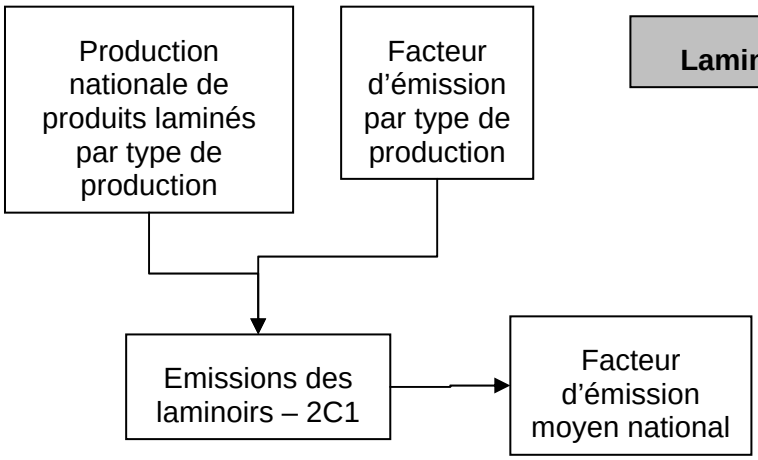
Logigramme du processus d'estimation des émissions



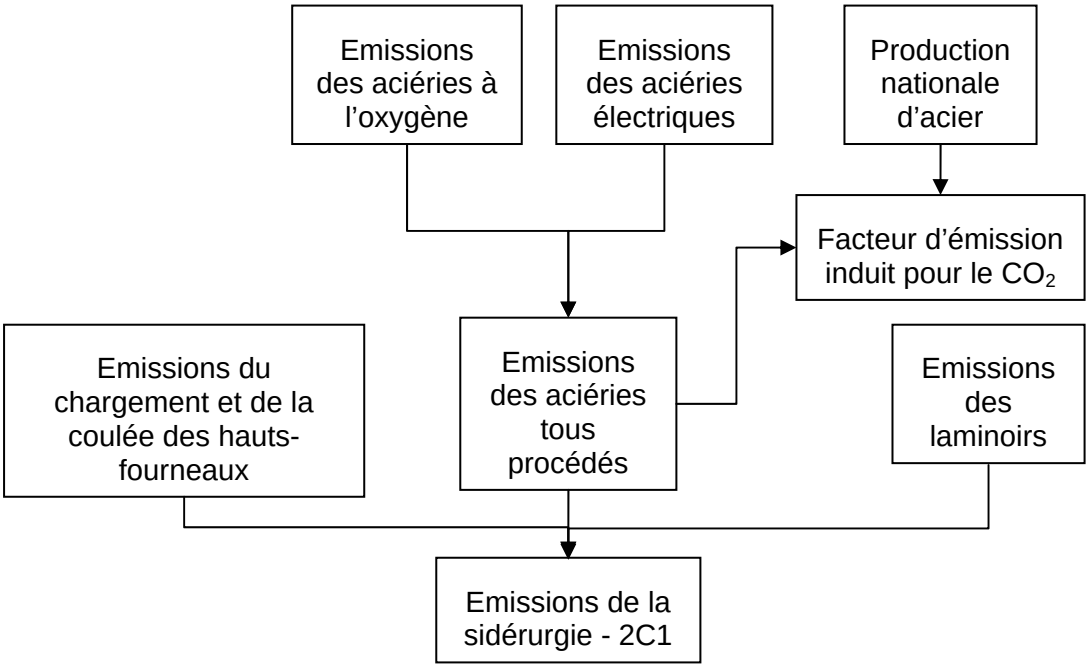


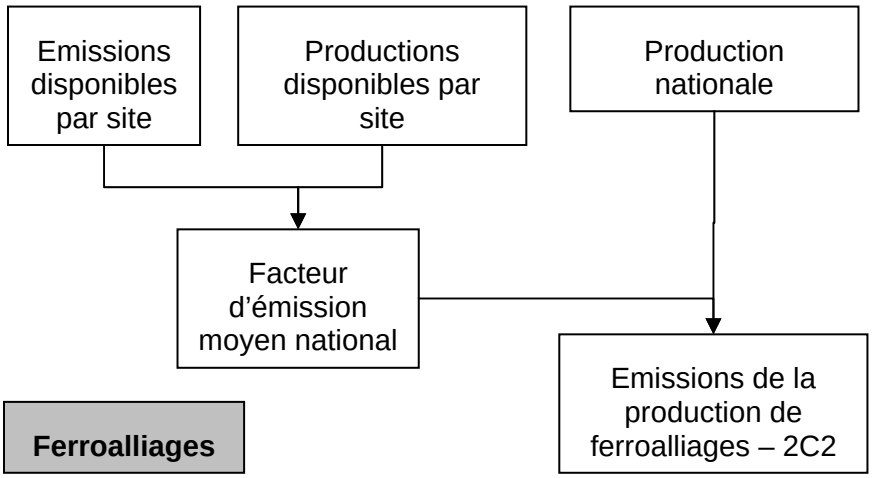


Aciéries électriques



Laminoirs


Emissions des aciéries à l'oxygène
Emissions des aciéries électriques
Production nationale d'acier
Facteur d'émission induit pour le CO_2
Emissions du chargement et de la coulée des hauts-fourneaux
Emissions des aciéries tous procédés
Emissions des laminoirs
Emissions de la sidérurgie - 2C1


Emissions disponibles par site
Productions disponibles par site
Production nationale
Facteur d'émission moyen national
Emissions de la production de ferroalliages – 2C2
Ferroalliages

B.2.1.2.1 – Acidification et pollution photochimique

Ces activités sont émettrices de SO_2, NOx et CO pour la coulée des hauts-fourneaux, les aciéries à l'oxygène et les aciéries électriques et de CO seulement pour le chargement des hauts-fourneaux. Les COVNM concernent les aciéries à l'oxygène, les aciéries électriques et les laminoirs.

Au chargement et à la coulée, les fuites de gaz de haut- fourneau sont en grande partie captées. Toutefois une partie est perdue. En l'absence d'informations plus précises, on retient que 20% des fuites de CO ont lieu lors du chargement et 80% lors de la coulée [27].

a/ SO_2

a.1/ Coulée des hauts-fourneaux

Pour le SO_2, le facteur d'émission moyen retenu s'élève à 30 g/Mg de fonte [19].

a.2/ Aciéries à l'oxygène

Les facteurs d'émissions spécifiques à ces aciéries sont disponibles [19]. Avant cette date, une valeur moyenne est appliquée à la production correspondant aux sites non connus individuellement. On obtient des émissions totales, qui, ramenées à la production totale, donnent un facteur d'émission national moyen. Ce facteur d'émission varie entre 15 et 23 g/Mg d'acier en fonction des années depuis 1990.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission SO_2 (g/Mg d'acier)	15,3	15,4	20,6	23,3	18,8

a.3/ Aciéries électriques

Pour le SO_2, on considère que les émissions de SO_2 proviennent du soufre contenu dans les électrodes utilisées pour la production d'acier. Le facteur d'émission est estimé sur la base du contenu en soufre des électrodes et de la consommation de celles-ci. Le facteur d'émission moyen obtenu est égal à 80 g de SO_2/Mg d'acier [27].

b/ NOx

b.1/ Coulée des hauts fourneaux

Pour les NOx, le facteur d'émission moyen retenu s'élève à 2,5 g/Mg de fonte [19].

b.2/ Aciéries à l'oxygène

La même méthodologie que pour le SO_2 des aciéries à l'oxygène [19] est employée. Le facteur d'émission évolue entre 27 et 31 g/Mg d'acier depuis 1990.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission NOx (g/Mg d'acier)	25,2	26,7	26,8	28,1	30,7

b.3/ Aciéries électriques

Un facteur d'émission issu du EMEP/CORINAIR Guidebook [17] égal à 200 g/Mg d'acier produit est retenu.

c/ CO

c.1/ Chargement des hauts-fourneaux

Cette activité n'émet que du CO. 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO (kg/Mg de fonte)	7,1	13,9	7,6	11,0	10,0

c.2/ Coulée des hauts fourneaux

Le facteur d'émission du CO varie selon les années en fonction des quantités de gaz à haut-fourneau rejetées ou captées par les sites [27]. Il varie entre 23,2 kg/Mg et 55,5 kg/Mg depuis 1990.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO (kg/ Mg de fonte)	28,2	55,5	30,5	44,1	40,0

c.3/ Aciéries à l'oxygène

Un facteur d'émission moyen issu du EMEP/CORINAIR Guidebook [17] égal à 20 kg/Mg d'acier est retenu.

c.4/ Aciéries électriques

Un facteur d'émission moyen issu du EMEP/CORINAIR Guidebook [17] égal à 10 kg/Mg d'acier est retenu.

d/ COVNM

d.1/ Aciéries à l'oxygène

Pour les COVNM, un facteur d'émission moyen issu du EMEP/CORINAIR Guidebook [17] égal à 9 g/Mg d'acier est retenu.

d.2/ Aciéries électriques

Pour les COVNM, un facteur d'émission moyen, provenant du EMEP/CORINAIR Guidebook [17] et égal à 90 g/Mg d'acier produit est retenu.

d.3/ Laminoirs

Le facteur d'émission moyen est recalculé à partir des données de production à froid et à chaud et de deux facteurs d'émission qui proviennent du EMEP/CORINAIR Guidebook [17] : un facteur d'émission pour le laminage à froid et un facteur d'émission pour le laminage à chaud. Il varie de 65 g/Mg d'acier à 77 g/Mg en fonction des années depuis 1970.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission COVNM (g/ Mg produit fini laminé)	69,2	72,1	76,8	65,4	70,0

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[27] Fédération Française de l'Acier - Données internes

B.2.1.2.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables pour toutes les activités hors énergie de la sidérurgie.

B.2.1.2.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Au chargement et à la coulée, les fuites de gaz de haut-fourneau sont en grande partie captées. Toutefois, une partie est perdue. En l'absence d'informations plus précises, on retient que 20% des fuites ont lieu lors du chargement et 80% lors de la coulée [27].

a.1/ Chargement des hauts-fourneaux

Le facteur d'émission du CO_2 est basé sur le bilan carbone de l'atelier. Le carbone entrant à différents niveaux (combustibles, coke) est comparé au carbone sortant (gaz de haut-fourneau valorisé, fonte). Les différentes données proviennent de la FFA [27]. Le solde du bilan carbone est assimilé à des émissions fugitives et diffuses de gaz de haut-fourneau émis à l'atmosphère. Il est ramené à la production de fonte dans le périmètre de la FFA. On obtient le facteur d'émission du CO_2 qui, multiplié par la production nationale de fonte, permet d'obtenir les émissions totales de CO_2. Le facteur d'émission évolue en fonction des années. On multiplie le facteur d'émission obtenu par le ratio chargement/coulée mentionné précédemment.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO_2 (kg/Mg de fonte)	21	42	23	34	30

a.2/ Coulée des hauts-fourneaux

On emploie la même méthodologie que précédemment. Du fait du ratio, le facteur d'émission du CO_2 est quatre fois plus élevé pour la coulée que pour le chargement.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO_2 (kg/Mg de fonte)	86	169	93	134	122

a.3/ Aciéries à l'oxygène

On applique la même méthode que pour la coulée des hauts-fourneaux. Dans le flux « carbone entrant », le coke est remplacé par la fonte et dans le flux « carbone sortant », la fonte est remplacée par l'acier. Le facteur d'émission évolue en fonction de la quantité de gaz de haut-fourneau capté suite aux aléas de la production.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO_2 (kg/Mg d'acier)	81	74	35	64	58

a.4/ Aciéries électriques

Le facteur d'émission du CO_2 est basé sur les consommations de fonte, les consommations de combustibles, le contenu en carbone des électrodes et les consommations de ces mêmes électrodes. Le facteur d'émission varie donc tous les ans. Depuis 1990, il évolue entre 80 kg/Mg et 100 kg/Mg d'acier.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO_2 (kg/Mg d'acier)	97	87	80	90	93

a.5/ Ferroalliages

Le facteur d'émission du CO_2 est déduit des déclarations annuelles [19] ainsi que de données fournies directement par les exploitants [50] depuis 2000. Le facteur d'émission de cette dernière année est appliqué aux années antérieures à cette date.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO_2 (kg/Mg ferroalliages)	1 040	1 040	1 040	1 510	1 410

b/ CH_4

Seules les activités «Aciéries à l'oxygène » et «Aciéries électriques» émettent du CH_4. Le calcul des émissions de CH_4 est effectué sur la base d'un facteur d'émission provenant du EMEP / CORINAIR Guidebook [17]. Pour les aciéries à l'oxygène, ce facteur est égal à 1 g/Mg d'acier produit. Pour les aciéries électriques, il est égal à 10 g/Mg et provient de la même source.

c/ N_2O

Seules les aciéries électriques émettent du N_2O. Les émissions de N_2O sont déterminées sur la base des consommations de combustibles en faisant l'hypothèse que, d'une part, les facteurs d'émission de la combustion [18] sont divisés par deux car il s'agit uniquement de brûleurs d'appoint pour la combustion et que, d'autre part, dans cette partie du four, la température étant relativement élevée, les émissions de N_2O sont plus faibles. Le facteur d'émission varie donc selon les années en fonction des combustibles utilisés. Il varie de 0,6 g/Mg acier à 0,9 g/Mg. Le facteur d'émission est calculé sur la base de la production de la FFA et appliqué à l'ensemble de la production.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission N_2O (g/Mg d'acier)	0,91	0,81	0,62	0,80	0,79

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors des différentes activités sidérurgiques décrites dans cette section.

Références

[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

[27] Fédération Française de l'Acier – Données internes

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

B.2.1.2.4 – Métaux lourds

Les activités émettant des métaux lourds dans la sidérurgie sont la coulée des hauts-fourneaux, les aciéries à l'oxygène et les aciéries électriques.

Tous les métaux lourds inventoriés dans le SNIEPA sont émis.

a/ Arsenic

a.1/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission As (mg/Mg d'acier)	38,3	22,7	12,9	3,2	2,2

a.2/ Aciéries à l'oxygène : le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Pour les années antérieures, une pondération est effectuée sur la base des caractéristiques des dépoussiéreurs des différentes installations [50].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission As (mg/Mg d'acier)	10,5	6,0	1,8	1,1	1,3

a.3/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission As (mg/Mg d'acier)	250	130	100	35	38

b/ Cadmium

b.1/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cd (mg/Mg d'acier)	4,53	4,53	4,53	3,68	1,90

b.2/ Aciéries à l'oxygène : le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Pour les années antérieures, une pondération est effectuée sur la base des caractéristiques des dépoussiéreurs des différentes installations [50].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cd (mg/Mg d'acier)	42,8	24,4	7,2	6,0	5,6

b.3/ 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. La réduction notable des facteurs d'émission (facteur 10 entre 1990 et 2005) est notamment due à la fermeture d'un des sites de production.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cd (mg/Mg d'acier)	660	620	580	67	30

c/ Chrome

c.1/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cr (mg/Mg d'acier)	76,0	43,6	15,7	34,3	8,4

c.2/ Aciéries à l'oxygène : le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Pour les années antérieures, une pondération est effectuée sur la base des caractéristiques des dépoussiéreurs des différentes installations [50].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cr (mg/Mg d'acier)	36,7	20,9	6,2	4,8	6,2

c.3/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cr (mg/Mg d'acier)	63 900	22 800	8 320	1 370	1 000

d/ Cuivre

d.1/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cu (mg/Mg d'acier)	284	167	80	6,1	38,8

d.2/ Aciéries à l'oxygène : le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Pour les années antérieures, une pondération est effectuée sur la base des caractéristiques des dépoussiéreurs des différentes installations [50].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cu (mg/Mg d'acier)	34,1	19,4	5,7	4,7	4,6

d.3/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cu (mg/Mg d'acier)	1 300	690	500	590	275

e/ Mercure

e.1/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Hg (mg/Mg d'acier)	1,35	1,35	1,35	1,36	1,36

e.2/ Aciéries à l'oxygène : le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Pour les années antérieures, une pondération est effectuée sur la base des caractéristiques des dépoussiéreurs des différentes installations [50].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Hg (mg/Mg d'acier)	0,8	0,5	0,1	0,1	0,1

e.3/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Hg (mg/Mg d'acier)	50	45	39	35	34

f/ Nickel

f.1/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Ni (mg/Mg d'acier)	72,4	41,9	17,0	8,47	18,6

f.2/ Aciéries à l'oxygène : le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Pour les années antérieures, une pondération est effectuée sur la base des caractéristiques des dépoussiéreurs des différentes installations [50].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Ni (mg/Mg d'acier)	14,0	8,0	2,4	1,6	2,3

f.3/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Ni (mg/Mg d'acier)	9 900	2 100	2 000	1 500	328

g/ Plomb

g.1/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Pb (mg/Mg d'acier)	19,2	12,2	11,7	19,2	18,3

g.2/ Aciéries à l'oxygène : le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Pour les années antérieures, une pondération est effectuée sur la base des caractéristiques des dépoussiéreurs des différentes installations [50].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Pb (mg/Mg d'acier)	261	149	44	38	36

g.3/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Pb (mg/Mg d'acier)	7 150	4 500	4 290	1 440	1 070

h/ Sélénium

h.1/ Coulée des hauts-fourneaux : le facteur d'émission est calculé à partir des déclarations annuelles [19] depuis 2004. La valeur de cette dernière année est utilisée pour les années antérieures.

.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Se (mg/Mg d'acier)	0,55	0,55	0,55	6,51	13,6

Ces valeurs atypiques sont en cours d'investigation, leur utilisation est sujette à caution.

h.2/ Aciéries à l'oxygène : les émissions sont supposées nulles.

h.3/ Aciéries électriques : les émissions sont supposées nulles.

i/ Zinc

i.1/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Zn (mg/Mg d'acier)	709	416	200	119	140

i.2/ Aciéries à l'oxygène : le facteur d'émission est déduit des déclarations annuelles [19] à partir de 2002. Pour les années antérieures, une pondération est effectuée sur la base des caractéristiques des dépoussiéreurs des différentes installations [50].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Zn (mg/Mg d'acier)	2 680	611	744	973	922

i.3/ 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Zn (mg/Mg d'acier)	234 000	104 000	49 300	10 500	8 580

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996.

[323] LECES – Données communiquées par le Ministère de l'Environnement, courrier du 19 février 1996

B.2.1.2.5 – Polluants Organiques Persistants

Les seuls polluants organiques persistants inventoriés émis par les activités de la sidérurgie décrites dans cette section sont les dioxines et furannes et les HAP.

a/ Dioxines et furannes

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 entre 4,5 µg/Mg d'acier en 1998 et 1,7 µg/Mg d'acier en 2005 suite à 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.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission PCDD-F (µg/Mg d'acier)	5,3	3,7	1,4	1,7	1,5

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les HAP sont émis au niveau de la coulée de la fonte brute et des aciéries électriques. Les facteurs d'émission sont les suivants :

b.1/ Coulée de la fonte brute : la spéciation des facteurs d'émission provient de résultats de mesures [50]. Les facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant :

HAP	Facteur d'émission (mg/Mg fonte)
Benzo(b)fluoranthène	0,01
Benzo(g,h,i)pérylène	0,01
Benzo(a)anthracène	0,04
Fluoranthène	1,77

b.2/ Aciéries électriques : la spéciation des HAP fait l'objet d'une investigation. Le facteur d'émission total utilisé actuellement est égal à 2 mg/Mg de fonte brute. La valeur provient de l'étude Bouscaren [70].

c/ Polychlorobiphényles

Les PCB sont émis par les aciéries électriques. Le facteur d'émission utilisé provient d'une étude du TNO [357], sa valeur est de 3,6 mg/Mg d'acier.

d/ Hexachlorobenzène

Pas d'émission notable identifiée pour ces activités.

Références

[7] MEDD – D. BELLENOUE - Note « Evolution des flux de dioxines et plomb émis par les aciéries électriques » - août 2001

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996.

[357] TNO – Technical paper to the OSPARCOM – HELCOM – UNECE emission inventory, report TNO-MEP R93/247, p26, 1995

B.2.1.2.6 – Particules

Les activités de la sidérurgie émettent des particules au niveau de la coulée de la fonte brute, des aciéries à l'oxygène, des aciéries électriques et des laminoirs.

a/ Poussières totales en suspension

En ce qui concerne la coulée de la fonte brute, 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].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission TSP (kg/Mg d'acier)	0,37	0,22	0,10	0,05	0,03

Pour les aciéries à l'oxygène, la même méthodologie est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission TSP (kg/Mg d'acier)	0,26	0,20	0,12	0,11	0,11

Pour les aciéries électriques, le facteur d'émission des poussières évolue entre 1990 et 2005. Actuellement, pratiquement toutes les aciéries électriques sont équipées de dépoussiéreurs primaires et secondaires. Le facteur d'émission vaut 0,13 kg/Mg d'acier en 2005 contre 1,48 kg/Mg en 1994. La majeure partie des émissions actuelles provient des émissions diffuses (0,07 kg/Mg d'acier). Ce facteur d'émission a été déterminé sur la base des déclarations annuelles [19].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission TSP (kg/Mg d'acier)	2,79	1,35	0,67	0,13	0,10

Pour les laminoirs, il existe deux facteurs d'émission qui 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 est recalculé à partir des données de production à froid et à chaud. Il varie autour de 0,064 kg/Mg de produit fini laminé en fonction des années.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Les granulométries pour les coulées des hauts-fourneaux et les aciéries à l'oxygène proviennent de « UK Particulates and heavy metal emissions from industrial processes » [106]. Pour les 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]. Pour les laminoirs, la granulométrie provient de l'étude CITEPA / IER [183].

On considère que toutes les installations sont équipées de filtres à manche.

b.1/ Coulée des hauts-fourneaux

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	24
$PM_{2,5}$	15
$PM_{1,0}$	9

b.2/ Aciéries à l'oxygène

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	52,5
$PM_{2,5}$	39,8
$PM_{1,0}$	31,0

b.3/ Aciéries électriques

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	94
$PM_{2,5}$	43
$PM_{1,0}$	21

b.4/ Laminoirs

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	48
$PM_{2,5}$	13

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[106] AEAT - UK Particulates and heavy metal emissions from industrial processes - February 2002

[154] INESTENE, Eléments de base pour une prospective des émissions totales de particules primaires à l'horizon 2030, août 2001

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

[276] ADEME - Détermination de la granulométrie des aérosols dans les émissions diffuses d'ateliers sidérurgiques : PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$ et $PM_{0,1}$ – janvier 2004

B.2.1.3 – Métallurgie des métaux non ferreux

Les activités concernées sont :

- La production d'aluminium par électrolyse (section B.2.1.3.1),
- La production de nickel hors procédé thermique (section B.2.1.3.2).

Les productions de plomb, de zinc, de cuivre (de première et seconde fusion) et d'aluminium de seconde fusion, ainsi que de magnésium, sont traitées dans la section B.1.3.2.2.2.

B.2.1.3.1 – Aluminium de première fusion

L'activité concernée dans cette section est la production d'aluminium par électrolyse. Suite à la fermeture d'un site au début des années 2000, il reste actuellement en France trois sites de production d'aluminium par électrolyse. La production d'aluminium de première fusion émet du SO_2, des COVNM, du CO, du CO_2, des PFC, l'ensemble des métaux lourds inventoriés dans le SNIEPA, des HAP ainsi que des particules.

Correspondance dans différents référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2C3
CEE-NU / NFR	2C
CORINAIR / SNP 97	040301
CITEPA / SNAPc	040301
CE / directive IPPC	2.5
CE / E-PRTR	2e
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	27.4
NAF 700	274C (ancienne) ; 2442Zp (nouvelle)
NCE	E18

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Volumes de production	Valeurs nationales annuelles

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des rejets de polluants

[222] Péchiney - Données internes

[1] Voir annexe A.2.4

L'aluminium primaire est obtenu par électrolyse de l'alumine selon le procédé découvert en 1886 au même moment mais indépendamment l'un de l'autre par le français Paul Héroult et l'américain Charles Hall. Le procédé consiste à réduire par électrolyse de l'alumine dissoute dans la cryolithe (fluorure double d'aluminium et de sodium) fondue à environ 1000°C dans une cuve (qui sert de cathode) garnie de carbone et traversée par un courant électrique de haute densité. L'aluminium se dépose au fond de la cuve tandis que l'oxygène réagit avec le carbone des anodes pour se dégager essentiellement sous forme de CO_2. Cette combustion du carbone oblige à remplacer régulièrement les anodes. En France, seul le procédé Pechiney à base d'anodes précuites est utilisé. En effet, les impuretés contenues dans les anodes vont toutes passer dans le bain de métal fondu au fur et à mesure de leur consommation. Il est donc important que les anodes soient constituées de charbon très pur (coke de pétrole ou coke de brai). Le coke est aggloméré au brai de houille, ce qui permet de réaliser un bloc compact après l'avoir pressé dans un moule ; l'électrode brute ainsi obtenue est ensuite cuite lentement dans un four à une température qui atteint 1 100°C à 1300°C au maximum puis est refroidie lentement à l'abri de l'air. Dans une cavité pratiquée à la partie supérieure de chaque bloc, on place un morceau de fer spécial fixé en coulant de la fonte et auquel la barre conductrice est ensuite reliée. L'effet joule permet de maintenir le mélange cryolithe-alumine à son point de fusion.

La première fusion de l'aluminium est une source importante connue de perfluorocarbures (PFC). Ces gaz se forment, au cours d'un phénomène qu'on appelle l'effet d'anode, quand les niveaux d'alumine sont faibles. Si la concentration d'alumine à l'anode tombe en deçà d'environ 2% par unité de poids, l'effet d'anode s'enclenche. En théorie, en cas d'effet d'anode, la résistance de la cellule augmente très soudainement (en un cinquantième de seconde). Par conséquent, le voltage augmente, tout comme la température, ce qui force les sels de fluor fondu dans la pile à se combiner chimiquement à l'anode en carbone. Pendant l'effet d'anode, on observe des réactions concurrentes qui, outre le CO_2, produisent du CO, du CF_4 et du C_2F_6.

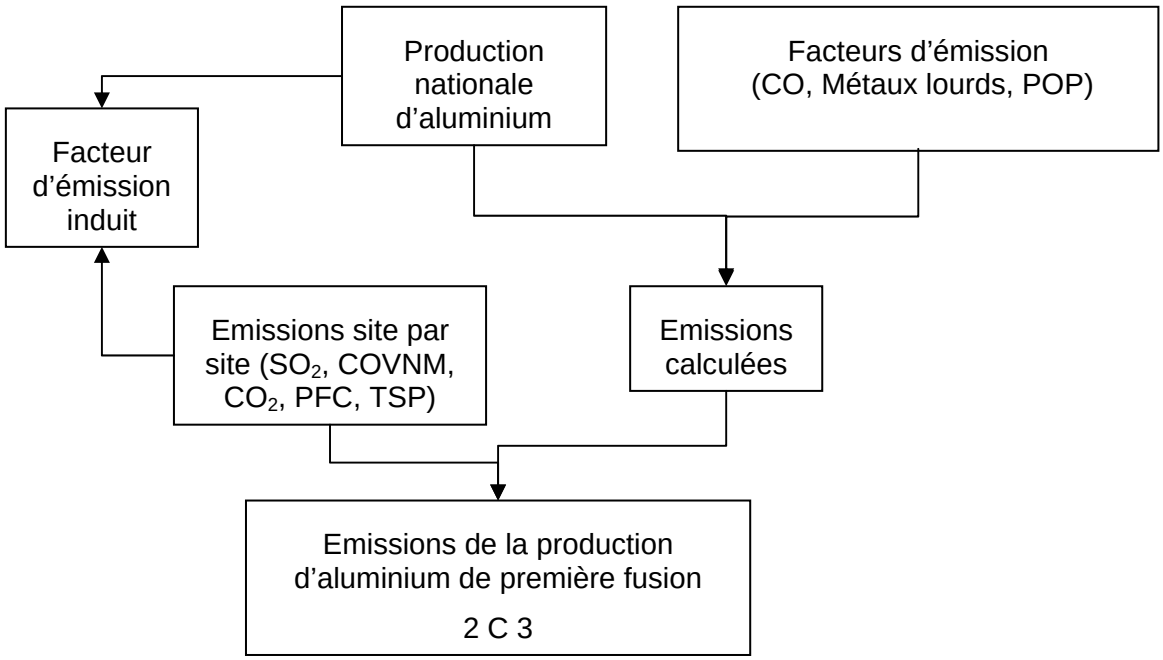
Les cuves sont entièrement capotées afin de capter les gaz qui s'échappent du bain lors de l'électrolyse (ces gaz contiennent notamment du fluor provenant de la cryolithe) et de les envoyer vers un dispositif d'épuration où le fluor est récupéré par fixation sur de l'alumine. L'aluminium liquide qui se dépose au fond de la cuve lors de l'électrolyse de l'alumine est régulièrement prélevé par "siphonage" dans une poche transportée sur un chariot à la fonderie puis déversé dans un four où se fait la "mise au titre": d'autres métaux sont ajoutés dans des proportions précises pour obtenir des alliages aux propriétés souhaitées. L'aluminium est ensuite dégazé avant d'être solidifié sous des formes variées.

Quatre types de produits peuvent sortir de la fonderie d'une usine d'électrolyse :

- des plaques de laminage pour la fabrication de tôles diverses 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 de moulage destinés notamment à la fonderie.

La production est recensée dans les statistiques industrielles [53] et, pour l'aluminium de première fusion depuis 2003 via les déclarations annuelles de rejets dans l'environnement [19]. Les émissions sont déterminées au moyen de données spécifiques notamment pour les COVNM et de facteurs d'émission [19, 222].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.3.1.1– Acidification et pollution photochimique

La production d'aluminium par électrolyse émet du SO_2, des COVNM et du CO.

a/ SO_2

Pour le SO_2, le calcul du facteur d'émission annuel est basé sur les émissions de SO_2 dans les déclarations annuelles [19] et sur la production. Les facteur d'émission varient comme suit :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (kg SO_2/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	12,8	12,8	15,6	14,3	12,0

b/ NOx

Pas d'émission attendue.

c/ COVNM

Pour les COVNM, la même méthodologie que pour le SO_2 est retenue [19]. Les facteurs d'émission varient comme suit :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g COVNM/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	52	52	19	47	20

d/ CO

Faute d'information dans les déclarations, le facteur d'émission du CO provient de l'OFEFP [42] : la valeur moyenne retenue est de 40 kg CO/Mg d'aluminium de première fusion.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[42] OFEFP, Suisse. Coefficients d'émission des sources stationnaires. Edition 1995 et 2000

B.2.1.3.1.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont supposées négligeables d'autant qu'il n'y a actuellement pas ou peu d'installations munies de dispositifs d'épuration des NOx dont la nature du procédé serait susceptible de rejeter cette substance en quantité significative.

B.2.1.3.1.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont calculées sur la base des informations fournies par Alcan, site par site dans le cadre de l'AERES de 1990 à 2003 [222]. A partir de 2004, les données, site par site, sont obtenues à partir des déclarations annuelles [19].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (kg CO_2/Mg d'aluminium)	1 637	1 586	1 645	1 591	1 662

b/ CH_4

Pas d'émission attendue.

c/ N_2O

Pas d'émission attendue.

d/ Gaz fluorocarbonés

Les seuls gaz fluorocarbonés émis sont des PFC. La production d'aluminium par électrolyse entraîne des émissions de perfluorocarbures par effet d'anode. Les PFC impliqués sont le CF_4 et le C_2F_6. DE 1990 à 2003, les émissions de PFC sont communiquées par Alcan dans le cadre de l'AERES [222]. A partir de 2004, les données d'émission proviennent des déclarations annuelles des différents sites [19]. La forte baisse observée en 2008 elle due à la cessation d'activité définitive de l'un des sites les plus émetteurs.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission en g CF_4/Mg d'aluminium	1 131	556	429	179	27
Facteur d'émission en g C_2F_6/Mg d'aluminium	212	136	100	45	5
Facteur d'émission en g PFC/Mg d'aluminium	1 343	692	529	224	32

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[222] Données internes à Alcan.

B.2.1.3.1.4 – Métaux lourds

La production d'aluminium de première fusion émet l'ensemble des métaux lourds inventoriés dans le SNIEPA.

La méthodologie d'estimation des émissions de métaux lourds est en partie basée sur des facteurs d'émission provenant de l'étude Bouscaren [70]. Les facteurs d'émission varient dans le temps pour prendre en compte les efforts de réductions des émissions de particules.

a/ Arsenic

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (mg As/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	400	167	144	82	51

b/ Cadmium.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (mg Cd/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	300	125	108	61	38

c/ Chrome

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (mg Cr/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	850	355	305	174	108

d/ Cuivre

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (mg Cu/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	400	167	144	82	51

e/ Mercure

Le facteur d'émission de mercure est considéré comme constant dans le temps à 3 mg Hg/Mg d'aluminium de 1ère fusion.

f/ Nickel

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (mg Ni/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	2 500	1 045	897	511	318

g/ Plomb

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (mg Pb/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	700	293	251	143	89

h/ Sélénium

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (mg Se/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	50	21	18	10	6

i/ Zinc

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (mg Zn/Mg d'aluminium de 1ère fusion)	400	167	144	82	51

Références

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.2.1.3.1.5 – Polluants organiques persistants

En ce qui concerne la production d'aluminium de première fusion et les POP, seuls des HAP sont générés.

L'étude AER [188] fournit les facteurs d'émissions pour cinq HAP. Les facteurs d'émissions sont présentés dans le tableau suivant :

HAP	Facteur d'émission (mg/Mg d'aluminium)
Fluoranthène	4500
Benzo(a)anthracène	360
Benzo(b)fluoranthène	360
Benzo(a)pyrène	120
Benzo(ghi)pérylène	36

Références

[188] AER – Facteurs d'émission pour certains polluants organiques persistants : PCP, HAP, HCB et PCP, octobre 2004 (rapport pour CITEPA, non publié)

B.2.1.3.1.6 – Particules

La production d'aluminium de première fusion émet des particules.

a/ TSP

Les émissions de particules sont calculées sur la base d'un facteur d'émission annuel [222] ainsi que des déclarations annuelles de rejets à partir de 2002 [19].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission des TSP (kg/Mg d'aluminium)	8,9	3,7	3,2	1,8	1,1

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

La granulométrie est issue de l'EPA [66]

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	58
$PM_{2,5}$	28

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[66] EPA, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, 1995

[222] Péchiney - Données internes

B.2.1.3.2 – Production de nickel

L'activité concernée dans cette section est la production de nickel hors procédé thermique.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2C4
CEE-NU / NFR	2C
CORINAIR / SNAP 97	040305
CITEPA / SNAPc	040305
CE / directive IPPC	2.5
CE / E-PRTR	2e
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	27.4
NAF 700	274M (ancienne) ; 2441 à 2445 (nouvelle)
NCE	E18

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Volumes de production	Valeurs nationales annuelles

Rang GIEC

Pas d'émission de gaz à effet de serre.

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE - Déclarations annuelles de rejets polluants

[1] Voir section A.2.4

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 selon le procédé décrit ci-dessous du nickel de haute pureté.

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.

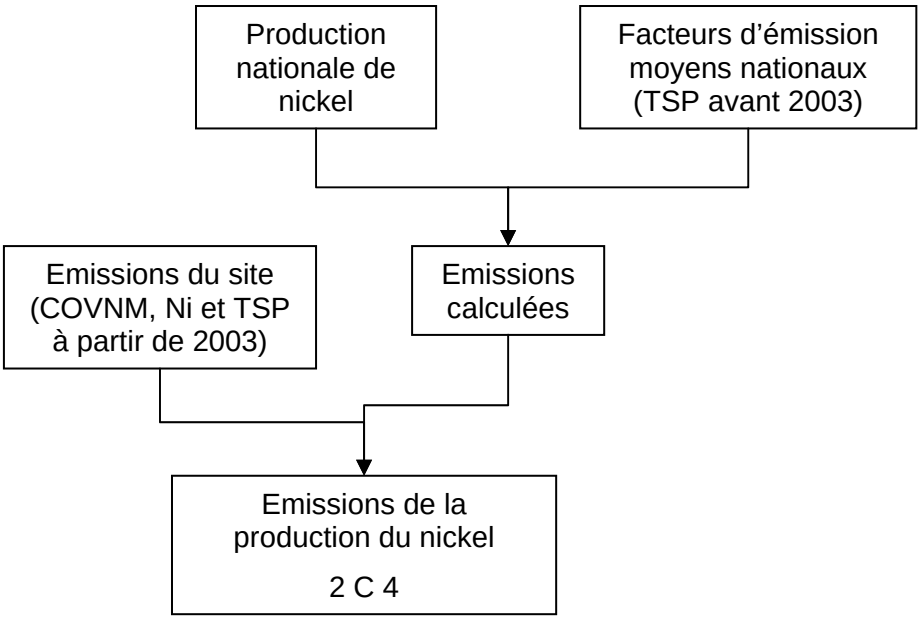
4. Découpage des cathodes et conditionnement

Avant leur expédition, les cathodes de nickel sont découpées par cisaillage pour obtenir des éléments, adaptés aux besoins des industries utilisatrices puis conditionnées.

La production française est connue via la déclaration annuelle du site producteur [19].

Au cours du procédé, du nickel, des COVNM et des particules sont émis.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.3.2.1– Acidification et pollution photochimique

La production de nickel émet uniquement des COVNM pour cette partie.

Etant donné qu'il n'y a qu'un seul site de production en France, le facteur d'émission des COVNM est calculé sur la base de la déclaration de rejets annuels et de la production [19].

Le facteur d'émission varie selon les années entre 2,9 kg COVNM/Mg de nickel produit et 14,4 kg/Mg.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (kg COVNM/Mg de nickel)	8,0	8,0	12,5	6,3	2,4

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.3.2.2 – Métaux lourds

La production de nickel émet uniquement du nickel.

Le facteur d'émission est calculé depuis 2000 sur la base des émissions figurant dans les déclarations annuelles [19]. Ce facteur d'émission évolue donc. Pour les années antérieures à 2000, faute de données disponibles, le facteur d'émission calculé en 2000 est appliqué.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission du nickel (g/Mg de nickel produit)	13			32	26

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.3.2.3 – Particules

La production de nickel émet des particules.

a/ TSP

De 1990 à 2002, les émissions de particules sont calculées sur la base d'un facteur d'émission moyen de 600 g/Mg de nickel [49]. A partir de 2003, les facteurs d'émission sont basés sur les déclarations annuelles de rejets [19].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g TSP/Mg de nickel)	600	600	600	140	129

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$)

La granulométrie est issue de la même source que le facteur d'émission des TSP [49].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	83,3
$PM_{2.5}$	50,0

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[49] TNO - Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

B.2.1.4 – Chimie

Cette section se rapporte aux activités industrielles incluses dans la catégorie 2B de la nomenclature internationale de rapport des émissions CRF / NFR.

Le secteur de la chimie comporte de nombreuses activités qui mettent en oeuvre ou produisent de multiples produits au travers différents procédés. Les activités émettrices suivantes ont été retenues :

Section	Secteur	Substances émises
B.2.1.4.1	Production d'ammoniac	CO_2, NOx, COVNM et NH_3
B.2.1.4.2	Production d'acide nitrique	N_2O, NOx et NH_3
B.2.1.4.3	Production d'acide adipique	N_2O et NOx
B.2.1.4.4	Production d'acide glyoxylique et autres fabrications à l'origine de N_2O	N_2O, NOx et COVNM
B.2.1.4.5	Production de carbure de calcium	CO_2
B.2.1.4.6	Production de noir de carbone	CH_4
B.2.1.4.7	Production d'acide sulfurique	SO_2
B.2.1.4.8	Production de dioxyde de titane	SO_2
B.2.1.4.9	Production d'engrais	NH_3, PM
B.2.1.4.10	Explosifs	PM
B.2.1.4.11	Production de chlore	Hg
B.2.1.4.12	Autres procédés de l'industrie chimique inorganique	COVNM
B.2.1.4.13	Production d'éthylène et propylène	COVNM
B.2.1.4.14	Autres procédés de l'industrie chimique organique	COVNM
B.2.1.4.15	Production de HFC, PFC et SF_6	HFC, PFC, SF_6
B.2.1.4.16	Utilisation du carbonate de soude	CO_2

B.2.1.4.1 – Production d'ammoniac

Il y a actuellement en France, 5 sites de production d'ammoniac. La synthèse de l'ammoniac, à partir de gaz naturel, est émettrice de CO_2, NOx, COVNM et NH_3.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B1
CEE-NU / NFR	2B1
CORINAIR / SNAP 97	040403
CITEPA / SNAPc	040403
CE / directive IPPC	4.2.a
CE / E-PRTR	4bi
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	24.1A (ancienne) ; 2011Z (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale	Extrapolation au niveau national à partir des données connues par site

Rang GIEC

2 (par assimilation) du fait de la prise en compte de données spécifiques à une partie des installations.

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[118] UIC - Rapport annuel sur l'évolution de l'industrie chimique en France

[1] Voir section A.2.4

La synthèse de l'ammoniac est réalisée à partir du gaz naturel (matière première).

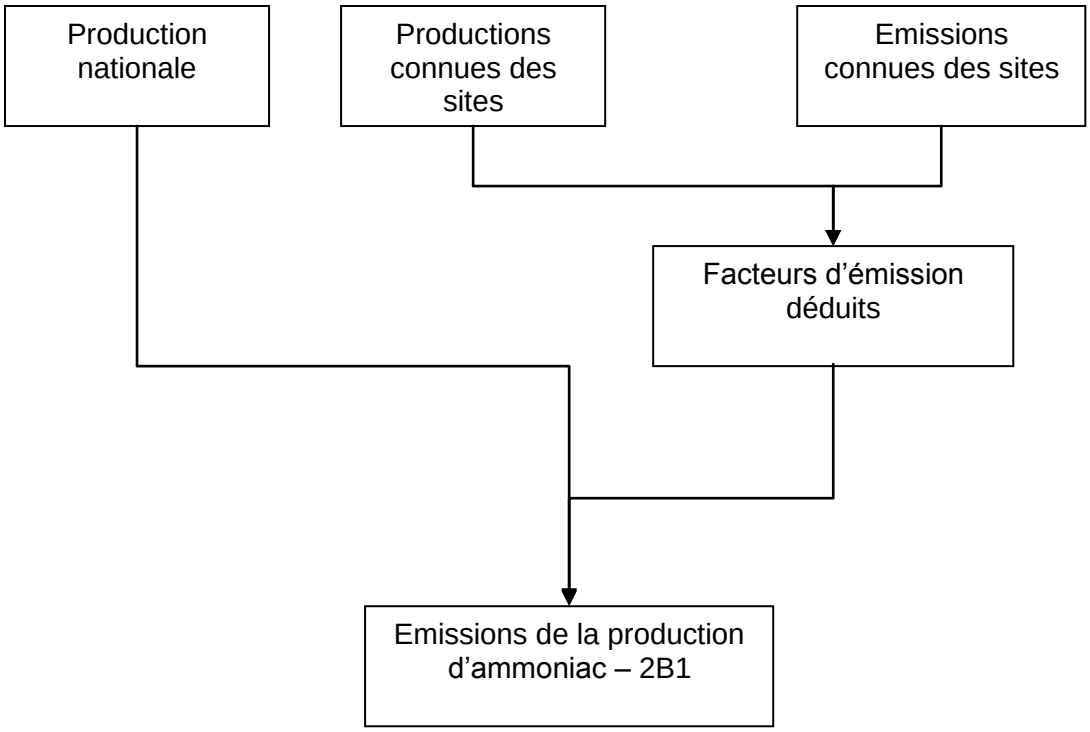
Le carbone libéré conduit à la production de CO_2, dont une partie est valorisée pour la synthèse de l'urée.

L'hydrogène est mis en réaction avec l'azote pour produire l'ammoniac, ce qui conduit à des rejets de NOx et de NH_3 en quantité très faible.

Les émissions connues à partir des données spécifiques des sites permettent de déterminer des facteurs d'émissions moyens appliqués à la production nationale [19, 118].

Il y avait 7 sites de production en 1990, 2 sites ont arrêté leur production courant 2001.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.1.1 – Acidification et pollution photochimique

La production d'ammoniac est émettrice de NOx et COVNM.

a/ NOx

Les données récentes disponibles [19] conduisent à l'utilisation des facteurs d'émission nationaux moyens ci-après. De 1980 à 2002, le facteur d'émission moyen déterminé pour l'année 2003 est appliqué.

Année	1980	1990	1995	2000	2005	2008
g NOx / Mg	1 780	1 780	1 780	1 780	1 840	1 590

b/ COVNM

La même approche est utilisée.

Année	1988	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / Mg	96	96	96	96	69	13

Pour les deux substances, la dispersion des résultats d'une installation à l'autre est forte, les valeurs moyennes peuvent ne pas être représentatives d'une installation considérée isolément.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.1.2 – Eutrophisation

La production d'ammoniac est émettrice de NH_3.

Les données récentes disponibles à partir de 2003 [19] permettent à la détermination de facteurs d'émissions moyens annuels. La valeur de 2003 est utilisée pour les années antérieures.

	1990	1995	2000	2005	2008
g NH_3/ Mg NH_3 produit	1 060	1 060	1 060	1 110	830

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.1.3 – Gaz à effet de serre

Le CO_2 est le seul gaz à effet de serre résultant de la fabrication de l'ammoniac.

Deux spécificités sont à considérer quant au calcul des émissions de CO_2 :

- D'une part, les informations disponibles ne permettent pas toujours de séparer les émissions émanant de l'utilisation du gaz naturel comme matière première ou comme combustible (environ 10% des consommations). Cependant, les émissions des chaudières sont déduites des émissions globales liées à la production de l'ammoniac pour éviter tout double compte pouvant survenir entre les catégories CRF/NFR 1A2C et 2B1,
- D'autre part, une partie du CO_2 émis est réutilisée pour la synthèse de l'urée dans le cas de deux sites. Ces émissions sont tout de même comptabilisées pour la production d'ammoniac puisque, lors de l'utilisation de l'urée, le CO2 utilisé sera réémis après un stockage intermédiaire temporaire.

D'autre part, un site de production ne produit pas l'hydrogène nécessaire au procédé mais l'achète à un site voisin ; par suite ce site n'émet pas de CO_2 associé.

A partir de 1990, les données spécifiques disponibles sont exploitées [19]. La valeur retenue pour 1990 est appliquée aux années antérieures.

kg CO_2 / Mg NH_3	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission	1 570	1 500	1 470	1 500	1 470

Les sites ont réduit leur émission spécifique depuis 1990 en améliorant leur procédé avec une meilleure efficacité des catalyseurs. Cela a été particulièrement le cas pour un site (un quart de la production française) pour lequel l'émission spécifique a été réduite de plus de 40% depuis 1990 (passant de 2 kg CO_2/ t de NH_3 produite à 1,5 kg CO_2/ t de NH_3 en 2008).

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.2 – Production d'acide nitrique

La production d'acide nitrique est assurée en France par 10 sites en 2008 contre 19 en 1990. Cette activité est à l'origine de quantités importantes de N_2O de NOx et de petites quantités de NH_3.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B2
CEE-NU / NFR	2B2
CORINAIR / SNAP 97	040402
CITEPA / SNAPc	040402
CE / directive IPPC	4.2b
CE / E-PRTR	4bii
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	241G (ancienne) ; 1910Zp et 2014Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale	Extrapolation au niveau national à partir des données connues par site

Rang GIEC

2 (par assimilation) du fait de la prise en compte de données spécifiques à une partie des installations.

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[143] UNIFA – Union des industries de la fertilisation – communication personnelle de données

[1] Voir section A.2.4

L'acide nitrique (HNO_3) est produit par oxydation catalytique (toile de platine) de l'ammoniac (NH_3) 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)

$4\ NH_3 + 5\ O_2 \rightarrow 4\ NO + 6\ H_2O$

Oxydation de celui-ci en oxyde nitrique (NO_2)

$2\ NO + O_2 \rightarrow 2\ NO_2$

Absorption de celui-ci dans l'eau (HNO_3)

$4\ NO_2 + 2\ H_2O + O_2 \rightarrow 4\ HNO_3$

La réaction complète est donc : $NH_3 + 2\ O_2 \rightarrow HNO_3 + H_2O$

De plus les réactions parasites occasionnent la formation de protoxyde d'azote (N_2O).

- sur toute la durée du cycle : $4\ NH_3 + 4\ O_2 \rightarrow 2\ N_2O + 3\ H_2O$
- en début ou fin de cycle : $2\ NH_3 + 8\ NO \rightarrow 5\ N_2O + 3H_2O$

  $4\ NH_3 + 4\ NO + 3\ O_2 \rightarrow 4\ N_2O + 6\ H_2O$

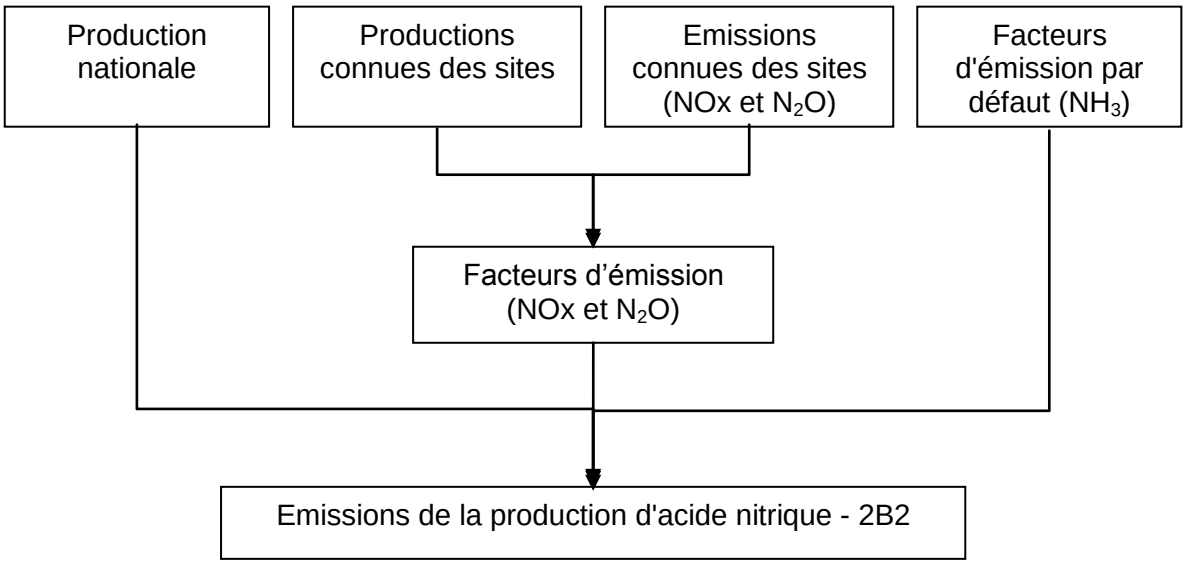
En conséquence, la production d'acide nitrique est une source de N_2O, de NOx et de petites quantités de NH_3.

Les ateliers sont équipés de SCR afin de réduire les NOx depuis 1995.

Les productions en France sont communiquées par l'UNIFA [143].

Les déclarations annuelles des rejets [19] fournissent des informations sur les émissions de NOx et de N_2O.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.2.1 – Acidification et pollution photochimique

La production d'acide nitrique est émettrice de NOx.

Depuis 1990 : Du fait de l'équipement en SCR des ateliers depuis 1995, les émissions spécifiques ont été considérablement réduites depuis 1990.

Un bilan des émissions par site a été réalisé pour les années 1990, 1994, 1995 et depuis 2002 chaque année par le CITEPA à partir des déclarations des rejets des industriels transmise par l'administration [19].

Avant 1990 : Une étude du CITEPA [144] permet de connaître les facteurs d'émission moyens pour les années 1960 et 1970. Le facteur d'émission des années intermédiaires est interpolé.

	1980	1990	1995	2000	2005	2008
kg NOx/ t HNO_3 100%	5,7	4,7	1,8	1,8	1,2	0,8

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[144] CITEPA - Etude documentaire n°53 décembre 1977 page 310

B.2.1.4.2.2 – Eutrophisation

Les émissions de NH_3 sont calculées au moyen d'un facteur d'émission par défaut de 50 g NH_3 / t HNO_3 100%issu de la littérature [145].

Références

[145] OFEFP édition 1995 page 115

B.2.1.4.2.3 – Gaz à effet de serre

La production d'acide nitrique est émettrice de N_2O. L'arrêté du 2 février 1998 fixe une valeur limite d'émissions aux installations nouvelles et existantes à 7 kg/t HNO_3 100%.

L'UNIFA [143] a communiqué au CITEPA les émissions par site en 1990, 1998 à 2001. Pour les années intermédiaires, seul un bilan global a été fourni. Ces données ont été comparées par le CITEPA aux données disponibles dans les déclarations des rejets des industriels [19] pour validation.

A partir de 2002, les émissions de chaque site sont disponibles dans les déclarations des rejets industriels [19].

En 2002, les industriels ont adopté un référentiel de Bonnes Pratiques approuvé par l'AFNOR [146] pour estimer les émissions de N_2O des ateliers de fabrication d'acide nitrique.

Une amélioration des émissions spécifiques est observée depuis 1990 grâce à l'optimisation des catalyseurs et des rendements de production.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg N_2O/t HNO_3 100%	6,6	6,5	6,5	5,0	3,6

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[143] UNIFA – Union des industries de la fertilisation – communication personnelle de données

[146] AFNOR – référentiel de bonnes pratiques BP X 30-331

B.2.1.4.3 – Production d'acide adipique

Il n'y a qu'un seul site de production d'acide adipique en France, l'usine Rhodia à Chalampé.

L'acide adipique se présente sous la forme d'une poudre blanche employée essentiellement pour la production de nylon.

La production d'acide adipique engendre des émissions de N_2O en quantité importante.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B3
CEE-NU / NFR	2B3
CORINAIR / SNAP 97	040521
CITEPA / SNAPc	040521
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	241G (ancienne) ; 1910Zp et 2014Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale confidentielle	Communication personnelle du site de production, méthode spécifique

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[147] Rhodia PI Chalampé - Données confidentielles communiquées par le site

[1] Voir section A.2.4

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_2O principalement et de NOx dans une moindre mesure. Les effluents gazeux émis par les ateliers de Chalampé contiennent entre 40 et 65% de N_2O. Le gaz de procédé est épuré thermiquement.

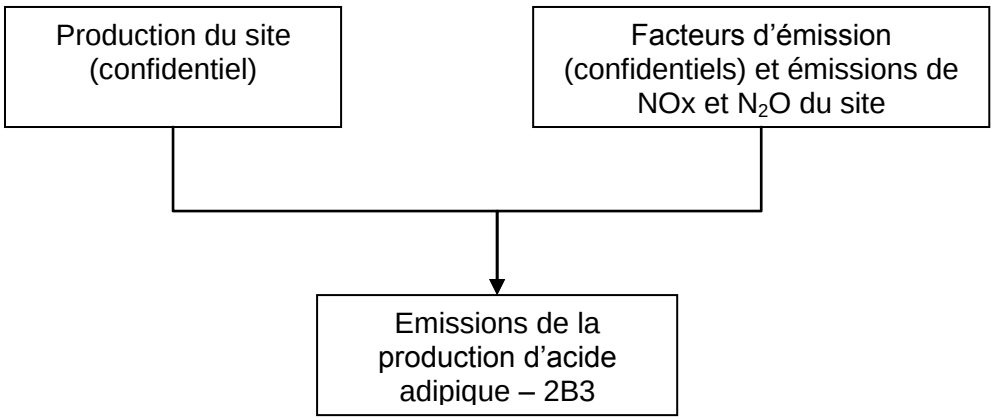
L'atelier de destruction des N_2O est installé depuis 1998 sur le site et permet, par absorption des NOx formés, la synthèse d'acide nitrique. Cet atelier est équipé d'un traitement catalytique des NOx avant rejet à l'atmosphère. Les émissions liées à la synthèse de l'acide nitrique sont traitées dans la section B.2.1.4.2 d'OMINEA.

Les émissions de N_2O et de NOx proviennent :

- des unités de fabrication d'acide adipique lorsque l'unité de traitement est hors service,
- de l'unité de traitement thermique des N_2O (N_2O résultant).

Les émissions, facteurs d'émission et la production (confidentielle) sont communiqués directement par le site [147]. Les émissions sont comparées à la déclaration des rejets faite à la DRIRE [19] pour validation.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.3.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ NOx

La production d'acide adipique est émettrice de NOx.

Les émissions de NOx sont extraites des déclarations des rejets transmises par la DRIRE [19].

Les productions et facteurs d'émission sont confidentiels, ils sont donc communiqués en valeur relative (base 100 en 1990).

	1990	1995	2000	2005	2008
Valeur relative pour le FE NOx	100	88	35	20	19

b/ COVNM

La production d'acide adipique est émettrice de COVNM.

Les émissions de COVNM sont extraites des déclarations des rejets [19] pour les années 2006-2008 et rétropolées par calcul jusque 1990.

Les productions et facteurs d'émission sont confidentiels, ils sont donc communiqués en valeur relative (base 100 en 1990).

	1990	1995	2000	2005	2008
Valeur relative pour le FE COVNM	100	100	100	100	270

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.3.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

La production d'acide adipique est émettrice de CO_2 qui correspond à une partie des matières premières oxydées.

Les émissions de CO_2 sont extraites des déclarations des rejets [19] pour les années 2007-2008 et rétropolées par calcul jusque 1960.

	1990	1995	2000	2005	2008
Valeur relative pour le FE CO_2	100	100	100	100	99

b/ N_2O

La production d'acide adipique est émettrice de N_2O.

Les émissions de N_2O communiquées par l'usine de Chalampé sont estimées conformément au référentiel de Bonnes pratiques [148] approuvé par l'AFNOR.

Les émissions ont été considérablement réduites depuis 1998 suite à l'installation de l'unité de traitement thermique. Les émissions sont fonction des phases d'arrêt du traitement thermique. L'année 2000 est considérée comme une année optimale.

Les facteurs d'émission sont confidentiels [149], ils sont communiqués en valeur relative (base 100 en 1990).

	1990	1995	2000	2005	2008
Valeur relative pour le FE N_2O	100	101	14	7	7

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[148] AFNOR – Référentiel de bonnes pratiques BP X 30-330

[149] Rhodia PI Chalampé – Communication personnelle de données - confidentiel

B.2.1.4.3.3 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de TSP sont estimées à partir d'un facteur d'émission fourni par l'EPA [66] de 500 g TSP/t.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Aucune donnée granulométrique n'est disponible pour cette activité.

Références

[66] EPA - AP42. Janvier 1995

B.2.1.4.4 – Production d'acide glyoxylique et autres fabrications à l'origine de N_2O

Cette section porte sur la production d'acide glyoxylique et d'autres produits à l'origine d'émissions de N_2O. Les installations connexes de combustion sont traitées dans d'autres sections.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B5 partiel
CEE-NU / NFR	2B5 partiel
CORINAIR / SNAP 97	040523 et 040527 (partiel)
CITEPA / SNAPc	040523 et 040527 (partiel)
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	241G (ancienne) ; 1910Zp et 2014Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Productions totales nationales confidentielles	Données d'émissions des sites

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[150] Dossier d'engagement AERES – site de Cuise-Lamotte - CLARIANT

[1] Voir section A.2.4

Jusqu'en 2001, il y avait 2 sites de production d'acide glyoxylique en France (Clariant à Lillebonne et à Cuise-Lamotte). Depuis la fermeture en 2001, du site de Lillebonne, seul le site de Cuise-Lamotte produit de l'acide glyoxylique, émetteur de N_2O. Ce site produit également des produits de spécialités à l'origine de N_2O. Ces fabrications sont également émettrices de NOx et COVNM.

a/ Acide glyoxylique et glyoxal

Le glyoxal est produit par oxydation de l'acétaldéhyde sous l'action de l'acide nitrique. L'acide glyxoxylique est produit par oxydation du glyoxal par l'acide nitrique. Le glyoxal et l'acide glyoxylique sont vendus en phase aqueuse, le premier est un produit employé par les industries textile, papetière et pharmaceutique notamment, le second est un intermédiaire de synthèse employé notamment par les industries pharmaceutiques ainsi que l'industrie des arômes et des parfums.

L'oxydation dans ces synthèses est à l'origine de N_2O et de NOx. Un système de traitement catalytique des émissions de N_2O a été introduit à partir de 1998 sur les unités de glyoxal de Cuise-Lamotte et en 2002 sur les unités d'acide glyoxylique.

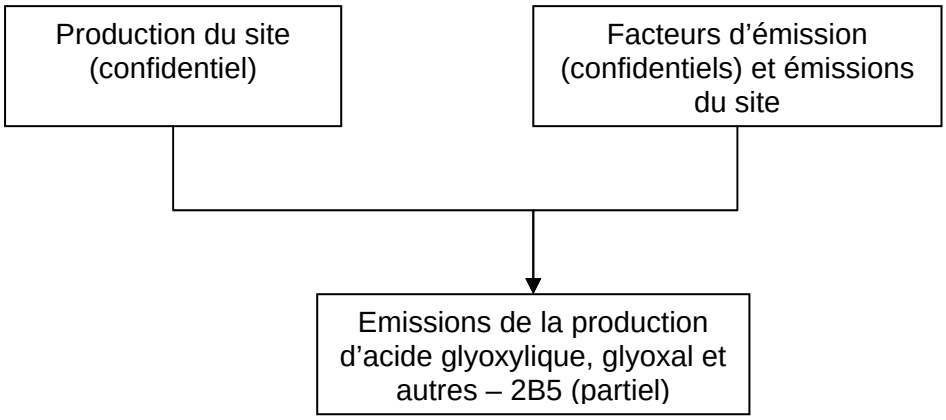
b/ Autres fabrications

Le site de Cuise-Lamotte produit également de l'acide para tertio butylbenzoïque (PTTB) et de l'acide 4-méthylsulfonyl-nitrobenzoïque (MTBA) qui sont à l'origine d'émissions de N_2O, NOx et COVNM.

Les émissions sont déterminées à partir des déclarations annuelles des rejets.

Les productions confidentielles sont extraites des déclarations annuelles [19] et de données du site [150] validées dans le cadre d'un engagement de progrès.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.4.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ Acide glyoxylique et glyoxal

La production d'acide glyoxylique et glyoxal est émettrice de NOx.

Les émissions de NOx sont extraites des déclarations des rejets transmises par la DRIRE [19].

Les productions et facteurs d'émission sont confidentiels, ils sont donc communiqués en valeur relative (base 100 en 1990).

	1990	1995	2000	2005	2008
Valeur relative du FE NOx	100	98	96	54	12

b/ autres fabrications

Les producions d'acide para tertio butylbenzoïque et d'acide 4-méthylsulfonyl-nitrobenzoïque sont à l'origine d'émissions de NOx et COVNM.

Les émissions de NOx et COVNM sont extraites des déclarations des rejets transmises par la DRIRE [19].

Les productions et facteurs d'émission sont confidentiels, ils sont donc communiqués en valeur relative (base 100 en 1990).

Les fortes diminutions observées en 2006 s'expliquent par l'arrêt de la production de l'un des deux produits.

b.1/ NOx

	1990	1995	2000	2005	2008
Valeur relative du FE NOx	100	100	111	43	3,5

b.2/ COVNM

	1990	1995	2000	2005	2007
Valeur relative du FE COVNM	100	100	111	23	0

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.4.2 – Gaz à effet de serre

a/ Acide glyoxylique et glyoxal

La production d'acide glyoxylique et glyoxal est émettrice de N_2O.

Les émissions de N_2O déclarées par les sites de Lillebonne et de Cuise-Lamotte [19] sont estimées conformément au référentiel de Bonnes Pratiques approuvé par l'AFNOR [151].

Depuis l'installation du traitement catalytique, en dehors des phases transitoires (démarrages, arrêts, incidents) rares et de durées limitées, les émissions de N_2O sont réduites en N_2 et O_2. La durée des phases transitoires explique les variations des facteurs d'émissions.

Les productions étant confidentielles, les facteurs d'émission sont confidentiels par effet mécanique, ils sont donc communiqués en valeur relative (base 100 en 1990).

	1990	1995	2000	2005	2008
Valeur relative du FE N_2O	100	99	58	9,4	4,6

b/ Autres fabrications

Les productions de PTTB et de MTBA sont émettrices de N_2O.

Les émissions de N_2O sont extraites des déclarations des rejets du site de Cuise-Lamotte [19].

Les productions et facteurs d'émission sont confidentiels, ils sont donc communiqués en valeur relative (base 100 en 1990). Les effluents sont reliés à un système de traitement des effluents depuis 2005.

	1990	1995	2000	2005	2008
Valeur relative du FE N_2O	100	100	111	44	4,0

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[151] AFNOR – Référentiel de Bonnes Pratiques BP X 30-332

B.2.1.4.5 – Production et utilisation de carbure de calcium

Les émissions attachées à la production et à l'utilisation de carbure de calcium sont couvertes dans cette section.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B4
CEE-NU / NFR	2B4
CORINAIR / SNAP 97	040412
CITEPA / SNAPc	040412
CE / directive IPPC	4.2e
CE / E-PRTR	4bv
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	241E (ancienne) ; 2013B (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale	Extrapolation au niveau national à partir des données connues par sites

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[1] Voir section A.2.4

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).

Le carbure de calcium est utilisé :

- dans la fabrication d'engrais (cyanamide),
- en métallurgie,
- en précurseur d'acétylène.

Pour la production (à partir de chaux) :

$$CaO + 3C \dashrightarrow CaC_2 + CO (\dashrightarrow CO_2)$$

Les gaz produits étant réutilisés comme combustibles, le CO contenu dans les gaz est oxydé en CO_2.

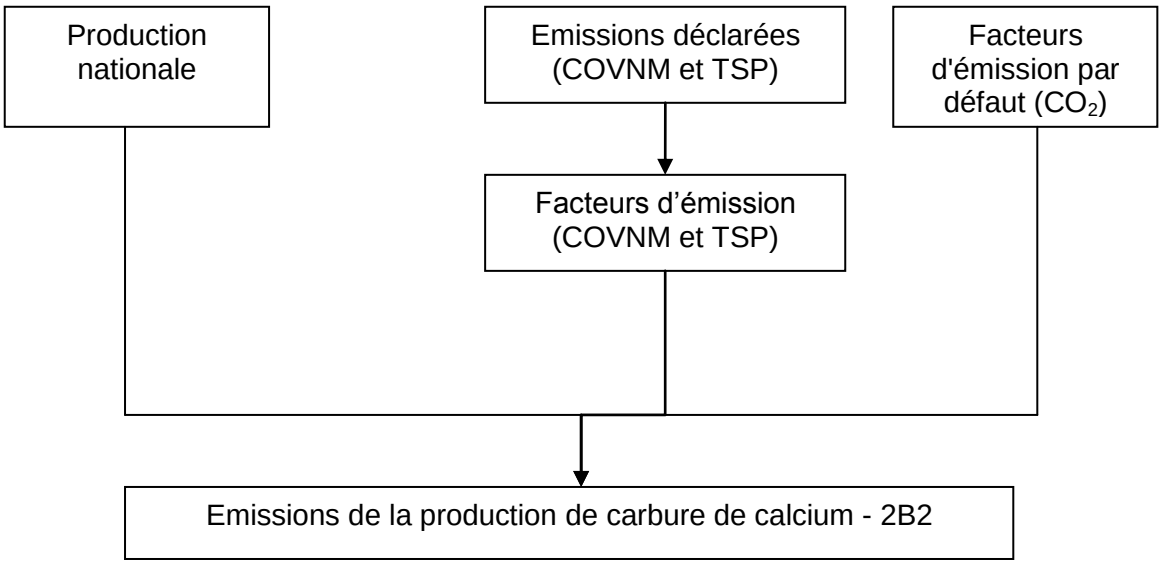
Pour l'utilisation :

$$CaC_2 + 2H_2O \dashrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 \dashrightarrow 2CO_2$$

La production de carbure de calcium était assurée en France par un seul site qui a cessé son activité depuis 2003.

Les facteurs d'émission sont utilisés pour le CO_2 et les émissions déclarées pour les COVNM et les TSP [19].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.5.1 – Acidification et pollution photochimique

La production de carbure de calcium est à l'origine d'émissions de COVNM : il s'agit d'acétylène.

Les facteurs d'émissions sont déterminés à partir des émissions déclarées [19] pour les années 1996, 1997, 1998, 2000 et 2001. Lorsque ces émissions ne sont pas disponibles, le facteur d'émission utilisé est la moyenne des facteurs d'émission recalculés pour les années connues. La cessation d'activité est intervenue en 2003.

	1990	1995	2000	2003 et au-delà
g COVNM / Mg	8 420	8 420	12 300	0

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.5.2 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CO_2 provenant à la fois de la production et de l'utilisation de carbure de calcium sont comptabilisées dans ce secteur.

Le facteur d'émission provient des guidelines IPCC [255].

	kg CO_2 / Mg de carbure
Production	1 090
Utilisation	1 100
Global	2 190

Références

[255] IPCC revised 1996 guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, reference manual, pages 2.21 & 2.22

B.2.1.4.5.3 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de TSP sont disponibles auprès de la DRIRE [19] pour un certain nombre d'années. Ces valeurs sont prises en compte lorsqu'elles sont disponibles. Sinon, elles permettent de déterminer une valeur par défaut.

	1990	1995	2000	2003 et au-delà
g TSP / t	3 620	6 860	1 410	plus d'activité

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Aucune donnée n'est disponible quant à la granulométrie pour cette activité.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.6 – Production de noir de carbone

La présente section traite des émissions engendrées par la production de noir de carbone à l'exclusion des émissions relatives aux éventuelles installations de combustion connexes.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B5
CEE-NU / NFR	2B5
CORINAIR / SNAP 97	040409
CITEPA / SNAPc	040409
CE / directive IPPC	4.2e
CE / E-PRTR	4bv
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	241E (ancienne) ; 2013B (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale	Extrapolation au niveau national à partir des données connues par site

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[53] SESSI – Bulletin mensuel de statistique industrielle

[1] Voir section A.2.4

Le Noir de carbone est produit par cracking catalytique par combustion ménagée d'hydrocarbures aromatiques

$$CxHy + O_2 + N_2 \rightarrow C + CO + H_2 + H_2O + N_2$$

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_4 et particules.

Le procédé de fabrication de noir de carbone se décompose en trois étapes :

- le four de craquage où les matières premières sont craquées avec du gaz naturel généralement,
- des sécheurs,
- la destruction des gaz résiduaires en torchères ou dans des chaudières.

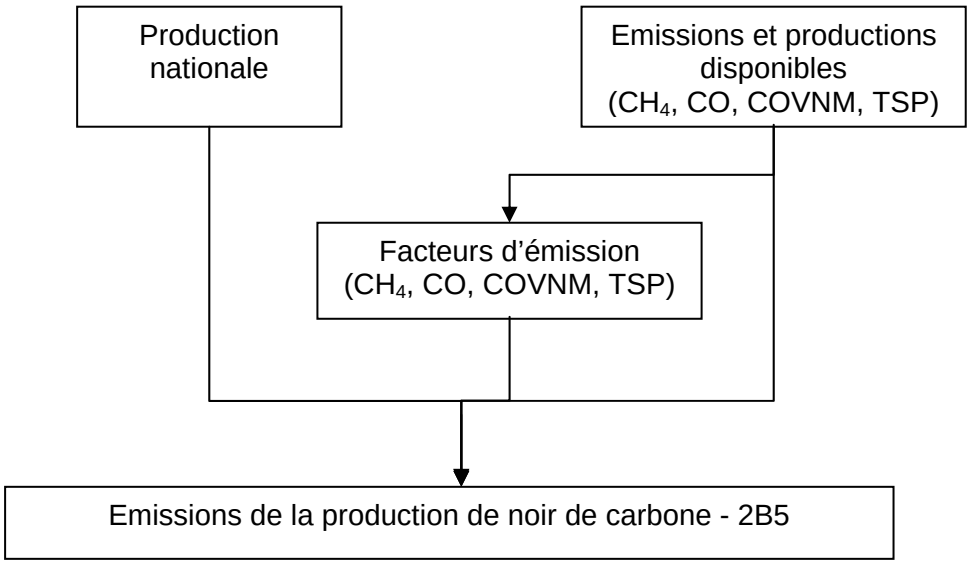
Les émissions relatives au procédé sont donc difficiles à isoler si une chaudière est placée en aval.

La production de noir de carbone est assurée en France par trois sites.

A partir de 1990, le niveau de production national est déterminé à partir des données du SESSI [53].

Les émissions sont déterminées à partir d'un bilan par site de production. Ces informations sont disponibles depuis quelques années seulement. Pour les années précédentes, les facteurs d'émission moyens sont appliqués.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.6.1 – Acidification et pollution photochimique

La production de noir de carbone est à l'origine d'émissions de SO_2, NOx, CO et COVNM.

Les facteurs d'émission sont déterminés à partir des émissions déclarées à partir de 2001 [19]. Pour les années précédentes, les mêmes facteurs d'émission sont conservés.

La réduction des facteurs d'émission est due à la récupération systématique des gaz de procédé et à leur traitement (torchères) ou valorisation comme combustible sous chaudière.

a/ SO_2

	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2 / Mg	8 530	8 530	8 530	7 950	8 930

b/ NOx

	1990	1995	2000	2005	2008
g NOx / Mg	3 030	3 000	3 000	2 730	2 880

c/ COVNM

	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / Mg	645	645	645	45	79

d/ CO

	1990	1995	2000	2005	2008
g CO / Mg	22 800	22 800	22 800	2 290	2 810

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.6.2 – Gaz à effet de serre

La production de noir de carbone est à l'origine d'émissions de CH_4 et de CO_2.

Les facteurs d'émission sont déterminés à partir des émissions déclarées à partir de 2001 [19]. Pour les années précédentes, les mêmes facteurs d'émission sont conservés.

a/ CO_2

	1990	1995	2000	2005	2008
g CO_2 / Mg	1 300	1 300	1 300	1 400	1 070

b/ CH_4

Les facteurs d'émission sont déterminés à partir des émissions déclarées à partir de 2001 [19]. Pour les années précédentes, les mêmes facteurs d'émission sont conservés.

	1990	1995	2000	2005	2008
g CH_4 / Mg	521	521	521	38	26

La réduction des facteurs d'émission est due à la récupération systématique des gaz de procédé et à leur traitement (torchères) ou valorisation comme combustible sous chaudière.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.6.3 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les facteurs d'émission sont déterminés pour chaque site à partir des émissions déclarées à partir de 2001 [19]. Pour les années précédentes, les émissions de chaque site sont recalculées en appliquant le facteur d'émission spécifique de l'année 2001. L facteur d'émission global est ensuite recalculé.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / Mg	24	25	25	39	102

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Les émissions de PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont estimées au moyen des % de répartition fournis par le CEPMEIP [49].

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	90
$PM_{2,5}$	81

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[49] TNO - Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

B.2.1.4.7 – Production d'acide sulfurique

Les producteurs d'acide sulfurique appartiennent à différents secteurs :

- l'extraction de minerais métalliques,
- la production de métaux non-ferreux,
- la chimie dont la production d'engrais.

Soit, sept sites en 2008 (plus nombreux antérieurement à cette date).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B5
CEE-NU / NFR	2B5
CORINAIR / SNAP 97	040401
CITEPA / SNAPc	040401
CE / directive IPPC	4.2b
CE / E-PRTR	4bii
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	13, 23, 24, 27.4
NAF 700	241E (ancienne) ; 2013B (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale	Extrapolation au niveau national à partir des données connues par site

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[118] UIC - Rapport annuel sur l'évolution de l'industrie chimique en France

[1] Voir section A.2.4

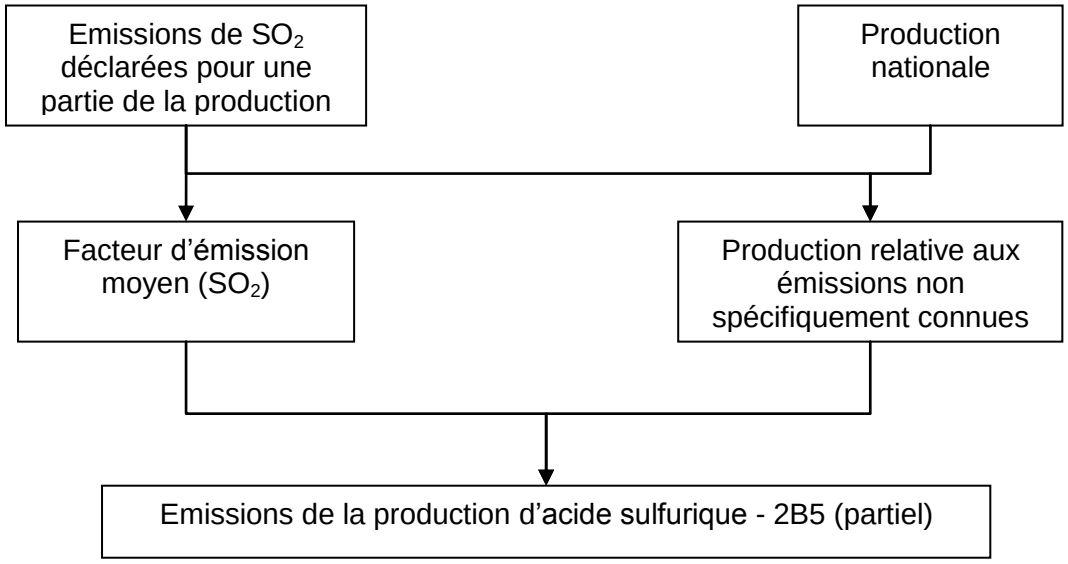
L'acide sulfurique est obtenu selon les trois étapes suivantes :

- production de SO_2,
- oxydation du SO_2 en SO_3,
- absorption du SO_3 gazeux,
- les émissions du procédé sont constituées de SO_2 et SO_3 (ensemble nommé SOx) et rapportées en SO_2.

Seules les émissions de SO_2 sont considérées pour cette activité.

A partir de 1990, les productions annuelles d'acide sulfurique sont disponibles dans les rapports annuels de l'UIC [118]. Les émissions de SO_2 sont calculées à partir des émissions disponibles pour certaines installations au travers des déclarations annuelles des industriels. Un facteur d'émission est déduit de ces informations et appliqué à l'ensemble de la production.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.7.1 – Acidification et pollution photochimique

La production d'acide sulfurique est à l'origine d'émissions de SO_2.

Le facteur d'émission est calculé à partir des émissions déclarées (partiellement disponibles) [19] et des productions correspondantes. Le facteur d'émission ainsi déterminé est utilisé pour calculer les émissions du reste de la production non prise en compte (par rapport à la production nationale définie à partir du SESSI [53]).

	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2 / Mg	4 190	3 290	3 190	2 070	2 370

La baisse du facteur d'émission tient notamment à la fermeture du site Metaleurop (Nord Pas de Calais) gros émetteur de SO_2.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[53] SESSI – Bulletin mensuel de statistique industrielle

B.2.1.4.8 – Production de dioxyde de titane

Cette section traite de la production de dioxyde de titane hors combustion dans des installations connexes.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B5
CEE-NU / NFR	2B5
CORINAIR / SNAP 97	040410
CITEPA / SNAPc	040410
CE / directive IPPC	4.2e
CE / E-PRTR	4bv
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	241E (ancienne) ; 2013B (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale	Extrapolation au niveau national à partir des données connues par site

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

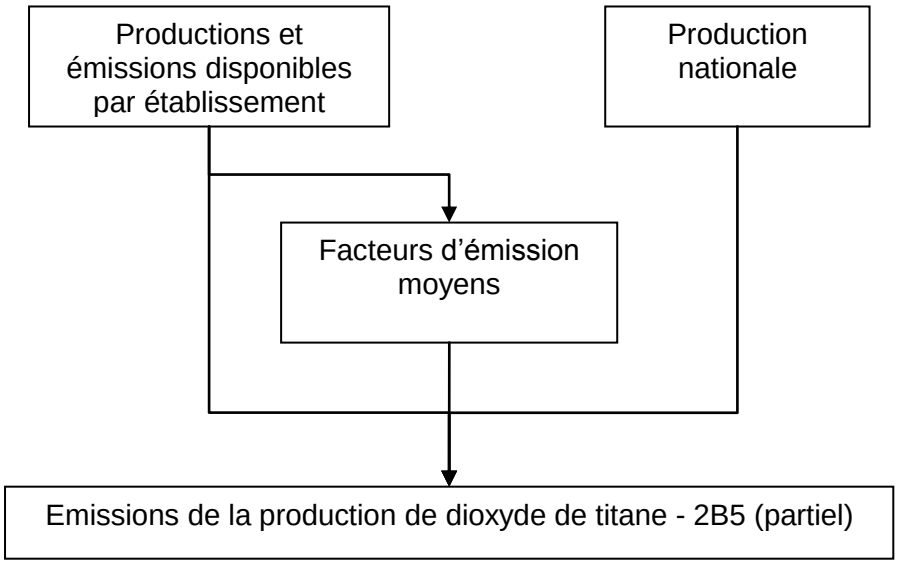
[1] Voir section A.2.4

En France, le TiO_2 est produit selon le procédé sulfurique. Ce procédé nécessite une attaque du minerai à l'acide sulfurique (2,2 à 4 Mg/Mg de TiO_2). Le produit est ensuite calciné. Ce procédé entraîne des émissions importantes de SO_2 ainsi que des émissions de TSP. Les émissions de NOx provenant des combustibles sont comptabilisées dans la partie relative à la combustion.

Trois sites de production sont recensés en France.

A partir de 1990, les productions annuelles de dioxyde de titane sont obtenues à partir des déclarations annuelles des émissions pour les trois sites considérés [19]. Pour les années antérieures, l'évolution de l'activité observée en 1990-1991 est appliquée rétrospectivement à la période 1960 - 1990.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.8.1 – Acidification et pollution photochimique

Les émissions de SO_2 sont disponibles directement à partir des déclarations annuelles de rejets des industriels [19] pour la plupart des années depuis 1990. Connaissant les niveaux d'activité, un facteur d'émission moyen est recalculé chaque année.

	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2/ Mg	25 900	7 340	4 920	2 570	3 520

Afin de limiter les émissions de SO_2, les industriels ont progressivement installé des systèmes de traitement ce qui explique la forte réduction du facteur d'émission.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.8.2 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de TSP sont disponibles pour un certain nombre d'années [50]. Ces valeurs sont prises en compte lorsqu'elles sont disponibles. Sinon, elles permettent de déterminer une valeur par défaut.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / Mg	464	463	446	292	160

b/ Granulométrie (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 fournis dans le rapport INTERREG [183].

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	80
$PM_{2.5}$	60

Références

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

B.2.1.4.9 – Production d'engrais

Cette section couvre les émissions liées à la production d'engrais NPK, de sulfate et de nitrate d'ammonium ainsi que d'urée. Les émissions provenant de la production d'engrais phosphatés sont aussi étudiées.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B5
CEE-NU / NFR	2B5
CORINAIR / SNAP 97	040404, 040405, 040407, 040408, 040414
CITEPA / SNAPc	040404, 040405, 040407, 040408, 040414
CE / directive IPPC	4.3
CE / E-PRTR	4c
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	14, 24, 27.1-3
NAF 700	241J (ancienne) ; 0891Zp et 2015Z (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale	Extrapolation au niveau national à partir des données connues par site

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[53] SESSI - Bulletin mensuel de statistique industrielle

[143] UNIFA – Union des industries de la fertilisation – communication personnelle de données

[1] Voir section A.2.4

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.

Les engrais phosphatés sont composés de trois groupes de produits chimiques : les superphosphates (normal ou triple) 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.

Environ 90% du sulfate d'ammonium est produit selon trois procédés principaux :

- sous-produit de la production de caprolactam [$(CH_2)_5COHN$],
- production synthétique,
- sous-produit des fours à coke.

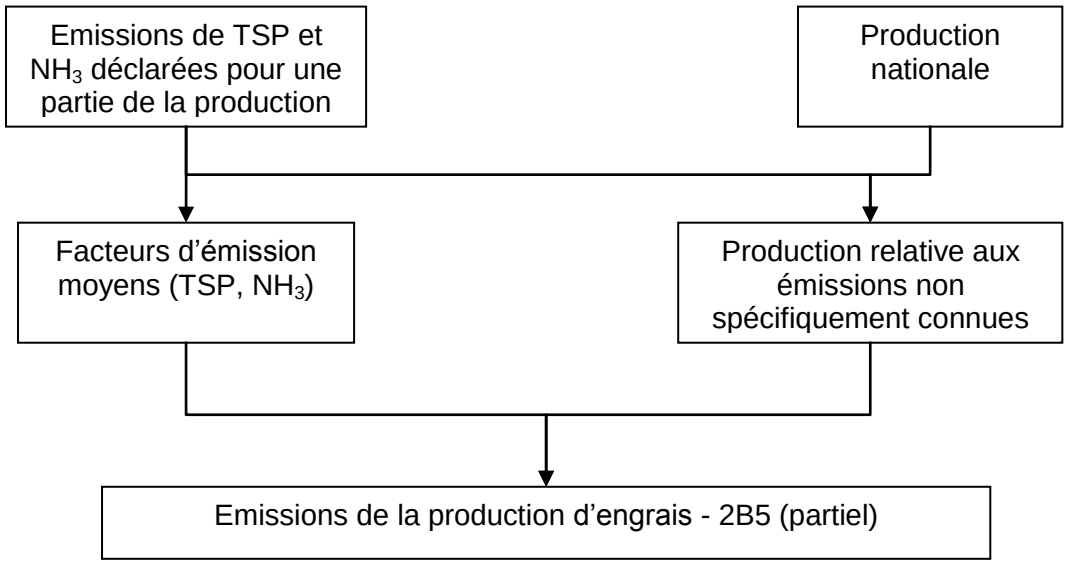
La production synthétique consiste à combiner de l'ammoniac anhydre avec de l'acide sulfurique. Ce type de production a disparu en 1981, le sulfate d'ammonium étant produit en très grandes quantités comme sous-produit du caprolactam et des fours à coke.

Le nitrate d'ammonium est produit par neutralisation d'acide nitrique avec de l'ammoniac.

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.

Les productions nationales d'engrais sont connues à partir des données de l'union des industries de la fertilisation [143] ou des statistiques nationales du SESSI [53]. Des facteurs d'émissions nationaux par défaut sont utilisés pour la plupart des polluants. Depuis 2003, les déclarations annuelles de rejets [19] sont utilisées pour déterminer certains facteurs d'émissions.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.9.1 – Eutrophisation

Tous les procédés considérés (hors production d'engrais phosphatés) sont émetteurs de NH_3. Selon ECETOC d'après une enquête réalisée en 1988 [87], le facteur d'émission d'ammoniac associé pour la fabrication d'engrais était de 1 600 g/Mg N.

A partir de 2003, le facteur d'émission est revu par traitement des données transmises dans les déclarations annuelles des émissions [19] (les déclarations ont permis de déterminer un facteur d'émission moyen par type d'engrais). Le facteur d'émission est interpolé entre 1988 et 2003 pour les différents procédés sauf pour la production de sulfate d'ammonium (le facteur d'émission par défaut est conservé faute de données à exploiter) et la production d'urée pour laquelle, les facteurs d'émission sont basés sur les déclarations à partir de 2004 (faute de donnée, le facteur d'émission de 2004 est utilisé à partir de 1990).

	1990	1995	2000	2005	2008
Engrais NPK : g NH_3 / Mg N	1 500	1 250	1 000	680	1 000
Sulfate d'ammonium : g NH_3 / Mg N	1 600				
Nitrate d'ammonium : g NH_3 / Mg N	1 450	1 080	720	490	570
Urée : g NH_3 / Mg N	2 230			1 940	2 230

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[87] ECETOC - Ammonia emissions to air in Western Europe, July 1994

B.2.1.4.9.2 – Métaux lourds

La production d'engrais phosphates est à l'origine d'émissions de cadmium.

Le facteur d'émission associé provient d'une étude du CITEPA réalisée en 1996 [70] soit 20 mg Cd/Mg de P.

Références

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.2.1.4.9.3 – Particules

Tous les procédés considérés (hors production d'engrais phosphatés) sont à l'origine d'émissions de particules.

a/ Poussières totales en suspension

a.1/ Sulfate d'ammonium

Les émissions de TSP sont estimées à partir d'un facteur d'émission moyen fourni par l'UBA [82] de 80 g TSP/t de sulfate d'ammonium soit de 377 g TSP/ t de N.

a.2/ Nitrate d'ammonium

Les émissions de TSP sont estimées au moyen des déclarations annuelles d'émissions [19] à partir de 2003. Le facteur d'émission déterminé pour 2003 est utilisé depuis 1990.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / Mg N	897	897	897	736	825

a.3/ Engrais NPK

Les émissions de TSP sont estimées au moyen des déclarations annuelles d'émissions [19] à partir de 2003. Le facteur d'émission déterminé pour 2003 est utilisé depuis 1990.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / Mg N	976	976	976	1 076	779

a.4/ Urée

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'UBA [82] qui estime un facteur d'émission de 677 g TSP/t d'urée soit de 1 450 g TSP/ t de N (pour un processus global avec dépoussiéreur).

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

b.1/ Sulfate d'ammonium

Aucune donnée granulométrique n'est disponible.

b.2/ Nitrate d'ammonium

Aucune donnée granulométrique n'est disponible.

b.3/ Engrais NPK

Les émissions de PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont estimées au moyen de facteurs d'émission fournis par le CEPMEIP [49].

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	80
$PM_{2.5}$	60

b.4/ Urée

Aucune donnée granulométrique n'est disponible.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[49] TNO – Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[82] UBA - Etude sur la répartition granulométrique (< PM10, < PM 2.5) des émissions de poussières - février 1999

B.2.1.4.10 – Production de produits explosifs

Cette activité correspond à la fabrication de produits explosifs. Seules les émissions de particules sont prises en compte étant donné qu'aucune information concernant d'autres polluants n'est disponible.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	-
CEE-NU / NFR	2B5
CORINAIR / SNAP 97	-
CITEPA / SNAPc	040622
CE / directive IPPC	4.6
CE / E-PRTR	4f
CE / directive GIC	4.6
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	24.6A (ancienne) ; 2051Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale	Facteur d'émission par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[53] SESSI – Bulletin mensuel de statistique industrielle

[118] UIC – Rapport annuel sur l'évolution de l'industrie chimique en France

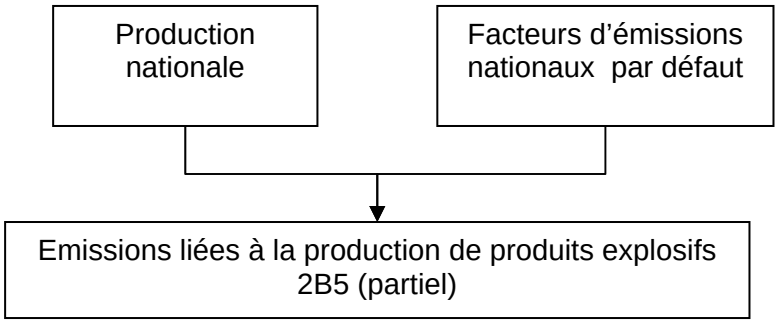
[351] SESSI – Résultats annuels des enquêtes de branche

[1] Voir section A.2.4

Les données de production de produits explosifs sont fournies dans les rapports annuels de l'UIC [118] et à partir de 2000 dans les publications statistiques [53, 351].

Un facteur d'émission par défaut est utilisé pour calculer les émissions de particules.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.10.1 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 6 000 g TSP/Mg de produits explosifs fourni par l'OFEFP [68].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Les émissions de PM_{10} sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68]. Celui-ci représente 50% des TSP.

La fraction de $PM_{2,5}$ par rapport au TSP est disponible dans l'étude INTERREG [183]. Celui-ci représente 20% des TSP.

Références

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document Environnement n°136 - juin 2001

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

B.2.1.4.11 – Production de chlore

Cette section porte sur la production de chlore à l'exception des éventuelles installations connexes relatives à la combustion.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B5
CEE-NU / NFR	2B5
CORINAIR / SNAP 97	040413
CITEPA / SNAPc	040413
CE / directive IPPC	4.6
CE / E-PRTR	4f
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	24.1E (ancienne) ; 2013B (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Activité nationale	Facteur d'émissions par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[1] Voir section A.2.4

L'industrie du chlore et de la soude est l'industrie qui produit du chlore (Cl_2) et de la soude caustique, c'est-à-dire de l'hydroxyde de sodium (NaOH) ou de l'hydroxyde de potassium (KOH), par électrolyse d'une solution saline. Les principales techniques utilisées pour la production du chlore et de la soude caustique sont : l'électrolyse à mercure, l'électrolyse à diaphragme et l'électrolyse à membrane. La solution de départ est principalement du chlorure de sodium (NaCl) et, dans une moindre mesure, du chlorure de potassium (KCl) donnant alors de l'hydroxyde de potassium.

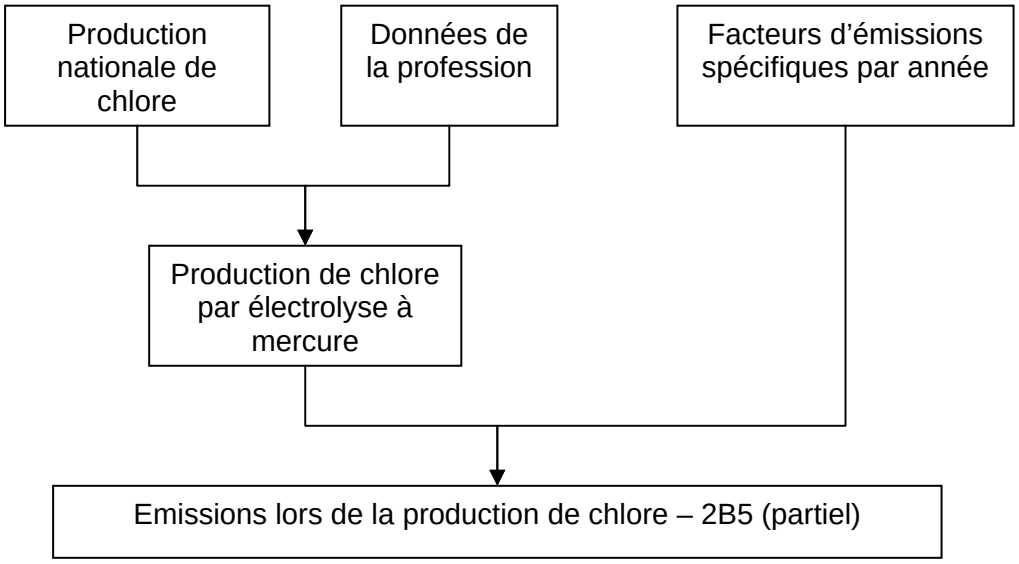
La production de chlore se fait par la réaction entre du chlorure de sodium et de l'eau :

$$2\ NaCl + 2\ H_2O \rightarrow Cl_2 + H_2 + 2\ NaOH$$

L'électrolyse à mercure est émettrice de mercure.

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 Cl_2 [50] et d'un facteur d'émission.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.11.1 – Métaux lourds

Les facteurs d'émission sont fournis directement par les représentants du secteur [50]. Ils varient selon l'année considérée :

	1990	1995	2000	2005	2008
g Hg / Mg Cl_2 capacité	3 260	2 280	1 150	936	836

Références

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

B.2.1.4.12 – Autres procédés de l'industrie chimique inorganique

Cette activité regroupe les émissions des installations qui ne peuvent pas être classées dans d'autres secteurs déjà définis.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B5
CEE-NU / NFR	2B5
CORINAIR / SNAP 97	040416
CITEPA / SNAPc	040416
CE / directive IPPC	4.2
CE / E-PRTR	4b
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	24.1E (nouvelle) ; 2013B (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Activité totale fictive	Facteurs d'émission recalculés à partir des émissions

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[1] Voir section A.2.4

Différentes activités sont regroupées sous cette rubrique :

- la chimie du nucléaire (SNAP 040416 en partie),
- la production de sulfure de carbone (SNAP 040416 en partie),
- la production tétrachlorure de titane (SNAP 040416 en partie),
- La production de N_2O médical et industriel (SNAP 040416 en partie),
- diverses productions (colorants, pigments, etc.) (SNAP 040416 en partie).

Chimie du nucléaire :

Deux sites en France participent successivement à la préparation du combustible nucléaire en transformant l'uranium brut en hexafluorure d'uranium (UF6) avant enrichissement.

Le premier site réalise la conversion des concentrés uranifères en tétrafluorure d'uranium (UF_4). Le procédé occasionne des émissions de NH_3, NO_x, TSP et N_2O en quantités importantes. Ces émissions proviennent notamment de l'utilisation d'ammoniac et d'acide nitrique dans les phases de purification.

Le second site réalise la transformation de l'UF_4 en UF_6. Ce site émet du SF_6. Les émissions sont traitées dans la section B.2.1.4.15.

Sulfure de carbone :

Il existe un seul site en France produisant ce composé. Le procédé émet du SO_2.

Tétrachlorure de titane :

Un seul site en France produit ce composé occasionnant des émissions de CO et CO_2. Le procédé a recours en effet à du coke de pétrole pour apporter le carbone nécessaire à la synthèse du $TiCl_4$.

La production de N_2O médical et industriel :

Il existe un seul site en France produisant du N_2O médical et industriel. Au cours de la fabrication du N_2O, celui-ci est rejeté dans l'atmosphère à un certain nombre d'étapes du procédé.

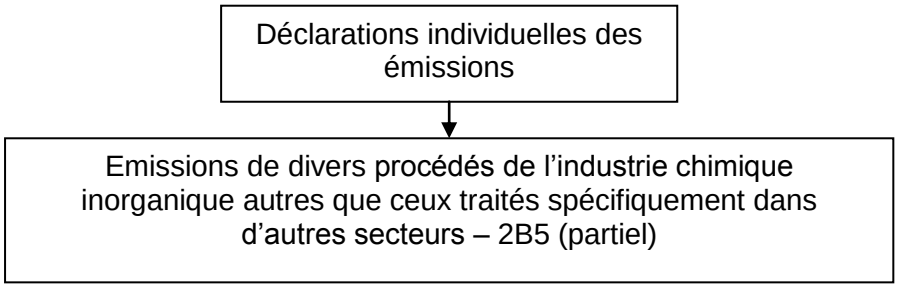
Divers :

Trois activités sont considérées ici :

- la production de pigments et colorants à l'origine d'émissions de SO_2,
- la production de terres rares à l'origine d'émissions de COVNM,
- la chimie du soufre depuis 2000 en lien avec l'extraction du gaz naturel à l'origine d'émissions de SO_2, NO_X et COVNM. Avant 2000, cette activité est prise en compte par le site d'extraction du gaz naturel à Lacq.

Pour ces établissements, sont connues selon les années les émissions et les activités associées [19] et [50]. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations sont effectués.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.12.1 – Acidification et pollution photochimique

Les établissements recensés sont émetteurs de CO, COVNM, SO_2 et NOx. Les données d'émissions proviennent directement des déclarations annuelles des émissions de polluants [19] depuis 1990. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations linéaires sont réalisées.

a/ SO_2

Sulfure de carbone :

Facteurs d'émission	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2 / Mg	1 840	1 840	1 840	1 090	680

Divers :

Emissions	1990	1995	2000	2005	2008
Mg SO_2	2 410	1 500	4 030	2 170	2 140

Le pic d'émission en 2000 s'explique par la prise en compte à partir de cette année d'un site spécialisé dans la chimie du soufre comptabilisé auparavant avec l'extraction du gaz. Ces deux sites ont été séparés en 1999 suite à des cessions d'activité. La diminution par la suite des émissions résulte de la mise en place d'un traitement sur une usine de production de pigments.

b/ NOx

Chimie du nucléaire :

Facteurs d'émission	1990	1995	2000	2005	2008
g NOx / Mg	8 570	8 570	8 570	6 080	11 000

Divers :

Emissions	1990	1995	2000	2005	2008
Mg NOx	357	253	202	173	149

c/ COVNM

Divers :

Emissions	1990	1995	2000	2005	2008
COVNM Mg	163	162	304	83	122

d/ CO

Tétrachlorure de titane :

Facteurs d'émission	1990	1995	2000	2005	2008
kg CO/ Mg	61,7	61,7	61,7	61,7	64,3

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.12.2 – Eutrophisation

Les données d'émissions de NH_3 proviennent directement des déclarations annuelles des émissions de polluants [19] depuis 1990. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations linéaires sont réalisées.

Chimie du nucléaire :

	1990	1995	2000	2005	2008
kg NH_3 / Mg	41,9	41,9	41,9	25,7	19,8

La baisse du facteur d'émission s'explique par la mise en place par le site d'un turboscrubber en remplacement de rotoclones.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.12.3 – Gaz à effet de serre

Pour le tétrachlorure de titane et la chimie du nucléaire :

Les données d'émissions proviennent directement des déclarations annuelles des émissions de polluants [19] depuis 1990. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations linéaires sont réalisées.

Pour la production de N_2O :

Les données d'émissions et d'activité sont fournies directement par le site.

a) CO_2

Tétrachlorure de titane :

	1990	1995	2000	2005	2008
kg CO_2 / Mg	298	298	298	298	311

b) N_2O

Chimie du nucléaire :

	1990	1995	2000	2005	2008
kg N_2O / Mg	122	122	123	127	48

Production de N_2O :

	1990	1995	2000	2005	2008
kg N_2O / Mg	108	108	108	108	85

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.12.4 – Particules

Les données d'émissions proviennent directement des déclarations annuelles des émissions de polluants [19] depuis 1990. Pour les années sans information, des reports ou des interpolations linéaires sont réalisées.

TSP

Chimie du nucléaire :

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / Mg	1 880	1 880	1 880	1 200	1 850

PM_{10}, $PM_{2.5}$ et $PM_{1.0}$

Pas d'information disponible sur la granulométrie des particules émises.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.13 – Production d'éthylène, propylène

Cette section ne couvre que les émissions de COVNM liées à la fabrication de l'éthylène et du propylène. Les émissions liées aux autres procédés de raffinage et de pétrochimie sont considérées dans les chapitres relatifs à la combustion et au raffinage.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B5
CEE-NU / NFR	2B5
CORINAIR / SNAP 97	040501 et 040502
CITEPA / SNAPc	040501 et 040502
CE / directive IPPC	4.1a
CE / E-PRTR	4ai
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	24.1G (ancienne) ; 1910Zp et 2014Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale	Facteur d'émission déterminé à partir des émissions des sites

Rang GIEC

2 (par extrapolation) du fait de la prise en compte de données spécifiques aux installations

Principales sources d'information utilisées

[14] CPDP - Pétrole (publication annuelle)

[53] SESSI – Bulletin mensuel de statistique industrielle

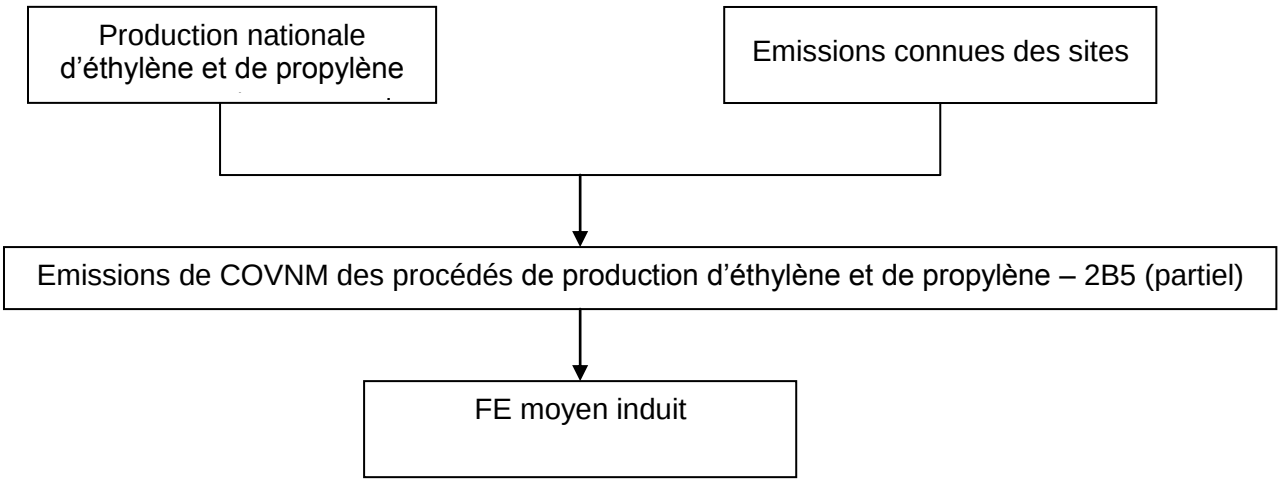
[118] UIC – Rapport annuel sur l'évolution de l'industrie chimique en France

[1] Voir section A.2.4

L'éthylène et le propylène ainsi que d'autres produits organiques sont élaborés par craquage thermique de fractions de pétrole. Le naphta est la principale fraction utilisée mais d'autres peuvent être utilisées comme matières premières (éthane jusqu'aux distillats de pétrole lourds). 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 7 vapocraqueurs en France. Le niveau de production national des deux composés est issu des rapports annuels de l'UIC [118] depuis 1990, du SESSI [53] pour 2004 et 2005 et des rapports « Pétrole » du CPDP [14] à partir de 2006. Les facteurs d'émission sont recalculés à partir des émissions totales de COVNM estimées par l'UIC au niveau français.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.13.1 – Acidification et pollution photochimique

Les établissements recensés sont émetteurs de COVNM. Un facteur d'émission moyen est déterminé à l'échelle nationale à partir des niveaux d'activité définis dans les rapports annuels du CPDP [14] et des émissions globales de toutes les installations estimées à partir de mesures réalisées sur les sites [19].

Un seul facteur d'émission est défini pour la production d'éthylène et celle de propylène, ces deux produits étant issus d'un même processus de production : le vapocraquage.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / Mg éthylène + propylène	2 540	2 170	1 870	1 180	980
kg CH_4 / Mg éthylène + propylène	1 910	1 550	1 340	840	700

Références

[14] CPDP - Pétrole (publication annuelle)

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.13.2 – Gaz à effet de serre

Les établissements recensés sont émetteurs de CH_4. Un facteur d'émission moyen est déterminé à l'échelle nationale à partir des guidelines du GIEC [379] et des niveaux d'activité définis dans les rapports annuels du CPDP [14].

Un seul facteur d'émission est défini pour la production d'éthylène et celle de propylène, ces deux produits étant issus d'un même processus de production : le vapocraquage.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg CH_4 / Mg éthylène + propylène	1 910	1 550	1 340	840	700

Références

[14] CPDP - Pétrole (publication annuelle)

[379] GIEC - Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapitre 2, page 2.20

B.2.1.4.14 – Autres productions de la chimie organique

Cette section se rapporte aux procédés de l'industrie chimique organique.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2B5 (en partie)
CEE-NU / NFR	2B5 (en partie)
CORINAIR / SNAP 97	040504 - 040527 (partiel) (hors 0405-05, 13, 14, 17, 20, 21, 23, 24)
CITEPA / SNAPc	040504 - 040527 (partiel) (hors 0405-05, 13, 14, 17, 20, 21, 23, 24)
CE / directive IPPC	4.1
CE / E-PRTR	4a
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	24.1G, 24.1L, 24.1 N (ancienne) ; 1910Zp, 2014Zp, 2016Z et 2017Z (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Productions nationales confidentielles	Extrapolation au niveau national à partir des données connues par site et des travaux de la profession

Rang GIEC

2 (par extrapolation) du fait de la prise en compte de données spécifiques à une partie des installations

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[53] SESSI - Bulletin mensuel de statistique industrielle

[115] SPMP – Rapport annuel, les matières plastiques en chiffre

[118] UIC – Rapport annuel sur l'évolution de l'industrie chimique en France

[1] Voir section A.2.4

De très nombreux produits sont synthétisés dans les procédés de la chimie organique : les productions considérées dans cette partie sont :

- La production de chlorure de vinyle,
- La production de polyéthylène (basse et haute densité),
- La production de polychlorure de vinyle,
- La production de polypropylène,
- La production de styrène,
- La production de polystyrène,
- La production de résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS),
- La production d'autres produits n'entrant pas dans les catégories précitées.

Les niveaux d'activité proviennent, soit des statistiques nationales fournies par l'UIC [118], le SESSI [53] ou par le SPMP [115], soit directement des sites [19, 50] lorsque ceux-ci sont peu nombreux (dans ce cas, les données sont confidentielles).

a/ Production de monochlorure de vinyle (MVC)

Il y a quatre 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 autres années, l'activité est estimée à partir de la production de PVC qui est connue [53] et/ou des données (confidentielles) disponibles dans les déclarations annuelles des rejets [19].

b/ 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]. Ces informations sont confidentielles.

c/ 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]. Ces informations sont confidentielles.

d/ 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]. Ces informations sont confidentielles.

e/ Production de styrène

Jusqu'en 1993, il y avait trois sites de production en France. Depuis, il n'y en a plus que deux. Les activités proviennent directement des déclarations annuelles de rejets des industriels [19] et du SESSI [53]. Ces informations sont confidentielles.

f/ Production de polystyrène

Cinq sites sont recensés. 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]. Ces informations sont confidentielles.

g/ Production de résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS)

Le seul site recensé a fermé en mars 2008. Les données utilisées proviennent des déclarations annuelles [19].

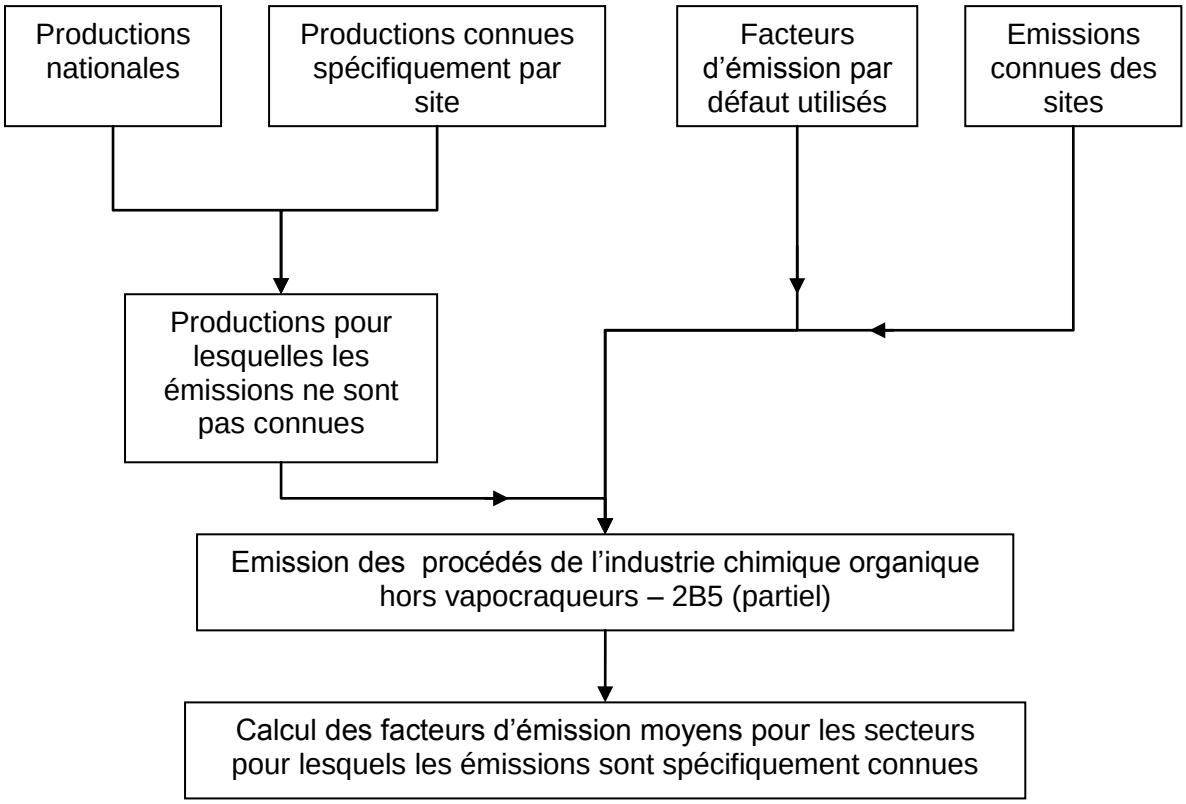
h/ Production d'autres produits n'entrant pas dans les catégories précitées

Environ 70 sites dont certains sont de petits émetteurs et n'entrant pas dans les activités précitées sont répertoriés dans cette catégorie. Les activités étant très diverses (i.e. élastomère, etc.), les émissions sont ramenées à une production fictive.

Les émissions sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions provenant de sources diverses parfois confidentielles.

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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.14.1 – Acidification et pollution photochimique

Toutes les activités considérées dans le secteur de la chimie organique émettent des COVNM. De manière générale, les facteurs d'émission sont fortement réduits depuis 1990 suite à la réduction des émissions fugitives.

a/ 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 rejet [19]. Les années 1996 à 2003 sont interpolées.

	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / Mg MVC	3 200	1 790	3 010	3 690	1 560

b/ 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 fournies par le SPMP [115] pour une partie de la production et des données CORINAIR [17] pour l'autre relativement aux années 2000 à 2003. A partir de 2004, les émissions des sites sont traitées spécifiquement à partir des déclarations annuelles de rejet [19]. Les émissions des années antérieures à 2000 ont été estimées en supposant une décroissance régulière globale de 25% entre 1980 et 2004.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM/Mg PEbd	8,50	8,12	7,75	5,12	2,93
kg COVNM/Mg PEhd	1,08	1,03	0,98	0,75	0,47

c/ 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 rejet [19].

	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / Mg	727	602	476	300	322

d/ Production de polypropylène

Les données disponibles dans les déclarations annuelles des rejets [19] à partir de 2004 sont utilisées. Le facteur d'émission appliqué aux antérieures correspond à la moyenne des années 2004 à 2006.

	1990	1995	2000	2005	2007
g COVNM / Mg	1 134	1 134	1 134	939	889

e/ Production de styrène

Le facteur d'émission de COVNM de 1990 provient de CORINAIR [17]. Par la suite, les facteurs d'émission sont basés directement sur les déclarations annuelles des rejets [19].

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / Mg styrène	0,25	0,17	0,13	0,14	0,094

f/ Production de polystyrène

A partir de 1995, les facteurs d'émission sont directement déduits des déclarations des industriels [19]. Pour les années antérieures, ce facteur d'émission a été repris faute de données plus précises.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / Mg polystyrène	1,98	1,98	1,51	1,13	0,846

g/ Production de résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS)

Les données étant confidentielles, les facteurs d'émission basés sur les déclarations des industriels [19] depuis 1994 sont communiqués en valeur relative (base 100 en 1990).

	1990	1995	2000	2005	2008
Valeur relative pour le FE COVNM	100	50	17,6	8,6	3,0

h/ Production d'autres produits n'entrant pas dans les catégories précitées

Les émissions de COVNM de 70 sites environ n'entrant pas dans les activités précitées sont recensées dans cette catégorie. Les émissions proviennent directement des déclarations annuelles des industriels [19] à partir de 2004. L'activité n'étant pas uniforme entre les différents sites, une activité fictive exprimée en Mg de produits est considérée. Un facteur d'émission de 19 650 g COVNM / Mg environ basé sur l'année 2004 est obtenu. 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]. Le facteur d'émission obtenu pour 1998 est appliqué aux années antérieures jusqu'en 1990.

	1990	1995	2000	2005	2008
FE kg COVNM / Mg	24,2	24,2	23,4	18,7	11,0

Références

[17] EMEP – CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[115] SPMP – Rapport annuel, les matières plastiques en chiffre

[331] UIC – données internes à la profession fournies par M. DECROUTTE le 5 novembre 2007

B.2.1.4.14.2 – Gaz à effet de serre

a/ Production de styrène

La production de styrène est à l'origine d'émission de CH_4. Un facteur d'émission moyen est déterminé à l'échelle nationale à partir des guidelines du GIEC [379] et des niveaux d'activité définis dans les statistiques du SESSI [53] et les déclarations annuelles de rejets des industriels [19].

	1990	1995	2000	2005	2008
g CH_4 / Mg styrène	55	40	30	30	20

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[53] SESSI - Bulletin mensuel de statistique industrielle

[379] GIEC - Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapitre 2, page 2.20

B.2.1.4.14.3 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

a.1/ Polychlorure de vinyle

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par le CEPMEIP [49] de 263 g TSP/t de PVC.

a.2/ Polypropylène

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'UBA [82] de 1 500 g TSP/t de polypropylène.

a.3/ Anhydride phtalique

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'UBA [82] de 1 200 g TSP/t d'anhydride phtalique.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

b.1/ Polychlorure de vinyle

Les émissions de PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont estimées au moyen de facteurs d'émission fournis par l'UBA [82].

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	38
$PM_{2.5}$	4

b.2/ Polypropylène
Aucune donnée granulométrique n'est disponible.

b.3/ Anhydride phtalique
Aucune donnée granulométrique n'est disponible.

Références

[49] TNO – Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[82] UBA - Etude sur la répartition granulométrique (< PM10, < PM 2.5) des émissions de poussières - février 1999

B.2.1.4.15 – Production de HFC, PFC et SF_6

Cette section porte sur les émissions relatives :

- à la production de HFC et PFC,
- à la destruction du fluor dans la chimie du nucléaire,
- aux sous produits engendrés par la production de HCFC-22 et d'acide fluoré.

Les émissions relatives à l'utilisation des produits contenant ces composés sont traitées dans la section B.2.1.9.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2E hors 2E3.1
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNP 97	040801 à 040806 sauf 040804
CITEPA / SNAPc	040801 à 040806 sauf 040804
CE / directive IPPC	4.1a, 4.2a
CE / E-PRTR	4ai et 4bi
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	24
NAF 700	241E, 241G (ancienne) ; 2013B, 1910Zp, 2014Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émissions
Production totale nationale confidentielle	Communication personnelle des sites

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[1] Voir section A.2.4

Il a deux sites de production d'hydrocarbures halogénés en France. Un autre site produit également un acide fluoré qui engendre comme sous produits des HFC et PFC.

Par contre, il n'y a pas de production de SF_6 en France. L'essentiel de la production en Europe se concentre en Allemagne et en Italie. Cependant, un site dans l'industrie nucléaire produit du SF_6 par destruction de fluor. Cette activité est classée, par simplification, comme sous produit de la production d'halocarbures.

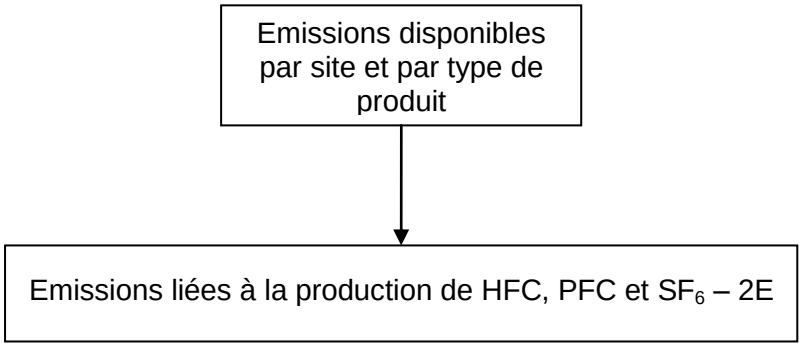
Une partie des HFC et PFC produits est émise de manière fugitive ou canalisée (dénommée ci-après « émission directe »). L'autre partie provient de l'émission des réactions de sous-produits générés par l'activité initiale :

- la production d'HCFC-22 est à l'origine d'émissions de HFC-23,
- la fabrication d'acide fluoré engendre des sous-produits des HFC (HFC-125) et des PFC (CF_4).

La transformation du fluor engendre des émissions de SF_6.

Les productions n'étant pas disponibles, les activités sont fictives : par contre, les émissions sont communiquées directement par les sites de production [50] et les déclarations annuelles de rejets [19].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.15.1 – Gaz à effet de serre

a/ Emissions de SF_6

Parmi les activités de la chimie du nucléaire, la réalisation d'électrolyses de HF occasionnent des émissions de fluor. Ces émissions sont neutralisées par des pots à soufre pour transformer le fluor en sous-produit SF_6 (neutre chimiquement). Ce procédé a été modifié fin 2006 afin de recycler le fluor : les émissions de SF_6 sont ainsi évitées.

Les émissions sont communiquées annuellement par le contact du site [50].

Emissions [Mg]	1990	1995	2000	2005	2008
SF_6	5,7	5,7	6,0	4,9	0

b/ Emissions de HFC

Les HFC sont distingués en fonction de leur composition et de leur provenance (i.e. « sous-produit » ou émission « directe »). Ces émissions sont communiquées par les contacts avec les sites concernés et les déclarations annuelles des rejets [19, 50]. Les émissions ont été considérablement réduites depuis 1990 suite à l'installation d'unités de traitement des produits fluorés par oxydation thermique dans les différentes usines. Seules les émissions résiduelles subsistent.

Emissions [Mg]	1990	1995	2000	2005	2008
Sous produits issus des réactions chimiques					
HFC-23	140,1	18,3	29,4	32,7	26,0
HFC-125	8,6	15,8	15,8	41,4	13,5
Emissions fugitives					
HFC-32	8,7	5,8	4,9	5,7	2,3
HFC-125	8,7	43,2	8,4	11,0	9,8
HFC-134a	8,7	59,8	11,0	14,2	11,3
HFC-143a	508,0	27,0	32,3	28,8	16,0
HFC-152a	0	0	0	0,1	0,01
HFC-365mfc	0,0	0,0	0,0	3,8	1,1

c/ Emissions de PFC

De même que pour les HFC, les PFC sont distingués en fonction de leur origine [50].

Emissions [Mg]	1990	1995	2000	2005	2008
Sous produits issus des réactions chimiques					
CF_4	14,4	26,6	26,5	34,5	13,3
Emissions fugitives					
PFC-116	81,8	1,4	0,0	0,0	0,0
C_4F_8	8,4	10,2	14,0	0,0	0,0

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

B.2.1.4.16 – Utilisation et production de carbonate de soude

Le carbonate de sodium est utilisé dans l'industrie du verre, dans l'industrie de la détergence comme agent de blanchiment, et dans l'industrie chimique.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2A4
CEE-NU / NFR	2A4
CORINAIR / SNAP 97	040619
CITEPA / SNAPc	040619
CE / directive IPPC	4.2d
CE / E-PRTR	4biv
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	17, 24, 27.4
NAF 700	241E (ancienne) ; 2013B (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production totale nationale	Données connues par site pour la production et facteur d'émission par défaut pour l'utilisation de carbonate de soude

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[240] Fédération des Chambres Syndicales de l'Industrie du Verre – Communication de données internes

[243] Infochimie – numéros spécial usines et numéros divers selon les années

[1] Voir section A.2.4

a/ Production du carbonate de soude

Il existe deux procédés de fabrication de 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 et il n'existe que deux sites de production.

Le carbonate de sodium se fabrique par une réaction découverte par T.Schlösing. Elle doit s'effectuer près d'une saline ou de marais salants et près d'un four à chaux. Cette fabrication est basée sur la réaction du chlorure de sodium, avec l'hydrogénocarbonate d'ammonium.

$$NaCl + NH_4CO_3H \longrightarrow NH_4Cl + NaCO_3H$$

Puis la torréfaction transforme l'hydrogénocarbonate de sodium en carbonate disodique :

$$2\ NaCO_3H \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

Les sous-produits sont donc le chlorure d'ammonium et le gaz carbonique. On les récupère en les transformant en hydrogénocarbonate d'ammonium.

Le complément de gaz carbonique est produit à l'aide d'un four à chaux :

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

La chaux obtenue déplace l'ammoniac d'après la réaction de Berthollet :

$$CaO + 2NH_4Cl \longrightarrow 2NH_3 + CaCl_2 + H_2O$$

L'ammoniac est carbonaté à une température de 68 à 75 °C, il en résulte de l'hydrogénocarbonate d'ammonium :

$$NH_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow NH_4CO_3H$$

Les activités proviennent de publications de la profession [243] pour les années antérieures à 1999 et des déclarations des industriels à partir de cette date [19]. Pour les années manquantes, les niveaux de production sont interpolés. Les émissions des sites producteurs sont connues.

b/ Utilisation du carbonate de soude

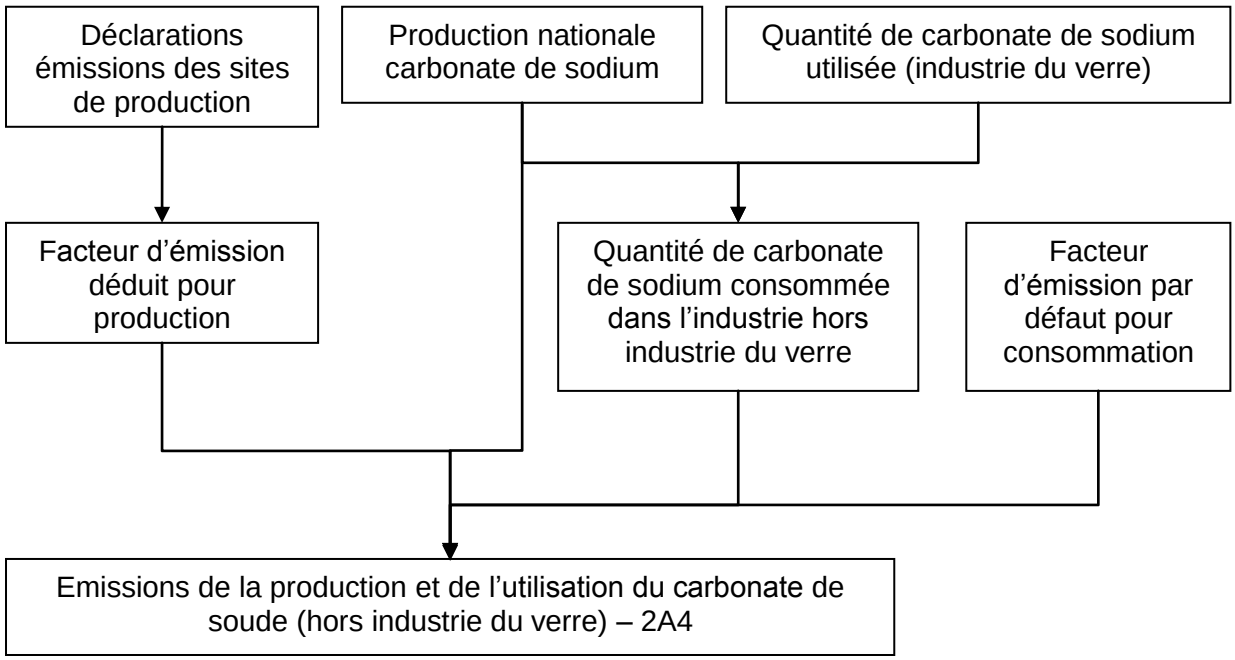
Afin d'éviter des double comptes dans le calcul des émissions, seules les quantités utilisées dans des secteurs ne faisant pas l'objet de calculs incluant de facto l'utilisation de carbonate de soude sont considérés ici.

Pour cette raison, les quantités utilisées dans l'industrie du verre ne sont pas prises en compte ici. Connaissant les quantités de carbonate de sodium utilisées dans l'industrie du verre [240], on en déduit les quantités à prendre en compte pour l'utilisation de carbonate de sodium dans les autres industries.

La quantité prise en compte pour l'utilisation = production totale (définie ci-dessus) - quantité utilisée dans l'industrie du verre. Les imports et les exports ne sont pas pris en compte faute de données.

Les émissions sont calculées au moyen d'un facteur d'émission rapporté à la quantité utilisée.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.4.16.1 – Acidification et pollution photochimique

La production de carbonate de calcium est à l'origine d'émissions de CO.

Le facteur d'émission est déterminé directement à partir des émissions déclarées à partir de 2003 [19]. Avant cette date, la valeur la plus ancienne est retenue par défaut.

	1990	1995	2000	2005	2008
g CO / t Na_2CO_3	14 300	14 300	14 300	22 300	20 500

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.16.2 – Eutrophisation

La production de carbonate de calcium est à l'origine d'émissions de NH_3.

Le facteur d'émission pour la production est déterminé directement à partir des émissions déclarées à partir de 2003 [19]. Avant cette date, la valeur la plus ancienne est retenue par défaut.

	1990	1995	2000	2005	2008
g NH_3 / t Na_2CO_3	1 400	1 400	1 400	1 630	1 460

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.4.16.3 – Gaz à effet de serre

La production et l'utilisation de carbonate de calcium sont à l'origine d'émissions de CO_2.

a/ Production du carbonate de soude

Le facteur d'émission pour la production est déterminé directement à partir des émissions déclarées à partir de 2001 [19]. Avant cette date, la valeur de l'année 2001 est retenue par défaut.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg CO_2 / t Na_2CO_3	253	253	253	275	283

b/ Utilisation du carbonate de soude

Le facteur d'émission lié à l'utilisation de carbonate de calcium de 415 kg CO_2/ Mg de Na_2CO_3 (hors industrie du verre) provient directement des guidelines du GIEC [244].

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[244] GIEC – Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 2 - Edition 1996 page 2.8

B.2.1.4.16.4 – Particules

La production de carbonate de calcium est à l'origine d'émissions de particules.

Le facteur d'émission est déterminé directement à partir des émissions déclarées à partir de 2003 [19]. Avant cette date, la valeur la plus ancienne est retenue par défaut.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / t Na_2CO_3	166	166	166	68	82

Il n'y a pas d'information disponible sur la granulométrie des particules.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.1.5 – Produits minéraux et matériaux de construction

Cette section se rapporte à diverses activités produisant des produits minéraux et des matériaux de construction ainsi que les activités liées à la construction elle-même.

Une grande partie de ces activités concerne les secteurs émetteurs de CO_2 par le phénomène de décarbonatation :

- Production de ciment (décarbonatation)
- Production de chaux (décarbonatation)
- Production de verre (décarbonatation)
- Production de tuiles et briques (décarbonatation)
- Production de céramiques fines (décarbonatation)
- Papeteries (décarbonatation)

La partie relative aux émissions provenant de la combustion dans ces installations est traitée dans la section B.1.3.2.2.5.

Les autres activités dont les méthodologies mises en œuvre sont décrites dans cette section sont les suivantes :

- Recouvrement des routes par l'asphalte
- Exploitation des carrières
- Chantiers et BTP

B.2.1.5.1 – Production de ciment

Cette section concerne uniquement les émissions de CO_2 liées au phénomène de décarbonatation dans les installations de production de ciment.

La partie relative aux émissions provenant de la combustion dans les installations de production de ciment est traitée dans la section B.1.3.2.2.5.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2A1
CEE-NU / NFR	2A1
CORINAIR / SNAP 97	040612
CITEPA / SNAPc	040612
CE / directive IPPC	3.1 (installations avec des fours rotatifs de capacité de production supérieure à 500 tonnes par jour)
CE / E-PRTR	3ci et iii
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.5
NAF 700	265A (ancienne) ; 2351Z (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale de ciment provenant du Syndicat Français de l'Industrie Cimentière	Facteur d'émission du CO_2 de décarbonatation déterminé par réaction chimique

Rang GIEC

Niveau 2

Principales sources d'information utilisées :

[218] SFIC (Syndicat Français de l'Industrie Cimentière) – données annuelles de production de clinker

[238] GIEC – Guidelines 1996 – Volume 3 section 2.3

[239] ATILH – Mode d'obtention des données annuelles sur les émissions de CO_2 et moyens de contrôle de ces valeurs d'émission, novembre 2002

[1] Voir section A.2.4

En France, au début des années 2000, il existait 33 sites de production de ciment et 6 sites de broyage.

Le CO_2 de la décarbonatation a une provenance chimique proportionnelle au clinker produit. La quantité de clinker produit annuellement est connue auprès Syndicat Français de l'Industrie Cimentière [218].

Le CO_2 de la décarbonatation provient de la transformation du carbonate de calcium en oxyde de calcium au cours du procédé de fabrication selon la réaction suivante :

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

$$CaCO_3, MgCO_3 \rightarrow CaO, MgO + 2\ CO_2$$

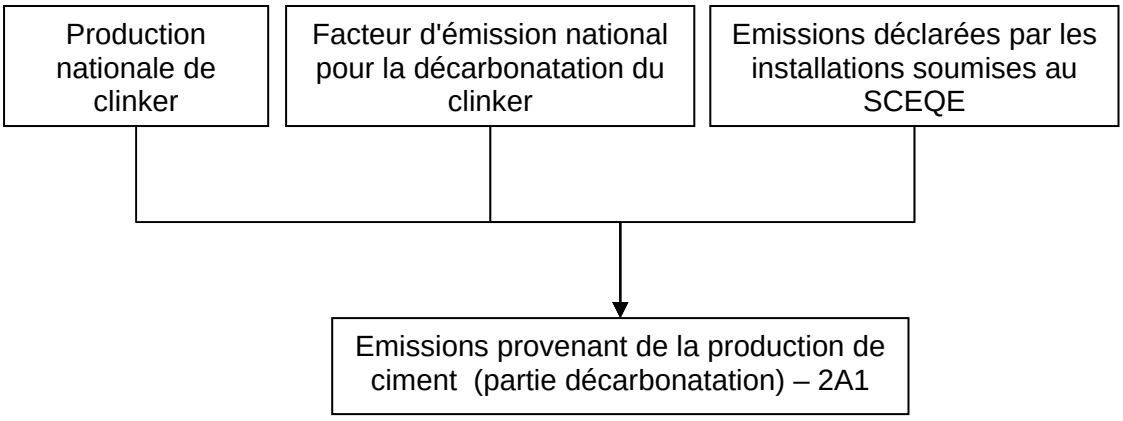
Le GIEC [238] recommande de calculer le CO_2 de la décarbonatation à partir du contenu en chaux du clinker et une valeur par défaut est proposée pour le contenu en CaO du clinker : 65%.

Toutefois, le GIEC ne prend pas en compte la décomposition du $MgCO_3$. D'après la profession cimentière [239], le clinker contient environ 2% de MgO.

Les émissions de décarbonatation déterminées au niveau national sont cohérentes avec les données d'émission relatives à la décarbonatation des cimenteries couvertes par le système d'échanges de quotas de gaz à effet de serre. Ce dernier ne regroupant pas l'ensemble des cimenteries, les émissions nationales sont légèrement supérieures à celles observées dans le système d'échange.

Les émissions nationales dans l'inventaire correspondent au total des émissions déclarées de toutes les cimenteries.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.5.1.1 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Le facteur d'émission de CO_2 est déterminé à partir de la réaction chimique :

$$CaCO_3, MgCO_3 \rightarrow CaO, MgO + 2\ CO_2$$

Le facteur d'émission élaboré avec la profession est de 525 kg CO_2/ t clinker produit [239]. Ce facteur d'émission est conforme aux exigences relatives au système d'échange des quotas de gaz à effet de serre mis en place en 2005 au niveau européen.

Dans le cas de la production d'aluminates de calcium, le facteur d'émission utilisé diffère de cette valeur.

Références

[239] ATILH – Mode d'obtention des données annuelles sur les émissions de CO_2 et moyens de contrôle de ces valeurs d'émission, novembre 2002

B.2.1.5.2 – Production de chaux

Cette section concerne uniquement les émissions de décarbonatation des installations de production de chaux aérienne ou hydraulique.

La partie relative à la combustion provenant des installations de production de chaux est traitée dans la section B.1.3.2.2.6.

Les auto producteurs de chaux situés dans les secteurs de la papeterie et de la sucrerie sont pris en compte dans les secteurs correspondants.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2A2
CEE-NU / NFR	-
CORINAIR / SNAP 97	040614
CITEPA / SNAPc	040614
CE / directive IPPC	3.1 (installations avec des fours rotatifs de capacité de production supérieure à 50 tonnes par jour)
CE / E-PRTR	3cii et iii
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.5
NAF 700	265C (ancienne) ; 2352Z (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale de chaux aérienne provenant de la profession (Chambre Syndicale Nationale des Fabricants de Chaux Grasses et Magnésiennes)	Facteur d'émission de la chaux aérienne déterminé par réaction chimique
Production de chaux hydraulique provenant de la profession (ATILH)	Facteur d'émission de la chaux hydraulique déterminé à partir des émissions connues pour l'ensemble des sites de production de chaux hydraulique

Rang GIEC

Niveau 2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[194] Chambre Syndicale Nationale des Fabricants de Chaux Grasses et Magnésiennes – Données communiquées au CITEPA en septembre 2003

[1] Voir section A.2.4

Dans le secteur de la production de chaux, deux types de production de chaux sont à distinguer :

- la production de chaux aérienne, également appelée chaux grasse ou chaux calcique et de 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_2 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.
- la production de chaux hydraulique. La chaux hydraulique est 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.

Le CO_2 de la décarbonatation provient de la transformation du carbonate de calcium en oxyde de calcium (chaux aérienne) ou du carbonate double de calcium et de magnésium constituant la dolomie en chaux magnésienne :

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

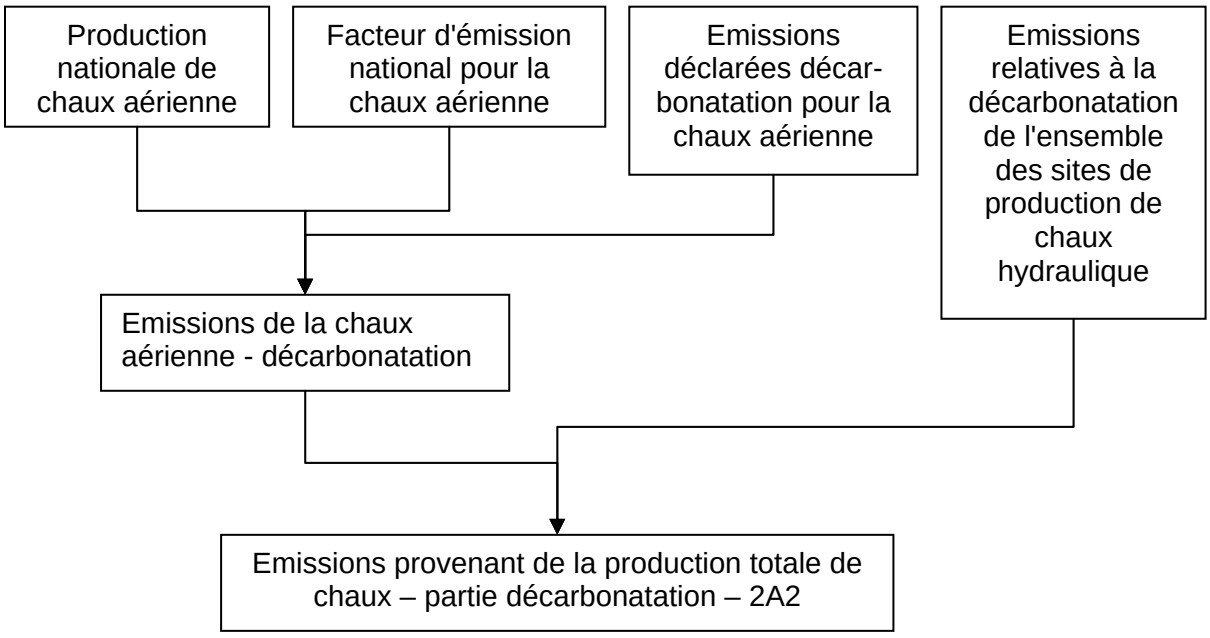
$$CaCO_3, MgCO_3 \rightarrow CaO, MgO + 2\ CO_2$$

Dans le cas de la production de la chaux aérienne, tout le calcium ne peut pas être décarbonaté. Le facteur d'émission dépend de la chaux hydraulique utilisée et sera variable en fonction du site de production.

En France, au début des années 2000, il existait 18 sites de production de chaux aérienne et magnésienne et 6 sites de production de chaux hydraulique dont 2 ayant une capacité inférieure à 3000 t/an.

Les émissions relatives à la chaux aérienne sont estimées à partir d'un facteur d'émission national et de la production [194] ou directement des déclarations annuelles [19], tandis que celles relatives à la chaux hydraulique sont basées sur une connaissance directe des émissions de l'ensemble des sites producteurs [19].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.5.2.1 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

1. Chaux aérienne et magnésienne

Le facteur d'émission de CO_2 est déterminé à partir de la réaction chimique :

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

Le facteur d'émission communiqué par la profession est de 785 kg CO_2/ t chaux calcique produite [194].

Le facteur d'émission pour la dolomie est compris entre 850 et 950 kg CO_2 / t dolomie [19].

Les corrections effectuées pour tenir compte des impuretés conformément à la méthode appliquée dans le cadre du SCEQE sont prises en compte [19].

2. Chaux hydraulique

Tout le calcium n'étant pas décarbonaté dans le cas de la production de la chaux hydraulique, les émissions de CO_2 proviennent des données des industriels [195].

A noter que les auto producteurs de chaux (papeterie, sucrerie) ne sont pas considérés dans cette section. Il convient cependant d'observer que, dans ce cas, les émissions liées à la décarbonatation sont nulles car le CO_2 est selon les cas, soit recyclé, soit a une origine organique (biomasse).

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[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

B.2.1.5.3 – Production de verre

Cette section concerne uniquement les émissions de CO_2 liées au phénomène de décarbonatation dans les installations de production de verre.

La partie relative aux émissions provenant de la combustion dans des installations de production de verre est traitée dans la section B.1.3.2.2.8.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2A7
CEE-NU / NFR	-
CORINAIR / SNAP 97	040613
CITEPA / SNAPc	040613
CE / directive IPPC	3.3 (installations de capacité de production supérieure à 20 tonnes par jour) et 3.4
CE / E-PRTR	3e
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.1
NAF 700	261A ; 261C ; 261E ; 261G ; 261J ; 261K ; 268C (partiel) (ancienne) 2311Z à 2314Z ; 2319Z (partiel) ; 2399Z (partiel) (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale de verre neuf définie comme la différence entre la production de verre totale (statistique nationale) moins la quantité de calcin externe (profession)	Facteur d'émission national pour le CO_2 de décarbonatation

Rang GIEC

Niveau 2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[53] SESSI – Bulletin mensuel de statistique industrielle

[240] Fédération des Chambres Syndicales de l'Industrie du Verre – Communication de données internes

[1] Voir section A.2.4

La méthodologie pour déterminer les émissions de CO_2 de décarbonatation est basée sur la quantité de verre neuf.

La production de verre neuf est déterminée comme suit :

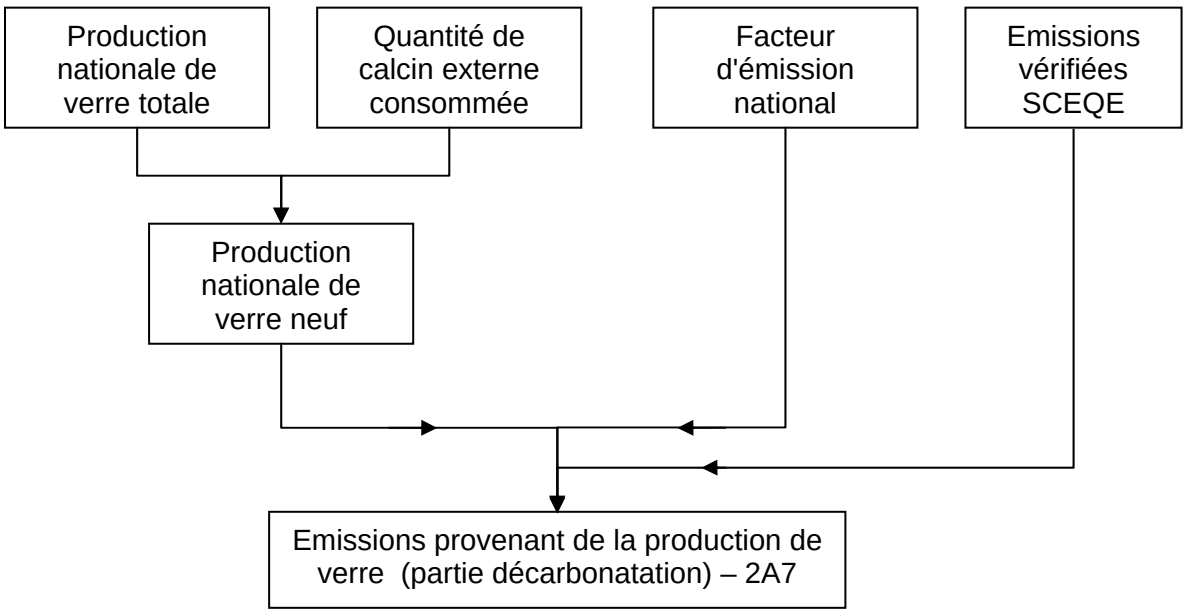
Production de verre neuf = production de verre totale – quantité de calcin externe utilisée

La production de verre totale est fournie annuellement par le SESSI [53].

La quantité de calcin externe utilisée est fournie annuellement par la Fédération des Chambres Syndicales de l'Industrie du Verre [240].

Depuis 2004, les données individuelles prises en compte sont celles retenues dans le cadre du système d'échanges de quotas d'émissions de gaz à effet de serre et transmises dans les déclarations annuelles des rejets [19].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.5.3.1 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 de la décarbonatation dans la production de verre sont déterminées à partir du produit entre la production nationale de verre neuf et le facteur d'émission national.

Il est supposé que la production de laine de roche n'est pas émettrice de CO_2 lié à la décarbonatation.

Le facteur d'émission établi à partir de données de la profession est de 185 kg CO_2/ t verre neuf [240]. Ce facteur est supposé constant de 1960 à 2003 car les données permettant de connaître les variations annuelles ne sont pas disponibles.

A partir de 2004, les données disponibles dans le cadre du système d'échange des quotas de gaz à effet de serre permettent d'apprécier les fluctuations annuelles. Le facteur d'émission est calculé à partir des déclarations annuelles des émissions de polluants [19].

Décarbonatation	Avant 2000	2000	2005	2008
Facteur d'émission CO_2 (kg/t verre neuf)	185	185	187	200

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[240] Fédération des Chambres Syndicales de l'Industrie du Verre – Communication de données internes

B.2.1.5.4 – Production de tuiles et briques

Cette section concerne uniquement les émissions de CO_2 liées au phénomène de décarbonatation dans les installations de production de tuiles et briques.

La partie relative aux émissions provenant de la combustion dans les installations de production de tuiles et briques est traitée dans la section B.1.3.2.2.9.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2A7
CEE-NU / NFR	2A7
CORINAIR / SNAP 97	-
CITEPA / SNAPc	040628
CE / directive IPPC	3.5 (installations de capacité de production supérieure à 75 tonnes par jour et/ou de capacité de four de plus de 4 m^3)
CE / E-PRTR	3g
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	26.2-4 ; 26.6-8
NAF 700	264A ; 264B ; 264C (ancienne) ; 2332Z (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale de tuiles et briques	Facteur d'émission CO_2 national de décarbonatation ou données spécifiques des installations

Rang GIEC

Niveau 2

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[241] FFTB (Fédération Française des Tuiles et Briques) – statistiques annuelles

[1] Voir section A.2.4

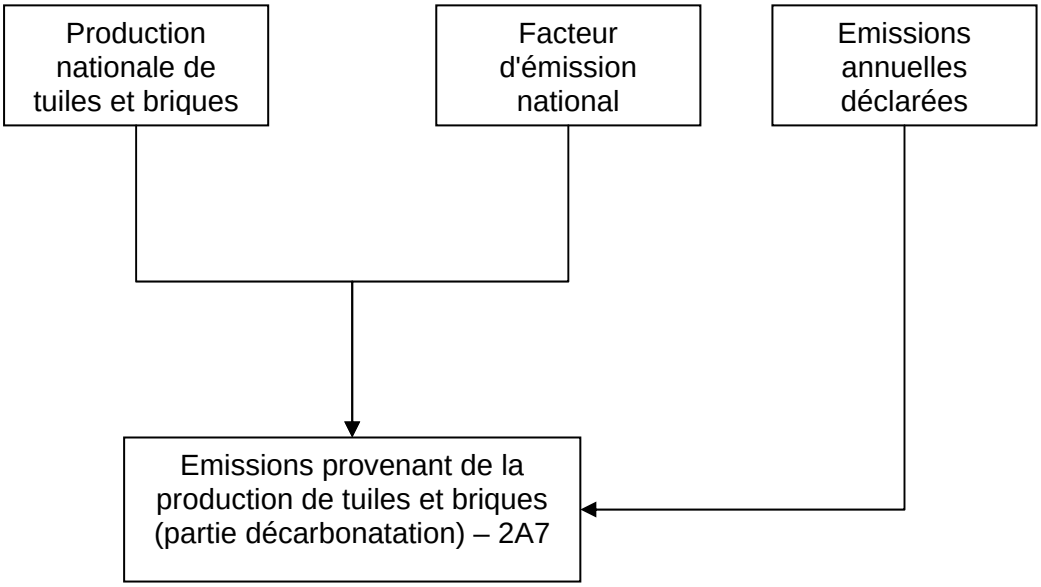
Une des étapes de fabrication des tuiles et briques consiste à ajouter à l'argile du calcaire.

Le CO_2 de la décarbonatation a une provenance chimique et il provient de la transformation du calcaire ($CaCO_3$) en CO_2 et en chaux (CaO) selon la réaction chimique :

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de la production nationale de tuiles et briques qui est fournie annuellement par la Fédération Française des Tuiles et Briques [241] et d'un facteur d'émission moyen déterminé à partir des déclarations annuelles [19] appliqué à l'ensemble de la profession car la quantité de calcaire utilisée dans le procédé de fabrication est variable d'une installation à l'autre.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.5.4.1 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 de la décarbonatation dans la production de tuiles et briques sont déterminées à partir du produit entre la production nationale de tuiles et briques et le facteur d'émission national.

Le facteur d'émission communiqué par la profession est de 40 kg CO_2/ t tuiles et briques produites [242]. Ce facteur est supposé constant de 1960 à 2003 car les données permettant de connaître les variations annuelles ne sont pas disponibles.

A partir de 2004, les données disponibles dans le cadre du système d'échanges des quotas de gaz à effet de serre permettent d'apprécier les fluctuations annuelles. Le facteur d'émission est calculé à partir des déclarations annuelles des émissions de polluants [19]. En 2005, sa valeur est de 41 kg CO_2/t tuiles et briques produites et en 2008 de 32 kg CO_2/t.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[242] CCTB (Centre Technique des Tuiles et Briques) – Données internes

B.2.1.5.5 – Production de céramiques fines

Cette section concerne uniquement les émissions liées au processus de décarbonatation dans des installations de production de céramiques fines.

La partie relative à la combustion des installations de production de céramiques fines est traitée dans la section B.1.3.2.2.10.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2A7
CEE-NU / NFR	-
CORINAIR / SNAP 97	-
CITEPA / SNAPc	040629
CE / directive IPPC	3.5 (installations de capacité de production supérieure à 75 tonnes par jour et/ou de capacité de four de plus de 4 m^3)
CE / E-PRTR	3g
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	-
NAF 700	262A, 262C, 262E, 262G, 262J, 262L et 263Z (ancienne) 2331Z, 2341 à 2344Z, 2349Z (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale de céramiques fines	Emissions très faibles et négligées

Rang GIEC

Niveau supérieur ou égal à 2

Principales sources d'information utilisées :

[251] Confédération des Industries céramiques de France – Chiffres clés de la profession - statistiques annuelles (confidentielles)

[252] Confédération des Industries céramiques de France – Données internes

[1] Voir section A.2.4

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 désaérage (étape permettant de supprimer les bulles d'air).
- son façonnage ou modelage : étape de mise en forme du produit.
- sa décoration : les couleurs sont obtenues grâce à des oxydes métalliques après cuisson – le bleu par le cobalt, le vert/turquoise par le cuivre, jaune/rouge par le fer, brun par le manganèse, rose/pourpre par le chlorure d'or.
- sa 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.

Au début des années 2000, il existait en France environ 90 usines de production de céramiques.

La production nationale de céramiques fines provient de la profession [251].

Le CO_2 de la décarbonatation de ce secteur d'activité provient essentiellement des additifs organiques qui ne représentent que 0,1 ‰ de la masse des matières premières utilisées [252]. De plus, compte tenu du niveau relativement faible de la production nationale de céramiques fines (environ un dixième de la production de tuiles et briques), les émissions relatives à la décarbonatation dans des installations de production de céramiques fines sont très faibles en valeur absolue au regard des émissions totales nationales et considérées comme négligeables dans l'inventaire.

B.2.1.5.5.1 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CO_2 de la décarbonatation de ce secteur d'activité proviennent essentiellement des additifs organiques qui ne représentent que 0,1 ‰ de la masse des matières premières utilisées [252].

De plus, le niveau de la production nationale de céramiques fines est relativement faible comparé à celui de la production nationale de tuiles et briques (environ un dixième de la production de tuiles et briques).

Compte tenu de ces deux éléments, les émissions relatives à la décarbonatation dans des installations de production de céramiques fines sont très faibles en valeur absolue au regard des émissions totales nationales et considérées comme négligeables dans l'inventaire.

Références

[252] Confédération des Industries céramiques de France – Données internes

B.2.1.5.6 – Papeteries

La présente section ne traite que des émissions engendrées par la décarbonatation lors de la production de papier à l'exclusion des émissions relatives aux éventuelles installations de combustion connexes (cf. B.1.3.2) et des autres procédés spécifiques (cf.B.2.1.7).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2A7
CEE-NU / NFR	2A7
CORINAIR / SNAP 97	040630
CITEPA / SNAPc	040630
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	6b
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	21
NAF 700	211C (ancienne) ; 1712Z (nouvelle)
NCE	E35

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Quantité de carbonates utilisés comme produit chimique d'appoint	Emissions très faibles et négligées

Rang GIEC

Niveau 2

Principales sources d'information utilisées :

[257] COPACEL – Communication de Philippe BRULE lors de la préparation du PNAQ, 2005

[1] Voir section A.2.4

Les émissions de procédé sont dues à l'utilisation de carbonates comme produits chimiques d'appoint. Bien que les pertes de sodium et de calcium du système de récupération et de la zone de caustification soient généralement compensées par des substances chimiques ne contenant pas de carbonates, du carbonate de calcium ($CaCO_3$) et du carbonate de sodium (Na_2CO_3) qui entraînent des émissions de CO_2, sont parfois utilisés en faibles quantités [257].

B.2.1.5.6.1 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CO_2 de la décarbonatation de ce secteur d'activité proviennent de l'utilisation en faibles quantités de produits chimiques carbonatés (carbonate de calcium ($CaCO_3$) ou carbonate de sodium (Na_2CO_3)).

Le carbone contenu dans ces substances chimiques est généralement d'origine fossile, mais il peut dans certains cas provenir de la biomasse (Na_2CO_3 acheté à des installations fabriquant du papier mi-chimique à base de soude). Il est émis sous forme de CO_2 par le four à chaux ou le four de récupération.

D'après la profession [257], les quantités de produits chimiques carbonatés utilisées pour la fabrication de papier sont très faibles et les émissions de CO_2 associées négligeables.

Les émissions relatives à la décarbonatation dans des installations de production de papier sont très faibles en valeur absolue au regard des émissions totales nationales et considérées comme négligeables dans l'inventaire.

Références

[257] COPACEL – Données internes

B.2.1.5.7 – Recouvrement des routes par l'asphalte

Cette section concerne les émissions de COVNM, de HAP, de dioxines/furannes et de particules engendrées par le dépôt de bitume sur les routes.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	-
CEE-NU / NFR	2A6
CORINAIR / SNAP 97	040611
CITEPA / SNAPc	040611
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	45
NAF 700	452Pp (ancienne) ; 4211Z (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Consommation nationale de bitume routier	Facteurs d'émission nationaux

Rang GIEC

Niveau supérieur ou égal à 2

Principales sources d'information utilisées :

[184] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) – Consommation de bitume routier

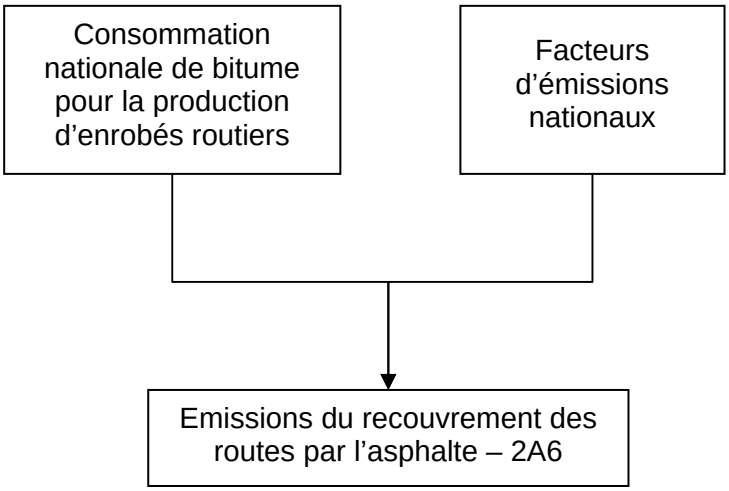
[1] Voir section A.2.4

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 uniquement des émissions de COVNM, de HAP, de dioxines/furannes et de particules.

Les émissions sont déterminées à partir de la consommation de bitume annuelle et des quantités d'enrobés fournies par la profession [184] combinée à des facteurs d'émission.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.5.7.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Aucune émission de SO_2 n'est induite par le dépôt de bitume sur les routes.

b/ NOx

Aucune émission de NOx n'est induite par le dépôt de bitume sur les routes.

c/ COVNM

Les émissions de COVNM sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission national constant égal à 7,2 kg/t bitume [42].

d/ CO

Aucune émission de CO n'est induite par le dépôt de bitume sur les routes.

Références

[42] OFEFP - Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

B.2.1.5.7.2– Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions de dioxines/furannes sont déterminées à partir d'un facteur d'émission constant pour toutes les années de 286 ng ITEQ / t bitume [70].

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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.

Les facteurs d'émission [188] pour toutes les années sont présentés dans le tableau suivant.

	Facteur d'émission (mg/t bitume)
BaP	0,07
BbF	0,4
BkF	0,2
IndPy	0,03

c/ Polychlorobiphényles

Aucune émission de PCB n'est induite par le dépôt de bitume sur les routes.

d/ Hexachlorobenzène

Aucune émission de HCB n'est induite par le dépôt de bitume sur les routes.

Références :

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[188] AER – Facteurs d'émission pour certains polluants organiques persistants : PCP, HAP, HCB et PCP, octobre 2004 (rapport pour CITEPA, non publié)

B.2.1.5.7.3 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de particules totales sont déterminées à partir d'un facteur d'émission de 318 g/t bitume [17].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2.5}$, $PM_{1.0}$)

Des ratios exprimés par rapport aux particules totales sont utilisés. Ces ratios sont présentés dans le tableau suivant :

tranche granulométrique	% répartition des TSP	source
PM_{10}	99,8	[183]
$PM_{2 ?5}$	84,2	[183]
$PM_{1 ?0}$	69,2	[183]

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

B.2.1.5.8 – Exploitation des carrières

Cette section concerne les émissions engendrées par l'exploitation des carrières à l'exception des engins motorisés couverts par la section B1323.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	-
CEE-NU / NFR	2A7
CORINAIR / SNAP 97	-
CITEPA / SNAPc	040623
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	3b
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	12-14
NAF 700	14 (ancienne) ; 0811Z, 0812Z, 0891Z, 0893Z, 08999Z, 0990Z, 1084Z, 3821Z (nouvelle)
NCE	E19

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale des produits de carrières	Facteurs d'émission nationaux

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[352] UNICEM – Rapport annuel statistique à partir de 1999

[353] UNICEM – Communication de données internes – service UNED, 2001

[1] Voir section A.2.4

Les industries extractives telles que les carrières sont génératrices de poussière. 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 poussière et plus particulièrement pour limiter les effets sur la santé du personnel.

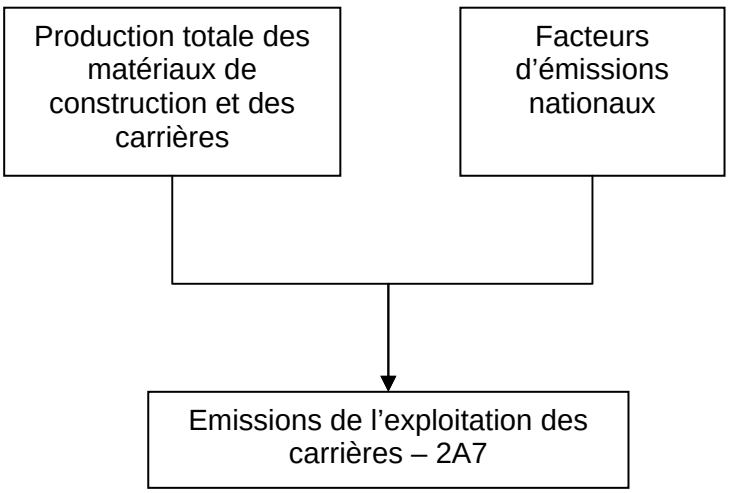
Ces émissions sont émises en particulier durant les trois phases suivantes :

- Fragmentation : forage, abattage, concassage, broyage,
- Séparation : criblage, stockage,
- Transport : roulage, manutention, expédition.

Les systèmes de dépoussiérage dépendent du poste (aspiration, filtration, pulvérisation mouillante, etc.).

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 émettrice de poussière.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.5.8.1 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 160 g TSP/t de granulats fourni par les exploitants [353].

b/ Granulométrie (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 tirés de l'étude ASPA [183]. La granulométrie retenue est indiquée dans le tableau suivant.

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	64
$PM_{2.5}$	45
$PM_{1.0}$	(nd)

(nd) : non disponible

Références

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

[353] UNICEM – Communication de données internes – service UNED, 2001

B.2.1.5.9 – Chantiers et BTP

Cette section concerne les émissions engendrées par les chantiers de BTP à l'exception des engins motorisés couverts par la section B1323.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	-
CEE-NU / NFR	2A7
CORINAIR / SNAP 97	-
CITEPA / SNAPc	040624
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	45
NAF 700	45 (ancienne) ; le grand nombre de rubriques concernées ne permet pas leur affichage ici (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Superficie des chantiers de travaux publics et superficie des bâtiments en chantier	Facteurs d'émission nationaux

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées

[197] MAP/SCEES - Publications Agreste. "L'utilisation du territoire".

[282] Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP), communication personnelle, octobre 2006

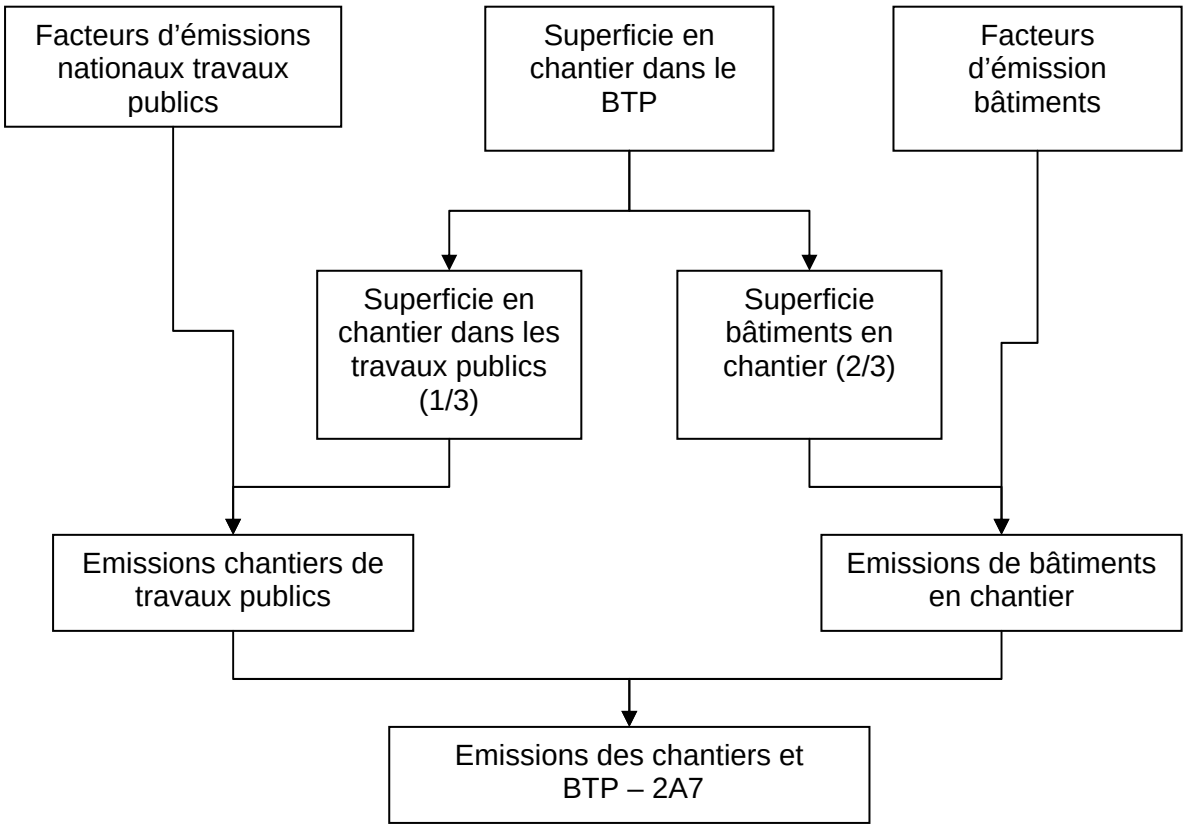
[1] Voir section A.2.4

L'activité des chantiers de BTP correspond à la construction d'immeubles, de maisons, de routes, etc.

En France, les superficies en chantier sont annuellement rapportées par l'enquête de l'AGRESTE [197]. Les surfaces fournies concernent les routes et gros œuvres ainsi que les autres petits chantiers.

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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.5.9.1 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

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. Ce facteur d'émission s'élève à 5,8 t / ha.

En ce qui concerne les travaux publics, le facteur d'émission d'une valeur de 1,2 t / ha provient du CEPMEIP [49].

b/ Granulométrie (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. Elle est indiquée dans le tableau suivant.

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	18,6
$PM_{2.5}$	6,2
$PM_{1.0}$	2,2

Références

[49] TNO - Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[66] EPA – AP42. Janvier 1995

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document Environnement n°136 - juin 2001

[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

[103] AEAT – source apportionment of airbone particulate matter in the UK (70 to 96, PM_{10} - $PM_{2,5}$ - $PM_{0,1}$), third report of the quality of urban air review group – January 1999

B.2.1.6 – Industries agro-alimentaires

Cette section se rapporte aux activités de l'industrie agro-alimentaire. Les émissions sont notamment dues aux phénomènes de fermentation, à la manutention ou à des procédés de production particuliers.

Les activités concernées sont :

- La production de pain,
- La production de vin,
- La production de bière,
- La production d'alcools
- La manutention de céréales,
- La production de sucre,
- La production de farine,
- Le fumage de la viande.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2D2
CEE-NU / NFR	2D2
CORINAIR / SNAP 97	040605, 040606, 040607, 040608 (couverture partielle)
CITEPA / SNAPc	040605, 040606, 040607, 040608, 040621, 040625, 040626, 040627
CE / directive IPPC	6.4.b (partiel)
CE / E-PRTR	8bii
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	15-16
NAF 700	151E, 156A et B, 158A à C, 158H, 159 F à L, 159N, 011A (ancienne); 0111 à 0116Zp, 0119Zp, 0121Z à 0130Z, 0163Zp, 0164Zp, 0210Zp, 0230Zp, 1013A, 1041Ap, 1061A et B, 1071A à C, 1081Z, 1085Zp, 1089Zp, 1102A, 1102B, 1103 à 1105Z, 5610Cp,
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Volumes de production des différents produits	Valeurs nationales par défaut Calcul spécifique à la France pour la fabrication du vin

Rang GIEC

Méthode de niveau 1

Principales sources d'information utilisées

[85] AGRESTE

[108] Confédération Nationale de la Boulangerie – PARIS

[1] Voir section A.2.4

Ces activités sont pratiquées dans de très nombreuses installations de tailles diverses. Il n'existe pas de données détaillées disponibles. Elles rejettent principalement des COVNM, du CO_2 et des particules.

La méthodologie employée consiste à utiliser des données de fabrication de produits spécifiques à chaque sous-secteur.

a/ Production de pain

La fabrication fait intervenir la fermentation de sucres de la farine par les levures. Cette fermentation est à l'origine d'émissions de COVNM (principalement de l'éthanol). La fabrication annuelle de pain en France est déduite des informations fournies par la Confédération Nationale de la Boulangerie [108].

b/ Production de vin

Les volumes de production des différents types de vins proviennent des statistiques agricoles nationales [85].

c/ Production de bière

La production annuelle de bière est fournie par les statistiques agricoles [85]. 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.

d/ Production d'alcools

A l'exception des vins et des bières, elle comprend les spiritueux, liqueurs, apéritifs à base de vin, les eaux de vie par fermentation de fruits, les eaux de vie de vin (Cognac, Armagnac), le cidre, le Whisky et les autres alcools (vodka, etc.). La fabrication du Whisky et d'autres alcools étant marginale et les données confidentielles, les émissions ont été supposées négligeables. Les procédés diffèrent entre les divers produits et les émissions estimées séparément pour les eaux de vie par fermentation de fruits et les autres. Les productions sont fournies par les statistiques agricoles [85].

e/ Manutention de céréales

La manipulation des céréales (stockage et transport) engendre des émissions particulaires. La production de céréales est disponible dans les statistiques agricoles [85].

f/ Production de sucre

La fabrication du sucre dont les quantités sont accessibles dans les statistiques agricoles [85] est à l'origine de rejets de particules.

g/ Production de farine

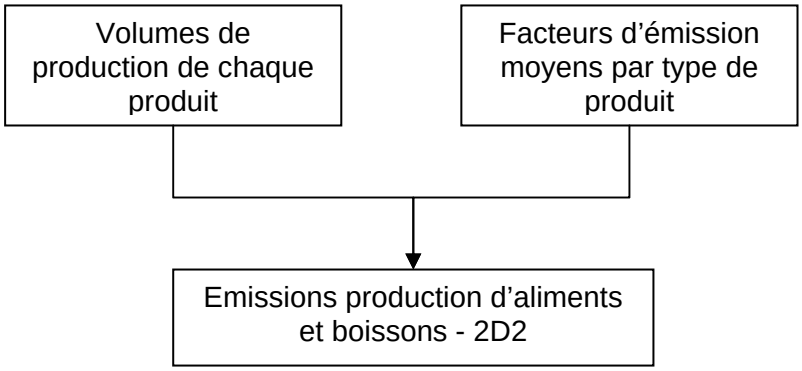
La fabrication de farine dont les quantités sont accessibles dans les statistiques agricoles [85] est à l'origine de rejets de particules.

h/ Fumage de viande

Le fumage de viande dont les quantités sont accessibles dans les statistiques agricoles [85] est à l'origine de rejets de particules.

Toutes ces activités suivent un processus analogue de détermination des émissions, illustré par le logigramme ci-après.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.6.1 – Acidification et pollution photochimique

Ces activités ne sont émettrices que de COVNM dans cette catégorie.

a/ Production de pain

La fabrication fait intervenir la fermentation de sucres de la farine par les levures. Cette fermentation est à l'origine d'émissions de COVNM (principalement de l'éthanol).

Le facteur d'émission provenant de la référence [17] est corrigé par le CITEPA pour prendre en compte tous les COVNM, soit 4,7 kg COVNM / tonne de pain.

b/ 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 entre 62 et 66 g/hl suivant les années.

	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / hl vin	62,8	64,1	65,7	62,8	62.7

c/ 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.

Références

[17] EMEP / CORINAIR – Atmospheric emission inventory guidebook

[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

B.2.1.6.2 – Gaz à effet de serre

Les secteurs considérés sont à l'origine d'émissions de CO_2 liées à la fermentation de produits agricoles, ces émissions rentrent donc dans le cycle court du carbone et ne sont pas reportés dans l'inventaire national.

a/ Production de pain

Le facteur d'émission provient de la référence [17], soit 7,35 kg CO_2 / tonne de pain.

b/ Production de vin

Les facteurs d'émission moyens sont calculés à partir des informations disponibles dans la référence [109]. Ils varient au cours du temps en fonction des consommations respectives des différents vins mais varient autours de 9,6 kg/hl.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg CO_2 / hl vin	9,64	9,64	9,66	9,62	9,60

c/ Production de bière

Le facteur d'émission par défaut est dérivé de la référence [42], soit 0,5 kg CO_2 / hl de bière.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[42] OFEFP – Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage

[109] CITEPA - Monographie N°54 – Les émissions atmosphériques de COV lors de l'élaboration du vin - 1987

B.2.1.6.3 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

a.1/ Production de bière

Le facteur d'émission TSP est pris par défaut identique à celui des PM_{10} fourni par le TNO [79]. Il est de 0,0425 g TSP/hl de bière.

a.2/ 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.

a.3/ 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.

a.4/ Manutention de céréales

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par le CEPMEIP [49] de 100 g TSP/t de céréales.

a.5/ Fumage de viande

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [42] de 1000 g TSP/t de viande fumée.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

b.1/ Production de bière

Les émissions de PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont estimées au moyen de facteurs d'émission fournis par le TNO [79].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	100
$PM_{2.5}$	20

b.2/ Production de sucre

Les émissions de PM_{10} sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68]. Celui-ci représente 86% des TSP. Aucune donnée n'est disponible pour l'estimation des $PM_{2,5}$.

b.3/ Production de farine

Les émissions de PM_{10} sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68]. Celui-ci représente 20% des TSP. Aucune donnée n'est disponible pour l'estimation des $PM_{2,5}$.

b.4/ Manutention de céréales

Les émissions de PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont estimées au moyen de facteurs d'émission fournis par le CEPMEIP [49].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	25
$PM_{2.5}$	4

b.5/ Fumage de viande

Les émissions de PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont estimées au moyen de données fournies par l'OFEFP [68].

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	100
$PM_{2.5}$	100

Références

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

[49] TNO – Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document Environnement n°136 - juin 2001

[79] TNO - Particulate matter emissions (PM_{10} - $PM_{2.5}$ - $PM_{0.1}$) in Europe in 1990 and 1993 – February 1997

B.2.1.7 – Industrie du bois

Les secteurs concernés pour les activités hors consommation d'énergie (tous secteurs – cf.. B.1.3.2) et hors décarbonatation (papeteries – cf.B.2.1.5.6) sont les suivants :

- La fabrication de panneaux agglomérés,
- Le travail du bois (activité uniquement considérée pour les émissions de particules).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	2D1
CEE-NU / NFR	2D1
CORINAIR / SNAP 97	040620
CITEPA / SNAPc	040620
CE / directive IPPC	Annexe 1, paragraphe 6.1a
CE / E-PRTR	6a et b
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	20, 21
NAF 700	21.1A, 45.4C (ancienne) ; 1711Z (nouvelle / papeterie)
NCE	E35, E38

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émissions
Statistiques nationales de production et de population	Valeurs nationales par défaut

Rang GIEC

Niveau 1 par assimilation

Principales sources d'information utilisées :

[53] SESSI – Bulletin mensuel de statistique industrielle

[96] INSEE - Evolutions démographiques 1962 à 1999 - CD-ROM - Janvier 2001

[1] Voir section A.2.4

a/ Panneaux agglomérés

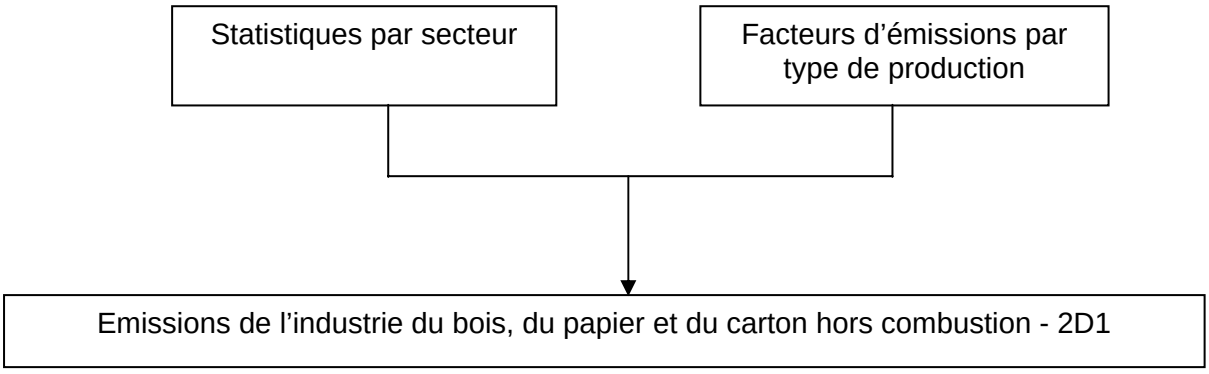
La production annuelle de panneaux agglomérés provient du SESSI [53].

b/ Travail du bois (activité uniquement considérée pour les émissions de particules)

Le travail du bois pouvant être exercé par les professionnels ou par les particuliers, l'activité considérée est la population française [96].

Des facteurs d'émissions par défaut sont utilisés au niveau français.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.7.1 – Acidification et pollution photochimique

Seule l'activité « production de panneaux agglomérés » est émettrice de COVNM.

Les émissions de COVNM sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 500 g/m^3 de panneaux produits fourni dans le guidebook CORINAIR [17].

Références

[17] EMEP – CORINAIR Guidebook

B.2.1.7.2 – Particules

a/ Poussières totales en suspension
a.1/ Panneaux agglomérés

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 300 g TSP/m^3 de panneaux produits fourni par l'OFEFP [68].

a.2/ Travail du bois

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 700 g TSP/habitant fourni par l'OFEFP [68].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)
b.1/ Panneaux agglomérés

Les émissions de PM_{10} sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68]. Celui-ci représente 88% des TSP.

b.2/ Travail du bois

Les émissions de PM_{10} sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68]. Celui-ci représente 36% des TSP.

Références

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document Environnement n°136 - juin 2001

B.2.1.8 – Utilisation de solvants

Cette section se rapporte aux activités industrielles incluses dans la catégorie 3 de la nomenclature internationale de rapport des émissions CFR / NFR.

Seules les émissions liées à l'utilisation de produits contenant des solvants figurent dans cette section. Les émissions fugitives et canalisées sont prises en compte. De nombreux secteurs sont considérés : ils sont regroupés selon 4 activités.

Les activités concernées sont :

- L'application de peinture,
- Le dégraissage et le nettoyage à sec,
- La fabrication et la mise en œuvre de produits chimiques,
- Les autres utilisations de solvants dans l'industrie.

B.2.1.8.1 – Application de peinture

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). Elle ne couvre pas les usages domestiques de peintures ainsi que leur utilisation pour le bâtiment et la construction (cf. section B.2.2).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	3A (partiellement)
CEE-NU / NFR	3A (partiellement)
CORINAIR / SNAP 97	060101 à 060108 (hors 060104)
CITEPA / SNAPc	060101 à 060108 (hors 060104)
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001, 17 à 20, 27.1-3, 28 à 37, 45 à 52
NAF 700	Tout ou partie des rubriques des codes 28 à 35, 454J (ancienne) ; la liste des rubriques est trop importante pour être affichée ici (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Mix top-down (provenant des statistiques du secteur) et bottum-up lorsque les informations par usine sont disponibles	Estimés au niveau national en concertation avec la profession dans le cas général. Recalculés à partir des facteurs d'émission spécifiques à chaque installation si ceux-ci sont disponibles

Rang GIEC

2 (par assimilation) du fait de la prise en compte de données spécifiques à une partie des installations.

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[111] FIPEC – données statistiques sur les consommations de peinture

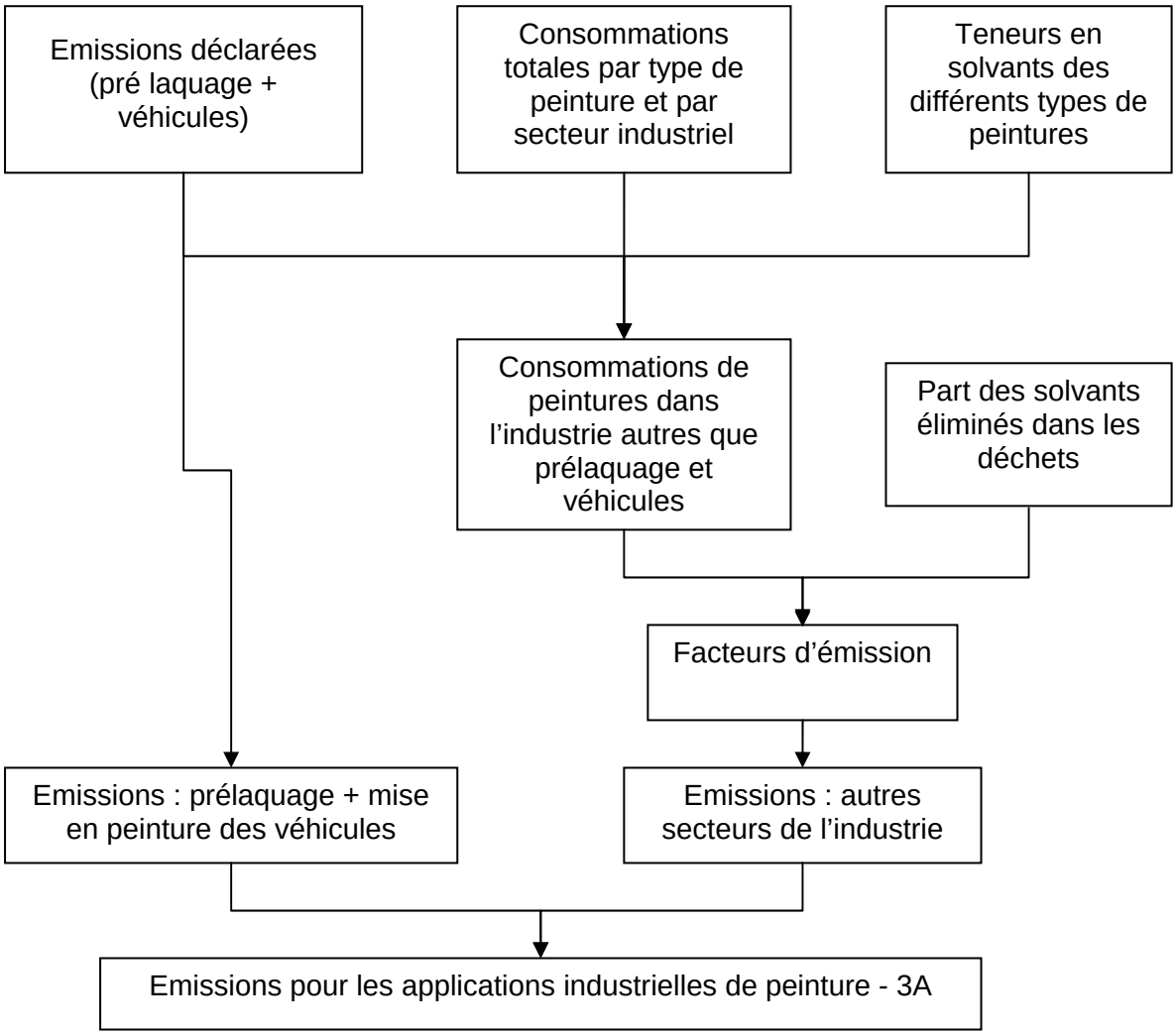
[1] Voir section A.2.4

Il existe une quinzaine d'usines de mise en peinture automobile et une dizaine d'entreprises de prélaquage en France pour lesquelles les émissions de solvants sont toutes 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 (consommations de peinture) sont recalculées à partir, respectivement, du nombre de véhicules automobiles fabriqués et des consommations de solvants pour le prélaquage en cas d'absence de déclaration des consommations de peintures par les industriels.

Les activités des autres secteurs considérés sont définies à partir des données statistiques de la profession [111] (productions 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] d'une soixantaine d'entreprises ont permis d'estimer la part des solvants présents dans les déchets dont les émissions éventuelles sont comptabilisées par ailleurs. 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 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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.8.1.1 – Acidification et pollution photochimique

Ces activités ne sont émettrices que de COVNM dans cette catégorie.

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 (voir alinéa c/ ci-dessous).

Les émissions de COVNM par véhicule produit ont diminué au fil du temps avec la mise en place d'équipements de réduction (cf. tableau ci-dessous). Les émissions totales sont tirées directement des déclarations annuelles des industriels [19].

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / véhicule	10	8,7	6,0	4,3	3,8

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'incinérateurs 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 ; la part des émissions diffuses est très importante et peut entraîner des variations. C'est notamment le cas en 2008, année qui ne reflète pas le niveau actuel atteint plus proche de celui observé en 2005.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t peinture	74	73	36	9	28

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 consommations de peintures et leurs teneurs en solvants sont revues régulièrement avec les professionnels du secteur [111, 112]. Les facteurs d'émission varient donc d'année en année.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t peinture	282	280	234	246	217

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 consommations de peintures et leurs teneurs en solvants sont revues régulièrement avec les professionnels du secteur [111, 112]. Les facteurs d'émission varient donc d'année en année.

La réduction des consommations de solvants devrait s'accentuer avec la mise en œuvre de la directive 2004/42/CE à partir de 2007.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t peinture	720	660	650	646	400

e/ Marine

Les consommations de peintures et leurs teneurs en solvants sont revues régulièrement avec les professionnels du secteur [111, 112]. Les facteurs d'émission varient donc d'année en année.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t peinture	630	510	350	340	330

f/ Autres applications industrielles de peinture

Pour toutes les autres activités, les facteurs d'émission de COVNM sont déduits des consommations de peintures et de leurs teneurs en solvants [111] 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 peinture (i.e. peintures à base de solvants, aqueuses ou en poudre).

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t solvants consommés	1 000	980	880	750	640

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[111] FIPEC

[112] CEPE – communication dans le cadre d'EGTEI – 2005

B.2.1.8.1.2 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CO_2 traduisent la transformation du carbone contenu dans les émissions de COVNM provenant de l'application de peintures en CO_2 ultime.

Cette conversion se fait sur la base d'un contenu moyen en carbone de 85%.

B.2.1.8.2 – Dégraissage, nettoyage à sec

Cette section correspond à toutes les activités consommatrices de solvants pour le nettoyage des surfaces et le nettoyage à sec. Elle ne couvre pas l'usage domestique de solvants de nettoyage.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	3B
CEE-NU / NFR	3B
CORINAIR / SNP 97	060201 à 060202
CITEPA / SNAPc	060201 à 060202
CE / directive IPPC	6.7 (partiel)
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NOSE-P	107.02.1 à 107.02.02
EUROSTAT / NAMEA	Partiellement 28 à 37 et 93
NAF 700	Partiellement 28 à 35 et 93
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Estimation des consommations totales de solvants	Pour le dégraissage des métaux, directement déduits des émissions de COVNM Pour le nettoyage à sec, estimés à partir des données des industriels

Rang GIEC

2 (par assimilation) du fait de la prise en compte de paramètres spécifiques à la France tels que les taux de recyclage des solvants ainsi que les taux d'émissions de solvants.

Principales sources d'information utilisées

[113] ECSA - European Chlorinated Solvent Association

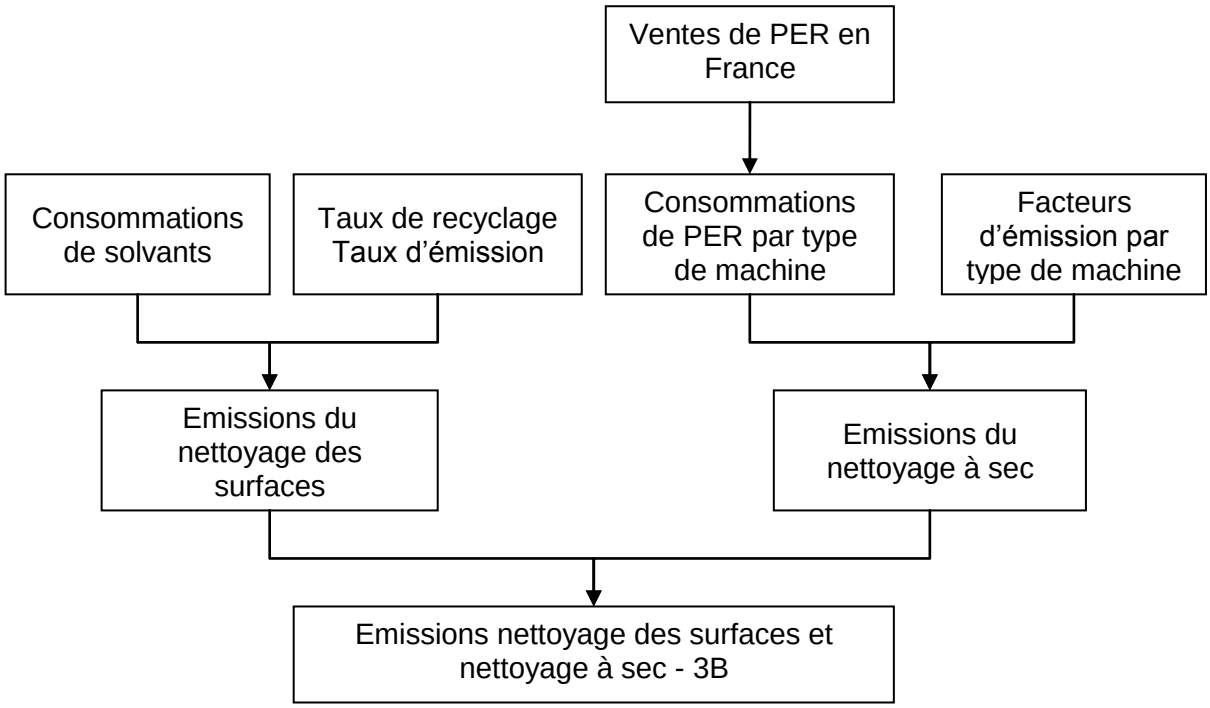
[114] CTTN - Centre Technique de la Teinture et du Nettoyage

[1] Voir section A.2.4

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]. Des interpolations sont faites pour les années manquantes.

Pour le nettoyage à sec, le perchloroéthylène (PER) est le solvant le plus utilisé (99% selon [114]). Les consommations de PER pour ce secteur sont déduites des ventes totales de solvants en France. Trois types de machines sont employés (i.e. machines à circuit ouvert, machines à circuit fermé et machines à circuit fermé nouvelle génération).

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.8.2.1 - Acidification et pollution photochimique

Ces activités ne sont émettrices que de COVNM dans cette catégorie.

a/ Dégraissage

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]. Les émissions sont obtenues directement à partir des consommations et des taux de recyclage et d'émission déterminés. En conséquence, les facteurs d'émission évoluent au cours du temps notamment du fait de la mise en oeuvre de la réglementation et en particulier de la réduction du taux de COV dans les solvants.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t solvant	820	684	510	440	296

b/ Nettoyage à sec

Des facteurs d'émission de COVNM sont définis pour chaque type de machine utilisé (i.e. machines à circuit ouvert et machines à circuit fermé de différentes générations) à partir des données des industriels [113]. 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.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t solvant	845	720	463	463	448

Références

[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)

B.2.1.8.2.2 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CO_2 traduisent la transformation du carbone contenu dans les émissions de COVNM provenant des activités de dégraissage et de nettoyage à sec en CO_2 ultime.

Cette conversion se fait sur la base d'un contenu moyen en carbone de 85%.

B.2.1.8.3 – Fabrication et mise en œuvre de produits chimiques

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 traités dans la section B.2.1.9.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	3C
CEE-NU / NFR	3C
CORINAIR / SNP 97	060301 à 060314 hors 06.03.10
CITEPA / SNAPc	060301 à 060314 hors 06.03.10
CE / directive IPPC	Partiellement 4.1h à k, 4.5, 6.2 et 6.3
CE / E-PRTR	4aviii à xi, 4e, 9a et b
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001, 01,15 à 19, 21, 24, 25, 28 à 37 (partiellement), 45
NAF 700	173Z, 19, 241C, 241L, 241N, 243Z, 244, 246C, 246G, 251, 252 (ancienne) 1330Z, 1511Zp, 1512Zp, 1520Z, 1629Zp, 2012Z, 2016Z, 2017Z, 2219Zp, 2229Ap, 2229Bp, 2030Z, 2052Z, 2059Zp, 2110Z, 2120Zp, 2211Zp, 2219Zp, 2221Z, 2222Z, 2223Zp, 2733Zp, 3230Zp, 3250Ap, 3299Zp, 3319Zp, 3320Dp, 4332Ap (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Traitement des statistiques de consommation au niveau national ou bottom-up suivant les secteurs	Spécifiques aux secteurs. Valeurs nationales par défaut ou spécifiques à chaque installation si elles sont disponibles

Rang GIEC

1 à 3 (par assimilation) suivant les secteurs : utilisation de valeurs par défaut ou prise en compte des déclarations de toutes les installations françaises suivant le secteur considéré

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[53] SESSI - Bulletin mensuel de statistique industrielle

[111] FIPEC – données statistiques sur les consommations de peinture, encres, etc.

[115] SPMP – Rapport annuel, les matières plastiques en chiffre

[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

[351] SESSI – Résultats annuels des enquêtes de branche

[1] Voir section A.2.4

Des solvants ou des COV ayant certaines caractéristiques (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].

Pour la fabrication d'encres, peintures et colles, la même méthodologie est utilisée. Les données d'activité proviennent des statistiques nationales [111].

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 [19].

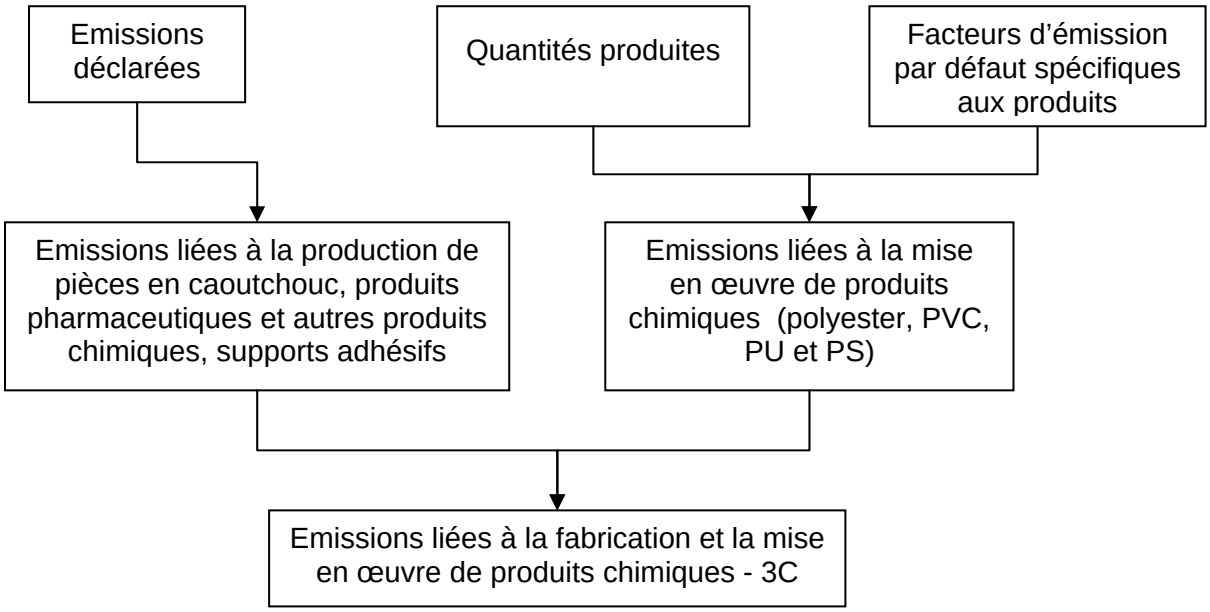
La consommation de solvants utilisés dans la fabrication de supports adhésifs ainsi que les émissions découlent directement du traitement des déclarations des industriels [19] (consommation de solvants déclarée ou déduite de la production de l'usine).

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 des industriels [19] depuis 2004. Pour les années antérieures, les émissions sont supposées identiques au niveau observé en 2004. 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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.8.3.1 - Acidification et pollution photochimique

Les activités de cette catégorie ne sont émettrices que de COVNM.

a/ Mise en œuvre de produits chimiques

Les facteurs d'émission de COVNM proviennent directement de la littérature ou des professionnels.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t polyester [329]	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4
kg COVNM / t de PVC [115, 351]	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
kg COVNM / t de PU [329]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
kg COVNM / t de PS [121]	60	60	60	59	59

b/ Fabrication d'encres, peintures et colles

Les émissions de COVNM sont estimées à partir de facteurs d'émission nationaux par défaut : 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. Pour la peinture, ce facteur est estimé à 1,5% de la quantité de solvant consommée, tandis que pour les encres, un facteur variable chaque année est retenu (2% en 2008).

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 oeuvre 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. Pour la fabrication de produits pharmaceutiques et autres produits chimiques, les produits étant très différents, l'activité est définie de manière fictive.

		1990	1995	2000	2005	2008
Fabrication de pneumatiques	kg COVNM / t de pneumatique	10	7,5	5,7	3,6	2,6
Fabrication d'autres pièces en caoutchouc	kg COVNM / t de caoutchouc	13,8	8,9	3,8	2,0	1,6
Fabrication de supports adhésifs	kg COVNM / t de solvant	572	403	265	128	166
Chimie fine pharmaceutique	kg COVNM / t de solvant	10,6	10,6	11,0	7,4	5,8

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.

	1990	1995	2000	2005	2008
Emissions (kt COVNM)	10,3	10,3	11,2	9,2	8,9

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

[115] SPMP - Rapport annuel, les matières plastiques en chiffre

[120] SNCP – Rapports annuels d'activité

[121] CITEPA - Final EGTEI document – Polystyrene processing – 13/06/03

[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

[329] CITEPA – Données internes résultant des divers audits (diagnostics et pré diagnostics) réalisés par le CITEPA

[351] SESSI – Résultats annuels des enquêtes de branche

B.2.1.8.3.2 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Deux sources sont concernées : la mise en œuvre du polyester et la fabrication de savons et détergents.

Pour la première, le facteur d'émission TSP est pris identique à celui des PM_{10} par défaut.

Les émissions de particules émises lors de la production de savon et détergent sont issues d'un procédé particulier. Les niveaux d'émissions proviennent directement des sites [19, 50].

Les facteurs d'émission correspondants sont indiqués dans le tableau suivant.

Source	g TSP / t
Mise en œuvre du polyester	8 250

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Les émissions de PM_{10} dues à la mise en œuvre du polyester sont estimées au moyen d'un facteur d'émission spécifique fourni par l'ANPA [256] (cf. partie concernant les TSP). Aucune donnée granulométrique n'est disponible concernant la fabrication de savons et détergents.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[256] ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell' Ambiente – PM10 emission inventory for 1994 in Italy, Iiacqua, e-mail contact, octobre 2000

B.2.1.8.4 - Autres utilisations de solvants

Cette section couvre les secteurs de l'imprimerie, l'extraction d'huiles comestibles et non comestibles, l'application de colles, l'élimination de la cire de protection sur les véhicules neufs, la protection du bois et l'enduction de fibres de verre. Le traitement et la protection du dessous des véhicules sont traités avec le secteur de la mise en peinture des voitures (cf. section B.2.1.8.1). Les utilisations domestiques de solvants sont étudiées en section B.2.2.1.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	3D (partiellement)
CEE-NU / NFR	3D (partiellement)
CORINAIR / SNP 97	060403 à 060406, 060401 et 060409 (060405 en partie)
CITEPA / SNAPc	060403 à 060406, 060401 et 060409 (060405 en partie)
CE / directive IPPC	6.4b et 6.7
CE / E-PRTR	8b et 9c
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	15 à 22, 25, 28, 34 à 37, 45
NAF 700	154, 201B, 222, 252, 34, 501 (ancienne) ; la liste des rubriques concernées est trop importante pour être affichée ici (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Traitement des statistiques de consommation au niveau national ou bottom-up suivant les secteurs	Spécifiques aux secteurs. Valeurs nationales par défaut ou informations par installation lorsqu'elles sont disponibles

Rang GIEC

1 par assimilation (3 pour l'extraction d'huiles car connaissance des émissions de chaque installation)

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[111] FIPEC

[124] PROLEA – statistiques annuelles

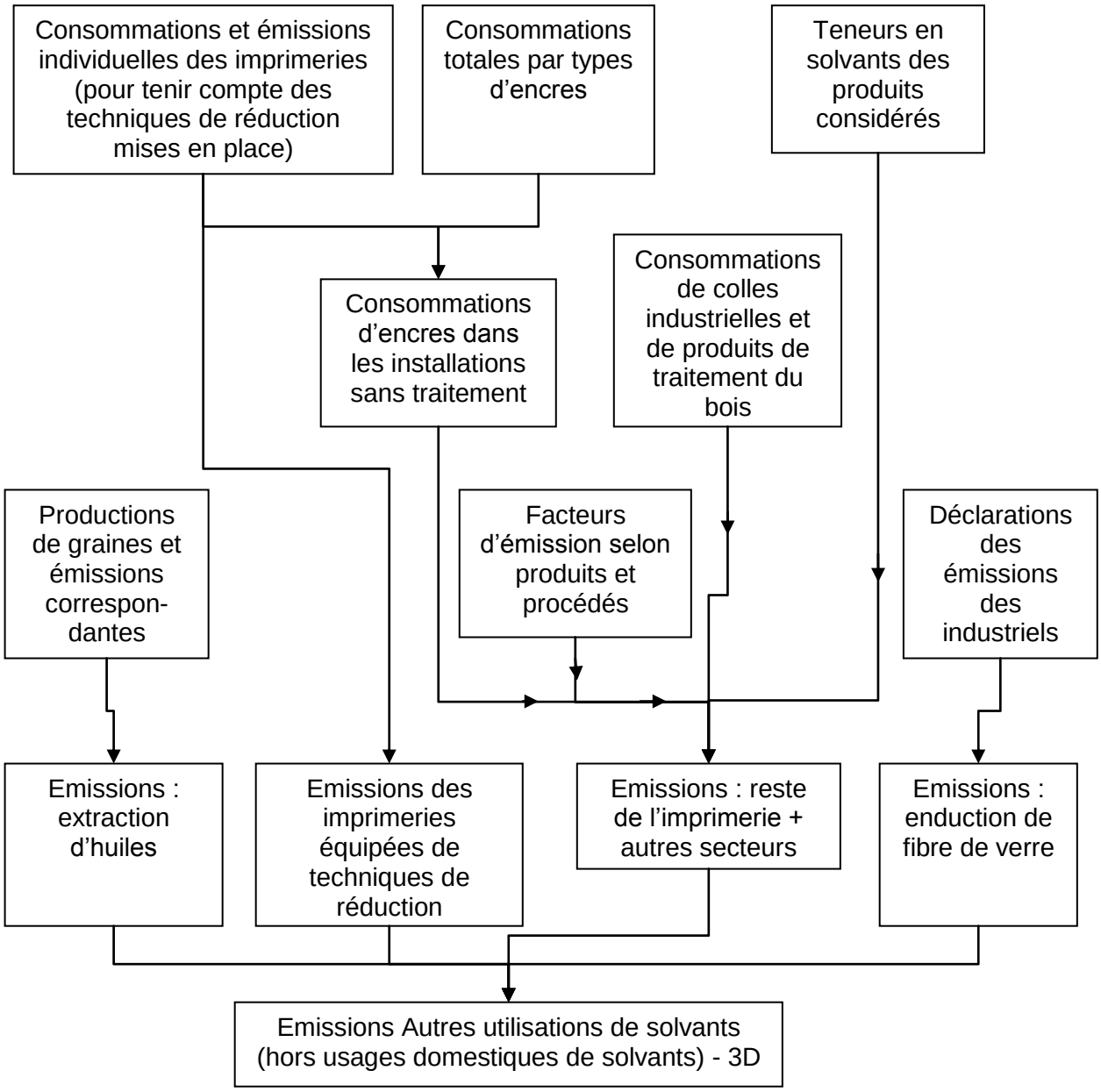
[1] Voir section A.2.4

En ce qui concerne 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].

L'activité du secteur de l'extraction d'huiles comestibles et non comestibles est fournie par PROLEA [124].

Pour les secteurs de la protection du bois, de l'application de colles (seules les applications industrielles sont concernées ici) et de l'enduction de fibres de verre, les consommations des différents produits ainsi que leurs caractéristiques sont déduites des données fournies par les industriels [19, 50 et 111].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.8.4.1 – Acidification et pollution photochimique

Ces activités ne sont émettrices que de COVNM dans cette catégorie.

a/ 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.

b/ Imprimerie

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]. La fluctuation du facteur d'émission en 2007 s'explique par la prédominance accentuée du secteur de l'emballage pour lequel toutes les installations ne sont pas encore équipées.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t de solvants	798	739	729	344	299

c/ Protection du bois

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, le nombre d'installations consommant des produits solvantés est estimé à une dizaine en 2007. Les émissions ont donc été fortement réduites.

d/ Application de colles dans l'industrie

Seules les applications industrielles sont concernées ici. Une partie des émissions est traitée. Les facteurs d'émission sont déduits des teneurs moyennes en solvants des colles et des déclarations [19].

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t de solvants	1000	1000	950	720	630

e/ 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. Les fluctuations des dernières années reflètent la variabilité qui ressort des déclarations.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t de graines	1,4	1,4	1,1	0,7	1,0

f/ Enduction de fibres de verre

Les émissions dues à l'enduction de fibres de verre sont directement déduites des déclarations annuelles des industriels [19].

Références

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[111] FIPEC - données statistiques sur les consommations de peinture, encres, etc.

[125] FICG / ADEME / MEDD - Données relatives aux taux d'équipement des presses offset en incinérateurs, 2003

B.2.1.8.4.2 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CO_2 traduisent la transformation du carbone contenu dans les émissions de COVNM provenant de l'application de peintures en CO_2 ultime.

Cette conversion se fait sur la base d'un contenu moyen en carbone de 85%.

B.2.1.8.4.3 – Polluants Organiques Persistants

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 [17], supposés constants dans le temps.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[378] ADEME - La pollution des sols liée aux activités de préservation du bois - 1998.

B.2.1.9 – Utilisation d'autres produits

Cette section couvre toutes les émissions de HFC, PFC, SF_6, N_2O et NH_3 liées à l'utilisation de ces substances comme produits à part entière ou comme composant d'autres produits.

Suite à l'interdiction des CFC par le Protocole de Montréal depuis 1994, les HFC ont été utilisés en substituts des CFC et des HCFC. Ainsi, ils interviennent dans la majeure partie des secteurs industriels, commerciaux et résidentiels où les CFC étaient utilisés, à savoir les secteurs de la réfrigération et de l'air conditionné, dans certains aérosols, dans la fabrication des mousses, comme solvants de nettoyage et dégraissage et dans certains extincteurs.

Les PFC sont utilisés depuis 1990 par l'industrie des semi-conducteurs, qui a également recours aux HFC et au SF_6. Quelques applications spécifiques sont également consommatrices de PFC.

Le SF_6 est un gaz intervenant comme agent diélectrique dans les équipements électriques.

Le N_2O est utilisé comme analgésique dans le secteur médical.

L'ammoniac peut être consommé comme fluide dans les équipements de réfrigération et d'air conditionné (i.e. applications industrielles du froid comme l'agroalimentaire).

B.2.1.9.1 – Réfrigération et climatisation

Les HFC sont utilisés comme fluide frigorigène dans différents types d'équipements de réfrigération et de climatisation. Huit grands secteurs sont à considérer :

- réfrigération domestique,
- réfrigération commerciale,
- transport frigorifique,
- froid industriel,
- climatisation fixe,
- climatisation embarquée,
- groupes refroidisseurs à eau,
- pompes à chaleur résidentielles.

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	2F1
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	060502
CITEPA / SNAPc	060502
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001, 002, 15-16, 50-52, 55, 60.2, 63-85, 91-93
NAF 700	Potentiellement, concerne un très grand nombre de rubriques
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Consommation nationale par secteur	Déterminés à partir de bilans matières et d'un modèle

Rang GIEC

2 avancé

Principales sources d'information utilisées :

[207] Centre d'Energétique de l'Ecole des Mines de Paris – Inventaire (annuel) et prévisions des fluides frigorigènes et de leurs émissions

L'inventaire des émissions de gaz frigorigènes est réalisé chaque année par le centre d'énergétique de l'Ecole des Mines de Paris [207] pour l'ADEME. Cet inventaire s'appuie sur un modèle (RIEP) qui a été développé par ce centre conformément aux recommandations du GIEC. La méthode de calcul repose sur une approche « bottum-up » dans laquelle l'agrégation d'informations détaillées permet de reconstituer le parc français, puis de définir le marché des fluides et d'en évaluer les émissions.

Quatre grandes étapes de calcul permettent de déterminer les émissions :

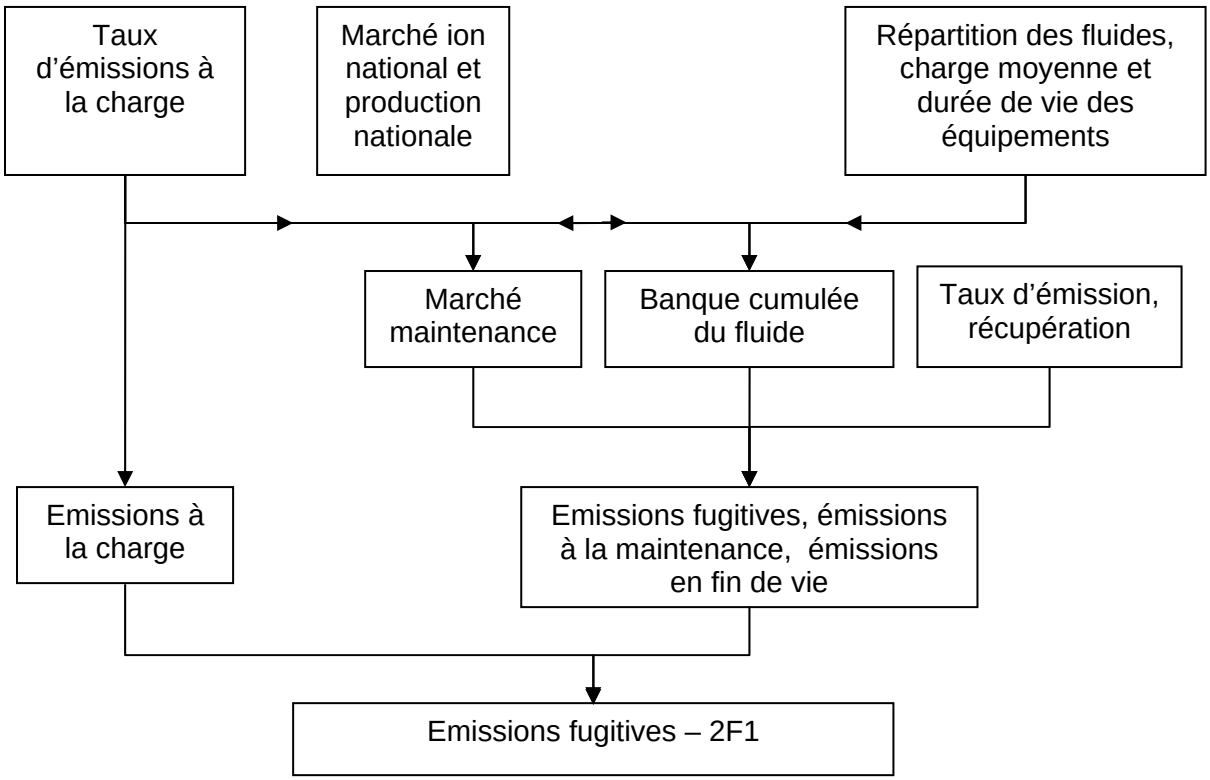
1. *estimation du marché national et de la production* : à partir de différentes sources, en intégrant les importations et les exportations d'équipements chargés de fluides frigorigènes, ces données permettent le calcul des émissions à la charge des équipements.

2. *caractéristiques des équipements* ; la répartition des fluides est connue et tient compte du calendrier d'arrêt d'utilisation des CFC et HCFC imposé par la réglementation. Des études spécifiques permettent par secteur de connaître la charge des équipements neufs. Leur durée de vie permet de déterminer le parc et la banque totale par secteur.

3. *calcul des émissions* : à partir de la banque cumulée estimée, les émissions sont déterminées lors de la vie de l'équipement (émissions fugitives), à la maintenance et en fin de vie.

4. *validation des hypothèses et de la méthode* : la consommation annuelle totale de fluides frigorigènes est enfin reconstituée à partir des données précédentes. Cette donnée est ensuite confrontée aux informations émanant des producteurs et des distributeurs déclarées au Ministère chargé de l'environnement.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.1.1 – Gaz à effet de serre

Différents types de HFC sont utilisés selon les secteurs : HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a et HFC-152a.

Pour chaque composé, les émissions sont déterminées à partir des bilans matières et des hypothèses présentées en section B.2.1.9.1. Les facteurs d'émissions induits sont calculés comme étant le rapport émission / activité.

Les valeurs varient en fonction des années. Ces valeurs sont communiquées dans les tables 2(II)Fs1 du CRF.

B.2.1.9.2 – Mousses d'isolation thermique

Trois types de mousses ont recours aux HFC comme agent d'expansion :

- les mousses à composant unique (OCF),
- les mousses de polystyrène extrudé (XPS) : ces mousses utilisent des HFC-134a et HFC-152a depuis 2002 en substitution des HCFC interdits,
- les mousses de polyuréthanne (PUR) : le HFC-365mfc est utilisé depuis 2003 pour remplacer les HCFC.

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	2F2
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	060504
CITEPA / SNAPc	060504
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	90
NAF 700	Hors champ
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production nationale estimée par secteur	Déterminés à partir de bilans matières et d'hypothèses sur les taux d'émissions

Rang GIEC

2 avancé

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE - Déclarations annuelles des émissions de polluants

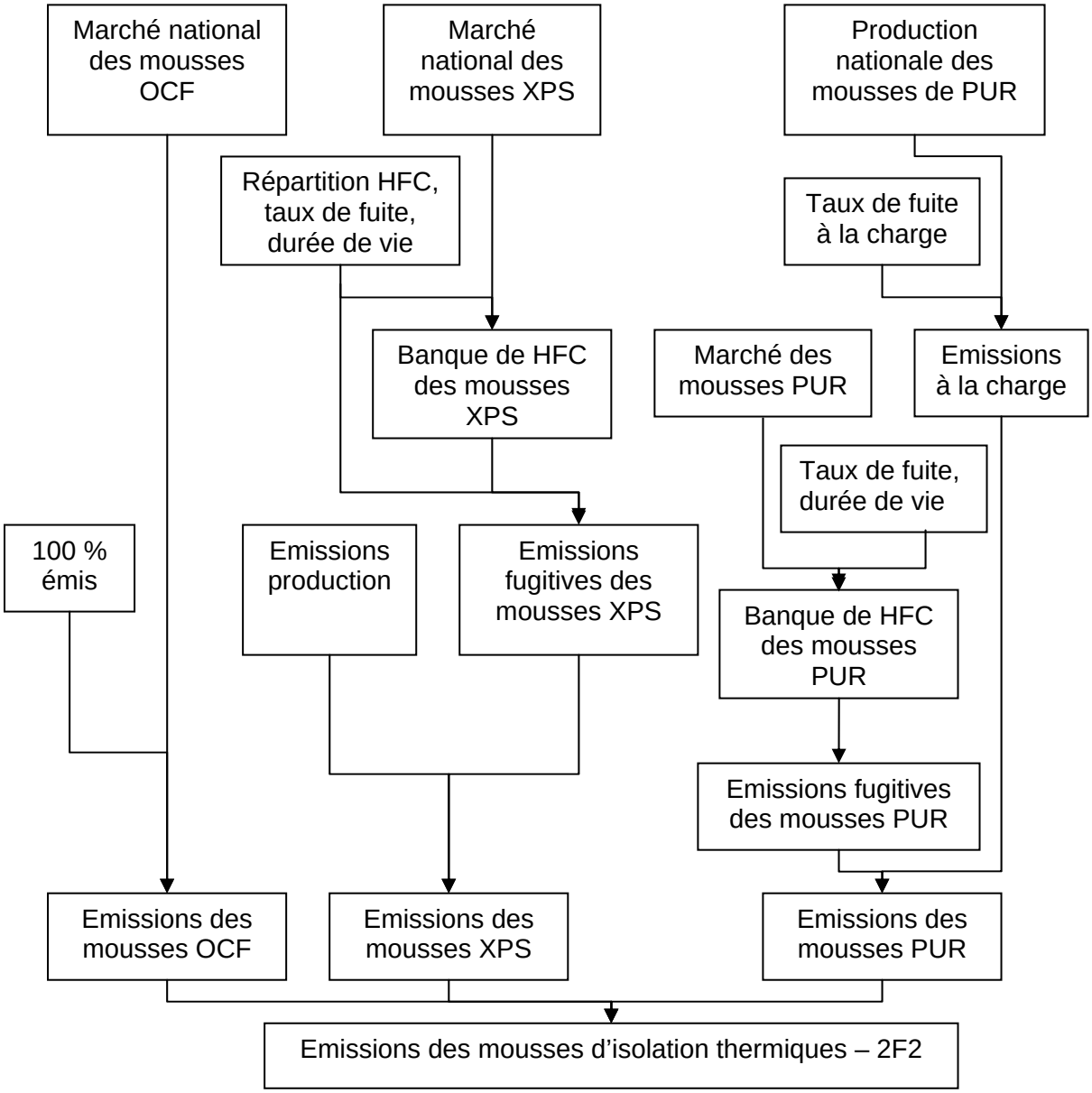
[208] Centre d'énergétique de l'Ecole des Mines de Paris – Rapport « Inventaires et prévisions des émissions des mousses isolantes à l'horizon 2008-2012 », mai 2002

Mousses OCF :
Le marché national des mousses OCF a été estimé par le Centre d'Energétique de l'Ecole des Mines de Paris [208]. L'usage est totalement émissif.

Mousses XPS :
Il existe une usine en France qui déclare annuellement ses émissions [19]. Le marché national des mousses a été estimé par le Centre d'Energétique de l'Ecole des Mines de Paris [208]. Cette même étude complétée par des hypothèses établies à partir des données du site de production permet d'estimer la banque de HFC et les taux de fuites.

Mousses PUR :
Le Centre d'Energétique de l'Ecole des Mines de Paris a réalisé une étude spécifique sur les émissions issues de la production et l'usage des mousses de polyuréthanne [208]. Ces informations ont permis de reconstituer la banque et les taux d'émissions associés.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.2.1 – Gaz à effet de serre

a/ Mousses OCF

Les émissions de HFC-134a correspondent aux ventes nationales, l'usage étant totalement émissif. Le facteur d'émission est en conséquence de 100%.

b/ Mousses XPS

Les mousses XPS utilisent des mélanges de HFC-134a et HFC-152a.

Emissions à la charge :

Il n'existe q'un seul site de production. Les productions et les facteurs d'émissions sont donc confidentiels. Le mélange utilisé est d'environ 20% de HFC-134a et 80% de HFC-152a. Les taux de fuites pendant l'année de production sont de 10 à 30% selon les espèces. Ces informations sont issues des déclarations annuelles du site [19] et de communications de l'industriel au CITEPA [50].

Emissions à l'utilisation :

Le CITEPA estime que la banque est composée à 30% de HFC-134a et à 70% de HFC-152a.

Les taux de fuites pris en compte sont les suivants :

- HFC-134a : 2,5%/ an [208]
- HFC-152a : 14%/an déduit des données sur la production [208]

Emissions en fin de vie :

Les HFC ayant été utilisés à partir de 2003 et la durée de vie des mousses étant estimée à 50 ans [208], il n'y a donc pas d'émission attendue avant le milieu du XXI^{ème} siècle.

c/ Mousses PUR

Les mousses PUR utilisent du HFC-365mfc. Les données suivantes sont extraites de l'étude de l'Ecole des Mines de Paris [208].

Quatre applications utilisent des HFC :

- isolation des bâtiments,
- réfrigération domestique,
- chauffe-eau électrique,,
- transport frigorifique routier,

Emissions à la charge :

Les taux d'émissions varient selon les secteurs de 4 à 13% [208].

Emissions à l'utilisation :

Les taux d'émissions varient selon les secteurs de 0,25 à 0,5% [208].

Emissions en fin de vie :

La durée de vie des mousses est estimée à 10 ans pour le transport frigorifique, 50 ans pour les bâtiments et 15 ans pour les autres secteurs [208]. Il n'y a donc pas d'émission attendue avant 2014.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[208] Centre d'énergétique de l'Ecole des Mines de Paris – Rapport « Inventaires et prévisions des émissions des mousses isolantes à l'horizon 2008-2012 » de mai 2002

B.2.1.9.3 – Extincteurs d'incendie

Pour des applications spécifiques comme la protection des salles contenant des systèmes informatiques, une catégorie d'extincteurs utilise des HFC dont les propriétés permettent une action rapide et sans nocivité.

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	2F3
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	060505
CITEPA / SNAPc	060505
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	23, 34, 40.1, 63-64
NAF 700	Potentiellement, concerne un grand nombre de rubriques
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Vente annuelle et banque cumulée	Taux d'émissions

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

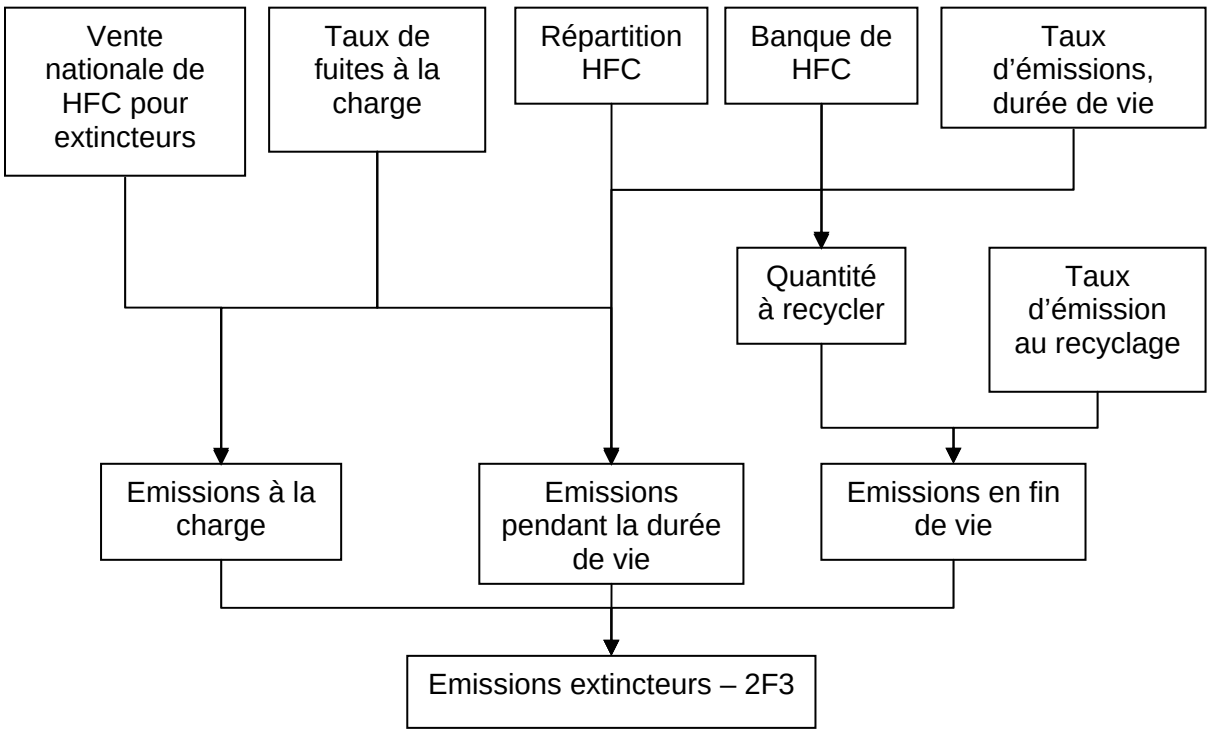
[209] GIFEX – communication de données internes

Trois sources d'émissions sont à considérer :

- les émissions à la production : correspondant aux pertes à la charge de l'extincteur
- les émissions pendant la durée de vie : comprenant les émissions sur feux et les émissions intempestives,
- les émissions en fin de vie : lors de la maintenance de l'extincteur.

Deux types de HFC sont utilisés [209], les HFC-23 à hauteur de 4% et HFC-227ea à hauteur de 96%.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.3.1 – Gaz à effet de serre

Les taux d'émissions de HFC retenus sont les suivants [209] :

Taux d'émissions (%)	1990	1995	2000	2005	2008
à la production	pas d'utilisation de HFC avant 1995	1	1	0,67	0,57
émissions sur feux		1	1	1	1
émissions intempestives		1,5	1,5	1	0,85
émissions au recyclage		0,5	0,5	0,33	0,28

Les sociétés de vente et d'installations d'extincteurs ont mis en place depuis 2000, un programme d'amélioration ayant pour objectif de réduire les taux d'émissions.

Références

[209] GIFEX – communication de données internes

B.2.1.9.4 – Aérosols

Dans les inventaires, comme l'exige la CCNUCC, deux catégories d'aérosols propulsés aux HFC sont distinguées :

- la catégorie dite des "aérosols techniques" : cette catégorie comprend diverses applications singulières où pour des raisons techniques et de sécurité les HFC sont utilisés dans les aérosols. Il s'agit d'applications techniques comme le marquage des arbres en forêts, etc. Sont également comptabilisés dans cette catégorie les aérosols de divertissements (klaxons, etc.) qui, pour des raisons de sécurité (ininflammabilité), ont recours aux HFC.
- la catégorie des aérosols pharmaceutiques (MDI).

Les HFC ont été substitués aux CFC, utilisés avant leur interdiction, lorsque ceux-ci n'ont pas pu être remplacés par des propulseurs à base d'hydrocarbures notamment.

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	2F4
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	060506
CITEPA / SNAPc	060506
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001, 15-16, 29-35, 50-52
NAF 700	Potentiellement, concerne un très grand nombre de rubriques
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Production et vente annuelle	Emissions déclarées et usage totalement émissif

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[210] CFA – Comité Français des Aérosols – communication de données internes

[211] GFAP – Groupement Français pour les Aérosols Pharmaceutiques - communication de données internes

Trois sources d'émissions potentielles sont à considérer pour les aérosols :

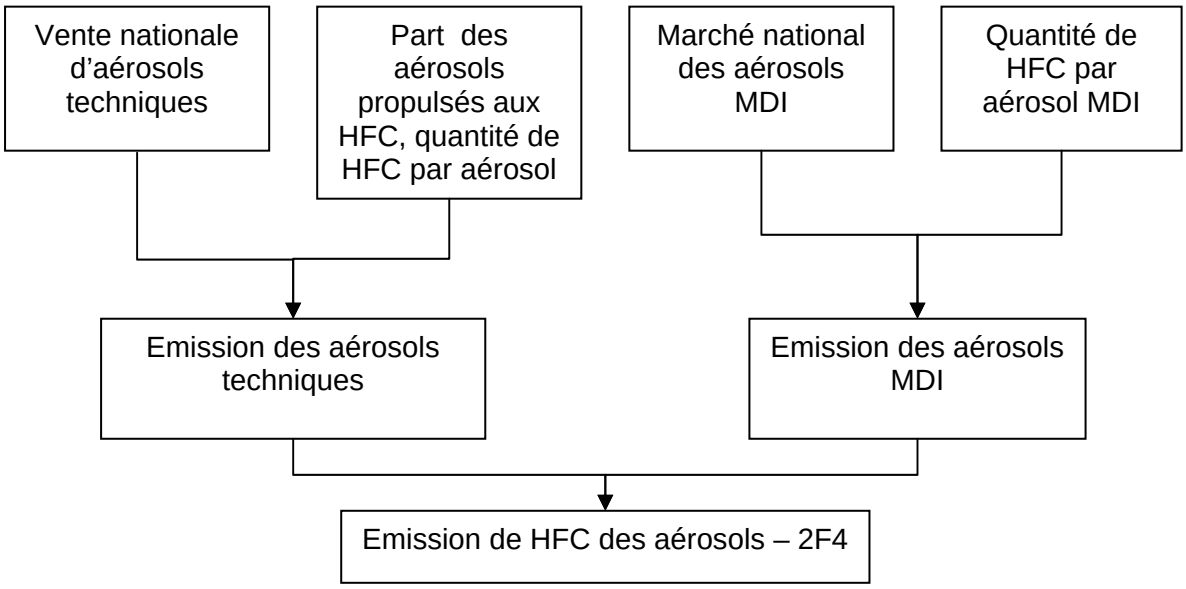
- les émissions à la charge en usine lors du conditionnement : il existe peu de sites producteurs de MDI et d'aérosols techniques (les émissions sont déclarées aux DRIRE chaque année depuis 2003).
- les émissions à l'usage : l'usage des aérosols est dit "totalement émissif", le gaz du propulseur est totalement émis à l'atmosphère.
- les émissions en fin de vie : si l'aérosol n'est pas totalement utilisé, à la destruction, les gaz restants sont émis également. On ne considère pas cette source, les émissions étant supposées avoir lieu en totalité à l'usage.

Les propulseurs utilisés pour les aérosols sont les suivants :

- aérosols techniques : HFC-134a,
- aérosols pharmaceutiques : HFC-134a et HFC-227ea.

Les données sur les quantités de HFC conditionnées dans les aérosols vendus en France et les caractéristiques de ceux-ci sont communiquées par le Comité Français des Aérosols (CFA)[210] pour les aérosols techniques et par le Groupement Français pour les Aérosols Pharmaceutiques (GFAP) [211] pour les aérosols pharmaceutiques.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.4.1 – Gaz à effet de serre

Emissions à la charge

a/ Aérosols techniques [19] :

Seuls des aérosols techniques au HFC-134a pour des applications du type « insecticide avions », « nettoyage informatique » sont produits en France.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg HFC-134a / Mg	0	69	69	24	26

b/ Aérosols pharmaceutiques (MDI) [211] :

Deux composés sont utilisés HFC-134a et HFC-227ea dans différents sites.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg HFC-134a / Mg	0	0	20	20	28
kg HFC-227ea / Mg	0	0	0	65	55

Emissions à l'utilisation

L'usage des aérosols étant totalement émissif, les émissions sont égales à la quantité de HFC contenus dans les aérosols. Le facteur d'émission est en conséquence de 100%.

a/ Aérosols techniques [210] :

Les aérosols "techniques" se subdivisent en deux sous-ensembles :

- les aérosols "divers" dont environ 30% sont propulsés aux HFC-134a,
- les aérosols de divertissements dont la moitié est propulsée aux HFC.

Le propulseur représente environ 40% de la phase liquide de l'aérosol avec une densité de 1,3 g/ml.

Les ventes en France d'aérosols techniques contenant des HFC ont débuté en 1994 date à laquelle environ 15 millions d'unités ont été vendues (tous propulseurs confondus, HFC, hydrocarbures, etc.) contre 30 millions d'unités en 2007.

b/ Aérosols pharmaceutiques (MDI) [211] :

Le marché national est estimé en 1997 à 0,5 millions d'unités et à 5 millions d'unités en 2008. La charge de HFC par unité est d'environ 12 g. Jusqu'en 2005, seul le HFC-134a est utilisé.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[210] CFA – Comité Français des Aérosols – communication de données internes

[211] GFAP – Groupement Français pour les Aérosols Pharmaceutiques - communication de données internes

B.2.1.9.5 – Solvants

L'industrie pour le nettoyage de précision a recours à des solvants halogénés de type HFC. Le HFC-4310 mee précisément est utilisé en substitution du HCFC-141b notamment.

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	2F5
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	060508 (partiel)
CITEPA / SNAPc	060508 (partiel)
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	Potentiellement, concerne un grand nombre de rubriques
NAF 700	Potentiellement, concerne un grand nombre de rubriques
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Estimation des consommations annuelles	50% des consommations de l'année n-1 et 50% de celles de l'année n

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[212] Promosol – Communication de données internes

Les solvants fluorés sont utilisés dans les applications suivantes :

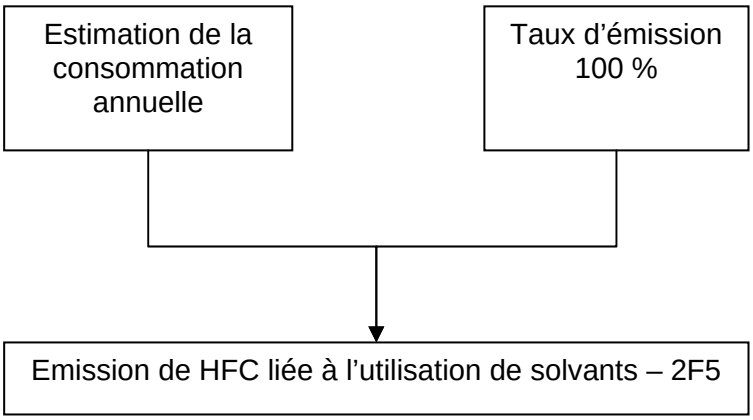
- construction aéronautique,
- fabrication de matériel médical,
- bijouterie,
- assemblage électronique.

Les consommations annuelles ont été estimées en concertation avec le plus important fournisseur national [212] de ces produits.

La totalité des HFC est émise au cours de l'utilisation.

Les émissions sont calculées en considérant que 50% des consommations de solvants fluorés est réalisée l'année n-1 et les autres 50% l'année n selon les recommandations du GIEC.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.5.1 – Gaz à effet de serre

Le HFC considéré ici est le HFC-4310mee.

Le taux d'émission est de 100%.

B.2.1.9.6 – Fabrication des semi-conducteurs

L'industrie des semi-conducteurs utilise des HFC, PFC et SF_6 lors de la gravure des plaques de silicones et des dépôts en phase gazeuse dans les chambres CVD (chemical vapor deposition).

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	2F7
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	060203
CITEPA / SNAPc	060203
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	30-33
NAF 700	32.1 (ancienne) ; 2611Zp, 2612Zp, 2790Zp, 3313Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Consommations annuelles de HFC, PFC et SF_6	Recalculés à partir des émissions déclarées par les sites et selon les enquêtes de la profession

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[213] SITELEC – Communication de données internes

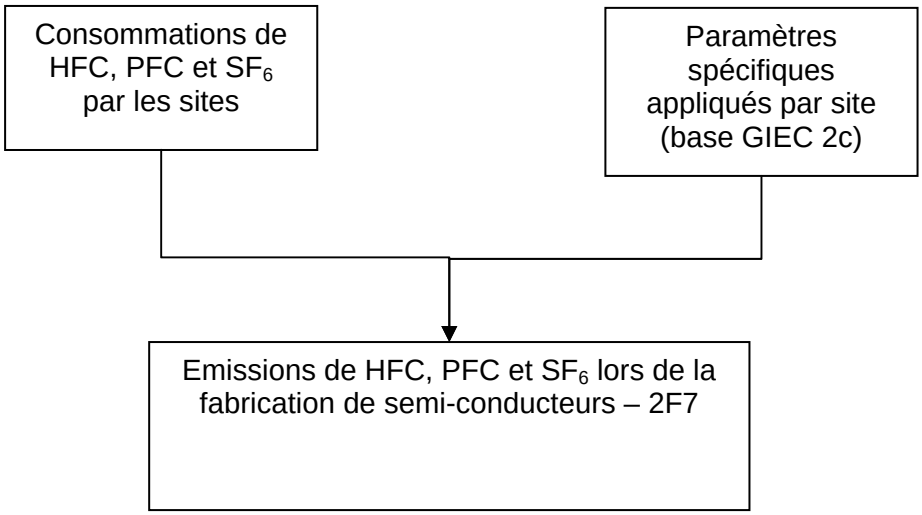
Il existe une dizaine de sites de production en France.

Le SITELESC, syndicat regroupant les fabricants, réalise chaque année une enquête sur les consommations et les émissions de gaz fluorés des installations. Les résultats sont communiqués au CITEPA [213].

Différents gaz fluorés sont utilisés pour la fabrication des semi-conducteurs (HFC-23, CF_4, C_2F_6, C_3F_8, C_4F_8, SF_6 et le NF_3 qui n'est pas à rapporter sous la CCNUCC).

L'estimation des émissions par les différents sites est réalisée selon la méthode 2c du GIEC et les recommandations du WSC (World Semi-conductor Council).

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.6.1 – Gaz à effet de serre

Différents types de gaz fluorés sont concernés : HFC- sont utilisés selon les secteurs : HFC-23, PFC : CF_4, C_2F_6, C_3F_8 et SF_6.

Pour chaque composé, les émissions sont déterminées à partir des bilans matières et des hypothèses présentées en section B.2.1.9.6. Les facteurs d'émissions induits sont calculés comme étant le rapport émission / activité.

Les valeurs varient en fonction des années. Ces valeurs sont communiquées dans les tables 2(II)Fs2 du CRF.

B.2.1.9.7 – Equipements électriques

Le SF_6 est utilisé comme diélectrique et agent de coupure dans les équipements électriques de haute et moyenne tension (disjoncteurs et interrupteurs). Il existe en France plusieurs sites de productions.

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	2F8
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	060507
CITEPA / SNAPc	060507
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	40.1
NAF 700	31.2 (ancienne) ; 2611Z, 2712Z, 2733Z, 2790Z, 3314Z, 3320D (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Consommations annuelles de SF_6 par les producteurs d'équipements Parc de SF_6 dans le réseau électrique	Taux d'émissions

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[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 »

[381] ERDF – Electricité Réseau Distribution France – communication de données via le rapport annuel « Développement Durable »

Deux sources types d'émissions sont identifiées :

a/ les émissions à la charge des équipements électriques sur les sites de production :

Chaque année, le GIMELEC [214] communique les quantités de SF_6 consommées et les émissions associées déclarées par les sites. Les émissions sont calculées par bilan matière.

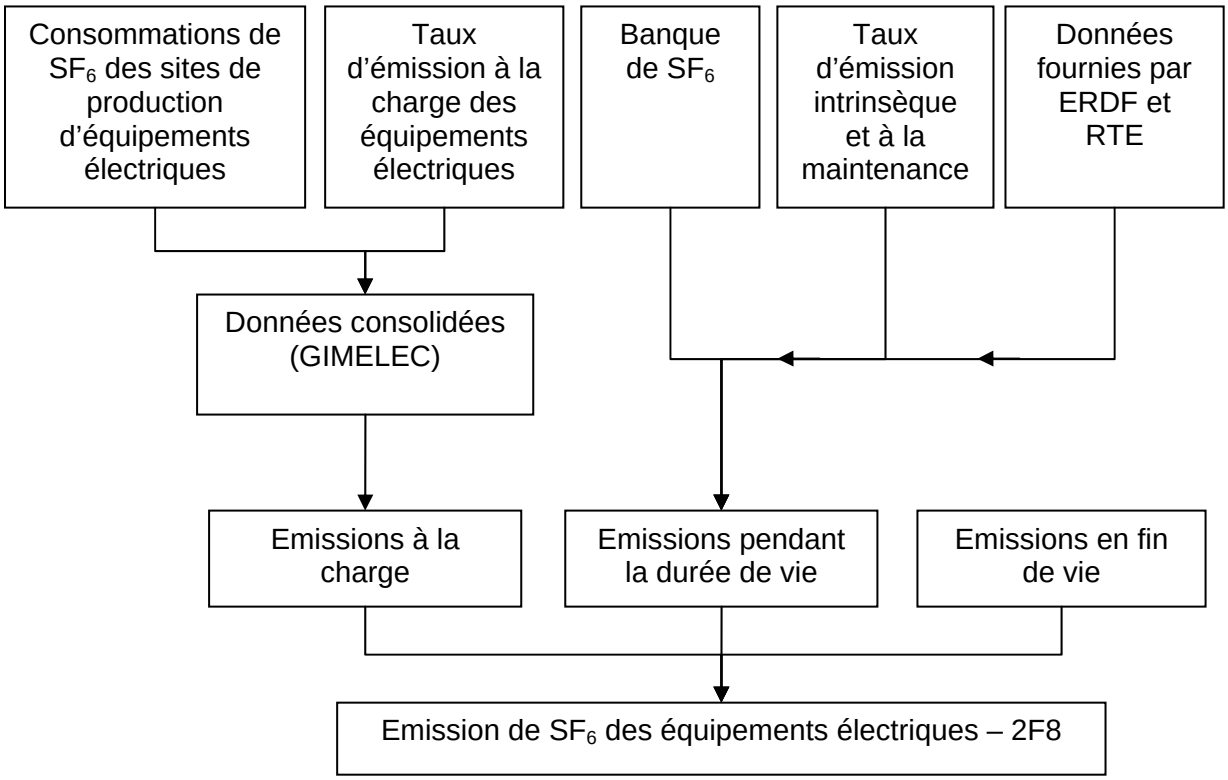
b/ les émissions du réseau électrique :

RTE [215] réalise des enquêtes pour déterminer la banque de SF_6 installée, les taux de fuites intrinsèques aux équipements, les taux de fuites à la maintenance. Les émissions en fin de vie sont nulles par suite d'un processus de récupération totale.

Remarque : les taux de fuites à la maintenance sont ramenés à la totalité du parc.

A partir de 2008, ERDF [381] et RTE [215] ont présenté leurs émissions dans leur rapport annuel « Développement durable ».

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.7.1 – Gaz à effet de serre

Les émissions sont déterminées à partir des bilans matières, des hypothèses et des données présentées en section B.2.1.9.7. Les facteurs d'émissions induits sont calculés comme étant le rapport émission / activité.

Les valeurs varient en fonction des années. Ces valeurs sont communiquées dans les tables 2(II)Fs2 du CRF.

B.2.1.9.8 – Autres utilisations de PFC et SF_6

Le SF_6 était également utilisé comme gaz amortisseur dans certaines chaussures de sport jusqu'en 1999.

Certaines applications techniques confidentielles utilisent également les PFC.

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	2F9
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	060508 (partiel)
CITEPA / SNAPc	060508 (partiel)
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	19.3
NAF 700	19.3 (ancienne) ; 1520Z, 1629Zp, 2219Zp, 2289Bp, 3230Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Consommations annuelles de SF_6 Vente de PFC	Taux d'émissions

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées :

[216] Nike – communication de données

[217] 3M – communication annuelle de données

a/ SF_6 dans les chaussures de sport

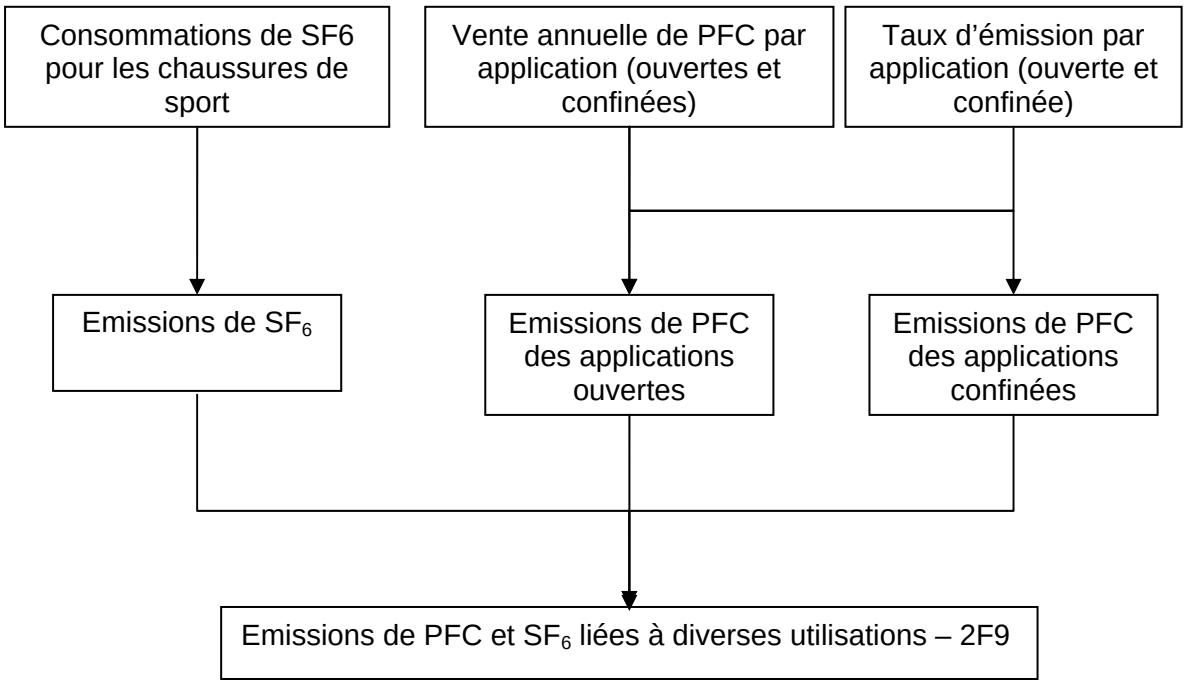
Les quantités mises en œuvre sont communiquées pour les années 1990 à 1999 par la société commercialisant ce type de produit [216]. Les émissions sont calculées en considérant, selon les recommandations du GIEC, que 50% des consommations de l'année n-1 et 50% des consommations de l'année n sont émises l'année n.

b/ PFC pour des applications techniques

Le principal fournisseur de PFC pour des applications techniques [217] communique les ventes annuelles selon deux types d'applications :

- les applications ouvertes où l'usage est émissif,
- les applications confinées où les émissions sont plus restreintes.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.8.1 – Gaz à effet de serre

a/ SF_6 dans les chaussures de sport

Le facteur d'émission est de 100% ramené à la banque annuelle constituée par 50% de la consommation de l'année n-1 et 50% de la consommation de l'année n.

b/ PFC des applications ouvertes

Par définition, le facteur d'émission est de 100%.

Les PFC utilisés sont C_4F_{10}, C_5F_{12} et C_6F_{14}.

c/ PFC des applications confinées

Le facteur d'émission appliqué à la banque annuelle est de 5% selon les informations communiquées par le principal fournisseur [217].

Les PFC utilisés sont C_3F_8, et C_6F_{14}.

Références

[217] 3M – communication annuelle de données

B.2.1.9.9 – Anesthésie

Ce secteur couvre les émissions liées à l'utilisation de N_2O lors des anesthésies.

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	3D
CEE-NU / NFR	3D
CORINAIR / SNAP 97	060501
CITEPA / SNAPc	060501
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	85
NAF 700	85.1A (ancienne) ; 8710Ap, 8720Ap, 8720Bp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Population	Valeur par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

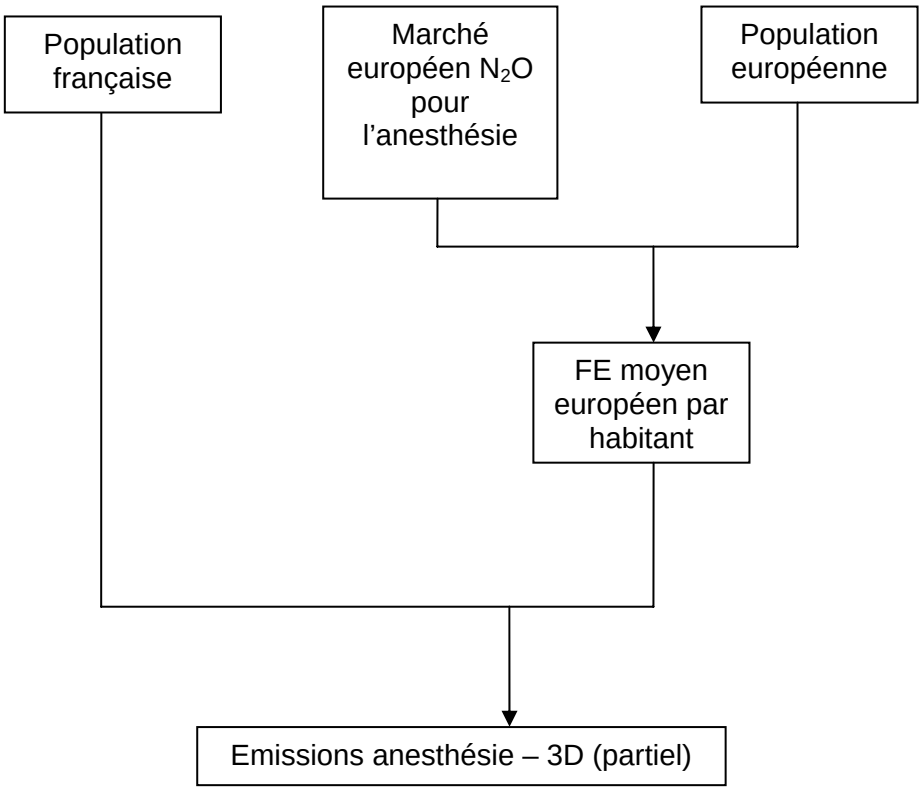
[96] INSEE - Evolutions démographiques 1962 à 1999 - CD-ROM - Janvier 2001 et statistiques démographiques (www.insee.fr)

[228] AIRPLUS n°32/33, Novembre 2001, page 12

Selon [228] le marché européen du N_2O médicinal est de 1 800 Mg dont 90% pour le secteur médical. Le marché pour l'anesthésie en Europe en 2000 est donc évalué à 1620 Mg.

Les émissions sont déterminées proportionnellement à la population [96] en supposant que le cas français est proche du ratio moyen.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.9.1 – Gaz à effet de serre

Seul du N_2O est émis par cette activité.

Le facteur d'émission moyen par habitant est déterminé à partir du marché européen de N_2O dédié à l'anesthésie ramené à la population européenne en supposant que la totalité du N_2O utilisé est émis à l'atmosphère. Ce facteur d'émission de 4,33 g N_2O/habitant est supposé représentatif du cas français.

B.2.1.9.10 – Equipements de réfrigération

Ce secteur couvre les équipements de réfrigération et d'air conditionné utilisant des fluides autres que les halocarbures (cf. section B.2.1.9.1). L'ammoniac est principalement utilisé dans les applications industrielles du froid comme l'agroalimentaire [207].

Correspondance dans divers référentiels

CCNUCC / CRF	2G
CEE-NU / NFR	2G
CORINAIR / SNAP 97	060503
CITEPA / SNAPc	060503
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	15-16, 24, 63-64, 92
NAF 700	Potentiellement, concerne un très grand nombre de rubriques
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Banque cumulée de fluides de tous les équipements existants	Recalculé à partir des émissions annuelles

Rang GIEC

2 avancé

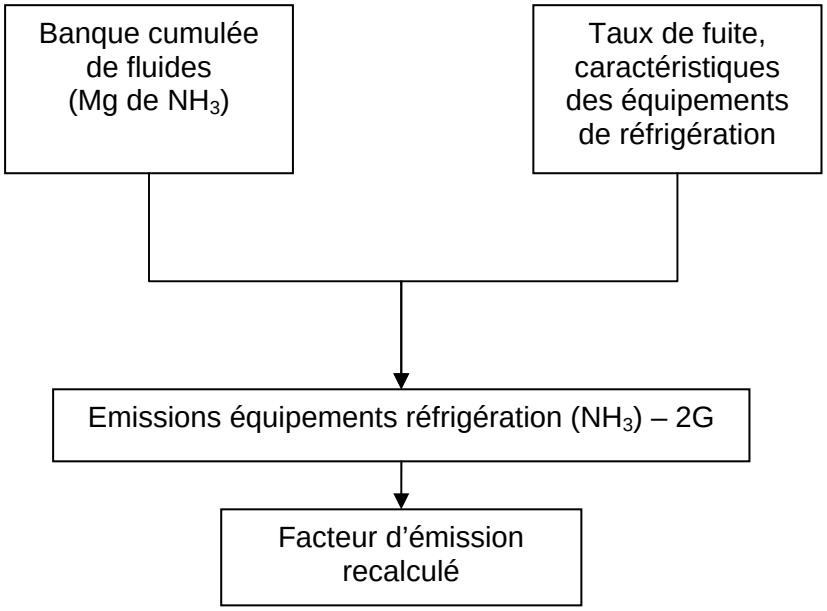
Principales sources d'information utilisées :

[207] Centre d'Energétique de l'Ecole des Mines de Paris – Inventaire (annuel) et prévisions des fluides frigorigènes et de leurs émissions

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.

Le centre d'énergétique de l'Ecole des Mines de Paris, à partir du marché des fluides et d'hypothèses sur les taux de fuites des différents systèmes, évalue les émissions de NH_3 par année.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.1.9.10.1 – Eutrophisation

Seules les émissions de NH_3 sont considérées pour ce secteur.

Le facteur d'émission est recalculé annuellement à partir de l'activité et des émissions évaluées par le centre d'Energétique des Mines de Paris [207]. Ces données sont disponibles à partir de 1990. De 1980 à 1990, faute d'information, on conserve la banque cumulée et les émissions de 1990.

	1990	1995	2000	2005	2008
kg NH_3 / Mg NH_3	168	170	171	161	163

Références

[207] Centre d'Energétique de l'Ecole des Mines de Paris – Inventaire (annuel) et prévisions des fluides frigorigènes et de leurs émissions

B.2.2 – Résidentiel / tertiaire / institutionnel / commercial

Cette section concerne les activités consommatrices de solvants domestiques ainsi que les autres activités domestiques hors utilisation de solvants.

Il s'agit des activités telles que l'utilisation domestique de peintures, colles, solvants et produits pharmaceutiques, l'utilisation de feux d'artifice, la consommation de tabac et l'usure des chaussures.

B.2.2.1 - Utilisation domestique de solvants

Cette section concerne toutes les activités consommatrices de solvants domestiques (i.e. utilisation domestique de peintures, colles, solvants et produits pharmaceutiques).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	3A (partiellement) / 3D (partiellement)
CEE-NU / NFR	3A (partiellement) / 3D (partiellement)
CORINAIR / SNAP 97	060104, 060109, 060405 en partie, 060408, 060411
CITEPA / SNAPc	060104, 060109, 060405 en partie, 060408, 060411
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001
NAF 700	Hors champ
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Consommations de peintures et colles en France. Population pour les autres secteurs	Valeurs nationales par défaut pour chaque secteur

Rang GIEC

1 à 2 par assimilation suivant les secteurs

Principales sources d'information utilisées :

[111] FIPEC - données statistiques sur les consommations de peinture, encres, etc.

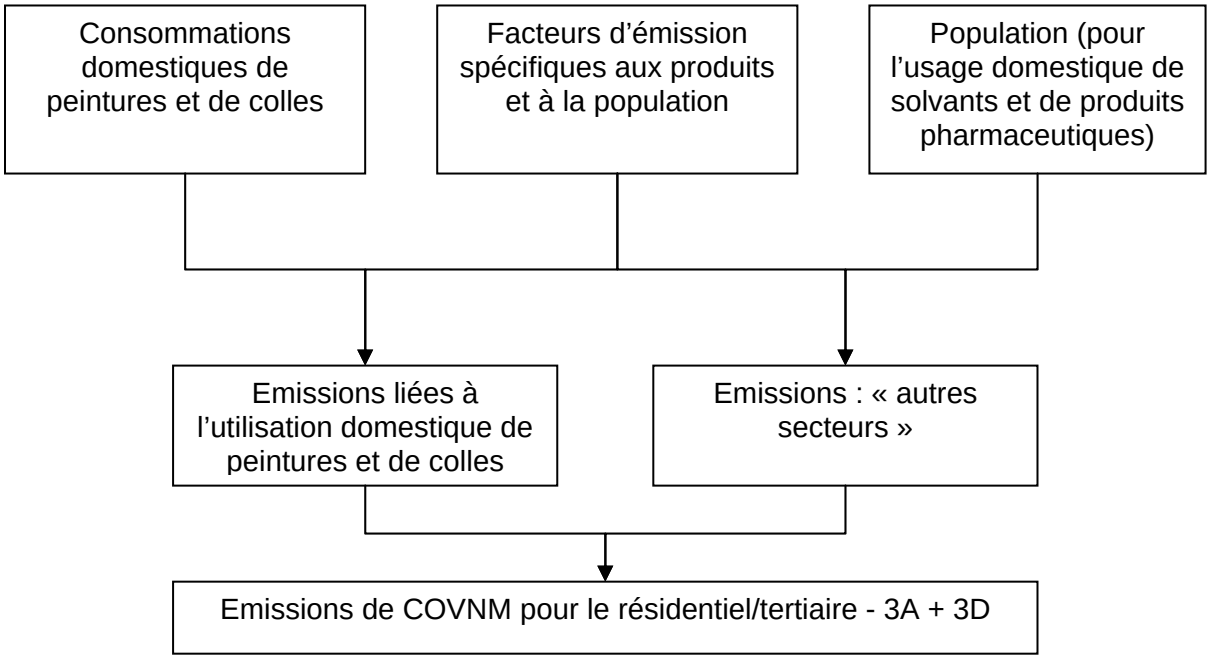
[135] CEPE – communication dans le cadre d'EGTEI – 2003

[1] Voir section A.2.4

Les consommations domestiques de peintures et de colles sont estimées par le traitement des statistiques de la FIPEC [111]. Les teneurs en solvants des différents produits sont définies en collaboration avec les industriels [135].

Pour les autres secteurs (i.e. usage domestique de solvants et de produits pharmaceutiques), l'activité est représentée par la population.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.2.1.1 - Acidification et pollution photochimique

Ces activités ne sont émettrices que de COVNM dans cette catégorie.

a/ Utilisation domestique de peintures et de colles

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].

	1990	1995	2000	2005	2008
kg COVNM / t peinture	250	220	190	170	150
kg COVNM / t colle	135	95	80	65	55

b/ Utilisation d'autres solvants domestiques et de produits pharmaceutiques

Pour ces deux activités, les facteurs d'émission de COVNM présentés dans le tableau ci-dessous sont utilisés [50]. De grosses incertitudes persistent pour ces deux activités.

	Solvants domestiques	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques
g COVNM / habitant	1 600	62,9

Références

[50] Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA

[111] FIPEC - données statistiques sur les consommations de peinture, encres, etc.

B.2.2.1.2 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CO_2 traduisent la transformation du carbone contenu dans les émissions de COVNM provenant de l'application de peintures en CO_2 ultime.

Cette conversion se fait sur la base d'un contenu moyen en carbone de 85%.

B.2.2.2 – Utilisation domestique de produits (hors solvant)

Cette section concerne diverses activités domestiques hors utilisation de solvants.

Les secteurs concernés sont les suivants :

- Utilisation de feux d'artifice,
- Consommation de tabac,
- Usure des chaussures.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	Hors champ
CEE-NU / NFR	3D
CORINAIR / SNAP 97	-
CITEPA / SNAPc	060601-060603
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001
NAF 700	Hors champ
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Population et pour l'usage de tabac les quantités vendues	Valeurs nationales par défaut

Rang GIEC

1 par assimilation

Principales sources d'information utilisées :

[96] INSEE - Evolutions démographiques 1962 à 1999 - CD-ROM - Janvier 2001

[354] KEPLEIS NE, APTE, MG, GUNDEL LA – Characterizing ETS emissions from cigars : chambers of nicotine, particle mass and particle size, 1999

[355] PNUE – 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 »

[1] Voir section A.2.4

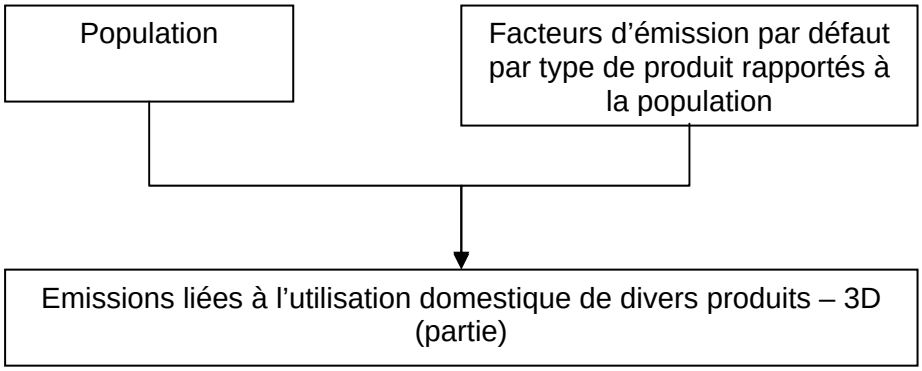
EN dehors de l'usage du tabac, seules les émissions de particules sont prises en compte étant donné qu'aucune information concernant d'autres polluants n'est disponible. Les émissions se rapportent à la population [96].

Dans le cas de l'usage du tabac, les dioxines et furanes sont également prises en compte [354, 355]. Dans ce cas les émissions sont déterminées à partir de la consommation de tabac [356].

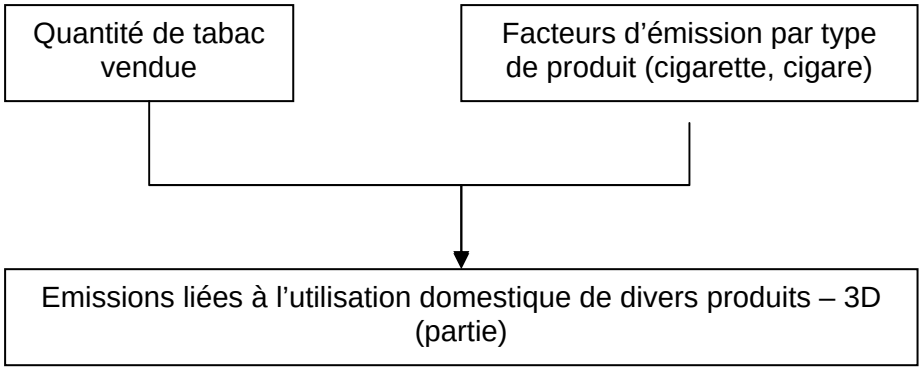
Des facteurs d'émission par défaut sont utilisés au niveau français.

Logigramme du processus d'estimation des émissions

Hors tabac



Tabac



B.2.2.2.1 – Acidification et pollution photochimique

Seule la consommation de tabac est concernée. Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission issus du dernier EMEP / CORINAIR Guidebook [17].

a/ SO_2

Les éventuelles émissions sont supposées faibles et négligeables.

b/ NOx

Le facteur d'émission s'élève à 3,5 g par tonne de tabac consommé.

c/ CO

Le facteur d'émission s'élève à 122 g par tonne de tabac consommé.

d/ COVNM

Le facteur d'émission s'élève à 4,8 g par tonne de tabac consommé.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.2.2.2.2 – Métaux lourds

Faute de données suffisantes, seule la consommation de tabac est considérée par 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 du dernier EMEP guidebook [365]. Les facteurs d'émission sont les suivants :

Métal	Facteurs d'émission (mg / t tabac)
Pb	0,05
Cd	0,1
Hg	0,1
As	0,16
Cr	0,35
Cu	0,15

Références

[365] N E Klepeis, M G Apte, L A Gundel – chamber measurements of nicotine, particle mass, and particle size, 1999.

B.2.2.2.3 – Polluants Organiques Persistants

Faute d'informations suffisantes, seule la consommation de tabac est renseignée dans cette section pour l'émission de POP. Les émissions de dioxines et les émissions de HAP sont déterminées respectivement à partir des facteurs d'émission issus du PNUE substances chimique [355] et de la dernière mise à jour de l'EMEP Guidebook [17].

a/ Dioxines et furannes

Le facteur d'émission s'élève à 0,14 ng I-TEQ par kilogramme de tabac consommé.

b/ HAP

Les facteurs d'émissions sont les suivants :

HAP	Facteur d'émission (mg / t tabac)
Benzo(a)pyrène	2,1
Benzo(b)fluoranthène	2,1
Benzo(k)fluoranthène	2,1
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	2,1

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[355] PNUE – Outil spécialisé (Toolkit) pour l'identification et la quantification des rejets de dioxine et furanes, Février 2005

B.2.2.2.4 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

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 [365] et celui pour l'utilisation de feux d'artifice est tiré de l'OFEFP [68]. Ces facteurs d'émission sont indiqués dans le tableau suivant.

Source	Facteur d'émission	Unité
Chaussures	0,75	g TSP / hab
Tabac	9	kg TSP / t tabac
Feux d'artifice	35	g TSP / hab

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

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_{10} et de $PM_{2.5}$ sont renseignées pour l'utilisation de feux d'artifice et le facteur d'émission est tiré de l'OFEFP [68] pour les PM_{10} et de l'étude INTERREG [183] pour les $PM_{2.5}$. La granulométrie utilisée est indiquée dans le tableau suivant.

tranche granulométrique	*% répartition des PM*		
	Chaussures	*Tabac*	*Feux d' artifice*
PM_{10}	0	100	51
$PM_{2,5}$	0	100	35
$PM_{1,0}$	0	100	(nd)

(nd) : non disponible

Références

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document Environnement n°136 - juin 2001

[183] CITEPA – IER – Study on particulate matter emissions : particle size distribution chemical composition and temporal profiles – Interreg III for ASPA, January 2005

[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

[365] N E Klepeis, M G Apte, L A Gundel – chamber measurements of nicotine, particle mass, and particle size, 1999.

B.2.3 – Agriculture

Cette section concerne les activités agricoles hors utilisation de l'énergie.

La culture des sols engendre, au-delà des émissions liées à l'utilisation de machines munies de moteurs thermiques, des émissions dues aux réactions consécutives à l'utilisation de fertilisants. L'élevage se traduit par des émissions liées, d'une part, à la fermentation entérique et, d'autre part, aux réactions chimiques engendrées par les déjections animales. Les quantités engendrées pour certaines substances telles que le méthane, le protoxyde d'azote et l'ammoniac notamment sont très importantes et font de ce secteur l'émetteur parfois le plus important.

Les sections qui suivent décrivent les méthodologies mises en œuvre pour les diverses sources considérées.

B.2.3.1 – Culture

Cette section concerne les émissions dues aux pratiques agricoles (épandage des fertilisants minéraux et organiques, travail du sol, chaulage). Les émissions des rizières sont également prises en compte ici. En revanche, cette section n'inclut pas les activités de combustion de l'agriculture (installations fixes et engins spéciaux de l'agriculture – cf. section B.1.3.5).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	4C, 4D et 5B
CEE-NU / NFR	4C, 4D et 4G
CORINAIR / SNAP 97	10.01.01 à 10.01.06, 10.02.01 à 10.02.06, 10.06.01
CITEPA / SNAPc	10.01.01 à 10.01.06, 10.02.01 à 10.02.06, 10.06.01
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	01
NAF 700	01.1A, 01.1C, 01.1D, 01.1F, 01.1G (ancienne) ; 0111 à 0116Z, 0119Zp, 0121Z à 0130Z, 0163Z, 0164Z, 0210Zp, 0230Zp, 1041Ap, 1102Ap et Bp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Populations animales, surfaces et productions agricoles, consommations d'engrais et de produits de chaulage	Valeurs essentiellement par défaut sauf pour le N_2O (la répartition des modes de gestion des déjections qui rentre en compte dans le calcul des émissions de N_2O est issue de données nationales).

Rang GIEC

1+ du fait d'une description plus fine des cheptels et des occurrences de gestion des déjections

Principales sources d'information utilisées :

[85] SCEES – AGRESTE, Statistique agricole annuelle

[86] SCEES – AGRESTE, Statistique agricole annuelle et production agricole finale, DOM

[90] UNIFA – Les livraisons de fertilisants minéraux en France – Publication annuelle

[91] AGENCE DE L'EAU – Données internes fournies annuellement

[332] ANPEA (Association nationale professionnelle pour les engrais et amendements) - Résultats enquête amendements basiques - http://www.anpea.com/

[1] Voir section A.2.4

1/ Apports d'azote

Les sols cultivés reçoivent des quantités d'azote provenant de différentes origines. Les intrants considérés sont d'origines multiples : ils peuvent être d'origine synthétique (fertilisants minéraux), organique (déjections animales) ou végétale (résidus de culture ou plantes nitrophiles) ou encore issus de l'épandage des boues des stations de traitements des eaux :

- L'azote contenu dans les déjections animales est calculé à partir des populations animales fournies par le SCEES [85],
- L'azote contenu dans les fertilisants minéraux est déterminé à partir des quantités épandues fournies par l'UNIFA [90],
- L'azote apporté par l'épandage des boues de traitement des eaux usées dont la détermination est disponible auprès des Agences de l'eau [91].

L'azote épandu peut être dispersé suivant différents modes et sous différentes formes. Une partie de l'azote est volatilisée rapidement sous forme ammoniacale et de NOx. Une fraction du solde est alors soumise dans les sols à un processus bactériochimique de nitrification/dénitrification menant à la production de N_2O dans des proportions variables suivant que l'azote est sous forme organique ou minérale. L'azote ammoniacal précédemment émis se redépose en partie sur le sol, le fertilisant à son tour, et entrant également dans le processus de nitrification/dénitrification. Enfin, une part notable de l'azote épandu (hors volatilisation ammoniacale) est entraînée par les eaux induisant une production de N_2O.

L'apport en azote des sources végétales (résidus et plantes nitrophiles), conduit également à des émissions azotées qui viennent s'ajouter aux émissions précédemment décrites. Les productions végétales sont, quant à elles, fournies par le SCEES [85].

Le calcul des émissions azotées comprend donc plusieurs étapes interdépendantes pour refléter les différents apports et transformations tels que décrits ci-dessus.

Des sources de données additionnelles sont disponibles pour les DOM et les COM [86].

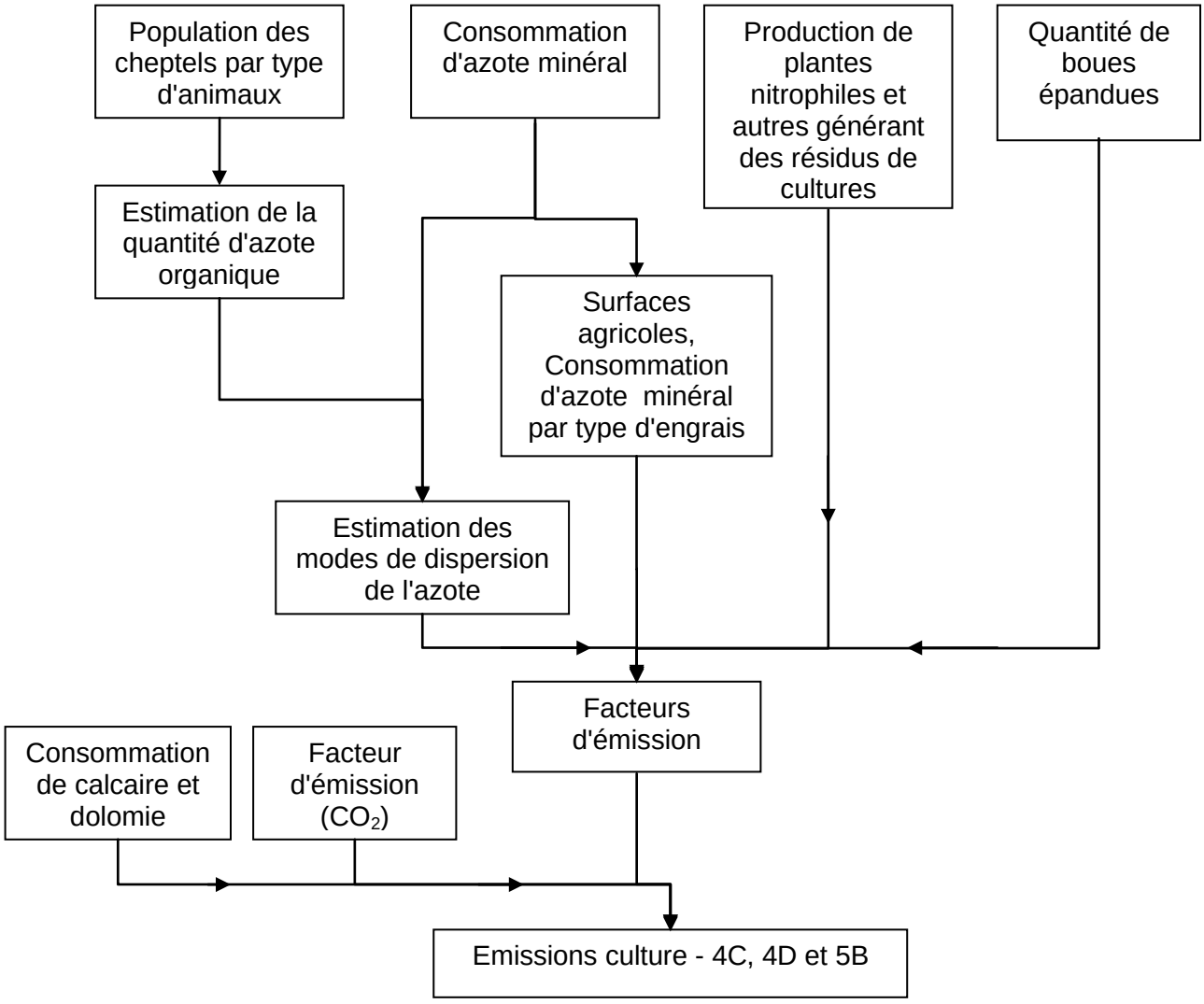
Bien que les activités de ce secteur soient facilement accessibles avec une très bonne précision, ce secteur reste caractérisé par une incertitude élevée sur les émissions du fait de la grande variabilité des facteurs d'émission suivant les conditions pédoclimatiques et les types de fertilisants employés.

2/ Chaulage

Le chaulage, c'est-à-dire l'apport au sol d'amendements basiques (roche calcaire broyée, chaux vive, scorie) est pratiqué depuis très longtemps en agriculture. Il permet de lutter contre l'acidification, phénomène qui diminue la fertilité du sol. Les apports sont de plusieurs types : calcaire broyé, dolomie, chaux vive chaux, magnésienne ou chaux éteinte.

Les apports sous forme de calcaire et de dolomie entraînent des émissions de CO_2 lors de la décarbonatation des carbonates. Les statistiques concernant les amendements de calcaire et dolomie sont disponibles auprès de l'ANPEA [332].

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.2.3.1.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Aucune émission de ce composé n'est attendue.

b/ NOx

Des NOx sont émis lors des phases de nitrification et de dénitrification des nitrates par les microorganismes du sol au même titre que le N_2O ou l'azote moléculaire, suite à l'épandage de fertilisants azotés aux cultures. Pour le calcul des émissions, deux types d'apports sont distingués : organique et minéral, avec une spéciation par type de produit dans ce dernier cas [138].

Type de fertilisant	kg N-NO / t de N épandu
Ammoniaque anhydre	5,0
Nitrate d'ammonium	5,0
Nitrate d'ammonium et de calcium	6,0
Sulfate d'ammonium	6,0
Phosphate monoammonique	6,0
Phosphate diammonique	6,0
Autres (NK, NPK)	6,0
Solutions	6,0
Urée	6,0
Organique	4,0

Les différences entre chaque type de N sont relativement faibles dans l'absolu et restent, à l'instar des émissions issues de l'agriculture d'une façon générale, empreintes d'une incertitude non négligeable.

c/ COVNM

Les émissions de COVNM des végétaux représentent une part notable des émissions anthropiques. Elles sont estimées au moyen d'un modèle d'émission (COBRA) [92] basé sur les équations développées par Günther et al. (cf. section B.4.1).

d/ CO

Aucune émission de ce composé n'est attendue.

Références

[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

[138] IFA, FAO – Estimation des émissions gazeuses de NH_3, NO et N_2O par les terres agricoles à l'échelle mondiale – 2003

B.2.3.1.2 – Eutrophisation

L'agriculture prise dans son ensemble est la principale source d'émission d'ammoniac en France, l'épandage des fertilisants minéraux contribuant à environ 20% des émissions nationales. Les émissions sont déterminées à partir des coefficients de volatilisation proposés par défaut dans le guide méthodologique EMEP / CORINAIR [17] pour chacun des types de fertilisants minéraux. Les émissions de NH_3 issues du stockage des déjections animales sont comptabilisées dans le secteur de l'élevage.

Dans le cas des DOM / COM, les quantités de fertilisants ne sont pas connues. Le facteur d'émission induit exprimé par rapport à la surface de sols cultivés pour la métropole est utilisé.

Type de fertilisant	g NH_3 / kg de N épandu
Ammoniaque anhydre	40
Nitrate d'ammonium	20
Nitrate d'ammonium et de calcium	20
Sulfate d'ammonium	100
Phosphate monoammonique	20
Phosphate diammonique	50
Autres (NK, NPK)	20
Solutions	80
Urée	150

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.2.3.1.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

a.1/ Apport d'azote

Aucune émission de CO_2 n'est prise en compte pour ce secteur conformément aux méthodologies des lignes directrices du GIEC. Toutefois, l'hydrolyse de l'urée dans les sols conduit à une émission de CO_2. Cette émission est d'un niveau relativement limité (en première approximation de l'ordre de 0,1% des émissions nationales nettes). L'introduction de cette source dans l'inventaire est à l'étude.

a.2/ Chaulage

Les émissions de CO_2 résultent de la décarbonatation des carbonates des apports de calcaire et dolomie. Les facteurs d'émission GIEC [268] sont utilisés soit environ 0,12 t C/t produit consommé ce qui équivaut à un facteur d'émission moyen de 441 kg CO_2 / t de produit.

b/ CH_4

Les émissions de CH_4 provenant des rizières sont estimées en utilisant le facteur d'émission par défaut proposé par le GIEC (200 kg $CH_4.ha^{-1}$) [134]. Le facteur d'émission utilisé dans les versions antérieures des inventaires d'émissions (proposé dans le guidebook EMEP / CORINAIR pour le cas italien) s'est révélé peu robuste (faible nombre de mesures) et comme n'étant pas le plus pertinent dans le cas français la plupart des rizières se situant en Guyane.

c/ N_2O

La méthodologie pour déterminer les émissions de N_2O issues de l'agriculture est relativement complexe. Suivant la méthodologie préconisée par le GIEC, une distinction est effectuée entre les émissions directes des sols (azote minéral ou organique – cf. section B.2.3.1) et les émissions indirectes (redéposition de l'azote, lixiviation des sols). Chacun des coefficients retenus (part d'azote volatilisable, part émise sous forme de N_2O, etc.) correspondent aux valeurs par défaut retenues dans les lignes directrices du GIEC [88].

d/ Gaz fluorés

Sans objet.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[88] GIEC – Guidelines 96 – Vol. 2 – section 4

[134] GIEC – Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000

[268] GIEC – Revised 1996 Guidelines - Workbook, page 5.37, worksheet 5.51, sheet 3/4

B.2.3.1.4 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Quatre activités agricoles sont à l'origine d'émissions de particules : le labourage des terres arables, le moissonnage, le séchage des céréales et le séchage des fourrages.

a.1/ Labourage des terres arables :

Le facteur d'émission TSP est déterminé à partir d'une équation de l'EPA [66] à défaut d'autres données. Il est de 30,5 kg TSP / ha labouré.

a.2/ Moissonnage

Les activités de moissonnage concernent les céréales et les oléagineux. Il est tenu compte des émissions dues aux envols lors du travail des moissonneuses, au chargement des wagons et au transport des céréales. Un facteur d'émission moyen de 3,4 g TSP / ha est retenu [93]. Celui-ci tient compte des deux principaux types de céréales en France : blé et sorgho.

a.3/ Séchage de céréales

Il s'agit du séchage du maïs. Un facteur d'émission TSP moyen (considérant la prise en compte ou non d'un système de réduction des émissions de particules) de 380 g TSP / t de céréales est tiré des travaux de l'EPA [93] à défaut d'autres données.

a.4/ Séchage des fourrages

Seul le séchage de la luzerne est considéré. Le facteur d'émission TSP est tiré de l'UBA [82] qui reprend des données de l'EPA [66]. Il est estimé à 4875 kg TSP / t de luzerne.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

b.1/ Labourage des terres arables

Les facteurs d'émission PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont également déterminés à partir de l'équation de l'EPA [66]. La granulométrie utilisée est indiquée dans le tableau suivant.

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	21
$PM_{2.5}$	4

b.2/ Moissonnage

Selon l'EPA [66] les particules issues du moissonnage ont un diamètre inférieur à 7 µm, le facteur d'émission PM_{10} est donc pris identique à celui des TSP.

b.3/ Séchage de céréales

Les facteurs d'émission PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont également tirés des travaux de l'EPA [66]. La granulométrie utilisée est indiquée dans le tableau suivant.

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	44
$PM_{2.5}$	27

b.4/ Séchage des fourrages

La même granulométrie que celle utilisée pour le séchage de céréales est prise en compte par défaut.

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	44
$PM_{2.5}$	27

Références

[66] EPA – AP42. Janvier 1995

[82] UBA - Etude sur la répartition granulométrique (< PM10, < PM 2.5) des émissions de poussières - février 1999

[93] EPA – National Technical Information Service – Gap filling PM_{10} emission factors for selected open area dust sources – février 1988

B.2.3.2 – Elevage

Cette section concerne les émissions dues aux activités relatives à l'élevage qui se rapportent, d'une part, au phénomène de fermentation entérique et, d'autre part, aux réactions chimiques engendrées par les déjections animales.

Ces deux phénomènes constituent des émissions majeures de CH_4, N_2O et NH_3. Des émissions d'autres substances comme NOx, COVNM, particules, etc. sont également générées.

Les sections qui suivent présentent pour chacun des deux cas et pour les différentes substances les méthodes d'estimation qui dépendent de divers paramètres.

B.2.3.2.1 – Fermentation entérique

Cette section concerne les émissions de méthane dues à la fermentation entérique des animaux d'élevage.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	4A
CEE-NU / NFR	-
CORINAIR / SNAP 97	10.04.01 à 10.04.15
CITEPA / SNAPc	10.04.01 à 10.04.15
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	01
NAF 700	01.2A, 01.2C, 01.2E, 01.2G, 01.2J (ancienne) ; 0141Z à 0147Z, 0149Zp, 0162Zp, 1011Zp, 0322Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Populations animales	Facteurs d'émission nationaux

Rang GIEC

2+ pour tous les cheptels

Principales sources d'information utilisées

[85] SCEES – AGRESTE, Statistique agricole annuelle

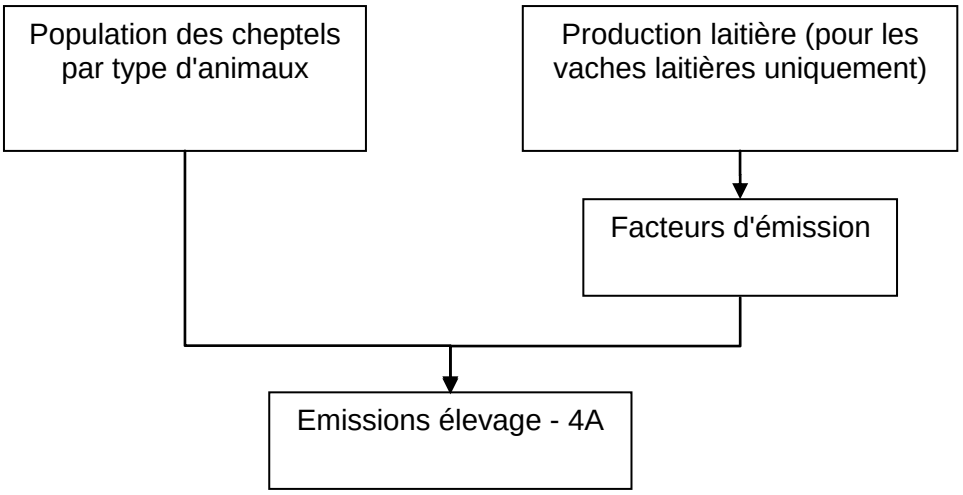
[86] SCEES – AGRESTE, Statistique agricole annuelle et production agricole finale, DOM

[1] Voir section A.2.4

Les cheptels sont fournis annuellement de façon détaillée dans les publications du SCEES [85] pour de nombreuses espèces animales (bovins, ovins, porcins, chevaux, poules, etc.).

Des sources de données additionnelles sont disponibles pour les DOM et les COM [86].

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.2.3.2.1.1 – Gaz à effet de serre

Les émissions de CH_4 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque espèce animale. Les facteurs d'émission tirés de travaux de l'INRA [362] sont appliqués :

Pour les vaches laitières, les facteurs d'émissions tirés de travaux de l'INRA [362] sont fonction de la production laitière et par suite soumis à des variations inter annuelles plus importantes.

kg CH_4 / tête	1990	1995	2000	2005	2008
vaches laitières	105	111	114	117	117

La plupart de ceux employés pour les autres cheptels sont également variables dans le temps car ils suivent une catégorisation plus fine que celle demandée par le GIEC [88], mais présentent de faibles fluctuations autour des valeurs indiquées ci-dessous.

Cheptel	kg CH_4 / tête
autres bovins	49 (valeur moyenne variable selon les années)
ânes	12
caprins	12 (valeur moyenne variable selon les années)
chevaux	22
ovins	10 (valeur moyenne variable selon les années)
porcs à l'engrais	1.0 (valeur moyenne variable selon les années)
truies	2.5 (valeur moyenne variable selon les années)

Références

[88] GIEC – Guidelines 96 – Vol. 2 – section 4

[362] INRA – Jouany - Vermorel, Les émissions de méthane entérique par les animaux d'élevage en France ; situation actuelle et projections sur les années 2010 et 2020, 2007

B.2.3.2.2 – Gestion des déjections animales

Cette section concerne les émissions dues au stockage des déjections animales.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	4B
CEE-NU / NFR	4B
CORINAIR / SNAP 97	10.05.01 à 10.05.15, 10.09.01 à 10.09.04
CITEPA / SNAPc	10.05.01 à 10.05.15, 10.09.01 à 10.09.04
CE / directive IPPC	6.6 (volailles et porcs)
CE / E-PRTR	7a (volailles et porcs)
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	01
NAF 700	01.2A, 01.2C, 01.2E, 01.2G, 01.2J (ancienne) ; 0141Z à 0147Z, 0149Zp, 0162Zp, 1011Zp, 0322Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Populations animales	Valeurs GIEC par défaut ainsi que données issues de sources prenant en compte certaines spécificités françaises

Rang GIEC

1+ du fait d'une description plus fine des cheptels et de l'emploi de données nationales pour les occurrences des modes de gestion des déjections.

Principales sources d'information utilisées :

[85] SCEES – AGRESTE, Statistique agricole annuelle

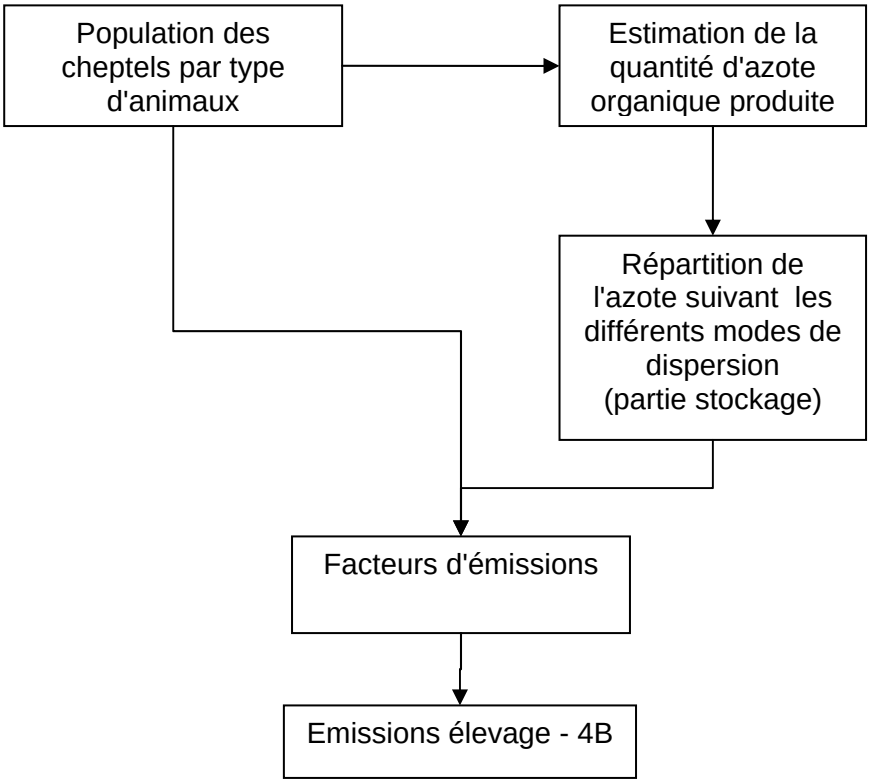
[86] SCEES – AGRESTE, Statistique agricole annuelle et production agricole finale, DOM

[1] Voir section A.2.4

Les cheptels sont fournis annuellement de façon détaillée dans les publications du SCEES [85], les statistiques pour les DOM et les COM sont disponibles dans des publications additionnelles [86].

Les génisses font l'objet d'un traitement particulier, leur comportement en termes d'émission étant intermédiaire, plus proche de celui des vaches laitières que des autres bovins (taurillon, bœufs, etc.).

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



Le calcul des émissions azotées provenant de la gestion des déjections animales est réalisé en deux étapes successives. Une partie de l'azote excrété (calculé à partir des populations animales fournies par le SCEES) est volatilisée sous forme ammoniacale et de NOx. Une fraction du solde, variable suivant le mode de gestion considéré, se transforme en N_2O par un processus bactériochimique de nitrification/dénitrification.

Les émissions des autres gaz sont estimées directement à partir des cheptels et des facteurs d'émissions tirés de la littérature.

B.2.3.2.2.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Sans objet.

b/ NOx

Les émissions de NOx issues du stockage des déjections sont mal connues et ne sont à l'heure actuelle pas comptabilisées dans les inventaires nationaux.

c/ COVNM

Il n'existe pas à l'heure actuelle de méthodologie pour la prise en compte de ces composés.

d/ CO

Sans objet.

B.2.3.2.2.2 – Eutrophisation

L'agriculture prise dans son ensemble est la principale source d'émission d'ammoniac en France, la gestion des déjections animales contribuant à près de 76% des émissions nationales.

Les émissions sont déterminées à partir des facteurs d'émission par défaut proposés dans le guidebook EMEP / CORINAIR [17] et par l'ECETOC [87] pour chacun des cheptels :

Cheptel	kg NH_3 / tête
ânes	7,3
caprins	1,3
chevaux	7,3
ovins	1,3
porcs à l'engraissement	6,8
poules	0,4
poulets	0,3
autres volailles	0,9
truies	17,6
vaches laitières	28,5
autres bovins	14,9*

* Le facteur d'émission pour les autres bovins est variable en fonction de la part des génisses dans le cheptel (cf. section B.2.3.2.2).

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[87] ECETOC – Ammonia emissions to air in Western Europe, July 1994

B.2.3.2.2.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Sans objet.

b/ CH_4

La gestion des déjections est une source clé vis-à-vis des émissions de méthane.

Les émissions de CH_4 sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque espèce animale. Ceux-ci sont établis en utilisant la formule proposée par le GIEC :

$$FE_i = SV_i \bullet 365 \text{ jours/an} \bullet B_{o_i} \bullet 0{,}67 \text{ kg/m}^3 \bullet \sum_{(jk)} FCM_{jk} \bullet SG_{ijk}$$

Avec:

- Bo : Capacité de production maximale de CH4 (m^3/kg de VS).
- SV : Solides volatils excrétés (kg/jour).
- FCM : facteur de conversion en CH_4 (%).
- SG : Système de gestion des déjections

Les paramètres Bo, SV et FCM sont les valeurs par défaut fournies par le GIEC [134]. Les occurrences des systèmes de gestion des déjections SG, sont issues des données collectées à l'occasion des enquêtes "Bâtiments d'Elevage" du SCEES et présente des différences notables par rapport aux données par défaut du GIEC. Le tableau ci-dessous présente les occurrences considérées dans l'inventaire :

	SG (%)				
	Système liquide	Epandage journalier	Système solide	Pâture	Autres
Vaches laitières	11	0	42	47	0
Génisses	2	0	36	62	0
Jeunes bovins	100	0	0	0	0
Autres bovins	2	0	36	62	0
Porcs	85	0	15	0	0
Truies	70	0	30	0	0
Jeunes Truies	62	0	29	9	0
Volailles	66	0	32	2	0
Ovins	0	0	30	70	0
Caprins	0	0	100	0	0
Equins	0	0	38	62	0

Par application de la formule citée en introduction de cette section, les facteurs d'émissions suivants sont calculés :

Cheptel	kg CH_4 / tête
Anes	1,2
Caprins	0,2
Chevaux	2,1
Ovins	0,3
porcs à l'engrais	21,2
Poules	0,1
Poulets	0,1
autres volailles	0,1
Truies	17,2*
vaches laitières	18,3
autres bovins	20,0 *

* Le facteur d'émission pour les autres bovins est variable en fonction de la part des génisses dans le cheptel, la valeur donnée correspond à la moyenne pour l'année 2006 (de même le facteur d'émission pour les truies dépend de la part des jeunes truies).

c/ N_2O

Les émissions sont estimées à partir des facteurs d'émission par défaut proposés par le GIEC [88]. De même que dans le cas du CH_4 traité ci-dessus, les estimations du N_2O bénéficient de l'emploi de données nationales concernant les occurrences des modes de gestion des déjections en lieu et place des valeurs par défaut du GIEC.

Seules les émissions dues au stockage des déjections sont comptabilisées dans cette section. Les émissions indirectes (redéposition de l'azote, lixiviation des sols) et celles dues à l'épandage des déjections sont prises en compte dans la section relative aux cultures (cf. section B.2.3.1).

d/ Gaz fluorés

Sans objet.

Références

[134] GIEC – Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000

B.2.3.2.2.4 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de TSP sont déterminées au moyen de facteurs d'émission relatifs à chaque espèce animale. Les valeurs par défaut sont tirées des travaux du CEPMEIP [49] sauf pour les vaches laitières et autres bovins pour lesquels les valeurs sont issues des travaux de l'IIASA [80] :

Cheptel	g TSP / tête
ânes	153
caprins	153
chevaux	153
ovins	153
porcs à l'engrais	784
poules	83
poulets	83
autres volailles	83
truies	784
vaches laitières	235
autres bovins	235

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

La granulométrie provient des mêmes sources que pour les TSP soit le CEPMEIP [49] sauf pour les vaches laitières et autres bovins [80] :

Cheptel	*% répartition des PM*	
	PM_{10}	$PM_{2.5}$
ânes	40	12
caprins	40	12
chevaux	40	12
ovins	40	12
porcs à l'engrais	45	10
poules	45	10
poulets	45	10
autres volailles	45	10
truies	45	10
vaches laitières	40	12
autres bovins	40	12

Références

[49] TNO – Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

[80] IIASA - A framework to estimate the potential and costs for the control of fine particulate emissions in Europe, Interim Report IR-01-023 - 2001.

B.2.4 – Traitement des déchets

Cette section concerne les activités relatives au traitement des déchets.

Les déchets de toute nature générés par les activités domestiques, industrielles, agricoles, hospitalières, etc. sont éliminés après traitement au travers de différentes filières.

Les différents procédés mis en œuvre engendrent des rejets parfois significatifs de polluants comme le CH_4 des décharges, certains métaux lourds et polluants organiques persistants en ce qui concerne l'incinération.

Les sections qui suivent décrivent les méthodologies mises en œuvre pour les diverses sources considérées par :

- La mise en décharge,
- L'incinération,
- Les autres traitements (épandage, compost, etc.).

A noter que tout ou partie de certaines sources sont développées dans d'autres sections pour des raisons de définition de référentiels (par exemple, l'incinération des déchets ménagers avec récupération d'énergie est traitée en section B.1.3.1.3 par suite de son rattachement au secteur « énergie »).

B.2.4.1 – Décharges

Cette section se rapporte aux décharges compactées et non compactées de déchets.

Correspondance dans différents référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6A1 et 6A2
CEE-NU /NFR	6A
CORINAIR/SNAP	090401, 090402
CITEPA/SNAPc	090401, 090402
CE Directive IPPC	5.4
CE / E-PRTR	5d
CE Directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	90 ; 75
NAF 700	90.0B (ancienne) ; 3811Zp, 3821Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	*Facteurs d'émission*
Quantités mises en décharge depuis 1960	Valeurs nationales annuelles

Rang GIEC

2

Principales sources d'information utilisées

[32] ADEME - Inventaire des installations de traitement des déchets (enquête périodique ITOM A)

[69] INSTITUT D'EMISSION D'OUTRE-MER (IEOM) - Rapport annuel

[155] IPCC Good Practices Guidance, Chapitre 5, page 5.5 et suivantes

[158] DRIRE des DOM et des TOM – données internes

[366] ADEME – Communications personnelles de MM. Bajeat et Charre du relatives au taux de captage dans les décharges, 2002, 2009

[1] Voir annexe A.2.4

Les décharges sont utilisées pour le stockage des ordures ménagères, des déchets industriels banals et d'autres déchets en plus faible quantité. Les émissions de polluants organiques persistants ne sont pas estimées faute d'informations à ce sujet.

Les déchets mettent plusieurs années à se décomposer. Une loi cinétique d'ordre 1 [155] est utilisée pour calculer les émissions annuelles sur la base des quantités de déchets mis en décharge chacune des années précédentes [32, 69, 158], de leur composition (cinétique de dégradation, contenu en Carbone Organique Dégradable COD) et de leur mode de traitement (compactage ou non, récupération du biogaz ou non).

Les paramètres caractérisant les conditions d'exploitation des décharges sont les suivants:

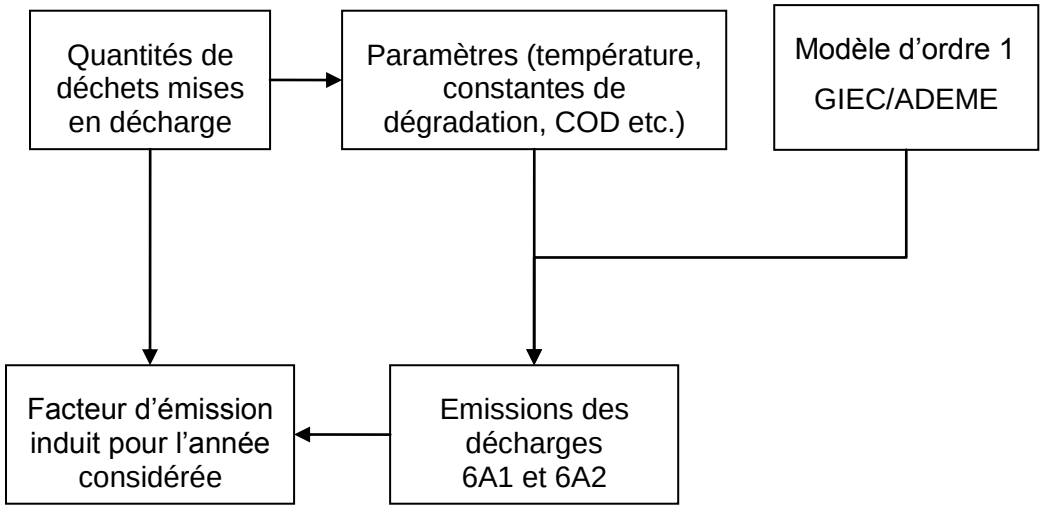
- Le taux de compactage, c'est-à-dire la part des déchets mis en décharge de type « compactée » ; les valeurs sont issues de données transmises par l'ADEME [32, 366] pour les années disponibles et interpolées pour les années non documentées.
- le taux de captage, c'est-à-dire la part des déchets stockés dans une décharge compactée dans des sites avec captage du biogaz ; les valeurs sont issues de données transmises par l'ADEME [32, 366] pour les années disponibles et interpolées pour les années non documentées.
- l'efficacité, c'est-à-dire la part du biogaz émis dans les sites équipés d'un système de captage effectivement capté ;
- le taux de torchage / valorisation, c'est-à-dire la part du biogaz capté éliminé par torchage ou valorisation (production d'électricité, de chaleur ou introduction dans le réseau).

Le tableau suivant présente les valeurs retenues pour ces paramètres :

Année	Quantité stockée (Mg)	Taux de compactage (%)	Taux de captage (%)	Efficacité (%)	Taux de torchage/valorisation (%)
1990	18 975 645	64	41	65	28
1995	21 083 015	89	56	65	40
2000	23 947 996	99	77	70	97
2005	21 720 068	100	88	80	99
2008	21 771 805	100	95	80	100

Sur la base des émissions ainsi déterminées, un facteur d'émission rapporté à la quantité de déchets mis en décharge est calculé pour l'année concernée.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.4.1.1 – Acidification et pollution photochimique

Dans cette catégorie de polluants, seuls les COVNM émis par les décharges sont pris en compte. Les émissions de COVNM sont calculées sur la base des émissions de CH_4. Le lecteur est donc invité à consulter la section B2412 pour avoir le détail de la méthode.

Les émissions de COVNM sont égales à 1% des émissions de CH_4 [42]. Elles sont donc variables au cours du temps et dépendent des caractéristiques de la décharge. Sur la base des émissions, un facteur d'émission rapporté à la quantité de déchets mis en décharge est calculé pour l'année concernée.

g / Mg déchets	1990	1995	2000	2005	2008
Mise en décharge compactée	158	153	109	103	98
Mise en décharge non compactée	211	550	3589	non pertinent (*)	

(*) les quantités de déchets entrant en décharge non compactée sont nulles. Cependant, compte tenu de la cinétique de dégradation des déchets (> 30 ans), il existe encore des émissions mais il n'est pas possible d'exprimer le facteur d'émission correspondant.

Références

[42] OFEFP - Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

B.2.4.1.2 – Gaz à effet de serre

Lors de la décomposition des déchets, il y a des émissions de CH_4 essentiellement et de CO_2 dans une moindre mesure pour ce qui concerne les gaz à effet de serre direct.

a/ CO_2

Le CO_2 étant d'origine biotique, il fait l'objet d'une comptabilisation particulière par rapport aux autres substances. Ces règles conduisent à neutraliser les émissions de CO_2 des décharges dans les formats de rapport CRF et NFR (catégorie 6A). Il en va différemment pour d'autres formats de rapports.

b/ CH_4

Les émissions totales de méthane de l'ensemble des décharges sont liées aux décharges compactées et aux décharges non compactées :

$$EM_{CH4} = EM_{CH4_compacté} + EM_{CH4_non_compacté}$$

b1/ Les émissions des décharges **compactées** se répartissent entre les émissions captées et les émissions non captées :

$$EM_{CH4_compacté} = EM_{CH4_capté} + EM_{CH4_non_capté}$$

b.1.1/ Les émissions associées au **biogaz capté** dépendent des conditions d'exploitation et des émissions potentielles des décharges. Elles sont calculées de la façon suivante :

$$EM_{CH4_capté} = EMpCH4 * R * EFr * (1-TV)$$

où :

- EMp : émissions potentielles de CH_4
- R : taux de captage du biogaz
- TV : taux de torchage/valorisation
- EFr : éfficacité

b.1.2/ Les émissions associées au **biogaz non capté** sont les suivantes :

$$EM_{CH4_non_capté} = EM^{p}_{CH4} * (1-R*EFr) * (1-Ox)$$

où :

- Ox : ratio d'oxydation naturelle du biogaz par les bactéries du sol

b.2/ Les émissions des décharges **non compactées** sont les suivantes :

$$EM_{CH4_non_capté} = EM^{p}_{CH4} * 0,5$$

où :

- EMp: émissions potentielles de CH_4

Les quantités de déchets mis en décharge sont connues depuis 1960 [32].

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour caractériser les émissions de biogaz :

1. Composition du biogaz et paramètres de compactage :

- décharge compactée : la dégradation a lieu en anaérobiose, le biogaz engendré est composé à 50% de CH_4 et 50% de CO_2.
- décharge non compactée : la dégradation a lieu pour moitié en anaérobiose et pour moitié en aérobiose (d'où un biogaz composé de 100% de CO_2), le biogaz résultant a donc pour composition, 75% de CO_2 et 25% de CH_4.

2. Conditions d'exploitations des décharges :

Les valeurs des paramètres de caractérisation des conditions d'exploitation des décharges sont présentées dans le paragraphe B.2.4.1.

En plus de ces paramètres, pour la fraction de biogaz non récupérée, on considère une oxydation O_x par les bactéries de 10%.

3. Equation caractérisant les émissions potentielles E^p de CH_4 :

En accord avec les recommandations du GIEC et les travaux de l'ADEME [156], le calcul des émissions de méthane issues des décharges est basé sur une cinétique d'ordre 1.

Cette équation est issue des travaux de M. Prud'Homme, certains paramètres ont été affinés en collaboration avec l'ADEME [157].

Un déchet mis en décharge à l'année X engendre des émissions de CH_4 à partir de l'année X+1, les émissions à l'année X sont considérées comme nulles.

Les émissions E^P de CH_4 à l'année t sont donc :

$$E_{CH_4}^{p} = \sum_{x(t-x>0)} FE_0 * A_x * \left(\sum_{i=1,2,3} \lambda_i * p_i * k_i * e^{-k_i*(t-x)} \right) \text{ en tonnes}$$

avec FE_o = potentiel de CH_4 émissible par une tonne de déchet correspondant à une dégradation totale de celui-ci (cf. plus bas),

A_x = quantité de déchets mis en décharge à l'année X

λ_i = facteur de normalisation assurant que la somme des valeurs discrètes sur chaque année équivaut au potentiel de CH_4 émissible par un déchet pour une dégradation complète, $\lambda^i = (1-e^{-ki})/k_i$

p_i = fraction des déchets ayant la constante de dégradation k_i

k_i = constante de dégradation

X = année de mise en décharge du déchet

Trois constantes de dégradation ont été retenues selon la biodégradabilité du déchet [367] :

- k_1= 0,5 pour 15% (fraction facilement biodégradable),
- k_2= 0,10 pour 55% (fraction moyennement biodégradable),
- k_3= 0,04 pour 30% (fraction faiblement biodégradable),.

Le choix des constantes et des fractions s'y rapportant ont été définies par les membres du groupe de travail [367] pour le développement de l'outil de calcul des émissions issues des centres de stockage afin de se rapprocher au plus prêt des moyennes de 160 mesures réalisées sur une cinquantaine de sites français.

Le facteur d'émission est calculé selon l'équation de l'ADEME [367] suivante :

$$FE_o = 0.934*Co*(0.014*T + 0.28)*0.714 \text{ en t/ t de déchets}$$

avec Co = COD (ou fraction de carbone organique dégradable)

T = température lors de la dégradation, T= 30°C

Le facteur 0,714 permet une conversion de volume (m^3) en masse (t)

Ce facteur d'émission utilisé est équivalent à celui préconisé par le GIEC [155] pour une température de 30°C.

Pour tenir compte de la forte évolutivité des déchets, le COD moyen annuel relatif à l'ensemble des déchets mis en décharge est estimé sur la base d'enquêtes caractérisant les déchets mis en décharge réalisées par l'ADEME [32] entre 1995 et 2006 et du pouvoir méthanogène des déchets [363].

Un potentiel méthanogène des déchets fortement évolutif de 100 m^3/tonne a été calculé par l'ADEME [367], ce qui correspond à un COD de 150 kg/tonne. Un COD de 75 kg/tonne a été attribué aux déchets moyennement évolutifs et un COD de 0 kg/tonne aux déchets faiblement évolutifs.

La répartition des déchets entre les 3 classes d'évolutivité permet de définir un COD annuel, qui varie entre 102 et 110 kg/tonne en fonction des années.

Références

[32] ADEME - Inventaire des installations de traitement des déchets (enquête périodique ITOM A)

[155] IPCC Good Practices Guidance, Chapitre 5, page 5.5 et suivantes

[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

[363] SOLAGRO – Communication personnelle de M. Couturier du 2 août 2002

[367] ADEME - Outil de calcul des émissions dans l'air de CH_4, CO_2, SOx et NOx issues des centres de stockage de déchets ménagers et assimilés, mars 2003

B.2.4.1.3– Particules

Il est difficile d'estimer les émissions de particules liées à la manipulation des déchets (compactage, etc.). 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 plus comptabilisée.

B.2.4.2 – Incinération

Cette section concerne les émissions dues à l'incinération de déchets de diverses natures :

- incinération d'ordures ménagères sans récupération d'énergie,
- incinération de boues de traitement des eaux,
- incinération de déchets hospitaliers,
- crémation,
- incinération de déchets industriels,
- feux de déchets agricoles.

Ces secteurs sont émetteurs de SO_2, NOx, COVNM, PM, CO, CO_2, N_2O, métaux lourds et POP.

Les sections qui suivent présentent pour chacun de ces types d'incinération et pour les différentes substances les méthodes d'estimation qui dépendent de divers paramètres.

B.2.4.2.1 – Incinération d'ordures ménagères sans récupération d'énergie

Cette section concerne uniquement les incinérateurs de déchets ménagers ou assimilés sans récupération d'énergie, ceux avec récupération d'énergie étant traités à la section B.1.3.1.3.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6 C
CEE-NU / NFR	6 Cc
CORINAIR / SNAP 97	09.02.01
CITEPA / SNAPc	09.02.01
CE / directive IPPC	5.2 (partiellement)
CE / E-PRTR	5b (partiellement)
CE / directive GIC	(hors champ)
EUROSTAT / NAMEA	90 (partiellement)
NAF 700	90.0B (partiellement)(ancienne) ; 3811Zp, 3821Zp (partiellement)(nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Bottom-up intégral (toutes les installations sont considérées individuellement)	Le plus souvent spécifiques du secteur voire de chaque installation concernant SO_2, NOx, particules, métaux lourds et PCDD-F. Valeurs nationales par défaut pour les autres substances y compris CO_2.

Rang GIEC

2+ selon les substances (c'est-à-dire la spécificité des facteurs d'émission de chaque installation et leur poids dans l'ensemble du secteur).

Principales sources d'information utilisées :

[10] Ministère de l'Environnement – Données internes

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[32] ADEME – Inventaire des installations de traitement des déchets (enquête périodique ITOM A)

[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

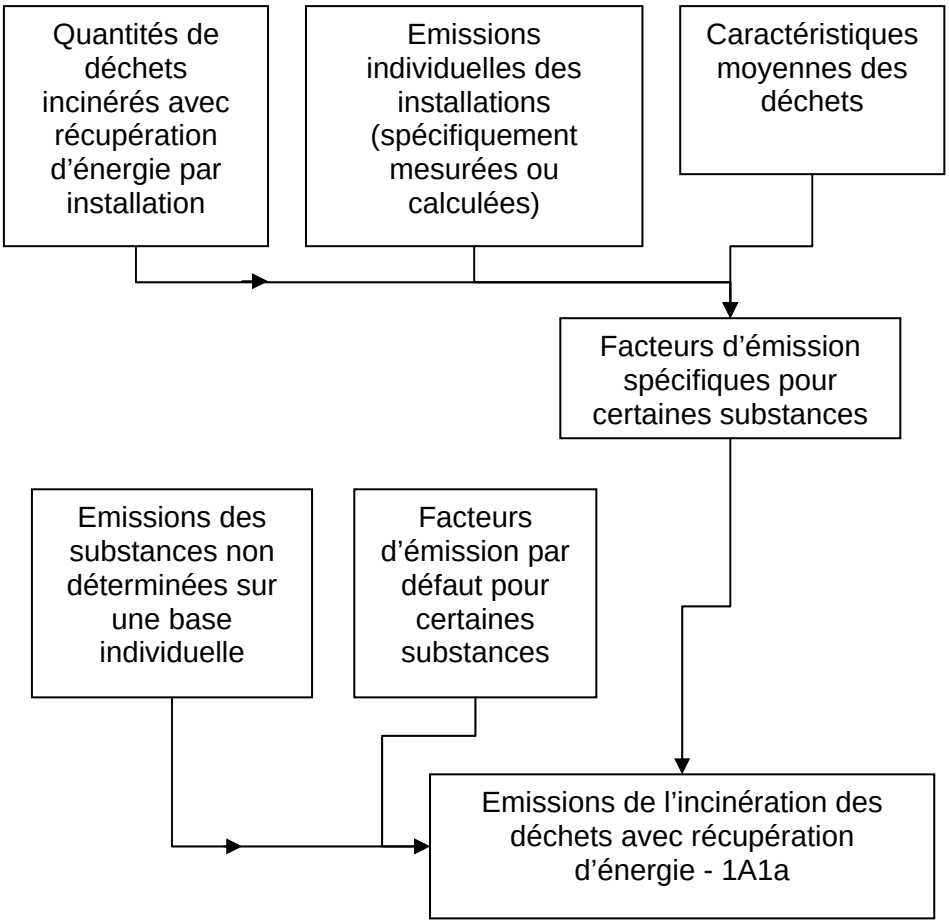
[45] CNIM – Communication personnelle de M. de Chefdebien, 2001

[1] Voir section A.2.4

Au début des années 2000, un peu plus d'une centaine de sites en métropole et un seul site Outre-mer sont recensés. L'incinération des déchets sans récupération d'énergie est revenue au niveau d'un demi-million de tonnes comme au début des années 60 après avoir atteint un maximum dans les années 1990 avec 3 millions de tonnes [32]. Les quantités de déchets ménagers incinérés sans récupération d'énergie représentent, au cours des dernières années, 5% des quantités totales de déchets ménagers incinérés.

Les données disponibles détaillées au travers de l'enquête sectorielle ITOMA réalisée périodiquement par l'ADEME [32] associées à des facteurs d'émission permettent une estimation assez fine des émissions. Une distinction est opérée entre les incinérateurs de capacité > 6t/h et les autres qui font l'objet de dispositions réglementaires différentes et pour lesquels certaines données relatives aux émissions sont spécifiques [10, 19, 43, 44, 45].

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.2.4.2.1.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Pour les UIOM, l'exploitation des déclarations annuelles de 1994 et depuis 2000 [19] conduit à des facteurs d'émissions pour cette catégorie d'installations. Les années intermédiaires sont interpolées.

	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2 / t OM	907	765	340	122	53

b/ NOx

Pour les UIOM, 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 1999 est utilisé et des interpolations sont faites pour les deux périodes entourant cette date.

	1990	1995	2000	2005	2008
g NOx / t OM	1597	1584	1521	1330	756

c/ COVNM

Les émissions sont en général faibles et estimées au moyen de facteurs d'émission.

Les facteurs d'émission sont calculés à partir des données recueillies comme indiqué au paragraphe ci-dessus.

	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / t OM	120	104	50	20	6

d/ CO

Les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission de 600 g / t OM tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.4.2.1.2 – Eutrophisation

Les sites équipés de traitement de réduction des émissions d'oxydes d'azote (De-NOx) sont émetteurs de NH_3. Les premiers équipements ont été installés en 2000 et l'ADEME [335] prévoit que tous les sites seront équipés en 2010.

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-NOx SCR ou SNCR (11 g NH_3 / tonne déchets incinérée), en le rapportant au rapport de la quantité de déchets incinérés avec De-NOx à la quantité totale d'ordures ménagères incinérée dans des installations sans récupération d'énergie.

	1990	1995	2000	2005	2008
g NH_3 / t OM	0	0	0,4	2,9	6,0

Références

[310] FNADE – Compte rendu du groupe de travail EPER sur l'incinération, juin 2006

[335] ADEME – Second état d'avancement de la mise en conformité des UIOM, 2005

B.2.4.2.1.3 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions de CO_2 sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions calculés sur la base du contenu en carbone des déchets [368], du facteur d'oxydation des incinérateurs [369] et du ratio de carbone d'origine biomasse [368].

Facteur d'émission	1990	1995	2000	2005	2008
CO_2 origine fossile (kg CO_2/t OM)	276	293	339	382	392
CO_2 total (kg CO_2/t OM)	788	815	880	932	933

b/ N_2O

Utilisation d'un facteur d'émission de 31 g/ t OM issu d'une campagne de mesure de la FNADE [310].

c/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de la combustion.

Références

[310] FNADE – Compte rendu du groupe de travail EPER sur l'incinération, juin 2006

[368] ADEME – Campagnes MODECOM (1993, 2007)

[369] TIRU – Communication interne, 2009

B.2.4.2.1.4 – Métaux lourds

En ce qui concerne les métaux lourds, 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. Un facteur d'émission est calculé pour chacune des catégories et un facteur d'émission moyen est obtenu en pondérant les facteurs d'émission par les tonnages traités. Les facteurs d'émission évoluent donc chaque année et reflètent des évolutions technologiques.

a/ Arsenic

De 1990 à 2001, le facteur d'émission est calculé sur la base de données fournies par la CNIM [45] et d'un taux de mise en conformité. 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.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission As (mg/Mg)	77	57	40	34	34

b/ Cadmium

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cd (mg/Mg)	604	509	365	59	23

c/ Chrome

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cr (mg/Mg)	349	241	152	211	102

d/ Cuivre

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Cu	1 251	1 445	1 181	150	79

(mg/Mg)					

e/ Mercure

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Hg (mg/Mg)	973	623	344	109	47

f/ Nickel

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée sauf que le facteur d'émission donné par la CNIM est remplacé par une valeur extrapolée à partir du rapport de concentration entre l'arsenic et le nickel habituellement constaté [a], ces deux métaux étant mesurés ensemble.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Ni (mg/Mg)	876	471	235	108	53

g/ Plomb

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée.

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Pb (mg/Mg)	8 800	8 660	6 510	431	171

h/ Sélénium

La même méthodologie que pour l'arsenic est employée. Le facteur d'émission est basé sur les données figurant dans l'étude réalisée par R. Bouscaren [70].

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Se (mg/Mg)	9,8	7,9	5,3	1,5	1,0

i/ Zinc

La même méthodologie que pour le sélénium est employée (même source de données).

Le facteur d'émission obtenu évolue de la façon suivante :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission Zn (mg/Mg)	15 660	9 440	4 870	872	626

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[45] CNIM – Communication personnelle de M. de Chefdebien, 2001

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.2.4.2.1.5 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

En ce qui concerne les dioxines et furannes, 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. Un facteur d'émission est calculé pour chacune des catégories 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 MEDAD depuis 1998 [279]. Un facteur d'émission moyen est obtenu en pondérant les facteurs d'émission par les tonnages traités. Le facteur d'émission évolue donc chaque année et reflète des évolutions technologiques.

Le facteur d'émission obtenu est le suivant :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission PCDD-F (µg ITEQ /Mg)	129	103	68	5,6	0,1

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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).

Pour les quatre HAP, la même méthodologie que pour les dioxines et furannes est appliquée. Les données proviennent de l'étude TOCOEN [281] et du rapport de R. Bouscaren [70].

Les facteurs d'émission obtenus sont les suivants :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission BaP (mg/Mg)	23	19	13	3,3	0,8
Facteur d'émission BbF (mg/Mg)	38	31	22	7,7	0,8
Facteur d'émission BkF (mg/Mg)	38	31	22	7,7	0,8
Facteur d'émission IndPy (mg/Mg)	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1

c/ Polychlorobiphényles

En ce qui concerne les PCB, en l'absence d'autres informations, une donnée de CORINAIR est utilisée pour l'année 1990 [17]. Pour les autres années, on applique à ce facteur d'émission l'évolution du facteur d'émission des dioxines et furannes.

Le facteur d'émission obtenu est le suivant :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission PCB (µg/Mg)	820	644	421	34	0,7

d/ Hexachlorobenzène

La même méthodologie que pour les dioxines et furannes est employée. Le facteur d'émission est basé sur les données figurant dans l'étude réalisée par R. Bouscaren [70].

Le facteur d'émission obtenu est le suivant :

	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission HCB (µg/Mg)	1 950	1 580	1 060	302	200

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[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

B.2.4.2.1.6 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

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 extraire un facteur d'émission annuel moyen. De 1994 à 1998, les facteurs d'émission sont interpolés.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / t OM	350	336	215	30	8

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Seules les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 µm sont déterminées en utilisant la granulométrie tirée de la référence [68].

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*
PM_{10}	95
$PM_{2.5}$	(nd)
PM_1	(nd)

(nd) : non disponible

Références

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document environnement n°136, juin 2001

B.2.4.2.2 – Incinération de boues de traitement des eaux

En général, les boues issues du traitement des eaux sont éliminées par la voie de la valorisation agricole. Elles ne sont incinérées que dans le cas ou cette dernière n'est techniquement ou économiquement pas possible.

Cette section concerne uniquement la filière incinération.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6 C
CEE-NU / NFR	6 Cb
CORINAIR / SNAP 97	09.02.05
CITEPA / SNAPc	09.02.05
CE / directive IPPC	(hors champ)
CE / E-PRTR	(hors champ)
CE / directive GIC	(hors champ)
EUROSTAT / NAMEA	90 (partiellement)
NAF 700	90.0A (ancienne) ; 3700Zp (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Quantités de boues incinérées	Valeurs nationales par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[370] IFEN – BD EIDER, Indicateur « Stations d'épuration : traitement et boues », pour 2004

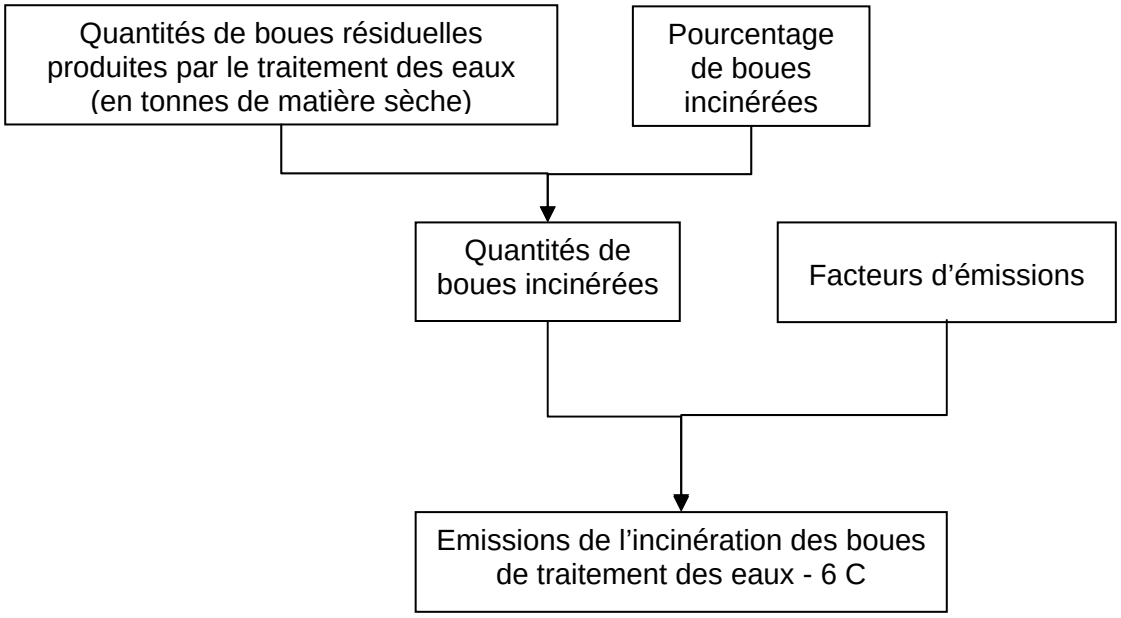
[1] Voir section A.2.4

Le traitement des eaux conduit à la production de boues résiduelles en quantité très importante. Les évaluations les plus récentes [370] indiquent une quantité supérieure à un million de tonnes générée par les stations d'épuration collectives. Leurs destinations se répartissent comme suit :

- Epandage agricole (40%),
- Mise en décharge (21%),
- Incinération en UIOM, STEP ou site dédié (16%),
- Compostage (14%),
- Autres (9%).

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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.2.4.2.2.1 – Acidification et pollution photochimique

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 qui devront 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.

Les valeurs prises en compte sont les suivantes :

a/ SO_2

	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2 / t	2 800	2 800	1 980	955	750

b/ NOx

	1990	1995	2000	2005	2008
g NOx / t	2 500	2 500	3 300	4 300	4 500

c/ COVNM

	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / t	220	220	192	157	150

d/ CO

	1990	1995	2000	2005	2008
g CO / t	15 500	15 500	9 600	2 220	750

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[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

B.2.4.2.2.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 7 590 kg/t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. Ces émissions sont considérées être en totalité d'origine organique.

b/ CH_4

Utilisation d'un facteur d'émission de 390 g/ t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

c/ N_2O

Utilisation d'un facteur d'émission de 800 g/ t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de l'activité décrite dans cette section.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.2.4.2.2.3 – Métaux lourds

a/ Arsenic

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 500 mg/t tiré de l'étude Bouscaren [70].

b/ Cadmium

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 devront 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.

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cd / t	1000	1000	900	775	750

c/ Chrome

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 5 000 mg/t tiré de l'étude Bouscaren [70].

d/ Cuivre

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 10 000 mg/t tiré de l'étude Bouscaren [70].

e/ Mercure

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 devront 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.

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Hg / t	1000	1000	900	775	750

f/ Nickel

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 500 mg/t tiré de l'étude Bouscaren [70].

g/ Plomb

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 15 000 mg/t tiré de l'étude Bouscaren [70].

h/ Sélénium

Les émissions de sélénium associées sont supposées nulles.

i/ Zinc

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 10 000 mg/t tiré de l'étude Bouscaren [70].

Références

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996.

[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

B.2.4.2.2.4 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

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 devront 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.

	1990	1995	2000	2005	2008
ng PCDD-F / t	60 000	60 000	36 600	7 350	1 500

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Pas d'émission identifiée par cette activité.

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions sont estimées pour la période 1990-1996 au moyen d'un facteur d'émission de 5 000 µg/t tiré de l'étude Bouscaren [70]. A partir de 1997, les émissions tiennent compte d'une décroissance progressive calquée sur celle observée pour les dioxines.

	1990	1995	2000	2005	2008
µg PCB / t	6 000	5 000	3 050	613	125

d/ Hexachlorobenzène

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 devront 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.

	1990	1995	2000	2005	2008
mg HCB / t	500	500	305	61	12

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[70] CITEPA – BOUSCAREN R. – Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996.

[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

B.2.4.2.2.5 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions sont déterminées au moyen d'un facteur d'émission de 350 g TSP / t provenant de la référence [68] 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 devront 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.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / t	350	350	270	170	150

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Seules les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 µm sont déterminées en utilisant la granulométrie tirée de la référence [68].

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*
PM_{10}	13
$PM_{2.5}$	(nd)
PM_1	(nd)

(nd) : non disponible

Références

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document environnement n°136, juin 2001

[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

B.2.4.2.3 – Incinération de déchets hospitaliers

Cette section concerne l'incinération des déchets d'activités de soins à risques (DASRI). Ces déchets sont traités soit dans des UIOM, soit dans des unités d'incinération spécifiques, soit sur les sites hospitaliers, soit enfin dans des usines d'incinération de déchets industriels.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6 C
CEE-NU / NFR	6 Ca
CORINAIR / SNAP 97	09.02.07
CITEPA / SNAPc	09.02.07
CE / directive IPPC	(hors champ)
CE / E-PRTR	(hors champ)
CE / directive GIC	(hors champ)
EUROSTAT / NAMEA	90 (partiellement)
NAF 700	90.0E (ancienne) ; 3812Zp, 3822Zp (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Quantités de déchets incinérées	Valeurs nationales par défaut

Rang (tier) GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[32] ADEME - Inventaire des installations de traitement des déchets (enquête périodique ITOM A)

[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

[1] Voir section A.2.4

Les DASRI 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.

Les DASRI 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 DASRI sont incinérés dans les usines d'incinération d'ordures ménagères ou d'incinération de déchets industriels [32]. Le solde est incinéré, soit in situ dans les centres hospitaliers, soit dans des unités spécifiques qui sont très peu nombreuses [261] :

a/ Incinération in–situ

En 1990, l'incinération in-situ concerne 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. Il 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.

b/ Incinération en centre spécifique

L'incinération spécifique n'a débuté qu'en 1988. Auparavant, il n'y avait que de l'incinération in-situ.

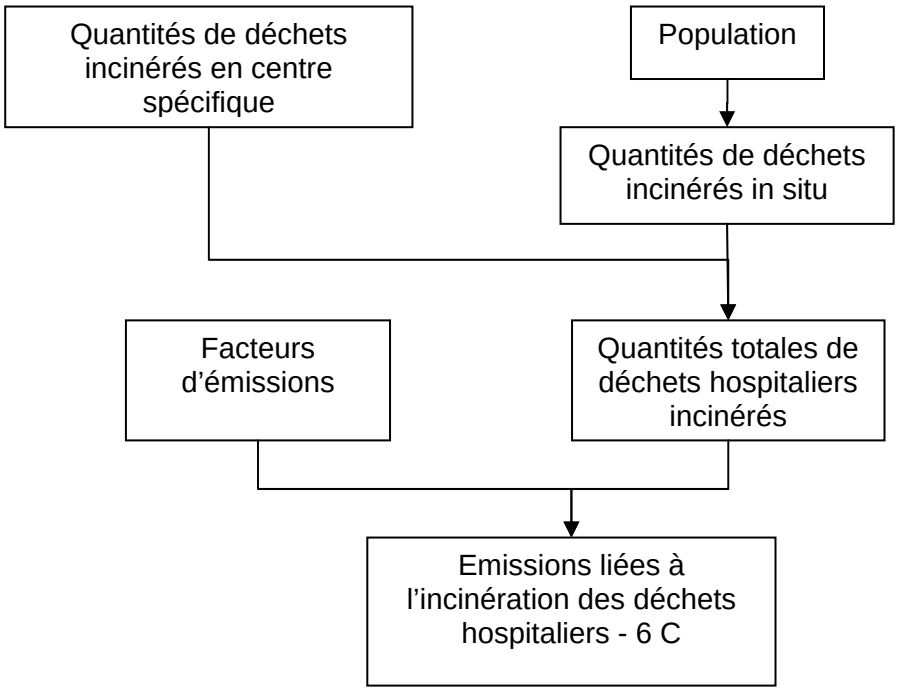
Parmi les cinq sites d'incinération spécifiques des DASRI qui ont fonctionné [261], un seul reste en fonction en 2008.

c/ Incinération en UIOM ou en usine d'incinération de déchets industriels

Ces deux catégories sont traitées respectivement dans les sections OMINEA B.2.4.2.1 et B.2.4.2.5.

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].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.4.2.3.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Jusqu'en 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [42]. A partir de 2002, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejets des exploitants [19]. La moyenne des années 2002 et 2003 est appliquée aux années intermédiaires (1997 – 2001). Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

	1990	1995	2000	2005	2008
g SO_2 / Mg	1 300	1 300	802	25	6

b/ NOx

Jusqu'en 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [42]. A partir de 2002, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejets des exploitants [19]. La moyenne des années 2002 et 2003 est appliquée aux années intermédiaires (1997 – 2001). Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

	1990	1995	2000	2005	2008
g NOx / Mg	1 500	1 500	1 390	598	612

c/ COVNM

Jusqu'en 2002, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [42]. A partir de 2002, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejets des exploitants [19]. Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

	1990	1995	2000	2005	2008
g COVNM / Mg	300	300	217	34	3

d/ CO

Jusqu'en 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [42]. A partir de 2002, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejets des exploitants [19]. La moyenne des années 2002 et 2003 est appliquée aux années intermédiaires (1997 – 2001). Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

	1990	1995	2000	2005	2008
g CO/ Mg	1 400	1 400	1 100	282	93

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

B.2.4.2.3.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 880 kg/t fourni par l'OFEFP [42]. Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

b/ CH_4

Les émissions de CH_4 attendues lors de l'activité décrite dans cette section sont négligées.

c/ N_2O

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 60 g/t fourni par l'OFEFP [42]. Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de l'activité décrite dans cette section.

Références

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

B.2.4.2.3.3 – Métaux lourds

Jusqu'en 1998, les émissions sont estimées, sauf exception mentionnée, au moyen d'un facteur d'émission tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique. A partir de 2002, les données individuelles par site sont exploitées lorsqu'elles sont documentées dans les déclarations annuelles de rejets [19] et les facteurs d'émission en sont déduits. De 1998 à 2002, les valeurs sont interpolées.

a/ Arsenic

	1990	1995	2000	2005	2008
mg As / Mg	70	70	86	79	38

b/ Cadmium

La chute importante des facteurs d'émission est liée à l'application des prescriptions de l'arrêté du 20 septembre 2002 [326] concernant notamment les métaux lourds et les dioxines et furanes. Par ailleurs, l'incinération in situ a complètement disparu au profit de sites spécifiques.

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cd / Mg	8 000	8 000	5 150	124	46

c/ Chrome

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cr / Mg	500	500	379	129	105

d/ Cuivre

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Cu / Mg	600	600	424	97	272

e/ Mercure

La chute importante des facteurs d'émission est liée à l'application des prescriptions de l'arrêté du 20 septembre 2002 [326] concernant notamment les métaux lourds et les dioxines et furanes. Par ailleurs, l'incinération in situ a complètement disparu au profit de sites spécifiques.

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Hg / Mg	4 500	4 500	2 950	28	245

f/ Nickel

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Ni / Mg	300	300	249	324	40

g/ Plomb

La chute importante des facteurs d'émission est liée à l'application des prescriptions de l'arrêté du 20 septembre 2002 [326] concernant notamment les métaux lourds et les dioxines et furanes. Par ailleurs, l'incinération in situ a complètement disparu au profit de sites spécifiques.

	1990	1995	2000	2005	2008
mg Pb / Mg	64 000	64 000	39 600	277	40

h/ Sélénium

Les émissions de sélénium associées sont supposées nulles.

i/ Zinc

	1990	1995	2000	2005	2007
mg Zn / Mg	21 000	21 000	14 200	3 670	327

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[326] Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux

B.2.4.2.3.4 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

Les émissions sont estimées jusqu'en 1998 au moyen d'un facteur d'émission de 250 µg/t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique. A partir de 2002, les données individuelles par site sont exploitées [19]. Les années intermédiaires sont interpolées.

L'évolution de la structure de l'activité, notamment la fermeture des sites in-situ et les dispositifs de réduction des émissions, explique la forte baisse des émissions.

	1990	1995	2000	2005	2008
ng PCDD/F / Mg	250 000	250 000	105 600	68	12

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions de HAP attendues lors de l'activité décrite dans cette section sont négligées.

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 20 000 µg/t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17]. Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

d/ Hexachlorobenzène

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 46 µg/t tiré du rapport AER [188]. Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[188] AER – Facteurs d'émission pour certains polluants organiques persistants : PCP, HAP, HCB et PCP, octobre 2004 (rapport pour CITEPA, non publié)

B.2.4.2.3.5 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Jusqu'en 1996, les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68]. A partir de 2002, le facteur d'émission est basé sur les déclarations annuelles de rejets des exploitants [19]. La moyenne des années 2002 et 2003 est appliquée aux années intermédiaires (1997 – 2001). Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

	1990	1995	2000	2005	2008
g TSP / Mg	2 200	2 200	1 250	12	15

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 µm et à 2,5 µm sont déterminées en utilisant la granulométrie tirée de la référence [68].

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*
PM_{10}	72
$PM_{2.5}$	43
PM_1	n.d.

n.d. : non disponible

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document environnement n°136, juin 2001

B.2.4.2.4 – Crémation

Cette section couvre les émissions liées à la crémation de cadavres. La crémation représente une part négligeable des émissions de polluants en France. Néanmoins, cette pratique augmente de manière très rapide depuis ces vingt dernières années.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6C
CEE-NU / NFR	6Cd
CORINAIR / SNAP 97	090901
CITEPA / SNAPc	090901
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	93
NAF 700	93.0H (ancienne) ; 9603Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Nombre de corps incinérés	Facteurs d'émission nationaux

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

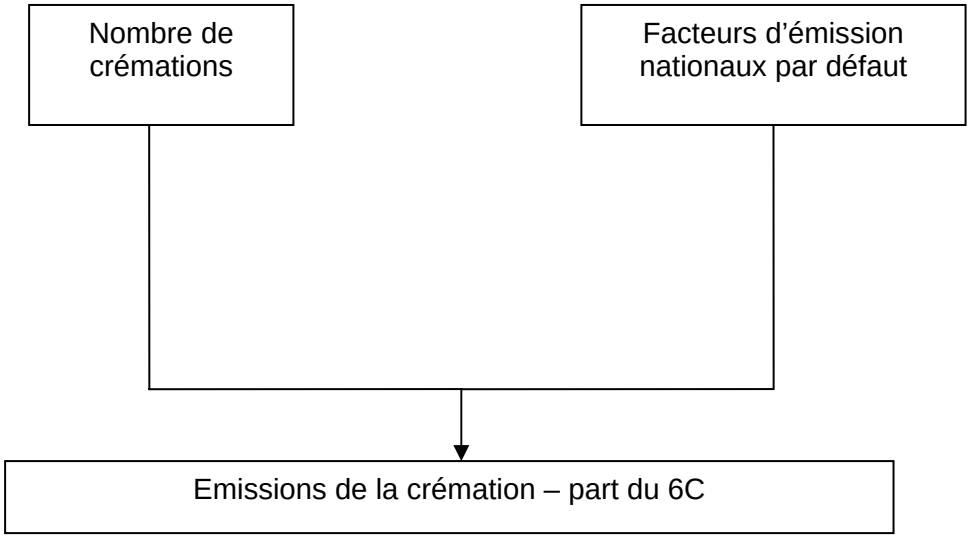
[224] Fédération française de crémation, données statistiques

[1] Voir section A.2.4

Le niveau d'activité correspond au nombre de corps incinérés annuellement. Cette information est fournie par la fédération française de la crémation [224].

L'activité est interpolée pour les années où la donnée n'est pas disponible.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.4.2.4.1 – Acidification et pollution photochimique

L'activité de crémation est à l'origine d'émissions de SO_2, NOx, COVNM et CO.

Le poids moyen d'un corps dans son cercueil est supposé de 100 kg.

a/ SO_2

Un facteur d'émission de 368 g / crémation est utilisé [325].

b/NOx

Un facteur d'émission de 1 820 g/crémation est utilisé [325].

c/ COVNM

Un facteur d'émission de 52 g/crémation est utilisé [325].

d/ CO

Un facteur d'émission de 170 g/crémation est utilisé [325].

Faute de données précises, ces facteurs d'émission sont utilisés sur toute la période d'inventaire.

Références

[325] CTBA / ADEME – La caractérisation des émissions atmosphériques d'un échantillon représentative du parc français de crematorium en vue d'une évaluation globale du risqué sanitaire, 2006

B.2.4.2.4.2 – Gaz à effet de serre

L'activité de crémation est à l'origine d'émissions de CO_2 et N_2O.

a/ CO_2

Un facteur d'émission de 77 kg/crémation est utilisé par assimilation avec l'incinération des ordures ménagères à défaut de données plus spécifiques (cf. sections B.1.3.1.3.1 et B.2.4.2.1.1).

Le CO_2 émis est supposé être d'origine organique à 100% (les accessoires qui brûlent contiennent en fait une faible part de carbone d'origine non organique). Il n'est donc pas pris en compte dans les inventaires réalisés dans le cadre de la CCNUCC.

b/ CH_4

Les émissions sont supposées négligeables.

c/N_2O

Les émissions sont supposées négligeables.

d/ Gaz fluorés

Aucune émission.

B.2.4.2.4.3 – Métaux lourds

L'activité de crémation est à l'origine d'émissions de mercure.

La source principale de mercure est l'amalgame dentaire. Un facteur d'émission de 2,2 g / crémation est utilisé [325].

Références

[325] CTBA / ADEME – La caractérisation des émissions atmosphériques d'un échantillon représentative du parc français de crematorium en vue d'une évaluation globale du risqué sanitaire, 2006

B.2.4.2.4.4 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 2 390 g TSP/crémation (donc corps incinéré) [325].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Les émissions de PM_{10} sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par l'OFEFP [68]. Les autres granulométries, $PM_{2.5}$, $PM_{1.0,}$ ne sont pas renseignées.

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*
PM_{10}	90
$PM_{2.5}$	n.d.
PM_1	n.d.

n.d. : non disponible

Références

[68] OFEFP – Mesures pour la réduction des émissions de PM_{10}. Document Environnement n°136 - juin 200

[325] CTBA / ADEME – La caractérisation des émissions atmosphériques d'un échantillon représentative du parc français de crematorium en vue d'une évaluation globale du risqué sanitaire, 2006

B.2.4.2.5 – Incinération de déchets industriels

Les déchets industriels spéciaux (DIS) représentent la catégorie des déchets d'origine industrielle nécessitant un traitement spécial en raison de leur potentiel de toxicité. La filière industrielle est caractérisée par une grande diversité qualitative et quantitative des déchets.

Le brûlage de câbles est rattaché à cette section car cette activité génère des émissions de dioxines et furannes qu'il est nécessaire de comptabiliser.

Les émissions liées à l'incinération de déchets industriels spéciaux dans des cimenteries sont traitées dans la section B13225.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6 C
CEE-NU / NFR	6 Cb
CORINAIR / SNAP 97	09.02.02
CITEPA / SNAPc	09.02.02
CE / directive IPPC	5.1
CE / E-PRTR	5a
CE / directive GIC	(hors champ)
EUROSTAT / NAMEA	001, 12 à 19, 21, 24 à 26.6-8, 27.1-3 à 29, 34, 36-37
NAF 700	90.0 (ancienne) ; 3700Zp, 3811Zp, 3812Zp, 3821Zp, 3822Zp, 3900Zp, 8129Bp (nouvelle)
NCE	(hors champ)

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Quantités de déchets incinérées	Valeurs nationales par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[157] ADEME, données internes communiquées par le département Déchets

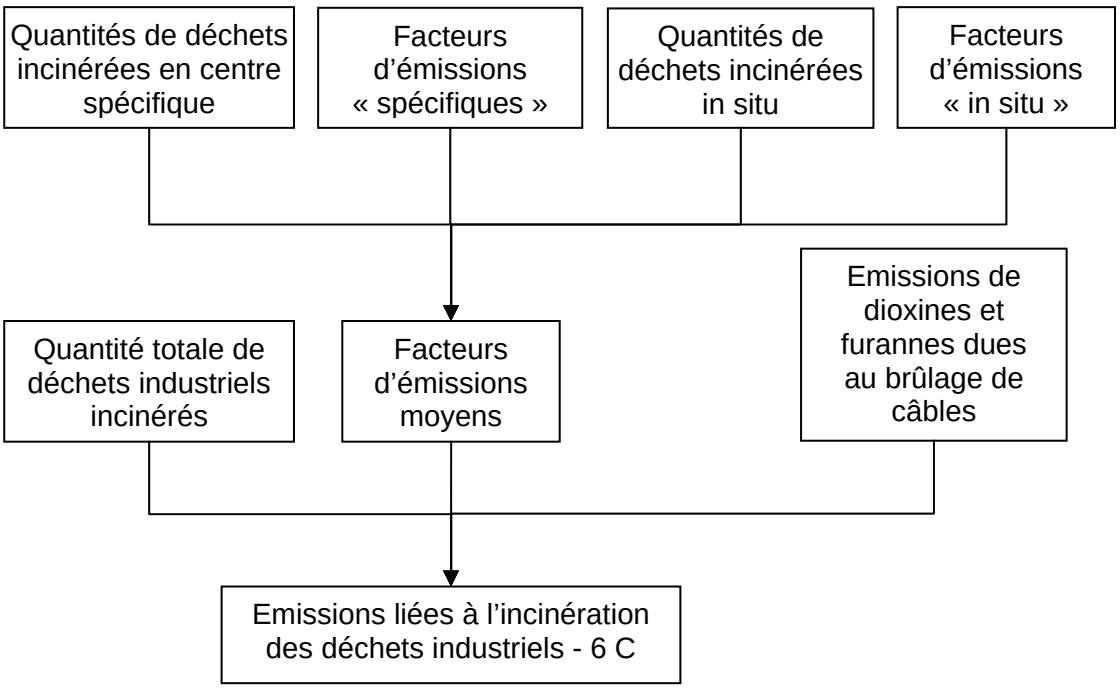
[1] Voir section A.2.4

L'incinération des déchets industriels 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. Enfin des installations non spécifiques utilisent les déchets comme combustibles (par exemple les cimenteries) ou bien incinèrent également d'autres types de déchets (en particulier les UIOM).

Les quantités incinérées in situ sont connues annuellement via les déclarations des sites concernés [19]. Les quantités incinérées dans les centres spécifiques sont connues via l'ADEME [157].

Deux arrêtés sont entrés en vigueur en1996 et 2002 imposant de nouvelles valeurs limites d'émissions aux installations spécifiques. Ces textes complétés par des facteurs d'émission et les déclarations des sites permettent de déterminer les émissions.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.4.2.5.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Le facteur d'émission est calculé à partir des données des sites pour les années 1994, et depuis 2003 [19]. 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.

Les émissions diminuent à partir de 1996 du fait de l'entrée en vigueur de deux arrêtés successifs limitant les valeurs limites d'émission [283, 284].

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g/Mg de déchets incinérés	390	366	287	307	278

b/ NOx

La même méthodologie que pour le SO_2 est retenue.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g/Mg de déchets incinérés	1150	1140	1170	1320	1020

c/ COVNM

La même méthodologie que pour le SO_2 est retenue. L'année 2008 est particulirement élevée par suite …..

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g/Mg de déchets incinérés	111	96	45	15	146

d/ CO

A partir de 2002, un facteur d'émission moyen est calculé sur la base des déclarations des sites spécifiques [19]. En l'absence de données disponibles, la valeur de 2002 est appliquée rétrospectivement jusqu'en 1990.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g/Mg de déchets incinérés	146	146	146	86	64

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[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 10 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

B.2.4.2.5.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Le facteur d'émission du CO_2 est calculé sur la base des déclarations des sites spécifiques et in-situ [19]. Pour les années antérieures à 1994, en l'absence de données, le facteur d'émission retenu est celui de 1994.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission kg/Mg de déchets incinérés	636	652	675	694	702

b/ N_2O

En l'absence d'autres données disponibles, un facteur d'émission moyen est calculé sur la base des déclarations des sites spécifiques [19] et appliqué jusqu'en 2003. A partir de 2004, les données des déclarations annuelles des sites industriels sont utilisées et permettent de calculer un facteur d'émission moyen représentatif des conditions effectives de fonctionnement et de leur variabilité interannuelle.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g/Mg de déchets incinérés	127	127	127	127	62

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de l'activité décrite dans cette section.

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.4.2.5.3 – Métaux lourds

a/ Arsenic

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.

Les émissions diminuent à partir de 1996 du fait de l'entrée en vigueur de deux arrêtés successifs limitant les valeurs limites d'émission.

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. Les facteurs d'émissions pour les années 1997 à 2003 sont interpolés.

Ensuite, un facteur moyen est obtenu en pondérant les facteurs d'émission obtenus par les activités correspondantes.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g As/Mg de déchets incinérés	0,1	0,1	0,06	0,024	0 ,026

b/ Cadmium

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g Cd/Mg de déchets incinérés	0,4	0,4	0,2	0,05	0,03

c/ Chrome

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g Cr/Mg de déchets incinérés	0,5	0,5	0,42	0,17	0,14

d/ Cuivre

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g Cu/Mg de déchets incinérés	1,2	1,2	0,6	0,09	0,07

e/ Mercure

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g Hg/Mg de déchets incinérés	1	1	0,7	0,2	0,1

f/ Nickel

La même méthodologie que pour l'arsenic est utilisée.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g Ni/Mg de déchets incinérés	0,9	0,9	0,48	0,07	0,07

g/ Plomb

A partir de 2004, la valeur obtenue sur la base des déclarations annuelles des rejets [19] est retenue. Le facteur d'émission pour les années antécédentes est calculé en appliquant la même évolution que celle du facteur d'émission du chrome (ces métaux sont usuellement mesurés ensemble).

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g Pb/Mg de déchets incinérés	0,7	0,7	0,7	0,44	0,08

h/ Sélénium

Les émissions de sélénium associées sont supposées nulles.

i/ Zinc

Depuis 2004, la valeur obtenue sur la base des déclarations des sites [19], cette dernière est utilisée. De 1990 à 2004, la valeur de 2004 est retenue.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission g Zn/Mg de déchets incinérés	0,3	0,3	0,3	0,5	0,2

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

B.2.4.2.5.4 – Polluants Organiques Persistants

a/ Dioxines et furannes

a.1. Incinération de déchets industriels

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.

Les émissions diminuent à partir de 1996 du fait de l'entrée en vigueur de deux arrêtés successifs limitant les valeurs limites d'émission [283, 284].

Pour 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. Les facteurs d'émissions pour les années 1997 à 2003 sont interpolés.

Un facteur moyen est obtenu en pondérant les facteurs d'émission obtenus par les activités correspondantes.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission µg PCDD- F/Mg de déchets incinérés	2,5	2,5	1,4	0,82	0,09

a.2. Brûlage de câbles

D'après une note du Ministère chargé de l'environnement [263], les émissions de dioxines dues au brûlage de câbles électriques constituent une source de dioxines non négligeables, évaluée à 40 g/an sur la base d'un facteur d'émission de 1000 µg ITEQ / t de câbles brûlés.

b/ Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 150 mg/Mg de déchets incinérés, tiré de l'étude Bouscaren [70]. Cette valeur concerne à la fois l'incinération in situ et l'incinération en centre spécifique.

c/ Polychlorobiphényles

Les émissions sont estimées sur la base des émissions liées à l'incinération des déchets industriels, d'une part, dans des installations spécifiques (y compris incinération de PCB) et, d'autre part sur les sites industriels autorisés producteurs de ces déchets.

Le facteur d'émission relatif à l'incinération de déchets industriels dans des sites spécifiques ou dans des sites industriels autorisés hors PCB est de 4600 µg / t déchet [357]. Quant à l'incinération de PCB, la valeur retenue pour 1990 est de 10 g / t [358]. Les facteurs d'émission des années suivantes sont supposés suivre une évolution similaire à celle des PCDD-F à partir de 1990 (dioxine-like). Les facteurs d'émission pondérés relatifs à l'incinération de déchets industriels résultent de ces deux composantes.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission PCB en mg / t déchet incinérés	84,1	60,6	20,0	3,46	0,39

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[70] CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996

[263] Ministère chargé de l'environnement – L'évolution récente des émissions de dioxines dans l'atmosphère, Octobre 2000

[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 10 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

[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

B.2.4.2.5.5 – Particules

a/ Poussières totales en suspension

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.

Les émissions diminuent à partir de 1996 du fait de l'entrée en vigueur de deux arrêtés successifs limitant les valeurs limites d'émission [283, 284].

Pour 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. Les facteurs d'émissions pour les années 1997 à 2003 sont interpolés.

Un facteur moyen est obtenu en pondérant les émissions obtenues par les activités correspondantes.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g TSP/Mg de déchets incinérés)	0,44	0,46	0,25	0,05	0,05

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 µm sont déterminées en utilisant la granulométrie tirée de la référence [371].

tranche granulométrique	*% répartition des PM totales*
PM_{10}	70
$PM_{2.5}$	40
PM_1	n.d.

n.d. : non disponible

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

[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 10 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

[371] EMEP / EEA Guidebook 2009, Chapter 6Cb « Industrial waste incineration, , page 10/20

B.2.4.2.6 – Feux de déchets agricoles

Cette section concerne les feux de déchets agricoles végétaux ainsi que les feux de films plastiques agricoles.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6 C
CEE-NU / NFR	6 Cc
CORINAIR / SNAP 97	09.07.00
CITEPA / SNAPc	09.07.00
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	01
NAF 700	90.0E (ancienne) ; 3812Zp, 3822Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Quantités de déchets agricoles brûlées	Valeurs nationales par défaut pour les déchets végétaux et facteur d'émission spécifique qu type de plastique consommé pour les films

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[85] SCEES - AGRESTE, Statistique agricole annuelle

[264] ADEME – dossier « Emballages vides de produits phytosanitaires (EVPP) » sur www.ademe.fr, 2003

[265] IPCC – Guidelines 96, Volume 2, page 4.35

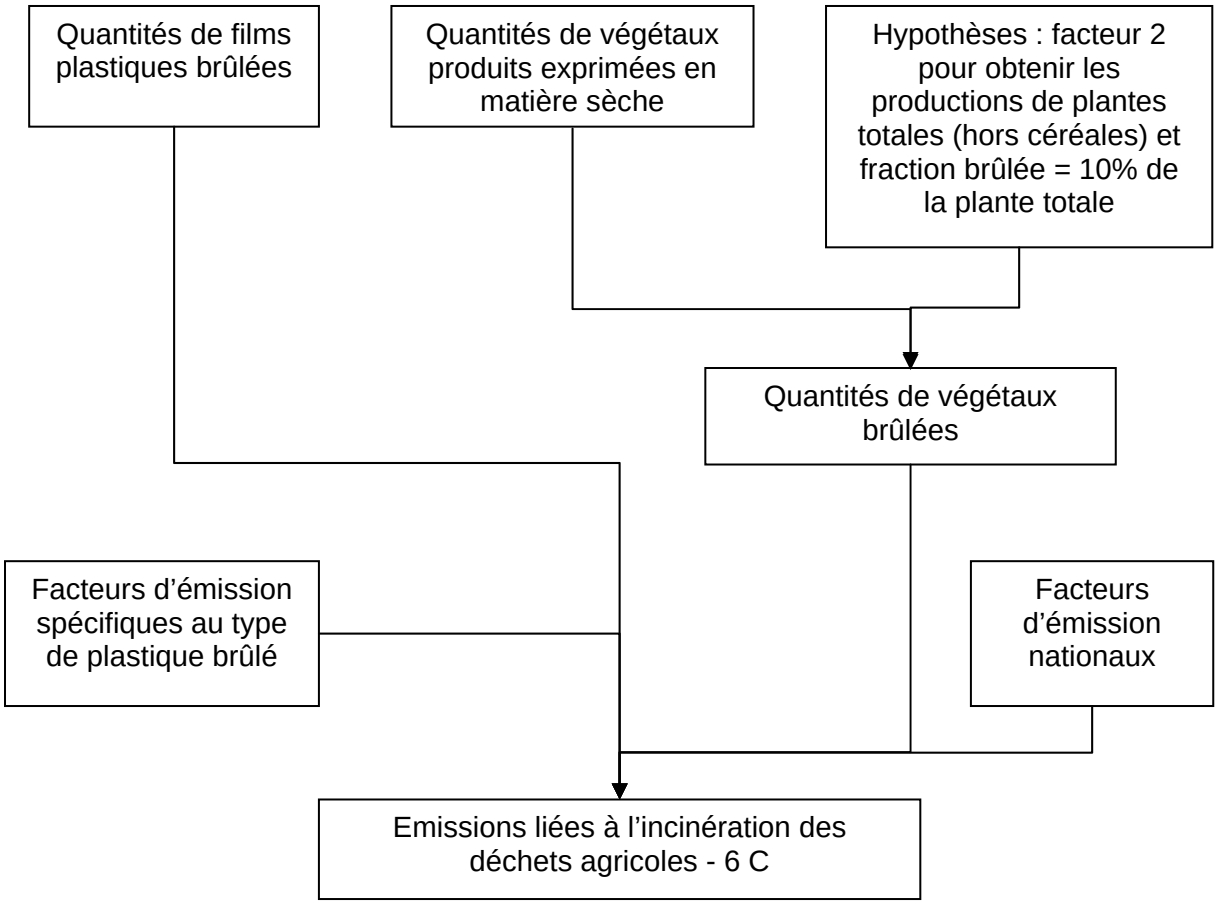
[1] Voir section A.2.4

Le niveau d'activité est représenté par les quantités de déchets traitées.

Les films plastiques agricoles sont utilisés comme films de serre, pour le paillage, l'enrubannage et l'ensilage. D'après l'ADEME [264], 75 000 tonnes de films sont achetées chaque année. Ces films sont éliminés soit par brûlage en fond de champ, soit par enfouissement. Faute de renseignement, l'hypothèse majorante que la totalité des films est brûlée en fond de champ est retenue.

En ce qui concerne les déchets végétaux, tous les résidus ne sont pas forcément brûlés. Seuls sont pris en compte les résidus de céréales, oléagineux, protéagineux, légumes à cosse et légumes secs. Les productions annuelles exprimées en matière sèche sont disponibles dans les statistiques agricoles annuelles de l'AGRESTE [85]. Selon le GIEC [265], 10% de la plante totale est brûlé (la masse de la plante totale représentant 2 fois les productions définies dans l'AGRESTE). Cette hypothèse est employée pour toutes les productions hors céréales pour lesquelles un facteur de correction est utilisé.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.4.2.6.1 – Acidification et pollution photochimique

1/ Incinération des films plastiques

Négligé faute d'information disponible.

2/ Incinération des déchets végétaux

a/ SO_2

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 200 g/t fourni par l'OFEFP [42].

b/ NOx

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 400 g/t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

c/ COVNM

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 2000 g/t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

d/ CO

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 58 000 g/t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, édition 1995

B.2.4.2.6.2 – Eutrophisation

1/ Incinération des films plastiques

Non concernée.

2/ Incinération des déchets végétaux

Les émissions de NH_3 sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 1 900 g/t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.2.4.2.6.3 – Gaz à effet de serre

1/ Incinération des films plastiques

a/ CO_2

Les films plastiques incinérés étant en polyéthylène, un facteur d'émission de 3 143 kg/t est retenu correspondant à une combustion totale.

b/ CH_4

Les émissions attendues sont probablement faibles et par suite négligées.

c/ N_2O

Les émissions attendues sont probablement faibles et par suite négligées.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de l'activité décrite dans cette section.

2/ Incinération des déchets végétaux

a/ CO_2

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 1 500 kg/t fourni par l'OFEFP [42]. Le CO_2 étant d'origine biotique, il fait l'objet d'une comptabilisation particulière par rapport aux autres substances. Ces règles conduisent à neutraliser les émissions de CO_2 de ce secteur dans les formats de rapport CRF et NFR (catégorie 6C). Il en va différemment pour d'autres formats de rapports.

b/ CH_4

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 2 000 g/t tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

c/ N_2O

Le rapport (facteur d'émission de N_2O / facteur d'émission de NOx) de 0,032 défini pour les feux de forêts [17] est appliqué aux feux de déchets agricoles. Le facteur d'émission utilisé est donc de 13 g/t.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de l'activité décrite dans cette section.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[42] OFEFP – Coefficients d'émission des sources stationnaires, éditions 1995 et 2000

B.2.4.2.6.4 – Polluants Organiques Persistants

Les émissions de dioxines et de HAP sont actuellement négligées en attente d'informations pertinentes.

B.2.4.2.6.5 – Particules

1/ Incinération des films plastiques

Non concernée.

2/ Incinération des déchets végétaux

a/ Poussières totales en suspension

Les émissions de TSP sont estimées au moyen d'un facteur d'émission fourni par le CEPMEIP [49] de 4700 g TSP/t de déchets agricoles.

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1)

Les émissions de PM_{10} et $PM_{2.5}$ sont estimées au moyen de facteurs d'émission fournis par le CEPMEIP [49]. La granulométrie utilisée est indiquée dans le tableau suivant.

tranche granulométrique	*% répartition des PM*
PM_{10}	70
$PM_{2.5}$	60
$PM_{1.0}$	nd

(nd) : non disponible

Références

[49] TNO – Etude CEPMEIP relative aux émissions de particules, 2001

B.2.4.3 – Autres traitements de déchets

Cette section est relative aux traitements de déchets autres que la mise en décharge et l'incinération. Il s'agit du traitement des eaux usées, de l'épandage des boues générées par les stations d'épuration, de la production de compost et de la production de biogaz.

B.2.4.3.1 – Traitement des eaux usées

Le traitement des eaux usées est réalisé en partie via des installations d'épuration. On distingue plusieurs types de stations d'épuration selon les effluents traités :

- stations d'épuration industrielles, in situ, sur les sites industriels, (y compris les stations d'épuration des raffineries),
- stations d'épuration collectives : ces stations reçoivent aussi bien des rejets domestiques qu'industriels.

L'autre partie des eaux usées est traitée sans être raccordée au réseau, par le biais de fosses septiques.

Correspondance dans différents référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6 B 1 et 6 B 2
CEE-NU / NFR	6 B
CORINAIR / SNAP	091001 et 091002
CITEPA / SNAPc	091001 et 091002
CE Directive IPPC	5.3 (en partie)
CE / E-PRTR	5c (en partie)
CE Directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	01, 15-16,20 à 24, 001, 90
NAF 700	90.0 A (ancienne) ; 3700Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	*Facteurs d'émission*
Population et pollution entrante en équivalent habitant.	Facteurs d'émission pour la France, calculés par défaut (CH_4 et N_2O)
Bottom-up intégral (toutes les installations sont considérées individuellement) pour les raffineries	Spécifiques de chaque installation (COVNM) pour les raffineries

Rang GIEC

1 (CH_4, N_2O) et 3 (COVNM)

Principales sources d'information utilisées

[19] DRIRE – Déclarations annuelles des émissions de polluants

[233] INSEE – Bulletins mensuels de statistique

[234] IFEN – Les données de l'environnement, 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

[245] MEDD – Principaux rejets industriels en France, années 1999 à 2001

[246] Agence de l'eau Seine-Normandie – Recherche et quantification des paramètres caractéristiques de l'équivalent-habitant, 1993

[247] IFEN – L'environnement en France, édition 1999, page 174

[1] Voir annexe A.2.4

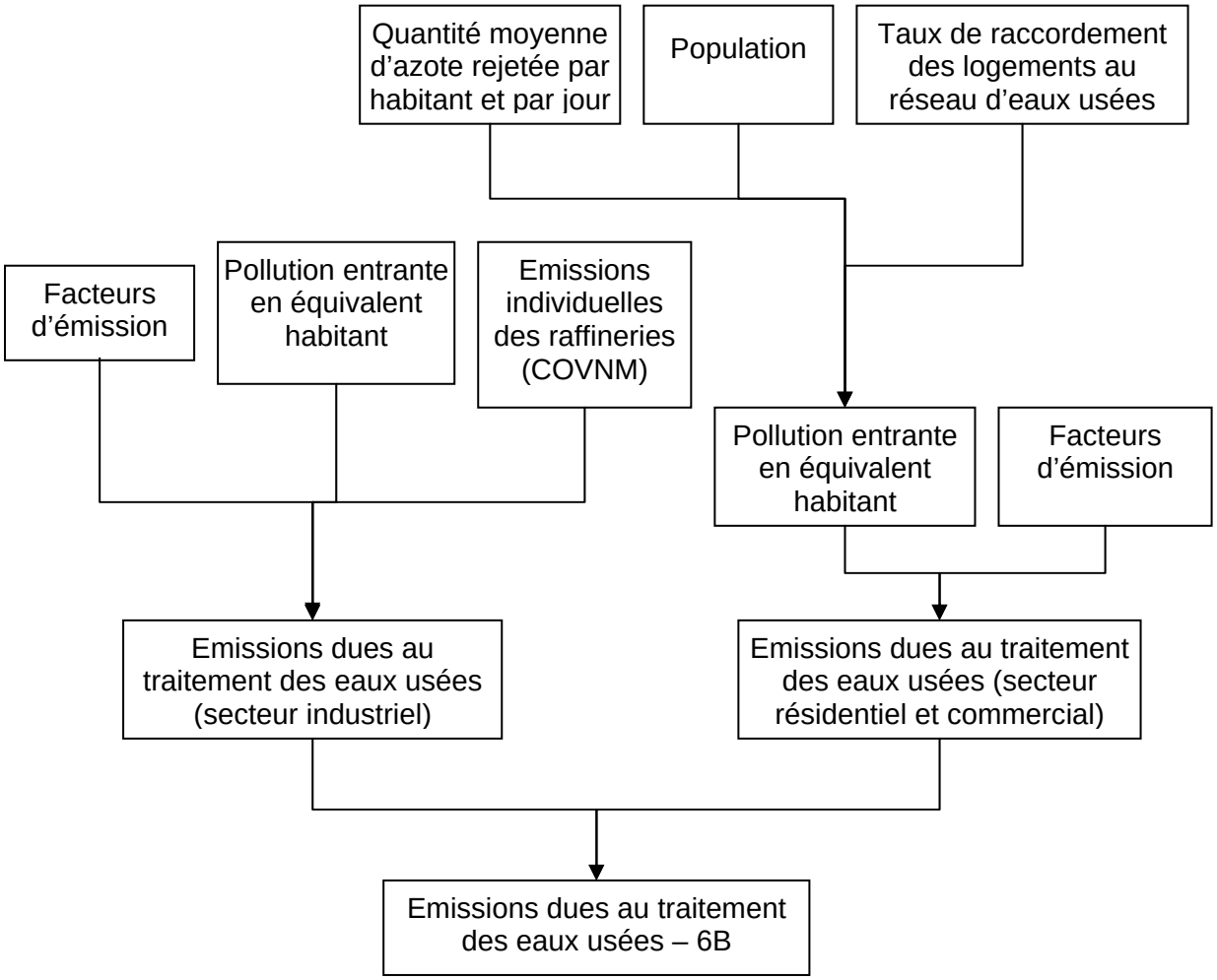
A l'aide de la population [233] et du taux de raccordement au réseau de traitement des eaux usées [234], la pollution entrante en équivalent habitant est calculée pour le secteur résidentiel et commercial.

D'après l'Office International de l'Eau, cité par l'IFEN [247], une pollution industrielle équivalente à 12 millions d'habitants est traitée par les stations d'épuration collectives chaque année. A l'aide de la quantité d'azote entrante annuelle [245] et de la quantité d'azote moyenne émise par habitant et par jour [246], la pollution entrante en équivalent habitant est calculée pour les stations d'épuration industrielles, in situ sur les sites industriels. Une pollution entrante totale en équivalent habitant est obtenue pour le secteur industriel.

A l'aide des équations figurant dans les le Guide des Bonnes Pratiques du GIEC [236] et d'informations sur les taux de conversion en méthane [235], des facteurs d'émission sont obtenus pour le CH_4 et le N_2O.

En ce qui concerne les COVNM des raffineries, les émissions sont obtenues à partir des déclarations annuelles [19].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.4.3.1.1 – Acidification et pollution photochimique

Dans cette catégorie, seules les émissions de COVNM des stations d'épuration des raffineries sont estimées. Dans ce cas, les émissions sont obtenues à partir des déclarations annuelles des raffineries à l'Administration [19] basées sur des méthodes reconnues par les autorités issues de diverses études du CITEPA et du CONCAWE.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission (g COVNM/Mg de déchet traité)	40	39	31	32	43

Références

[19] DRIRE / DREAL - Déclarations annuelles des émissions de polluants

B.2.4.3.1.2 – Gaz à effet de serre

a/ CH_4

Les émissions de CH_4 des filières de traitement des eaux et des boues. sont conditionnées à l'existence de conditions anaérobies.

a.1/ Traitements des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial

a.1.1/ Cas des stations collectives

La méthode du GIEC [236] est utilisée. L'équation de calcul des émissions de CH_4 est la suivante :

$$FE = BOD \times 365 \times Bo \times \sum_x WS_x \times MCF_x$$

Avec :

BOD : demande biologique en oxygène (charge organique biodégradable) par habitant et par jour (60 g BOD / hab. jour [236])

Bo : quantité de CH_4 émise par kg de BOD (0.6 kg / kg BOD [236]

WS_x : fraction des effluents traités par un système x (boues activées, lagunage, etc.)

MCF_x : taux de conversion en CH_4 du système x (conditions anaérobies)

Les hypothèses suivantes sont formulées :

- seules les stations de type lagunage naturel présentent les conditions d'anaérobie nécessaires à l'émission de CH,
- seulement 2,3% des eaux du secteur résidentiel/commercial envoyées en stations collectives sont traitées par lagunage naturel [235]
- à cette filière de traitement correspond un taux de conversion de 0,23 [235].

Le facteur d'émission est égal à 73 g CH_4 /eq hab [235].

a.1.2/ Cas des eaux usées non raccordées au réseau (traitements autonomes et rejets sans traitement)

La méthode GIEC [236] précédente est également appliquée au cas des traitements autonomes. Ces traitements ont recours pour la plupart des cas aux fosses septiques dont le fonctionnement est majoritairement anaérobie. Cette filière de traitement est considérée avoir un taux de conversion de 0,35 [235].

Le facteur d'émission est égal à 4 600 g CH_4 / eq habitant.

Les rejets directs dans le milieu naturel sont supposés réalisés dans des eaux vives (conditions aérobies) et donc ne pas être à l'origine d'émission de CH_4.

Un facteur d'émission global du traitement de l'eau est obtenu en faisant la somme des deux émissions ramenée au nombre d'équivalents habitants.
Ce facteur d'émission varie donc avec les taux de raccordement au réseau, d'une part, et de traitements autonomes (fosses septiques), d'autre part. A partir de 2006 il est supposé que toute lapopulation est raccordée à un système de traitement (collectif ou autonome). La part de la population connectée à une fosse septique a évolué depuis 1990 (d'environ 13% en 1990 à 18 % en 2006 avec un pic en 1999 [234]).

Au final, pour l'ensemble des filières de traitement, les facteurs d'émission sont les suivants :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de CH_4 (g/hab./an)	645	816	909	909	920

a.1.2/ Cas du traitement des boues issues du traitement des eaux usées collectives et résidentielles

Seul le traitement des boues par le procédé de digestion anaérobie (ou méthanisation) présente des conditions favorables à la production de biogaz.

Le procédé se déroule dans des digesteurs fermés. Pour lesquels un taux de production de biogaz de 225 m^3/tonne de MS traitée a été retenu, avec une teneur de 68% en CH_4 [372].

Le Guidebook du GIEC propose un taux de fuite de 5% lié aux aléas de fonctionnement du digesteur [373]. Ce taux de fuite est utilisé pour estimer les émissions de CH_4.

Le facteur d'émission est égal à 5055 g CH_4 /tonne de MS traitée.

a.2/ Traitement des eaux usées provenant du secteur industriel

Il est considéré que, contrairement aux effluents provenant du secteur résidentiel et commercial, les effluents industriels reçus en stations collectives sont intégralement traités dans des conditions aérobies [235].

Cependant, certaines industries agro-alimentaires traitant leurs eaux résiduelles in-situ sont susceptibles de recourir au lagunage naturel.

L'équation du GIEC [374] pour les eaux industrielles (fonction de la Demande Chimique en Oxygène - DCO) est alors appliquée avec Bo = 0,25 kg/kg DCO.

b/ N_2O

b.1/ Traitements des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial

b.1.1/ Cas des stations collectives

Les émissions de N_2O sont observées lors des phénomènes de nitrification - dénitrification se développant en présence d'azote dans les milieux aqueux. Les rejets des stations d'épuration chargés en azote participent à ce phénomène.

La méthode du GIEC [236] est utilisée.

$$FE = Q_N \times 365 \times FE_{N2O-N} \times 44/28$$

avec Q_N : Quantité d'azote rejetée par unité d'équivalent habitant

FE_{N2O-N} : 0,01 kg N_2O-N/kg N

Le facteur d'émission obtenu est égal à 86 g N_2O / équivalent habitant.

Toutefois, les stations éliminent une partie de l'azote sous forme de N_2. Depuis 1990, le rendement d'élimination de l'azote a évolué de 37% en 1990 à 55% en 2005 [234] avec pour conséquence une diminution du facteur d'émission au fil des ans.

Le facteur d'émission final est égal à :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de N_2O (g/hab/an)	54,5	53,9	42,8	39,1	36.8

b.1.2/ Cas des eaux usées non raccordées au réseau collectif (fosses septiques et effluents non traités)

Pour ces effluents, on suppose que la dégradation est aérobie et génère donc uniquement des émissions de N_2O au même titre que les stations d'épuration mais sans élimination préalable d'azote sur la charge entrante.

Le facteur d'émission est égal à 86 g N_2O / équivalent habitant pour toutes les années.

Le facteur d'émission global (traitements collectif et autonome) est obtenu en faisant la somme des deux émissions ramenée au nombre d'équivalent habitants total. Au final, les facteurs d'émissions sont les suivants :

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de N_2O (g/hab/an)	62	61	52	48	46

b.2/ Traitement des eaux usées provenant du secteur industriel

Une méthodologie similaire à celle appliquée pour le traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial est utilisée pour les eaux résiduelles industrielles traitées en STEP collectives (charge entrante en équivalent habitant).

Pour les eaux résiduelles industrielles traitées in-situ les émissions sont calculées sur la base de la charge sortante en N [245, 375] et du facteur d'émission du GIEC (0,01 g N-N_2O/g N) [236].

Le facteur d'émission obtenu varie en fonction des années.

Année	1990	1995	2000	2005	2008
Facteur d'émission de N_2O (g/hab/an)	20	20	22	17	16

Références

[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

[245] MEDD – Principaux rejets industriels en France, années 1999 à 2001

[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

B.2.4.3.2 – Epandage des boues

Les boues provenant du traitement des eaux sont éliminées selon trois filières principales :

- épandage sur les sols (fertilisant),
- incinération,
- mise en décharge.

Dans cette section, seules l'épandage des boues est considéré.

Correspondance dans différents référentiels[1]

CCNUCC / CRF	4 D
CEE-NU / NFR	4 D 1
CORINAIR / SNAP	091003
CITEPA / SNAPc	091003
CE Directive IPPC	5.3 (en partie)
CE / E-PRTR	5c (en partie)
CE Directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	90
NAF 700	90.0 C ; 3812Zp, 3822Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Quantité de boues épandues	Facteurs d'émission nationaux par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées

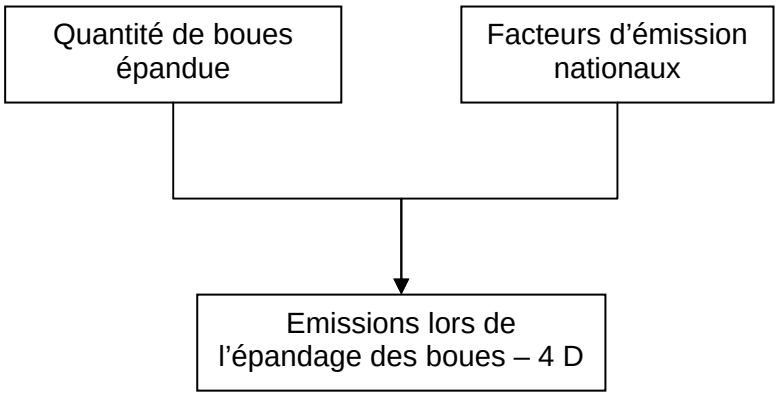
[231] Agences de l'eau (ADOUR-GARONNE, RHÔNE-MEDITERRANEE-CORSE, RHIN-MEUSE, ARTOIS-PICARDIE, LOIRE-BRETAGNE, SIAAP)

[1] Voir annexe A.2.4

La quantité de boues épandues en France est connue via les différentes agences de l'eau [231]. Lorsque les boues sont épandues dans les champs, une partie de l'azote qu'elles contiennent se volatilise sous forme de NH_3 ou de N_2O.

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission national moyen.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.4.3.2.1 – Eutrophisation

Du NH_3 est émis lors de l'épandage des boues. La quantité d'azote contenue dans les boues est estimée en moyenne à 4,5% de N par tonne de matière sèche. Une faible part (5%) de l'azote est volatilisée sous forme de NH_3 [17].

Le facteur d'émission est constant et vaut 2732 g/Mg de boues épandues.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.2.4.3.2.2 – Gaz à effet de serre

Du N_2O est émis lors de l'épandage des boues. En effet, les boues constituent un engrais avec un apport azoté. L'épandage participe donc aux processus de nitrification – dénitrification des sols et est source d'émissions directes et indirectes de N_2O. L'apport moyen en azote est d'environ 4,5% d'azote par tonne de matière de sèche.

a/ émissions de N_2O directes :

Comme pour les autres engrais azotés, on applique la méthode GIEC [232] :

$$Emissions_{N_2O-N} = [QtéN - (10\%QtéN)] \times 1.25\%$$

- $QtéN$: Quantité de N dans la matière sèche
- $10\%QtéN$: Quantité de N émise sous forme NOx et NH_3
- 1.25% : Taux de volatilisation sous forme N_2O-N

b/ émissions de N_2O indirectes :

Selon le GIEC [232], il existe deux origines à la formation d'émission de N_2O indirecte :

b.1/ la redéposition du NH_3 et des NOx précédemment émis

$$Emissions_{N_2O-N} = [10\%QtéN] \times 1\%$$

- $QtéN$: Quantité de N dans la matière sèche
- 1% : Taux de volatilisation sous forme N_2O-N

b.2/ le lessivage et l'infiltration de l'azote dans les eaux

$$Emissions_{N_2O-N} = [30\%QtéN] \times 2.5\%$$

- $QtéN$: Quantité de N dans la matière sèche
- 2.5% : Taux de volatilisation sous forme N_2O-N

Un facteur d'émission global aux deux modes de formation à 1397 g/Mg de matière sèche épandue est obtenu. Cette valeur est appliquée pour toutes les années.

Références

[232] IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories, volumes 2 et 3, sections agriculture, 1996

B.2.4.3.3 – Production de compost

Cette section traite des émissions qui ont lieu lors de la production de compost à partir de déchets (ordures ménagères, biodéchets, déchets verts, boues).

Correspondance dans différents référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6 D
CEE-NU / NFR	6 D
CORINAIR / SNAP	091005
CITEPA / SNAPc	091005
CE Directive IPPC	5.3 (en partie)
CE / E-PRTR	5c (en partie)
CE Directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	90
NAF 700	90.0 A (ancienne) ; 3700Zp (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Quantité de déchets traités (Mg)	Valeurs nationales par défaut

Rang GIEC

1

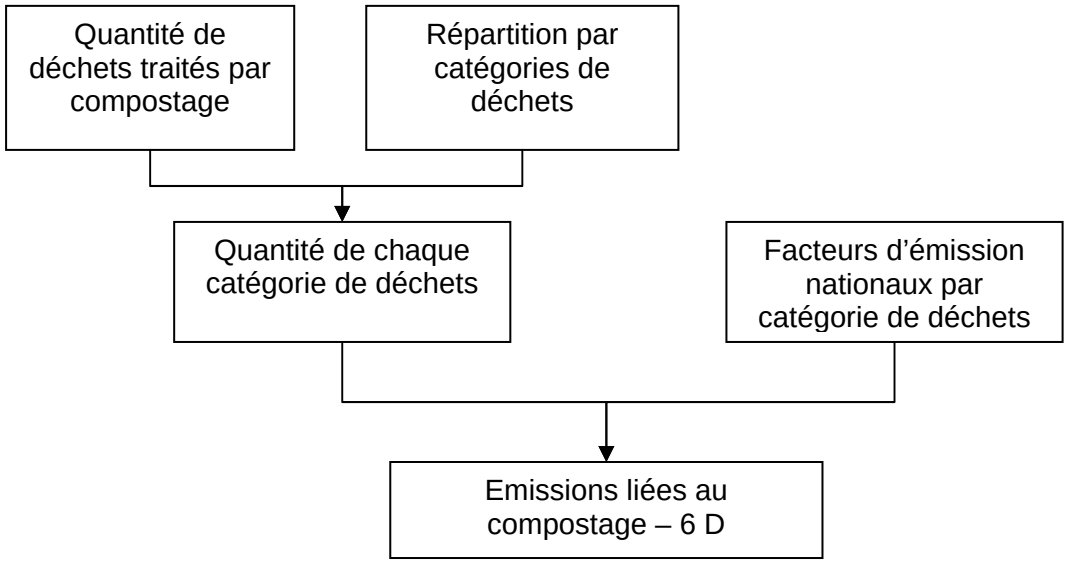
Principales sources d'information utilisées

[32] ADEME – Inventaire des installations de traitements de déchets

[1] Voir annexe A.2.4

Les déchets organiques peuvent être compostés en quantités variables selon les années [32]. Un produit réutilisable, en particulier comme milieu nutritif en agriculture, est ainsi obtenu. Les quantités de polluants émises sont calculées au moyen de facteurs d'émission.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.4.3.3.1 – Eutrophisation

La production de compost émet du NH_3.

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].

	1990	1995	2000	2005	2008
g NH_3 / t déchets	638	638	521	889	826

Références

[237] ADEME Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets, 2006

B.2.4.3.3.2 – Gaz à effet de serre

a/ CH_4

Le facteur d'émission utilisé est considéré comme identique quelle que soit la catégorie de déchet composté. Il est de 952 g de CH_4 / Mg de déchets compostés [237].

b/ N_2O

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].

	1990	1995	2000	2005	2008
g N_2O / t déchets	162	162	136	199	189

Références

[237] ADEME Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets, 2006

B.2.4.3.4 – Production de biogaz

Cette section prend en compte les déchets (ordures ménagères et assimilés) traités dans des méthaniseurs. Elle ne traite pas des digesteurs à la ferme ».

Correspondance dans différents référentiels[1]

CCNUCC / CRF	6 D
CEE-NU / NFR	6 D
CORINAIR / SNAP	091006
CITEPA / SNAPc	091006
CE Directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE Directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	90
NAF 700	40.2A (ancienne) ; 3521Z (nouvelle)
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Quantité de déchets traités	Facteurs d'émission nationaux par défaut

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées

[32] ADEME - Inventaire des installations de traitement des déchets (enquête périodique ITOM A)

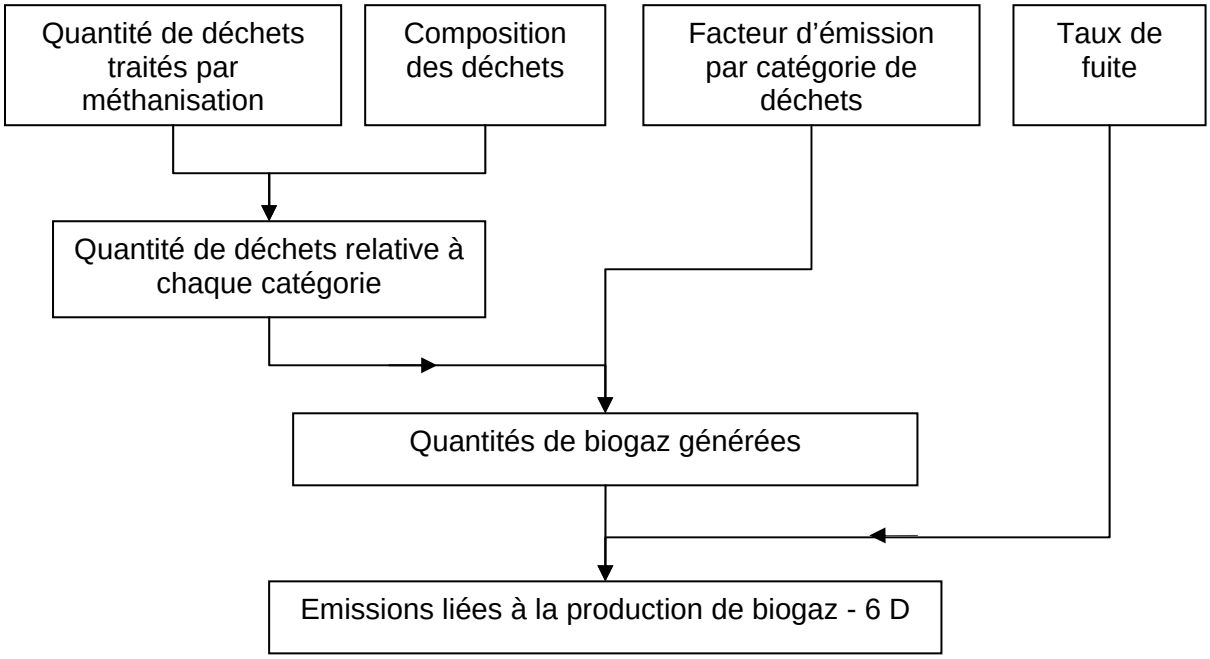
[237] ADEME / CTBA - Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets, 2006

[1] Voir annexe A.2.4

Le biogaz est un mélange composé essentiellement de CH_4 et de CO_2 [237]. Il est produit par un processus de fermentation anaérobie des matières organiques animales ou végétales sous l'action de certaines bactéries. On suppose alors que le biogaz issu des digesteurs est, soit utilisé directement sur place, soit injecté en réseau de distribution du gaz naturel.

Les émissions sont liées aux fuites de biogaz généré. Les quantités de CH_4 et de CO_2 émises à l'atmosphère sont calculées sur la base de facteurs d'émission [237] et des quantités de déchets traités en méthaniseurs [32].

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.2.4.3.4.1 – Gaz à effet de serre

Un taux de fuite de 5% est retenu [359].

a/ CO_2

Le facteur d'émission pour le CO_2 est de 4,9 kg / tonne de déchets méthanisés et correspond à celui des ordures ménagères [237].

Le CO_2 provenant du biogaz est exclu de certains inventaires comme celui de la CCNUCC car il provient de la dégradation de la biomasse.

b/ CH_4

Le facteur d'émission du CH_4 est estimé à environ 2 678 g / tonne de déchets méthanisés et correspond à celui des ordures ménagères [237].

Références

[237] ADEME / CTBA - Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets, 2006

[359] GIEC 2006 – Biological Treatment of Solid Waste, Vol. 5, p 4.4

B.3 – Utilisation des Terres, leurs Changements d'utilisation et la Forêt (UTCF)

Cette section concerne les activités liées aux changements d'utilisations des terres ainsi que les émissions/absorptions liées à la forêt. Elle exclut les émissions liées à l'utilisation énergétique en sylviculture et agriculture ainsi que les émissions spécifiques liées à la pratique de l'agriculture (émissions des sols dues à l'épandage de fertilisants azotés, d'amendements calcaire).

Les substances visées sont les gaz à effet de serre direct (CO_2, CH_4, N_2O) et les polluants ayant un effet indirect (NOx, CO en particulier) car cette section est essentiellement concernée par l'impact de ces activités sur les changements climatiques. Toutefois, les émissions de COVNM biotiques sont également considérées.

Les sous-sections qui suivent décrivent les méthodologies mises en œuvre pour les diverses sources considérées :

- Définitions et généralités méthodologiques (section B.3.1),
- Forêts (section B.3.2),
- Terres cultivées (section B.3.3),
- Prairies (section B.3.4),
- Terres humides, zones urbanisées et autres terres (section B.3.5).

B.3.1 – Définitions et généralités méthodologiques

La France est composée de différents territoires dont la répartition et les caractéristiques sont très variées. Ces territoires sont décrits dans l'annexe 12. Sont en particulier identifiés les sous ensemble suivants qui sont diversement pris en compte dans les inventaires.

- La France métropolitaine,
- L'Outre-mer hors PTOM constitués des entités faisant partie de l'Union européenne tels que les départements d'Outre-mer ou DOM (Guadeloupe, Guyane, Martinique, Réunion), la Guyane représentant plus de 90% de la superficie et possédant un très important massif forestier, ou encore des collectivités territoriales de Saint-Barthélémy et de Saint-Martin suite à leur séparation de la Guadeloupe.
- Les PTOM constitués des entités ne faisant pas partie de l'Union européenne telles que les Mayotte, Polynésie Française, Saint Pierre et Miquelon, Wallis et Futuna), essentiellement constituées de territoires de petites superficies, la Nouvelle-Calédonie (NC) et les Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF) quasi inhabitées.

La métropole et l'Outre-mer avec les PTOM sont couverts par la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), tandis que le protocole de Kyoto exclut les PTOM.

La convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance et la directive NEC ne sont concernées que par la France métropolitaine.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu synthétique de l'occupation des sols en France métropolitaine, d'après la nomenclature physique agrégée de l'enquête TERUTI [197] (cf. section B.3.1.2 ci-après) et permet d'observer l'existence de trois catégories principales d'occupation comptant pour plus de 80% du territoire.

	% d'occupation
Eaux, zones humides	1,8
Sols à roche affleurante	1 ,5
Sols boisés	29,6
Terres arables	31,8
Cultures permanentes	21,5
Pelouses	2,0
Autres sols ni altérés ni bâtis	5,3
Sols artificialisés non bâtis	1,4
Sols revêtus	3,1
Sols bâtis	1,6
Zones interdites	0,2

B.3.1.1 – Définition des types de terres

Au titre des articles 3.3 et 3.4 du protocole de Kyoto, les accords de Marrakech imposent d'adopter un certain nombre de définitions concernant la forêt et son mode de gestion. Ils autorisent cependant une certaine flexibilité dans le choix des valeurs des paramètres. Dans un souci de cohérence, les mêmes définitions sont retenues pour le protocole de Kyoto et la CCNUCC. Les définitions présentées ci-après sont naturellement identiques à celles mentionnées dans le rapport initial sur les quantités attribuées remis à la Commission européenne et aux Nations unies par les pouvoirs publics français [198].

La forêt

En application des accords de Marrakech [189], la France retient, pour sa définition de la forêt, les valeurs minimales suivantes :

- couverture du sol par les houppiers des essences ligneuses : 10%,
- superficie : 0,5 ha,
- hauteur des arbres à maturité : 5 m,
- largeur : 20 m.

Une forêt peut être constituée soit de formations denses dont les divers étages arborés couvrent une forte proportion du sol, soit de formations claires. Les jeunes peuplements naturels et toutes les plantations composées d'essences ligneuses susceptibles d'atteindre 5 mètres de hauteur à maturité mais dont le houppier ne couvre pas encore 10% de la superficie sont classées dans la catégorie « Forêt », de même que les zones faisant normalement partie des terres forestières, temporairement déboisées par suite d´une intervention humaine ou de phénomènes naturels, mais qui devraient redevenir des forêts dans la limite de 5 ans suivant le déboisement.

Le terme « Forêt » inclut de façon spécifique les routes qui traversent les forêts, les pare-feux et les autres ouvertures de faible superficie, dont la largeur est inférieure à 20 m.

Les haies brise-vent, les rideaux-abris arborés et les couloirs d'arbres ayant une superficie supérieure à 0,5 ha et une largeur de plus de 20 m sont également inclus dans la définition de forêt.

En revanche, les peuplements d'arbres respectant les seuils définis mais dont l'affectation est majoritairement non-forestière (vergers, parcs urbains, jardins etc.) sont de façon spécifique exclus de la catégorie « Forêt ».

Cette définition de la forêt est conforme à celle communiquée antérieurement à l'Organisation de l'ONU pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), dans le cadre notamment de l'enquête GFRA 2005.

La gestion forestière / forêt gérée

Pour la France, une forêt est gérée au sens de la CCNUCC lorsqu'elle fait l'objet d'opérations de gestion forestière visant à administrer les fonctions écologiques, économiques et sociales de la forêt. Le terme « opération de gestion forestière » recouvre les actions de coupes ou de travaux forestiers mais également les actions de planification forestière, d'accueil du public en forêt ou de protection des écosystèmes forestiers. Seules les forêts exclusivement soumises aux processus naturels, en raison notamment d'une accessibilité limitée, sont considérées comme non gérées.

B.3.1.2 – Représentation des unités de terres / Détermination des surfaces et leur suivi

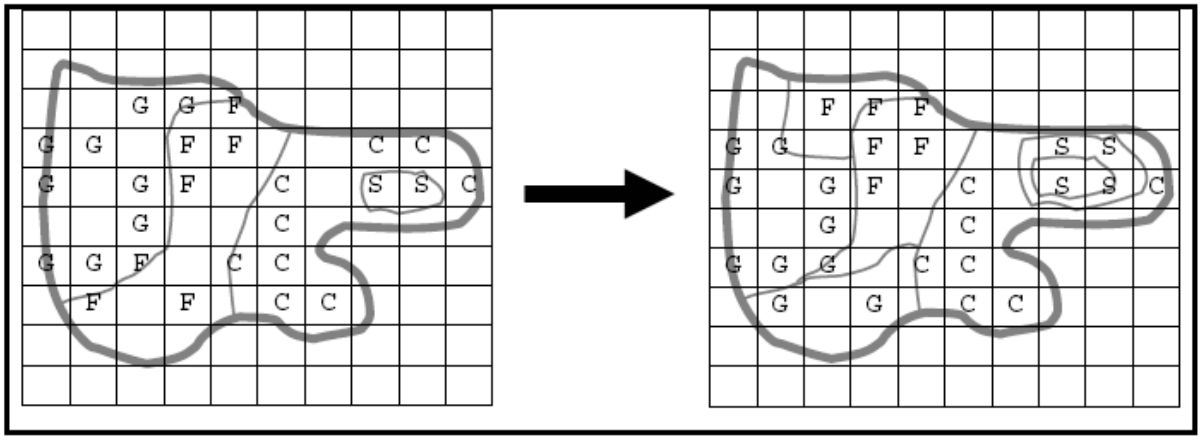
L'approche considérée

Dans le cadre de la Convention, le guide UTCF du GIEC [199] propose 3 méthodes de précision et de difficulté croissante pour évaluer les changements d'affectation des sols :

- Rang 1 : représentation basique des terrains sans suivi de l'évolution de chaque classe,
- Rang 2 : utilisation de matrices de changement d'utilisation des sols sur un échantillon et extrapolation à l'ensemble du territoire,
- Rang 3 : utilisation de matrice de changement d'utilisation des sols avec une couverture exhaustive.

Seule la troisième approche permet de satisfaire non seulement aux exigences de la CCNUCC mais également à celles du protocole de Kyoto pour le suivi des terres.

Comme l'illustre la figure ci-dessous, cette méthode consiste à suivre au cours du temps l'utilisation des terres sur l'ensemble du territoire par l'utilisation d'échantillonnage statistique.



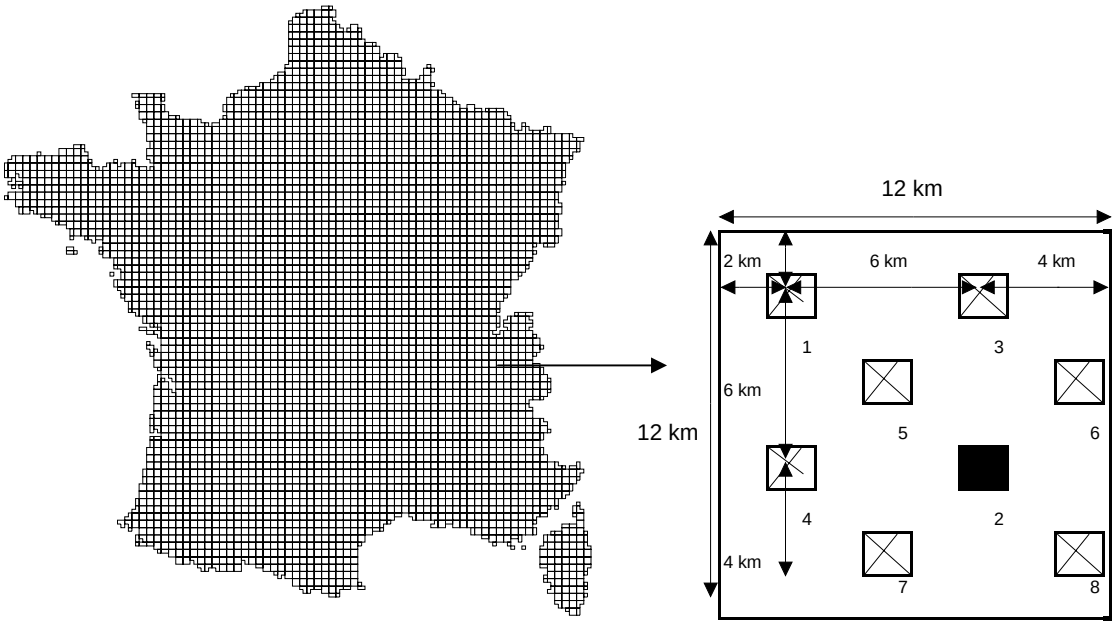
L'enquête d'utilisation du territoire

Le service statistique du ministère de l'agriculture (SCEES/MAP) réalise annuellement une enquête d'utilisation physique et fonctionnelle sur l'ensemble du territoire métropolitain et dans les DOM (à l'exception de la Guyane où seule la bande littorale est couverte) [197], Cette enquête, TERUTI (TERUTI-LUCAS à partir de 2005), de bonne précision est mise en œuvre pour établir les matrices de changements d'utilisation des terres requises pour le calcul des émissions pour les sources et les absorptions par les puits du secteur UTCF. La méthodologie de suivi des terres mise en œuvre en France correspond donc à une approche combinant les rangs 2 et 3 définis par le guide UTCF du GIEC.

L'enquête TERUTI

C'est une méthode statistique annuelle basée sur la détermination de points d'échantillonnage à partir de 15 600 photographies aériennes environ couvrant la France métropolitaine suivant un réseau composé de 4 700 mailles de 12 x 12km de côté, composées chacune de 8 segments. Ces photographies servent à la détermination de 555 900 points de sondage (en 2004, ce nombre est descendu à 155 000 pour des raisons budgétaires). La moitié d'entre eux, selon un protocole établi, est visitée sur le terrain par un enquêteur qui détermine par observation, la nature de l'occupation du sol. Ramené à la surface nationale, un point de l'enquête correspond à 100 ha voire 50 ha pour Paris et sa couronne et le territoire de Belfort (en 2004, la valeur du point est passée à 360 ha). Pour

chaque point est notée, outre l'occupation physique du sol, son occupation fonctionnelle (traduisant le rôle socio-économique du territoire observé). L'observation répétée tous les ans permet d'appréhender l'évolution du territoire [197].



Les matrices de changements d'utilisation des terres

Les matrices de changements d'utilisation des terres permettent de présenter sous une forme synthétique les informations relatives à l'évolution de l'utilisation des terres sur une période donnée. Le tableau ci-dessous présente un exemple de matrice (valeurs de surface fictives).

Initial / Final	Forêts gérées	Prairies gérées	Terres Cultivées	Zones urbanisées	Zones humides	Forêts non gérées	Prairies non gérées	Autres	Surface année N+X
Forêts gérées	50	2	1			2			**55**
Prairies gérées	1	30							**31**
Terres Cultivées	5		20						**25**
Zones urbanisées				20					**20**
Zones humides					5				**5**
Forêts non gérées	6					10			**16**
Prairies non gérées							5		**5**
Autres		3						5	**8**
Surface Année N	**62**	**35**	**21**	**20**	**5**	**12**	**5**	**5**	**165**

On peut y lire par exemple qu'entre l'année N et N+X, 5 unités de surfaces sont passées d'un statut de forêt à un statut de terres cultivées correspondant donc à un défrichement. Dans la matrice, la diagonale correspond aux terrains qui n'ont pas changé d'usage l'année N+X par rapport à l'année N.

La construction des matrices nécessite d'établir une correspondance entre les catégories d'utilisation physique et fonctionnelle des terres utilisées dans l'enquête TERUTI et les 6 catégories d'occupation des terres requises par le GIEC pour le calcul des émissions (forêts, terres cultivées, prairies, zones humides, zones urbanisées et autres terres). On retiendra en particulier que du fait des définitions retenues pour la forêt en particulier, au sens de la CCNUCC, les dénominations de terres "GIEC" peuvent recouvrir des ensembles plus large que le sens commun (ou suivant TERUTI). Par exemple, les espaces boisés n'atteignant pas les critères minimum de définition d'une forêt (couvert de 10% par exemple) sont classées dans la catégorie des prairies.

Le calcul des émissions/absorptions du secteur UTCF fait intervenir deux types de matrices :

- des matrices annuelles de changements pour évaluer les variations de surfaces mettant en jeu des phénomènes à cinétique rapide (déforestation),
- des matrices couvrant une période de 20 ans pour les phénomènes dont la cinétique est plus lente (par ex : constitution des stocks de carbone du sol, des litières). Cette période de 20 ans correspond à la valeur par défaut du GIEC. Bien qu'elle ne soit pas idéalement adaptée aux cinétiques en milieu tempéré pour lesquelles la période serait plus proche de 50 ans, d'évidentes limites sur la disponibilité des données conduisent à retenir cette valeur.

L'étude de suivi des changements d'utilisation des terres en Guyane

Dans le cas de la Guyane, la situation est différente du fait de l'absence d'enquête TERUTI systématique et exhaustive pour le suivi des terrains. Les changements d'utilisation des terres correspondent principalement à un phénomène de déforestation lié à la pratique des abattis (culture itinérante sur brûlis) et à l'orpaillage.

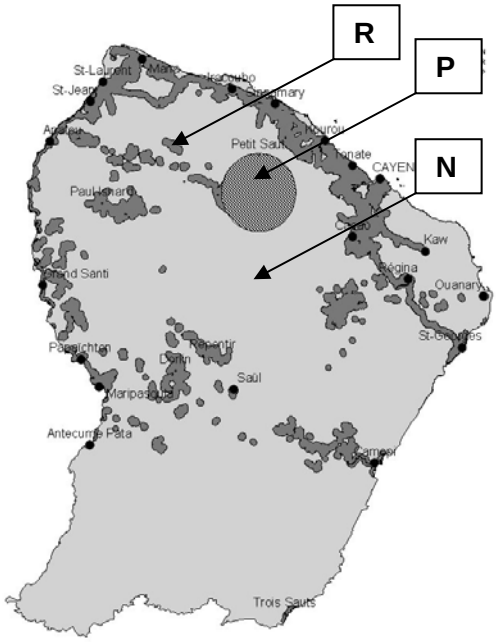
En raison de ces spécificités et de l'importance de la déforestation dans le protocole de Kyoto, deux études spécifiques des changements d'affectation des terres réalisées par télédétection et sur le même échantillon sont désormais disponibles et permettent de déterminer les surfaces déforestées annuellement sur ce territoire [327, 382].

Cette étude est basée sur la photo-interprétation d'images LANDSAT et SPOT qui ont donc préalablement été acquises puis traitées (spatio-triangulation, orthorectification, dénuagement, mosaïquage).

En raison de l'objectif recherché et de la petite taille des surfaces en question (entre 0,5 et 1,5 ha) au vu de la surface forestière guyanaise et de la définition disponible des images satellites, une stratification a également été réalisée.

Trois strates ont ainsi été créées :

- une strate **N** avec peu de changement potentiel sur une surface de 7 021 597 ha (84%) principalement à l'intérieur du pays et sur une partie de la zone littorale
- une strate **R** avec des changements potentiels forts de 1 162 273 ha (14%) principalement le long des cours d'eau, des axes de communication et des implantations humaines existantes
- une strate **P** de 212 641 ha (3%) autour de la retenue d'eau de Petit Saut.



Le tableau suivant fait une synthèse des caractéristiques du plan d'échantillonnage.

Strate	Surface totale	Type d'échantillon	Effectif échantillon	Distance entre 2 points	Surface d'extension d'un point
N	7 021 597	Normal	973	8388	7 216
P	212 641	Renforcé	2453	932	87
R	1 162 273	Renforcé	13360	932	87

Le schéma d'échantillonnage mis en place est ainsi conforme aux recommandations du GIEC sur trois points :

- échantillonnage systématique,
- placettes d'observation permanentes (le même échantillon est observé et interprété en 1990, 2006 et 2008),
- stratification de l'échantillonnage à l'aide de données auxiliaires.

Le suivi d'occupation des sols et de changement d'occupation des sols est réalisé par interprétation visuelle (photo-interprétation) des images satellitaires de 1990 et 2006 (soit 16 786 points interprétés).

Ainsi, pour chaque point du plan d'échantillonnage, une classe d'occupation du sol parmi les 6 classes définies par le GIEC, est attribuée, pour chacune des années (1990 en utilisant l'imagerie Landsat et 2006 et 2008 en utilisant les données SPOT). La surface prise en compte pour l'appréciation de l'utilisation du sol autour d'un point est une placette circulaire de 0.5 ha centrée autour du point échantillon.

En complément des classes d'occupation des terres classiques définies par les lignes directrices les cas suivants particuliers à la Guyane ont été pris en compte:

- la mangrove a été inclue dans la catégorie « Forêt » puisqu'elle en a les caractéristiques (taux de couvert et dimension des arbres la constituant),
- les zones d'orpaillage, ont été affectées à la classe « Infrastructure » qui inclut toutes les terres affectées par des aménagements humains quelles que soient leur dimensions,
- la ligne de côte de la Guyane est soumise à des fluctuations temporaires très importantes de plusieurs centaines de mètres du fait des apports réguliers de sédiments et de leurs déplacements par accrétion et sédimentation. Aussi, une partie du territoire peut passer, dans le temps, des terres émergées à la mer. Afin de comptabiliser une surface constante du territoire entre 1990 et 2008, l'inventaire a porté sur une entité géographique fixe : limite administrative de la Guyane selon la BD CARTO © IGN. Il en résulte que certains points de l'échantillon ont pu se situer dans la mer à une des deux dates. Les points tombant en mer ont été affectés à la catégorie d'utilisation du sol « Autre territoire ».

Des matrices d'occupation des terres ont ainsi pu être générées et utilisées pour la réalisation des inventaires d'émissions de la Guyane.

Pour les autres DOM (Guadeloupe, Martinique et Réunion), les matrices sont désormais également basées sur des études par télédétection et photo interprétation suivant le modèle de ce qui a été fait sur la Guyane [383, 384 et 385].

B.3.1.3 – Les réservoirs de carbone

Le guide UTCF du GIEC définit 5 réservoirs de carbone :

- la biomasse aérienne,
- la biomasse souterraine,
- le bois mort,
- la litière,
- le carbone organique du sol.

Chacun de ces réservoirs fait l'objet d'une estimation de ses émissions/absorptions suivant une méthodologie de rang au sens du GIEC.

La biomasse vivante

La biomasse vivante regroupe la biomasse aérienne et la biomasse racinaire : troncs, branches, racines (à l'exclusion des racines fines prises en compte dans la litière ou du carbone organique du sol).

Choix méthodologique

La biomasse vivante est constituée de la partie aérienne de la végétation et de la partie souterraine.

Le guide UTCF propose deux méthodologies pour l'estimation des émissions nettes de ce réservoir : l'approche par flux ou l'approche par différence de stock. C'est l'approche par flux qui a été retenue. Celle-ci considère de façon distincte le puits de carbone généré par l'accroissement de la biomasse et les émissions résultant du prélèvement anthropique de biomasse (récolte de bois). La mortalité naturelle est prise en compte dans le compartiment « bois mort ». Seules les essences arborées recensables (diamètre > 7,5 cm à la hauteur de 1,3 m) sont prises en compte dans l'inventaire. Les flux de carbone dans les essences ligneuses du sous-bois, la flore herbacée et les plantes annuelles ne sont pas pris en compte.

Accroissement de biomasse

En métropole l'accroissement de biomasse est estimé de façon distincte par l'IFN pour les forêts de feuillus (taux de couvert des essences feuillues supérieur à 75 %), les forêts de conifères (taux de couvert des essences résineuses supérieur à 75 %), les peuplements mixtes et les peupleraies ainsi que pour les bosquets (ces derniers sont cependant exclus de la définition retenue de la forêt et donc de l'inventaire). De plus, en utilisant les données sur l'usage des forêts relativement à l'inventaire précédent (environ 15 ans auparavant), l'IFN distingue les accroissements pour les forêts situées sur des terres dont l'usage forestier est ancien (forêt restant forêt) et les forêts jeunes situées sur des terrains dont l'usage précédent n'était pas la forêt (terres devenant forêt). **Cette distinction utile pour la Convention est indispensable pour le protocole de Kyoto**, les boisements (art.3.3) correspondant uniquement à des peuplements jeunes. Ces valeurs d'accroissement à l'hectare sont ensuite combinées à la matrice à 20 ans du SCEES pour assurer la cohérence de la méthode.

Dans l'Outre-mer hors PTOM, en raison de la faible exploitation forestière et du type de forêt on considère que l'accroissement permet de compenser les récoltes et ne génère pas de puits supplémentaire.

Prélèvement

En métropole l'enquête annuelle de branche exploitation forestière et scierie du SCEES renseigne les prélèvements dus aux récoltes commerciales de bois à l'échelle régionale [200].

La récolte non commerciale de bois (essentiellement bois de feu) est également prise en compte dans l'inventaire UTCF. Bien que l'évaluation des volumes transitant par cette filière soit difficile de par la nature diffuse de l'activité, l'utilisation de bilans de consommation de biomasse à des fins énergétiques (résidentiel, tertiaire, chauffage urbain, industrie, etc.) permet de disposer d'une estimation réaliste des volumes prélevés. Sachant qu'une partie du bois utilisé comme bois de feu provient d'une seconde vie d'un bois commercial (par exemple, brûlage d'une table en bois), des données sur le recyclage des produits bois sont également prises en compte afin de ne pas effectuer de double comptage. Pour finir, une étude sur l'origine des récoltes de bois de feu permet de ventiler les quantités en fonction de leur provenance (forêts, bosquets ou haies, vergers et vignes) [201].

Comme le considère le guide UTCF, la totalité du carbone contenu dans la biomasse récoltée est considérée émise l'année de la coupe. Cette hypothèse simplificatrice permet de s'affranchir de données sur la durée de vie des produits bois en supposant un état de quasi-équilibre. Cette approximation apparaît adaptée au cas français. Notons que des événements exceptionnels venant perturber cet équilibre, tel que les tempêtes de 1999 en métropole, sont traités de façon distincte de manière à ne pas faire porter le poids du surplus de récolte et de bois mort à l'année de coupe ou de mort des arbres, en décalage par rapport à la consommation réelle de ces volumes de bois.

Le surplus de récolte des tempêtes de 1999 est traité en deux temps : constitution d'un stock puis déstockage progressif, et décomposition des chablis sur la période 2001-2020.

Le brûlage sur site réalisé au cours de la récolte de bois est pris en compte et génère différents gaz à effet de serre directs et indirects (N_2O, NO_x, CO et CH_4) en plus du CO_2.

En Guyane, les prélèvements sont disponibles [328] et de l'ordre de 230 000 m^3 par an en tenant compte des pertes lors de l'exploitation. Les émissions de brûlage sur site sont comptabilisées de la même manière qu'en métropole (cependant, il faut noter que pour la Guyane on considère que l'accroissement permet de compenser les récoltes, le bilan CO_2 des forêts gérées est donc nul)

Défrichement

Lors d'un défrichement une grande partie ou la totalité du la biomasse est perdue. Une fraction est directement brûlée sur site, le reste est utilisé hors site. Par manque de statistique permettant une ventilation suivant les différents usages et essences, il est considéré que la biomasse utilisée hors site correspond à du bois de feu. Celle-ci est donc défalquée de la quantité totale de bois de feu pour ne pas effectuer de double compte. Notons que l'affectation en bois de feu n'impacte pas l'estimation totale des émissions, puisqu'il correspond simplement à une ventilation.

En métropole, c'est l'IFN par comparaison d'inventaires qui établit la teneur en carbone à l'hectare des forêts feuillues, résineuses, mixtes et des peupleraies ayant fait l'objet d'un déboisement (cette approche est plus exacte qu'une valeur moyenne de carbone à l'hectare pour l'ensemble des forêts).

Facteur d'expansion

Les statistiques établies par l'IFN ou par le SCEES portent sur le bois commercialisable (bois fort ou bois de la tige arrêtée à la découpe 7 cm). Pour passer d'une estimation portant sur le bois fort au bois total, il est nécessaire d'employer des facteurs correctifs et de conversion.

$$Stockage_{[tonnes\ C]} = Iv_{[m^3]} \times BEF_{[sans\ \dim]} \times D_{[tonnes\ matière\ sèche/m^3]} \times CF_{[sans\ \dim]}$$

où

Iv : représente l'accroissement annuel du bois fort de la tige

BEF : le facteur d'expansion du volume (accès à la totalité du volume aérien de l'arbre)

D : l'infra densité de la biomasse : conversion des volumes de bois en tonnes de matière sèche

CF : la teneur en carbone de la matière sèche

Cette formule est valable également, *mutatis mutandis*, dans le cas de la récolte de bois.

Suite aux travaux du programme Carbofor [204], de nouveaux tarifs de cubage par essence ont été établis par l'INRA et sont mis en œuvre par l'IFN pour fournir les données d'accroissement à l'hectare pour l'ensemble du volume compris dans la partie aérienne des arbres. Dans le cas de la partie souterraine, les facteurs d'expansions proposés par l'étude

Carbofor sont utilisés pour les feuillus et les conifères indifféremment de l'essence. Dans le cas de ces derniers facteurs, il est possible de distinguer les jeunes peuplements des peuplements adultes.

Les travaux conduits dans le cadre du projet Carbofor ont également permis de retenir une valeur de teneur en carbone de la biomasse ligneuse plus adaptée au cas français. La valeur retenue dans les inventaires est de 0,475 au lieu de la valeur par défaut du GIEC fixée à 0,5.

En Guyane, la question du défrichement est importante car il s'agit d'une forêt tropicale sujette à la déforestation en raison des pratiques d'abattis brulis et d'orpaillage. Et c'est justement pour estimer ces surfaces défrichées de Guyane qu'a été réalisée l'étude coordonnée par l'IFN de suivi des changements d'affection des terres en Guyane [327] (cf. B.3.1.2). Les surfaces défrichées ont ainsi pu être estimées et croisées avec les données de biomasse de la forêt guyanaise. Les caractéristiques de cette biomasse sont très différentes de la France métropolitaine, l'étude des données dendrométriques [328] fournit des valeurs spécifiques qui permettent d'estimer les quantités de biomasse par hectare de forêt (aérien + racinaire = 405 t MS/ha) et donc les quantités de biomasse et de CO_2 perdues lors des défrichements.

De même, dans les autres DOM (Guadeloupe, Martinique et Réunion), pour s'aligner sur la méthodologie mise en place pour la Guyane, les surfaces défrichées sont désormais estimées grâce aux études par télédétection [383, 384, 385]. Les caractéristiques de la biomasse sont également extrêmement spécifiques et ont pu être estimées à partir de l'étude des données dendrométriques [386].

La biomasse morte

Il existe trois réservoirs de biomasse morte : le bois mort, la litière forestière et le carbone du sol.

Bois mort

On considère deux origines au bois mort. D'une part, la mortalité des arbres sur pied qui est comptabilisée par l'IFN [202] en métropole dans le cadre de son inventaire, pour les arbres morts depuis moins de 5 ans et estimée en Guyane dans l'étude des données dendrométriques [328]. D'autre part, comme cela est proposé dans le guide UTCF [199], 10 % de la partie aérienne récoltée est considérée comme étant abandonnée sur le site d'exploitation, cette valeur étant jugée pertinente par les experts forestiers français. Dans les deux cas, on estime que la totalité du carbone contenu dans la biomasse est émise l'année de la coupe ou de la mort de l'arbre.

Litière

La litière forestière est constituée des branches mortes au sol de diamètre inférieur au seuil de recensabilité, ainsi que des couches humiques et fumiques, des feuilles mortes et des petites racines non prises en compte dans le réservoir de biomasse souterraine.

L'évolution de ce réservoir, une fois le stock établi, ne peut être évaluée actuellement par manque d'information. En revanche, les émissions/absorptions de ce réservoir, liées aux changements d'occupation des terres, sont estimées en utilisant en particulier une moyenne française sur la teneur en carbone des litières forestières pour la métropole et sont issus de l'étude des données dendrométriques pour la Guyane [328]. Seuls les changements d'affectation des sols donnent donc lieu à une modification du stock de carbone de ce réservoir.

On considère que la perte de carbone de la litière est totale l'année du défrichement. En revanche, la période de constitution du stock est estimée à 20 ans (durée de transition par défaut proposée par le GIEC).

Carbone du sol

Ce réservoir est constitué du carbone organique dans la couche de 30 cm de profondeur des sols minéraux et organiques. L'estimation des émissions/absorptions de carbone par les sols est basée sur les matrices de changements d'utilisation des sols à 20 ans. De même que pour les litières, les données disponibles sur la teneur en carbone du sol ne permettent pas de connaître son évolution en dehors des changements d'usage des terres. Pour les terres en état forêt, prairies ou cultures, la teneur en carbone du sol proposée dans l'expertise scientifique collective de l'INRA de 2002 est appliquée [203] (et dans les études des données dendrométriques [328] pour la forêt en Guyane et [386] pour la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion). En particulier, les données utilisées sont des moyennes qui ne distinguent pas les pratiques pouvant avoir lieu sur les terres et pouvant donner lieu à un stockage plus ou moins important du carbone (par exemple, non labour, apport faible/fort de fertilisant, etc.). Les données sur les pratiques agricoles, sont en effet très peu nombreuses et ne permettent pas de réaliser des estimations d'émissions suffisamment robustes.

Des informations existent quant à la cinétique de stockage / déstockage du carbone du sol. Toutefois, les périodes considérées s'étendent sur de très longues durées (50 – 100 ans), ce qui implique de pouvoir suivre l'évolution des terrains sur cette même période. Etant donné cette difficulté et considérant que c'est au cours des premières décennies que se produit la plus grande part des émissions/absorptions, le différentiel de stock de carbone entre les usages de sols initiaux et finaux est réparti de façon linéaire sur la période par défaut de 20 ans du GIEC suivant la transition.

Les sols organiques (histosols ou tourbes) n'étant pas représentatifs en France ne font pas l'objet d'une comptabilité spécifique.

B.3.1.4 – L'Outre-mer hors PTOM

Le climat dans l'Outre-mer hors PTOM correspond à un climat tropical, les caractéristiques de la biomasse vivante ou morte sont très différentes donc de la France métropolitaine, d'autant que certaines forêts restent des forêts primaires. Pour la Guyane les informations dendrométriques essentielles à la comptabilisation des différents réservoirs de carbone (biomasse vivante et morte) sont fournies dans deux études réalisées par l'ONF (avec le CIRAD et le CNRS pour la Guyane) [328, 386]. Certaines informations pour ces départements demeurent néanmoins lacunaire ce qui amène à simplifier dans certains cas la méthodologie relativement fine mise en place en métropole. La consommation de bois de feu par exemple y est négligée, contrebalancé d'une certaine façon par le fait que l'on considère que la totalité de la biomasse issue d'un défrichement est brûlée sur site.

B.3.1.5 – Les PTOM

Les PTOM sont pris en compte dans le cadre de la CCNUCC, mais n'interviennent pas dans le calcul des émissions au titre du protocole de Kyoto. Toutefois, le manque de données sur l'évolution de l'utilisation des terres dans ces territoires et leur superficie moindre par rapport à la métropole a conduit à ne pas intégrer les émissions/absorptions du secteur UTCF pour ces territoires jusqu'à présent dans les inventaires. Leur intégration est envisagée ultérieurement.

Références

[189] UNFCCC – paragraphe 16 de l'annexe à la Décision 11CP7

[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] 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

[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

[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

B.3.2 – Forêts

Cette section concerne les émissions / absorptions par les forêts. Deux types de forêt sont distingués : les forêts établies depuis plus de 20 ans (forêts restant forêts) et les forêts issues d'un changement d'usage de la terre sur la période de 20 ans précédant l'année d'inventaire considérée (terres devenant forêts). Seules les forêts gérées sont prises en compte.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	5A[2]
CEE-NU / NFR	5E[2]
CORINAIR / SNAP 97	11.11.04 à 11.12.15, 11.21.01 à 11.25.00
CITEPA / SNAPc	11.11.04 à 11.12.15, 11.31.01 à 11.31.16
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001, 02, 20, 21, 36-37, 45, B
NAF 700	02.0A, B, D (ancienne) ; 0129Zp, 0210Zp, 0220Zp, 0230Zp, 0240Zp, 1610Ap (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Surfaces	Données spécifiques nationales

Rang GIEC

Rang 2

Principales sources d'information utilisées :

[69] INSTITUT D'EMISSION D'OUTRE-MER (IEOM) - Rapport annuel

[202] IFN – Données spéciales d'après l'inventaire terrain

[204] GICC 2001 – Gestion des impacts du changement climatique, rapport CARBOFOR, juin 2004

[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

[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

[1] Voir section A.2.4

[2] La nomenclature CRF a été révisée suite à l'élaboration du guide UTCF. La nouvelle catégorie 5A regroupe partiellement les anciennes catégories 5A (Changements de stock de biomasse ligneuse), 5C (Abandon de terres gérées), 5D (Emissions et absorptions par les sols) et 5E (Autre). Cette dernière nomenclature reste en revanche actuellement en vigueur pour le NFR.

a/ Forêts restant forêts

La catégorie des forêts restant forêts correspond à l'ensemble des terres ayant porté une forêt depuis au moins 20 ans (période par défaut définie par le GIEC).

a.1/ Biomasse vivante

a.1.1/ Accroissement

Les données d'accroissement de biomasse sont fournies par l'IFN d'après les mesures issues des relevés effectués en forêt et par utilisation de tarifs de cubage spécifiques à chaque essence. Elles concernent spécifiquement les forêts ayant été à l'état forêt au précédent cycle de l'inventaire forestier [202].

a.1.2/ Prélèvement sur la ressource

On considère qu'en forêt, la totalité des récoltes de bois commerciales et non commerciales (bois de feu) a lieu dans les forêts de plus de 20 ans. Cette hypothèse intervient, d'une part, d'un point de vue formel pour le rapportage (catégorie forêts restant forêts), et, d'autre part, vis-à-vis de l'emploi de certains coefficients pour estimer la totalité de la biomasse récoltée (facteur d'expansion). Ces facteurs d'expansion sont issus d'un important travail bibliographique ayant permis d'obtenir des données consolidées et adaptées au cas français (CARBOFOR [204]).

Le brûlage sur site réalisé au cours de la récolte de bois est pris en compte et génère des gaz à effet de serre tels que N_2O, NO_x, CO et CH_4.

a.2/ Biomasse morte

a.2.1/ Bois mort

Les données sur le bois mort sont fournies par l'IFN d'après les relevés qu'il réalise en forêt et concernent spécifiquement les forêts ayant été à l'état forêt au précédent cycle de l'inventaire forestier [202].

a.2.2/ Litière

Il est considéré que le stock dans ce réservoir n'évolue pas au cours du temps.

a.2.3/ Carbone organique du sol

Il est considéré que le stock dans ce réservoir n'évolue pas au cours du temps.

a.3/ L'Outre-mer hors PTOM

En Guyane, Guadeloupe, Martinique et Réunion, les prélèvements sont partiellement disponibles (dans l'étude des données dendrométriques pour la Guyane [328] et pour les trois autres DOM mentionnés, des statistiques de récolte [69]) et sont supposés stables dans le temps. En raison de la faible exploitation forestière et du type de forêt on considère que l'accroissement permet de compenser les récoltes (aucun puits de carbone n'est comptabilisé sur les forêts restant forêts).

Le brûlage sur site réalisé au cours de la récolte de bois est pris en compte et génère des gaz tels que N_2O, NO_x, CO et CH_4.

Il n'est pas considéré de changement dans les réservoirs litière, bois mort et sol.

b/ Terres devenant forêts

b.1/ Biomasse vivante

b.1.1/ Accroissement

Les données d'accroissement de biomasse sont fournies par l'IFN d'après les mesures issues des relevés effectués en forêt et par utilisation de tarifs de cubage spécifiques à chaque essence. Elles concernent spécifiquement les forêts ayant été à l'état forêt au précédent cycle de l'inventaire forestier [202].

b.1.2/ Prélèvement sur la ressource

Il est considéré que les terres dont l'usage forêt est inférieur à 20 ans ne font pas l'objet de récolte.

b.2/ Biomasse morte

b.2.1/ Bois mort

En Guyane, Guadeloupe, Martinique et Réunion, en raison de la grande quantité de bois mort, le stock de bois mort en place est pris en compte, et le passage en usage « forêt » d'une terre s'accompagne d'un stockage de carbone sous forme de bois mort [328, 386].

b.2.2/ Litière

Le passage en usage forêt d'une terre s'accompagne d'un stockage de carbone sous forme de litière forestière.

b.2.3/ Carbone organique du sol

Le passage en usage forêt d'une terre s'accompagne d'un stockage de carbone sous forme de carbone organique dans le sol.

b.3/ L'Outre-mer hors PTOM (Guyane comprise)

En raison des faibles volumes d'exploitation et de la forte incertitude associée aux accroissements, il est supposé que les accroissements compensent les prélèvements.

B.3.2.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_x

Cf. section feux de forêt B.4.2.

b/ NO_x

b.1/ Prélèvement sur la ressource

Conformément au guide UTCF, la génération de NO_x issu de la combustion de biomasse sur site au cours de la récolte de bois est prise en compte. Lors de l'exploitation, on estime que 13% environ de la biomasse aérienne est brûlée sur site (une autre partie non récoltée est abandonnée comme rémanent et considérée dans le réservoir de bois mort).

On considère le ratio N/C-CO_2 =0,01 et un ratio d'émission N-NO_x/N = 0,121 [199].

b.2/ Feux de forêt

Cf. section feux de forêt B.4.2.

c/ COVNM

c.1/ Emissions biotiques

Les émissions de COVNM des forêts représentent une part notable des émissions de ces composés (isoprène, mono terpènes et autres COV). Elles sont estimées au moyen d'un modèle d'émission (COBRA) [92] basé sur les équations développées par Günther et al. (cf. section spécifique). 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.

c.2/ Feux de forêt

Cf. section feux de forêt B.4.2.

d/ CO

Conformément au guide UTCF, la génération de CO issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois est prise en compte. On considère le ratio d'émission C-CO/C-CO_2 = 0,06 [199].

Références

[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

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

B.3.2.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les différents réservoirs de carbone de la forêt peuvent agir, soit en tant que source, soit en tant que puits de carbone.

a.1/ Biomasse vivante

Par la photosynthèse, la biomasse stocke le CO_2 atmosphérique sous forme de carbone organique. De fait, des phénomènes journaliers/saisonniers de captation et d'émission de CO_2 sont observés. Au global, le bilan s'avère constituer dans le cas de la France un puits de CO_2. Ce stockage est estimé par la mesure de l'accroissement de biomasse. L'IFN effectue les calculs en fonction des essences. Les données sont ensuite agrégées en quatre catégories de forêts : forêts de feuillus, forêts de conifères, forêts mixtes et peupleraies, à la fois pour la catégorie des forêts restant forêts et pour celle des terres devenant forêts. L'accroissement annuel de biomasse d'un hectare de forêt est variable suivant les années et est en constante augmentation sur la période depuis 1990, pour la catégorie forêts restant forêts.

Au contraire, la récolte de bois constitue une source de CO_2.

La formule utilisée pour estimer le stockage de carbone dans la biomasse totale à partir de l'accroissement en volume du bois fort de la tige (également valable dans le cas du prélèvement sur la ressource par simplification d'hypothèse) est la suivante :

$$Stockage_{[tonnes\ C]} = Iv_{[m^3]} \times BEF_{[sans\ \dim]} \times D_{[tonnes\ matière\ sèche/m^3]} \times CF_{[sans\ \dim]}$$

où :

Iv : représente l'accroissement annuel du bois fort de la tige

BEF : le facteur d'expansion du volume (accès à la totalité du volume aérien de l'arbre)

D: l'infra densité de la biomasse : conversion des volumes de bois en tonnes de matière sèche

CF: la teneur en carbone de la matière sèche

Les facteurs d'expansions utilisés dans le calcul de l'accroissement sont basés sur les tarifs de cubage spécifiques aux essences, tandis que dans le cas du prélèvement sur la ressource, les facteurs d'expansions sont issus du rapport CARBOFOR [204] et sont spécifiques des grandes catégories (feuillus, conifères, mixtes). Pour les facteurs d'expansion souterraine, on distingue également deux classes : "forêts restant forêts" et "les jeunes forêts (< 15 ans)" assimilées aux terres devenant forêts. Il va de soit que les modes d'estimation sont cohérents entre eux, les tarifs de cubages employés par l'IFN ayant permis d'établir les facteurs d'expansion plus agrégés du rapport CARBOFOR [204].

Climat	**Tempéré***	
	Feuillus	**Conifères**
Facteurs d'expansion branches *volume aérien ligneux/volume bois fort*	1,612	1,300
Facteur d'expansion racines *volume ligneux total / volume aérien ligneux*	1,280	1,300
Facteur d'expansion global *volume ligneux total / volume bois fort*	2,063	1,690

* source CARBOFOR. Les valeurs des facteurs d'expansions aérien ont été très sensiblement affinées par rapport aux données de l'étude pour correspondre plus précisement aux facteurs découlant de l'emploi des tarifs de cubage (cf. chapitre "accroissement de biomasse")

Dans le cas du bois de feu, dans la mesure où la composition des essences récoltées n'est pas connue, les facteurs d'expansion retenus sont une valeur moyenne pondérée des facteurs d'expansion pour les feuillus et les conifères. Ces valeurs sont sensiblement variables suivant les années et valent approximativement 1,5 pour le facteur d'expansion branches et 1,29 pour le facteur d'expansion racine. Il en est de même pour la valeur d'infradensité.

Les données sur l'infradensité de la biomasse sont spécifiques à chaque essence, aussi bien pour l'estimation de l'accroissement que pour les prélèvements.

La teneur en carbone de la biomasse retenue est de 0,475, suite à l'étude CARBOFOR [204].

a.2/ Biomasse morte

a.2.1/ Bois mort

Conformément au guide UTCF du GIEC, le bois mort constitue une source de CO_2.

a.2.2/ Litière

La variation de stock de carbone dans la litière forestière est estimée lors d'une transition d'usage. Pour le passage d'un usage non forêt à un usage forêt, la constitution du stock est réalisée au bout d'une période de 20 ans, la cinétique considérée étant linéaire. La teneur en carbone de la litière à l'état d'équilibre a été estimée par l'INRA à 9 tC/ha dans les forêts françaises [206].

a.2.3/ Carbone organique du sol

La variation de stock de carbone organique dans les sols est estimée lors d'une transition d'usage. Pour le passage d'un usage non forêt à un usage forêt, la constitution du stock est réalisée au bout d'une période de 20 ans, la cinétique considérée étant linéaire. Les stocks de carbone suivants sont pris en compte, et sont issus du rapport de l'INRA [203] :

	t C /ha
Forêts	70
Cultures	40
Prairies	65

Il n'existe pas de données représentatives pour les autres types d'usage.

a.3/ L'Outre-mer hors PTOM

a.3.1/ Biomasse vivante

Pour la Guyane les facteurs d'expansion retenus sont estimés à partir de l'étude des données dendrométriques [328] :

Climat	**Tropical****
	Feuillus
Facteurs d'expansion branches *volume aérien ligneux/volume bois fort*	1.45
Facteur d'expansion racines *volume ligneux total / volume aérien ligneux*	1.16
Facteur d'expansion global *volume ligneux total / volume bois fort*	1.68

**estimé à partir de l'expertise sur les références dendrométriques nécessaires au renseignement de l'inventaire national de gaz à effet de serre pour la forêt guyanaise [XY]

Pour les autres territoires de cet ensemble, les facteurs d'expansion retenus proviennent de l'étude des données dendrométriques [386] et sont intégrés dans le calcul des stocks pour chaque réservoir de carbone.

a.3.2/ Biomasse morte

En Guyane (forêt dense), les pratiques forestières amènent à développer des voies d'accès aux essences commerciales, générant une importante perte d'exploitation. D'après l'expertise ONF [328], seulement 28% du bois détruit lors de l'exploitation est sorti de la forêt (70% de ce bois sorti est par ailleurs perdu à l'usinage). Le bois détruit, non sorti de la forêt, est affecté au bois mort lequel est supposé compensé par l'accroissement. Les réservoirs de carbone sont estimés à partir de l'étude ONF [328] en utilisant également d'autres données issues du guide UTCF ou des lignes directrices du GIEC [199] :

- contrairement à ce qui est fait en métropole et en raison de la grande quantité de bois mort de la forêt guyanaise, le stock de bois mort en place est pris en compte et est estimé à 8.8 tC/ha,
- teneur en carbone de la litière forestière : 2,0 tC/ha,
- teneur en carbone organique des sols : 100 tC/ha pour les forêts,
- teneur en carbone organique des sols : 60 tC/ha pour les cultures et prairies.

Est appliquée également l'hypothèse que la teneur en carbone organique des sols pour les infrastructures (comprenant les surfaces d'orpaillage) est de 0 tC/ha.

Pour la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion, les données sont tirées de l'étude des données dendrométriques [386] et sont significativement plus faibles :

- teneur en carbone du bois mort : 1,2 tC/ha,
- teneur en carbone de la litière forestière : 0,6 tC/ha,
- teneur en carbone organique des sols : environ 15 tC/ha pour les forêts et pour les cultures/prairies.

b/ CH_4

b.1/ Prélèvement sur la ressource

Conformément au guide UTCF, la génération de CH_4 issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois est prise en compte. Lors de l'exploitation, on estime que 13% environ de la biomasse aérienne est brûlée sur site (une autre partie non récoltée est abandonnée comme rémanent et comptabilisée dans le réservoir de bois mort).

Le ratio d'émission considéré est $C\text{-}CH_4/C\text{-}CO_2$ = 0,012 [199].

b.2/ Feux de forêt

Cf. section feux de forêt B.4.2.

b.3/ Puits de méthane des forêts non perturbées

Plusieurs études confirment la capacité d'absorption de méthane par les sols forestiers non perturbés. L'absence de drainage, de fertilisation, etc., dans la gestion des forêts françaises permet de considérer que cette capacité n'est pas altérée sur le sol métropolitain dans le cas des forêts restant forêts. Un facteur d'absorption de méthane de 2,4 kg/ha est appliqué à cette catégorie de terres [203].

Du fait de contraintes de rapportage, ce puits est converti en équivalent CO_2 et ajouté au puits de CO_2 des sols.

c/ N_2O

c.1/ Prélèvement sur la ressource

Conformément au guide UTCF, la génération de N_2O issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois est prise en compte. Lors de l'exploitation, on estime que 13% environ de la biomasse aérienne est brûlée sur site (une autre partie non récoltée est abandonnée comme rémanent et comptabilisée dans le réservoir de bois mort).

On considère le ratio $N/C\text{-}CO_2$ =0,01 et un ratio d'émission $N\text{-}N_2O/N$ = 0,007 [199].

c.2/ Feux de forêt

Cf. section feux de forêt B.4.2.

Références

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

[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

[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

[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

B.3.3 – Terres Cultivées

Cette section concerne les émissions / absorptions par les terres cultivées liées à l'occupation ou au changement d'occupation de ces terres. Les émissions liées aux pratiques agricoles (épandage de fertilisants, d'amendement calcaire, etc.) sont prises en compte dans les sections relatives à l'agriculture et ne sont pas comptabilisées dans cette section. Deux types de terres cultivées sont distingués : les terres cultivées établies depuis plus de 20 ans (terres cultivées restant terres cultivées) et les terres cultivées issues d'un changement d'usage d'une terre sur la période de 20 ans précédant l'année d'inventaire considérées (terres devenant terres cultivées).

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	5B[2]
CEE-NU / NFR	5B[2]
CORINAIR / SNAP 97	11.21.01 à 11.25.00
CITEPA / SNAPc	11.32.01 à 11.32.16
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001, 02, 20, 21, 36-37, 45, B
NAF 700	02.0A, B, D (ancienne) ; 0129Zp, 0210Zp, 0220Zp, 0230Zp, 0240Zp, 1610Ap (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Surfaces	Données spécifiques nationales

Rang GIEC

Rang 2

Principales sources d'information utilisées :

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

[1] Voir section A.2.4

[2] La nomenclature CRF a été révisée suite à l'élaboration du guide UTCF. La nouvelle catégorie 5B regroupe partiellement les anciennes catégories 5A (Changement de stock de biomasse ligneuse), 5B (Conversion de la forêt et des prairies), 5D (Emissions et absorptions par les sols) et 5E (Autre). Cette dernière nomenclature reste en revanche actuellement en vigueur pour le NFR.

a/ Terres cultivées restant terres cultivées

La catégorie des terres cultivées restant terres cultivées correspond à l'ensemble des terres en cultures depuis au moins 20 ans (période par défaut définie par le GIEC).

a.1/ Biomasse vivante

a.1.1/ Accroissement

Conformément au guide UTCF du GIEC [199], seule la biomasse ligneuse est prise en compte. La biomasse non ligneuse provenant des cultures fait partie d'un cycle court qui présente un bilan neutre vis-à-vis du stockage de carbone : fréquemment stockage et déstockage de carbone ont lieu au cours de la même année. La biomasse considérée concerne en particulier les vignes, vergers et les arbres ou groupement d'arbres situés sur des parcelles agricoles et ne respectant pas les critères de définition de la forêt.

L'IFN ne couvrant pas ces terres dans son inventaire, il n'existe pas de données précises sur l'accroissement annuel pour la biomasse ligneuse des terres cultivées. Il est considéré donc que l'accroissement compense le prélèvement sur la récolte pour cette catégorie. Cette hypothèse, probablement pénalisante dans le sens où le bilan net de cette catégorie serait un puits, est motivée par le fait qu'une partie des prélèvements provient de l'entretien annuel des vignes, vergers, etc. et qu'une autre partie issue de la coupe d'arbres dans les vergers est généralement liée au cycle de vie du verger et suivie d'un remplacement des arbres.

a.1.2/ Prélèvement sur la ressource

On considère que la biomasse récoltée est uniquement à destination du bois de feu. La quantité de bois récolté est donc estimée au travers de statistiques de consommation énergétique. Par ailleurs, il est considéré que toute la récolte de biomasse issue de terres cultivées provient de terres cultivées restant terres cultivées. Etant donnée la méthodologie employée, cette hypothèse est purement formelle.

Le brûlage sur site réalisé au cours de la récolte de bois est pris en compte et génère des gaz tels que N_2O, NO_x, CO et CH_4.

a.2/ Biomasse morte

a.2.1/ Bois mort

Conformément au guide UTCF du GIEC [199], il est considéré que le bois mort n'est pas un réservoir de carbone dans les terres cultivées.

a.2.2/ Litière

Les terres cultivées ne possèdent pas de litière (guide UTCF [199])

a.2.3/ Carbone organique du sol

Il n'est pas considéré de changement dans ce réservoir.

a.3/ L'Outre-mer hors PTOM

Du fait de l'absence de données sur la consommation de bois de feu issu de terres cultivées dans ces teritoires, il n'est pas considéré de changement dans les réservoirs de carbone de ces territoires pour cette catégorie.

b/ Terres devenant terres cultivées

b.1/ Biomasse vivante

b.1.1/ Accroissement

Il n'est pas considéré de changement dans ce réservoir.

b.1.2/ Prélèvement sur la ressource

b.1.2.1/ Récoltes

Il n'est pas considéré de changement dans ce réservoir. Cf. section "terres cultivées restant terres cultivées" ci-avant.

b.1.2.2/ Défrichements

Les défrichements font passer une terre d'un statut forêt à un usage « terres cultivées » en particulier. Cf. Section B3.1/ Défrichement.

b.2/ Biomasse morte

b.2.1/ Bois mort

Conformément au guide UTCF du GIEC [199], il est considéré que le bois mort n'est pas un réservoir de carbone dans les terres cultivées.

En Guyane, Guadeloupe, Martinique et Réunion, en raison de la grande quantité de bois mort, le stock de bois mort en place est pris en compte, et le passage en usage « terre cultivée » d'une terre en usage « forêt » s'accompagne d'un déstockage du carbone contenu dans le bois mort.

b.2.2/ Litière

Le passage en « terre cultivée » d'une terre en usage « forêt » s'accompagne d'un déstockage du carbone contenu dans la litière forestière.

b.2.3/ Carbone organique du sol

Le passage en terre cultivée d'une terre en usage « forêt » ou « prairie » s'accompagne d'un déstockage partiel du carbone organique du sol.

Cette perte de carbone s'accompagne également d'une perte de l'azote contenu dans le sol sous forme de N_2O (Guide UTCF [199]). Cette émission de N_2O n'est pas liée à l'utilisation de fertilisants azotés en agriculture mais à la symbiose des cycles de l'azote et du carbone dans les sols. On notera que dans le cas d'une transition inverse (passage d'une terre cultivée vers un autre usage, le gain en carbone n'est pas associé à un puits de N_2O).

B.3.3.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_x

Sans objet.

b/ NO_x

Conformément au guide UTCF, la génération de NO_x issu de la combustion de biomasse sur site au cours de la récolte de bois ou d'un défrichement est prise en compte. Lors de l'exploitation, on estime que 13% environ de la biomasse aérienne est brûlée sur site.

On considère le ratio N/C-CO_2 =0,01 et un ratio d'émission N-NO_x/N = 0,121 [199].

c/ COVNM

Les cultures contribuent aux émissions de COVNM (isoprène, mono terpènes et autres COV) dans le total national. Elles sont estimées au moyen d'un modèle d'émission (COBRA) [92] basé sur les équations développées par Günther et al. (cf. section B.4.1).

d/ CO

Conformément au guide UTCF, la génération de CO issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois ou d'un défrichement est prise en compte. On considère le ratio d'émission C-CO/C-CO_2 = 0,06 [199].

Références

[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

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

B.3.3.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les différents réservoirs de carbone de la biomasse ligneuse peuvent agir, soit en tant que source, soit en tant que puits de carbone.

a.1/ Biomasse vivante

a.1.1/ Récolte

L'emploi de facteur d'expansion et de coefficients de conversion tels que l'infradensité de la biomasse ligneuse et la teneur en carbone de la biomasse permet d'avoir accès au carbone total contenu dans la biomasse récoltée (cf. section B.3.1.3/ Facteur d'expansion). Dans la mesure où la composition des essences récoltées n'est pas connue, les facteurs d'expansion retenus sont des valeurs moyennes pondérées des facteurs d'expansion pour les feuillus et les conifères [204]. Ces valeurs sont sensiblement variables suivant les années et valent approximativement 1,5 pour le facteur d'expansion relatif aux branches et 1,29 pour le facteur d'expansion relatif aux racines. Il en est de même pour la valeur d'infradensité.

a.1.2/ Défrichement

Lors d'un défrichement une part de la biomasse est brûlée sur site. A dires d'experts cette part a été estimée à 20% pour la France.

La teneur en carbone de la biomasse retenue est de 0,475, suite à l'étude CARBOFOR [204].

a.2/ Biomasse morte

a.2.1/ Litière

La variation de stock de carbone dans la litière forestière est estimée lors d'une transition d'usage. Pour le passage d'un usage « forêt » à un usage « terres cultivées », la perte de carbone est totale l'année de la transition. La teneur en carbone de la litière à l'état d'équilibre a été estimée par l'INRA à 9 tC/ha dans les forêts françaises [206].

a.2.2/ Carbone organique du sol

La variation de stock de carbone organique dans les sols est estimée lors d'une transition d'usage. Pour le passage d'un usage « forêt » ou « prairie » à un usage » terres cultivées », le déstockage est réalisé au bout d'une période de 20 ans, la cinétique considérée étant linéaire. Les stocks de carbone suivants sont pris en compte, et sont issus du rapport de l'INRA [203] :

	t C /ha
Forêts	70
Cultures	40
Prairies	65

Il n'existe pas de données représentatives pour les autres types d'usages.

a.3/ L'Outre-mer hors PTOM

a.3.1/ Biomasse vivante

Seuls les défrichements interviennent dans les modifications des réservoirs de carbone de la biomasse vivante des terres cultivées. La quantité de carbone avant défrichement est évaluée à partir de l'étude [328] dans le cas de la Guyane (aérien + racinaire = 405 t MS/ha) et de l'étude [386] pour les autres DOM.

a.3.2/ Biomasse morte

Pour la Guyane, les réservoirs de carbone sont estimés à partir de l'étude ONF [328] et pour la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion de l'étude des données dendrométriques [386]. Des données sont également issues du guide UTCF ou des lignes directrices du GIEC [199].

Pour la Guyane :

- contrairement à ce qui est fait en métropole et en raison de la grande quantité de bois mort de la forêt guyanaise, le stock de bois mort en place est pris en compte et est estimé à 8.8 tC/ha.
- teneur en carbone de la litière forestière : 2,0 t C / ha
- teneur en carbone organique des sols : 100 t C / ha pour les forêts
- teneur en carbone organique des sols : 60 t C / ha pour les cultures et prairies.

Pour la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion :

- teneur en carbone du bois mort : 1,2 t C / ha,
- teneur en carbone de la litière forestière : 0,6 t C / ha,
- teneur en carbone organique des sols : environ 15 tC/ha pour les forêts et pour les cultures/prairies.

b/ CH_4

Conformément au guide UTCF, la génération de CH_4 issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois ou d'un défrichement est prise en compte. Lors de l'exploitation, il est estimé que 13% environ de la biomasse aérienne est brûlée sur site.

Le ratio d'émission considéré est $C\text{-}CH_4/C\text{-}CO_2$ = 0,012 [199].

c/ N_2O

c.1/ Prélèvement sur la ressource

Conformément au guide UTCF, la génération de N_2O issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois ou d'un défrichement est prise en compte. Lors de l'exploitation, il est estimé que 13% environ de la biomasse aérienne est brûlée sur site.

On considère un ratio $N/C\text{-}CO_2$ = 0,01 et un ratio d'émission $N\text{-}N_2O/N$ = 0,007 [199].

c.2/ Conversion des sols

Conformément au guide UTCF, l'émission de N_2O liée à la perte de carbone lors de la conversion d'une forêt ou d'une prairie en terres cultivées est prise en compte.

On considère un ratio C / N = 15 et un ratio d'émission $N\text{-}N_2O/N$ = 0,0125 [199].

Références

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

[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

[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

[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

B.3.4 – Prairies

Cette section concerne les émissions / absorptions par les prairies. Deux types de prairies sont distingués : les prairies établies depuis plus de 20 ans (prairies restant prairies) et les prairies issues d'un changement d'usage d'une terre sur la période de 20 ans précédant l'année d'inventaire considérée (terres devenant prairies). Seules les prairies gérées sont prises en compte. La catégorie des prairies gérées rassemble l'ensemble des terres correspondant à la définition de prairies et pour lesquelles une activité humaine a lieu. En particulier elle inclut en partie les prairies naturelles au sens de l'enquête TERUTI.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	5C[2]
CEE-NU / NFR	5B[2]
CORINAIR / SNAP 97	11.21.01 à 11.25.00
CITEPA / SNAPc	11.33.01 à 11.33.16
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	001, 02, 20, 21, 36-37, 45, B
NAF 700	02.0A, B, D (ancienne) ; 0129Zp, 0210Zp, 0220Zp, 0230Zp, 0240Zp, 1610Ap (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Surfaces	Données spécifiques nationales

Rang GIEC

Rang 2

Principales sources d'information utilisées :

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

[1] Voir section A.2.4

[2] La nomenclature CRF a été révisée suite à l'élaboration du guide UTCF. La nouvelle catégorie 5C regroupe partiellement les anciennes catégories 5A (Changements de stock de biomasse ligneuse), 5B (Conversion de la forêt et des prairies), 5C (Abandon de terres gérées), 5D (Emissions et absorptions par les sols) et 5E (Autre). Cette dernière nomenclature reste en revanche actuellement en vigueur pour le NFR.

a/ Prairies restant prairies

La catégorie des prairies restant prairies correspond à l'ensemble des terres en usage prairie au sens du GIEC depuis au moins 20 ans (période par défaut définie par le GIEC).

a.1/ Biomasse vivante

a.1.1/ Accroissement

Conformément au guide UTCF du GIEC [199], seule la biomasse ligneuse est prise en compte. La biomasse non ligneuse provenant des prairies fait partie d'un cycle court qui présente un bilan neutre vis-à-vis du stockage de carbone : fréquemment stockage et déstockage de carbone ont lieu au cours de la même année.

L'IFN ne couvre que partiellement ces terres dans son inventaire, il n'existe donc pas de données exhaustives sur l'accroissement annuel pour la biomasse ligneuse des prairies au sens du GIEC. L'inventaire utilise les valeurs d'accroissement dans les bosquets fournies par l'IFN (un bosquet occupe une surface comprise entre 0,05 et 0,5 ha et porte des arbres forestiers) Il est donc considéré que l'accroissement compense le prélèvement sur la récolte pour cette catégorie.

a.1.2/ Prélèvement sur la ressource

La biomasse récoltée est supposée uniquement à destination du bois de feu. La quantité de bois récoltée est donc estimée au travers de statistiques de consommation énergétique. Par ailleurs, il est considéré que toute la récolte de biomasse issue des prairies provient de prairies restant prairies. Etant donné la méthodologie employée, cette hypothèse est purement formelle.
Le brûlage sur site réalisé au cours de la récolte de bois est pris en compte et génère des gaz tels que N_2O, NO_x, CO et CH_4.

a.2/ Biomasse morte

a.2.1/ Bois mort

Il n'est pas considéré de changement dans ce réservoir.

a.2.2/ Litière

Il n'est pas considéré de changement dans ce réservoir.

a.2.3/ Carbone organique du sol

Il n'est pas considéré de changement dans ce réservoir.

a.3/ L'Outre-mer hors PTOM

Du fait de l'absence de données sur la consommation de bois de feu issu des prairies dans ces départements, il n'est pas considéré de changement dans les réservoirs de carbone de ces territoires pour cette catégorie.

b/ Terres devenant prairies

b.1/ Biomasse vivante

b.1.1/ Accroissement

Il n'est pas considéré de changement dans ce réservoir.

b.1.2/ Prélèvement sur la ressource

b.1.2.1/ Récoltes

Il n'est pas considéré de changement dans ce réservoir. Cf. section « prairies restant prairies ».

b.1.2.2/ Défrichements

Les défrichements font passer une terre d'un statut « forêt » à un usage « prairie » en particulier. Cf. Section B3.1.3/ Défrichement.

b.2/ Biomasse morte

b.2.1/ Bois mort

En Guyane, Guadeloupe, Martinique et Réunion, en raison de la grande quantité de bois mort, le stock de bois mort en place est pris en compte, et le passage en usage « prairie » d'une terre en usage « forêt » s'accompagne d'un déstockage du carbone contenu dans le bois mort.

b.2.2/ Litière

Le passage en usage « prairie » d'une terre en usage « forêt » s'accompagne d'un déstockage du carbone contenu dans la litière forestière.

b.2.3/ Carbone organique du sol

Le passage en usage « prairie » d'une terre en usage « forêt » s'accompagne d'un déstockage partiel du carbone organique du sol tandis qu'un stockage est associé au passage d'un état « culture » à un état « prairie ».

B.3.4.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_x

Sans objet.

b/ NO_x

Conformément au guide UTCF, la génération de NO_x issu de la combustion de biomasse sur site au cours de la récolte de bois ou d'un défrichement est prise en compte. Lors de l'exploitation, on estime que 13% environ de la biomasse aérienne est brûlée sur site.

On considère le ratio N/C-CO_2 =0,01 et un ratio d'émission N-NO_x/N = 0,121 [199].

c/ COVNM

Les émissions de COVNM des cultures représentent un part notable des émissions de ces composés (isoprène, mono terpènes et autres COV) dans le total national. Le modèle d'estimation des émissions utilisé traite de façon simultanée les forêts et les autres formations boisées. Les émissions de COVNM des arbres des prairies sont donc comptabilisées dans la section « forêt ». En revanche, les émissions des prairies herbacées sont comptabilisées dans la section « prairie ».

d/ CO

Conformément au guide UTCF, la génération de CO issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois ou d'un défrichement est prise en compte. On considère le ratio d'émission C-CO/C-CO_2 = 0,06 [199].

Références

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

B.3.4.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les différents réservoirs de carbone de la biomasse ligneuse peuvent agir, soit en tant que source, soit en tant que puits de carbone.

a.1/ Biomasse vivante

a.1.1/ Récolte

L'emploi de facteur d'expansion et de coefficients de conversion tels que l'infradensité de la biomasse ligneuse et la teneur en carbone de la biomasse permet d'avoir accès au carbone total contenu dans la biomasse récoltée. Cf. section B.3.1.3 / Facteur d'expansion. Dans la mesure où la composition des essences récoltées n'est pas connue, les facteurs d'expansion retenus sont des valeurs moyennes pondérées des facteurs d'expansion pour les feuillus et les conifères. Ces valeurs sont sensiblement variables suivant les années et valent approximativement 1,5 pour le facteur d'expansion relatif aux branches et 1,29 pour le facteur d'expansion relatif aux racines. Il en est de même pour la valeur d'infradensité.

a.1.2/ Défrichement

Lors d'un défrichement une part de la biomasse est brûlée sur site. A dire d'experts, cette part a été estimée à 20% pour la France.

La teneur en carbone de la biomasse retenue est de 0,475, suite à l'étude CARBOFOR [204].

a.2/ Biomasse morte

a.2.1/ Litière

La variation de stock de carbone dans la litière forestière est estimée lors d'une transition d'usage. Pour le passage d'un usage « forêt » à un usage « prairie », la perte de carbone est totale l'année de la transition. La teneur en carbone de la litière à l'état d'équilibre a été estimée par l'INRA à 9 tC/ha dans les forêts françaises [206].

a.2.2/ Carbone organique du sol

La variation de stock de carbone organique dans les sols est estimée lors d'une transition d'usage. Pour le passage d'un usage « forêt » (et respectivement « terres cultivées ») à un usage « prairie », le stockage (et respectivement « déstockage ») est réalisé au bout d'une période de 20 ans, la cinétique considérée étant linéaire. Les stocks de carbone suivant sont pris en compte, et sont issus du rapport de l'INRA [203] :

	t C /ha
Forêts	70
Cultures	40
Prairies	65

Il n'existe pas de données représentatives pour les autres types d'usages.

a.3/ L'Outre-mer hors PTOM

a.3.1/ Biomasse vivante

Seuls les défrichements interviennent dans les modifications des réservoirs de carbone de la biomasse vivante des terres cultivées. La quantité de carbone avant défrichement est évaluée à partir de l'étude [328] dans le cas de la Guyane (aérien + racinaire = 405 t MS / ha) et de l'étude [386] pour les autres territoires de cet ensemble.

a.3.2/ Biomasse morte

Pour la Guyane, les réservoirs de carbone sont estimés à partir de l'étude [328] et pour la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion de l'étude [386]. Des données sont également issues du guide UTCF ou des lignes directrices du GIEC [199] :

- contrairement à ce qui est fait en métropole et dans les autres DOM et en raison de la grande quantité de bois mort de la forêt guyanaise, le stock de bois mort en place est pris en compte et est estimé à 8.8 t C / ha.
- teneur en carbone de la litière forestière : 2,0 t C / ha
- teneur en carbone organique des sols : 100 t C / ha pour les forêts
- teneur en carbone organique des sols : 60 t C / ha pour les cultures et prairies.

Pour les autres DOM, les données pour les réservoirs de biomasse morte sont issus du guide UTCF ou des lignes directrices du GIEC [199] :

- teneur en carbone de la litière forestière : 2,1 t C / ha
- teneur en carbone organique des sols : 115 t C / ha pour les forêts, 60 t C / ha pour les cultures et prairies.

b/ CH_4

Conformément au guide UTCF, la génération de CH_4 issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois ou d'un défrichement est prise en compte. Lors de l'exploitation, il est estimé que 13% environ de la biomasse aérienne est brûlée sur site.

Le ratio d'émission considéré est $C\text{-}CH_4/C\text{-}CO_2$ = 0,012 [199].

c/ N_2O

Conformément au guide UTCF, la génération de N_2O issu de la combustion sur site de biomasse au cours de la récolte de bois ou d'un défrichement est prise en compte. Lors de l'exploitation, il est estimé que 13% environ de la biomasse aérienne est brûlée sur site.

On considère le ratio $N/C\text{-}CO_2$ = 0,01 et un ratio d'émission $N\text{-}N_2O/N$ = 0,007 [199].

Références

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

[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

[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

[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

B.3.5 – Terres humides, Zones urbanisées et Autres terres

Cette section concerne les émissions par les changements d'occupation des terres à destination des usages « terres humides », « zones urbanisées » et autres « terres ». Deux types de terres peuvent être distingués : les terres dont l'usage est établi depuis plus de 20 ans et celles issues d'un changement d'usage d'une terre sur la période de 20 ans précédant l'année d'inventaire considérée. Seules les terres gérées sont prises en compte.

La catégorie des terres humides rassemble l'ensemble des terres immergées toute ou une partie de l'année. Les zones urbanisées correspondent aux terres artificialisées (habitations, parcs urbains, routes, pelouses, etc.). Les autres terres au sens du GIEC regroupent toutes les terres qui ne correspondent pas aux cinq autres définitions de terres (roches affleurantes, etc.).

La méthodologie étant en tous points identiques, ces trois catégories d'occupations du sol sont traitées simultanément dans cette section. Pour des raisons éditoriales, la section traite des terres humides, ce terme pouvant être remplacé indifféremment par « zones urbanisées », ou « autres terres ».

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	5D, 5E, 5F[2]
CEE-NU / NFR	5E[2]
CORINAIR / SNAP 97	11.21.01 à 11.25.00
CITEPA / SNAPc	11.34.01 à 11.36.16
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	02, B
NAF 700	02.0A, B, D (ancienne) ; 0129Zp, 0210Zp, 0220Zp, 0230Zp, 0240Zp, 1610Ap (nouvelle)
NCE	-

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Surfaces	Données spécifiques nationales

Rang GIEC

Rang 2

Principales sources d'information utilisées :

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

[1] Voir section A.2.4

[2] La nomenclature CRF a été révisée suite à l'élaboration du guide UTCF. Les nouvelles catégories 5D (Terres Humides), 5E (Zones Urbanisées) et 5F (Autres Terres) regroupent partiellement les anciennes catégories 5A (Changement de stock de biomasse ligneuse), 5B (Conversion de la forêt et des prairies), 5E (Autre). Cette dernière nomenclature reste en revanche actuellement en vigueur pour le NFR.

Sauf indication spécifique mentionnée, ce qui suit s'applique symétriquement aux terres humides, aux zones urbanisées et autres terres. Les éléments méthodologiques ne sont pas répétés pour ces deux dernières catégories de terres.

a/ Terres humides restant terres humides (resp. zones urbanisées, autres terres)

La catégorie des « terres humides » restant terres humides correspond à l'ensemble des terres en usage « terres humides » au sens du GIEC depuis au moins 20 ans (période par défaut définie par le GIEC).

a.1/ Biomasse vivante

Bien que ces surfaces puissent porter de la biomasse ligneuse, les informations disponibles ne permettent pas d'en évaluer l'accroissement, le prélèvement ou la variation de stock. Le bilan est donc supposé neutre pour ces catégories.

a.2/ Biomasse morte

a.2.1/ Bois mort

Conformément au guide UTCF du GIEC [199], il est considéré que le bois mort n'est pas un réservoir de carbone dans ces catégories de terres.

a.2.2/ Litière

Ces terres ne possèdent pas de litière (guide UTCF [199]).

a.2.3/ Carbone organique du sol

Il n'est pas considéré de changement dans ce réservoir.

a.3/ Les DOM

De même que pour la métropole, il est considéré que ces terres ne donnent lieu à aucune émission.

b/ Terres devenant terres humides (resp. zones urbanisées, autres terres)

b.1/ Biomasse vivante

b.1.1/ Accroissement et prélèvement sur la ressource

Bien que ces surfaces puissent porter de la biomasse ligneuse, les informations disponibles ne permettent pas d'en évaluer l'accroissement, le prélèvement ou la variation de stock. Le bilan est donc supposé neutre pour ces catégories

b.1.2/ Défrichements

Les défrichements font passer une terre d'un statut « forêt » à un usage « terres humides » en particulier. Cf. Section B3.1.3/ Défrichement.

b.2 / Biomasse morte

b.2.1/ Bois mort

Conformément au guide UTCF du GIEC [199], il est considéré que le bois mort n'est pas un réservoir de carbone dans ces catégories de terres.

b.2.2/ Litière

Le passage en usage « terres humides » d'une terre en usage « forêt » s'accompagne d'un déstockage du carbone contenu dans la litière forestière.

b.2.3/ Carbone organique du sol

Il n'existe pas de données suffisamment robustes sur la teneur en carbone organique de cette catégorie de terres, du fait en particulier de la grande variabilité des sous-types pouvant être définis au sein de cette catégorie (liée pour partie à la définition des catégories de terres selon le GIEC). Les émissions/absorptions de transitions à destination de l'usage « terres humides » ne sont pas comptabilisées. Cette absence de prise en compte n'apparaît pas déterminante dans le calcul des flux car les transitions à destination des terres humides sont du même ordre de grandeur que les transitions depuis un état « terres humides ». Le bilan des deux flux apparaissant proche de l'équilibre (du fait des définitions retenues pour cette catégorie de terres).

B.3.5.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_x

Sans objet.

b/ NO_x

Conformément au guide UTCF, la génération de NO_x issu de la combustion de biomasse sur site au cours d'un défrichement est prise en compte.

On considère le ratio N/C-CO_2 =0,01 et un ratio d'émission N-NO_x/N = 0,121 [199].

c/ COVNM

Aucune émission de COVNM n'est affectée à ces catégories de terres.

d/ CO

Conformément au guide UTCF, la génération de CO issu de la combustion sur site de biomasse au cours d'un défrichement est prise en compte. On considère le ratio d'émission C-CO/C-CO_2 = 0,06 [199].

Références

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

B.3.5.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

a.1/ Défrichement

Lors d'un défrichement une part de la biomasse est brûlée sur site. A dires d'experts cette part a été estimée à 20% pour la France.

La teneur en carbone de la biomasse retenue est de 0,475, suite à l'étude CARBOFOR [204].

a.2/ Litière

La variation de stock de carbone dans la litière forestière est estimée lors d'une transition d'usage. Pour le passage d'un usage « forêt » à un usage « terres humides », la perte de carbone est totale l'année de la transition. La teneur en carbone de la litière à l'état d'équilibre a été estimée par l'INRA à 9 t C / ha dans les forêts françaises [206].

b/ CH_4

Conformément au guide UTCF, la génération de CH_4 issu de la combustion sur site de biomasse au cours d'un défrichement est prise en compte.

On considère le ratio d'émission $C\text{-}CH_4/C\text{-}CO_2$ = 0,012 [199].

c/ N_2O

Conformément au guide UTCF, la génération de N_2O issu de la combustion sur site de biomasse au cours d'un défrichement est prise en compte.

On considère le ratio $N/C\text{-}CO_2$ =0,01 et un ratio d'émission $N\text{-}N_2O/N$ = 0,007 [199].

Références

[199] GIEC – Guide sur les Bonnes Pratiques pour l'UTCF, 2003

[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

B.4 – Sources biotiques, naturelles et autres sources

Cette section couvre des sources qui intéressent des phénomènes dits naturels bien que certaines de ces sources puissent plus ou moins clairement être liées à des actions anthropiques selon les définitions retenues.

Ces sources sont généralement très mal connues, les phénomènes générateurs d'émissions atmosphériques présentent une forte variabilité et par suite les incertitudes qui les accompagnent sont considérables.

En outre, la plupart de ces sources pour lesquelles les actions de prévention et de réduction sont impossibles à appliquer (sauf cas particulier tel que les incendies de forêt), sont généralement hors champ de la plupart des inventaires, en particulier ceux produits en application d'engagements internationaux sur les émissions (CCNUCC, CEE-NU, NEC, etc.).

Ces sources ont donc été rassemblées dans ce chapitre. Il s'agit des sources suivantes :

- Forêts (phénomènes biotiques, hors bilan carbone),
- Feux de forêt,
- Prairies naturelles,
- Zones humides,
- Eaux,
- Foudre.

B.4.1 – Forêts (hors bilan carbone)

Cette section concerne les émissions des forêts en dehors des activités sylvicoles proprement dites. Celles-ci sont distinguées dans quatre codes SNAP de niveau 2 : 1101 et 1102, respectivement forêts de feuillus et de conifères non exploitées ; 1111 et 1112, respectivement forêts de feuillus et de conifères exploitées.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	5G
CEE-NU / NFR	5E
CORINAIR / SNAP 97	1101, 1102, 1111, 1112
CITEPA / SNAPc	1101, 1102, 1111, 1112
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	02
NAF 700	Hors champ
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Surfaces de forêt par essence	Facteurs d'émissions nationaux

Rang GIEC

1

Principales sources d'information utilisées :

[14] CPDP (Comité Professionnel Du Pétrole, valeurs de Météo France)

[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

[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

[1] Voir section A.2.4

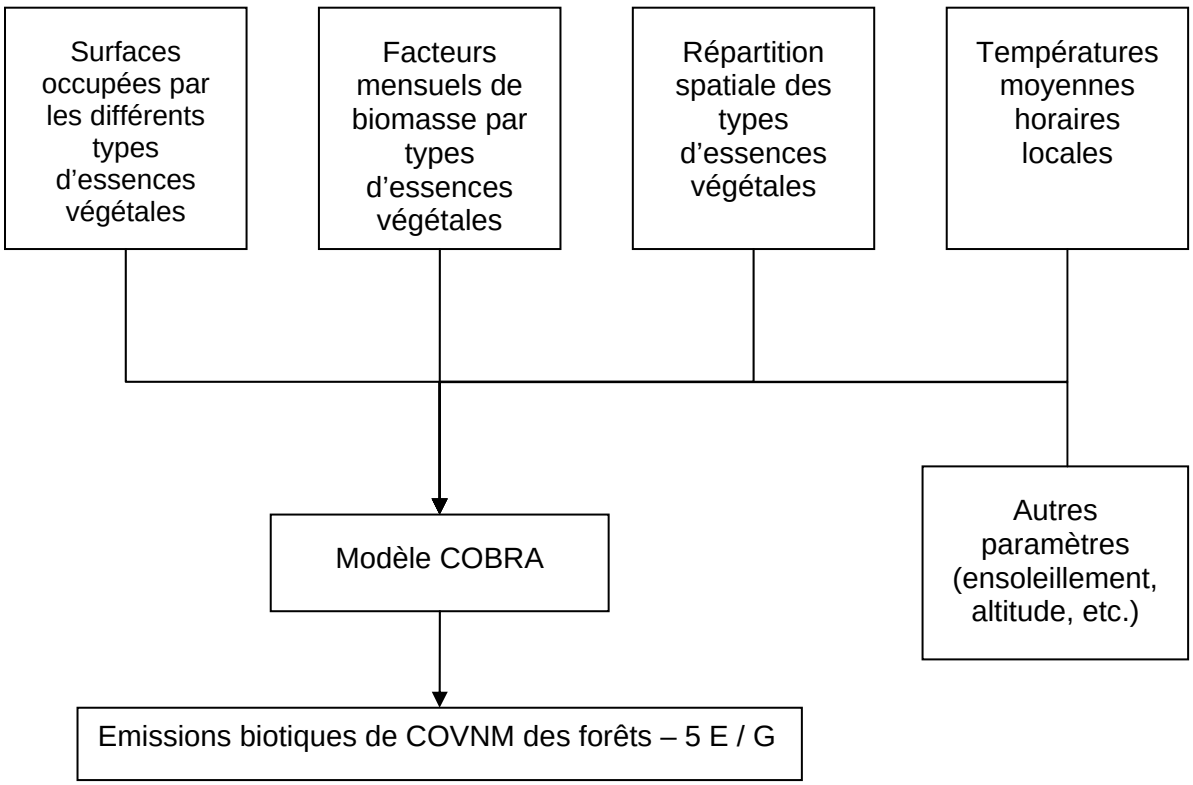
Les forêts sont le siège de phénomènes naturels tels que la photosynthèse, la croissance et la mort des arbres suivie de leur décomposition lente sans oublier les éléments saisonniers similaires affectant les feuilles par exemple.

Les forêts sont notamment le siège d'émissions biotiques de COVNM. Les quantités de carbone fixées s'accroissent ou diminuent au cours de leur vie (notamment par suite d'évènements climatiques violents) et de leur exploitation. Des phénomènes de dégradation se produisent également au cours du temps engendrant l'émission d'autres substances.

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 d'eux 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 qui est présenté en section B.4.1.1. Ce modèle fait appel à diverses données pour caractériser l'activité de cette source [14, 292, 293].

Les émissions de gaz à effet de serre sont prises en compte dans le cadre général du bilan carbone considéré dans l'UTCF. Les autres gaz sont traités dans la section B.4.1.2.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.4.1.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Aucune émission biotique de SO_2 n'est attendue naturellement pour les forêts.

b/ NOx

Aucune émission biotique de NOx n'est attendue naturellement pour les forêts.

c/ COVNM

Les émissions biotiques de COVNM répertoriées actuellement dans l'inventaire différencient les sous-ensembles suivants : Isoprène (ISO), Monoterpènes (MT) et Autres COV (ACOV).

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 d'eux 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 issus de la Biomasse Rejetés dans l'Atmosphère) [92, 296] développé par le CITEPA dont les principaux éléments sont présentés ci-après.

Les algorithmes utilisés appliquent l'équation suivante qui est également utilisée pour les prairies naturelles (cf. section B.4.3).

$$EM = \varepsilon \, . \, D \, . \, S. \, \gamma$$

avec :

EM : Emissions de COVNM par essence végétale,

ε : Taux normalisé d'émission,

D : Densité de feuillage ou coefficient de biomasse foliaire,

S : Superficie recouverte par l'essence végétale,

γ : 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 rapporter au rapport du CITEPA [92].

- Taux normalisé d'émission (ε)

  Le modèle comporte six taux normalisés d'émission (ε) pour la forêt classés en quatre catégories, ce sont :
  - les feuillus forts émetteurs d'isoprène,
  - les feuillus faiblement émetteurs d'isoprène,
  - les feuillus non émetteurs d'isoprène,
  - les conifères.

  Ils sont exprimés en fonction de la température et de 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 (ε) 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.

- Facteur environnemental correctif (γ) :

  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 spatio-temporel. 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 (cf. B.4.1) 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.

d/ CO

Aucune émission n'est attendue pour ce secteur.

Références

[14] CPDP (Comité Professionnel Du Pétrole, valeurs de Météo France)

[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

[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)

B.4.1.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Les émissions liées à l'exploitation et à la déforestation des forêts sont prises en compte dans la partie UTCF (cf. section B.3.3.2).

b/ CH_4

Les émissions dues au brûlage sur site des résidus d'exploitation et des surfaces déboisées sont prises en compte dans la partie UTCF (cf. section B.3.3.2).

c/ N_2O

Les émissions dues au brûlage sur site des résidus d'exploitation et des surfaces déboisées sont prises en compte dans la partie UTCF (cf. section B.3.3.2).

Les émissions dues à la conversion de terres boisées sont prises en compte dans la partie UTCF (cf. section B.3.3.2).

Les forêts françaises n'étant pas soumises à des épandages de fertilisants azotés, les émissions de N_2O, qui ne sont pas liées à la combustion de biomasse ou à un changement d'utilisation, sont considérées comme négligeables bien que d'autres apports d'azote (atmosphériques, ruissellement, etc.) se produisent probablement.

d/ Gaz fluorés

Aucune émission n'est attendue pour ce secteur.

B.4.2 – Feux de forêt

Cette section concerne aussi bien les feux de forêt d'origine anthropique que les feux d'origine naturelle, la distinction entre les deux causes étant par ailleurs souvent très difficile à déterminer.

Ce secteur est inclus dans le périmètre de la CCNUCC mais pas dans les autres référentiels.

L'inventaire actuel ne couvre que la métropole.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	5A1
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	11.03.01 et 11.03.02
CITEPA / SNAPc	11.03.01 et 11.03.02
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	Hors champ
NAF 700	Hors champ
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Surfaces brûlées annuelles	Facteurs d'émissions nationaux

Rang (tier) IPCC

1

Principales sources d'information utilisées :

[297] PROMETHEE - Base de données sur les incendies en zone méditerranéenne sur www.promethee.com

[298] Ministère de l'Agriculture (MAP), Dossier de presse « Prévention des incendies de forêt », www.agriculture.gouv.fr,

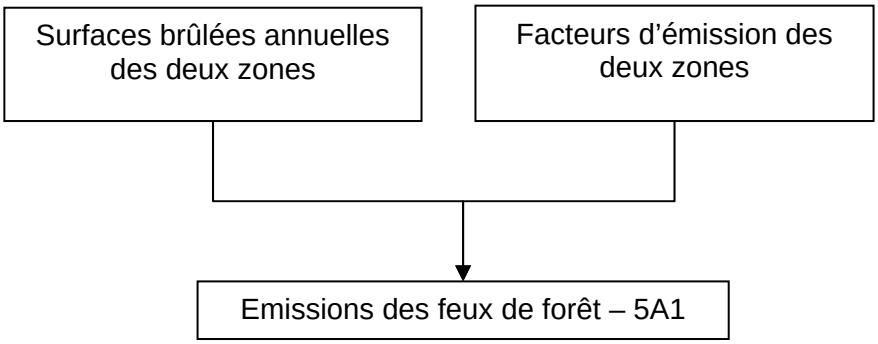
[1] Voir section A.2.4

En France, la zone méditerranéenne, qui est plus sujette aux incendies de forêt que le reste du territoire, présente une densité de biomasse inférieure. Par suite, les émissions atmosphériques engendrées par les incendies survenant dans ces deux zones sont estimées séparément.

Les surfaces brûlées annuellement proviennent de la base PROMETHEE [297] pour la zone méditerranéenne et du Ministère chargé de l'agriculture [298] pour le reste de la France.

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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.4.2.1 – Acidification et pollution photochimique

Les phénomènes d'émissions au cours des incendies de forêt sont liés à la combustion. Celle-ci n'étant par nature pas maîtrisée, la représentation des émissions reste extrêmement imprécise. La variabilité des émissions dans l'espace et dans le temps est donc à l'origine d'une incertitude très élevée que l'utilisateur de ces données s'efforcera de conserver à l'esprit.

a/ SO_2

Les émissions 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].

b/ NOx

Les émissions 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].

c/ COVNM

Les émissions 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].

d/ CO

Les émissions 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].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.4.2.2 – Eutrophisation

Les phénomènes d'émissions au cours des incendies de forêt sont liés à la combustion. Celle-ci n'étant par nature pas maîtrisée, la représentation des émissions reste extrêmement imprécise. La variabilité des émissions dans l'espace et dans le temps est donc à l'origine d'une incertitude très élevée que l'utilisateur de ces données s'efforcera de conserver à l'esprit.

Les émissions de NH_3 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].

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.4.2.3 – Gaz à effet de serre

Les phénomènes d'émissions au cours des incendies de forêt sont liés à la combustion. Celle-ci n'étant par nature pas maîtrisée, la représentation des émissions reste extrêmement imprécise. La variabilité des émissions dans l'espace et dans le temps est donc à l'origine d'une incertitude très élevée que l'utilisateur de ces données s'efforcera de conserver à l'esprit.

a/ CO_2

Dans le cadre des inventaires au titre de la CCNUCC, les émissions de CO_2 provenant des feux de forêts font l'objet d'une approche particulière. Elles sont comptabilisées par l'intermédiaire du facteur d'accroissement des forêts utilisé dans le secteur UTCF (cf. section B.3.2). Les feux de forêts entraînant un accroissement moindre, il y a moins de puits (équivalent à des émissions plus importantes).

b/ CH_4

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émission de 200 kg/ha (zone tempérée) et de 51 kg/ha (zone méditerranéenne) tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

c/ N_2O

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émissions de 3,6 kg/ha (zone tempérée) et de 1,6 kg/ha (zone méditerranéenne) tirés du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de l'activité décrite dans cette section.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.4.2.4 – Métaux lourds

Les phénomènes d'émissions au cours des incendies de forêt sont liés à la combustion. Celle-ci n'étant par nature pas maîtrisée, la représentation des émissions reste extrêmement imprécise. La variabilité des émissions dans l'espace et dans le temps est donc à l'origine d'une incertitude très élevée que l'utilisateur de ces données s'efforcera de conserver à l'esprit.

Des émissions de métaux lourds, généralement très faibles, sont susceptibles de survenir lors d'incendies de forêts par suite de la présence de certains d'eux dans la biomasse. Cette présence peut-être naturelle (traces parfois liées à la nature des sols) ou anthropique (bois mitraillés par exemple).

La majeure partie des feux ayant lieu dans la zone méditerranéenne dont les espèces sont particulières et les quantités de métaux lourds en jeu étant généralement faibles, les émissions de métaux lourds ont été considérées jusqu'à présent comme négligeables dans les inventaires.

B.4.2.5 – Polluants Organiques Persistants

Les phénomènes d'émissions au cours des incendies de forêt sont liés à la combustion. Celle-ci n'étant par nature pas maîtrisée, la représentation des émissions reste extrêmement imprécise. La variabilité des émissions dans l'espace et dans le temps est donc à l'origine d'une incertitude très élevée que l'utilisateur de ces données s'efforcera de conserver à l'esprit.

a/ Dioxines et furannes

Certaines études laissent supposer que des émissions de dioxines pourraient se produire au cours des incendies de forêts du fait de la présence d'éléments chlorés provenant des aérosols marins. Cette occurrence est probablement plus élevée dans les régions littorales, mais peut concerner des territoires relativement éloignés. Les éléments disponibles jusqu'à présent n'ont pas été jugé assez probants pour retenir des valeurs permettant de quantifier les émissions dans les inventaires.

b/ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les émissions de HAP ne sont pas estimées actuellement dans les inventaires en raison d'un manque d'informations suffisamment fiables.

c/ Polychlorobiphényles

Aucune émission n'est attendue pour ce secteur.

d/ Hexachlorobenzène

Aucune émission n'est attendue pour ce secteur.

B.4.2.6 – Particules

Les phénomènes d'émissions au cours des incendies de forêt sont liés à la combustion. Celle-ci n'étant par nature pas maîtrisée, la représentation des émissions reste extrêmement imprécise. La variabilité des émissions dans l'espace et dans le temps est donc à l'origine d'une incertitude très élevée que l'utilisateur de ces données s'efforcera de conserver à l'esprit.

a/ Poussières totales en suspension

Les feux de forêts engendrent de grandes quantités d'imbrûlés solides. Ces émissions sont particulièrement aléatoires et présentent une très grande variabilité. Les facteurs d'émission utilisés sont respectivement de l'ordre de 700 kg/ha et 3400 kg/ha pour les zones Prométhée et hors de cette zone [66].

b/ Granulométrie (PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$)

Des ratios exprimés par rapport aux particules totales sont utilisés [66]. Ces ratios présentent une très forte incertitude.

Les ratios utilisés aux facteurs d'émissions des particules totales, quelle que soit l'année considérée, sont les suivants :

tranche granulométrique	*% répartition des TSP*
PM_{10}	66
$PM_{2,5}$	60
$PM_{1,0}$	-

Références

[66] EPA - AP42. Janvier 1995

B.4.3 – Prairies naturelles

Cette section prend en compte les prairies naturelles au sens de l'AGRESTE, c'est à dire les prairies non semées, dont la production est d'au moins 1500 unités fourragères à l'hectare et suffit à couvrir les besoins d'une UGB (unité-gros bétail, soit par exemple un gros bovin ou cinq brebis unités) à l'hectare pendant 6 mois. Ces émissions ne sont pas rapportées dans le cadre des conventions des Nations unies.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	Hors champ
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	110401
CITEPA / SNAPc	110401
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	Hors champ
NAF 700	Hors champ
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Surfaces de prairies naturelles	Facteurs d'émissions nationaux

Rang (tier) IPCC

1

Principales sources d'information utilisées :

[85] SCEES - AGRESTE, Statistique agricole annuelle

[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

[290] UNFCCC Report on the individual review of the greenhouse gas Inventory of France submitted in the year 2001 p27, item 173.

[1] Voir section A.2.4

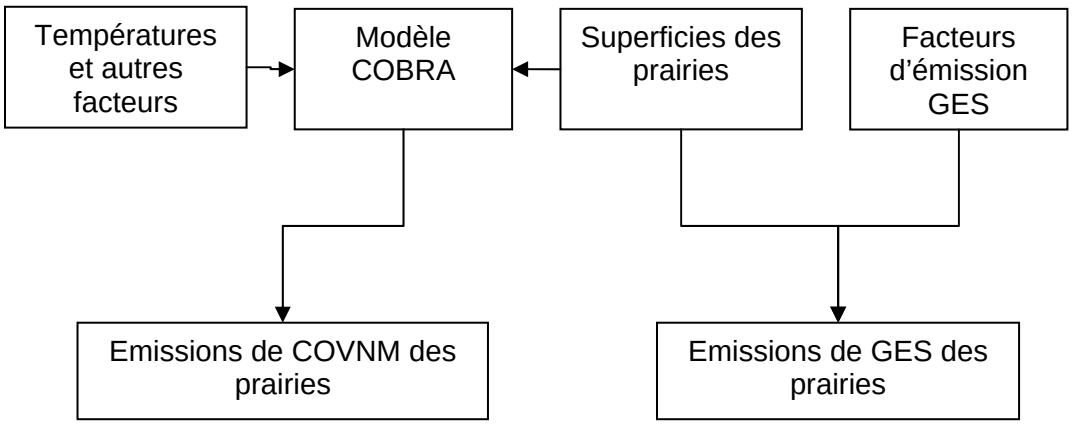
Les prairies sont émettrices de COVNM et de gaz à effet de serre (N_2O et CH_4). Cependant, il y a lieu de noter que conformément à la position retenue par les Nations unies aucune émission de CH_4 n'est prise en compte conformément à la revue des inventaires effectuée dans le cadre de la CCNUCC [290].

Les surfaces de prairies naturelles par département sont issues de l'AGRESTE, statistiques agricoles [85] remises à jour annuellement.

Les émissions de COVNM sont estimées à partir du modèle COBRA [92] développé par le CITEPA.

Les émissions de GES sont calculées à partir des surfaces de prairies naturelles par département issues de l'AGRESTE, statistiques agricoles [85] remises à jour annuellement et d'un facteur d'émission.

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.4.3.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Aucune émission n'est attendue pour ce secteur.

b/ NOx

Aucune émission n'est attendue pour ce secteur.

c/ COVNM

Les émissions sont calculées à partir du modèle COBRA développé par le CITEPA [92]. Les émissions distinguent trois groupes : « Isoprène (ISO) », « Monoterpènes (MT) » et « Autres COV (ACOV) ». Le facteur d'émission moyen sur les forêts françaises varie autour de 8 kg/ha, le paramètre température ayant une incidence forte.

Comme pour les forêts (Section B.4.1), les algorithmes utilisés s'inspirent de l'équation suivante :

$$EM = \varepsilon . D . S. \gamma$$

avec :

EM : Emissions de COVNM par essence végétale,

ε : Taux normalisé d'émission,

D : Quantité de feuillage ou coefficient de biomasse foliaire,

S : Superficie recouverte par l'essence végétale,

γ : 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 rapporter au rapport du CITEPA [92].

- Taux normalisé d'émission (ε)
  Le modèle comporte un taux normalisé d'émission (ε) pour les prairies, ce taux est exprimé en fonction de la température et de la luminosité.
- Densité de feuillage (D)

  La densité de feuillage est déterminée pour deux familles de végétation (prés et pâturage artificiels, surfaces toujours en herbe).
- Surfaces des peuplements (S)

  Les surfaces de prairies naturelles par département sont issues de l'AGRESTE, statistiques agricoles [85] remises à jour annuellement.
- Facteur environnemental correctif (γ) :

  Ce facteur est fonction de la température et de la luminosité et établi de la même manière que pour les forêts (cf. section B.4.1).

d/ CO

Aucune émission n'est attendue pour ce secteur.

Références

[85] SCEES - AGRESTE, Statistique agricole annuelle

[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

B.4.3.2 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Aucune émission n'est attendue pour ce secteur.

b/ CH_4

Aucune émission de cette substance n'est prise en compte conformément à la revue de la CCNUCC [290].

c/ N_2O

Le facteur d'émission de N_2O est de 1kg/ha, il provient d'une expertise de l'INRA [291].

Il convient de souligner que ces émissions ne sont pas comptabilisées dans les inventaires.

d/ Gaz fluorés

Aucune émission n'est attendue pour ce secteur.

Références

[290] UNFCCC Report on the individual review of the greenhouse gas Inventory of France submitted in the year 2001 p27, item 173.

[291] INRA / U.R. Bioclimatologie Thiverval-Grignon – communication personnelle, juin 1998

B.4.4 – Zones humides

Cette section concerne les émissions des marais et des étangs. Ces émissions ne sont pas rapportées dans le cadre des conventions des Nations unies.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	Hors champ
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	11.05.01 à 11.05.06
CITEPA / SNAPc	11.05.01 à 11.05.06
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	Hors champ
NAF 700	Hors champ
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Surfaces de zones humides	Facteurs d'émission nationaux

Rang GIEC

1

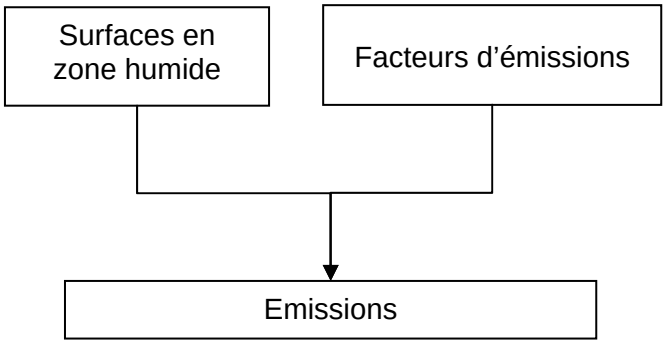
Principales sources d'information utilisées :

[197] MAP/SCEES - Publications Agreste. "L'utilisation du territoire".

[1] Voir section A.2.4

Les surfaces de zones humides sont le siège de phénomènes de fermentation. L'activité de ces sources est constituée par leurs surfaces qui proviennent de l'AGRESTE, Utilisation du territoire [197]

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.4.4.1 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Il n'y a pas d'émission attendue de ce polluant lors de l'activité décrite dans cette section.

b/ CH_4

Les émissions sont estimées au moyen d'un facteur d'émission de 265 kg/ha tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

c/ N_2O

Il n'y a pas d'émission attendue de ce polluant lors de l'activité décrite dans cette section.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de l'activité décrite dans cette section.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

B.4.5 – Eaux

Cette section concerne les émissions de méthane provenant des lacs, des marais salants, des rivières et des canaux. Ces émissions ne sont pas rapportées dans le cadre des conventions des Nations unies.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	Hors champ
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	11.06.01 à 11.06.07
CITEPA / SNAPc	11.06.01 à 11.06.07
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	Hors champ
NAF 700	Hors champ
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Surfaces des lacs, marais salants, rivières et canaux	Facteurs d'émissions nationaux

Rang GIEC

1

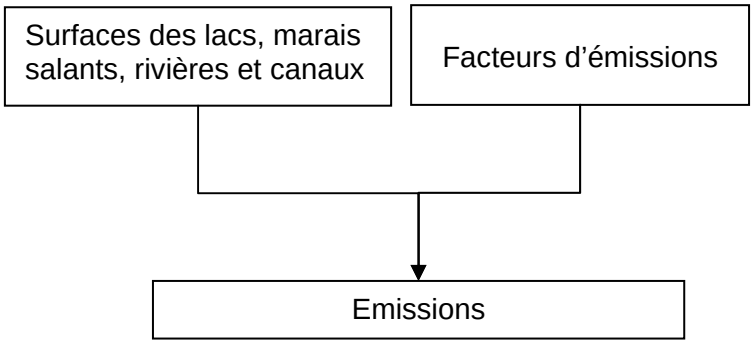
Principales sources d'information utilisées :

[197] MAP/SCEES - Publications Agreste. "L'utilisation du territoire".

[1] Voir section A.2.4

Les surfaces des lacs, marais salants, rivières et canaux sont le siège de phénomènes de fermentation. L'activité de ces sources est constituée par leurs surfaces qui proviennent de l'Agreste, Utilisation du territoire [197]

Logigramme du processus d'estimation des émissions.



B.4.5.1 – Gaz à effet de serre

a/ CO_2

Il n'y a pas d'émission attendue de ce polluant lors de l'activité décrite dans cette section.

b/ CH_4

Les émissions sont estimées au moyen de facteurs d'émissions de 1,3 kg/ha pour les rivières, de 450 kg/ha pour les marais salants tiré de l'inventaire danois [289] et de 390 kg/ha tiré du Guidebook EMEP / CORINAIR [17].

c/ N_2O

Il n'y a pas d'émission attendue de ce polluant lors de l'activité décrite dans cette section.

d/ Gaz fluorés

Il n'y a pas d'émission attendue de ces substances lors de l'activité décrite dans cette section.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

[289] Danish Budget for Greenhouse Gases, 1990

B.4.6 - Foudre

Cette section traite des émissions de NOx provoquées au cours des phénomènes orageux.

Correspondance dans divers référentiels[1]

CCNUCC / CRF	Hors champ
CEE-NU / NFR	Hors champ
CORINAIR / SNAP 97	111000
CITEPA / SNAPc	111000
CE / directive IPPC	Hors champ
CE / E-PRTR	Hors champ
CE / directive GIC	Hors champ
EUROSTAT / NAMEA	Hors champ
NAF 700	Hors champ
NCE	Hors champ

Approche méthodologique

Activité	Facteurs d'émission
Consommations de peintures et colles en France. Population pour les autres secteurs	Valeurs nationales par défaut pour chaque secteur

Rang GIEC

sans objet

Principales sources d'information utilisées :

[299] METEO FRANCE – Données Meteorage (incrémentation permanente)

[1] Voir section A.2.4

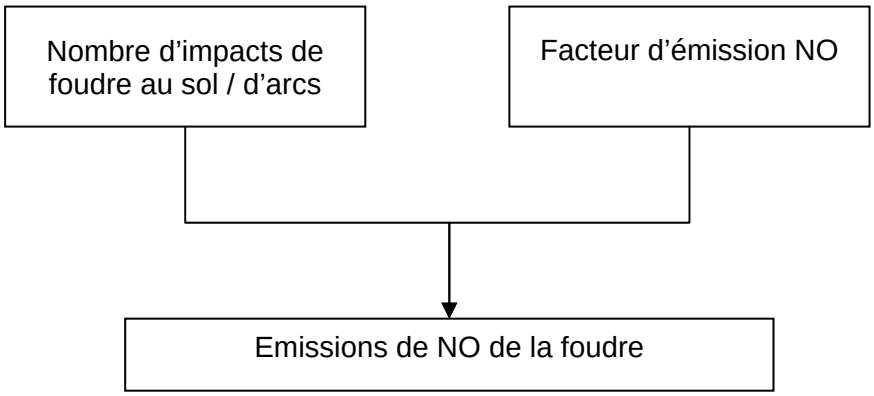
Au cours des orages, les décharges électriques que constituent les éclairs provoquent localement des augmentations de température très fortes (jusqu'à 30 000 K) qui induisent une forte ionisation des molécules présentes, notamment celles d'oxygène et d'azote. Ce phénomène conduit à la formation de NO qui reste stable par l'effet de trempe 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 nuages 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 qui est recensé 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.

Logigramme du processus d'estimation des émissions



B.4.6.1 – Acidification et pollution photochimique

a/ SO_2

Il n'est pas attendu d'émission pour ce polluant.

b/ NOx

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. Selon les données proposées dans le Guidebook EMEP/CORINAIR [17], le facteur d'émission résultant est égal à 2,75 kg NOx par éclair dont 20% seulement se situe à moins de 1000 m (seuil considéré pour la prise en compte des émissions). In fine, le facteur d'émission retenu est donc de 0,55 kg NOx par éclair.

c/ COVNM

Il n'est pas attendu d'émission pour ce polluant.

d/ CO

Il n'est pas attendu d'émission pour ce polluant.

Références

[17] EMEP / CORINAIR Guidebook

REFERENCES

Les repères manquants correspondent à des références devenues obsolètes pour la présente édition.

[1] Observatoire de l'Energie - Bilans de l'énergie (publication 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 - 2002

[9] IPCC - Guidelines 96 - Vol. 2 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 - Données internes

[22] Ministère de l'Environnement - Circulaire du 24 décembre 1990

[23] Observatoire de l'Energie - Tableaux des consommations d'énergie (publication annuelle)

[24] Observatoire de l'Energie - Données internes

[25] Observatoire de l'Energie - Données transmises à l'AIE et à EUROSTAT

[26] Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances (SESSI) et Ministère de l'Agriculture (SCEES) - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

[27] Fédération française de l'Acier - Données internes

[28] ATILH - Statistiques énergétiques annuelles de la profession cimentière

[29] Gaz de France - Données internes

[30] CDF - Données internes

[31] Ministère 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 A)

[34] Ministère de l'industrie - DGEMP - 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 Persistant 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 - 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 motocycle 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 de l'Equipement, des Transports et du Logement - DAEI - 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 - AP42. Janvier 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 PM_{10}. 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 (PM_{10} - $PM_{2.5}$ - $PM_{0.1}$) in Europe in 1990 and 1993 - February 1997

[80] IIASA - A framework to estimate the potential and costs for the control of fine particulate emissions in Europe, Interim Report IR-01-023 - 2001.

[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 CO_2 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 PM_{10} emission factors for selected open area dust sources - February 1988

[94] SAMARA Z., ZIEROCK K.H. - Guidebook on the Estimation on the Emissions of Other Mobile Sources and Machineries - Université de Thessalonique - 1994

[95] EUROSTAT - REGIO - Juin 1995

[96] INSEE - Evolutions démographiques 1962 à 1999 - CD-ROM - Janvier 2001 et statistiques démographiques (www.insee.fr)

[103] AEAT – source apportionment of airbone particulate matter in the UK (70 to 96, PM_{10} - $PM_{2,5}$ - $PM_{0,1}$), third report of the quality of urban air review group – January 1999

[104] SNCF - Mission environnement

[105] OFEFP - 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 chiffre

[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

[119] UBA - Studie zur Korngrössenverteilung von Staubemissionen, Februar 1999

[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] FICG / 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

[135] CEPE – communication dans le cadre d'EGTEI – 2003

[137] CEE-NU, AIE, EUROSTAT, OCDE – Energy statistics working group meeting, special issues Paper 8, Net calorific values – novembre 2004

[138] IFA, FAO – Estimation des émissions gazeuses de NH_3, NO et N_2O par les terres agricoles à l'échelle mondiale – 2003

[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 le engins mobiles non routiers en ce qui concerne les émissions de gaz et de particules polluants (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 polluants provenant des moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers

[142] UBA – Entwicklung eines Modelis zur Berechnung der Luftschadstoffenemissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Verbrennungsmotoren in mobilien Geräten un Maschinen – Janvier 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

[152] CECA Investissements – Commission Européenne – Rapport annuel

[153] Arcelor - Données internes

[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, page 5.5 et suivantes

[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 CH_4, 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 de bitume routier

[185] USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) – Données internes confidentielles

[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

[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] 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 d'Energétique de l'Ecole des Mines de Paris – Inventaire (annuel) et prévisions des fluides frigorigènes et de leurs émissions

[208] Centre d'énergétique de l'Ecole des Mines de Paris – Rapport « Inventaires et prévisions des émissions des mousses isolantes à l'horizon 2008-2012 », mai 2002

[209] GIFEX – communication de données internes

[210] CFA – Comité Français des Aérosols – communication de données internes

[211] GFAP – Groupement Français pour les Aérosols Pharmaceutiques - communication de données internes

[212] Promosol – Communication de données internes

[213] SITELESC – Communication de données internes

[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

[218] SFIC (Syndicat Français de l'Industrie Cimentière) – données annuelles de production de clinker

[222] Péchiney et/ou Alcan - Données internes

[223] Société de l'industrie minérale – Annuaire Statistique Mondial de Minerais et Métaux

[224] Fédération française de crémation – Données statistiques

[225] AGHTM – Techniques Sciences et Méthodes (TSM) n°3 mars 2000 et n°7-8 juillet-août 1999

[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 CO_2 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] CCTB (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

[246] Agence de l'eau Seine-Normandie – Recherche et quantification des paramètres caractéristiques de l'équivalent-habitant, 1993

[247] IFEN – L'environnement en France, édition 1999, page 174

[248] COPACEL – Rapport annuel des données statistiques de l'industrie papetière

[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)

[252] Confédération des Industries céramiques de France – Données internes

[253] Syndicat général des fondeurs de France – Les chiffres-clés de la fonderie française

[254] OCDE – Environment directorate, Greenhouse gas emissions and emissions factors - May 1989

[255] IPCC – revised 1996 guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, reference manual, volume 2, pages 2.21 et 2.22

[256] ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell' Ambiente – PM10 emission inventory for 1994 in Italy, Iiacqua, 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, 2003

[265] IPCC – Guidelines 96, Volume 2, page 4.35

[266] CELAC (Comité d'études et de liaison des amendements minéraux basiques) – Chiffres clés - http://wwww.celac.fr

[267] USIRF - Evolution du parc de centrales, Octobre 1998

[268] IPCC – Revised 1996 Guidelines - Worbook, page 5.37, worksheet 5.51, sheet 3/4

[269] RECYTECH – Usine de Valorisation de déchets spéciaux, données internes

[270] MEDD – Rejets de dioxines dans la métallurgie : la société RECYTECH, décembre 2000

[271] MEDD – Emissions des 17 établissements faisant l'objet d'un suivi particulier pour 2001 - Site web www.environnement.gouv.fr

[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 diffuses d'ateliers sidérurgiques : PM_{10}, $PM_{2,5}$, $PM_{1,0}$ et $PM_{0,1}$ – janvier 2004

[277] FONTELLE JP., AUDOUX N. – Inventaires d'émission dans l'atmosphère en Lorraine et en Nord Pas de Calais. CITEPA, décembre 1992

[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 10 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

[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

[287] CITEPA – Tentative d'inventaire des émissions de HCl en France en 1985, Mai 1989

[288] EDF – Bilan environnement 2004 des centrales thermiques à flamme EDF, Juillet 2005

[289] Danish Budget for Greenhouse Gases, 1990

[290] UNFCCC Report on the individual review of the greenhouse gas Inventory of France submitted in the year 2001 p27, item 173.

[291] INRA / U.R. Bioclimatologie Thiverval-Grignon – communication personnelle, juin 1998

[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

[298] Ministère de l'Agriculture (MAP), Dossier de presse « Prévention des incendies de forêt », 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

[305] Encyclopédie Wikipedia, 2007

[306] www.a.ttfr.free.fr, 2007

[307] Ministère de l'Ecologie du développement et de l'Aménagement Durables (site Internet www.ecologie.gouv.fr rubrique « biodiversités et paysages »), 2007

[308] www.populationdata.net/pays/europe/france.php

[309] FNADE – Communication de P. DARDE du 18 octobre 2004

[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

[313] NTZIACHRISTOS L. – TFEIP EMEP 8ème meeting - Présentation de l'université de Thessalonique sur les émissions de PM du transport routier en Grèce, 8-11 juin 1999

[314] Baumann, W. et al. – Exemplarishe Erfassung der Umweltexposition Ausgewahlter Kauschukderivate bei der bestimmungsgemassen Verwendung in reifen und deren Entsorgung - UBA-FB 98-003, 1997

[315] Garben et al. - Emissionskataster Kraftfahrzeugverkehr - Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung fur Stadtentwicklung, unveroffentlicht - IVU GmbH, Berlin, 1993,

[316] Gebbe et al., Quantifizierung des Reifenabriebs von Kraftfahrzeugen in Berlin, ISS-Fahrzeugtechnik - TU Berlin, i.A. der Senatsverwaltung für Stadtenwicklung, Umweltschutz und Technologie, Berlin 1997

[317] CADLE, S.H et al (2000), Brake wear particulate matter emissions - Environmental Science and Technology, Vol 34, n°21.

[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

[324] AEAT – Review of Particulate Matter Emissions from Industrial Processes, June 2004

[325] CTBA / ADEME – La caractérisation des émissions atmosphériques d'un échantillon représentative du parc français de crematorium en vue d'une évaluation globale du risqué 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 estimation 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] Gaz de France – Communication des émissions nationales de CH_4 du Groupe Gaz de France au CITEPA – Novembre 2009

[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 (dans le 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 liées à 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

[344] EMEP / CORINAIR Guidebook, section B-842-16, 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, chapter « 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 – service UNED, 2001

[354] KEPLEIS NE, APTE, MG, GUNDEL LA – Characterizing ETS emissions from cigars : chambers of nicotine, particle mass and particle size, 1999

[355] PNUE – 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] INRA – Jouany - Vermorel, Les émissions de méthane entérique par les animaux d'élevage en France ; situation actuelle et projections sur les années 2010 et 2020, 2007

[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

[367] ADEME - Outil de calcul des émissions dans l'air de CH_4, CO_2, SOx et NOx issues des centres de stockage de déchets ménagers et assimilés, mars 2003

[368] ADEME – Campagnes MODECOM (1993, 2007)

[369] TIRU – Communication interne, 2009

[370] IFEN – BD EIDER, Indicateur « Stations d'épuration : traitement et boues », pour 2004

[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 – Données internes relatives à la gestion du gaz de mine, 27 Octobre 2009

[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 Relase and Transfer Register, January 2008

[381] ERDF – Electricité Réseau Distribution France – communication de données via le 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

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

Principales abréviations et acronymes utilisés. Les acronymes sont également explicités dans le corps du texte.

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
CCFA	Comité des Constructeurs Français d'Automobiles
CCTN	Commission des Comptes des Transports de la Nation
CEE-NU	Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies (UNECE – United Nations Economic Commission for Europe en anglais)
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change en anglais)
CFC	Chlorofluorocarbures
CGDD	Commissariat Général au Développement Durable
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
COBRA	Composés Organiques de la Biomasse Rejetés dans l'Air (logiciel de modélisation)
COD	Carbone Organique Dégradable
COM	Collectivités d'Outre Mer (Polynésie Française, Wallis et Futuna, Saint Barthélémy, Saint Martin, Saint Pierre et Miquelon, Mayotte, Terres Australes et Antarctiques Françaises)
COPERT	COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic
CORALIE	COoRdination de la RéALisation des Inventaires d'Emissions
CORINAIR	CORe INventory of AIR emissions
COV	Composés Organiques Volatils
COVNM	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
CPATLD	Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontalière à Longue Distance (LRTAP en anglais)
CPDP	Comité Professionnel Du Pétrole
CRF	Common Reporting Format / Format de Rapport Commun
CSNM	Chambre Syndicale Nationale du Motocycle
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DGALN	Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature
DGE	Direction Générale des Entreprises
DGEC	Direction Générale Energie Climat
DGITM	Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer
DGPAAT	Direction Générale des Politiques Agricoles, Agro-alimentaires et des Territoires
DGPR	Direction Générale de la Prévention et des Risques
DGTPE	Direction Générale du Trésor de la Politique Economique
DOM	Départements d'Outre-Mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion)
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIRE	Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
EACEI	Enquête Annuelle des Consommations d'Energie dans l'Industrie

EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
EPER	European Pollutant and Emission Register (remplacé en 2009 par E-PRTR)
E-PRTR	European Pollutant Release and Transfer Register
FFA	Fédération Française de l'Acier
FOD	Fuel-Oil Domestique
FOL	Fuel-Oil Lourd
GCIIE	Groupe de Concertation et d'Information sur les Inventaires d'Emission
GES	Gaz à Effet de Serre
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 en anglais)
GNV	Gaz Naturel pour Véhicules
GPL(-c)	Gaz de Pétrole Liquéfié (-carburant)
g	1 g (gramme)
HCFC	Hydrochlorofluorocarbures
HFC	Hydrofluorocarbures
IAI	Institut International de l'Aluminium
IFEN	Institut Français de l'Environnement
IFN	Inventaire Forestier National
INS	Inventaire National Spatialisé
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
INRETS	Institut National de REcherche sur les Transports et leur Sécurité
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (GIEC en français)
kg	1 kg (kilogramme)
LTO	Landing and Take-Off
MAP	Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
MEEDDM	Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer
MEET	Methodologies for Estimating air Emissions from Transports
Mg	1 Mg (Megagramme) = 1 t (tonne)
MIES	Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (aujourd'hui voir DGEC)
MINEIE	Ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi
ML	Métaux lourds
mg	1 mg (milligramme) = 10^{-3} g
µg	1 µg (microgramme) = 10^{-6} g
NAPFUE	Nomenclature for Air Pollution of FUElS
NC	Nouvelle-Calédonie
NFR	Nomenclature For Reporting
ng	1 ng (nanogramme) = 10^{-9} g
NOx	Oxydes d'azotes : monoxyde d'azote (NO) et dioxyde d'azote (NO_2)
NEC	National Emission Ceilings / Plafonds d'Emissions Nationaux
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OCF	One Component Foam (mousse à composant unique)
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development / Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE)
OMINEA	Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux d'Emissions Atmosphériques en France

OPALE	Ordonnancement du PArc en Liaison avec les Emissions
OSPARCOM	OSlo and PARis COMmissions
PFC	Perfluorocarbures
PIB	Produit Intérieur Brut
PM	Particulate Matter
POP	Polluant Organique Persistant
PRG	Potentiel de Réchauffement Global (GWP en anglais)
PVC	Polychlorure de vinyle (Poly Vinyl Chloride)
SCEES	Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques du Ministère de l'Agriculture
SCEQE	Système Communautaire d'Echange des Quotas d'Emissions
SECTEN	SECTeurs économiques et ENergie
SES	Service Économique et Statistique du Ministère des Transports
SESSI	Service des EtudeS et des Statistiques Industrielles du Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie
SNAP	Selected Nomenclature for Air Pollution / Nomenclature Spécifique pour la Pollution de l'Air
SOeS	Service de l'Observation et des Statistiques
TAG	Turbine A Gaz
Tg	1 Tg (Teragramme) = 1 000 Gg = 1 000 000 Mg = 1000 kt = 1 000 000 t
TSP	Total Suspended Particles
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe (Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies – CEE-NU en français)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques – CCNUCC en français)
UTCF	Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt (Land Use, Land Use Change and Forestry – LULUCF en anglais)

INDEX
SNAP - CRF - NFR vs sections OMINEA

Les tableaux ci-dessous indiquent les sections du rapport OMINEA qui traitent respectivement des différents codes SNAP, CRF et NFR.

Code SNAP	Section OMINEA	Code SNAP	Section OMINEA	Code SNAP	Section OMINEA	Code SNAP	Section OMINEA
010101	B.1.3.1.1	030301	B.1.3.2	040208	B.2.1.2	040628	B.2.1.5.4
010102	B.1.3.1.1	030301	B.1.3.2.2.1	040301	B.2.1.3.1	040629	B.2.1.5.5
010103	B.1.3.1.1	030302	B.1.3.2	040303	B.2.1.4.1	040630	B.2.1.5.6
010104	B.1.3.1.1	030302	B.1.3.2.2.1	040305	B.2.1.3.2	040801	B.2.1.4.15
010105	B.1.3.1.1	030303	B.1.3.2	040401	B.2.1.4.7	040802	B.2.1.4.15
010106	B.1.3.1.3	030303	B.1.3.2.2.12	040402	B.2.1.4.2	040803	B.2.1.4.15
010201	B.1.3.1.2	030304	B.1.3.2	040404	B.2.1.4.9	040805	B.2.1.4.15
010202	B.1.3.1.2	030304 (Pb)	B.1.3.2.2.2	040405	B.2.1.4.9	040806	B.2.1.4.15
010203	B.1.3.1.2	030305	B.1.3.2	040407	B.2.1.4.9	050101	B.1.3.6.1
010204	B.1.3.1.2	030305 (Zn)	B.1.3.2.2.2	040408	B.2.1.4.9	050102	B.1.3.6.1
010205	B.1.3.1.2	030306	B.1.3.2	040409	B.2.1.4.6	050103	B.1.3.6.1
010301	B.1.3.1.4	030306	B.1.3.2.2.14	040410	B.2.1.4.8	050201	B.1.3.6.3
010302	B.1.3.1.4	030307	B.1.3.2	040412	B.2.1.4.5	050202	B.1.3.6.3
010303	B.1.3.1.4	030307 (Pb)	B.1.3.2.2.3	040413	B.2.1.4.11	050301	B.1.3.6.6
010304	B.1.3.1.4	030308	B.1.3.2	040414	B.2.1.4.9	050302	B.1.3.6.6
010305	B.1.3.1.4	030308 (Zn)	B.1.3.2.2.3	040416	B.2.1.4.12	050401	B.1.3.6.5
010306	B.1.3.1.4	030309	B.1.3.2	040501	B.2.1.4.13	050402	B.1.3.6.5
010401	B.1.3.1.5	030309	B.1.3.2.2.14	040502	B.2.1.4.13	050501	B.1.3.6.4
010402	B.1.3.1.5	030310	B.1.3.2	040504	B.2.1.4.14	050502	B.1.3.6.5
010403	B.1.3.1.5	030310	B.1.3.2.2.4	040506	B.2.1.4.14	050503	B.1.3.6.5
010404	B.1.3.1.5	030311	B.1.3.2	040507	B.2.1.4.14	050601	B.1.3.6.7
010405	B.1.3.1.5	030311	B.1.3.2.2.5	040508	B.2.1.4.14	050603	B.1.3.6.7
010406	B.1.3.1.5	030312	B.1.3.2	040509	B.2.1.4.14	060101	B.2.1.8.1
010407	B.1.3.1.5	030312	B.1.3.2.2.6	040510	B.2.1.4.14	060102	B.2.1.8.1
010501	B.1.3.1.6	030313	B.1.3.2	040511	B.2.1.4.14	060103	B.2.1.8.1
010502	B.1.3.1.6	030313	B.1.3.2.2.7	040512	B.2.1.4.14	060104	B.2.2.1
010503	B.1.3.1.6	030314	B.1.3.2	040515	B.2.1.4.14	060105	B.2.1.8.1
010504	B.1.3.1.6	030314	B.1.3.2.2.8	040516	B.2.1.4.14	060106	B.2.1.8.1
010505	B.1.3.1.6	030315	B.1.3.2	040518	B.2.1.4.14	060107	B.2.1.8.1
010506	B.1.3.3.6	030315	B.1.3.2.2.8	040519	B.2.1.4.14	060108	B.2.1.8.1
020101	B.1.3.4.1	030316	B.1.3.2	040521	B.2.1.4.3	060109	B.2.2.1
020102	B.1.3.4.1	030316	B.1.3.2.2.8	040522	B.2.1.4.14	060201	B.2.1.8.2
020103	B.1.3.4.1	030317	B.1.3.2	040523	B.2.1.4.4	060202	B.2.1.8.2
020104	B.1.3.4.1	030317	B.1.3.2.2.8	040525	B.2.1.4.14	060203	B.2.1.9.6
020105	B.1.3.4.1	030318	B.1.3.2	040526	B.2.1.4.14	060301	B.2.1.8.3
020106	B.1.3.4.1	030318	B.1.3.2.2.8	040527	B.2.1.4.14	060302	B.2.1.8.3
020201	B.1.3.4.1	030319	B.1.3.2	040527 (p)	B.2.1.4.4	060303	B.2.1.8.3
020202	B.1.3.4.1	030319	B.1.3.2.2.9	040601	B.2.1.7	060304	B.2.1.8.3
020203	B.1.3.4.1	030320	B.1.3.2	040602	B.2.1.7	060305	B.2.1.8.3
020204	B.1.3.4.1	030320	B.1.3.2.2.10	040603	B.2.1.7	060306	B.2.1.8.3
020205	B.1.3.4.1	030321	B.1.3.2	040604	B.2.1.7	060307	B.2.1.8.3
020301	B.1.3.5.1	030322	B.1.3.2	040605	B.2.1.6	060308	B.2.1.8.3
020302	B.1.3.5.1	030323	B.1.3.2	040606	B.2.1.6	060309	B.2.1.8.3
020303	B.1.3.5.1	030323	B.1.3.2.2.11	040607	B.2.1.6	060311	B.2.1.8.3
020304	B.1.3.5.1	030324	B.1.3.2	040608	B.2.1.6	060312	B.2.1.8.3
020305	B.1.3.5.1	030325	B.1.3.2	040611	B.2.1.5.7	060313	B.2.1.8.3
030101	B.1.3.2	030326	B.1.3.2	040612	B.2.1.5.1	060314	B.2.1.8.3
030102	B.1.3.2	030326	B.1.3.2.2.15	040613	B.2.1.5.3	060403	B.2.1.8.4
030103	B.1.3.2	040101	B.1.3.6.4	040614	B.2.1.5.2	060404	B.2.1.8.4
030104	B.1.3.2	040102	B.1.3.6.4	040619	B.2.1.4.16	060405 (p)	B.2.1.8.4
030105	B.1.3.2	040103	B.1.3.6.4	040621	B.2.1.6	060405 (p)	B.2.2.1
030106	B.1.3.2	040104	B.1.3.6.4	040622	B.2.1.4.10	060406	B.2.1.8.4
030203	B.1.3.2	040201	B.1.3.6.2	040623	B.2.1.5.8	060408	B.2.2.1
030203	B.1.3.2.2.1	040202	B.2.1.2	040624	B.2.1.5.9	060409	B.2.1.8.4
030204	B.1.3.2	040203	B.2.1.2	040625	B.2.1.6	060411	B.2.2.1
030204	B.1.3.2.2.13	040206	B.2.1.2	040626	B.2.1.6	060501	B.2.1.9.9
030205	B.1.3.2	040207	B.2.1.2	040627	B.2.1.6	060502	B.2.1.9.1

Code SNAP	Section OMINEA	Code SNAP	Section OMINEA	Code SNAP	Section OMINEA	Code SNAP	Section OMINEA
060503	B.2.1.9.10	091006	B.2.4.3.4	110215	B.4.1	113111	B.3.2
060504	B.2.1.9.2	100101	B.2.3.1	110216	B.4.1	113112	B.3.2
060505	B.2.1.9.3	100102	B.2.3.1	110301	B.4.2	113113	B.3.2
060506	B.2.1.9.4	100103	B.2.3.1	110302	B.4.2	113114	B.3.2
060507	B.2.1.9.7	100104	B.2.3.1	110401	B.4.3	113115	B.3.2
060508 (p)	B.2.1.9.5	100105	B.2.3.1	110501	B.4.4	113116	B.3.2
060508 (p)	B.2.1.9.8	100106	B.2.3.1	110502	B.4.4	113201	B.3.3
060601	B.2.2.2	100201	B.2.3.1	110503	B.4.4	113202	B.3.3
060602	B.2.2.2	100202	B.2.3.1	110504	B.4.4	113203	B.3.3
060603	B.2.2.2	100203	B.2.3.1	110505	B.4.4	113204	B.3.3
070101	B.1.3.3.1	100204	B.2.3.1	110506	B.4.4	113205	B.3.3
070102	B.1.3.3.1	100205	B.2.3.1	110601	B.4.5	113206	B.3.3
070103	B.1.3.3.1	100206	B.2.3.1	110602	B.4.5	113211	B.3.3
070201	B.1.3.3.1	100401	B.2.3.2.1	110603	B.4.5	113212	B.3.3
070202	B.1.3.3.1	100402	B.2.3.2.1	110604	B.4.5	113213	B.3.3
070203	B.1.3.3.1	100403	B.2.3.2.1	110605	B.4.5	113214	B.3.3
070301	B.1.3.3.1	100404	B.2.3.2.1	110606	B.4.5	113215	B.3.3
070302	B.1.3.3.1	100405	B.2.3.2.1	110607	B.4.5	113216	B.3.3
070303	B.1.3.3.1	100406	B.2.3.2.1	111000	B.4.6	113301	B.3.4
070400	B.1.3.3.1	100407	B.2.3.2.1	111104	B.3.2	113302	B.3.4
070501	B.1.3.3.1	100408	B.2.3.2.1	111104	B.4.1	113303	B.3.4
070502	B.1.3.3.1	100409	B.2.3.2.1	111105	B.3.2	113304	B.3.4
070503	B.1.3.3.1	100410	B.2.3.2.1	111105	B.4.1	113305	B.3.4
070600	B.1.3.3.1	100411	B.2.3.2.1	111106	B.3.2	113306	B.3.4
070700	B.1.3.3.1	100412	B.2.3.2.1	111106	B.4.1	113311	B.3.4
070800	B.1.3.3.1	100413	B.2.3.2.1	111107	B.3.2	113312	B.3.4
080201	B.1.3.3.3	100414	B.2.3.2.1	111107	B.4.1	113313	B.3.4
080202	B.1.3.3.3	100415	B.2.3.2.1	111108	B.3.2	113314	B.3.4
080203	B.1.3.3.3	100501	B.2.3.2.2	111108	B.4.1	113315	B.3.4
080204	B.1.3.3.3	100502	B.2.3.2.2	111109	B.3.2	113316	B.3.4
080205	B.1.3.3.3	100503	B.2.3.2.2	111109	B.4.1	113401	B.3.5
080301	B.1.3.3.4	100504	B.2.3.2.2	111110	B.3.2	113402	B.3.5
080302	B.1.3.3.4	100505	B.2.3.2.2	111110	B.4.1	113403	B.3.5
080303	B.1.3.3.4	100506	B.2.3.2.2	111111	B.3.2	113404	B.3.5
080304	B.1.3.3.4	100507	B.2.3.2.2	111111	B.4.1	113405	B.3.5
080402	B.1.3.3.5	100508	B.2.3.2.2	111115	B.3.2	113406	B.3.5
080403	B.1.3.5.2	100509	B.2.3.2.2	111115	B.4.1	113411	B.3.5
080404	B.1.3.3.5	100510	B.2.3.2.2	111116	B.3.2	113412	B.3.5
080501	B.1.3.3.2	100511	B.2.3.2.2	111116	B.4.1	113413	B.3.5
080502	B.1.3.3.2	100512	B.2.3.2.2	111117	B.3.2	113414	B.3.5
080503	B.1.3.3.2	100513	B.2.3.2.2	111117	B.4.1	113415	B.3.5
080504	B.1.3.3.2	100514	B.2.3.2.2	111204	B.3.2	113416	B.3.5
080505	B.1.3.3.2	100515	B.2.3.2.2	111204	B.4.1	113501	B.3.5
080506	B.1.3.3.2	100601	B.2.3.1	111205	B.3.2	113502	B.3.5
080601	B.1.3.5.2	100901	B.2.3.2.2	111205	B.4.1	113503	B.3.5
080602	B.1.3.5.2	100902	B.2.3.2.2	111206	B.3.2	113504	B.3.5
080701	B.1.3.5.2	100903	B.2.3.2.2	111206	B.4.1	113505	B.3.5
080702	B.1.3.5.2	100904	B.2.3.2.2	111207	B.3.2	113506	B.3.5
080801	B.1.3.2	110104	B.4.1	111207	B.4.1	113511	B.3.5
080801	B.1.3.2.3	110105	B.4.1	111208	B.3.2	113512	B.3.5
080802	B.1.3.2	110106	B.4.1	111208	B.4.1	113513	B.3.5
080802	B.1.3.2.3	110107	B.4.1	111209	B.3.2	113514	B.3.5
080901	B.1.3.4.2	110108	B.4.1	111209	B.4.1	113515	B.3.5
080902	B.1.3.4.2	110109	B.4.1	111210	B.3.2	113516	B.3.5
090201	B.2.4.2.1	110110	B.4.1	111210	B.4.1	113601	B.3.5
090203	B.1.3.6.4	110111	B.4.1	111211	B.3.2	113602	B.3.5
090205	B.2.4.2.2	110115	B.4.1	111211	B.4.1	113603	B.3.5
090206	B.1.3.6.6	110116	B.4.1	111212	B.3.2	113604	B.3.5
090207	B.2.4.2.3	110117	B.4.1	111212	B.4.1	113605	B.3.5
090401	B.2.4.1	110204	B.4.1	111215	B.3.2	113606	B.3.5
090402	B.2.4.1	110205	B.4.1	111215	B.4.1	113611	B.3.5
090700	B.2.4.2.6	110206	B.4.1	111216	B.4.1	113612	B.3.5
090901	B.2.4.2.4	110207	B.4.1	113101	B.3.2	113613	B.3.5
090902	B.2.4.2.5	110208	B.4.1	113102	B.3.2	113614	B.3.5
091001	B.2.4.3.1	110209	B.4.1	113103	B.3.2	113615	B.3.5
091002	B.2.4.3.1	110210	B.4.1	113104	B.3.2	113616	B.3.5
091003	B.2.4.3.2	110211	B.4.1	113105	B.3.2		
091005	B.2.4.3.3	110212	B.4.1	113106	B.3.2		

Code CRF	Section OMINEA
1A1a	B.1.3.1.1
	B.1.3.1.2
	B.1.3.1.3
1A1b	B.1.3.1.4
1A1c	B.1.3.1.5
	B.1.3.1.6
1A2a	B.1.3.2
	B.1.3.2.2.1
	B.1.3.2.2.12
1A2b	B.1.3.2
	B.1.3.2.2.2
	B.1.3.2.2.3
	B.1.3.2.2.4
	B.1.3.2.2.11
	B.1.3.2.2.14
1A2c	B.1.3.2
	B.1.3.2
1A2d	B.1.3.2
1A2e	B.1.3.2
1A2f	B.1.3.2
	B.1.3.2.2.5
	B.1.3.2.2.6
	B.1.3.2.2.7
	B.1.3.2.2.8
	B.1.3.2.2.9
	B.1.3.2.2.10
	B.1.3.2.2.13
	B.1.3.2.2.15
	B.1.3.2.3
1A3a	B.1.3.3.2
1A3b	B.1.3.3.1
1A3c	B.1.3.3.3
1A3d	B.1.3.3.5
1A3dii (p)	B.1.3.3.4
1A3e	B.1.3.3.6
1A4a (p)	B.1.3.4.1
1A4bi	B.1.3.4.1
1A4bii	B.1.3.4.2
1A4c	B.1.3.5.1
	B.1.3.5.2
1B1a	B.1.3.6.1
1B1b	B.1.3.6.2
1B2a	B.1.3.6.3
	B.1.3.6.4
	B.1.3.6.5
1B2b	B.1.3.6.6
	B.1.3.6.7
1B2c	B.1.3.6.4
	B.1.3.6.6
2A1	B.2.1.5.1
2A2	B.2.1.5.2
2A4	B.2.1.4.16
2A6	B.2.1.5.7
2A7	B.2.1.5.3
	B.2.1.5.4
	B.2.1.5.5
	B.2.1.5.6
2B	B.2.1.4.1
2B2	B.2.1.4.2
2B3	B.2.1.4.3
2B4	B.2.1.4.5
2B5	B.2.1.4.6
	B.2.1.4.7
	B.2.1.4.8
	B.2.1.4.9
	B.2.1.4.12
	B.2.1.4.13
2B5 (p)	B.2.1.4.14
	B.2.1.4.4
2C	B.2.1.2
	B.2.1.3.1
	B.2.1.3.2
2D1	B.2.1.7
2D2	B.2.1.6
2E1	B.2.1.4.15
2E2	B.2.1.4.15
2E3 (sf 2E3.1)	B.2.1.4.15
2F1	B.2.1.9.1
2F2	B.2.1.9.2
2F3	B.2.1.9.3
2F4	B.2.1.9.4
2F5	B.2.1.9.5
2F7	B.2.1.9.6
2F8	B.2.1.9.7
2F9	B.2.1.9.8
2G	B.2.1.9.10
3A (p)	B.2.1.8.1
	B.2.2.1
3B	B.2.1.8.2
3C	B.2.1.8.3
3D	B.2.1.9.9
	B.2.2.2
3D (p)	B.2.1.8.4
	B.2.2.1
4A	B.2.3.2.1
4B	B.2.3.2.2
4C	B.2.3.1
4D	B.2.3.1
	B.2.4.3.2
5A1	B.3.2
	B.4.2
5A2	B.3.2
	B.4.2
5B1	B.2.3.1
	B.3.3
5B2	B.3.3
5C1	B.3.4
5C2	B.3.4
5D1	B.3.5
5D2	B.3.5
5E1	B.3.5
5E2	B.3.5
5F1	B.3.5
5F2	B.3.5
5G	B.3.2
	B.4.1
6A1	B.2.4.1
6A2	B.2.4.1
6B1	B.2.4.3.1
6B2	B.2.4.3.1
6C	B.2.4.2.1
	B.2.4.2.2
	B.2.4.2.3
	B.2.4.2.4
	B.2.4.2.5
	B.2.4.2.6
6D	B.2.4.3.3
	B.2.4.3.4

Code NFR	Section OMINEA
1A1a	B.1.3.1.1
	B.1.3.1.2
	B.1.3.1.3
1A1b	B.1.3.1.4
1A1c	B.1.3.1.5
	B.1.3.1.6
1A2a	B.1.3.2
	B.1.3.2.2.1
	B.1.3.2.2.12
1A2b	B.1.3.2
	B.1.3.2.2.2
	B.1.3.2.2.3
	B.1.3.2.2.4
	B.1.3.2.2.11
	B.1.3.2.2.14
1A2c	B.1.3.2
1A2d	B.1.3.2
1A2e	B.1.3.2
1A2f	B.1.3.2
	B.1.3.2.2.5
	B.1.3.2.2.6
	B.1.3.2.2.7
	B.1.3.2.2.8
	B.1.3.2.2.9
	B.1.3.2.2.10
	B.1.3.2.2.13
	B.1.3.2.2.15
	B.1.3.2.3
1A3a	B.1.3.3.2
1A3b	B.1.3.3.1
1A3c	B.1.3.3.3
1A3di	B.1.3.3.5
1A3dii (p)	B.1.3.3.4
	B.1.3.3.5
1A3ei	B.1.3.3.6
1A4a (p)	B.1.3.4.1
1A4bi	B.1.3.4.1
1A4bii	B.1.3.4.2
1A4ci	B.1.3.5.1
1A4cii	B.1.3.5.2
1A4ciii	
1B1a	B.1.3.6.1
1B1b	B.1.3.6.2
1B2ai (hors extraction)	B.1.3.6.5
1B2ai (hors transport)	B.1.3.6.3
1B2aivb	B.1.3.6.4
1B2av	B.1.3.6.4
	B.1.3.6.5
1B2b	B.1.3.6.6
	B.1.3.6.7
1B2c	B.1.3.6.4
2A1	B.2.1.5.1
2A2	B.2.1.5.2
2A4	B.2.1.4.16
2A6	B.2.1.5.7
2A7	B.2.1.5.3
	B.2.1.5.4
	B.2.1.5.5
	B.2.1.5.6
	B.2.1.5.8
	B.2.1.5.9
2B1	B.2.1.4.1
2B2	B.2.1.4.2
2B3	B.2.1.4.3
2B4	B.2.1.4.5
2B5	B.2.1.4.6
	B.2.1.4.7
	B.2.1.4.8
	B.2.1.4.9
	B.2.1.4.10
	B.2.1.4.11
	B.2.1.4.12
	B.2.1.4.13
2B5 (p)	B.2.1.4.14
	B.2.1.4.4
2C	B.2.1.2
	B.2.1.3.1
	B.2.1.3.2
2D1	B.2.1.7
2D2	B.2.1.6
2G	B.2.1.9.10
3A (p)	B.2.1.8.1
	B.2.2.1
3B	B.2.1.8.2
3C	B.2.1.8.3
3D	B.2.1.9.9
	B.2.2.2
3D (p)	B.2.1.8.4
	B.2.2.1
4B	B.2.3.2.2
4C	B.2.3.1
4D1	B.2.3.1
	B.2.4.3.2
4G	B.2.3.1
5B	B.3.3
	B.3.4
	B.3.5
5E	B.3.2
	B.4.1
6A	B.2.4.1
6B	B.2.4.3.1
6C	B.2.4.2.1
	B.2.4.2.2
	B.2.4.2.3
	B.2.4.2.4
	B.2.4.2.5
	B.2.4.2.6
6D	B.2.4.3.3
	B.2.4.3.4

Annexe 0
MISE A JOUR DES SECTIONS

Les mises à jour successives des différentes sections du rapport OMINEA sont répertoriées dans les tableaux ci-après.

Ces tableaux sont organisés par section, chaque colonne correspond à une mise à jour identifiée par sa date (environ 1 à 2 fois par an).

La codification suivante est utilisée :

- ° : création de la section.
- + : retrait de la section.
- F : modification portant sur la forme (par exemple correction éditoriale sans conséquence sur la méthode ou les valeurs).
- C : modification portant sur le contenu (par exemple valeur modifiée, méthode significativement modifiée en tout ou partie). En cas de modification simultanée de contenu et de forme, seul le repère de modification de contenu est mentionné.
- x : section non modifiée.
- * : section existante mais dont le contenu n'est pas renseigné (généralement en attente d'un traitement ultérieur) ou section prévue dans une édition ultérieure.

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Sommaire, résumé, préambule, mode d'emploi												
SOMMAIRE FR	°	C	C	C	C	C	C					
SOMMAIRE EN						°	C					
RESUME COM	°	x	x	x	x	x	F					
PRE COM	°	F	x	C	x	F	C					
OME COM	°	C	x	C	x	F	x					
Description générale du système d'inventaire												
A.PRE COM	∘	x	x	F	x	C	x					
A.1 COM	∘	F	C	C	C	C	C					
A.2 COM	∘	x	C	F	F	C	C					
A.3 COM	∘	C	C	F	C	C	C					
A.4 COM	∘	C	C	F	C	C	C					
A.5 COM					∘	C	x					
Méthodes d'estimation des émissions atmosphériques												
B.PRE COM	∘	x	x	F	x	x	x					
Eléments relatifs aux émissions liées à l'utilisation de l'énergie												
B.1 COM	∘	x	x	C	x	x	x					
Eléments méthodologiques généraux												
B.1.1 COM	∘	F	x	C	C	x	C					
Eléments communs à tous les secteurs												
B.1.2 COM	∘	C	x	F	C	x	C					
B.1.2.1.3 COM				∘	x	x	x					
B.1.2.1.3.1 AP	∘	C	C	C	C	C	C					
B.1.2.1.3.3 GES	∘	C	x	F	x	x	C					
B.1.2.1.3.4 ML	∘*	x*	F*	C	F	x	x					
B.1.2.1.3.5 AUT	∘	x	x	C	x	x	x					
Calcul des émissions												
B.1.2.2 COM	∘	F	x	C	x	x	x					
B.1.2.2.1 AP	∘	F	C	C	C	C	C					
B.1.2.2.2 E	∘	x	x	x	x	x	x					
B.1.2.2.3 GES	∘	C	C	C	x	x	C					
B.1.2.2.4 ML	∘	x	x	C	F	F	x					
B.1.2.2.5 POP	∘	x	x	C	x	C	x					
B.1.2.2.6 PM	∘	x	F	F	x	x	F					
B.1.2.3 COM	∘	F	x	F	F	x	C					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Transformation d'énergie												
B.1.3 COM				∘	x	x	x					
B.1.3.1 COM	∘	x	x	F	x	x	x					
Production centralisée d'électricité												
B.1.3.1.1 COM	∘	C	F	C	C	F	C					
B.1.3.1.1.1 AP	∘	x	x	F	x	F	C					
B.1.3.1.1.2 E	∘	x	x	x	x	x	C					
B.1.3.1.1.3 GES	∘	x	x	F	x	x	C					
B.1.3.1.1.4 ML	∘*	x*	x*	C	x	x	C					
B.1.3.1.1.5 POP	∘*	x*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.1.1.6 PM	∘	x	x	F	x	x	C					
Chauffage urbain												
B.1.3.1.2 COM	∘	x	x	F	C	C	x					
B.1.3.1.2.1 AP	∘	x	x	x	x	F	x					
B.1.3.1.2.2 E	∘	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.1.2.3 GES	∘	x	C	x	x	C	C					
B.1.3.1.2.4 ML	∘*	x*	x*	C	F	x	x					
B.1.3.1.2.5 POP	∘*	x*	x*	C	x	C	x					
B.1.3.1.2.6 PM	∘	x	C	x	x	C	C					
Incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie												
B.1.3.1.3 COM	∘	F	C	F	C	F	C					
B.1.3.1.3.1 AP	∘	C	C	C	x	C	C					
B.1.3.1.3.2 E	∘	x	x	x	x	C	C					
B.1.3.1.3.3 GES	∘	x	C	C	C	x	C					
B.1.3.1.3.4 ML	∘*	x*	x*	C	C	C	C					
B.1.3.1.3.5 POP	∘*	C	x	C	C	C	C					
B.1.3.1.3.6 PM	∘	x	x	x	x	C	C					
Raffinage du pétrole												
B.1.3.1.4 COM	∘	C	x	F	x	F	F					
B.1.3.1.4.1 AP	∘	x	x	x	x	x	F					
B.1.3.1.4.2 E	∘	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.1.4.3 GES	∘	x	x	F	x	x	x					
B.1.3.1.4.4 ML	∘*	x*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.1.4.5 POP	∘*	x*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.1.4.6 PM	∘	x	C	F	x	x	x					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Transformation des combustibles minéraux solides												
B.1.3.1.5 COM	∘	C	x	C	C	F	C					
B.1.3.1.5.1 AP	∘	x	x	C	x	x	x					
B.1.3.1.5.2 E	∘	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.1.5.3 GES	∘	x	x	C	C	C	C					
B.1.3.1.5.4 ML	∘*	x*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.1.5.5 POP	∘*	x*	x*	C	x	C	x					
B.1.3.1.5.6 PM	∘	x	x	F	x	x	x					
Raffinage du gaz												
B.1.3.1.6 COM	∘	x	F	F	x	F	x					
B.1.3.1.6.1 AP	∘	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.1.6.2 E	∘	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.1.6.3 GES	∘	x	F	x	x	x	x					
B.1.3.1.6.4 ML	∘*	x*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.1.6.5 POP	∘*	x*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.1.6.6 PM	∘	x	x	x	x	x	x					
Industrie manufacturière												
B.1.3.2 COM	∘	x	C	C	x	F	C					
Procédés énergétiques communs à toute la branche (sources fixes)												
B.1.3.2.1 COM	∘	x	C	x	F	x	F					
B.1.3.2.1.1 AP	∘	x	F	x	x	x	F					
B.1.3.2.1.2 E	∘	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.2.1.3 GES	∘	x	C	C	x	x	x					
B.1.3.2.1.4 ML	∘*	x*	x*	C	F	x	x					
B.1.3.2.1.5 POP	∘*	x*	x*	C	x	C	x					
B.1.3.2.1.6 PM	∘	x	C	F	x	x	F					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Procédés énergétiques spécifiques à certains secteurs												
B.1.3.2.2 COM			∘	C	F	C	F					
Sidérurgie et métallurgie des ferreux												
B.1.3.2.2.1 COM			∘	F	C	F	x					
B.1.3.2.2.1.1 AP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.1.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.1.3 GES			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.1.4 ML			∘	F	C	C	C					
B.1.3.2.2.1.5 POP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.1.6 PM			∘	C	C	C	C					
Plomb et zinc de première fusion												
B.1.3.2.2.2 COM			∘	C	x	F	x					
B.1.3.2.2.2.1 AP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.2.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.2.3 GES			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.2.4 ML			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.2.5 POP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.2.6 PM			∘	F	C	C	C					
Plomb et zinc de seconde fusion												
B.1.3.2.2.3 COM			∘	F	F	F	x					
B.1.3.2.2.3.1 AP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.3.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.3.3 GES			∘	F	C	C	C					
B.1.3.2.2.3.4 ML			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.3.5 POP			∘	x	x	C	C					
B.1.3.2.2.3.6 PM			∘	F	C	C	C					
Aluminium de seconde fusion												
B.1.3.2.2.4 COM			∘	F	x	F	C					
B.1.3.2.2.4.1 AP			∘	x	C	C	C					
B.1.3.2.2.4.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.4.3 GES			∘	x	C	C	C					
B.1.3.2.2.4.4 ML			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.4.5 POP			∘	F	C	C	C					
B.1.3.2.2.4.6 PM			∘	C	C	C	C					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010				
Ciment											
B.1.3.2.2.5 COM			∘	C	x	C	x				
B.1.3.2.2.5.1 AP			∘	C	C	x	x				
B.1.3.2.2.5.2 E			∘	F	C	C	x				
B.1.3.2.2.5.3 GES			∘	C	C	F	x				
B.1.3.2.2.5.4 ML			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.5.5 POP			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.5.6 PM			∘	C	C	C	C				
Chaux											
B.1.3.2.2.6 COM			∘	C	x	C	x				
B.1.3.2.2.6.1 AP			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.6.2 E			∘	x	x	x	x				
B.1.3.2.2.6.3 GES			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.6.4 ML			∘	C	x	x	F				
B.1.3.2.2.6.5 POP			∘	C	x	x	F				
B.1.3.2.2.6.6 PM			∘	C	C	C	C				
Station d'enrobage routier											
B.1.3.2.2.7 COM			∘	F	F	C	F				
B.1.3.2.2.7.1 AP			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.7.2 E			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.7.3 GES			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.7.4 ML			∘	C	x	F	x				
B.1.3.2.2.7.5 POP			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.7.6 PM			∘	C	F	F	F				
Verre											
B.1.3.2.2.8 COM			∘	C	F	C	F				
B.1.3.2.2.8.1 AP			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.8.2 E			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.8.3 GES			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.8.4 ML			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.8.5 POP			∘	C	C	C	C				
B.1.3.2.2.8.6 PM			∘	C	C	C	C				

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Tuiles et briques												
B.1.3.2.2.9 COM			∘	C	C	C	F					
B.1.3.2.2.9.1 AP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.9.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.9.3 GES			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.9.4 ML			∘	x	C	C	C					
B.1.3.2.2.9.5 POP			∘	C	C	x	x					
B.1.3.2.2.9.6 PM			∘	F	C	C	C					
Céramiques fines												
B.1.3.2.2.10 COM			∘	F	C	C	F					
B.1.3.2.2.10.1 AP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.10.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.10.3 GES			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.10.4 ML			∘	x	C	C	C					
B.1.3.2.2.10.5 POP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.10.6 PM			∘	F	C	C	C					
Magnésium												
B.1.3.2.2.11 COM			∘	F	x	F	x					
B.1.3.2.2.11.1 AP			∘	F	x	x	x					
B.1.3.2.2.11.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.11.3 GES			∘	C	x	x	x					
B.1.3.2.2.11.4 ML			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.11.5 POP			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.11.6 PM			∘	x	x	x	x					
Fonte grise												
B.1.3.2.2.12 COM			∘	C	x	F	x					
B.1.3.2.2.12.1 AP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.12.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.12.3 GES			∘	C	C	C	C					
B.1.3.2.2.12.4 ML			∘*	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.12.5 POP			∘*	x	x	x	x					
B.1.3.2.2.12.6 PM			∘	F	x	x	x					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010				
Plâtre											
B.1.3.2.2.13 COM			◦	F	x	F	C				
B.1.3.2.2.13.1 AP			◦	x	x	x	C				
B.1.3.2.2.13.2 E			◦	x	x	x	x				
B.1.3.2.2.13.3 GES			◦	x	x	x	C				
B.1.3.2.2.13.4 ML			◦	x	x	x	x				
B.1.3.2.2.13.5 POP			◦	C	x	x	F				
B.1.3.2.2.13.6 PM			◦	F	x	x	C				
Cuivre											
B.1.3.2.2.14 COM			◦	C	x	F	x				
B.1.3.2.2.14.1 AP			◦	C	F	x	x				
B.1.3.2.2.14.2 E			◦	x	x	x	x				
B.1.3.2.2.14.3 GES			◦	C	x	x	x				
B.1.3.2.2.14.4 ML			◦*	C	C	x	x				
B.1.3.2.2.14.5 POP			◦*	x	x	x	x				
B.1.3.2.2.14.6 PM			◦	x	x	x	x				
Autres											
B.1.3.2.2.15 COM			◦	F	x	C	x				
B.1.3.2.2.15.1 GES			◦	x	x	x	x				
B.1.3.2.2.15.2 ML			◦	F	x	C	x				
B.1.3.2.2.15.3 POP			◦	F	x	C	x				
Email											
B.1.3.2.2.16 COM						◦	F				
B.1.3.2.2.16.1 AP						◦	C				
B.1.3.2.2.16.2 E						◦	x				
B.1.3.2.2.16.3 GES						◦	C				
B.1.3.2.2.16.4 ML						◦	C				
B.1.3.2.2.16.5 POP						◦	x				
B.1.3.2.2.16.6 PM						◦	C				

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Industrie manufacturière (combustion) (sources mobiles)												
B.1.3.2.3 COM			◦	C	C	F	C					
B.1.3.2.3.1 AP			◦	F	x	x	C					
B.1.3.2.3.2 E			◦	x	x	x	x					
B.1.3.2.3.3 GES			◦	x	x	x	C					
B.1.3.2.3.4 ML			◦	x	x	x	x					
B.1.3.2.3.5 POP			◦	x	x	x	C					
B.1.3.2.3.6 PM			◦	x	x	x	C					
Transports												
B.1.3.3 COM	◦	x	x	x	x	x	x					
Transport routier												
B.1.3.3.1COM	◦	C	C	C	C	C	C					
Transport aérien												
B.1.3.3.2 COM		◦	x	F	C	C	F					
B.1.3.3.2.1 AP		◦	C	C	C	C	C					
B.1.3.3.2.2 E		◦	x	x	x	x	x					
B.1.3.3.2.3 GES		◦	C	C	C	C	C					
B.1.3.3.2.4 ML		◦	F	C	x	x	x					
B.1.3.3.2.5 POP		◦*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.3.2.6 PM		◦	x	x	C	x	x					
Transport ferroviaire												
B.1.3.3.3 COM	◦	F	F	F	x	C	F					
B.1.3.3.3.1 AP	◦	x	x	x	C	x	F					
B.1.3.3.3.2 E	◦	x	x	x	x	x	F					
B.1.3.3.3.3 GES	◦	x	x	x	C	x	F					
B.1.3.3.3.4 ML	◦*	x*	x*	C	x	C	C					
B.1.3.3.3.5 POP	◦*	x*	x*	C	C	x	F					
B.1.3.3.3.6 PM	◦	x	C	C	C	C	C					
Transport fluvial												
B.1.3.3.4 COM	◦	F	F	F	x	F	F					
B.1.3.3.4.1 AP	◦	x	x	C	C	x	C					
B.1.3.3.4.2 E	◦	x	x	x	x	x	F					
B.1.3.3.4.3 GES	◦	C	x	x	C	x	F					
B.1.3.3.4.4 ML	◦*	x*	x*	C	F	x	x					
B.1.3.3.4.5 POP	◦*	x*	x*	C	C	C	C					
B.1.3.3.4.6 PM	◦	x	C	C	C	C	C					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Transport maritime												
B.1.3.3.5 COM		◦	F	F	x	F	F					
B.1.3.3.5.1 AP		◦	C	C	C	C	C					
B.1.3.3.5.2 E		◦	x	C	x	x	F					
B.1.3.3.5.3 GES		◦	x	C	C	x	F					
B.1.3.3.5.4 ML		◦*	x*	C	F	x	x					
B.1.3.3.5.5 POP		◦*	x*	C	C	C	F					
B.1.3.3.5.6 PM		◦	x	C	C	x	F					
Stations de compression du réseau de gaz												
B.1.3.3.6 COM	◦	x	x	F	x	F	F					
B.1.3.3.6.1 AP	◦	x	x	C	x	C	C					
B.1.3.3.6.2 E	◦	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.3.6.3 GES	◦	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.3.6.4 ML	◦*	x*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.3.6.5 POP	◦*	x*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.3.6.6 PM	◦	x	x	x	x	x	x					
Résidentiel / tertiaire / commercial / institutionnel												
B.1.3.4 COM	◦	x	x	x	x	x	x					
Sources fixes												
B.1.3.4.1 COM	◦	x	C	C	C	C	C					
B.1.3.4.1.1 AP	◦	x	x	C	C	x	x					
B.1.3.4.1.2 E	◦	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.4.1.3 GES	◦	x	x	C	C	x	x					
B.1.3.4.1.4 ML	◦*	x*	x*	C	C	x	x					
B.1.3.4.1.5 POP	◦*	x*	x*	C	C	C	x					
B.1.3.4.1.6 PM	◦	C	C	C	C	C	x					
Sources mobiles												
B.1.3.4.2 COM	◦	x	x	C	x	C	x					
B.1.3.4.2.1 AP	◦	x	x	x	x	C	x					
B.1.3.4.2.2 E	◦	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.4.2.3 GES	◦	C	x	x	C	C	x					
B.1.3.4.2.4 ML	◦*	x*	x*	C	C	F	x					
B.1.3.4.2.5 POP	◦*	x*	x*	C	C	C	C					
B.1.3.4.2.6 PM	◦	x	x	x	x	x	F					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Agriculture / sylviculture /activités halieutiques												
B.1.3.5 COM	∘	x	x	x	C	x	x					
Sources fixes												
B.1.3.5.1 COM	∘	x	C	F	x	F	F					
B.1.3.5.1.1 AP	∘	x	x	x	x	C	F					
B.1.3.5.1.2 E	∘	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.5.1.3 GES	∘	x	x	F	C	C	x					
B.1.3.5.1.4 ML	∘*	x*	x*	C	x	x	x					
B.1.3.5.1.5 POP	∘*	x*	x*	C	F	x	x					
B.1.3.5.1.6 PM	∘	x	C	F	x	C	x					
Sources mobiles												
B.1.3.5.2 COM	∘	C	x	F	C	F	x					
B.1.3.5.2.1 AP	∘	C	x	C	C	C	C					
B.1.3.5.2.2 E	∘	x	x	x	x	x	x					
B.1.3.5.2.3 GES	∘	x	x	F	x	C	x					
B.1.3.5.2.4 ML	∘*	x*	x*	C	C	F	x					
B.1.3.5.2.5 POP	∘*	x*	x*	C	C	C	C					
B.1.3.5.2.6 PM	∘	C	C	C	x	x	x					
Emissions diffuses liées à l'utilisation de l'énergie												
B.1.3.6 COM			∘	x	x	x	x					
Extraction du charbon												
B.1.3.6.1 COM			∘	F	x	F	C					
B.1.3.6.1.1 GES			∘	C	C	C	C					
B.1.3.6.1.2 PM			∘	C	x	x	x					
Transformation des combustibles minéraux solides												
B.1.3.6.2 COM			∘	C	x	F	F					
B.1.3.6.2.1 AP			∘	x	x	x	x					
B.1.3.6.2.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.6.2.3 GES			∘	x	x	x	x					
B.1.3.6.2.4 ML			∘	F	x	x	x					
B.1.3.6.2.5 POP			∘	x	x	x	x					
B.1.3.6.2.6 PM			∘	F	x	x	x					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Extraction du pétrole												
B.1.3.6.3 COM			∘	F	C	C	C					
B.1.3.6.3.1 AP			∘	x	x	x	x					
B.1.3.6.3.2 GES			∘	x	x	x	x					
Raffinage du pétrole												
B.1.3.6.4 COM			∘	F	x	F	F					
B.1.3.6.4.1 AP			∘	x	x	x	F					
B.1.3.6.4.2 E			∘	x	x	x	x					
B.1.3.6.4.3 GES			∘	x	x	x	F					
B.1.3.6.4.4 ML			∘*	C	x	x	x					
B.1.3.6.4.5 POP			∘*	C	x	x	x					
B.1.3.6.4.6 PM			∘	x	x	x	x					
Distribution des combustibles liquides												
B.1.3.6.5 COM			∘	F	C	F	F					
B.1.3.6.5.1 AP			∘	C	C	C	C					
Extraction et traitement du gaz naturel												
B.1.3.6.6 COM			∘	F	x	F	F					
B.1.3.6.6.1 AP			∘	x	x	x	F					
B.1.3.6.6.2 GES			∘	x	x	x	F					
B.1.3.6.6.3 PM			∘	x	x	x	F					
Transport et distribution du gaz naturel												
B.1.3.6.7 COM			∘	C	C	F	C					
B.1.3.6.7.1 AP			∘	C	C	C	C					
B.1.3.6.7.2 GES			∘	C	C	C	C					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Emissions non liées à des processus de combustion												
B2 COM	◦	x	x	F	x	F	F					
Industrie												
B.2.1 COM			◦	x	x	x	x					
Eléments méthodologiques généraux												
B.2.1.1 COM			◦	x	x	x	x					
Métallurgie des ferreux												
B.2.1.2 COM		◦	x	F	C	C	C					
B.2.1.2.1 AP		◦	x	C	C	C	C					
B.2.1.2.2 E		◦	x	x	x	x	x					
B.2.1.2.3 GES		◦	x	C	C	C	C					
B.2.1.2.4 ML		◦	x	C	C	C	C					
B.2.1.2.5 POP		◦	x	C	C	C	C					
B.2.1.2.6 PM		◦	x	C	C	C	C					
Métallurgie des métaux non ferreux												
B.2.1.3 COM			◦	x	x	x	x					
B.2.1.3.1 COM			◦	F	C	F	x					
B.2.1.3.1.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.1.3.1.2 E			◦	x	x	x	x					
B.2.1.3.1.3 GES			◦	C	C	C	C					
B.2.1.3.1.4 ML			◦	C	C	C	C					
B.2.1.3.1.5 POP			◦	x	x	x	x					
B.2.1.3.1.6 PM			◦	C	C	C	C					
B.2.1.3.2 COM			◦	F	C	F	x					
B.2.1.3.2.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.1.3.2.2 ML			◦	C	C	C	C					
B.2.1.3.2.3 PM			◦	x	C	C	C					
Chimie												
B.2.1.4 COM		◦	x	F	C	x	C					
Ammoniac												
B.2.1.4.1 COM			◦	F	C	F	F					
B.2.1.4.1.1 AP			◦	x	C	C	C					
B.2.1.4.1.2 E			◦	C	C	C	C					
B.2.1.4.1.3 GES			◦	C	C	C	C					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Acide nitrique												
B.2.1.4.2 COM		◦	x	C	C	F	F					
B.2.1.4.2.1 AP		◦	C	C	C	C	C					
B.2.1.4.2.2 E		◦	F	x	x	x	x					
B.2.1.4.2.3 GES		◦	C	C	C	C	C					
Acide adipique												
B.2.1.4.3 COM		◦	x	F	x	F	F					
B.2.1.4.3.1 AP		◦	C	C	C	C	C					
B.2.1.4.3.2 GES		◦	C	C	C	C	C					
B.2.1.4.3.3 PM			◦	x	x	x	x					
Acide glyoxylique et autres fabrications à l'origine de N_2O												
B.2.1.4.4 COM		◦	F	F	x	F	x					
B.2.1.4.4.1 AP		◦	C	C	C	C	C					
B.2.1.4.4.2 GES		◦	C	C	C	C	C					
Carbure de calcium												
B.2.1.4.5 COM			◦	F	C	F	F					
B.2.1.4.5.1 AP			◦	C	x	C	F					
B.2.1.4.5.2 GES			◦	F	x	x	x					
B.2.1.4.5.3 PM			◦	F	x	C	F					
Noir de carbone												
B.2.1.4.6 COM			◦	F	x	F	x					
B.2.1.4.6.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.1.4.6.2 GES			◦	C	C	C	C					
B.2.1.4.6.3 PM			◦	C	C	C	C					
Acide sulfurique												
B.2.1.4.7 COM			◦	F	C	F	C					
B.2.1.4.7.1 AP			◦	C	C	C	C					
Dixoyde de titane												
B.2.1.4.8 COM			◦	F	x	F	F					
B.2.1.4.8.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.1.4.8.2 PM			◦	C	C	C	C					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Engrais												
B.2.1.4.9 COM			◦	F	x	F	C					
B.2.1.4.9.1 E			◦	C	C	C	C					
B.2.1.4.9.2 ML			◦	x	x	F	x					
B.2.1.4.9.3 PM			◦	C	C	C	C					
Produits explosifs												
B.2.1.4.10 COM			◦	F	x	C	x					
B.2.1.4.10.1 PM			◦	x	x	x	x					
Chlore												
B.2.1.4.11 COM			◦	F	F	F	x					
B.2.1.4.11.1 ML			◦	C	C	C	C					
Autres chimie inorganique												
B.2.1.4.12 COM			◦	F	C	F	C					
B.2.1.4.12.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.1.4.12.2 E					◦	C	C					
B.2.1.4.12.3 GES					◦	C	C					
B.2.1.4.12.4 PM					◦	C	C					
Ethylène, propylène												
B.2.1.4.13 COM			◦	F	x	F	C					
B.2.1.4.13.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.1.4.13.2.GES							◦					
Autres chimie organique												
B.2.1.4.14 COM			◦	C	C	F	C					
B.2.1.4.14.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.1.4.14.2 GES							◦					
B.2.1.4.14.3 PM (**)			◦	C	x	x	C					
Halocarbures et hexafluorure de soufre												
B.2.1.4.15 COM			◦	F	C	F	F					
B.2.1.4.15.1 GES			◦	C	C	C	C					
Utilisation et production de carbonate de soude												
B.2.1.4.16 COM			◦	F	C	F	C					
B.2.1.4.16.1 AP(*)					◦	C	C					
B.2.1.4.16.2 E					◦	C	C					
B.2.1.4.16.3 GES(*)			◦	C	C	C	C					
B.2.1.4.16.4 PM					◦	C	C					

(*) la section dédiée aux GES était cotée « 16.1 » dans les 3ème et 4ème éditions
(**) la section dédiée aux PM était cotée « 14.2 » dans les éditions 3 à 6

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Produits minéraux et matériaux de construction												
B.2.1.5 COM			◦	x	x	x	x					
Ciment (décarbonatation)												
B.2.1.5.1 COM			◦	C	x	C	C					
B.2.1.5.1.1 GES			◦	C	F	x	x					
Chaux (décarbonatation)												
B.2.1.5.2 COM			◦	F	x	C	x					
B.2.1.5.2.1 GES			◦	F	x	C	x					
Verre (décarbonatation)												
B.2.1.5.3 COM			◦	F	C	C	F					
B.2.1.5.3.1 GES			◦	C	C	C	C					
Tuiles et briques (décarbonatation)												
B.2.1.5.4 COM			◦	C	C	C	F					
B.2.1.5.4.1 GES			◦	C	C	C	C					
Céramiques fines (décarbonatation)												
B.2.1.5.5 COM			◦	C	C	C	x					
B.2.1.5.5.1 GES			◦	x	x	x	x					
Papeteries												
B.2.1.5.6 COM			◦	F	x	C	x					
B.2.1.5.6.1 GES			◦	C	x	x	x					
Recouvrement des routes par l'asphalte												
B.2.1.5.7 COM			◦	F	x	C	x					
B.2.1.5.7.1 AP			◦	x	x	x	x					
B.2.1.5.7.2 POP			◦	F	x	F	x					
B.2.1.5.7.3 PM			◦	F	F	F	x					
Exploitation des carrières												
B.2.1.5.8 COM			◦	F	x	C	x					
B.2.1.5.8.1 PM			◦	C	x	F	x					
Chantiers et BTP												
B.2.1.5.9 COM			◦	C	x	F	C					
B.2.1.5.9.1 PM			◦	C	x	x	C					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Industries agro-alimentaires												
B.2.1.6 COM		◦	x	F	x	F	x					
B.2.1.6.1 AP		◦	x	C	C	C	C					
B.2.1.6.2 GES		◦	x	C	C	C	C					
B.2.1.6.3 PM		◦	x	F	x	x	x					
Bois												
B.2.1.7 COM			◦	F	x	C	C					
B.2.1.7.1 AP			◦	x	x	x	F					
B.2.1.7.2 PM			◦	F	F	x	C					
Utilisation de solvants												
B.2.1.8 COM		◦	x	F	x	x	x					
Application de peinture												
B.2.1.8.1 COM		◦	C	C	x	F	x					
B.2.1.8.1.1 AP		◦	C	C	C	C	C					
B.2.1.8.1.2 GES		◦	F	x	x	x	x					
Dégraissage, nettoyage à sec												
B.2.1.8.2 COM		◦	F	F	x	C	F					
B.2.1.8.2.1 AP		◦	C	C	C	C	C					
B.2.1.8.2.2 GES		◦	C	x	x	x	x					
Fabrication et mise en œuvre de produits chimiques												
B.2.1.8.3 COM		◦	F	C	C	C	x					
B.2.1.8.3.1 AP		◦	C	C	C	C	C					
B.2.1.8.3.2 PM		◦	C	C	x	x	C					
Autres utilisations de solvants												
B.2.1.8.4 COM		◦	F	F	x	F	C					
B.2.1.8.4.1 AP		◦	C	C	C	C	C					
B.2.1.8.4.2 GES		◦	F	x	x	x	x					
B.2.1.8.4.3.POP							◦					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Utilisation du HFC, N_2O, NH_3, PFC et SF_6												
B.2.1.9 COM			◦	x	C	x	x					
Réfrigération, climatisation												
B.2.1.9.1 COM			◦	F	x	x	C					
B.2.1.9.1.1 GES			◦	x	x	x	x					
Mousses d'isolation thermique												
B.2.1.9.2 COM			◦	F	x	F	x					
B.2.1.9.2.1 GES			◦	C	C	C	C					
Extincteurs d'incendie												
B.2.1.9.3 COM			◦	F	x	F	x					
B.2.1.9.3.1 GES			◦	C	C	C	C					
Aérosols												
B.2.1.9.4 COM			◦	F	C	F	F					
B.2.1.9.4.1 GES			◦	C	C	C	C					
Solvants												
B.2.1.9.5 COM			◦	F	x	F	x					
B.2.1.9.5.1 GES			◦	x	x	x	x					
Fabrication de semi-conducteurs												
B.2.1.9.6 COM			◦	F	C	F	x					
B.2.1.9.6.1 GES			◦	x	x	x	x					
Equipements électriques												
B.2.1.9.7 COM			◦	F	x	F	C					
B.2.1.9.7.1 GES			◦	x	x	x	F					
Autres utilisations des PFC et du SF_6												
B.2.1.9.8 COM			◦	F	x	F	x					
B.2.1.9.8.1 GES			◦	F	x	x	x					
Anesthésie												
B.2.1.9.9 COM			◦	F	x	F	x					
B.2.1.9.9.1 GES			◦	x	x	x	x					
Equipements de réfrigération (hors HFC)												
B.2.1.9.10 COM			◦	F	x	F	x					
B.2.1.9.10.1 E			◦	C	C	C	C					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Résidentiel / tertiaire / institutionnel / commercial												
B.2.2 COM			◦	F	x	x	x					
Utilisation domestique de solvants												
B.2.2.1 COM		◦	C	F	x	F	F					
B.2.2.1.1 AP		◦	x	C	C	C	C					
B.2.2.1.2 GES		◦	x	F	F	x	x					
Utilisation domestique de produits (hors solvants)												
B.2.2.2 COM			◦	F	x	C	x					
B.2.2.2.1 AP							◦					
B.2.2.2.2 ML							◦					
B.2.2.2.3 POP							◦					
B.2.2.2.4 PM (*)			◦	F	x	x	C					
Agriculture												
B.2.3 COM	◦	x	x	F	x	x	x					
Culture												
B.2.3.1 COM	◦	C	C	F	C	F	C					
B.2.3.1.1 AP	◦	C	x	F	x	x	x					
B.2.3.1.2 E	◦	x	x	F	x	x	C					
B.2.3.1.3 GES	◦	C	C	F	C	x	x					
B.2.3.1.4 PM	◦	x	x	F	x	x	F					
Elevage												
B.2.3.2 COM	◦	x	x	x	x	x	x					
Fermentation entérique												
B.2.3.2.1 COM	◦	C	F	C	x	C	F					
B.2.3.2.1.1 GES				◦	x	C	C					
Déjections animales												
B.2.3.2.2 COM	◦	C	F	C	x	F	x					
B.2.3.2.2.1 AP	◦	x	x	x	x	x	x					
B.2.3.2.2.2 E	◦	x	x	C	x	x	C					
B.2.3.2.2.3 GES	◦	C	x	C	C	x	C					
B.2.3.2.2.4 PM	◦	x	x	F	x	x	x					

(*) cette section était cotée « 2.2.2.1 » de la 3ème à la 6ème édition. Elle prend cette nouvelle cote du fait de l'adjonction des sections relatives à AP, ML et POP dans la 7ème édition

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Traitement des déchets												
B.2.4 COM			◦	x	x	x	x					
Décharges												
B.2.4.1 COM			◦	C	x	C	C					
B.2.4.1.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.4.1.2 GES			◦	x	x	C	C					
B.2.4.1.3 PM			◦	x	x	x	x					
Incinération												
B.2.4.2 COM			◦	x	x	x	x					
UIOM sans récupération d'énergie												
B.2.4.2.1 COM			◦	F	x	F	C					
B.2.4.2.1.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.4.2.1.2 E (*)					◦	C	C					
B.2.4.2.1.3 GES (*)			◦	x	C	x	C					
B.2.4.2.1.4 ML (*)			◦*	C	C	C	C					
B.2.4.2.1.5 POP (*)			◦*	C	C	C	C					
B.2.4.2.1.6 PM (*)			◦	C	C	C	C					
Boues de traitement des eaux												
B.2.4.2.2 COM			◦	F	F	F	C					
B.2.4.2.2.1 AP			◦	x	C	C	C					
B.2.4.2.2.2 GES			◦	x	x	x	F					
B.2.4.2.2.3 ML			◦	C	C	C	C					
B.2.4.2.2.4 POP			◦	C	C	C	C					
B.2.4.2.2.5 PM			◦	C	C	C	C					
Déchets hospitaliers												
B.2.4.2.3 COM			◦	F	C	F	C					
B.2.4.2.3.1 AP			◦	F	C	C	C					
B.2.4.2.3.2 GES			◦	x	F	x	C					
B.2.4.2.3.3 ML			◦	x	C	C	C					
B.2.4.2.3.4 POP			◦	F	C	C	C					
B.2.4.2.3.5 PM			◦	x	C	C	C					

(*) les sections dédiées respectivement aux GES, ML, POP et PM étaient cotées « 1.2 à 1.5 » dans les 3ème et 4ème éditions

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Crémation												
B.2.4.2.4 COM			◦	F	x	F	F					
B.2.4.2.4.1 AP			◦	F	C	C	x					
B.2.4.2.4.2 GES			◦	x	C	x	x					
B.2.4.2.4.3 ML			◦	F	C	x	x					
B.2.4.2.4.4 PM			◦	F	C	C	C					
Déchets industriels												
B.2.4.2.5 COM			◦	C	x	F	F					
B.2.4.2.5.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.4.2.5.2 GES			◦	C	C	C	C					
B.2.4.2.5.3 ML			◦	C	C	C	C					
B.2.4.2.5.4 POP			◦	C	C	C	C					
B.2.4.2.5.5 PM			◦	C	C	C	C					
Feux de déchets agricoles												
B.2.4.2.6 COM			◦	F	x	F	F					
B.2.4.2.6.1 AP			◦	C	x	x	x					
B.2.4.2.6.2 E			◦	x	x	x	x					
B.2.4.2.6.3 GES			◦	x	x	x	x					
B.2.4.2.6.4 POP			◦	x	x	x	x					
B.2.4.2.6.5 PM			◦	F	x	x	x					
Autres traitements des déchets												
B.2.4.3 COM			◦	x	x	x	x					
Traitement des eaux usées												
B.2.4.3.1 COM			◦	F	C	F	F					
B.2.4.3.1.1 AP			◦	C	C	C	C					
B.2.4.3.1.2 GES			◦	C	C	C	C					
Epandage des boues												
B.2.4.3.2 COM			◦	F	x	F	x					
B.2.4.3.2.1 E			◦	x	x	x	x					
B.2.4.3.2.2 GES			◦	x	x	x	x					
Production de compost												
B.2.4.3.3 COM			◦	F	C	F	x					
B.2.4.3.3.1 E			◦	x	C	C	C					
B.2.4.3.3.2 GES			◦	x	C	C	C					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Production de biogaz												
B.2.4.3.4 COM			◦	F	C	F	x					
B.2.4.3.4.1 GES			◦	x	C	C	x					
Utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCF)												
B.3 COM			◦	x	x	x	x					
Définition et généralités méthodologiques												
B.3.1 COM			◦	F	C	C	C					
Forêts												
B.3.2 COM			◦	F	C	F	C					
B.3.2.1 AP			◦	F	x	x	x					
B.3.2.2 GES			◦	C	C	x	C					
Terres cultivées												
B.3.3 COM			◦	F	C	F	C					
B.3.3.1 AP			◦	F	x	x	x					
B.3.3.2 GES			◦	F	C	x	C					
Praires												
B.3.4 COM			◦	F	C	F	C					
B.3.4.1 AP			◦	F	x	x	x					
B.3.4.2 GES			◦	F	C	x	C					
Terres humides, zones urbanisées et autres terres												
B.3.5 COM			◦	F	x	F	x					
B.3.5.1 AP			◦	x	x	x	x					
B.3.5.2 GES			◦	F	C	x	x					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Sources biotiques, naturelles et autres												
B.4 COM				◦	x	x	x					
Forêts (hors bilan carbone)												
B.4.1 COM				◦	x	F	F					
B.4.1.1 AP				◦	x	x	F					
B.4.1.2 GES				◦	x	x	x					
Feux de forêts												
B.4.2 COM				◦	x	F	x					
B.4.2.1 AP				◦	x	x	x					
B.4.2.2 E				◦	x	x	x					
B.4.2.3 GES				◦	x	x	x					
B.4.2.4 ML				◦	x	x	x					
B.4.2.5 POP				◦	x	x	x					
B.4.2.6 PM				◦	x	x	x					
Praires naturelles												
B.4.3 COM				◦	x	F	x					
B.4.3.1 AP				◦	x	x	x					
B.4.3.2 GES				◦	x	x	x					
Zones humides												
B.4.4 COM				◦	x	F	x					
B.4.4.1 GES				◦	x	x	x					
Eaux												
B.4.5 COM				◦	x	F	x					
B.4.5.1 GES				◦	x	x	x					
Foudre												
B.4.6 COM				◦	x	F	x					
B.4.6.1 AP				◦	x	x	x					

	02 avril 2004	30 mars 2005	25 février 2006	29 janvier 2007	1 février 2008	11 février 2009	19 février 2010					
Références												
Références COM	◦	C	C	C	C	C	C					
Abréviations et acronymes												
ABAC COM			◦	F	C	C	C					
Index												
Index COM						◦	x					
Annexes												
annexe.0 COM		◦	C	C	C	C	C					
annexe.1 COM	◦	x	C	x	x	x	x					
annexe.2 COM	◦	C	x	x	x	x	x					
annexe.3 COM	◦	x	C	x	x	F	C					
annexe.4 AUT			◦*	C	x	x	C					
annexe.5 COM(*)			◦	F	x	C	x					
annexe.6 COM	◦	x	C	C	x	x	x					
annexe.7 COM	◦	x	C	x	x	x	x					
annexe.8 COM	◦	F	x	F	x	x	x					
annexe.9 COM(**)			◦*	C	x	C	x					
annexe.10 AUT	◦	x	C	x	x	C	C					
annexe.11 AUT	◦	x	x	F	x	F	x					
annexe.12 AUT	◦	x	F	x	C	x	C					
annexe.13 COM		◦	C	C	C	C	C					
annexe.14 COM	◦	C	C	C	C	C	C					

(*) Le périmètre de l'annexe 5 est étendu à partir de la 6ème édition

(**) L'annexe 9 présentait initialement la nomenclature NOSE-P. A compter de la 6ème édition, son contenu concerne désormais la nomenclature E-PRTR.

Annexe 1
NOMENCLATURE D'ACTIVITES EMETTRICES SNAP 97 c

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SNAP	EMITTING ACTIVITY
	AEE / CTE - SNAP 97 version 1.0 (1998) adaptée par le CITEPA (version de décembre 2005)		**EEA / ETC - SNAP 97 version 1.0 (1998) adapted by CITEPA (version of Decembre 2005)**
01	**Combustion dans les industries de l'énergie et de la transformation de l'énergie**	**01**	**Combustion in energy and transformation industries**
0101	**Production d'électricité**	**0101**	**Public power**
010101	Production d'électricité - Install. ≥ 300 MW (chaudières)	010101	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)
010102	Production d'électricité - Install. ≥ 50 MW et < 300 MW (chaudières)	010102	Combustion plants ≥ 50 and < 300 MW (boilers)
010103	Production d'électricité - Installations < 50 MW (chaudières)	010103	Combustion plants < 50 MW (boilers)
010104	Production d'électricité - Turbines à gaz	010104	Gas turbines
010105	Production d'électricité - Moteurs fixes	010105	Stationary engines
010106	*Production d'électricité - Autres équipements (incinération de déchets domestiques avec récupération d'énergie)*	*010106*	*Other (domestic waste incineration with energy recovery)*
0102	**Chauffage urbain**	**0102**	**District heating plants**
010201	Chauffage urbain - Installations ≥ 300 MW (chaudières)	010201	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)
010202	Chauffage urbain -Installations ≥ 50 MW et < 300 MW (chaudières)	010202	Combustion plants ≥ 50 and < 300 MW (boilers)
010203	Chauffage urbain - Installations < 50 MW (chaudières)	010203	Combustion plants < 50 MW (boilers)
010204	Chauffage urbain - Turbines à gaz	010204	Gas turbines
010205	Chauffage urbain - Moteurs fixes	010205	Stationary engines
0103	**Raffinage du pétrole**	**0103**	**Petroleum refining plants**
010301	Raffineries - Installations ≥ 300MW (chaudières)	010301	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)
010302	Raffineries - Installations ≥ 50 MW et < 300 MW (chaudières)	010302	Combustion plants ≥ 50 and < 300 MW (boilers)
010303	Raffineries - Installations < 50 MW (chaudières)	010303	Combustion plants < 50 MW (boilers)
010304	Raffineries -Turbines à gaz	010304	Gas turbines
010305	Raffineries - Moteurs fixes	010305	Stationary engines
010306	Raffineries - Fours de procédés	010306	Process furnaces
0104	**Transformation des combustibles minéraux solides**	**0104**	**Solid fuel transformation plants**
010401	Installations de combustion ≥ 300 MW (chaudières)	010401	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)
010402	Installations de combustion ≥ 50 MW et < 300 MW (chaudières)	010402	Combustion plants ≥ 50 and < 300 MW (boilers)
010403	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)	010403	Combustion plants < 50 MW (boilers)
010404	Installations de combustion - Turbines à gaz	010404	Gas turbines
010405	Installations de combustion - Moteurs fixes	010405	Stationary engines
010406	Four à Coke	010406	Coke oven furnaces
010407	Autre (gazéification du charbon, liquéfaction ...)	010407	Other (coal gasification, liquefaction, ...)
0105	**Mines de charbon, extraction de gaz/pétrole, stations de compression**	**0105**	**Coal mining, oil / gas extraction, pipeline compressors**
010501	Installations de combustion ≥ 300 MW (chaudières)	010501	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)
010502	Installations de combustion ≥ 50 MW et < 300 MW (chaudières)	010502	Combustion plants ≥ 50 and < 300 MW (boilers)
010503	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)	010503	Combustion plants < 50 MW (boilers)
010504	Installations de combustion - Turbines à gaz	010504	Gas turbines
010505	Installations de combustion - Moteurs fixes	010505	Stationary engines
010506	Stations de compression	010506	Pipeline compressors

	02 Combustion hors industrie		02 Non-industrial combustion plants
	0201 Commercial et institutionnel		**0201 Commercial and institutional plants**
020101	Installations de combustion ≥ 300 MW (chaudières)	020101	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)
020102	Installations de combustion ≥ 50 MW et < 300 MW (chaudières)	020102	Combustion plants ≥ 50 and < 300 MW (boilers)
020103	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)	020103	Combustion plants < 50 MW (boilers)
020104	Installations de combustion - Turbines à gaz	020104	Stationary gas turbines
020105	Installations de combustion - Moteurs fixes	020105	Stationary engines
020106	Autres Installations fixes	020106	Other stationary equipments
	0202 Résidentiel		**0202 Residential plants**
020201	Installations de combustion ≥ 50 MW (chaudières)	020201	Combustion plants ≥ 50 MW (boilers)
020202	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)	020202	Combustion plants < 50 MW (boilers)
020203	Turbines à gaz	020203	Gas turbines
020204	Moteurs fixes	020204	Stationary engines
020205	Autres équipements (fourneaux, poêles, cheminées, gazinières ...)	020205	Other equipments (stoves, fireplaces, cooking,...)
	0203 Agriculture, sylviculture et aquaculture		**0203 Plants in agriculture, forestry and aquaculture**
020301	Installations de combustion ≥ 50 MW (chaudières)	020301	Combustion plants ≥ 50 MW (boilers)
020302	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)	020302	Combustion plants < 50 MW (boilers)
020303	Turbines à gaz fixes	020303	Stationary gas turbines
020304	Moteurs fixes	020304	Stationary engines
020305	Autres équipements fixes	020305	Other stationary equipments
	03 Combustion dans l'industrie manufacturière		**03 Combustion in manufacturing industry**
	0301 Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes		**0301 Comb. in boilers, gas turbines and stationary engines**
030101	Combustion industrie - Installations ≥ 300 MW (chaudières)	030101	Combustion plants ≥ 300 MW (boilers)
030102	Combustion industrie - Install. ≥ 50 MW et < 300 MW (chaudières)	030102	Combustion plants ≥ 50 and < 300 MW (boilers)
030103	Combustion industrie - Installations < 50 MW (chaudières)	030103	Combustion plants < 50 MW (boilers)
030104	Combustion industrie - Turbines à gaz	030104	Gas turbines
030105	Combustion industrie - Moteurs fixes	030105	Stationary engines
030106	Autres équipements fixes	030106	Other stationary equipments
	0302 Fours sans contact		**0302 Process furnaces without contact**
030203	Régénérateurs de haut fourneau	030203	Blast furnace cowpers
030204	Fours à plâtre	030204	Plaster furnaces
030205	Autres fours	030205	Other furnaces
	0303 Procédés énergétiques avec contact		**0303 Processes with contact**
030301	Chaînes d'agglomération de minerai	030301	Sinter and pelletizing plants
030302	Fours de réchauffage pour l'acier et métaux ferreux	030302	Reheating furnaces steel and iron
030303	Fonderies de fonte grise	030303	Gray iron foundries
030304	Plomb de première fusion	030304	Primary lead production
030305	Zinc de première fusion	030305	Primary zinc production
030306	Cuivre de première fusion	030306	Primary copper production
030307	Plomb de seconde fusion	030307	Secondary lead production
030308	Zinc de seconde fusion	030308	Secondary zinc production
030309	Cuivre de seconde fusion	030309	Secondary copper production
030310	Aluminium de seconde fusion	030310	Secondary aluminium production
030311	Ciment	030311	Cement
030312	Chaux	030312	Lime (includes iron and steel and paper pulp industries)
030313	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)	030313	Asphalt concrete plants
030314	Verre plat	030314	Flat glass
030315	Verre creux	030315	Container glass
030316	Fibre de verre (hors liant)	030316	Glass wool (except binding)
030317	Autres verres	030317	Other glass
030318	Fibres minérales (hors liant)	030318	Mineral wool (except binding)
030319	Tuiles et briques	030319	Bricks and tiles
030320	Céramiques fines	030320	Fine ceramic materials
030321	Papeterie (séchage)	030321	Paper-mill industry (drying processes)
030322	Alumine	030322	Alumina production
030323	Production de magnésium (traitement à la dolomie)	030323	Magnesium production (dolomite treatment)
030324	Production de nickel (procédé thermique)	030324	Nickel production (thermal process)
030325	Production d'émail	030325	Enamel production
030326	Autres	030326	Other

04	Procédés de production	04	Production processes
0401	**Procédés de l'industrie pétrolière**	**0401**	**Processes in petroleum industries**
040101	Elaboration de produits pétroliers	040101	Petroleum products processing
040102	Craqueur catalytique - chaudière à CO	040102	Fluid catalytic cracking - CO boiler
040103	Récupération de soufre (unités Claus)	040103	Sulphur recovery plants
040104	Stockage et manutention produits pétroliers en raffinerie	040104	Storage and handling of petroleum products. in refinery
040105	Autres	040105	Other
0402	**Procédés de la sidérurgie et des houillères**	**0402**	**Processes in iron and steel industries and collieries**
040201	Fours à coke (fuites et extinction)	040201	Coke oven (door leakage and extinction)
040202	Chargement des hauts fourneaux	040202	Blast furnace charging
040203	Coulée de la fonte brute	040203	Pig iron tapping
040204	Fabrication de combustibles solides défumés	040204	Solid smokeless fuel
040205	Fours creuset pour l'acier	040205	Open hearth furnace steel plant
040206	Fours à l'oxygène pour l'acier	040206	Basic oxygen furnace steel plant
040207	Fours électriques pour l'acier	040207	Electric furnace steel plant
040208	Laminoirs	040208	Rolling mills
040209	Chaînes d'agglomération de minerai (excepté 03.03.01)	040209	Sinter and pelletizing plant (except comb. 03.03.01)
040210	Autres	040210	Other
0403	**Procédés de l'industrie des métaux non-ferreux**	**0403**	**Processes in non-ferrous metal industries**
040301	Production d'aluminium (électrolyse)	040301	Aluminium production (electrolysis)
040302	Ferro alliages	040302	Ferro alloys
040303	Production de silicium	040303	Silicium production
040304	Production de magnésium (excepté 03.03.23)	040304	Magnesium production (except 03.03.23)
040305	Production de nickel (excepté 03.03.24)	040305	Nickel production (except 03.03.24)
040306	Fabrication de métaux alliés	040306	Allied metal manufacturing
040307	Galvanisation	040307	Galvanizing
040308	Traitement électrolytique	040308	Electroplating
040309	Autres	040309	Other
0404	**Procédés de l'industrie chimique inorganique**	**0404**	**Processes in inorganic chemical industries**
040401	Acide sulfurique	040401	Sulfuric acid
040402	Acide nitrique	040402	Nitric acid
040403	Ammoniac	040403	Ammonia
040404	Sulfate d'ammonium	040404	Ammonium sulphate
040405	Nitrate d'ammonium	040405	Ammonium nitrate
040406	Phosphate d'ammonium	040406	Ammonium phosphate
040407	Engrais NPK	040407	NPK fertilisers
040408	Urée	040408	Urea
040409	Noir de carbone	040409	Carbon black
040410	Dioxyde de titane	040410	Titanium dioxide
040411	Graphite	040411	Graphite
040412	Carbure de calcium	040412	Calcium carbide production
040413	Chlore	040413	Chlorine production
040414	Engrais phosphatés	040414	Phosphate fertilizers
040415	Stockage et manutention des produits chimiques inorganiques	040415	Storage and handling of inorganic chemical products
040416	Autres	040416	Other

0405	**Procédés de l'industrie chimique organique**	**0405**	**Process in organic chemical industry (bulk production)**
040501	Ethylène	040501	Ethylene
040502	Propylène	040502	Propylene
040503	1,2 dichloroéthane (excepté 04.05.05)	040503	1,2 dichloroethane (except 04.05.05)
040504	Chlorure de vinyle (excepté 04.05.05)	040504	Vinylchloride (except 04.05.05)
040505	1,2 dichloroéthane + chlorure de vinyle (balanced process)	040505	1,2 dichloroethane + vinylchloride (balanced process)
040506	Polyéthylène basse densité	040506	Polyethylene Low Density
040507	Polyéthylène haute densité	040507	Polyethylene High Density
040508	Polychlorure de vinyle	040508	Polyvinylchloride
040509	Polypropylène	040509	Polypropylene
040510	Styrène	040510	Styrene
040511	Polystyrène	040511	Polystyrene
040512	Butadiène styrène	040512	Styrene butadiene
040513	Butadiène styrène latex	040513	Styrene-butadiene latex
040514	Butadiène styrène caoutchouc (SBR)	040514	Styrene-butadiene rubber (SBR)
040515	Résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS)	040515	Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) resins
040516	Oxyde d'éthylène	040516	Ethylene oxide
040517	Formaldéhyde	040517	Formaldehyde
040518	Ethylbenzène	040518	Ethylbenzene
040519	Anhydride phtalique	040519	Phtalic anhydride
040520	Acrylonitrile	040520	Acrylonitrile
040521	Acide adipique	040521	Adipic acid
040522	Stockage et manipulation de produits chimiques organiques	040522	Storage and handling of organic chemical products
040523	Acide glyoxylique	040523	Glyoxylic acid
040524	Production d'hydrocarbures halogénés	040524	Halogenated hydrocarbons production
040525	Production de pesticides	040525	Pesticide production
040526	Production de composés organiques persistants	040526	Production of persistent organic compounds
040527	Autres (produits phytosanitaires, ...)	040527	Other (phytosanitary,...)
0406	**Procédés des industries du bois, de la pâte à papier, de l'alimentation, de la boisson et autres**	**0406**	**Processes in wood, paper pulp, food, drink and other industries**
040601	Panneaux agglomérés	040601	Chipboard
040602	Pâte à papier (procédé kraft)	040602	Paper pulp (kraft process)
040603	Pâte à papier (procédé au bisulfite)	040603	Paper pulp (acid sulfite process)
040604	Pâte à papier (procédé mi-chimique)	040604	Paper pulp (Neutral Sulphite Semi-Chemical process)
040605	Pain	040605	Bread
040606	Vin	040606	Wine
040607	Bière	040607	Beer
040608	Alcools	040608	Spirits
040610	Matériaux asphaltés pour toiture	040610	Roof covering with asphalt materials
040611	Recouvrement des routes par l'asphalte	040611	Road paving with asphalt
040612	Ciment (décarbonatation)	040612	Cement (decarbonizing)
040613	Verre (décarbonatation)	040613	Glass (decarbonizing)
040614	Chaux (décarbonatation)	040614	Lime (decarbonizing)
040615	Fabrication d'accumulateurs	040615	Batteries manufacturing
040616	Extraction de minerais minéraux	040616	Extraction of mineral ores
040617	Autres (y compris produits contenant de l'amiante)	040617	Other (including asbestos products manufacturing)
040618	Utilisation de calcaire et de dolomie	040618	Limestone and dolomite use
040619	Utilisation et production de carbonate de soude	040619	Soda ash production and use
040620	*Travail du bois*	*040620*	*Wood manufacturing*
040621	*Manutention de céréales*	*040621*	*Cereals handling*
040622	*Production de produits explosifs*	*040622*	*Explosives manufacturing*
040623	*Exploitation de carrières*	*040623*	*Quarrying*
040624	*Chantier et BTP*	*040624*	*Public works and building sites*
040625	*Production de sucre*	*040625*	*Sugar production*
040626	*Production de farine*	*040626*	*Flour production*
040627	*Fumage de viande*	*040627*	*Meat curing*
040628	*Tuiles et briques (décarbonatation)*	*040628*	*Bricks and tiles (decarbonizing)*
040629	*Céramiques fines (décarbonatation)*	*040629*	*Fine ceramic materials (decarbonizing)*
040630	*Papeterie (décarbonatation)*	*040630*	*Paper-mill industry (decarbonizing)*
0408	**Production d'halocarbures et d'hexafluorure de soufre**	**0408**	**Production of halocarbons and sulphur hexafluoride**
040801	Production d'hydrocarbures halogénés - produits dérivés	040801	Halogenated hydrocarbons production - By-products
040802	Production d'hydrocarbures halogénés - émissions fugitives	040802	Halogenated hydrocarbons production - Fugitive
040803	Production d'hydrocarbures halogénés - autres	040803	Halogenated hydrocarbons production - Other
040804	Production d'hexafluorure de soufre - produits dérivés	040804	Sulphur hexafluoride production - By-products
040805	Production d'hexafluorure de soufre - émissions fugitives	040805	Sulphur hexafluoride production - Fugitive
040806	Production d'hexafluorure de soufre - autres	040806	Sulphur hexafluoride production - Other

05	**Extraction et distribution de combustibles fossiles/énergie géothermique**	**05**	**Extraction and distribution of fossil fuels and geothermal energy**
0501	**Extraction et premier traitement des combustibles fossiles solides**	**0501**	**Extraction and 1st treatment of solid fossil fuels**
050101	Mines découvertes	050101	Open cast mining
050102	Mines souterraines	050102	Underground mining
050103	Stockage des combustibles solides	050103	Storage of solid fuel
0502	**Extraction, premier traitement et chargement des combustibles fossiles liquides**	**0502**	**Extraction, 1st treatment and loading of liquid**
050201	Activités terrestres	050201	Land-based activities
050202	Activités en mer	050202	Off-shore activities
0503	**Extraction, premier traitement et chargement des combustibles fossiles gazeux**	**0503**	**Extraction, 1st treatment and loading of gaseous fossil fuels**
050301	Activités terrestres - désulfuration	050301	Land-based desulfuration
050302	Activités terrestres - autres que la désulfuration	050302	Land-based activities (other than desulfuration)
050303	Activités en mer	050303	Off-shore activities
0504	**Distribution de combustibles liquides (sauf essence)**	**0504**	**Liquid fuel distribution (except gasoline distribution)**
050401	Terminaux de navires (pétroliers, manutention, stockage)	050401	Marine terminals (tankers, handling and storage)
050402	Autres manutentions et stockages	050402	Other handling and storage (including pipeline)
0505	**Distribution de l'essence**	**0505**	**Gasoline distribution**
050501	Station d'expédition en raffinerie	050501	Refinery dispatch station
050502	Transport et dépôts (excepté stations service)	050502	Transport and depots (except 05.05.03)
050503	Stations service (y compris refoulement des réservoirs)	050503	Service stations (including refuelling of cars)
0506	**Réseaux de distribution de gaz**	**0506**	**Gas distribution networks**
050601	Pipelines	050601	Pipelines
050603	Réseaux de distribution	050603	Distribution networks
0507	**Extraction énergie géothermique**	**0507**	**Geothermal energy extraction**
06	**Utilisation de solvants et autres produits**	**06**	**Solvent and other product use**
0601	**Application de peinture**	**0601**	**Paint application**
060101	Construction de véhicules automobiles	060101	Paint application : manufacture of automobiles
060102	Réparations de véhicules	060102	Paint application : car repairing
060103	Bâtiment et construction (sauf 060107)	060103	Paint application : construction and buildings
060104	Utilisation domestique (sauf 060107)	060104	Paint application : domestic use (except 06.01.07)
060105	Prélaquage	060105	Paint application : coil coating
060106	Construction de bateaux	060106	Paint application : boat building
060107	Bois	060107	Paint application : wood
060108	Autres applications industrielles de peinture	060108	Other industrial paint application
060109	Autres applications de peinture (hors industrie)	060109	Other non industrial paint application
0602	**Dégraissage, nettoyage à sec et électronique**	**0602**	**Degreasing, dry cleaning and electronics**
060201	Dégraissage des métaux	060201	Metal degreasing
060202	Nettoyage à sec	060202	Dry cleaning
060203	Fabrication de composants électroniques	060203	Electronic components manufacturing
060204	Autres nettoyages industriels	060204	Other industrial cleaning
0603	**Fabrication et mise en oeuvre de produits chimiques**	**0603**	**Chemical products manufacturing or processing**
060301	Mise en oeuvre du polyester	060301	Polyester processing
060302	Mise en oeuvre du polychlorure de vinyle	060302	Polyvinylchloride processing
060303	Mise en oeuvre du polyuréthane	060303	Polyurethane processing
060304	Mise en oeuvre de mousse de polystyrène	060304	Polystyrene foam processing
060305	Mise en oeuvre du caoutchouc	060305	Rubber processing
060306	Fabrication de produits pharmaceutiques	060306	Pharmaceutical products manufacturing
060307	Fabrication de peinture	060307	Paints manufacturing
060308	Fabrication d'encre	060308	Inks manufacturing
060309	Fabrication de colles	060309	Glues manufacturing
060310	Soufflage de l'asphalte	060310	Asphalt blowing
060311	Fabrication de supports adhésifs, films et photos	060311	Adhesive, magnetic tapes, films and photographs manufacturing
060312	Apprêtage des textiles	060312	Textile finishing
060313	Tannage du cuir	060313	Leather tanning
060314	Autres	060314	Other

0604	**Autres utilisations de solvants et activités associées**	**0604**	**Other use of solvents and related activities**
060401	Enduction de fibres de verre	060401	Glass wool enduction
060402	Enduction de fibres minérales	060402	Mineral wool enduction
060403	Imprimerie	060403	Printing industry
060404	Extraction d'huiles comestibles et non comestibles	060404	Fat, edible and non edible oil extraction
060405	Application de colles et adhésifs	060405	Application of glues and adhesives
060406	Protection du bois	060406	Preservation of wood
060407	Traitement de protection du dessous des véhicules	060407	Underseal treatment and conservation of vehicles
060408	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)	060408	Domestic solvent use (other than paint application)
060409	Préparation des carrosseries de véhicules	060409	Vehicles dewaxing
060411	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques	060411	Domestic use of pharmaceutical products
060412	Autres (conservation du grain ...)	060412	Other (preservation of seeds,...)
0605	**Utilisation du HFC, N_2O, NH_3, PFC et SF_6**	**0605**	**Use of HFC, N_2O, NH_3, PFC and SF_6**
060501	Anesthésie	060501	Anaesthesia
060502	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502	Refrigeration and air conditioning equipments using halocarbons
060503	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6	060503	Refrigeration and air conditioning equipments using other products than halocarbons
060504	Mise en oeuvre de mousse (excepté 060304)	060504	Foam blowing (except 060304)
060505	Extincteurs d'incendie	060505	Fire extinguishers
060506	Bombes aérosols	060506	Aerosol cans
060507	Equipements électriques (excepté 060203)	060507	Electrical equipments (except 060203)
060508	Autres	060508	Other
0606	***Autres***	***0606***	***Other***
060601	*Utilisation de feux d'artifice*	*060601*	*Use of fireworks*
060602	*Consommation de tabac*	*060602*	*Use of tobacco*
060603	*Usure des chaussures*	*060603*	*Use of shoes*
07	**Transport routier**	**07**	**Road transport**
0701	**Voitures particulières**	**0701**	**Passenger cars**
070101	Transports routiers - Voitures particulières - autoroute	070101	Highway driving
070102	Transports routiers - Voitures particulières - route	070102	Rural driving
070103	Transports routiers - Voitures particulières - ville	070103	Urban driving
0702	**Véhicules utilitaires légers < 3,5 t**	**0702**	**Light duty vehicles < 3.5 t**
070201	Transports routiers - Utilitaires légers - autoroute	070201	Highway driving
070202	Transports routiers - Utilitaires légers - route	070202	Rural driving
070203	Transports routiers - Utilitaires légers - ville	070203	Urban driving
0703	**Poids lourds > 3,5 t et bus**	**0703**	**Heavy duty vehicles > 3.5 t and buses**
070301	Transports routiers - Utilitaires lourds - autoroute	070301	Highway driving
070302	Transports routiers - Utilitaires lourds - route	070302	Rural driving
070303	Transports routiers - Utilitaires lourds - ville	070303	Urban driving
0704	**Motocyclettes et motos < 50 cm^3**	**0704**	**Mopeds and Motorcycles < 50 cm^3**
0705	**Motos > 50 cm^3**	**0705**	**Motorcycles > 50 cm^3**
070501	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm^3 (autoroute)	070501	Highway driving
070502	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm^3 - route	070502	Rural driving
070503	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm^3 - ville	070503	Urban driving
0706	**Evaporation d'essence des véhicules**	**0706**	**Gasoline evaporation from vehicles**
0707	**Pneus et plaquettes de freins**	**0707**	**Automobile tyre and brake wear**
0708	***Usure des routes***	***0708***	***Road abrasion***

08	Autres sources mobiles et machines	08	Other mobile sources and machinery
0801	**Activités militaires**	**0801**	**Military**
0802	**Trafic ferroviaire**	**0802**	**Railways**
080201	Manoeuvre des locomotives	080201	Shunting locs
080202	Autorails	080202	Rail-cars
080203	Locomotives	080203	Locomotives
080204	*Usure des freins, roues et rails*	*080204*	*Railways brake, wheel and rail abrasion*
080205	*Usure des caténaires*	*080205*	*Trolley wire abrasion*
0803	**Navigation fluviale**	**0803**	**Inland waterways**
080301	Bateaux équipés de moteurs auxiliaires	080301	Sailing boats with auxilliary engines
080302	Bateaux à moteurs/usage professionnel	080302	Motorboats / workboats
080303	Bateaux de plaisance	080303	Personal watercraft
080304	Navigation intérieure de transport de marchandises	080304	Inland goods carrying vessels
0804	**Activités maritimes**	**0804**	**Maritime activities**
080402	Trafic maritime national dans la zone EMEP	080402	National sea traffic within EMEP area
080403	Pêche nationale	080403	National fishing
080404	Trafic maritime international (soutes internationales)	080404	International sea traffic (international bunkers)
0805	**Trafic aérien**	**0805**	**Air traffic**
080501	Trafic domestique (cycle d'atterrissage/décollage - partie du vol < 1000 m)	080501	Domestic airport traffic (LTO cycles - < 1000 m)
080502	Trafic international (cycle d'atterrissage/décollage - partie du vol < 1000 m)	080502	International airport traffic (LTO cycles - < 1000 m)
080503	Trafic domestique (croisière - partie du vol > 1000 m)	080503	Domestic cruise traffic (> 1000 m)
080504	Trafic international (croisière - partie du vol > 1000 m)	080504	International cruise traffic (> 1000 m)
080505	*Trafic domestique (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m)- Abrasion des pneus et des freins*	*080505*	*Domestic airport traffic (LTO cycles - < 1000 m) - tyres and brakes abrasion*
080506	*Trafic international (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m)- Abrasion des pneus et des freins*	*080506*	*International airport traffic (LTO cycles - < 1000 m) - tyres and brakes abrasion*
0806	**Engins spéciaux - Agriculture**	**0806**	**Agriculture**
080601	*Echappement moteur*	*080601*	*Exhaust engine*
080602	*Abrasion des freins, embrayages et pneus*	*080602*	*Tyre and brake wear abrasion*
0807	**Engins spéciaux - Sylviculture**	**0807**	**Forestry**
080701	*Echappement moteur*	*080701*	*Exhaust engine*
080702	*Abrasion des freins, embrayages et pneus*	*080702*	*Tyre and brake wear abrasion*
0808	**Engins spéciaux - Industrie**	**0808**	**Industry**
080801	*Echappement moteur*	*080801*	*Exhaust engine*
080802	*Abrasion des freins, embrayages et pneus*	*080802*	*Tyre and brake wear abrasion*
0809	**Engins spéciaux - Loisirs / jardinage**	**0809**	**Household and gardening**
080901	*Echappement moteur*	*080901*	*Exhaust engine*
080902	*Abrasion des freins, embrayages et pneus*	*080902*	*Tyre and brake wear abrasion*
0810	**Autres machines**	**0810**	**Other off-road**
081001	*Echappement moteur*	*081001*	*Exhaust engine*
081002	*Abrasion des freins, embrayages et pneus*	*081002*	*Tyre and brake wear abrasion*

09	Traitement et élimination des déchets	09	Waste treatment and disposal
0902	**Incinération des déchets**	**0902**	**Waste incineration**
090201	Incinération des déchets domestiques et municipaux	090201	Incineration of domestic or municipal wastes
090202	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)	090202	Incineration of industrial wastes (except flaring)
090203	Torchères en raffinerie de pétrole	090203	Flaring in oil refinery
090204	Torchères dans l'industrie chimique	090204	Flaring in chemical industries
090205	Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux	090205	Incineration of sludges from waste water treatment
090206	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole	090206	Flaring in gas and oil extraction
090207	Incinération des déchets hospitaliers	090207	Incineration of hospital wastes
090208	Incinération des huiles usagées	090208	Incineration of waste oil
0904	**Décharges de déchets solides**	**0904**	**Solid Waste Disposal on Land**
090401	Décharges compactées	090401	Managed Waste Disposal on Land
090402	Décharges non compactées	090402	Unmanaged Waste Disposal Sites
090403	Autres	090403	Other
0907	**Feux ouverts de déchets agricoles (sauf écobuage)**	**0907**	**Open burning of agricultural wastes (except 10.03)**
0909	**Crémation**	**0909**	**Cremation**
090901	Incinération de cadavres	090901	Incineration of corpses
090902	Incinération de carcasses animales	090902	Incineration of carcasses
0910	**Autres traitements de déchets**	**0910**	**Other waste treatment**
091001	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001	Waste water treatment in industry
091002	Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial	091002	Waste water treatment in residential/commercial sectors
091003	Epandage des boues	091003	Sludge spreading
091005	Production de compost	091005	Compost production
091006	Production de biogaz	091006	Biogas production
091007	Latrines	091007	Latrines
091008	Autres productions de combustibles dérivés à partir de déchets	091008	Other production of fuel (refuse derived fuel,...)
10	**Agriculture et sylviculture**	**10**	**Agriculture**
1001	**Culture avec engrais**	**1001**	**Cultures with fertilizers**
100101	Cultures permanentes	100101	Permanent crops
100102	Terres arables	100102	Arable land crops
100103	Rizières	100103	Rice field
100104	Vergers	100104	Market gardening
100105	Prairies	100105	Grassland
100106	Jachères	100106	Fallows
1002	**Culture sans engrais**	**1002**	**Cultures without fertilizers**
100201	Cultures permanentes	100201	Permanent crops
100202	Terres arables	100202	Arable land crops
100203	Rizières	100203	Rice field
100204	Vergers	100204	Market gardening
100205	Prairies	100205	Grassland
100206	Jachères	100206	Fallows
1003	**Ecobuage**	**1003**	**On-field burning of stubble, straw,...**
100301	Céréales	100301	Cereals
100302	Légumes	100302	Pulse
100303	Racines et tubercules	100303	Tuber and Root
100304	Cannes à sucre	100304	Sugar Cane
100305	Autres	100305	Other

1004	**Fermentation entérique**
100401	Vaches laitières
100402	Autres bovins
100403	Ovins
100404	Porcins à l'engraissement
100405	Chevaux
100406	Mules et ânes
100407	Caprins
100408	Poules
100409	Poulets
100410	Autres volailles (canards, oies, …)
100411	Animaux à fourrure
100412	Truies
100413	Chameaux
100414	Buffles
100415	Autres

1005	**Composés organiques issus des déjections animales**
100501	Vaches laitières
100502	Autres bovins
100503	Porcins à l'engraissement
100504	Truies
100505	Moutons
100506	Chevaux
100507	Poules
100508	Poulets
100509	Autres volailles
100510	Animaux à fourrure
100511	Caprins
100512	Ânes et mulets
100513	Chameaux
100514	Buffles
100515	Autres

1006	**Utilisation de pesticides et de calcaire**
100601	Agriculture
100602	Forêt
100603	Maraîchage
100604	Lacs

1009	**Composés azotés issus des déjections animales**
100901	Anaérobie
100902	Systèmes liquides
100903	Stockage solide
100904	Autres

1004	**Enteric fermentation**
100401	Dairy cows
100402	Other cattle
100403	Ovines
100404	Fattening pigs
100405	Horses
100406	Mules and asses
100407	Goats
100408	Laying hens
100409	Broilers
100410	Other poultry (ducks,gooses,etc.)
100411	Fur animals
100412	Sows
100413	Camels
100414	Buffalo
100415	Other

1005	**Manure management regarding organic compounds**
100501	Dairy cows
100502	Other cattle
100503	Fattening pigs
100504	Sows
100505	Ovines
100506	Horses
100507	Laying hens
100508	Broilers
100509	Other poultry (ducks,gooses,etc.)
100510	Fur animals
100511	Goats
100512	Mules and asses
100513	Camels
100514	Buffalo
100515	Other

1006	**Use of pesticides and limestone**
100601	Agriculture
100602	Forestry
100603	Market gardening
100604	Lakes

1009	**Manure management regarding nitrogen compounds**
100901	Anaerobic
100902	Liquid systems
100903	Solid storage and dry lot
100904	Other

11	**Autres sources et puits**	**11**	**Other sources and sinks**
1101	**Forêts naturelles de feuillus**	**1101**	**Non-managed broadleaf forests**
110104	Chênes européens	110104	European oak
110105	Chênes à feuilles sessiles	110105	Sessile oak
110106	Autres chênes feuillus	110106	Other deciduous oaks
110107	Chênes verts	110107	Holm oak
110108	Chênes lièges	110108	Cork oak
110109	Autres chênes à feuilles vertes	110109	Other evergreen oaks
110110	Hêtres	110110	Beech
110111	Bouleaux	110111	Birch
110115	Autres espèces de feuillus à larges feuilles	110115	Other deciduous broadleaf species
110116	Autres espèces de feuillus à feuilles vertes	110116	Other evergreen broadleaf species
110117	Sols (CO_2 exclu)	110117	Soils (excluding CO_2)
1102	**Forêts naturelles de conifères**	**1102**	**Non-managed coniferous forests**
110204	Epicéas	110204	Norway spruce
110205	Sapinettes	110205	Sitca spruce
110206	Autres sapins	110206	Other spruce
110207	Pins	110207	Scots pine
110208	Pins maritimes	110208	Maritime pine
110209	Pins d'Alep	110209	Aleppo pine
110210	Autres pins	110210	Other pines
110211	Sapins	110211	Fir
110212	Mélèzes	110212	Larch
110215	Autres conifères	110215	Other conifers
110216	Sols (CO_2 exclu)	110216	Soils (excluding CO_2)
1103	**Feux de forêt**	**1103**	**Forest and other vegetation fires**
110301	Feux dus à l'homme	110301	Man-induced
110302	Autres	110302	Other
1104	**Prairies naturelles et autres végétations**	**1104**	**Natural grassland and other vegetation**
110401	Prairies	110401	Grassland
110402	Toundra	110402	Tundra
110403	Autres prairies	110403	Other low vegetation
110404	Autres végétations (garrigues…)	110404	Other vegetation (Mediterranean scrub,...)
110405	Sols (CO_2 exclu)	110405	Soils (excluding CO_2)
1105	**Zones humides**	**1105**	**Wetlands (marshes - swamps)**
110501	Marécages non drainés et saumâtres	110501	Undrained marshes
110502	Marécages drainés	110502	Drained marshes
110503	Tourbières	110503	Bogs
110504	Plaines marécageuses	110504	Fens
110505	Terrains humides	110505	Swamps
110506	Terrains inondables	110506	Floodplains
1106	**Eaux**	**1106**	**Waters**
110601	Lacs	110601	Lakes
110602	Marais salants (< 6m)	110602	Shallow saltwaters (< 6m)
110603	Eaux souterraines	110603	Ground waters
110604	Drainages	110604	Drainage waters
110605	Rivières	110605	Rivers
110606	Fossés et canaux	110606	Ditches and canals
110607	Eaux côtières (> 6m)	110607	Coastal waters (> 6m)
1107	**Animaux**	**1107**	**Animals**
110701	Termites	110701	Termites
110702	Mammifères	110702	Mammals
110703	Autres animaux	110703	Other animals
1108	**Volcans**	**1108**	**Volcanoes**
1109	**Hydrates de gaz**	**1109**	**Gas seeps**

1110	**Foudre**
1111	**Forêts de feuillus exploitées**
111104	Chênes européens
111105	Chênes à feuilles sessiles
111106	Autres chênes feuillus
111107	Chênes verts
111108	Chênes lièges
111109	Autres chênes à feuilles vertes
111110	Hêtres
111111	Bouleaux
111115	Autres espèces de feuillus à larges feuilles
111116	Autres espèces de feuillus à feuilles vertes
111117	Sols (CO_2 exclu)
1112	**Forêts de conifères exploitées**
111204	Epicéas
111205	Sapinettes
111206	Autres sapins
111207	Pins
111208	Pins maritimes
111209	Pins d'Alep
111210	Autres pins
111211	Sapins
111212	Mélèzes
111215	Autres conifères
111216	Sols (CO_2 exclu)
1131	***UTCF : Forêt***
113101	*Forêt restant forêt - tropical*
113102	*Terre cultivée devenant forêt - tropical*
113103	*Prairie devenant forêt - tropical*
113104	*Terre humide devenant forêt - tropical*
113105	*Zone urbanisée devenant forêt - tropical*
113106	*Autre terre devenant forêt - tropical*
113111	*Forêt restant forêt - tempéré*
113112	*Terre cultivée devenant forêt - tempéré*
113113	*Prairie devenant forêt - tempéré*
113114	*Terre humide devenant forêt - tempéré*
113115	*Zone urbanisée devenant forêt - tempéré*
113116	*Autre terre devenant forêt - tempéré*
1132	***UTCF : Terre cultivée***
113201	*Terre cultivée restant Terre cultivée - tropical*
113202	*Forêt devenant Terre cultivée - tropical*
113203	*Prairie devenant Terre cultivée - tropical*
113204	*Terre humide devenant Terre cultivée - tropical*
113205	*Zone urbanisée devenant Terre cultivée - tropical*
113206	*Autre terre devenant Terre cultivée - tropical*
113211	*Terre cultivée restant Terre cultivée - tempéré*
113212	*Forêt devenant Terre cultivée - tempéré*
113213	*Prairie devenant Terre cultivée - tempéré*
113214	*Terre humide devenant Terre cultivée - tempéré*
113215	*Zone urbanisée devenant Terre cultivée - tempéré*
113216	*Autre terre devenant Terre cultivée - tempéré*
1133	***UTCF : Prairie***
113301	*Prairie restant Prairie - tropical*
113302	*Forêt devenant Prairie - tropical*
113303	*Terre cultivée devenant Prairie - tropical*
113304	*Terre humide devenant Prairie - tropical*
113305	*Zone urbanisée devenant Prairie - tropical*
113306	*Autre terre devenant Prairie - tropical*
113311	*Prairie restant Prairie - tempéré*
113312	*Forêt devenant Prairie - tempéré*
113313	*Terre cultivée devenant Prairie - tempéré*
113314	*Terre humide devenant Prairie - tempéré*
113315	*Zone urbanisée devenant Prairie - tempéré*
113316	*Autre terre devenant Prairie - tempéré*

1110	**Lightning**
1111	**Managed broadleaf forests**
111104	European oak
111105	Sessile oak
111106	Other deciduous oaks
111107	Holm oak
111108	Cork oak
111109	Other evergreen oaks
111110	Beech
111111	Birch
111115	Other deciduous broadleaf species
111116	Other evergreen broadleaf species
111117	Soils (excluding CO_2)
1112	**Managed coniferous forests**
111204	Norway spruce
111205	Sitca spruce
111206	Other spruce
111207	Scots pine
111208	Maritime pine
111209	Aleppo pine
111210	Other pines
111211	Fir
111212	Larch
111215	Other conifers
111216	Soils (excluding CO_2)
1131	***LULUCF : Forest***
113101	*Forest Land remaining Forest Land - tropical*
113102	*Cropland converted to Forest Land - tropical*
113103	*Grassland converted to Forest - tropical*
113104	*Wetlands converted to Forest - tropical*
113105	*Settlements converted to Forest - tropical*
113106	*Other Land converted to Forest - tropical*
113111	*Forest remaining Forest - temperate*
113112	*Cropland converted to Forest Land - temperate*
113113	*Grassland converted to Forest - temperate*
113114	*Wetlands converted to Forest - temperate*
113115	*Settlements converted to Forest - temperate*
113116	*Other Land converted to Forest - temperate*
1132	***LULUCF : Cropland***
113201	*Cropland remaining Cropland - tropical*
113202	*Forest converted to Cropland - tropical*
113203	*Grassland converted to Cropland - tropical*
113204	*Wetlands converted to Cropland - tropical*
113205	*Settlements converted to Cropland - tropical*
113206	*Other Land converted to Cropland - tropical*
113211	*Cropland remaining Cropland - temperate*
113212	*Forest converted to Cropland - temperate*
113213	*Grassland converted to Cropland - temperate*
113214	*Wetlands converted to Cropland - temperate*
113215	*Settlements converted to Cropland - temperate*
113216	*Other Land converted to Cropland - temperate*
1133	***LULUCF : Grassland***
113301	*Grassland remaining Grassland - tropical*
113302	*Forest converted to Grassland - tropical*
113303	*Cropland converted to Grassland - tropical*
113304	*Wetlands converted to Grassland - tropical*
113305	*Settlements converted to Grassland - tropical*
113306	*Other Land converted to Grassland - tropical*
113311	*Grassland remaining Grassland - temperate*
113312	*Forest converted to Grassland - temperate*
113313	*Cropland converted to Grassland - temperate*
113314	*Wetlands converted to Grassland - temperate*
113315	*Settlements converted to Grassland - temperate*
113316	*Other Land converted to Grassland - temperate*

1134	***UTCF : Terre humide***
113401	*Terre humide restant Terre humide - tropical*
113402	*Forêt devenant Terre humide - tropical*
113403	*Terre cultivée devenant Terre humide - tropical*
113404	*Prairie devenant Terre humide - tropical*
113405	*Zone urbanisée devenant Terre humide - tropical*
113406	*Autre terre devenant Terre humide - tropical*
113411	*Terre humide restant Terre humide - tempéré*
113412	*Forêt devenant Terre humide - tempéré*
113413	*Terre cultivée devenant Terre humide - tempéré*
113414	*Prairie devenant Terre humide - tempéré*
113415	*Zone urbanisée devenant Terre humide - tempéré*
113416	*Autre terre devenant Terre humide - tempéré*

1135	***UTCF : Zone urbanisée***
113501	*Zone urbanisée restant Zone urbanisée - tropical*
113502	*Forêt devenant Zone urbanisée - tropical*
113503	*Terre cultivée devenant Zone urbanisée - tropical*
113504	*Prairie devenant Zone urbanisée - tropical*
113505	*Terre humide devenant Zone urbanisée - tropical*
113506	*Autre terre devenant Zone urbanisée - tropical*
113511	*Zone urbanisée restant Zone urbanisée - tempéré*
113512	*Forêt devenant Zone urbanisée - tempéré*
113513	*Terre cultivée devenant Zone urbanisée - tempéré*
113514	*Prairie devenant Zone urbanisée - tempéré*
113515	*Terre humide devenant Zone urbanisée - tempéré*
113516	*Autre terre devenant Zone urbanisée - tempéré*

1136	***UTCF : Autre terre***
113601	*Autre terre restant Autre terre - tropical*
113602	*Forêt devenant Autre terre - tropical*
113603	*Terre cultivée devenant Autre terre - tropical*
113604	*Prairie devenant Autre terre - tropical*
113605	*Terre humide devenant Autre terre - tropical*
113606	*Zone urbanisée devenant Autre terre - tropical*
113611	*Autre terre restant Autre terre - tempéré*
113612	*Forêt devenant Autre terre - tempéré*
113613	*Terre cultivée devenant Autre terre - tempéré*
113614	*Prairie devenant Autre terre - tempéré*
113615	*Terre humide devenant Autre terre - tempéré*
113616	*Zone urbanisée devenant Autre terre - tempéré*

Notes :

1) *Les lignes en italique correspondent à des ajouts par rapport à la version originale de la SNAP97*
2) *Les codes SNAP 1121xx à 1125 ont été supprimés et remplacés par les codes 113xxx du fait des dernières lignes directrices du GIEC et des dernières tables CRF pour l'UTCF (cf. IPCC Good Practice Guidance for LULUCF, 2003)*

1134	***LULUCF : Wetlands***
113401	*Wetlands remaining Wetlands - tropical*
113402	*Forest converted to Wetlands - tropical*
113403	*Cropland converted to Wetlands - tropical*
113404	*Grassland converted to Wetlands - tropical*
113405	*Settlements converted to Wetlands - tropical*
113406	*Other Land converted to Wetlands - tropical*
113411	*Wetlands remaining Wetlands - temperate*
113412	*Forest converted to Wetlands - temperate*
113413	*Cropland converted to Wetlands - temperate*
113414	*Grassland converted to Wetlands - temperate*
113415	*Settlements converted to Wetlands - temperate*
113416	*Other Land converted to Wetlands - temperate*

1135	***LULUCF : Settlements***
113501	*Settlements remaining Settlements - tropical*
113502	*Forest converted to Settlements - tropical*
113503	*Cropland converted to Settlements - tropical*
113504	*Grassland converted to Settlements - tropical*
113505	*Wetlands converted to Settlements - tropical*
113506	*Other Land converted to Settlements - tropical*
113511	*Settlements remaining Settlements - temperate*
113512	*Forest converted to Settlements - temperate*
113513	*Cropland converted to Settlements - temperate*
113514	*Grassland converted to Settlements - temperate*
113515	*Wetlands converted to Settlements - temperate*
113516	*Other Land converted to Settlements - temperate*

1136	***LULUCF : Other Land***
113601	*Other Land remaining Other Land - tropical*
113602	*Forest converted to Other Land - tropical*
113603	*Cropland converted to Other Land - tropical*
113604	*Grassland converted to Other Land - tropical*
113605	*Wetlands converted to Other Land - tropical*
113606	*Settlements converted to Other Land - tropical*
113611	*Other Land remaining Other Land - temperate*
113612	*Forest converted to Other Land - temperate*
113613	*Cropland converted to Other Land - temperate*
113614	*Grassland converted to Other Land - temperate*
113615	*Wetlands converted to Other Land - temperate*
113616	*Settlements converted to Other Land - temperate*

Notes :

1) *Lines in italics relate to additional lines compared to the initial SNAP97 version.*
2) *SNAP codes 1121xx to 1125 were removed and replaced by codes 113xxx because of the last IPCC guidelines and CRF reporting format for LULUCF (cf. IPCC Good Practice Guidance for LULUCF, 2003)*

Annexe 2
NOMENCLATURE DE COMBUSTIBLES NAPFUE 94 c

(NAPFUE 94 [17] étendue par le CITEPA)

Code NAPFUE c	Désignation
101	Charbon à coke
102	Charbon vapeur
103	Charbon sous-bitumineux
104	Aggloméré de houille
105	Lignite
106	Briquette de lignite
107	Coke de houille
108	Coke de lignite
109	Coke de gaz
110	Coke de pétrole
111	Bois et assimilé
112	Charbon de bois
113	Tourbe
114	Ordures ménagères
115	Déchets industriels solides
116	Déchets de bois
117A	Farines animales
1170	Autres déchets agricoles solides
118	Boues d'épuration
119	Combustibles dérivés de déchets
120	Schistes bitumineux
121A	Pneumatiques
121B	Plastiques
1210	Autres combustibles solides
201	Pétrole brut
203	Fioul lourd (tous types)
204	Fioul domestique
205	Gazole
206	Kérosène

Code NAPFUE c	Désignation
207	Carburéacteur
208	Essence auto
209	Essence aviation
210	Naphta
211	Huile de schiste bitumineux
212	Huile de moteur à essence
213	Huile de moteur diesel
214	Autres solvants usagés
215	Liqueur noire
216	Mélange fioul / charbon
217	Produit d'alimentation des raffineries
218	Autres déchets liquides
219	Autres lubrifiants
220	White spirit
221	Cires et paraffines
222	Bitumes
223	Bio alcool
224	Autres produits pétroliers (graisses, …)
225	Autres combustibles liquides
301	Gaz naturel type H (Lacq) / B (Groningue)
302	Gaz naturel liquéfié
303	Gaz de pétrole liquéfié
304	Gaz de cokerie
305	Gaz de haut fourneau
306	Mélange de gaz sidérurgiques
307	Gaz industriel
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie
309	Biogaz (55% CH_4)
310	Gaz de décharge
311	Gaz d'usine à gaz
312	Gaz d'aciérie
313	Hydrogène
314	Autres combustibles gazeux

Annexe 3

Relation SNAP97c et CRF / NFR

NFR	CRF	SNAP	SNAP NAME	CRF / NFR SECTOR SP
1			**ENERGY**	
1A			**Fuel Combustion Activities**	
1A1			**ENERGY INDUSTRIES**	
1A1a	1A1a	010101	PUBLIC POWER - COMBUSTION PLANTS >= 300 MW (boilers)	
1A1a	1A1a	010102	PUBLIC POWER -COMBUSTION PLANTS >= 50 AND < 300 MW (boilers)	
1A1a	1A1a	010103	PUBLIC POWER - COMBUSTION PLANTS < 50 MW (boilers)	
1A1a	1A1a	010104	PUBLIC POWER - GAS TURBINES	
1A1a	1A1a	010105	PUBLIC POWER - STATIONARY ENGINES	
1A1a	1A1a	010106	PUBLIC POWER - INCINERATION UNIT	
1A1a	1A1a	010201	DISTRICT HEAT. - COMBUSTION PLANTS >= 300 MW (boilers)	
1A1a	1A1a	010202	DISTRICT HEAT. - COMB. PLANTS >= 50 MW AND < 300 MW (boil.)	
1A1a	1A1a	010203	DISTRICT HEAT. - COMBUSTION PLANTS < 50 MW (boilers)	
1A1a	1A1a	010204	DISTRICT HEAT. - GAS TURBINES	
1A1a	1A1a	010205	DISTRICT HEAT. - STATIONARY ENGINES	
1A1b	1A1b	010301	PETROLEUM REF. - COMBUSTION PLANTS >=300 MW (boilers)	
1A1b	1A1b	010302	PETROLEUM REF. - COMB. PLANTS >= 50 MW AND < 300 MW (boil.)	
1A1b	1A1b	010303	PETROLEUM REF. - COMBUSTION PLANTS < 50 MW (boilers)	
1A1b	1A1b	010304	PETROLEUM REF. - GAS TURBINES	
1A1b	1A1b	010305	PETROLEUM REF. - STATIONARY ENGINES	
1A1b	1A1b	010306	PETROLEUM REF. - PROCESS FURNACES	
1A1c	1A1c	010401	SOLID FUEL TRANS. - COMBUSTION PLANTS >= 300 MW (boilers)	
1A1c	1A1c	010402	SOLID FUEL TRANS. - COMB. PLANTS >= 50 AND < 300 MW (boil.)	
1A1c	1A1c	010403	SOLID FUEL TRANS. - COMBUSTION PLANTS < 50 MW (boilers)	
1A1c	1A1c	010404	SOLID FUEL TRANS. - GAS TURBINES	
1A1c	1A1c	010405	SOLID FUEL TRANS. - STATIONARY ENGINES	
1A1c	1A1c	010406	SOLID FUEL TRANS. - COKE OVEN FURNACES	
1A1c	1A1c	010407	OTHER (Coal gasification, liquefaction, etc.)	
1A1c	1A1c	010501	COAL/OIL/GAS EXT. - COMBUSTION PLANTS >= 300 MW (boilers)	
1A1c	1A1c	010502	COAL/OIL/GAS EXT. - COMB. PLANTS >= 50 AND < 300 MW (boil.)	
1A1c	1A1c	010503	COAL/OIL/GAS EXT. - COMBUSTION PLANTS < 50 MW (boilers)	
1A1c	1A1c	010504	COAL/OIL/GAS EXT. - GAS TURBINES	
1A1c	1A1c	010505	COAL/OIL/GAS EXT. - STATIONARY ENGINES	
1A2			**MANUFACTURING INDUSTRIES AND CONSTRUCTION**	
1A2a	1A2a	030101	IND.- COMB. PLANTS >= 300 MW	Iron and Steel
1A2a	1A2a	030102	IND.- COMB. PLANTS >= 50-300MW	Iron and Steel
1A2a	1A2a	030103	IND.- COMB. PLANTS < 50 MW	Iron and Steel
1A2a	1A2a	030104	IND.- GAS TURBINES	Iron and Steel
1A2a	1A2a	030105	IND.- STATIONARY ENGINES	Iron and Steel
1A2a	1A2a	030106	IND.- OTHER STAT. EQUIPMENTS	Iron and Steel
1A2a	1A2a	030203	COMB. MANU. IND.- BLAST FURNACE COWPERS	
1A2a	1A2a	030301	COMB. MANU. IND.- SINTER AND PELLETIZING PLANTS	
1A2a	1A2a	030302	COMB. MANU. IND.- REHEATING FURNACES STEEL AND IRON	
1A2a	1A2a	030303	COMB. MANU. IND.- GRAY IRON FOUNDRIES	
1A2b	1A2b	030101	IND.- COMB. PLANTS >= 300 MW	Non Ferrous Metals
1A2b	1A2b	030102	IND.- COMB. PLANTS >= 50-300MW	Non Ferrous Metals
1A2b	1A2b	030103	IND.- COMB. PLANTS < 50 MW	Non Ferrous Metals
1A2b	1A2b	030104	IND.- GAS TURBINES	Non Ferrous Metals
1A2b	1A2b	030105	IND.- STATIONARY ENGINES	Non Ferrous Metals
1A2b	1A2b	030106	IND.- OTHER STAT. EQUIPMENTS	Non Ferrous Metals
1A2b	1A2b	030304	COMB. MANU. IND.- PRIMARY LEAD PRODUCTION	
1A2b	1A2b	030305	COMB. MANU. IND.- PRIMARY ZINC PRODUCTION	
1A2b	1A2b	030306	COMB. MANU. IND.- PRIMARY COPPER PRODUCTION	
1A2b	1A2b	030307	COMB. MANU. IND.- SECONDARY LEAD PRODUCTION	
1A2b	1A2b	030308	COMB. MANU. IND.- SECONDARY ZINC PRODUCTION	
1A2b	1A2b	030309	COMB. MANU. IND.- SECONDARY COPPER PRODUCTION	
1A2b	1A2b	030310	COMB. MANU. IND.- SECONDARY ALUMINIUM PRODUCTION	
1A2b	1A2b	030322	COMB. MANU. IND.- ALUMINA PRODUCTION	
1A2b	1A2b	030323	COMB. MANU. IND.- MAGNESIUM PRODUCTION (dolomite treatment)	
1A2b	1A2b	030324	COMB. MANU. IND.- NICKEL PRODUCTION (thermal process)	
1A2c	1A2c	030101	IND.- COMB. PLANTS >= 300 MW	Chemicals
1A2c	1A2c	030102	IND.- COMB. PLANTS >= 50-300MW	Chemicals
1A2c	1A2c	030103	IND.- COMB. PLANTS < 50 MW	Chemicals
1A2c	1A2c	030104	IND.- GAS TURBINES	Chemicals
1A2c	1A2c	030105	IND.- STATIONARY ENGINES	Chemicals
1A2c	1A2c	030106	IND.- OTHER STAT. EQUIPMENTS	Chemicals

1A2d	1A2d	030101	IND.- COMB. PLANTS >= 300 MW	Pulp, Paper and Print
1A2d	1A2d	030102	IND.- COMB. PLANTS >= 50-300MW	Pulp, Paper and Print
1A2d	1A2d	030103	IND.- COMB. PLANTS < 50 MW	Pulp, Paper and Print
1A2d	1A2d	030104	IND.- GAS TURBINES	Pulp, Paper and Print
1A2d	1A2d	030105	IND.- STATIONARY ENGINES	Pulp, Paper and Print
1A2d	1A2d	030106	IND.- OTHER STAT. EQUIPMENTS	Pulp, Paper and Print
1A2d	1A2d	030321	COMB. MANU. IND.- PAPER MILL INDUSTRY (drying processes)	
1A2e	1A2e	030101	IND.- COMB. PLANTS >= 300 MW	Food Processing, …
1A2e	1A2e	030102	IND.- COMB. PLANTS >= 50-300MW	Food Processing, …
1A2e	1A2e	030103	IND.- COMB. PLANTS < 50 MW	Food Processing, …
1A2e	1A2e	030104	IND.- GAS TURBINES	Food Processing, …
1A2e	1A2e	030105	IND.- STATIONARY ENGINES	Food Processing, …
1A2e	1A2e	030106	IND.- OTHER STAT. EQUIPMENTS	Food Processing, …
1A2fi	1A2f	030101	IND.- COMB. PLANTS >= 300 MW	Other
1A2fi	1A2f	030102	IND.- COMB. PLANTS >= 50-300MW	Other
1A2fi	1A2f	030103	IND.- COMB. PLANTS < 50 MW	Other
1A2fi	1A2f	030104	IND.- GAS TURBINES	Other
1A2fi	1A2f	030105	IND.- STATIONARY ENGINES	Other
1A2fi	1A2f	030106	IND.- OTHER STAT. EQUIPMENTS	Other
1A2fi	1A2f	030204	COMB. MANU. IND.- PLASTER FURNACES	
1A2fi	1A2f	030205	COMB. MANU. IND.- OTHER FURNACES	
1A2fi	1A2f	030311	COMB. MANU. IND.- CEMENT (except decarbon. in 040612)	
1A2fi	1A2f	030312	COMB. MANU. IND.- LIME (except decarb.in 040614)	
1A2fi	1A2f	030313	COMB. MANU. IND.- ASPHALT CONCRETE PLANTS	
1A2fi	1A2f	030314	COMB. MANU. IND.- FLAT GLASS (except decarb. in 040613)	
1A2fi	1A2f	030315	COMB. MANU. IND.- CONTAINER GLASS (except decarb. in 040613)	
1A2fi	1A2f	030316	COMB. MANU. IND.- GLASS WOOL (except binding/decarb. 040613)	
1A2fi	1A2f	030317	COMB. MANU. IND.- OTHER GLASS (except decarb. in 040613)	
1A2fi	1A2f	030318	COMB. MANU. IND.- MINERAL WOOL (except binding)	
1A2fi	1A2f	030319	COMB. MANU. IND.- BRICKS AND TILES	
1A2fi	1A2f	030320	COMB. MANU. IND.- FINE CERAMICS MATERIALS	
1A2fi	1A2f	030325	COMB. MANU. IND.- ENAMEL PRODUCTION	
1A2fi	1A2f	030326	COMB. MANU. IND.- OTHER	
1A2fii	1A2f	080801	OTHER MOBILE & MACH.- INDUSTRY / ENGINE EXHAUST	
1A2fii	1A2f	080802	OTHER MOBILE & MACH.- INDUSTRY / TYRE, BRAKE, WEAR ABRASION	
1A3			**TRANSPORT**	
1A3ai (i)	1A3ai	080502	OTHER MOBILE & MACH.-INTERN. AIRPORT TRAF.(LTO cycles<1000m)	
1A3ai (i)	-	080506	INTERN. AIRPORT TRAF.(LTO <1000m) / TYRE AND BRAKE ABRASION	
1A3ai	1A3ai	080504	OTHER MOBILE & MACH.- INTERNATIONAL CRUISE TRAFFIC(> 1000 m)	
1A3aii	1A3aii	080501	OTHER MOBILE & MACH.- DOM. AIRPORT TRAFFIC(LTO cycles<1000m)	
1A3aii	-	080505	DOMESTIC AIRPORT TRAFFIC(LTO <1000m) / TYRE AND BRAKE ABRASION	
1A3aii	1A3aii	080503	OTHER MOBILE & MACH.- DOMESTIC CRUISE TRAFFIC (> 1000 m)	
1A3bi	1A3b	070101	PASSENGER CARS - HIGHWAY DRIVING	
1A3bi	1A3b	070102	PASSENGER CARS - RURAL DRIVING	
1A3bi	1A3b	070103	PASSENGER CARS - URBAN DRIVING	
1A3bii	1A3b	070201	LIGHT DUTY VEHICLES < 3.5 t - HIGHWAY DRIVING	
1A3bii	1A3b	070202	LIGHT DUTY VEHICLES < 3.5 t - RURAL DRIVING	
1A3bii	1A3b	070203	LIGHT DUTY VEHICLES < 3.5 t - URBAN DRIVING	
1A3biii	1A3b	070301	HEAVY DUTY VEHICLES > 3.5 t AND BUSES - HIGHWAY DRIVING	
1A3biii	1A3b	070302	HEAVY DUTY VEHICLES > 3.5 t AND BUSES - RURAL DRIVING	
1A3biii	1A3b	070303	HEAVY DUTY VEHICLES > 3.5 t AND BUSES - URBAN DRIVING	
1A3biv	1A3b	070400	MOPEDS AND MOTORCYCLES < 50 CM3	
1A3biv	1A3b	070501	MOTORCYCLES > 50 CM3 - HIGHWAY DRIVING	
1A3biv	1A3b	070502	MOTORCYCLES > 50 CM3 - RURAL DRIVING	
1A3biv	1A3b	070503	MOTORCYCLES > 50 CM3 - URBAN DRIVING	
1A3bv	1A3b	070600	GASOLINE EVAPORATION FROM VEHICLES	
1A3bvi	-	070700	AUTOMOBILE TYRE AND BRAKE WEAR	
1A3bvii	-	070800	ROAD ABRASION	
1A3c	1A3c	080201	OTHER MOBILE & MACH.- SHUNTING LOCS	
1A3c	1A3c	080202	OTHER MOBILE & MACH.- RAIL-CARS	
1A3c	1A3c	080203	OTHER MOBILE & MACH.- LOCOMOTIVES	
1A3c	-	080204	OTHER MOBILE & MACH.- RAILWAYS BRAKE, WHEEL AND RAIL ABRASION	
1A3c	-	080205	OTHER MOBILE & MACH.- TROLLEY WIRE ABRASION	
1A3di	1A3di	080404	OTHER MOBILE & MACH.- INTERNATIONAL SEA TRAFFIC (in.bunkers)	
1A3dii	1A3dii	080301	OTHER MOBILE & MACH.- SAILING BOATS WITH AUXILLIARY ENGINES	
1A3dii	1A3dii	080302	OTHER MOBILE & MACH.- MOTORBOATS / WORKBOATS	
1A3dii	1A3dii	080303	OTHER MOBILE & MACH.- PERSONAL WATERCRAFT	
1A3dii	1A3dii	080304	OTHER MOBILE & MACH.- INLAND GOODS CARRYING VESSELS	
1A3dii	1A3dii	080402	OTHER MOBILE & MACH.- NATIONAL SEA TRAFFIC WITHIN EMEP AREA	
1A3ei	1A3e	010506	COAL/OIL/GAS EXT. - PIPELINE COMPRESSORS	
1A3eii	1A3e	081001	OTHER MOBILE & MACH.- OTHER OFF-ROAD / ENGINE EXHAUST	
1A3eii	-	081002	OTHER MOBILE & MACH.- OTHER OFF-ROAD / TYRE, BRAKE, WEAR ABRASION	

1A4			**FUEL COMBUSTION ACTIVITIES / OTHER SECTORS**
1A4ai	1A4a	020101	COMM./INSTIT. - COMBUSTION PLANTS >= 300 MW (boilers)
1A4ai	1A4a	020102	COMM./INSTIT. - COMBUST. PLANTS >= 50 AND < 300 MW (boilers)
1A4ai	1A4a	020103	COMM./INSTIT. - COMBUSTION PLANTS < 50 MW (boilers)
1A4ai	1A4a	020104	COMM./INSTIT. - STATIONARY GAS TURBINES
1A4ai	1A4a	020105	COMM./INSTIT. - STATIONARY ENGINES
1A4ai	1A4a	020106	COMM./INSTIT. - OTHER STATIONARY EQUIPMENTS
1A4bi	1A4b	020201	RESIDENTIAL - COMBUSTION PLANTS >= 50 MW (boilers)
1A4bi	1A4b	020202	RESIDENTIAL - COMBUSTION PLANTS < 50 MW (boilers)
1A4bi	1A4b	020203	RESIDENTIAL - GAS TURBINES
1A4bi	1A4b	020204	RESIDENTIAL - STATIONARY ENGINES
1A4bi	1A4b	020205	RESIDENTI. - OTHER EQUIPMENTS (stoves,fireplaces,cooking...)
1A4bii	1A4b	080901	HOUSEHOLD AND GARDENING / ENGINE EXHAUST
1A4bii	-	080902	HOUSEHOLD AND GARDENING / TYRE, BRAKE, WEAR ABRASION
1A4ci	1A4c	020301	AGRIC./FORES./AQUA. - COMBUSTION PLANTS >= 50 MW (boilers)
1A4ci	1A4c	020302	AGRIC./FORES./AQUA. - COMBUSTION PLANTS < 50 MW (boilers)
1A4ci	1A4c	020303	AGRIC./FORES./AQUA. - STATIONARY GAS TURBINES
1A4ci	1A4c	020304	AGRIC./FORES./AQUA. - STATIONARY ENGINES
1A4ci	1A4c	020305	AGRIC./FORES./AQUA. - OTHER STATIONARY EQUIPMENTS
1A4cii	1A4c	080601	OTHER MOBILE & MACH.- AGRICULTURE / ENGINE EXHAUST
1A4cii	-	080602	OTHER MOBILE & MACH.- AGRICULTURE / TYRE, BRAKE, WEAR ABRASION
1A4cii	1A4c	080701	OTHER MOBILE & MACH.- FORESTRY / ENGINE EXHAUST
1A4cii	-	080702	OTHER MOBILE & MACH.- FORESTRY / TYRE, BRAKE, WEAR ABRASION
1A4ciii	1A4c	080403	OTHER MOBILE & MACH.- NATIONAL FISHING
1A5			**OTHER COMBUSTION ACTIVITIES**
1A5b	1A5b	080100	OTHER MOBILE & MACH.- MILITARY
1B			**Fugitive Emissions from Fuels**
1B1			**SOLID FUELS**
1B1a	1B1a	050101	EXTRACTION OF SOLID FOSSIL FUELS - OPEN CASTING MINING
1B1a	1B1a	050102	EXTRACTION OF SOLID FOSSIL FUELS - UNDERGROUND MINING
1B1a	1B1a	050103	EXTRACTION OF SOLID FOSSIL FUELS - STORAGE OF SOLID FUELS
1B1b	1B1b	040201	IRON/STEEL & COLLIERY- COKE OVEN (door leakage & extinction)
1B1b	1B1b	040204	IRON/STEEL & COLLIERY - SOLID SMOKELESS FUEL
1B2			**OIL AND NATURAL GAS**
1B2ai	1B2a	050201	EXTRACTION OF LIQUID FOSSIL FUELS - LAND-BASED ACTIVITIES
1B2ai	1B2a	050202	EXTRACTION OF LIQUID FOSSIL FUELS - OFF-SHORE ACTIVITIES
1B2ai	1B2a	050401	LIQUID FUEL DIST.-MARINE TERMINALS (tankers, handl. & stor.)
1B2ai	1B2a	050402	LIQUID FUEL DIST.-OTHER HANDLING AND STORAGE (incl.pipeline)
1B2aiv	1B2a	040101	PETROLEUM PRODUCTS PROCESSING
1B2aiv	1B2a	040102	PETROL. PROD. PROCESS.- FLUID CATALYTIC CRACKING - CO BOILER
1B2aiv	1B2a	040103	PETROL. PROD. PROCESS.- SULPHUR RECOVERY PLANTS
1B2aiv	1B2a	040104	STORAGE AND HANDLING OF PETROLEUM PRODUCTS IN REFINERY
1B2aiv	1B2a	040105	PROCESSES IN PETROLEUM INDUSTRIES - OTHER
1B2av	1B2a	050501	GASOLINE DISTRIBUTION - REFINERY DISPATCH STATION
1B2av	1B2a	050502	GASOLINE DIST.-TRANSPORTS & DEPOTS (except service stations)
1B2av	1B2a	050503	GASOLINE DIST. - SERVICE STATIONS (incl. refuelling of cars)
1B2b	1B2b	050301	EXTRACTION OF GASEOUS FOSSIL FUELS- LAND-BASED DESULFURATION
1B2b	1B2b	050302	EXTRACTION OF GAS - LAND-BASED ACTIV. (other than desulfur.)
1B2b	1B2b	050303	EXTRACTION OF GASEOUS FOSSIL FUELS - OFF-SHORE ACTIVITIES
1B2b	1B2b	050601	GAS DISTRIB.-PIPELINES (except compressor station in 010506)
1B2b	1B2b	050603	GAS DISTRIBUTION - DISTRIBUTION NETWORKS
1B2c	1B2c	090203	FLARING IN OIL REFINERY
1B2c	1B2c	090206	FLARING IN GAS AND OIL EXTRACTION

2			**INDUSTRIAL PROCESSES**
2A			**Mineral Products**
2A1	2A1	040612	OTHER PROCESSES - CEMENT (decarbonizing)
2A2	2A2	040614	OTHER PROCESSES - LIME (decarbonizing)
2A3	2A3	040209	IRON/STEEL & COLLIERY - SINTER AND PEL. PLANT (except 030301
2A3	2A3	040618	LIMESTONE AND DOLOMITE USE
2A4	2A4	040619	SODA ASH PRODUCTION AND USE
2A5	2A5	040610	OTHER PROCESSES - ROOF COVERING WITH ASPHALT MATERIALS
2A6	2A6	040611	OTHER PROCESSES - ROAD PAVING WITH ASPHALT
2A7a	2A7	040616	OTHER PROCESSES - EXTRACTION OF MINERAL ORES
2A7a	-	040623	QUARRYING
2A7b	-	040624	PUBLIC WORKS AND BUILDING SITES
2A7d	2A7	040613	OTHER PROCESSES - GLASS (decarbonizing)
2A7d	2A7	040615	OTHER PROCESSES - BATTERIES MANUFACTURING
-	2A7	040628	BRICKS AND TILES (decarbonizing)
-	2A7	040629	FINE CERAMIC MATERIALS (decarbonizing)
-	2A7	040630	PAPER-MILL INDUSTRY (decarbonizing)
2B			**Chemical Industry**
2B1	2B1	040403	INORGANIC CHEMICAL - AMMONIA
2B2	2B2	040402	INORGANIC CHEMICAL - NITRIC ACID
2B3	2B3	040521	ORGANIC CHEMICAL - ADIPIC ACID
2B4	2B4	040412	INORGANIC CHEMICAL - CALCIUM CARBIDE PRODUCTION
2B5a	2B5	040401	INORGANIC CHEMICAL - SULFURIC ACID
2B5a	2B5	040404	INORGANIC CHEMICAL - AMMONIUM SULPHATE
2B5a	2B5	040405	INORGANIC CHEMICAL - AMMONIUM NITRATE
2B5a	2B5	040406	INORGANIC CHEMICAL - AMMONIUM PHOSPHATE
2B5a	2B5	040407	INORGANIC CHEMICAL - NPK FERTILISERS
2B5a	2B5	040408	INORGANIC CHEMICAL - UREA
2B5a	2B5	040409	INORGANIC CHEMICAL - CARBON BLACK
2B5a	2B5	040410	INORGANIC CHEMICAL - TITANIUM DIOXIDE
2B5a	2B5	040411	INORGANIC CHEMICAL - GRAPHITE
2B5a	2B5	040413	INORGANIC CHEMICAL - CHLORINE PRODUCTION
2B5a	2B5	040414	INORGANIC CHEMICAL - PHOSPHATE FERTILIZERS
2B5a	2B5	040415	STORAGE AND HANDLING OF INORGANIC CHEMICAL PRODUCTS
2B5a	2B5	040416	INORGANIC CHEMICAL - OTHER
2B5a	2B5	040501	ORGANIC CHEMICAL - ETHYLENE
2B5a	2B5	040502	ORGANIC CHEMICAL - PROPYLENE
2B5a	2B5	040503	ORGANIC CHEMICAL - 1,2 DICHLOROETHANE (except 040505)
2B5a	2B5	040504	ORGANIC CHEMICAL - VINYLCHLORIDE (except 040505)
2B5a	2B5	040505	ORG.CHEM.- 1,2 DICHLOROETHANE+VINYLCHLORIDE (balanced proc.)
2B5a	2B5	040506	ORGANIC CHEMICAL - POLYETHYLENE LOW DENSITY
2B5a	2B5	040507	ORGANIC CHEMICAL - POLYETHYLENE HIGH DENSITY
2B5a	2B5	040508	ORGANIC CHEMICAL - POLYVINYLCHLORIDE
2B5a	2B5	040509	ORGANIC CHEMICAL - POLYPROPYLENE
2B5a	2B5	040510	ORGANIC CHEMICAL - STYRENE
2B5a	2B5	040511	ORGANIC CHEMICAL - POLYSTYRENE
2B5a	2B5	040512	ORGANIC CHEMICAL - STYRENE BUTADIENE
2B5a	2B5	040513	ORGANIC CHEMICAL - STYRENE-BUTADIENE LATEX
2B5a	2B5	040514	ORGANIC CHEMICAL - STYRENE-BUTADIENE RUBBER (SBR)
2B5a	2B5	040515	ORGANIC CHEMIC.- ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE (ABS)RESINS
2B5a	2B5	040516	ORGANIC CHEMICAL - ETHYLENE OXYDE
2B5a	2B5	040517	ORGANIC CHEMICAL - FORMALDEHYDE
2B5a	2B5	040518	ORGANIC CHEMICAL - ETHYLBENZENE
2B5a	2B5	040519	ORGANIC CHEMICAL - PHTALIC ANHYDRIDE
2B5a	2B5	040520	ORGANIC CHEMICAL - ACRYLONITRILE
2B5a	2B5	040522	ORGANIC CHEMICAL - STORAGE AND HANDLING OF ORG. CHEMI. PROD.
2B5a	2B5	040523	ORGANIC CHEMICAL - GLYOXYLIC ACID
2B5a	2B5	040524	ORGANIC CHEMICAL - HALOGENATED HYDROCARBONS PRODUCTION
2B5a	2B5	040525	ORGANIC CHEMICAL - PESTICIDE PRODUCTION
2B5a	2B5	040526	ORGANIC CHEMICAL - PRODUCTION OF PERSISTENT ORGA. COMPOUNDS
2B5a	2B5	040527	ORGANIC CHEMICAL - OTHER (phytosanitary, ...)
2B5b	-	040622	EXPLOSIVES MANUFACTURING

2C			**Metal Production**
-	2C	030310	SECONDARY ALUMINIUM PRODUCTION
2C1	2C	040202	IRON/STEEL & COLLIERY - BLAST FURNACE CHARGING
2C1	2C	040203	IRON/STEEL & COLLIERY - PIG IRON TAPPING
2C1	2C	040205	IRON/STEEL & COLLIERY - OPEN HEARTH FURNACE STEEL PLANT
2C1	2C	040206	IRON/STEEL & COLLIERY - BASIC OXYGEN FURNACE STEEL PLANT
2C1	2C	040207	IRON/STEEL & COLLIERY - ELECTRIC FURNACE STEEL PLANT
2C1	2C	040208	IRON/STEEL & COLLIERY - ROLLING MILLS
2C1	2C	040210	IRON/STEEL & COLLIERY - OTHER
2C2	2C	040302	NON-FERROUS METAL - FERRO ALLOYS
2C3	2C	040301	NON-FERROUS METAL - ALUMINIUM PRODUCTION (electrolysis)
2C5c	2C	040305	NON-FERROUS METAL- NICKEL PROD.(exc. therm. proc. in 030324)
2C5e	2C	040303	NON-FERROUS METAL - SILICIUM PRODUCTION
2C5e	2C	040304	NON-FERROUS METAL - MAGNESIUM PROD. (except 030323)
2C5e	2C	040306	NON-FERROUS METAL - ALLIED METAL MANUFACTURING
2C5e	2C	040307	NON-FERROUS METAL - GALVANIZING
2C5e	2C	040308	NON-FERROUS METAL - ELECTROPLATING
2C5e	2C	040309	NON-FERROUS METAL - OTHER
2D			**Other Production**
2D1	2D1	040601	OTHER PROCESSES - CHIPBOARD
2D1	2D1	040602	OTHER PROCESSES - PAPER PULP (kraft process)
2D1	2D1	040603	OTHER PROCESSES - PAPER PULP (acid sulfite process)
2D1	2D1	040604	OTHER PROC.-PAPER PULP (neutral sulphite semi-chemical pro.)
2D2	2D2	040605	OTHER PROCESSES - BREAD
2D2	2D2	040606	OTHER PROCESSES - WINE
2D2	2D2	040607	OTHER PROCESSES - BEER
2D2	2D2	040608	OTHER PROCESSES - SPIRITS
2D2	-	040621	CEREALS HANDLING
2D2	-	040625	SUGAR PRODUCTION
2D2	-	040626	FLOUR PRODUCTION
2D2	-	040627	MEAT CURING
2E			**Production of halocarbons and sulphur hexafluoride**
-	2E1	040801	HALOGENATED HYDROCARBONS PRODUCTION (by-products)
-	2E1	040804	SULPHUR HEXAFLUORIDE PRODUCTION (by-products)
-	2E2	040802	HALOGENATED HYDROCARBONS PRODUCTION (Fugitive)
-	2E2	040805	SULPHUR HEXAFLUORIDE PRODUCTION (Fugitive)
-	2E3	040803	HALOGENATED HYDROCARBONS PRODUCTION (Other)
-	2E3	040806	SULPHUR HEXAFLUORIDE PRODUCTION (Other)
	2F		**Consumption of halocarbons and sulphur hexafluoride**
-	2F1	060502	REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING EQUIPMENT USING HALOCARBONS
-	2F2	060504	FOAM BLOWING
-	2F3	060505	FIRE EXTINGUISHERS
-	2F4	060506	AEROSOL CANS
-	2F5	060508	SOLVENTS - OTHER (HFC)
-	2F7	060203	ELECTRONIC COMPONENTS MANUFACTURING
-	2F8	060507	ELECTRICAL EQUIPMENT
-	2F9	060508	OTHER (PFC and SF6)
2G			**Other Processes**
2G	2G	040617	OTHER PROCESSES - OTHER
2G	2G	060503	REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING EQUIPMENTS USING NO FC
2G	-	040620	WOOD MANUFACTURING

3			**SOLVENT AND OTHER PRODUCT USE**
3A			**Paint Application**
3A1	3A	060103	PAINT APPLICATION - CONSTRUCTION AND BUILDINGS (exc.060107)
3A1	3A	060104	PAINT APPLICATION - DOMESTIC USE (except 060107)
3A2	3A	060101	PAINT APPLICATION - MANUFACTURE OF AUTOMOBILES
3A2	3A	060102	PAINT APPLICATION - CAR REPAIRING
3A2	3A	060105	PAINT APPLICATION - COIL COATING
3A2	3A	060106	PAINT APPLICATION - BOAT BUILDING
3A2	3A	060107	PAINT APPLICATION - WOOD
3A2	3A	060108	OTHER INDUSTRIAL PAINT APPLICATION
3A3	3A	060109	OTHER NON INDUSTRIAL PAINT APPLICATION
3B			**Degreasing and Dry Cleaning**
3B1	3B	060201	METAL DEGREASING
3B1	3B	060203	ELECTRONIC COMPONENTS MANUFACTURING
3B1	3B	060204	OTHER INDUSTRIAL CLEANING
3B2	3B	060202	DRY CLEANING
3C			**Chemical products, Manufacture and Processing**
3C	3C	060301	POLYESTER PROCESSING
3C	3C	060302	POLYVINYLCHLORIDE PROCESSING
3C	3C	060303	POLYURETHANE PROCESSING
3C	3C	060304	POLYSTYRENE FOAM PROCESSING
3C	3C	060305	RUBBER PROCESSING
3C	3C	060306	PHARMACEUTICAL PRODUCTS MANUFACTURING
3C	3C	060307	PAINTS MANUFACTURING
3C	3C	060308	INKS MANUFACTURING
3C	3C	060309	GLUES MANUFACTURING
3C	3C	060310	ASPHALT BLOWING
3C	3C	060311	ADHESIVE, MAGNETIC TAPES, FILMS AND PHOTOGRAPHS MANUFACT.
3C	3C	060312	TEXTILE FINISHING
3C	3C	060313	LEATHER TANNING
3C	3C	060314	CHEMICALS PRODUCTS MANUFACTURING OR PROCESSING - OTHER
3D			**Other Solvent/Product Use (including products containing HMs and POPs)**
3D1	3D	060403	PRINTING INDUSTRY
3D2	3D	060406	PRESERVATION OF WOOD
3D2	3D	060408	DOMESTIC SOLVENT USE (other than paint application)
3D3	3D	060401	GLASS WOOL ENDUCTION
3D3	3D	060402	MINERAL WOOL ENDUCTION
3D3	3D	060404	FAT EDIBLE AND NON EDIBLE OIL EXTRACTION
3D3	3D	060405	APPLICATION OF GLUES AND ADHESIVES
3D3	3D	060407	UNDERSEAL TREATMENT AND CONSERVATION OF VEHICLES
3D3	3D	060409	VEHICLES DEWAXING
3D3	3D	060410	PHARMACEUTICAL PRODUCTS MANUFACTURING
3D3	3D	060411	DOMESTIC USE OF PHARMACEUTICAL PRODUCTS
3D3	3D	060412	OTHER (preservation of seeds, ...)
3D3	3D	060501	ANAESTHESIA
3D3	-	060505	FIRE EXTINGUISHERS
3D3	-	060506	AEROSOL CANS
3D3	3D	060508	USE OF N2O, NH3 - OTHER
3D3	-	060601	USE OF FIREWORKS
3D3	-	060602	USE OF TOBACCO
3D3	-	060603	USE OF SHOES

4			**AGRICULTURE**
	4A		**Enteric fermentation**
-	4A	100401	DAIRY COWS
-	4A	100402	OTHER CATTLE
-	4A	100414	BUFFALOS
-	4A	100403	OVINES
-	4A	100407	GOATS
-	4A	100413	CAMELS
-	4A	100405	HORSES
-	4A	100406	MULES AND ASSES
-	4A	100404	FATTENING PIGS
-	4A	100412	SOWS
-	4A	100408	LAYING HENS
-	4A	100409	BROILERS
-	4A	100410	OTHER POULTRY
-	4A	100411	FUR ANIMALS
-	4A	100415	OTHER ANIMALS
4B	**4B**		**Manure Management**
4B1a	4B	100501	MANURE MANAGEMENT - DAIRY COWS
4B1b	4B	100502	MANURE MANAGEMENT - OTHER CATTLE
4B2	4B	100514	MANURE MANAGEMENT - BUFFALO
4B3	4B	100505	MANURE MANAGEMENT - OVINES
4B4	4B	100511	MANURE MANAGEMENT - GOATS
4B5	4B	100513	MANURE MANAGEMENT - CAMELS
4B6	4B	100506	MANURE MANAGEMENT - HORSES
4B7	4B	100512	MANURE MANAGEMENT - MULES AND ASSES
4B8	4B	100503	MANURE MANAGEMENT - FATTENING PIGS
4B8	4B	100504	MANURE MANAGEMENT - SOWS
4B9a	4B	100507	MANURE MANAGEMENT - LAYING HENS
4B9b	4B	100508	MANURE MANAGEMENT - BROILERS
4B9d	4B	100509	MANURE MANAGEMENT - OTHER POULTRY (ducks, gooses, etc.)
-	4B	100901	MANURE MANAGEMENT OF NITROGEN COMPOUNDS - ANAEROBIC
-	4B	100902	MANURE MANAGEMENT OF NITROGEN COMPOUNDS - LIQUID SYSTEMS
-	4B	100903	MANURE MANAGEMENT OF NITROGEN COMPOUNDS - SOLID STORAGE AND DRY LOT
-	4B	100904	MANURE MANAGEMENT OF NITROGEN COMPOUNDS - OTHER MANAGEMENT
4BI3	4B	100510	MANURE MANAGEMENT - FUR ANIMALS
4BI3	4B	100515	MANURE MANAGEMENT - OTHER
4C			**Rice Cultivation**
4C	4C	100103	CULTURE WITH FERTILIZERS - RICE FIELD
4C	4C	100203	CULTURE WITHOUT FERTILIZERS - RICE FIELD
4D			**Agricultural Soils**
4D1a	4D	091003	SLUDGE SPREADING
4D1a	4D	100101	CULTURE WITH FERTILIZERS - PERMANENT CROPS
4D1a	4D	100102	CULTURE WITH FERTILIZERS - ARABLE LAND CROPS
4D1a	4D	100104	CULTURE WITH FERTILIZERS - MARKET GARDENING
4D1a	4D	100105	CULTURE WITH FERTILIZERS - GRASSLAND
4D1a	4D	100106	CULTURE WITH FERTILIZERS - FALLOWS
4D1a	4D	100201	CULTURE WITHOUT FERTILIZERS - PERMANENT CROPS
4D1a	4D	100202	CULTURE WITHOUT FERTILIZERS - ARABLE LAND CROPS
4D1a	4D	100204	CULTURE WITHOUT FERTILIZERS - MARKET GARDENING
4D1a	4D	100205	CULTURE WITHOUT FERTILIZERS - GRASSLAND
4D1a	4D	100206	CULTURE WITHOUT FERTILIZERS - FALLOWS
-	4D	1105	N2O FROM LEAKAGE OF N INTO WETLANDS
-	4D	1106	N2O FROM LEAKAGE OF N INTO WATERS
4F			**Field Burning of Agricultural Wastes**
4F	4F1	100301	CEREALS
4F	4F2	100302	PULSE
4F	4F3	100303	TUBER AND ROOT
4F	4F4	100304	SUGAR CANE
4F	4F5	100305	OTHER
4G			**Other Agriculture Activities / Use of Pesticides**
4G	-	100601	USE OF PESTICIDES AND LIMESTONE - AGRICULTURE
4G	-	100602	USE OF PESTICIDES AND LIMESTONE - FORESTRY
4G	-	100603	USE OF PESTICIDES AND LIMESTONE - MARKET GARDENING
4G	-	100604	USE OF PESTICIDES AND LIMESTONE - LAKES

5			**LAND-USE CHANGE AND FORESTRY**
	5A		**Forest land Conversion**
-	5A1	113101	FOREST LAND REMANING FOREST LAND - TROPICAL
-	5A1	113111	FOREST LAND REMANING FOREST LAND - TEMPERATE
-	5A2	113102	CROPLAND CONVERTED TO FOREST LAND - TROPICAL
-	5A2	113103	GRASSLAND CONVERTED TO FOREST LAND - TROPICAL
-	5A2	113104	WETLANDS CONVERTED TO FOREST LAND - TROPICAL
-	5A2	113105	SETTLEMENTS CONVERTED TO FOREST LAND - TROPICAL
-	5A2	113106	OTHER LAND CONVERTED TO FOREST LAND - TROPICAL
-	5A2	113112	CROPLAND CONVERTED TO FOREST LAND - TEMPERATE
-	5A2	113113	GRASSLAND CONVERTED TO FOREST LAND - TEMPERATE
-	5A2	113114	WETLANDS CONVERTED TO FOREST LAND - TEMPERATE
-	5A2	113115	SETTLEMENTS CONVERTED TO FOREST LAND - TEMPERATE
-	5A2	113116	OTHER LAND CONVERTED TO FOREST LAND - TEMPERATE
5B	**5B-F**		
-	5B1	100601	AGRICULTURE
-	5B1	100602	FORESTRY
-	5B1	100603	MARKET GARDENING
-	5B1	100604	LAKES
-	5B1	113201	TROPICAL FORESTS
-	5B1	113211	TEMPERATE FORESTS
-	5B2	113202	FOREST CONVERTED TO CROPLAND - TROPICAL
-	5B2	113203	GRASSLAND CONVERTED TO CROPLAND - TROPICAL
-	5B2	113204	WETLANDS CONVERTED TO CROPLAND - TROPICAL
-	5B2	113205	SETTLEMENTS CONVERTED TO CROPLAND - TROPICAL
-	5B2	113206	OTHER LAND CONVERTED TO CROPLAND - TROPICAL
5B	5B2	113212	FOREST CONVERTED TO CROPLAND - TEMPERATE
-	5B2	113213	GRASSLAND CONVERTED TO CROPLAND - TEMPERATE
-	5B2	113214	WETLANDS CONVERTED TO CROPLAND - TEMPERATE
-	5B2	113215	SETTLEMENTS CONVERTED TO CROPLAND - TEMPERATE
-	5B2	113216	OTHER LAND CONVERTED TO CROPLAND - TEMPERATE
-	5C1	113301	GRASSLAND REMAINING GRASSLAND - TROPICAL
-	5C1	113311	GRASSLAND REMAINING GRASSLAND - TEMPERATE
-	5C2	113302	FOREST CONVERTED TO GRASSLAND - TROPICAL
-	5C2	113303	CROPLAND CONVERTED TO GRASSLAND - TROPICAL
-	5C2	113304	WETLANDS CONVERTED TO GRASSLAND - TROPICAL
-	5C2	113305	SETTLEMENTS CONVERTED TO GRASSLAND - TROPICAL
-	5C2	113306	OTHER LAND CONVERTED TO GRASSLAND - TROPICAL
5B	5C2	113312	FOREST CONVERTED TO GRASSLAND - TEMPERATE
-	5C2	113313	CROPLAND CONVERTED TO GRASSLAND - TEMPERATE
-	5C2	113314	WETLANDS CONVERTED TO GRASSLAND - TEMPERATE
-	5C2	113315	SETTLEMENTS CONVERTED TO GRASSLAND - TEMPERATE
-	5C2	113316	OTHER LAND CONVERTED TO GRASSLAND - TEMPERATE
-	5D1	113401	WETLANDS REMAINING WETLANDS - TROPICAL
-	5D1	113411	WETLANDS REMAINING WETLANDS - TEMPERATE
-	5D2	113402	FOREST CONVERTED TO WETLANDS - TROPICAL
-	5D2	113403	CROPLAND CONVERTED TO WETLANDS - TROPICAL
-	5D2	113404	WETLANDS CONVERTED TO WETLANDS - TROPICAL
-	5D2	113405	SETTLEMENTS CONVERTED TO WETLANDS - TROPICAL
-	5D2	113406	OTHER LAND CONVERTED TO WETLANDS - TROPICAL
5B	5D2	113412	FOREST CONVERTED TO WETLANDS - TEMPERATE
-	5D2	113413	CROPLAND CONVERTED TO WETLANDS - TEMPERATE
-	5D2	113414	WETLANDS CONVERTED TO WETLANDS - TEMPERATE
-	5D2	113415	SETTLEMENTS CONVERTED TO WETLANDS - TEMPERATE
-	5D2	113416	OTHER LAND CONVERTED TO WETLANDS - TEMPERATE
-	5E1	113501	SETTLEMENTS REMAINING SETTLEMENTS - TROPICAL
-	5E1	113511	SETTLEMENTS REMAINING SETTLEMENTS - TEMPERATE
-	5E2	113502	FOREST CONVERTED TO SETTLEMENTS - TROPICAL
-	5E2	113503	CROPLAND CONVERTED TO SETTLEMENTS - TROPICAL
-	5E2	113504	SETTLEMENTS CONVERTED TO SETTLEMENTS - TROPICAL
-	5E2	113505	SETTLEMENTS CONVERTED TO SETTLEMENTS - TROPICAL
-	5E2	113506	OTHER LAND CONVERTED TO SETTLEMENTS - TROPICAL
5B	5E2	113512	FOREST CONVERTED TO SETTLEMENTS - TEMPERATE
-	5E2	113513	CROPLAND CONVERTED TO SETTLEMENTS - TEMPERATE
-	5E2	113514	SETTLEMENTS CONVERTED TO SETTLEMENTS - TEMPERATE
-	5E2	113515	SETTLEMENTS CONVERTED TO SETTLEMENTS - TEMPERATE
-	5E2	113516	OTHER LAND CONVERTED TO SETTLEMENTS - TEMPERATE
-	5F1	113601	OTHER LAND REMAINING OTHER LAND - TROPICAL
-	5F1	113611	OTHER LAND REMAINING OTHER LAND - TEMPERATE
-	5F2	113602	FOREST CONVERTED TO OTHER LAND - TROPICAL
-	5F2	113603	CROPLAND CONVERTED TO OTHER LAND - TROPICAL
-	5F2	113604	OTHER LAND CONVERTED TO OTHER LAND - TROPICAL
-	5F2	113605	OTHER LAND CONVERTED TO OTHER LAND - TROPICAL
-	5F2	113606	OTHER LAND CONVERTED TO OTHER LAND - TROPICAL
5B	5F2	113612	FOREST CONVERTED TO OTHER LAND - TEMPERATE
-	5F2	113613	CROPLAND CONVERTED TO OTHER LAND - TEMPERATE
-	5F2	113614	OTHER LAND CONVERTED TO OTHER LAND - TEMPERATE
-	5F2	113615	OTHER LAND CONVERTED TO OTHER LAND - TEMPERATE
-	5F2	113616	OTHER LAND CONVERTED TO OTHER LAND - TEMPERATE

6			**WASTE**
6A			**Solid Waste Disposal on Land**
6A	6A1	090401	MANAGED WASTE DISPOSAL ON LAND
6A	6A2	090402	UNMANAGED WASTE DISPOSAL SITES
6A	6A3	090403	OTHER
6B			**Wastewater Handling**
6B	6B1	091001	WASTE WATER TREATMENT IN INDUSTRY
6B	6B2	091002	WASTE WATER TREATMENT IN RESIDENTIAL AND COMMERCIAL SECTORS
6B	6B3	091007	LATRINES
6C			**Waste Incineration**
6Cc	6C	090201	INCINERATION OF DOMESTIC OR MUNICIPAL WASTES
6Cb	6C	090202	INCINERATION OF INDUSTRIAL WASTES (except flaring)
6Cb	6C	090204	FLARING IN CHEMICAL INDUSTRIES
6Cb	6C	090205	INCINERATION OF SLUDGES FROM WASTE WATER TREATMENT
6Ca	6C	090207	INCINERATION OF HOSPITAL WASTES
6Cb	6C	090208	INCINERATION OF WASTE OIL
6Ce	6C	090700	OPEN BURNING OF AGRICULTURAL WASTES (except on field 100300)
6Cd	6C	090901	INCINERATION OF CORPSES
6Cd	6C	090902	INCINERATION OF CARCASSES
6D			**Other Waste**
6D	6D	091005	COMPOST PRODUCTION
6D	6D	091006	BIOGAS PRODUCTION
6D	6D	091008	OTHER PRODUCTION OF FUEL (REFUSE DERIVED FUEL,...)
7			**OTHER ACTIVITIES**
7	7	050700	GEOTHERMAL ENERGY EXTRACTION
			OTHER MEMO ITEM
11A		110800	VOLCANOES
11B		110300	FEUX DE FORET

N.B. : grey cells are related to memo items (related emissions are excluded from national totals)

Annexe 4
NOMENCLATURE EMEP

Les données d'émissions communiquées au titre de l'inventaire spatialisé quinquennal selon la grille EMEP sont rapportées selon un format plus agrégé.

(Voir tableaux ci-après)

Agrégats de codes NFR utilisés pour les inventaires d'émission au format de la grille EMEP et les grandes sources ponctuelles

GNFR (NFR Aggregation for Gridding and LPS)	NFR Code	Longname
A_PublicPower	1 A 1 a	1 A 1 a Public Electricity and Heat Production
B_IndustrialComb	1 A 1 b	1 A 1 b Petroleum refining
	1 A 1 c	1 A 1 c Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries
	1 A 2 a	1 A 2 a Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Iro and Steel
	1 A 2 b	1 A 2 b Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Non-ferrous Metals
	1 A 2 c	1 A 2 c Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Chemicals
	1 A 2 d	1 A 2 d Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Pulp, Paper and Print
	1 A 2 e	1 A 2 e Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Food Processing, Beverages and Tobacco
	1 A 2 f i	1 A 2 f i Stationary Combustion in Manufacturing Industries and Construction: Other (Please specify in your IIR)
	1 A 3 e	1 A 3 e i Pipeline compressors
C_SmallComb	1 A 5 a	1 A 5 a Other stationary (including Military)
	1 A 4 a i	1 A 4 a i Commercial / Institutional: Stationary
	1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants
	1 A 4 c i	1 A 4 c i Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary
D_IndProcess	2 A 1	2 A 1 Cement Production
	2 A 2	2 A 2 Lime Production
	2 A 3	2 A 3 Limestone and Dolomite Use
	2 A 4	2 A 4 Soda Ash Production and use
	2 A 5	2 A 5 Asphalt Roofing
	2 A 6	2 A 6 Road Paving with Asphalt
	2 A 7 a	2 A 7 a Quarrying and mining of minerals other than coal
	2 A 7 b	2 A 7 b Construction and demolition
	2 A 7 c	2A 7 c Storage, handling and transport of mineral products
	2 A 7 d	2 A 7 d Other Mineral products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)
	2 B 5 a	2 B 5 a Other chemical industry (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)
	2 B 5 b	2 B 5 b Storage, handling and transport of chemical products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)
	2 B 1	2 B 1 Ammonia Production
	2 B 2	2 B 2 Nitric Acid Production
	2 B 3	2 B 3 Adipic Acid Production
	2 B 4	2 B 4 Carbide Production
	2 C 1	2 C 1 Iron and Steel Production
	2 C 2	2 C 2 Ferroalloys Production
	2 C 3	2 C 3 Aluminum Production
	2 C 5 a	2 C 5 a Copper Production
	2 C 5 b	2 C 5 b Lead Production
	2 C 5 c	2 C 5 c Nickel Production
	2 C 5 d	2 C 5 d Zinc Production
	2 C 5 e	2 C 5 e Other metal production (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)
	2 C 5 f	2 C 5 f Storage, handling and transport of metal products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)
D_IndProcess	2 D 1	2 D 1 Pulp and Paper
	2 D 2	2 D 2 Food and Drink

GNFR (NFR Aggregation for Gridding and LPS)	NFR Code	Longname
	2 D 3	2 D 3 Wood processing
	2 E	2 E Production of POPs
	2 F	2 F Consumption of POPs and Heavy Metals (e.g. electrical and scientific equipment)
	2 G	2 G Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)
E_Fugitive	1 B 1 a	1 B 1 a Fugitive emission from Solid Fuels: Coal Mining and Handling
	1 B 1 b	1 B 1 b Fugitive emission from Solid Fuels: Solid fuel transformation
	1 B 1 c	1 B c Other fugitive emissions from solid fuels
	1 B 2 a i	1 B 2 a i Exploration Production, Transport
	1 B 2 a iv	1 B 2 a iv Refining / Storage
	1 B 2 a v	1 B 2 a v Distribution of oil products
	1 B 2 b	1 B 2 b Natural gas
	1 B 2 c	1 B 2 c Venting and flaring
	1 B 3	1 B 3 Other fugitive emissions from geothermal energy production , peat and other energy extraction not included in 1 B 2
F_Solvents	3 A 1	3 A 1 Decorative coating application
	3 A 2	3 A 2 Industrial coating application
	3 A 3	3 A 3 Other coating application (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)
	3 B 1	3 B 1 Degreasing
	3 B 2	3 B 2 Dry cleaning
	3 C	3 C Chemical products
	3 D 1	3 D 1 Printing
	3 D 2	3 D 2 Domestic solvent use including fungicides
	3 D 3	3 D 3 Other product use
G_RoadRail	1 A 3 b i	1 A 3 b i Road Transport:, Passenger cars
	1 A 3 b ii	1 A 3 b ii Road Transport:, Light duty vehicles
	1 A 3 b iii	1 A 3 b iii Road Transport:, Heavy duty vehicles
	1 A 3 b iv	1 A 3 b iv Road Transport:, Mopeds & Motorcycles
	1 A 3 b v	1 A 3 b v Road Transport:, Gasoline evaporation
	1 A 3 b vi	1 A 3 b vi Road Transport:, Automobile tyre and brake wear
	1 A 3 b vii	1 A 3 b vii Road Transport:, Automobile road abrasion
	1 A 3 c	1 A 3 c Railways
H_Shipping	1 A 3 d ii	1 A 3 d ii National Navigation (Shipping)
	1A 4 c iii	1A 4 c iii Agriculture/Forestry/Fishing: National Fishing
	1 A 3 d i (ii)	1 A 3 d i (ii) International inland waterways
I_OffRoadMob	1 A 2 f ii	1 A 2 f ii Mobile Combustion in Manufacturing Industries and Construction: (Please specify in your IIR)
	1 A 4 a ii	1 A 4 a ii Commercial / Institutional: Mobile
	1 A 4 b ii	1 A 4 b ii Residential: Household and gardening (mobile)
	1 A 4 c ii	1 A 4 c ii Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road Vehicles and Other Machinery
	1 A 5 b	1 A 5 b Other, Mobile (Including military, land based and recreational boats)
J_AviLTO	1 A 3 a ii (i)	1 A 3 a ii (i) Civil Aviation (Domestic, LTO)
	1 A 3 a i (i)	1 A 3 a ii (ii) Civil Aviation (International, LTO)
L_OtherWasteDisp	6 A	6 A Solid waste disposal on land
	6 D	6 D Other waste
M_WasteWater	6 B	6 B Waste water handling

GNFR (NFR Aggregation for Gridding and LPS)	NFR Code	Longname
N_WasteIncin	6 C a	6 C a Clinical Waste Incineration
	6 C b	6 C b Industrial Waste Incineration
	6 C c	6 C c Municipal Waste Incineration
	6 C d	6 C d Cremation
	6 C e	6 C e Small Scale Waste Burning
O_AgriLivestock	4 B 1 a	4 B 1 a Cattle Dairy
	4 B 1 b	4 B 1 b Cattle Non-Dairy
	4 B 13	4 B 13 Other
	4 B 2	4 B 2 Buffalo
	4 B 3	4 B 3 Sheep
	4 B 4	4 B 4 Goats
	4 B 6	4 B 6 Horses
	4 B 7	4 B 7 Mules and Asses
	4 B 8 a	4 B 8 Swine
	4 B 9 a	4 B 9 a Laying Hens
	4 B 9 b	4 B 9 b Broilers
	4 B 9 c	4 B 9 c Turkeys
	4 B 9 d	4 B 9 d Other Poultry
P_AgriOther	4 D 1	4 D 1 a Synthetic N-fertilizers[i]
	4 D 2 a	4 D 2 a Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products
	4 D 2 b	4 D 2 b Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products
	4 D 2 c	4 D 2 c N-excretion on pasture range and paddock Unspecified (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)
	4 G	4 G Agriculture Other
Q_AgriWastes	4 F	4 F Field burning of agricultural wastes
R_Other	7 A	Other (included in National Total for Entire Territory)
S_Natural	11 A	11 (11 08 Volcanoes)
	11 B	Forest fires
	11 C	Other natural emissions
K_CivilAviCruise	1 A 3 a ii (ii)	1 A 3 a ii (ii) Civil Aviation (Domestic Cruise)
T_IntAviCruise	1 A 3 a i (ii)	1 A 3 a i (ii) Civil Aviation (International Cruise)
z_memo	1 A 3 d i (i)	1 A 3 d i (i) International maritime Navigation
	7 B	Other (not included in National Total for Entire Territory)

(Note: Linkage between GNFR and NFR nomenclatures was elaborated by TFEIP in collaboration with MSC-W and CIAM).

Définition des grandes sources ponctuelles (GSP) selon les polluants pour l'inventaire quinquennal EMEP

Large Point Sources (LPS) are defined as facilities[11] whose combined emissions, within the limited identifiable area of the site premises, exceed the pollutant emission thresholds identified below which have been extracted from the full list of pollutants in E-PRTR Regulation[12] (annex II)[13] and listed in table below.

List of pollutants to be reported for a LPS if the applicable threshold value is exceeded based on thresholds specified in E-PRTR Regulation (annex II).

Pollutants/Substances	Thresholds in kg/year
SO_2	150,000
NOx	100,000
CO	500,000
NMVOCs	100,000
NH_3	10,000
$PM_{2.5}$	50,000
PM_{10}	50,000
Pb	200
Cd	10
Hg	10
PAHs	50
PCDD/F	0.0001
HCB	10

Parties that do not report combustion process emissions under any other international or EU wide protocols or decisions may limit their criteria for Combustion Process LPS selection to > 300 MW thermal capacity.

11 As defined in Article 2 (4) and (5) of the E-PRTR Regulation, "(4) 'Facility' means one or more installations on the same site that are operated by the same natural or legal person; (5) 'Site' means the geographical location of the facility;" EC Regulation 166/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning the establishment of a European Pollutant Release and Transfer Register and amending Council Directives 91/689/EEC and 96/61/EC, OJ L33 of 4.2.2006, p. 1.

12 EC Regulation 166/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning the establishment of a European Pollutant Release and Transfer Register and amending Council Directives 91/689/EEC and 96/61/EC, OJ L33 of 4.2.2006, p. 1.

13 As PM2.5 is not specified in the E-PRTR regulation, this has been added to the table 1B of these Guidelines with the same threshold as for PM10.

Annexe 5
DIFFERENCES CCNUCC - CEE-NU - NEC

Les tableaux ci-dessous présentent les différences entre les inventaires CCNUCC, CEE-NU et ceux relatifs à la directive Plafonds d'Emissions Nationaux (NEC). A noter que dans le cadre des formats CCNUCC et CEE-NU, les secteurs exclus du total national sont néanmoins rapportés dans les rubriques « pour mémoire » des tableaux CRF et NFR.

Attention, les règles relatives aux inventaires CEE-NU ont été modifiées fin 2008 pour être harmonisées à celles des inventaires NEC et, de ce fait, ne sont plus harmonisées à celles des inventaires CCNUCC.

Sources (réf. NFR/CRF)	Format	Polluants considérés	Inclusion dans le total national	Commentaires
Aviation / International (LTO) (1A3ai(i))	CCNUCC	CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, PRG	Non	Rapporté dans les rubriques « pour mémoire »
	CEE-NU	NO_x,CO, COVNM, SO_x, TSP, PM_{10}, $PM_{2,5}$	Oui	
	NEC	NO_x, COVNM, SO_x	Oui	
Aviation / International (Croisière) (1A3a i (ii))	CCNUCC	CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, PRG	Non	Rapporté dans les rubriques « pour mémoire »
	CEE-NU	NO_x,CO, COVNM, SO_x, TSP, PM_{10}, $PM_{2,5}$	Non	Rapporté dans les rubriques « pour mémoire »
	NEC	NO_x, COVNM, SO_x	Non	
Aviation / Domestique (LTO) (1A3aii(i))	CCNUCC	CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, PRG	Oui	
	CEE-NU	NO_x,CO, COVNM, SO_x, TSP, PM_{10}, $PM_{2,5}$	Oui	
	NEC	NO_x, COVNM, SO_x	Oui	
Aviation / Domestique (Croisière) (1A3a ii (ii))	CCNUCC	CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, PRG	Oui	
	CEE-NU	NO_x,CO, COVNM, SO_x, TSP, PM_{10}, $PM_{2,5}$	Non	Rapporté dans les rubriques « pour mémoire »
	NEC	NO_x, COVNM, SO_x	Non	

Sources (réf. NFR/CRF)	Format	Polluants considérés	Inclusion dans le total national	Commentaires
Navigation maritime internationale (1A3di(i))	CCNUCC	CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, PRG	Non	Rapporté dans les rubriques « pour mémoire »
	CEE-NU	NO_x, CO, COVNM, SO_x, TSP, PM_{10}, $PM_{2,5}$, Pb, Cd, Hg, As, Cr, CU, Ni, Se, Zn	Non	Rapporté dans les rubriques « pour mémoire »
	NEC	NO_x, COVNM, SO_x	Non	
Trafic fluvial international (1A3di (ii))	CCNUCC	CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, PRG	Oui, partiel-lement	Les niveaux d'activité pour le trafic fluvial national sont basés sur les ventes de carburants sur le territoire national indépendamment du type de trafic, intérieur ou transit, des navires. De fait, le trafic fluvial interna-tional, activité minoritaire, est donc partiellement pris en compte dans les inven-taires CCNUCC, CEE-NU et pour la directive Plafonds d'Emissions Nationaux dans la catégorie 1A3dii.
	CEE-NU	NO_x, CO, COVNM, SO_x, TSP, PM_{10}, $PM_{2,5}$, Pb, Cd, Hg, As, Cr, CU, Ni, Se, Zn	Oui, partiel-lement	
	NEC	NO_x, COVNM, SO_x	Oui, partiel-lement	
Navigation nationale (1A3dii)	CCNUCC	CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, PRG	Oui	Cf. commentaire 1A3di (ii)
	CEE-NU	NO_x, CO, COVNM, SO_x, TSP, PM_{10}, $PM_{2,5}$, Pb, Cd, Hg, As, Cr, CU, Ni, Se, Zn	Oui	Cf. commentaire 1A3di (ii)
	NEC	NO_x, COVNM, SO_x	Oui	Cf. commentaire 1A3di (ii)

Annexe 6

CATEGORIES DE GIC

La définition des Grandes Installations de Combustion est précisée dans la directive 2001/80/CE parue au JOUE le 27 novembre 2001. Cette définition est inchangée par rapport à l'ancienne directive (88/609/CEE).

L'article 2, paragraphes 9 et 10 définit :

- Les installations nouvelles ayant reçues une autorisation initiale d'exploitation à partir du 1er juillet 1987,
- Les installations existantes ayant reçues une autorisation initiale avant le 1er juillet 1987.

Cependant, la réglementation française prévoit une définition différente dans les arrêtés du 30 juillet 2003 et du 20 juin 2002 publiés respectivement dans les JO des 6 novembre 2003 et 28 juillet 2002 :

- Les installations existantes anciennes autorisées avant le 1er juillet 1987,
- Les installations existantes récentes (nouvelles dans la directive 2003/87/CE) autorisées entre le 1er juillet 1987 et le 31 juillet 2002 avec une mise en service au plus tard le 27 novembre 2003,
- Les installations nouvelles autorisées à partir du 31 juillet 2002.

Le périmètre des installations couvertes par l'inventaire des GIC a évolué entre les deux directives :

Les turbines à gaz « nouvelles » d'une puissance > 20 MW, c'est-à-dire autorisées à compter du 27 novembre 2003, sont incluses dans le périmètre à compter de l'inventaire 2004. En conséquence, toutes choses égales par ailleurs, des installations n'appartenant pas à la catégorie des GIC jusqu'en 2003 sont susceptibles d'y appartenir à compter de 2004.

De ce point de vue, l'inventaire des GIC connaît une rupture statistique à la charnière 2003-2004.

Compte tenu des différences dans les définitions présentées ci-dessus et de l'intérêt potentiel à distinguer les installations existantes récentes au sens de la réglementation française à l'intérieur des installations nouvelles au sens de la directive car elles n'ont pas les mêmes contraintes en matière de valeurs limites à l'émission, trois catégories d'installations GIC sont considérées à partir de l'inventaire relatif aux émissions effectives au cours de l'année 2004.

Le détail des équipements pris en compte ainsi que les règles d'appartenance à l'ensemble des GIC selon les évènements susceptibles de survenir au cours du temps (arrêt, modification, extension ou réduction de la capacité thermique, etc.) fait l'objet de règles spécifiques définies dans les rapports correspondants.

Annexe 7

SECTEURS PRINCIPAUX ET SOUS-SECTEURS SECTEN ET CORRESPONDANCE AVEC LA SNAP 97 c

Rappel : le format SECTEN est un format de rapport des émissions dans l'air développé par le CITEPA à l'usage des besoins nationaux. Le format SECTEN vise à restituer les informations pour des entités relatives aux principaux acteurs socio-économiques tels que industrie, agriculture, transports, résidentiel, etc.

Le format SECTEN se différencie des formats internationaux qui ne suivent pas la même logique d'organisation (CRF et NFR) dans lesquels certains des secteurs socio économiques sus mentionnés sont éclatés au sein de plusieurs sous ensembles. Le format SECTEN n'est pas pour autant un format purement « économique » comme NAMEA.

Le format SECTEN est un format de rapport construit à partir du niveau d'élaboration commun à tous les inventaires dans le système national d'inventaires des émissions de polluants atmosphériques (SNIEPA).

La présente annexe décrit, d'une part, les différents secteurs et sous-secteurs du format SECTEN et, d'autre part, la relation avec la SNAP 97 c.

Secten_annexe2-d.xls	**Secteurs et sous-secteurs SECTEN**	**CODE SNAP**
(*) l'astérisque indique que cette activité intervient partiellement dans le périmètre du sous-secteur		
Extraction, transformation et distribution d'énergie		
Production d'électricité		
	Installations de combustion (sauf 010106)	0101xx
	Equipements électriques	060507 (*)
Chauffage urbain		0102xx
Raffinage du pétrole		
	Installations de combustion et fours de raffinage	0103xx
	Elaboration de produits pétroliers	040101
	Craqueur catalytique - chaudière à CO	040102
	Récupération de soufre (unités Claus)	040103 (*)
	Stockage et manutention de produits pétroliers en raffinerie	040104
	Autres procédés	040105
	Station d'expédition en raffinerie	050501
	Soufflage de l'asphalte	060310
	Torchères en raffinerie de pétrole	090203
	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001 (*)
Transformation des combustibles minéraux solides - mines		
	Installations de combustion	0104xx
	Four à coke	010406 (*)
	Fours à coke (fuites et extinction)	040201 (*)
	Fabrication de combustibles solides défumés	040204
	Production de sulfate d'ammonium	040404 (*)
Transformation des combustibles minéraux solides - sidérurgie		
	Four à coke	010406 (*)
	Fours à coke (fuites et extinction)	040201 (*)
Extraction des combustibles fossiles solides et distribution d'énergie		
	Extraction des combustibles fossiles solides	0501xx
Extraction des combustibles liquides et distribution d'énergie		
	Extraction des combustibles fossiles liquides	0502xx
	Distribution de combustibles liquides (sauf essence)	0504xx
	Distribution essence, transport et dépôts (excepté stations service)	050502
	Stations service (y compris refoulement des réservoirs)	050503
Extraction des combustibles gazeux et distribution d'énergie		
	Installations de combustion et stations de compression	0105xx
	Extraction des combustibles fossiles gazeux	0503xx
	Réseaux de distribution de gaz	0506xx
Extraction énergie et distribution autres (géothermie, …)		
	Géothermie	050700
	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole	090206
Transformation d'énergie autre		
	Transformation des combustibles minéraux solides autres	010407
	Production d'électricité - Autres équipements (incinération de déchets domestiques avec récupération d'énergie)	010106
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction		
Chimie organique, non-organique et divers		
	Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes	0301xx (*)
	Récupération de soufre (unités Claus)	040103 (*)
	Production de silicium	040303
	Production d'acide sulfurique	040401 (*)
	Production d'acide nitrique	040402
	Production d'ammoniac	040403
	Production de nitrate d'ammonium	040405
	Production de phosphate d'ammonium	040406
	Production d'engrais NPK	040407
	Production d'urée	040408
	Production de noir de carbone	040409
	Production de dioxyde de titane	040410
	Production de graphite	040411
	Production de carbure de calcium	040412
	Production de chlore	040413
	Production d'engrais phosphatés	040414
	Autres productions de l'industrie chimique inorganique	040416
	Procédés de l'industrie chimique organique	0405xx
	Production et utilisation de carbonate de sodium	040619 (*)
	Production de produits explosifs	040622
	Production d'halocarbures et d'hexafluorure sulfurique	0408xx
	Fabrication de produits pharmaceutiques	060306
	Fabrication de peinture	060307
	Fabrication d'encre	060308
	Fabrication de colles	060309
	Autres fabrications et mises en œuvre de produits chimiques	060314 (*)
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF_6	060503 (*)
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
	Equipements électriques	060507 (*)
	Engins spéciaux - Industrie	0808xx (*)
	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)	090202 (*)
	Torchères dans l'industrie chimique	090204
	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001 (*)

Secten_annexe2-d.xls	Secteurs et sous-secteurs SECTEN	CODE SNAP
(*) l'astérisque indique que cette activité intervient partiellement dans le périmètre du sous-secteur		
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction		
Construction		
	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)	030313
	Matériaux asphaltés pour toîture	040610
	Recouvrement des routes par l'asphalte	040611
	Chantiers et BTP	040624
	Application de peinture - Bâtiment et construction (sauf 060107)	060103
	Application de peinture - Bois	060107 (*)
	Application de colles et adhésifs	060405 (*)
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
Biens d'équipement, matériels de transport, etc.		
	Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes	0301xx (*)
	Galvanisation	040307 (*)
	Traitement électrolytique	040308 (*)
	Fabrication d'accumulateurs	040615
	Application de peinture - Construction de véhicules automobiles	060101
	Application de peinture - Construction de bateaux	060106
	Autres applications industrielles de peinture	060108 (*)
	Dégraissage des métaux	060201 (*)
	Fabrication de composants électroniques	060203
	Mise en oeuvre du polyuréthane	060303 (*)
	Application de colles et adhésifs	060405 (*)
	Traitement de protection du dessous des véhicules	060407
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
	Equipements électriques	060507 (*)
	Autres	060508 (*)
	Engins spéciaux - Industrie	0808xx (*)
	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001 (*)
Agro-alimentaire		
	Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes	0301xx (*)
	Fabrication de pain	040605
	Production de vin	040606
	Production de Bière	040607
	Production d'alcools	040608
	Manutention de céréales	040621
	Production de sucre	040625
	Production de farine	040626
	Fumage des viandes	040627
	Extraction d'huiles comestibles et non comestibles	060404
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF_6	060503 (*)
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
	Equipements électriques	060507 (*)
	Engins spéciaux - Industrie	0808xx (*)
	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001 (*)
Métallurgie des métaux ferreux		
	Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes	0301xx (*)
	Régénérateurs de haut fourneau	030203
	Chaînes d'agglomération de minerai	030301
	Fours de réchauffage pour l'acier et métaux ferreux	030302
	Fonderies de fonte grise	030303
	Chargement des hauts fourneaux	040202
	Coulée de la fonte brute	040203
	Fours creuset pour l'acier	040205
	Fours à l'oxygène pour l'acier	040206
	Fours électriques pour l'acier	040207
	Laminoirs	040208
	Chaînes d'agglomération de minerai (excepté 03.03.01)	040209
	Production de ferro alliages	040302
	Production de sulfate d'ammonium	040404 (*)
	Prélaquage	060105 (*)
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
	Equipements électriques	060507 (*)
	Engins spéciaux - Industrie	0808xx (*)
	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001 (*)
Métallurgie des métaux non-ferreux		
	Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes	0301xx (*)
	Production de plomb de première fusion	030304
	Production de zinc de première fusion	030305
	Production de cuivre de première fusion	030306
	Production de plomb de seconde fusion	030307
	Production de zinc de seconde fusion	030308
	Production de cuivre de seconde fusion	030309
	Production d'aluminium de seconde fusion	030310
	Production d'alumine	030322
	Production de magnésium (traitement à la dolomie)	030323
	Production de nickel (procédé thermique)	030324
	Autres procédés énergétiques	030326 (*)
	Production d'aluminium (électrolyse)	040301
	Production de magnésium (excepté 03.03.23)	040304
	Production de nickel (excepté 03.03.24)	040305

Secten_annexe2-d.xls	Secteurs et sous-secteurs SECTEN	CODE SNAP
(*) l'astérisque indique que cette activité intervient partiellement dans le périmètre du sous-secteur		
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction		
Métallurgie des métaux non-ferreux (suite)		
	Fabrication de métaux alliés	040306
	Production d'acide sulfurique	040401 (*)
	Prélaquage	060105 (*)
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
	Equipements électriques	060507 (*)
	Engins spéciaux - Industrie	0808xx (*)
	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001 (*)
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction		
	Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes	0301xx (*)
	Fours à plâtre	030204
	Production de ciment	030311
	Production de chaux	030312
	Production de verre plat	030314
	Production de verre creux	030315
	Production de fibre de verre (hors liant)	030316
	Autres productions de verres	030317
	Production de fibres minérales (hors liant)	030318
	Production de tuiles et briques	030319
	Production de céramiques fines	030320
	Ciment (décarbonatation)	040612
	Verre (décarbonatation)	040613
	Chaux (décarbonatation)	040614
	Autres (y compris produits contenant de l'amiante)	040617
	Production et utilisation de carbonate de sodium	040619 (*)
	Exploitation de carrières	040623
	Tuiles et briques (décarbonatation)	040628
	Céramiques fines (décarbonatation)	040629
	Enduction de fibres de verre	060401
	Enduction de fibres minérales	060402
	Application de colles et adhésifs	060405 (*)
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
	Equipements électriques	060507 (*)
	Engins spéciaux - Industrie	0808xx (*)
	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001 (*)
Papier, carton		
	Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes	0301xx (*)
	Papeterie (séchage)	030321
	Fabrication de pâte à papier (procédé kraft)	040602
	Fabrication de pâte à papier (procédé au bisulfite)	040603
	Fabrication de pâte à papier (procédé mi-chimique)	040604
	Papeterie (décarbonatation)	040630
	Application de colles et adhésifs	060405 (*)
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
	Equipements électriques	060507 (*)
	Engins spéciaux - Industrie	0808xx (*)
	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001 (*)
Traitement des déchets		
	Incinération des déchets domestiques et municipaux (hors récupération d'énergie)	090201
	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)	090202 (*)
	Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux	090205
	Incinération des déchets hospitaliers	090207
	Incinération des huiles usagées	090208
	Décharges compactées de déchets solides	090401
	Décharges non-compactées de déchets solides	090402
	Crémation	0909xx
	Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial	091002
	Production de compost à partir de déchets	091005
	Production de biogaz	091006
	Latrines	091007
	Production de combustibles dérivés à partir de déchets	091008
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié		
	Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes	0301xx (*)
	Autres procédés énergétiques	030326 (*)
	Galvanisation	040307 (*)
	Traitement électrolytique	040308 (*)
	Fabrication de panneaux agglomérés	040601
	Travail du bois	040620
	Application de peinture - Bois	060107 (*)
	Autres applications industrielles de peinture	060108 (*)
	Dégraissage des métaux	060201 (*)
	Autres nettoyages industriels	060204
	Mise en oeuvre du polyester	060301
	Mise en oeuvre du polychlorure de vinyle	060302
	Mise en oeuvre du polyuréthane	060303 (*)
	Mise en œuvre de mousse de polystyrène	060304
	Mise en oeuvre du caoutchouc	060305
	Fabrication de supports adhésifs, films et photos	060311
	Apprétages des textiles	060312
	Tannage du cuir	060313
	Autres (fabrication et mise en œuvre de produits chimiques)	060314 (*)
	Imprimerie	060403
	Application de colles et adhésifs	060405 (*)

Secten_annexe2-d.xls	**Secteurs et sous-secteurs SECTEN**	**CODE SNAP**
(*) l'astérisque indique que cette activité intervient partiellement dans le périmètre du sous-secteur		
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction		
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié (suite)		
	Protection du bois	060406
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF_6	060503 (*)
	Mise en œuvre de mousse (excepté 060304)	060504 (*)
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
	Equipements électriques	060507 (*)
	Engins spéciaux - Industrie	0808xx (*)
	Traitement des eaux usées dans l'industrie	091001 (*)
Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel		
Résidentiel		
	Résidentiel	0202xx
	Utilisation domestique de peinture (sauf 060107)	060104
	Application de peinture - Bois	060107 (*)
	Application de colles et adhésifs	060405 (*)
	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)	060408
	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques	060411
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Mise en œuvre de mousse (excepté 060304)	060504 (*)
	Bombes aérosols	060506 (*)
	Autres utilisations de HFC, N_2O, NH_3, PFC, SF_6	060508 (*)
	Utilisation des feux d'artifice	060601 (*)
	Consommation de tabac	060602
	Usure des chaussures	060603
	Activités militaires	080100 (*)
	Engins spéciaux - Loisir, jardinage	0809xx
Tertiaire, commercial et institutionnel		
	Commercial et institutionnel	0201xx
	Réparations de véhicules	060102
	Application de peinture - Bois	060107 (*)
	Nettoyage à sec	060202
	Préparation des carrosseries de véhicules	060409
	Anesthésie	060501
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF_6	060503 (*)
	Mise en œuvre de mousse (excepté 060304)	060504 (*)
	Extincteurs d'incendie	060505 (*)
	Bombes aérosols	060506 (*)
	Equipements électriques	060507 (*)
	Utilisation des feux d'artifice	060601 (*)
	Activités militaires	080100 (*)
Agriculture, sylviculture et aquaculture		
Culture		
	Epandage des boues	091003
	Culture avec engrais (sauf fumier)	1001xx
	Culture sans engrais	1002xx
	Ecobuage	100300
	Utilisation de pesticides et de calcaire - Agriculture	100601
Elevage		
	Fermentation entérique	1004xx
	Déjections animales	1005xx
	Composés azotés issus des déjections animales	1009xx
Sylviculture		
	Engins spéciaux - Sylviculture	0807xx
	Feux de forêt (CH_4 et N_2O)	1103xx (*)
	Forêt restant forêt - tempéré (CH_4 et N_2O)	113111 (*)
	Terre cultivée devenant forêt - tempéré	113112 (*)
	Prairie devenant forêt - tempéré	113113 (*)
	Terre humide devenant forêt - tempéré	113114 (*)
	Zone urbanisée devenant forêt - tempéré	113115 (*)
	Autre terre devenant forêt - tempéré	113116 (*)
	Terre cultivée restant terre cultivée - tempéré (CH_4 et N_2O)	113211 (*)
	Forêt devenant terre cultivée - tempéré	113212 (*)
	Prairie restant prairie - tempéré (CH_4 et N_2O)	113311 (*)
	Forêt devenant prairie - tempéré	113312 (*)
	Terre cultivée devenant prairie - tempéré	113313 (*)
	Terre humide devenant prairie - tempéré	113314 (*)
	Zone urbanisée devenant prairie - tempéré	113315 (*)
	Autre terre devenant prairie - tempéré	113316 (*)
	Forêt devenant terre humide - tempéré	113412 (*)
	Forêt devenant zone urbanisée - tempéré	113512 (*)
	Forêt devenant autre terre - tempéré	113612 (*)
Autres sources de l'agriculture (tracteurs, …)		
	Installations de combustion - Agriculture, sylviculture	0203xx
	Engins spéciaux - Agriculture	0806xx
	Feux ouverts de déchets agricoles (sauf écobuage)	090700

Secten_annexe2-d.xls	**Secteurs et sous-secteurs SECTEN**	**CODE SNAP**
(*) l'astérisque indique que cette activité intervient partiellement dans le périmètre du sous-secteur		
Transport routier		
Voitures particulières à moteur diesel et non catalysées		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Voitures particulières	0701xx (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Voitures particulières à moteur diesel et catalysées		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Voitures particulières	0701xx (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Voitures particulières à moteur essence et non catalysées		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Voitures particulières	0701xx (*)
	Evaporation d'essence des véhicules	070600 (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Voitures particulières à moteur essence et catalysées		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Voitures particulières	0701xx (*)
	Evaporation d'essence des véhicules	070600 (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Voitures particulières à moteur essence et GPL		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Voitures particulières	0701xx (*)
	Evaporation d'essence des véhicules	070600 (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Véhicules utilitaires légers à moteur diesel et catalysés		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t	0702xx (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Véhicules utilitaires légers à moteur diesel et non catalysés		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t	0702xx (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Véhicules utilitaires légers à moteur essence et catalysés		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t	0702xx (*)
	Evaporation d'essence des véhicules	070600 (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Véhicules utilitaires légers à moteur essence et non catalysés		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t	0702xx (*)
	Evaporation d'essence des véhicules	070600 (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Poids lourds à moteur diesel		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Poids lourds > 3,5 t et bus	0703xx (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Poids lourds à moteur essence		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Poids lourds > 3,5 t et bus	0703xx (*)
	Evaporation d'essence des véhicules	070600 (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Deux roues		
	Motocyclettes et motos < 50 cm^3	070400
	Motos > 50 cm^3	0705xx
	Evaporation d'essence des véhicules	070600 (*)
	Pneus et plaquettes de freins	070700 (*)
	Usure des routes	070800 (*)
Modes de transports autres que routier		
Transport ferroviaire		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Trafic ferroviaire	0802xx
Transport fluvial		0803xx
Transport maritime français		
	Equipements de régrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF_6	060502 (*)
	Trafic maritime national dans la zone EMEP	080402
	Pêche nationale	080403
Transport aérien français		
	Trafic domestique (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m)	080501
	Trafic domestique de croisière (> 1000 m)	080503
	Trafic domestique (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m) - Abrasion des pneus et des freins	080505

Secten_annexe2-d.xls	Secteurs et sous-secteurs SECTEN	CODE SNAP
(*) l'astérisque indique que cette activité intervient partiellement dans le périmètre du sous-secteur		
Autres secteurs ou indifférencié		
Autres secteurs anthropiques		
	Autres applications de peinture (hors industrie)	060109
	Forêt restant forêt - tempéré	113111 (*)
	Forêt devenant terre cultivée - tempéré	113212 (*)
	Prairie devenant terre cultivée - tempéré	113213 (*)
	Forêt devenant prairie - tempéré	113312 (*)
	Forêt devenant terre humide - tempéré	113412 (*)
	Forêt devenant zone urbanisée - tempéré	113512 (*)
	Forêt devenant autre terre - tempéré	113612 (*)
Puits		
Puits		
	Forêt restant forêt - tempéré	113111 (*)
	Terre cultivée devenant forêt - tempéré	113112 (*)
	Prairie devenant forêt - tempéré	113113 (*)
	Terre humide devenant forêt - tempéré	113114 (*)
	Zone urbanisée devenant forêt - tempéré	113115 (*)
	Autre terre devenant forêt - tempéré	113116 (*)
	Terre cultivée restant terre cultivée - tempéré	113211 (*)
	Prairie restant prairie - tempéré	113311 (*)
	Terre cultivée devenant prairie - tempéré	113313 (*)
Emetteurs non inclus dans le total France		
Trafic maritime international (soutes internationales)		080404
Transport aérien hors contribution nationale		
	Trafic international (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m)	080502
	Trafic international de croisière (> 1000 m)	080504
	Trafic international (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m)- Abrasion des pneus et des freins	080506
Autres secteurs non-anthropiques		
	Forêts naturelles de feuillus	1101xx
	Forêts naturelles de conifères	1102xx
	Feux de forêt (pour les substances hors gaz à effet de serre)	1103xx (*)
	Prairies naturelles et autres végétations	1104xx
	Zones humides	1105xx
	Eaux	1106xx
	Animaux	1107xx
	Foudre	111000
Autres sources hors total national (pour SO_2, NOx, COVNM, CO)		
	Forêts de feuillus exploitées	111100
	Forêts de conifères exploitées	111200
	Forêt restant forêt - tempéré	113111 (*)
	Terre cultivée restant terre cultivée - tempéré	113211 (*)
	Prairie restant prairie - tempéré	113311 (*)

Annexe 8

CATEGORIES IPPC (directive 96/61/CE)

IPPC	Activités
1.	**Industries d'activités énergétiques**
1.1	Installations de combustion > 50 MW
1.2	Raffineries de pétrole et de gaz
1.3	Cokeries
1.4	Installations de gazéification et de liquéfaction du charbon
2.	**Production et transformation des métaux**
2.1	Installations de grillage ou de frittage de minerai métallique, y compris de minerai sulfuré.
2.2	Installations pour la production de fonte ou d'acier (fusion primaire ou secondaire), y compris les équipements pour coulée continue d'une capacité de plus de 2,5 t/h.
2.3	Installations destinées à la transformation des métaux ferreux:
2.3.a	par laminage à chaud avec une capacité supérieure à 20 t d'acier brut / heure ;
2.3.b	par forgeage à l'aide de marteaux dont l'énergie de frappe dépasse 50 kilojoules par marteau et lorsque la puissance calorifique mise en oeuvre est supérieure à 20 MW ;
2.3.c	application de couches de protection de métal en fusion avec une capacité de traitement supérieure à 2 tonnes d'acier brut par heure.
2.4	Fonderies de métaux ferreux d'une capacité de production supérieure à 20 t/jour.
2.5	Installations :
2.5.a	destinées à la production de métaux bruts non ferreux à partir de minerais, de concentrés ou de matières premières secondaires par procédés métallurgiques, chimiques ou électrolytiques ;
2.5.b	de fusion de métaux non ferreux, y compris l'alliage, incluant les produits de récupération (affinage, moulage en fonderie), d'une capacité de fusion supérieure à 4 tonnes par jour pour le plomb et le cadmium ou 20 tonnes par jour pour tous les autres métaux.
2.6	Installations de traitement de surface de métaux et matières plastiques utilisant un procédé électrolytique ou chimique, lorsque le volume des cuves affectées au traitement mises en oeuvre est supérieur à 30 m^3.
3.	**Industrie minérale**
3.1	Installations destinées à la production de clinker (ciment) dans des fours rotatifs avec une capacité de production supérieure à 500 t/jour, ou de chaux dans des fours rotatifs avec une capacité de production supérieure à 50 t/jour, ou dans d'autres types de fours avec une capacité de production supérieure à 50 t/jour.
3.2	Installations destinées à la production d'amiante et à la fabrication de produits à base d'amiante.
3.3	Installations destinées à la fabrication du verre, y compris celles destinées à la production de fibres de verre avec une capacité de fusion supérieure à 20 t/jour.
3.4	Installations destinées à la fusion de matières minérales, y compris celles destinées à la production de fibres minérales avec une capacité de fusion supérieure à 20 tonnes par jour.
3.5	Installations destinées à la fabrication de produits céramiques par cuisson, notamment de tuiles, de briques, de pierres réfractaires, de carrelages, de grès ou de porcelaines, avec une capacité de production supérieure à 75 tonnes par jour, et/ou une capacité de four de plus de 4 m^3 et de plus de 300 kg/m^3 par four.

IPPC	Activités
4.	**Industrie chimique et installations chimiques**
4.1	Installations chimiques destinées à la fabrication de produits chimiques organiques de base, tels que :
4.1.a	hydrocarbures simples (linéaires ou cycliques, saturés ou insaturés, aliphatiques ou aromatiques) ;
4.1.b	hydrocarbures oxygénés, notamment alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, esters, acétates, éthers, peroxydes, résines époxydes ;
4.1.c	hydrocarbures sulfurés ;
4.1.d	hydrocarbures azotés, notamment amines, amides, composés nitreux, nitrés ou nitratés, nitriles, cyanates, isocyanates ;
4.1.e	hydrocarbures phosphorés ;
4.1.f	hydrocarbures halogénés ;
4.1.g	dérivés organométalliques ;
4.1.h	matières plastiques de base (polymères, fibres synthétiques, fibres à base de cellulose) ;
4.1.i	caoutchoucs synthétiques ;
4.1.j	colorants et pigments ;
4.1.k	tensioactifs et agents de surface.
4.2.	Installations chimiques destinées à la fabrication de produits chimiques inorganiques de base, tels que:
4.2.a	gaz, tels que ammoniac, chlore ou chlorure d'hydrogène, fluor ou fluorure d'hydrogène, oxydes de carbone, composés sulfuriques, oxydes d'azote, hydrogène, dioxyde de soufre, dichlorure de carbonyle ;
4.2.b	acides, tels que acide chromique, acide fluorhydrique, acide phosphorique, acide nitrique, acide chlorhydrique, acide sulfurique, oléum, acides sulfurés ;
4.2.c	bases, telles que : hydroxyde d'ammonium, hydroxyde de potassium, hydroxyde de sodium ;
4.2.d	sels, tels que chlorure d'ammonium, chlorate de potassium, carbonate de potassium, carbonate de sodium, perborate, nitrate d'argent ;
4.2.e	non-métaux, oxydes métalliques ou autres composés inorganiques, tels que carbure de calcium, silicium, carbure de silicium.
4.3	Installations chimiques destinées à la fabrication d'engrais à base de phosphore, d'azote ou de potassium (engrais simples ou composés).
4.4	Installations chimiques destinées à la fabrication de produits de base phytosanitaires et de biocides.
4.5	Installations utilisant un procédé chimique ou biologique destinées à la fabrication de produits pharmaceutiques de base.
4.6	Installations chimiques destinées à la fabrication d'explosifs.

IPPC	Activités
5.	**Gestion des déchets**
5.1	Installations pour l'élimination ou la valorisation des déchets dangereux de la liste visée à l'article 1er paragraphe 4 de la directive 91/689/CEE, telles que définies aux annexes II A et II B (opérations R 1, R 5, R 6, R 8 et R 9) de la directive 75/442/CEE et par la directive 75/439/CEE du Conseil, du 16 juin 1975, concernant l'élimination des huiles usagées (3), avec une capacité de plus de 10 t par jour.
5.2	Installations pour l'incinération des déchets municipaux, telles que définies par la directive 89/369/CEE du Conseil, du 8 juin 1989, concernant la prévention de la pollution atmosphérique en provenance des installations nouvelles d'incinération des déchets municipaux (4) et la directive 89/429/CEE du Conseil, du 21 juin 1989, concernant la réduction de la pollution atmosphérique en provenance des installations existantes d'incinération des déchets municipaux (5), d'une capacité supérieure à 3 tonnes par heure.
5.3	Installations pour l'élimination des déchets non dangereux, telle que définie à l'annexe II A de la directive 75/442/CEE sous les rubriques D 8, D 9, avec une capacité de plus de 50 tonnes par jour.
5.4	Décharges recevant plus de 10 tonnes par jour ou d'une capacité totale de plus de 25 000 tonnes, à l'exclusion des décharges de déchets inertes.
6.	**Autres activités**
6.1	Installations industrielles destinées à la fabrication de :
6.1.a	pâte à papier à partir du bois ou d'autres matières fibreuses;
6.1.b	papier et carton dont la capacité de production est supérieure à 20 tonnes par jour.
6.2	Installations destinées au prétraitement (opérations de lavage, blanchiment, mercerisage) ou à la teinture de fibres ou de textiles dont la capacité de traitement est supérieure à 10 tonnes par jour.
6.3	Installations destinées au tannage des peaux (>12t/j)
6.4	
6.4.a	Abattoirs avec une capacité de production de carcasses supérieure à 50 tonnes par jour.
6.4.b	Traitement et transformation destinés à la fabrication de produits alimentaires à partir de : - matière première animale (autre que le lait) d'une capacité de production de produits finis supérieure à 75 tonnes/ jour, - matière première végétale d'une capacité de production de produits finis supérieure à 300 tonnes par jour (valeur moyenne sur une base trimestrielle).
6.4.c	Traitement et transformation du lait, la quantité de lait reçu étant supérieure à 200 tonnes par jour (valeur moyenne sur une base annuelle).
6.5	Installations destinées à l'élimination ou à la valorisation de carcasses et déchets d'animaux (>10t/j).
6.6	Installations destinées à l'élevage intensif de volailles ou de porcs disposant de plus de :
6.6.a	40 000 emplacements pour la volaille ;
6.6.b	2 000 emplacements pour porcs de production (de plus de 30 kg)
6.6.c	750 emplacements pour truies.
6.7	Installations destinées au traitement de surface de matières, d'objets ou de produits, et ayant recours à l'utilisation de solvants organiques, notamment pour les opérations d'apprêt, d'impression, de couchage, de dégraissage, d'imperméabilisation, de collage, de peinture, de nettoyage ou d'imprégnation d'une capacité de consommation de solvant de plus de 150 kg par heure ou de plus de 200 tonnes par an.
6.8	Installations destinées à la fabrication de carbone (charbon dur) ou d'électrographite par combustion ou graphitisation.

Annexe 9
CATEGORIES E-PRTR (règlement 166/2006)

PRTR	Activités
1.	**Secteur énergétique**
1a	Raffineries de pétrole et de gaz
1b	Installations de gazéification et de liquéfaction
1c	Centrales thermiques et autres installations de combustion > 50 MW
1d	Cokeries
1e	Broyeurs à charbon
1f	Installations pour la fabrication de produits à base de charbon et de combustibles non fumigènes solides
2.	**Production et transformation des métaux**
2a	Installations de grillage ou de frittage de minerai métallique, y compris de minerai sulfuré
2b	Installations destinées à la transformation des métaux ferreux
2c	Installations destinées à la transformation des métaux ferreux
2ci	par laminage à chaud avec une capacité supérieure à 20 t d'acier brut / heure ;
2cii	par forgeage à l'aide de marteaux avec une énergie de frappe de 50 kilojoules par marteau lorsque la puissance calorifique mise en oeuvre est supérieure à 20 MW
2ciii	par application de couches protectrices de métal en fusion avec une capacité de traitement supérieure à 2 tonnes d'acier brut par heure.
2d	Fonderies de métaux ferreux d'une capacité de production supérieure à 20 t/jour
2e	Installations
2ei	destinées à la production de métaux bruts non ferreux à partir de minerais, de concentrés ou de matières premières secondaires par procédés métallurgiques, chimiques ou électrolytiques
2eii	destinées à la fusion y compris l'alliage, de métaux non ferreux et notamment de produits de récupération (affinage, moulage en fonderie, etc.), d'une capacité de fusion supérieure à 4 tonnes par jour pour le plomb et le cadmium ou 20 tonnes par jour pour tous les autres métaux
2f	Installations de traitement de surface des métaux et des matières plastiques utilisant un procédé électrolytique ou chimique, lorsque le volume des cuves affectées au traitement est égal ou supérieur à 30 m³
3.	**Industrie minérale**
3a	Extraction souterraine et opérations connexes
3b	Extraction à ciel ouvert et exploitation en carrière
3c	Installations destinées à la production
3ci	de clinker (ciment) dans des fours rotatifs d'une capacité de production supérieure à 500 t/jour
3cii	de chaux dans des fours rotatifs d'une capacité de production supérieure à 50 t/jour
3ciii	de clinker (ciment) ou de chaux dans d'autres types de fours d'une capacité de production supérieure à 50 t/jour
3d	Installations destinées à la production d'amiante et à la fabrication de produits à base d'amiante
3e	Installations destinées à la fabrication du verre, y compris de fibres de verre d'une capacité de fusion supérieure à 20 t/jour

PRTR	Activités
3f	Installations destinées à la fusion de matières minérales, y compris celles destinées à la production de fibres minérales avec une capacité de fusion supérieure à 20 tonnes par jour
3g	Installations destinées à la fabrication de produits céramiques par cuisson, notamment de tuiles, de briques (simples ou réfractaires), de carrelages, de grès ou de porcelaines, d'une capacité de production supérieure à 75 tonnes par jour, ou d'une capacité de four de plus de 4 m³ et d'une densité d'enfournement de plus de 300 kg/m³ par four
4.	**Industrie chimique**
4a	Installations chimiques destinées à la production industrielle de produits chimiques organiques de base, tels que
4ai	hydrocarbures simples (linéaires ou cycliques, saturés ou insaturés, aliphatiques ou aromatiques)
4aii	hydrocarbures oxygénés, notamment alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, esters, acétates, éthers, peroxydes, résines époxydes
4aiii	hydrocarbures sulfurés
4aiv	hydrocarbures azotés, notamment amines, amides, composés nitreux, nitrés ou nitratés, nitriles, cyanates, isocyanates
4av	hydrocarbures phosphorés
4.avi	hydrocarbures halogénés
4avii	dérivés organométalliques
4aviii	matières plastiques de base (polymères, fibres synthétiques et fibres à base de cellulose)
4.aix	caoutchoucs synthétiques
4ax	colorants et pigments
4axi	tensioactifs et agents de surface
4b	Installations chimiques destinées à la production de produits chimiques inorganiques de base, tels que
4bi	gaz, tels que ammoniac, chlore ou chlorure d'hydrogène, fluor ou fluorure d'hydrogène, oxydes de carbone, composés sulfuriques, oxydes d'azote, hydrogène, dioxyde de soufre, dichlorure de carbonyle
4bii	acides, tels que acide chromique, acide fluorhydrique, acide phosphorique, acide nitrique, acide chlorhydrique, acide sulfurique, oléum, acides sulfurés
4biii	bases, telles que hydroxyde d'ammonium, hydroxyde de potassium, hydroxyde de sodium
4biv	sels, tels que chlorure d'ammonium, chlorate de potassium, carbonate de potassium, carbonate de sodium, perborate, nitrate d'argent
4bv	non-métaux, oxydes métalliques ou autres composés inorganiques, tels que carbure de calcium, silicium, carbure de silicium
4c	Installations chimiques destinées à la production d'engrais à base de phosphore, d'azote ou de potassium (engrais simples ou composés)
4d	Installations chimiques destinées à la fabrication industrielle de produits phytosanitaires et de biocides
4e	Installations utilisant un procédé chimique ou biologique pour la fabrication industrielle de produits pharmaceutiques de base
4f	Installations chimiques destinées à la fabrication industrielle d'explosifs et de produits pyrotechniques

IPPC	Activités
5.	**Gestion des déchets et des eaux usées**
5a	Installations pour la valorisation ou l'élimination des déchets dangereux recevant plus de 10 t par jour
5b	Installations destinées à l'incinération des déchets non dangereux dans le cadre de la directive 2000/76/CE du Parlement européen et du Conseil du 4 décembre 2000 sur l'incinération des déchets d'une capacité supérieure à 3 tonnes par heure
5c	Installations destinées à l'élimination des déchets non dangereux d'une capacité de plus de 50 tonnes par jour
5d	Décharges, à l'exception des décharges de déchets inertes et des décharges qui ont été définitivement fermées avant le 16 juillet 2001 ou dont la phase de gestion après désaffection requise par les autorités compétentes conformément à l'article 13 de la directive 1999/31/CE du Conseil du 26 avril 1999 concernant la mise en décharge des déchets s'est achevée, recevant plus de 10 tonnes par jour ou d'une capacité totale de plus de 25 000 tonnes,
5^{e}	Installations destinées à l'élimination ou à la valorisation de carcasses et déchets d'animaux d'une capacité de traitement supérieure à 10 tonnes par jour
5f	Installations de traitement des eaux urbaines résiduaires d'une capacité supérieure à 100 000 équivalents habitants
5g	Installations autonomes de traitement des eaux industrielles usées provenant d'une ou de plusieurs activités énumérées dans la présente annexe
6.	**Fabrication et transformation du papier et du bois**
6a	Installations industrielles destinées à la fabrication de pâte à papier à partir du bois ou d'autres matières fibreuses
6b	Installations industrielles destinées à la fabrication de papier et de carton et d'autres produits dérivés du bois (tels que l'aggloméré, les panneaux de fibres de bois et le contreplaqué) d'une capacité de production supérieure à 20 tonnes par jour
6c	Installations industrielles destinées à la conservation du bois et des produits dérivés du bois au moyen de substances chimiques d'une capacité de production de plus de 50m^3 par jour
7.	**Elevage intensif et aquaculture**
7a	Installations destinées à l'élevage intensif de volailles ou de porcs
7ai	disposant de plus de 40 000 emplacements pour la volaille
7aii	disposant de plus de 2 000 emplacements pour porcs de production (de plus de 30 kg)
7aiii	disposant de plus de 750 emplacements pour truies
7b	Aquaculture intensive
8.	**Produits d'origine animale ou végétale issus de l'industrie alimentaire et des boissons**
8a	Abattoirs d'une capacité de production de plus de 50 tonnes de carcasses par jour
8b	Traitement et transformation destinés à la fabrication de produits alimentaires et de boissons à partir de
8bi	matières premières animales (autres que le lait) d'une capacité de production de produits finis de plus de 75 tonnes par jour
8bii	matières premières végétales d'une capacité de production de produits finis de plus de 300 tonnes par jour (valeur moyenne sur une base trimestrielle)
8c	Traitement et transformation du lait d'une capacité de traitement de plus de 200 tonnes de lait par jour (valeur moyenne sur une base annuelle)

IPPC	Activités
9.	**Autres activités**
9a	Usines destinées au prétraitement (opérations de lavage, de blanchiment, de mercerisation) ou à la teinture de fibres ou de textiles d'une capacité de traitement supérieure à 10 tonnes par jour
9b	Tanneries d'une capacité de traitement de plus de 12 tonnes de produits finis par jour
9c	Installations destinées au traitement de surface de matières, d'objets ou de produits à l'aide de solvants organiques, notamment pour les opérations d'apprêt, d'impression, de revêtement, de dégraissage, d'imperméabilisation, de collage, de peinture, de nettoyage ou d'imprégnation d'une capacité de consommation de plus de 150 kg par heure ou de plus de 200 tonnes par an.
9d	Installations destinées à la fabrication de carbone (charbon dur) ou d'électrographite par combustion ou graphitisation
9e	Installations destinées à la construction, à la peinture ou au décapage de bateaux avec une capacité d'accueil des bateaux de 100 m de long

Annexe10
NOMENCLATURE NAMEA (version A60)

Classification des agents économiques choisis pour l'exercice NAMEA-air [51]

CODE	ACTIVITES NAMEA
001	Consommateurs : autres que transports
002	Consommateurs : transports des particuliers
01	Agriculture, chasse, services annexes
02	Sylviculture, exploitation forestière, services annexes
05	Pêche, aquaculture
10	Extraction de houille, de lignite et de tourbe
11	Extraction d'hydrocarbures ; services annexes
12	Extraction de minerais d'uranium
13	Extraction de minerais métalliques
14	Autres industries extractives
15	Industrie agroalimentaire
16	Industrie du tabac
17	Industrie du textile
18	Industrie de l'habillement et des fourrures
19	Industrie du cuir et de la chaussure
20	Industrie du bois et fabrication d'articles de bois
21	Industrie du papier et du carton
22	Edition, imprimerie, reproduction
23	Cokéfaction, raffinage, industries nucléaires
24	Industrie chimique
25	Industrie du caoutchouc et des plastiques
26.1	Fabrication de verre et d'articles en verre
26.5	Production de ciment
26.2-4; 26.6-8	Industrie des autres minéraux non-métalliques
27.1-3	Sidérurgie - Fabrication de tubes - Première transformation de l'acier
27.4	Production de métaux non ferreux
27.5	Fonderie
28	Travail des métaux
29	Industrie mécanique
30	Fabrication de machines de bureau et de matériel informatique
31	Fabrication de machines et appareils électriques
32	Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication
33	Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie
34	Industrie automobile
35	Autres équipements de transport

36	Fabrication de meubles, industries diverses
37	Récupération
40.1	Production et distribution d'électricité
40.2	Production et distribution de combustible gazeux
40.3	Production et distribution de chaleur
41	Captage, traitement et distribution d'eau
45	Construction
50	Commerce et réparation automobile
51	Commerce de gros et intermédiaires du commerce
52	Commerce de détail et réparation d'articles domestiques
55	Hôtel et restaurants
60.1	Transports ferroviaires
60.2	Transports urbains et routiers
60.3	Transports par conduites
61	Transports fluviaux, maritimes et côtiers
62	Transports aériens
63	Services auxiliaires de transport
64	Postes et télécommunications
65	Intermédiaires financiers
66	Assurance
67	Auxiliaires financiers et d'assurance
70	Activités immobilières
71	Location sans opérateur
72	Activités informatiques
73	Recherche et développement
74	Services fournis principalement aux entreprises
75	Administration publique
80	Education
85	Services de santé et travail social
90	Assainissement, voirie et gestion des déchets
91	Activités associatives
92	Activités récréatives
93	Services personnels
B	Stockage de carbone dans la biomasse

Annexe 11
CATEGORIES PLAN CLIMAT

Catégories de sources considérées dans le Plan Climat et précédemment dans le Plan National de Lutte contre le Changement Climatique (PNLCC)

Secteurs	Correspondance CRF
Transports	
Aérien (trafic domestique uniquement)	1A3a
Routier	1A3b
Fer	1A3c
Maritime (trafic domestique uniquement)	1A3d
Autre	1A3e
Consommation de gaz fluorés (partiel)	2F (partiel)
Résidentiel tertiaire Institutionnel et Commercial	
Résidentiel	1A4b
Tertiaire	1A4a
Consommation de gaz fluorés (partiel)	2F (partiel)
Solvants et produits divers (partiel)	3 (partiel)
Industrie manufacturière	
Combustion industrie manufacturière et construction	1A2
Procédés industrie chimique	2B
Procédés produits minéraux	2A
Procédés production de métaux	2C
Solvants et produits divers (partiel)	3 (partiel)
Production de gaz fluorés	2E
Autres productions	2D
Consommation de gaz fluorés (partiel)	2F (partiel)
Industrie de l'énergie	
Production centralisée d'électricité et chauffage urbain (y compris incinération des déchets avec récupération d'énergie)	1A1a
Raffinage	1A1b
Transformation de combustibles minéraux solides et autres combustibles	1A1c
Emissions fugitives des combustibles	1B
Consommation de gaz fluorés (partiel)	2F (partiel)

Agriculture / sylviculture	
Consommation d'énergie	1A4c
Sols agricoles	4D
Fermentation entérique	4A
Déjections animales	4B
Culture du riz	4C
Traitement des déchets	
Mise en décharge	6A
Incinération des ordures (hors incinération avec récupération d'énergie)	6C
Eaux usées	6B
Autres	6D
Utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF)	
Emissions	5 (partiel)
Puits	5 (partiel)

Annexe 12
TERRITOIRES CONSTITUTIFS DE LA FRANCE NOMENCLATURE DES UNITES TERRITORIALES STATISTIQUES ET ADMINISTRATIVES

La France étend sa souveraineté sur un ensemble de territoires géographiquement dispersés tout autour du globe. Ces territoires présentent des différences importantes quant à leurs caractéristiques :

- statutaire,
- démographique,
- géophysique,
- climatique,
- floristique,
- faunistique,
- économique,
- etc.

Ils présentent également des différences notamment vis-à-vis de leur prise en compte relativement aux émissions de polluants dans l'atmosphère.

Les principaux sous ensembles sont définis comme suit au jour de la mise à jour de ce rapport [305] :

- la **métropole**, constituée par les territoires situés sur le continent européen (Corse incluse).
- l'**outre-mer**, constitué des divers territoires disséminés hors du continent européen :
  - les **départements d'outre-mer** (**DOM**) ou également régions d'outre-mer (ROM) rassemblant la Guadeloupe et la Martinique situées dans les Antilles, la Guyane (dite française) en Amérique du Sud et l'île de la Réunion dans l'océan Indien. Leur statut est identique à celui de la métropole (cf. article 73 de la Constitution)
  - les **collectivités territoriales d'outre-mer** (**COM**) sont des territoires à statuts divers régies par les articles 73 et 74 de la Constitution. Elles englobent un ensemble de territoires très variés et disséminés :
    - la Polynésie Française, Wallis et Futuna, dans l'océan Pacifique,
    - Saint Pierre et Miquelon, Saint Barthélémy et Saint Martin (partie française) dans l'océan Atlantique,
    - Mayotte dans l'océan Indien.
  - la **Nouvelle-Calédonie** dans l'océan Pacifique qui est régie spécifiquement par la Constitution (cf. articles 76 et 77) et constitue une collectivité « sui generis » n'est donc pas une COM. La Nouvelle-Calédonie dispose depuis 1998 d'un statut particulier lui conférant une grande autonomie

- les **Terres Australes et Antarctiques Françaises** (**TAAF**) dans l'océan Indien et sur le continent Antarctique (cf. article 72-3 de la Constitution),
- l'**île de Clipperton** dans l'océan Pacifique, propriété domaniale privée de l'Etat, administrée directement par lui.

Le statut des territoires situés outre-mer évolue au cours du temps comme l'illustrent la Loi constitutionnelle du 28 mars 2003 relative à l'organisation décentralisée de la République et la Loi 2007-224 du 21 février 2007 portant sur des dispositions statutaires et institutionnelles qui configurent le statut actuel des divers territoires constitutifs de l'Outre-mer.

La notion de Territoires d'Outre-Mer (TOM) créée après le second conflit mondial est remplacée en partie par celui de Collectivités Territoriales d'Outre-Mer (COM). Un nouvel article à la Constitution reconnaît le droit d'autodétermination interne aux populations des DOM et des COM.

Mayotte a également des dispositions particulières qui prévoient son évolution vers un statut de DOM à l'horizon 2011.

Les îles de Saint-Barthélémy et de Saint-Martin rattachées précédemment à la Guadeloupe sont passées en 2007 du statut de DOM à celui de COM.

Seuls certains de ces territoires français d'outre-mer se trouvent donc inclus dans l'Union européenne et constituent des régions dites « ultra-périphériques ».

La France comme d'autres Etats-membres[1] 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. La notion de PTOM est indépendante des statuts définis précédemment et, de fait, suite aux évolutions statutaires, le recoupement est le suivant :

[1] De même, Le Danemark, les Pays-Bas et le Royaume-Uni disposent de territoires disséminés non inclus dans l'Union européenne

Territoire	Statut « français »	Périmètre / statut « UE »
Guadeloupe	DOM	incluse
Guyane	DOM	incluse
Martinique	DOM	incluse
Mayotte	COM (futur DOM en 2011)	non incluse (PTOM)(a)
Nouvelle-Calédonie	Statut spécifique	non incluse (PTOM)
Polynésie Française	COM	non incluse (PTOM)
Réunion	DOM	incluse
Saint-Barthélémy	COM (depuis mi-2007)	incluse
Saint-Martin	COM (depuis mi-2007)	incluse
Saint-Pierre et Miquelon	COM	non incluse (PTOM)
TAAF et Clipperton(b)	Statuts spécifiques	non incluse (PTOM)
Wallis et Futuna	COM	non incluse (PTOM)

(a) Mayotte ne sera pas inclus automatiquement dans l'UE par son changement de statut (requiert une adaptation de l'annexe du Traité)

(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)

Les principales caractéristiques des sous ensembles territoriaux constitutifs de la France sont rappelées dans le tableau suivant.

Désignation	**Superficie (km^2)[2]**	**Point culminant (m)**	**Population permanente (10^3 hab)**	**ZEE (10^3 km^2)**	**PIB (10^9 EUR)**
France	**1 098 456**	**4 810**	**64 845**	**10 995**	**2 261**
Métropole	**543 965**	**4 810**	**62 263**	**349**	**1 950**
Outre-mer	**554 491**	**3 069**	**2 582**	**10 646**	**311**
Hors PTOM	**91 854**	**3 069**	**1 877**	**580**	**149**
PTOM	**462 637[3]**	**2 214**	**705**	**10 066**	**162**

Les valeurs indiquées se réfèrent à 2008 ou peuvent être des estimations déduites de données disponibles pour une année proche.

C'est le 41ème Etat par sa surface terrestre et le 2ème par sa ZEE (voir ci-après). La France est la 6ème puissance économique mondiale.

[2] France, hors Terre-Adélie, environ 666 000 km^2
[3] Dont Terre-Adélie 432 000 km^2

Zone Economique Exclusive (ZEE)

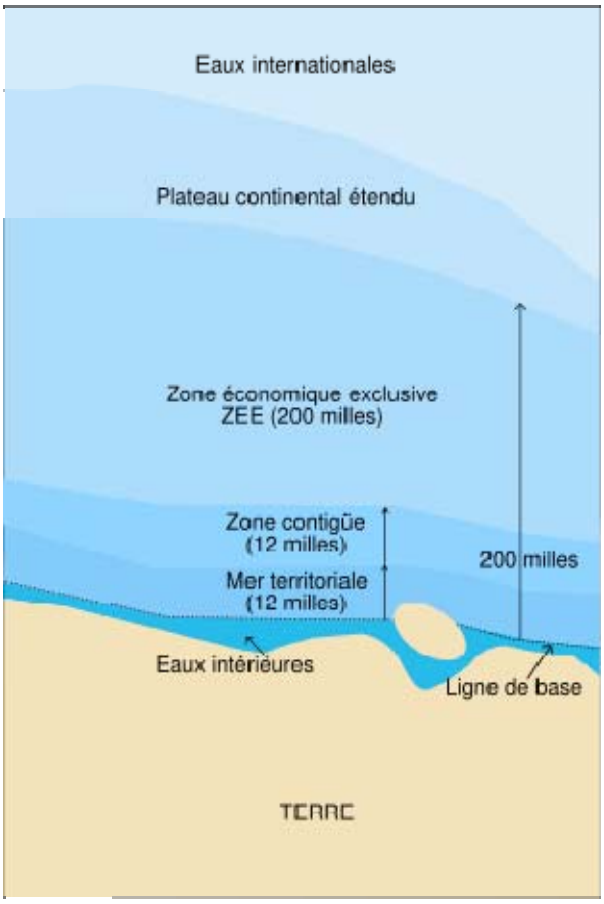
Cette notion est juridiquement établie par la Convention des Nations unies sur le droit de la mer (Convention dite de Montego Bay signée en décembre 1982).

La ZEE ne s'étend pas au-delà de 200 miles marins des lignes de base à partir desquelles est mesurée la largeur de la mer territoriale. Dans cette zone, l'Etat côtier a des droits souverains d'exploration et d'exploitation ainsi que la responsabilité de la protection et la préservation du milieu marin.

Les Etats sont libres de définir ou non des ZEE dans les limites définies. Lorsque les revendications de deux Etats se superposent, la limite est fixée d'un commun accord. Tous les Etats ne revendiquent pas de ZEE partout où ce serait possible (exemple en Méditerranée, très peu de ZEE ont été créées).

La France est le second pays par ordre d'importance de ZEE (11 millions de km^2, soit 20 fois le territoire métropolitain) derrière les Etats-Unis (11,351) mais loin devant l'Australie (8,148), la Russie (7,567), le Canada (5,599), le Japon (4,479), la Nouvelle-Zélande (4,084), le Royaume-Uni (3,974), le Brésil (3,661).

Les multiples possessions de la France disséminées dans les différents océans expliquent l'importante étendue de la ZEE.



Considérations relatives aux inventaires d'émissions.

Ces différents sous ensembles sont importants à considérer au regard de la question des inventaires d'émission et du périmètre géographique considéré dans les conventions, protocoles et autres dispositions pour lesquels la France a souscrit des engagements relatifs aux émissions de polluants dans l'atmosphère.

Ainsi, l'Union européenne englobe la métropole et l'outre-mer hors entités appartenant aux PTOM. Certaines directives européennes (par exemple, la directive sur les plafonds d'émission nationaux) ne s'appliquent pas à certains territoires faisant partie de l'Union européenne comme les DOM de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique et de la Réunion.

La convention des Nations unies sur la pollution atmosphérique transfrontalière (CEE-NU) et les protocoles associés (EMEP, Göteborg, etc.) intéressent seulement la métropole.

La convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) prend en compte la France dans son acceptation la plus large (métropole + Outre-mer y compris les PTOM), tandis que pour le protocole de Kyoto, le périmètre est réduit à la métropole et à l'outre-mer hors PTOM. Autrement dit, le périmètre « France » pour le protocole de Kyoto correspond à la couverture géographique située dans le périmètre de l'UE, tandis que pour la CCNUCC, ce périmètre est plus large.

Les TAAF et l'île de Clipperton étant quasi exempts de toute activité humaine hormis quelques bases scientifiques ou passages sporadiques sont négligées au regard des émissions engendrées pour autant que ces territoires devraient en principe être pris en compte dans certains périmètres.

Lorsque cela s'avère nécessaire, les rapports d'inventaires d'émissions feront donc mention des identifiants suivants ou de termes similaires:

- **France Métropole** : concerne les émissions de la France limitée au territoire de la métropole y compris la Corse,
- **France Métropole et Outre-mer hors PTOM** : concerne les émissions de la France au périmètre de l'Union européenne (les territoires dits PTOM sont donc exclus),
- **France Métropole et Outre-mer (y compris PTOM)** : concerne les émissions de la France au sens le plus large , c'est-à-dire en incluant tous les territoires situés outre-mer même ceux n'entrant pas dans le périmètre de l'Union européenne.

Références

[96] INSEE - Evolutions démographiques 1962 à 1999 - CD-ROM - Janvier 2001 et statistiques démographiques (www.insee.fr)

[303] Témoignages, mercredi 11 juillet 2007, p 10,

[304] Tout sur la France, n°4, octobre 2007

[305] Encyclopédie Wikipedia, 2007

[306] www.a.ttfr.free.fr, 2007

[307] Ministère de l'Ecologie du développement et de l'Aménagement Durables (site Internet www.ecologie.gouv.fr rubrique « biodiversités et paysages »), 2007

[308] www.populationdata.net/pays/europe/france.php

[389] TAAF – www.taaf.fr, 2009

[390] JOST C. – www.clipperton.fr

La métropole [305, 308]

La métropole est la partie du territoire français située sur le continent européen y compris la Corse. C'est également le berceau de la nation française.

Le territoire est subdivisé en :

- zones économiques et d'aménagement du territoire au nombre de 8 : Ile de France, Bassin Parisien, Nord-Pas de Calais, Est, Ouest, Sud-Ouest, Centre-Est et Midi Pyrénées.
- régions au nombre de 22 (cf. carte ci-dessous, noms en italique épais).
- départements au nombre de 96 (cf. carte ci-dessous, noms en italique maigre).

Les départements sont eux-mêmes subdivisés en arrondissements (environ 430) disposant chacun d'un chef-lieu abritant une sous-préfecture et en communes (environ 36 000). D'autres subdivisions territoriales existent dans certains cadres de gestion, d'élection et d'aménagement du territoire (pays, canton, SCOT, etc.).

Les coordonnées des points extrêmes sont environ :

- au nord, 51° 04' Nord et 2° 31' Est (Nord),
- au sud, 41° 19' Nord et 9° 15 Est (Corse)
- à l'ouest, 48° 27' Nord et 5° 08' Ouest (Finistère)
- à l'est, 42° 07 Nord et 9° 31 Est.

La métropole s'étend sur environ 544 000 km2, soit 82% de la superficie totale de la France (~ 663 000 km^2 hors Terre-Adélie). Le territoire comporte des grandes plaines et des massifs montagneux.

Le climat de la métropole est globalement tempéré mais différencié selon les régions (océanique, continental, montagneux, méditerranéen).

La population est de l'ordre de 62,3 millions d'habitants (valeur 2008). Quatre agglomérations dépassent le million d'habitants notamment Paris avec plus de 11 millions.

Sa situation géographique au centre des principaux flux commerciaux d'Europe occidentale constitue un atout important. Grand pays agricole (20 à 25% de la production de l'Europe), la France métropolitaine dispose aussi d'une industrie dominée par la mécanique, l'électrique et l'électronique avec des secteurs en pointe comme l'aéronautique, les télécommunications, etc.). Cependant, le secteur des services et du tertiaire domine largement (près des trois quarts de la population active) avec un poids très fort de la grande distribution.

Les secteurs historiquement les plus performants à l'exportation sont : l'agro-alimentaire, l'automobile et les biens d'équipement.

La France est également caractérisée par la filière nucléaire largement développée (environ 5 douzaines de réacteurs, soit le second parc mondial après les Etats-Unis et le premier rang quant à la part du nucléaire dans la production d'électricité).

La France était en 2005 au $10^{ème}$ rang quant à l'indice de développement humain (IDH) défini par les Nations unies (indicateur regroupant santé, niveau d'éducation et niveau de vie).

Les principales caractéristiques de la métropole en 2008 sont rappelées dans le tableau suivant.

Désignation	Superficie (km^2)	Point culminant (m)	Population permanente (10^3 hab)	ZEE (10^3 km^2)
Métropole	**543 965**	**4 810**	**62 263**	**349**

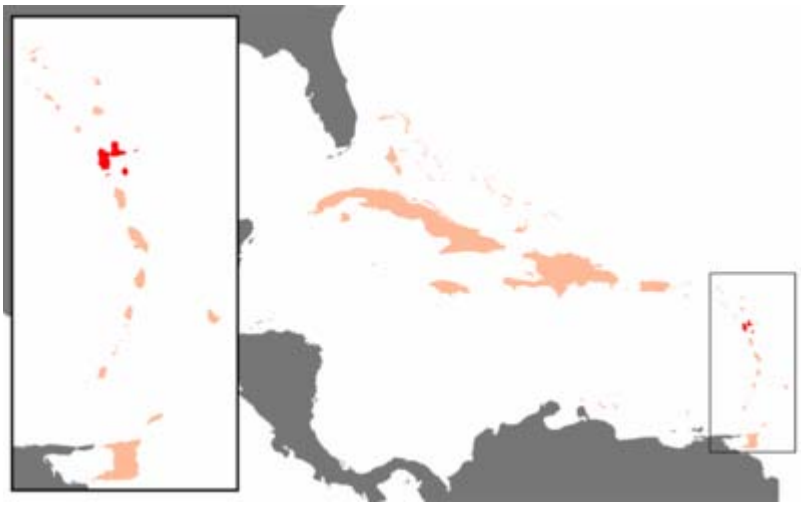
Les Départements d'Outre-Mer (DOM)[305, 306, 307, 308]

Les départements d'outre-mer sont actuellement au nombre de quatre :

- les îles de la Guadeloupe et de la Martinique dans les Antilles,
- la Guyane française sur le continent sud-américain,
- l'île de la Réunion dans l'océan Indien.

Ces départements d'outre-mer font partie de l'Union européenne.

Guadeloupe



La Guadeloupe est un archipel, français depuis 1674, situé dans les Antilles dans l'océan Atlantique (16°20' Nord, 61°30' Ouest) à 950 km au sud-est des Etats-Unis, 600 km au nord de l'Amérique du Sud et à 7000 km de la métropole.

Il est constitué de deux îles principales (Basse Terre et Grande Terre) raccordées par une étroite bande de terre ainsi que plusieurs îles (Marie Galante, Les Saintes qui sont en fait un ensemble de 9 îlets dont 2 habités et Petite terre).

Le territoire est densément peuplé (~250 habitant/km^2) d'autant que toute une partie montagneuse n'est pas habitée. L'économie est fragile et se développe autour de l'agriculture (canne à sucre, banane, melon) et des industries agro-alimentaires (sucreries, rhumeries, conserveries). On y recense une cimenterie et plusieurs centrales thermiques. Le tourisme est le principal atout économique sans oublier les subventions de la métropole.

Le chef-lieu, Pointe à Pitre et son agglomération, regroupe 40% de la population.

La Guadeloupe bénéficie d'un climat de type tropical maritime. L'anticyclone des Açores dirige vers les îles un vent d'Est plus connu sous le nom d'Alizé. La température de la mer des Caraïbes, ainsi que celle de l'océan Atlantique est d'environ 27°C. La température de l'air est à 27°C en moyenne et peut monter jusqu'à 32°C.

Les îles de Saint Barthélémy et de Saint Martin (partie française) y étaient rattachées jusqu'au milieu de l'année 2007, date de changement de statut de ces territoires (voir la section relative aux COM).

Martinique

Ile des Antilles dans l'océan Atlantique (14°40' Nord, 64°,12' Ouest) à 400 km au nord du Venezuela et 150 km au sud de la Guadeloupe, française depuis 1635, la Martinique a un climat tropical présentant des différences marquées entre le nord (humide, végétation luxuriante, relief important), l'est (venteux et humide du fait des alizés) et l'ouest (sec). La température moyenne est de 26°C (12 à 37°C).

Relativement riche pour cette partie du monde (PIB 14 000 $/hab.), l'économie est basée sur l'exportation des bananes, du rhum, de l'ananas ainsi que sur le tourisme, sans oublier les subventions de la métropole et de l'Europe du fait de son statut de territoire ultrapériphérique[4] comme les autres DOM. Au plan industriel on y recense des centrales thermiques et une raffinerie.

Le chef-lieu, Fort de France, regroupe le quart de la population. La densité de population est élevé (~350 habitant/km^2) ainsi que la croissance démographique.

Guyane

Située sur le continent sud-américain (entre 2 à 5° Nord et 51 à 54° Ouest), la Guyane dont le chef-lieu est Cayenne est le plus grand département français. Couverte à plus de 96% par une forêt équatoriale primaire à grande biodiversité et peu fragmentée. Seule la bande côtière est facilement accessible. Le climat est tropical (températures de 22 à 36°C, humidité relative > 80%.

La population d'environ 115 000 habitants en 1990 a quasiment doublé en 17 ans et aura, selon les estimations actuelles triplé vers 2030. La densité est actuellement de l'ordre de 2 habitants/km^2, Plus de 40 nationalités s'y côtoient dont six ethnies amérindiennes. La Guyane attire des milliers de clandestins à la recherche de l'or et de ce territoire dont le niveau de vie est relativement beaucoup plus élevé comparé aux autres qui l'entourent..

Colonie française depuis le début du XVII^{ème} siècle avec diverses vicissitudes, la découverte de gisements aurifères remonte à 1815.

L'économie dépend du soutien de la métropole et de l'industrie spatiale (depuis 1989 et développement de la base de Kourou d'où sont lancées les fusées Ariane) ainsi que de l'industrie du bois (~65 000 m^3 de grumes en moyenne annuelle), de la pêche aux crevettes (près d'un quart des exportations), de l'agriculture (agrumes, manioc, riz - 8295 ha ; 31 500 t, canne à sucre - 240 ha, fleurs), des industries métallurgiques (6 700 kg d'or produit en 2000) et agroalimentaires. Le tourisme y est encore très limité.

[4] Il y a 7 régions ultrapériphériques en Europe : outre les quatre DOM de la France, les îles Canaries (Espagne), Madère et les Açores (Portugal)

La Réunion

De formation volcanique située dans l'océan Indien à environ 700 km à l'est de Madagascar dans l'archipel des Mascareignes (environ 21° Sud, 55° 28' Est), l'île de la Réunion comporte deux volcans dont le plus récent le Piton de la Fournaise est l'un des plus actifs de la planète. Le climat est du type tropical tempéré, les températures vont de 20 à 30°C, de fortes précipitations sont observées au Nord et à l'Est, tandis que le climat est plus sec au Sud et à l'Ouest. Des cyclones y sont parfois dévastateurs (vents > 200 km/h et pluies diluviennes).

L'île n'a pas été habitée avant le milieu du XVII^{ème} siècle mais connaît de nos jours une forte évolution démographique. La croissance économique est actuellement de plus de 5%/an et s'appuie principalement sur le tourisme, la production et la transformation de canne à sucre et sur la pêche (secteur en émergence).

Les principales caractéristiques des DOM en 2008 sont rappelées dans le tableau suivant.

Désignation	Superficie (km^2)	Point culminant (m)	Population permanente (10^3 hab.)[a]	ZEE (10^3 km^2)
DOM	**91 775**	**3 069**	**1 877**	**575**
Guadeloupe	***1 703***	***1 467***	***451***	***81***
Basse Terre	848	1 467	211	indifférencié
Grande Terre	590	135	221	indifférencié
La Désirade	20	276	2	indifférencié
Marie Galante	158	204	14	indifférencié
Les Saintes	13	306	3	indifférencié
Petite Terre	2	?	0	indifférencié
Martinique	***1 128***	***1 397***	***402***	***47***
Guyane	***83 534***	***851***	***222***	***130***
Réunion	***2 504***	***3 069***	***802***	***318***

(a) répartition démographique approximative pour les différentes parties de la Guadeloupe

(b) ***Les Collectivités d'Outre-Mer (COM) [306, 308]***

Les collectivités d'outre-mer comprennent plusieurs entités physiques situées :

- Dans l'océan Pacifique : Polynésie Française, Wallis et Futuna,
- Dans l'océan Atlantique : Saint-Pierre et Miquelon, Saint-Barthélémy et Saint-Martin,
- Dans l'océan Indien : Mayotte.

Autrefois désignés par le terme « Territoire d'Outre-Mer (TOM) », la plupart de ces territoires ne font pas partie de l'Union européenne à l'exception de Saint-Barthélémy et Saint-Martin qui, précédemment rattachés à la Guadeloupe, avaient le statut de DOM jusqu'en 2007 et de ce fait ne font pas partie des PTOM.

Mayotte

Mayotte est un ensemble d'îles et îlots de l'archipel des Comores situé dans le canal du Mozambique (12°484 Sud, 45°124 Est). Française depuis 1841, la population s'est prononcée en 1975 en faveur du maintien au sein de la République française contrairement à celles des autres îles de l'archipel des Comores. Une récente consultation populaire conduit à faire évoluer le statut de ce territoire vers celui de DOM en 2011. Pour autant, Mayotte n'entrera pas de facto dans le périmètre de l'UE (ceci nécessite une modification du Traité) et reste jusqu'à nouvel ordre dans la liste des PTOM.

Collectivité territoriale à caractère départemental, bénéficiant de statuts juridictionnels particuliers, dont un réservé aux musulmans originaires des Comores, elle est constituée en 17 communes administratives.

Son chef-lieu est Mamoudzou, sa densité de 538 habitants/km^2 et sa monnaie est l'euro.

Un lagon de plus de 1100 km^2 (l'un des plus grands du monde) entoure Mayotte. Le climat est de type tropical maritime (températures entre 23 et 30°C).

L'activité économique est limitée (agriculture d'auto subsistance, culture de la banane, du manioc, de l'ylang-ylang, de la vanille, de la girofle, avec un PIB inférieur à 1000 $/hab). Le tourisme est peu développé (faible capacité hôtelière, liaison avec escales) avec cependant un espoir d'évolution.

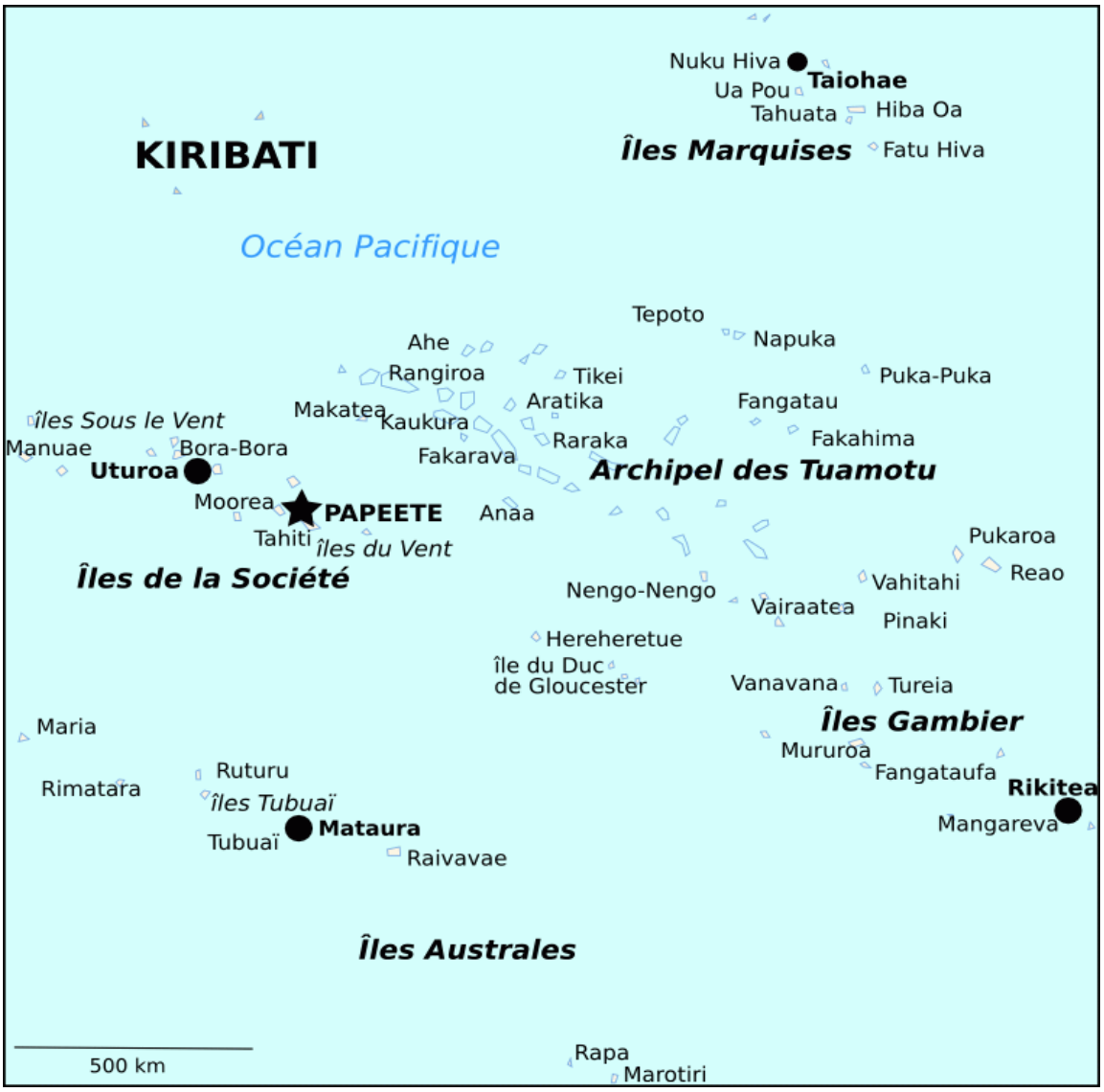
Polynésie Française

Vaste ensemble d'îles disséminées sur 5 millions de km^2, soit l'équivalent de l'Europe, constitué de plusieurs groupes d'îles issus de l'activité volcanique :

- Archipel de la Société avec Bora-Bora, Maupiti, Moorea, Tahiti, etc.,
- Iles Australes avec Marotiri, Raivavae, Rapa, Rurutu, Tubuaï, etc.,
- Iles Marquises avec Eiao, Hatutaa, Hiba Oa, Nuku Hiva, Ua Pou, etc.,
- Archipel des Tuamotu avec Amanu, Anaa, Fakarava, Hao, Katiu, Manihi, Rangiroa, Tikehau, etc.,
- Iles Gambier avec Fangataufa, Mangareva, Mururoa, etc.

La Polynésie française bénéficie d'une autonomie interne et constitue un pays d'outre-mer (POM) avec le statut de COM au sein de la République.

La capitale est Papeete sur l'île de Tahiti et la monnaie est le Franc CFP (acronyme de Comptoirs Français du Pacifique) ou XPF qui a une parité fixe avec le franc et maintenant l'euro (1 euro = environ 119 CFP). L'économie moyennement développée est dépendante du tourisme et des dotations financières. La culture des perles pour la bijouterie est également très développée. S'y ajoutent la pêche, le coprah, la vanille, etc. (PIB ~10 000 euros/hab.). La densité de population est de 66 habitants/km^2.



Saint-Barthélémy

Canton détaché en 2007 de la Guadeloupe pour constituer une Collectivité Territoriale, Saint-Barthélémy se situe environ 230 km au Sud (17°5' Nord, 62°5' Ouest) de cette île des Antilles. Elle présente un profil très montagneux, est entourée de nombreux petits îlets et concentre une population de colons normands et bretons (326 habitants/km^2). La principale activité économique est le tourisme de luxe. La monnaie est l'euro.

Ce territoire bénéficie d'exonération fiscale qui remonte à l'époque où elle était administrée par la Suède (d'où le nom du chef-lieu Gustavia) avant que cette dernière ne la revende à la France en 1878.

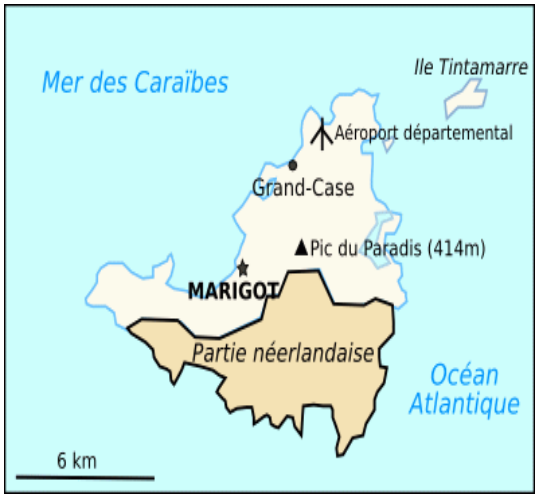
C'est par référendum en 2003 que la population a entériné le changement de statut.

Saint-Martin

Située dans les Antilles (18°05' Nord, 63°05' Ouest) à environ 250 km au nord de la Guadeloupe, l'île est partagée entre les Pays-Bas (au sud, 42%) et la France (au nord, 58%). Son appartenance à la France s'est complètement clarifiée en 1816.

L'activité touristique y est très développée. La monnaie est l'euro, le chef-lieu est Marigot. La densité de population avoisine 600 hab./km^2.

C'est par référendum en 2003 que la population a entériné le changement de statut qui depuis mi-2007 est celui de Collectivité Territoriale.



Saint-Pierre et Miquelon

Archipel de 8 îles situé à l'est du Canada à 25 km au sud de Terre-Neuve (46°50' Nord, 56°20' Ouest) dont deux îles principales, celle de Saint Pierre qui regroupe la très grande majorité de la population au chef-lieu Saint-Pierre et celle de Miquelon. Le climat est du type océanique froid.

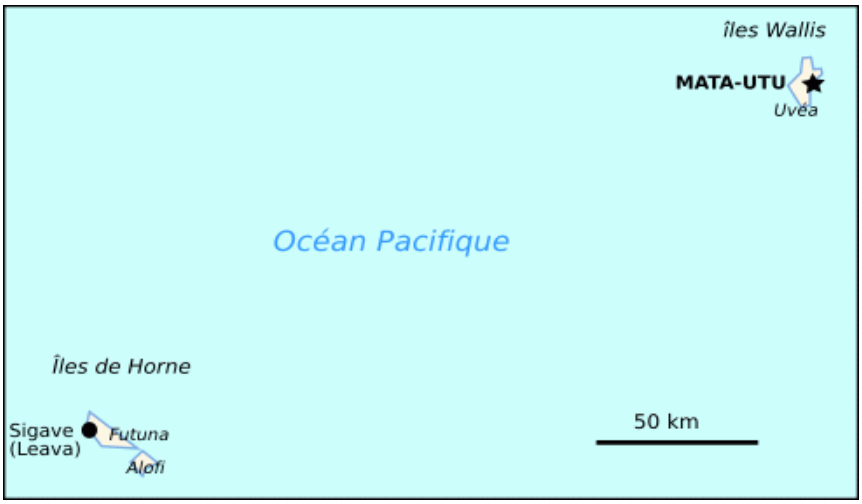
Colonisé par des marins basques et normands en 1604, l'archipel est définitivement français depuis 1814 (Traité de Paris).

Son statut a été celui de DOM en 1976 puis de collectivité territoriale en 1985.

La monnaie est l'euro. L'activité économique autrefois orientée sur la pêche est sinistrée et dépend des subventions de la métropole.

Wallis et Futuna

Deux archipels du Pacifique (13°18' Sud, 176°12' Ouest) au relief volcanique, celui de Wallis à l'est, qui accueille le chef-lieu Mata-Utu, et celui de Futuna à l'ouest distants de 200 km sont peuplés d'habitants d'origine polynésienne.



Le climat est du type tropical chaud et humide.

Les institutions de l'Etat gouvernent avec trois rois coutumiers. Ces derniers ont demandé en 1887 à être placés sous protectorat français. Ce territoire est devenu TOM en 1961 puis COM en 2003.

Trois îles principales : Alofi, Futuna (Futuna) et Uvéa (Wallis) et deux villes Mata-Utu sur Uvéa et Sigave (ou Leava) sur Futuna.

L'économie est basée sur la pêche lagunaire et l'agriculture vivrière et dépend essentiellement des subventions. Une forte immigration vers la Nouvelle-Calédonie est observée dont la population comporte plus de Wallisiens que sur les îles.

Les principales caractéristiques des COM en 2008 sont rappelées dans le tableau suivant.

Désignation	Superficie (km^2)	Point culminant (m)	Population permanente (10^3 hab.)[a]	ZEE (10^3 km^2)
COM	**4 473**	**2 214**	**506**	**5 215**
Mayotte	***374***	***660***	***192***	***62***
Saint Barthélémy	***25***	***286***	***9***	***4***
Saint Martin	***54***	***424***	***37***	***1***
Saint Pierre et Miquelon	***242***	***240***	***6***	***10***
Saint Pierre	26	210	~5	indifférencié
Miquelon	216	240	~1	indifférencié
Polynésie Française	***3 617***	***2 214***	***246***	***4 867***
Archipel de la Société	1 593	2241	229	indifférencié
Iles Australes	146	650	~7	indifférencié
Iles Marquises	997	1 224	~9	indifférencié
Tuamotu	850	12	15	indifférencié
Gambier	31	441	~1	indifférencié
Wallis et Futuna	***161***	***524***	***15***	***271***
Uvéa	78	151	10	indifférencié
Futuna	64	524	5	indifférencié
Alofi	19	412	~0	indifférencié

(a) répartition démographique approximative pour les décompositions territoriales de la Saint-Pierre et Miquelon, de la Polynésie Française et de Wallis et Futuna

(c) ***La Nouvelle-Calédonie (NC)[306, 308]***

Cette grande île et les territoires rattachés (îles Loyauté, îles Belep, îles des Pins, îles Chesterfield, récifs de Bellone), dont le chef-lieu est Nouméa, se situe dans l'océan Pacifique (Mélanésie) entre l'Australie à 1500 km à l'ouest, la Nouvelle Zélande 2000 km au sud et le Vanuatu au nord-est (21°30' Sud, 165°30' Est). Le territoire est relativement peu peuplé (densité de 8,9 habitants /km^2).

Un lagon de 24 000 km^2 s'y déploie (barrière de corail de 1600 km présenté comme étant le plus beau lagon du monde) avec une température de l'eau comprise entre 21 et 28°C. Le climat est du type tropical océanique (températures comprises entre 20 et 30°C au cours de l'année).

La monnaie est le franc CFP (acronyme de Comptoirs Français du Pacifique) ou XPF qui a une parité fixe avec le franc et maintenant l'euro (1 euro = environ 119 CFP). L'économie est basée sur la production de nickel (3ème producteur mondial, 25% des réserves mondiales), l'agriculture (cultures subtropicales, café, cocotiers) et le tourisme qui se développe. Plus de 70% de la population se concentre dans la province sud principalement autour de Nouméa.

La Nouvelle Calédonie placée sous la souveraineté de la France depuis le XIX^{ème} siècle, est une collectivité dite « sui generis » (« de son propre genre ») au statut de Pays d'Outre-Mer (POM). Ce statut particulier fait suite aux accords de Matignon et au référendum national de 1988 prévoyant un référendum sur l'indépendance en 1998, lequel a été repoussé à une date située entre 2014 et 2018. Son classement fréquent au sein des COM n'est donc qu'une assimilation par simplification.

Les principales caractéristiques en 2008 sont rappelées dans le tableau suivant.

Désignation	Superficie (km^2)	Point culminant (m)	Population permanente (10^3 hab.)	ZEE (10^3 km^2)
Nouvelle Calédonie	**18 576**	**2 214**	**246**	**2 105**

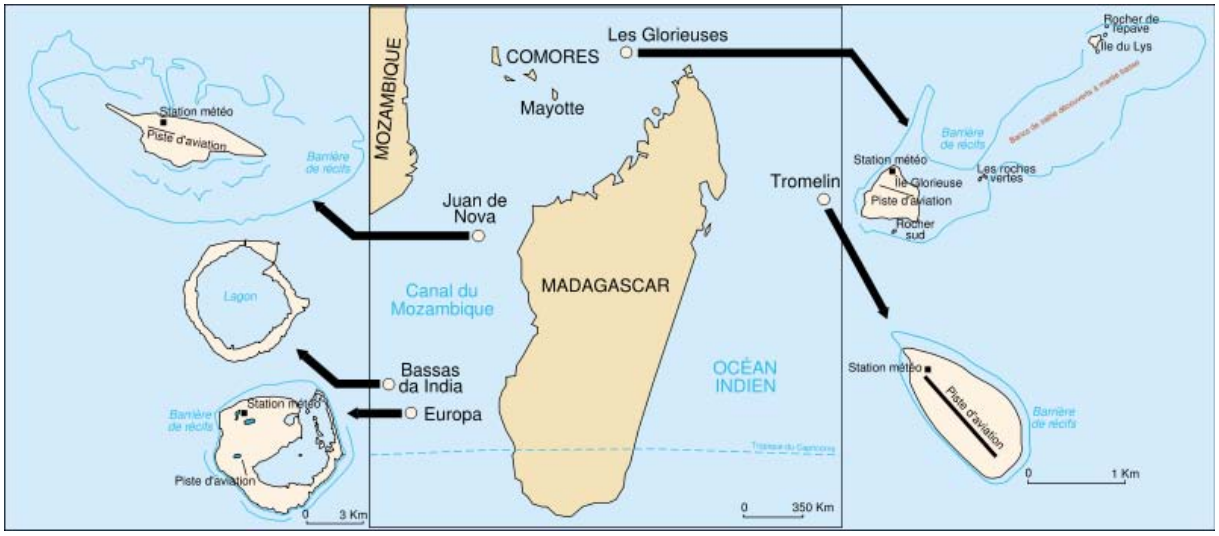
(d) *Les Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF) et l'île de Clipperton*

Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF)

Les TAAF regroupent des éléments très disparates situés dans l'océan Indien ainsi que la Terre Adélie sur le continent Antarctique.

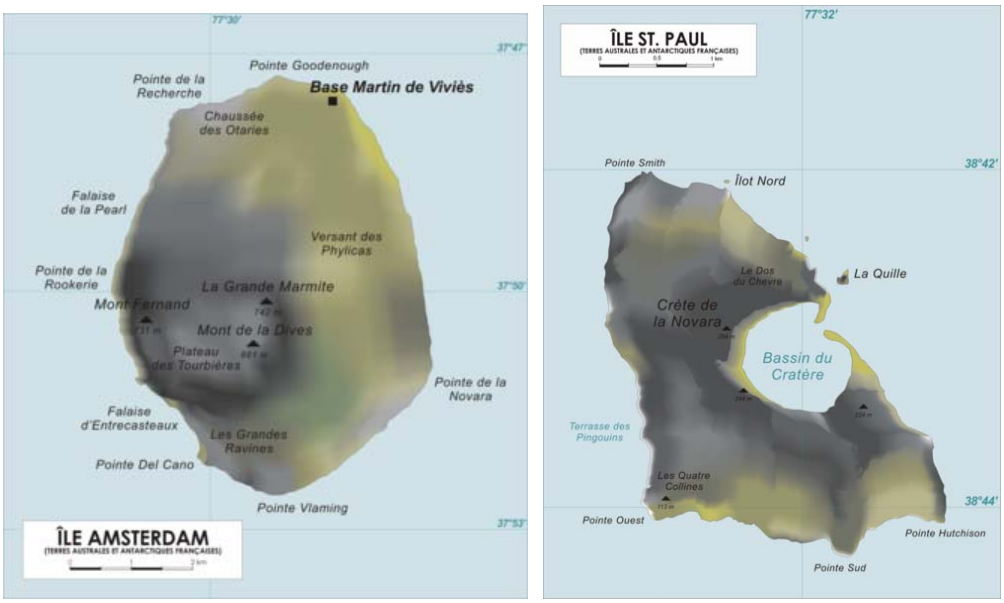
Les TAAF sont constituées de cinq districts [303, 304, 305, 306, 389] :

- Les **îles Eparses** qui regroupent différentes îles proches de Madagascar (voir carte ci-après). Ces îles, placées sous la souveraineté de la France, ne font pas partie de la République française bien que la constitution et la législation française s'y appliquent (domaine privé de l'Etat). Ces îles sont situées, mis à part Tromelin, dans le canal du Mozambique, passage stratégique du trafic pétrolier. Elles permettent à la France de disposer d'une ZEE de 640 000 km^2. Les îles Eparses sont des réserves naturelles intégrales.
  - **Tromelin** située à 450 km à l'est de Madagascar et 500 km au nord de la Réunion a une taille réduite (1,7 km x 0,7 km). L'île dont le climat est du type tropical maritime, est balayée par les alizés. Française depuis 1722, elle est revendiquée par Maurice. Une station météorologique permanente y est installée d'où une population de …4 habitants.
  - **Archipel des Glorieuses** situé au nord de Madagascar et constitué de deux îles coralliennes (Grande Glorieuse et île du Lys) et de divers îlots rocheux. Sa superficie est de 5 km^2 et le climat y est tropical. Ce territoire est français depuis 1892 mais est revendiqué par Madagascar et les Seychelles. Il abrite une garnison d'une douzaine de personnes faisant fonctionner une station radio et un poste météorologique.
  - **Juan de Nova** localisée à 150 km à l'ouest de Madagascar, d'une superficie de 5 km^2 et française depuis 1896 mais revendiquée par Madagascar. L'île héberge une garnison de 14 hommes.
  - **Bassas da India** positionnée à 350 km à l'ouest de Madagascar est une couronne de récifs coralliens d'une dizaine de kilomètres de diamètre dont la plus grande partie ne se découvre qu'à marée basse. Cette île est française depuis 1897.
  - **Europa** se trouve à 330 km au sud-ouest de Madagascar dans le canal du Mozambique. Sa superficie est de 28 km^2, son climat est tropical et elle dispose d'une présence permanente d'une quinzaine de personnes (militaires et météorologistes). L'île, française depuis 1897, est revendiquée par Madagascar.



- Les **îles Saint Paul et Amsterdam** sont situées dans l'océan Indien (vers 38° Sud et 77° Est), soit au niveau de la partie sud de l'Australie. Toutes deux, françaises depuis 1892, sont des volcans actuellement inactifs (dernière éruption en 1792) et jouissent d'un climat océanique tempéré et très venteux car situées au-dessus de la zone de convergence antarctique (séparation des eaux chaudes de l'océan Indien et froides de l'océan Antarctique).

  La plus grande, Amsterdam, accueille une trentaine de personnes en moyenne sur une base scientifique permanente (Martin de Viviès). C'est également sur cette île que l'on trouve le seul troupeau de bovins sauvages au monde ; ces derniers ayant survécus à des tentatives d'installation de colons au XIX^{ème} siècle.

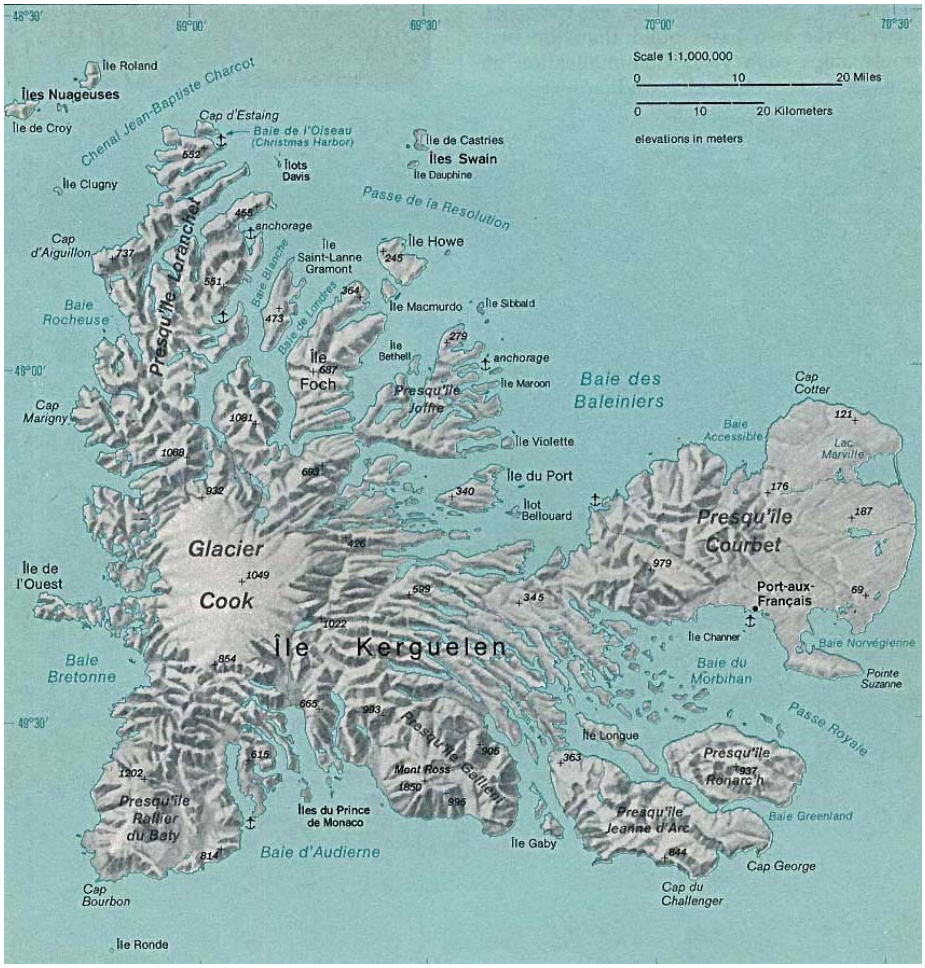


- L'archipel des **Kerguelen** est localisé dans le sud de l'océan Indien (vers 49° Sud et 69-70° Est). Il est volcanique et presque aussi grand que la Corse. Son climat est océanique et froid (vents violents atteignant couramment 150 km/h et dépassant 200 km/h, houle de 12 à 15m) comparable à un climat polaire de toundra (pas de température moyenne <0°C, amplitude de -10 à +20°C au niveau de la mer).

  L'archipel comporte une île principale « Grande Terre » (environ 150 x 120 km) et 300 îles et îlots dont les plus notables sont « Foch », « Saint-Lanne Gramont », « Howe », « Mac Murdo », « Roland », « Croÿ », « de Castries », « du Port », « Longue », « Australia », « Haute », « Gaby », « Altazin », « Prince de Monaco », « de l'Ouest ».

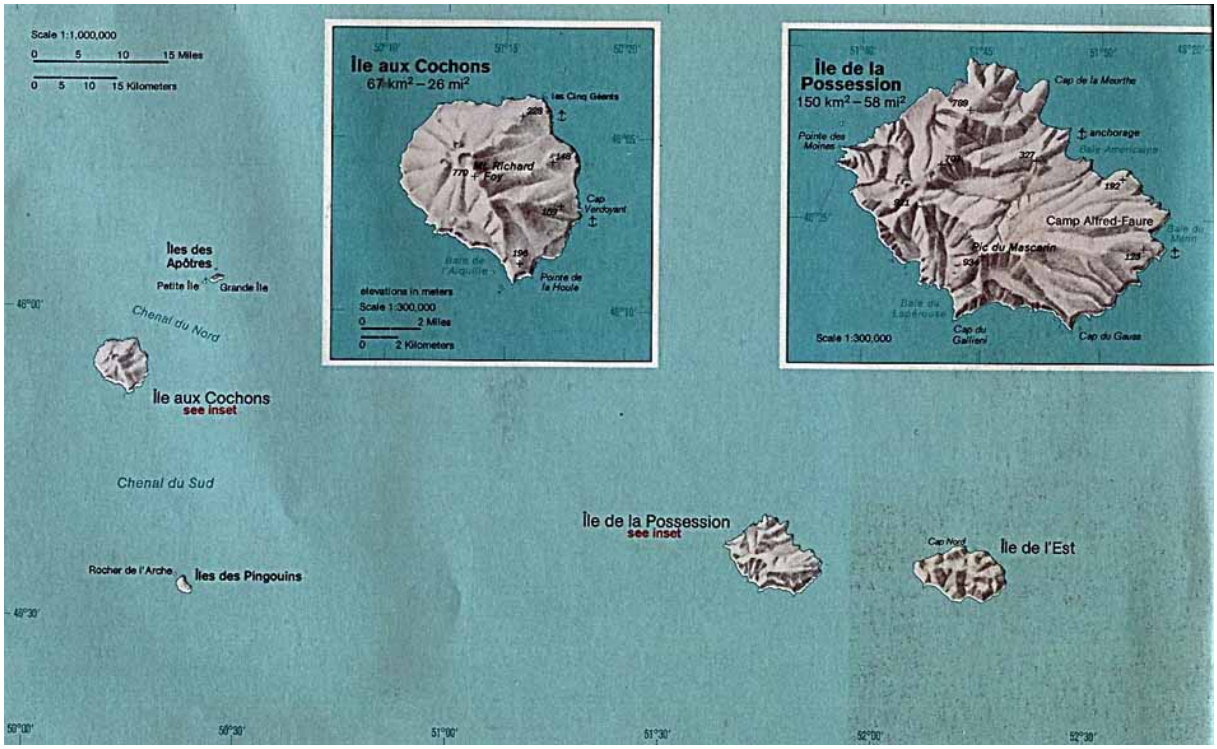
  L'île principale est le siège d'une base logistique technique et scientifique permanente depuis le milieu du XX^{ème} siècle dimensionnée pour 60 à 100 personnes.

  La France en a pris officiellement possession en 1893.



- Les îles **Crozet** sont en fait un archipel subantarctique au sud de l'océan Indien (46° Sud, 51 à 53° Est) français depuis 1772 et constitué de 5 îles volcaniques réparties en deux groupes distants de 110 km. Le groupe occidental ou « îles Froides » comporte « les Cochons » (volcan potentiellement actif), « les îlots des Apôtres » et « les «Pingouins ». Le groupe oriental recense l'île de la Possession où se situe une base permanente de recherche (Alfred Faure) accueillant de 18 à 30 personnes et l'île de l'Est.

  Le climat y est pluvieux et venteux (fortes précipitations avec 300 jours de pluie par an, vents de 100 km/h plus de 100 jours par an), la température moyenne est de 5°C avec des amplitudes de 0 à 20°C. Elles constituent la plus grande réserve naturelle d'oiseaux au monde (25 millions d'oiseaux).



- La **Terre Adélie** est une bande « étroite » s'étirant sur plus de 2 000 km, d'une part, entre la latitude 67° Sud et le pôle Sud et, d'autre part, les longitudes 136 et 142° Est. Cette étendue de plus de 400 000 km^2 abrite deux bases scientifiques : Dumont d'Urville (30 à 120 personnes) et Commandant Charcot.

Son altitude moyenne est de 2 500 m, la température moyenne est de l'ordre de -25 à -35°C l'été et -60 à -70°C l'hiver (minima -75 à -80°C). Les tempêtes engendrent des vents chargés de particules de glace (blizzards) dépassant 200 km/h (maxi 300 km/h).

La souveraineté française s'exerce dans le cadre du Traité sur l'Antarctique signé à Washington en 1959 qui établit un gel des revendications territoriales et du protocole de Madrid en 1991 concernant la préservation de son environnement.

La France n'a pas revendiqué de ZEE pour la Terre Adélie mais réserve ses droits quant à la revendication du plateau continental et des droits d'exploiter les ressources qui pourraient s'y trouver.

Clipperton ou île de la Passion

Ile au 2/3 constituée par un lagon intérieur, large de 50 à 400 m, située à 1 300 km à l'est des côtes du Mexique et 6 000 km au nord de Tahiti (10°17' Nord, 109°12' Ouest), Clipperton n'a aucune population sédentaire. Un poste météorologique automatique y est installé.

Définitivement française depuis 1931, elle confère à la France une ZEE de 425 000 km^2 [303, 390]. Autrefois rattachée à l'autorité de la Polynésie, Clipperton est régit par les mêmes lois que les TAAF depuis 2007 et dépend directement du gouvernement de la métropole.

Les principales caractéristiques des TAAF et de Clipperton en 2008 sont rappelées dans le tableau suivant.

Désignation	Superficie (km^2)	Point culminant (m)	Population permanente (10^3 hab)	ZEE (10^3 km^2)
TAAF	**439 665**	**> 2 500**	**0,126**	**2 326**
Iles Eparses	***39 (118 avec lagons)***	***12***	***0,050***	***640***
Tromelin	1	7	0,005	280
Glorieuses	5	12	0,015	48
Juan de Nova	5	12	0,015	61
Bassas da India	1 (79 avec le lagon)	1,2	0	124
Europa	28	7	0,015	127
Saint Paul & Amsterdam	***65***	***881***	***0,020***	***465***
Saint Paul	7	493	0	260
Nouvelle-Amsterdam	58	881	0,020	205
Kerguelen	***7 215***	***1850***	***0,06***	***547***
Grande Terre	6 675	1 850	0,06	indifférencié
Autres îles et îlots (~300)	540	687	0	indifférencié
Crozet	***352***	***1 050***	***0,020***	***562***
Cochons	67	770	0	indifférencié
Apôtres	2	289	0	indifférencié
Pingouins	3	340	0	indifférencié
Possession	150	934	0,020	indifférencié
Est	130	1 050	0	indifférencié
Terre Adélie	***432 000***	***>2 500***	***0,030***	***112***
CLIPPERTON	**2 (9 avec le lagon)**	**29**	**0**	**425**

Nomenclature des unités territoriales définies par Eurostat [95] et l'INSEE [96].

NOM	NIVEAU	EUROSTAT NUTS	INSEE région	INSEE département	INSEE arrondissement
FRANCE	Pays	FR	00	00	0
ILE DE FRANCE	ZEAT	FR1	-	-	-
ILE DE FRANCE	Région	FR1	11	0	0
PARIS	Département	FR101	11	75	0
PARIS	Arrondissement		11	75	1
SEINE ET MARNE	Département	FR102	11	77	0
MEAUX	Arrondissement		11	77	1
MELUN	Arrondissement		11	77	2
PROVINS	Arrondissement		11	77	3
FONTAINEBLEAU	Arrondissement		11	77	4
YVELINES	Département	FR103	11	78	0
MANTES LA JOLIE	Arrondissement		11	78	1
RAMBOUILLET	Arrondissement		11	78	2
SAINT GERMAIN EN LAYE	Arrondissement		11	78	3
VERSAILLES	Arrondissement		11	78	4
ESSONNE	Département	FR104	11	91	0
ETAMPES	Arrondissement		11	91	1
EVRY	Arrondissement		11	91	2
PALAISEAU	Arrondissement		11	91	3
HAUTS DE SEINE	Département	FR105	11	92	0
ANTONY	Arrondissement		11	92	1
NANTERRE	Arrondissement		11	92	2
BOULOGNE BILLANCOURT	Arrondissement		11	92	3
SEINE SAINT DENIS	Département	FR106	11	93	0
BOBIGNY	Arrondissement		11	93	1
LE RAINCY	Arrondissement		11	93	2
VAL DE MARNE	Département	FR107	11	94	0
CRETEIL	Arrondissement		11	94	1
NOGENT SUR MARNE	Arrondissement		11	94	2
HAY LES ROSES	Arrondissement		11	94	3
VAL D'OISE	Département	FR108	11	95	0
ARGENTEUIL	Arrondissement		11	95	1
MONTMORENCY	Arrondissement		11	95	2
PONTOISE	Arrondissement		11	95	3

NOM	NIVEAU	EUROSTAT NUTS	INSEE région	INSEE département	INSEE arrondissement
BASSIN PARISIEN	ZEAT	FR2	-	-	-
CHAMPAGNE-ARDENNE	Région	FR21	21	00	0
ARDENNES	Département	FR211	21	08	0
CHARLEVILLE MEZIERE	Arrondissement		21	08	1
RETHEL	Arrondissement		21	08	2
SEDAN	Arrondissement		21	08	3
VOUZIERS	Arrondissement		21	08	4
AUBE	Département	FR212	21	10	0
BAR LE DUC	Arrondissement		21	10	1
NOGENT SUR SEINE	Arrondissement		21	10	2
TROYES	Arrondissement		21	10	3
MARNE	Département	FR213	21	51	0
CHALON SUR MARNE	Arrondissement		21	51	1
EPERNAY	Arrondissement		21	51	2
REIMS	Arrondissement		21	51	3
VITRY LE FRANCOIS	Arrondissement		21	51	4
SAINTE MENEHOULD	Arrondissement		21	51	5
HAUTE MARNE	Département	FR214	21	52	0
CHAUMONT	Arrondissement		21	52	1
LANGRES	Arrondissement		21	52	2
SAINT DIZIER	Arrondissement		21	52	3
PICARDIE	Région	FR22	22	00	0
AISNE	Département	FR221	22	02	0
CHATEAU THIERRY	Arrondissement		22	02	1
LAON	Arrondissement		22	02	2
SAINT QUENTIN	Arrondissement		22	02	3
SOISSONS	Arrondissement		22	02	4
VERVINS	Arrondissement		22	02	5
OISE	Département	FR222	22	60	0
BEAUVAIS	Arrondissement		22	60	1
CLERMONT	Arrondissement		22	60	2
COMPIEGNE	Arrondissement		22	60	3
SENLIS	Arrondissement		22	60	4
SOMME	Département	FR223	22	80	0
ABBEVILLE	Arrondissement		22	80	1
AMIENS	Arrondissement		22	80	2
MONTDIDIER	Arrondissement		22	80	3
PERONNE	Arrondissement		22	80	4
HAUTE NORMANDIE	Région	FR23	23	00	0
EURE	Département	FR231	23	27	0
ANDELYS	Arrondissement		23	27	1
BERNAY	Arrondissement		23	27	2
EVREUX	Arrondissement		23	27	3
SEINE MARITIME	Département	FR232	23	76	0
DIEPPE	Arrondissement		23	76	1
LE HAVRE	Arrondissement		23	76	2
ROUEN	Arrondissement		23	76	3
CENTRE	Région	FR24	24	00	0
CHER	Département	FR241	24	18	0
BOURGES	Arrondissement		24	18	1
SAINT AMAND MONTROND	Arrondissement		24	18	2
VIERZON	Arrondissement		24	18	3
EURE ET LOIR	Département	FR242	24	28	0
CHARTRES	Arrondissement		24	28	1
CHATEAUDUN	Arrondissement		24	28	2
DREUX	Arrondissement		24	28	3
NOGENT LE ROTROU	Arrondissement		24	28	4
INDRE	Département	FR243	24	36	0
BLANC	Arrondissement		24	36	1
CHATEAUROUX	Arrondissement		24	36	2
LA CHATRE	Arrondissement		24	36	3
ISSOUDUN	Arrondissement		24	36	4
INDRE ET LOIRE	Département	FR244	24	37	0
CHINON	Arrondissement		24	37	1
TOURS	Arrondissement		24	37	2
LOCHES	Arrondissement		24	37	3
LOIR ET CHER	Département	FR245	24	41	0
BLOIS	Arrondissement		24	41	1
VENDOME	Arrondissement		24	41	2
ROMORANTIN LANTHENAY	Arrondissement		24	41	3
LOIRET	Département	FR246	24	45	0
MONTARGIS	Arrondissement		24	45	1
ORLEANS	Arrondissement		24	45	2
PITHIVIERS	Arrondissement		24	45	3

NOM	NIVEAU	EUROSTAT NUTS	INSEE région	INSEE département	INSEE arrondissement
BASSE NORMANDIE	Région	FR25	25	00	0
CALVADOS	Département	FR251	25	14	0
BAYEUX	Arrondissement		25	14	1
CAEN	Arrondissement		25	14	2
LISIEUX	Arrondissement		25	14	3
VIRE	Arrondissement		25	14	4
MANCHE	Département	FR252	25	50	0
AVRANCHES	Arrondissement		25	50	1
CHERBOURG	Arrondissement		25	50	2
COUTANCES	Arrondissement		25	50	3
SAINT LO	Arrondissement		25	50	4
ORNE	Département	FR253	25	61	0
ALENCON	Arrondissement		25	61	1
ARGENTAN	Arrondissement		25	61	2
MORTAGNE AU PERCHE	Arrondissement		25	61	3
BOURGOGNE	Région	FR26	26	00	0
COTE D'OR	Département	FR261	26	21	0
BEAUNE	Arrondissement		26	21	1
DIJON	Arrondissement		26	21	2
MONTBARD	Arrondissement		26	21	3
NIEVRE	Département	FR262	26	58	0
CHÂTEAU CHINON	Arrondissement		26	58	1
CLAMECY	Arrondissement		26	58	2
NEVERS	Arrondissement		26	58	3
COSNE COURS SUR LOIRE	Arrondissement		26	58	4
SAONE ET LOIRE	Département	FR263	26	71	0
AUTUN	Arrondissement		26	71	1
CHALON SUR SAONE	Arrondissement		26	71	2
CHAROLLES	Arrondissement		26	71	3
LOUHANS	Arrondissement		26	71	4
MACON	Arrondissement		26	71	5
YONNE	Département	FR264	26	89	0
AUXERRE	Arrondissement		26	89	1
AVALLON	Arrondissement		26	89	2
SENS	Arrondissement		26	89	3
NORD PAS DE CALAIS	ZEAT	FR3	-	-	-
NORD-PAS-DE-CALAIS	Région	FR31	31	00	0
NORD	Département	FR311	31	59	0
AVESNES SUR HELPE	Arrondissement		31	59	1
CAMBRAI	Arrondissement		31	59	2
DOUAI	Arrondissement		31	59	3
DUNKERQUE	Arrondissement		31	59	4
LILLE	Arrondissement		31	59	5
VALENCIENNES	Arrondissement		31	59	6
PAS-DE-CALAIS	Département	FR312	31	62	0
ARRAS	Arrondissement		31	62	1
BETHUNE	Arrondissement		31	62	2
BOULOGNE SUR MER	Arrondissement		31	62	3
MONTREUIL	Arrondissement		31	62	4
SAINT OMER	Arrondissement		31	62	5
CALAIS	Arrondissement		31	62	6
LENS	Arrondissement		31	62	7
EST	ZEAT	FR4	-	-	-
LORRAINE	Région	FR41	41	00	0
MEURTHE ET MOSELLE	Département	FR411	41	54	0
BRIEY	Arrondissement		41	54	1
LUNEVILLE	Arrondissement		41	54	2
NANCY	Arrondissement		41	54	3
TOUL	Arrondissement		41	54	4
MEUSE	Département	FR412	41	55	0
BAR LE DUC	Arrondissement		41	55	1
COMMERCY	Arrondissement		41	55	2
VERDUN	Arrondissement		41	55	3
MOSELLE	Département	FR413	41	57	0
BOULAY MOSELLE	Arrondissement		41	57	1
CHÂTEAU SALINS	Arrondissement		41	57	2
FORBACH	Arrondissement		41	57	3
METZ CAMPAGNE	Arrondissement		41	57	4
SARREBOURG	Arrondissement		41	57	5
SARREGUEMINES	Arrondissement		41	57	6
THIONVILLE EST	Arrondissement		41	57	7
THIONVILLE OUEST	Arrondissement		41	57	8
VOSGES	Département	FR414	41	88	0
EPINAL	Arrondissement		41	88	1
NEUFCHATEAU	Arrondissement		41	88	2
SAINT DIE	Arrondissement		41	88	3

NOM	NIVEAU	EUROSTAT NUTS	INSEE région	INSEE département	INSEE arrondissement
ALSACE	Région	FR42	42	00	0
BAS RHIN	Département	FR421	42	67	0
HAGUENAU	Arrondissement		42	67	2
MOLSHEIM	Arrondissement		42	67	3
SAVERNE	Arrondissement		42	67	4
SELESTAT	Arrondissement		42	67	5
STRASBOURG CAMPAGNE	Arrondissement		42	67	6
WISSEMBOURG	Arrondissement		42	67	7
STRASBOURG VILLE	Arrondissement		42	67	8
HAUT-RHIN	Département	FR422	42	68	0
ALTKIRCH	Arrondissement		42	68	1
COLMAR	Arrondissement		42	68	2
GUEBWILLER	Arrondissement		42	68	3
MULHOUSE	Arrondissement		42	68	4
RIBEAUVILLE	Arrondissement		42	68	5
THANN	Arrondissement		42	68	6
FRANCHE COMTE	Région	FR43	43	00	0
DOUBS	Département	FR431	43	25	0
BESANCON	Arrondissement		43	25	1
MONTBELIARD	Arrondissement		43	25	2
PONTARLIER	Arrondissement		43	25	3
JURA	Département	FR432	43	39	0
DOLE	Arrondissement		43	39	1
LONS LE SAUNIER	Arrondissement		43	39	2
SAINT CLAUDE	Arrondissement		43	39	3
HAUTE-SAONE	Département	FR433	43	70	0
LURE	Arrondissement		43	70	1
VESOUL	Arrondissement		43	70	2
TERRITOIRE DE BELFORT	Département	FR434	43	90	0
DE BELFORT	Arrondissement		43	90	1
OUEST	ZEAT	FR5	-	-	-
PAYS DE LA LOIRE	Région	FR51	52	00	0
LOIRE ATLANTIQUE	Département	FR511	52	44	0
CHATEAUBRIAND	Arrondissement		52	44	1
NANTES	Arrondissement		52	44	2
SAINT NAZAIRE	Arrondissement		52	44	3
ANCENIS	Arrondissement		52	44	4
MAINE ET LOIRE	Département	FR512	52	49	0
ANGERS	Arrondissement		52	49	1
CHOLET	Arrondissement		52	49	2
SAUMUR	Arrondissement		52	49	3
SEGRE	Arrondissement		52	49	4
MAYENNE	Département	FR513	52	53	0
CHÂTEAU GONTIER	Arrondissement		52	53	1
LAVAL	Arrondissement		52	53	2
MAYENNE	Arrondissement		52	53	3
SARTHE	Département	FR514	52	72	0
LA FLECHE	Arrondissement		52	72	1
MAMERS	Arrondissement		52	72	2
LE MANS	Arrondissement		52	72	3
VENDEE	Département	FR515	52	85	0
FONTENAY LE COMTE	Arrondissement		52	85	1
LA ROCHE SUR YON	Arrondissement		52	85	2
LES SABLES D'OLONNE	Arrondissement		52	85	3
BRETAGNE	Région	FR52	53	00	0
COTES D'ARMOR	Département	FR521	53	22	0
DINAN	Arrondissement		53	22	1
GUINGAMP	Arrondissement		53	22	2
LANNION	Arrondissement		53	22	3
SAINT BRIEUC	Arrondissement		53	22	4
FINISTERE	Département	FR522	53	29	0
BREST	Arrondissement		53	29	1
CHATEAULIN	Arrondissement		53	29	2
MORLAIX	Arrondissement		53	29	3
QUIMPER	Arrondissement		53	29	4
ILLE ET VILAINE	Département	FR523	53	35	0
FOUGERES	Arrondissement		53	35	1
REDON	Arrondissement		53	35	2
RENNES	Arrondissement		53	35	3
SAINT MALO	Arrondissement		53	35	4
MORBIHAN	Département	FR524	53	56	0
LORIENT	Arrondissement		53	56	1
PONTIVY	Arrondissement		53	56	2
VANNES	Arrondissement		53	56	3
POITOU-CHARENTES	Région	FR53	54	00	0
CHARENTE	Département	FR531	54	16	0
ANGOULEME	Arrondissement		54	16	1
COGNAC	Arrondissement		54	16	2
CONFOLENS	Arrondissement		54	16	3
CHARENTE MARITIME	Département	FR532	54	17	0
JONZAC	Arrondissement		54	17	1
ROCHEFORT	Arrondissement		54	17	2
LA ROCHELLE	Arrondissement		54	17	3
SAINTES	Arrondissement		54	17	4
SAINT JEAN D'ANGELY	Arrondissement		54	17	5
DEUX SEVRES	Département	FR533	54	79	0
BRESSUIRE	Arrondissement		54	79	1
NIORT	Arrondissement		54	79	2
PARTHENAY	Arrondissement		54	79	3
VIENNE	Département	FR534	54	86	0
CHATELLERAULT	Arrondissement		54	86	1
MONTMORILLON	Arrondissement		54	86	2
POITIERS	Arrondissement		54	86	3

NOM	NIVEAU	EUROSTAT NUTS	INSEE région	INSEE département	INSEE arrondissement
SUD-OUEST	ZEAT	FR6	-	-	-
AQUITAINE	Région	FR61	72	00	0
DORDOGNE	Département	FR611	72	24	0
BERGERAC	Arrondissement		72	24	1
NONTRON	Arrondissement		72	24	2
PERIGUEUX	Arrondissement		72	24	3
SARLAT LA CANEDA	Arrondissement		72	24	4
GIRONDE	Département	FR612	72	33	0
BLAYE	Arrondissement		72	33	1
BORDEAUX	Arrondissement		72	33	2
LANGON	Arrondissement		72	33	3
LESPARRE MEDOC	Arrondissement		72	33	4
LIBOURNE	Arrondissement		72	33	5
LANDES	Département	FR613	72	40	0
DAX	Arrondissement		72	40	1
MONT DE MARSAN	Arrondissement		72	40	2
LOT ET GARONNE	Département	FR614	72	47	0
AGEN	Arrondissement		72	47	1
MARMANDE	Arrondissement		72	47	2
VILLENEUVE SUR LOT	Arrondissement		72	47	3
NERAC	Arrondissement		72	47	4
PYRENEES ATLANTIQUES	Département	FR615	72	64	0
BAYONNE	Arrondissement		72	64	1
OLORON SAINTE MARIE	Arrondissement		72	64	2
PAU	Arrondissement		72	64	3
MIDI-PYRENEES	Région	FR62	73	00	0
ARIEGE	Département	FR621	73	09	0
FOIX	Arrondissement		73	09	1
PAMIERS	Arrondissement		73	09	2
SAINT GIRONS	Arrondissement		73	09	3
AVEYRON	Département	FR622	73	12	0
MILLAU	Arrondissement		73	12	1
RODEZ	Arrondissement		73	12	2
VILLEFRANCHE DE ROUERGUE	Arrondissement		73	12	3
HAUTE GARONNE	Département	FR623	73	31	0
MURET	Arrondissement		73	31	1
SAINT GAUDENS	Arrondissement		73	31	2
TOULOUSE	Arrondissement		73	31	3
GERS	Département	FR624	73	32	0
AUCH	Arrondissement		73	32	1
CONDOM	Arrondissement		73	32	2
MIRANDE	Arrondissement		73	32	3
LOT	Département	FR625	73	46	0
CAHORS	Arrondissement		73	46	1
FIGEAC	Arrondissement		73	46	2
GOURDON	Arrondissement		73	46	3
HAUTES PYRENEES	Département	FR626	73	65	0
ARGELES GAZOST	Arrondissement		73	65	1
BAGNERES DE BIGORRE	Arrondissement		73	65	2
TARBES	Arrondissement		73	65	3
TARN	Département	FR627	73	81	0
ALBI	Arrondissement		73	81	1
CASTRES	Arrondissement		73	81	2
TARN ET GARONNE	Département	FR628	73	82	0
CASTELSARRASIN	Arrondissement		73	82	1
MONTAUBAN	Arrondissement		73	82	2
LIMOUSIN	Région	FR63	74	00	0
CORREZE	Département	FR631	74	19	0
BRIVE LA GAILLARDE	Arrondissement		74	19	1
TULLE	Arrondissement		74	19	2
USSEL	Arrondissement		74	19	3
CREUSE	Département	FR632	74	23	0
AUBUSSON	Arrondissement		74	23	1
GUERET	Arrondissement		74	23	2
HAUTE VIENNE	Département	FR633	74	87	0
BELLAC	Arrondissement		74	87	1
LIMOGES	Arrondissement		74	87	2
ROCHECHOUART	Arrondissement		74	87	3

NOM	NIVEAU	EUROSTAT NUTS	INSEE région	INSEE département	INSEE arrondissement
CENTRE-EST	ZEAT	FR7	-	-	-
RHONE-ALPES	Région	FR71	82	00	0
AIN	Département	FR711	82	01	0
BELLEY	Arrondissement		82	01	1
BOURG EN BRESSE	Arrondissement		82	01	2
GEX	Arrondissement		82	01	3
NANTUA	Arrondissement		82	01	4
ARDECHE	Département	FR712	82	07	0
LARGENTIERE	Arrondissement		82	07	1
PRIVAS	Arrondissement		82	07	2
TOURNON	Arrondissement		82	07	3
DROME	Département	FR713	82	26	0
DIE	Arrondissement		82	26	1
NYONS	Arrondissement		82	26	2
VALENCE	Arrondissement		82	26	3
ISERE	Département	FR714	82	38	0
GRENOBLE	Arrondissement		82	38	1
TOUR DU PIN	Arrondissement		82	38	2
VIENNE	Arrondissement		82	38	3
LOIRE	Département	FR715	82	42	0
MONTBRISON	Arrondissement		82	42	1
ROANNE	Arrondissement		82	42	2
SAINT ETIENNE	Arrondissement		82	42	3
RHONE	Département	FR716	82	69	0
LYON	Arrondissement		82	69	1
VILLEFRANCHE SUR SAONE	Arrondissement		82	69	2
SAVOIE	Département	FR717	82	73	0
ALBERTVILLE	Arrondissement		82	73	1
CHAMBERY	Arrondissement		82	73	2
SAINT JEAN DE MAURIENN	Arrondissement		82	73	3
HAUTE SAVOIE	Département	FR718	82	74	0
ANNECY	Arrondissement		82	74	1
BONNEVILLE	Arrondissement		82	74	2
SAINT JULIEN EN GENEVO	Arrondissement		82	74	3
THONON LES BAINS	Arrondissement		82	74	4
AUVERGNE	Région	FR72	83	00	0
ALLIER	Département	FR721	83	03	0
MONTLUCON	Arrondissement		83	03	1
MOULINS	Arrondissement		83	03	2
VICHY	Arrondissement		83	03	3
CANTAL	Département	FR722	83	05	0
AURILLAC	Arrondissement		83	05	1
MAURIAC	Arrondissement		83	05	2
SAINT FLOUR	Arrondissement		83	05	3
HAUTE LOIRE	Département	FR723	83	43	0
BRIOUDE	Arrondissement		83	43	1
PUY	Arrondissement		83	43	2
YSSINGEAUX	Arrondissement		83	43	3
PUY DE DOME	Département	FR724	83	63	0
AMBERT	Arrondissement		83	63	1
CLERMONT FERRAND	Arrondissement		83	63	2
ISSOIRE	Arrondissement		83	63	3
RIOM	Arrondissement		83	63	4
THIERS	Arrondissement		83	63	5
MEDITERRANEE	ZEAT	FR8	-	-	-
LANGUEDOC-ROUSSILLON	Région	FR81	91	00	0
AUDE	Département	FR811	91	11	0
CARCASSONNE	Arrondissement		91	11	1
LIMOUX	Arrondissement		91	11	2
NARBONNE	Arrondissement		91	11	3
GARD	Département	FR812	91	30	0
ALES	Arrondissement		91	30	1
NIMES	Arrondissement		91	30	2
VIGAN	Arrondissement		91	30	3
HERAULT	Département	FR813	91	34	0
BEZIERS	Arrondissement		91	34	1
LODEVE	Arrondissement		91	34	2
MONTPELLIER	Arrondissement		91	34	3
LOZERE	Département	FR814	91	48	0
FLORAC	Arrondissement		91	48	1
MENDE	Arrondissement		91	48	2
PYRENEES ORIENTALES	Département	FR815	91	66	0
CERET	Arrondissement		91	66	1
PERPIGNAN	Arrondissement		91	66	2
PRADES	Arrondissement		91	66	3

NOM	NIVEAU	EUROSTAT NUTS	INSEE région	INSEE département	INSEE arrondissement
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	Région	FR82	93	00	0
ALPES DE HAUTE PROVENCE	Département	FR821	93	04	0
BARCELONNETTE	Arrondissement		93	04	1
CASTELLANNE	Arrondissement		93	04	2
DIGNE	Arrondissement		93	04	3
FORCALQUIER	Arrondissement		93	04	4
HAUTES ALPES	Département	FR822	93	05	0
BRIANCON	Arrondissement		93	05	1
GAP	Arrondissement		93	05	2
ALPES MARITIMES	Département	FR823	93	06	0
GRASSE	Arrondissement		93	06	1
NICE	Arrondissement		93	06	2
BOUCHES DU RHONE	Département	FR824	93	13	0
AIX EN PROVENCE	Arrondissement		93	13	1
ARLES	Arrondissement		93	13	2
MARSEILLE	Arrondissement		93	13	3
ISTRES	Arrondissement		93	13	4
VAR	Département	FR825	93	83	0
DRAGUIGNAN	Arrondissement		93	83	1
TOULON	Arrondissement		93	83	2
BRIGNOLES	Arrondissement		93	83	3
VAUCLUSE	Département	FR826	93	84	0
APT	Arrondissement		93	84	1
AVIGNON	Arrondissement		93	84	2
CARPENTRAS	Arrondissement		93	84	3
CORSE	Région	FR83	94	00	0
CORSE DU SUD	Département	FR831	94	2A	0
AJACCIO	Arrondissement		94	2A	1
SARTENE	Arrondissement		94	2A	4
HAUTE CORSE	Département	FR832	94	2B	0
BASTIA	Arrondissement		94	2B	2
CORTE	Arrondissement		94	2B	3
CALVI	Arrondissement		94	2B	5
DEPARTEMENTS D'OUTRE-MER	ZEAT	FR9	-	-	-
GUADELOUPE	Région	FR91	01	971	0
GUADELOUPE	Département	FR91	01	971	0
BASSE TERRE	Arrondissement		01	971	1
POINTE A PITRE	Arrondissement		01	971	2
MARTINIQUE	Région	FR92	02	972	0
MARTINIQUE	Département	FR92	02	972	0
FORT DE France	Arrondissement		02	972	1
TRINITE	Arrondissement		02	972	2
MARIN	Arrondissement		02	972	3
SAINT PIERRE	Arrondissement		02	972	4
GUYANE	Région	FR93	03	973	0
GUYANE	Département	FR93	03	973	0
CAYENNE	Arrondissement		03	973	1
SAINT LAURENT DU MARONI	Arrondissement		03	973	2
REUNION	Région	FR94	04	974	0
REUNION	Département	FR94	04	974	0
SAINT DENIS	Arrondissement		04	974	1
SAINT PAUL	Arrondissement		04	974	2
SAINT PIERRE	Arrondissement		04	974	3
SAINT BENOIT	Arrondissement		04	974	4
COLLECTIVITES D'OUTRE-MER	COM	-	-	-	-
POLYNESIE FRANCAISE	COM	-	-	-	-
WALLIS ET FUTUNA	COM	-	-	-	-
SAINT PIERRE ET MIQUELON	COM	-	-	-	-
MAYOTTE	COM	-	-	-	-
SAINT BARTHELEMY	COM	-	-	-	-
SAINT MARTIN	COM	-	-	-	-
PAYS D'OUTRE-MER					
NOUVELLE CALEDONIE	POM	-	-	-	-
TERRES AUSTRALES ET ANTARCTIQUES FRANCAISES (TAAF) ET CLIPPERTON	-	-	-	-	-
ILES EPARSES	District	-	-	-	-
TROMLEIN	-	-	-	-	-
ARCHIPEL DES GLORIEUSES	-	-	-	-	-
JUAN DE NOVA	-	-	-	-	-
NBASSAS DA INDIA	-	-	-	-	-
EUROPA	-	-	-	-	-
ILES SAINT PAUL ET AMSTERDAM	District	-	-	-	-
SAINT APUL	-	-	-	-	-
AMSTERDAM	-	-	-	-	-
ARCHIPEL DES KERGUELEN	District	-	-	-	-
ILES CROZET	District	-	-	-	-
TERRE ADELIE	District	-	-	-	-
ILE DE CLIPPERTON	-	-	-	-	-

Annexe 13
DONNEES ENERGETIQUES SECTORIELLES

Combustion transformation d'énergie (1A1) – section B.1.3.1

Consommation en PJ (hors matières premières) - Métropole et Outre-Mer y compris PTOM

Annexe_13.xls

Combustible	1990	1995	2000	2005	2008
Charbon, coke, lignite (a)	336,6	248,2	283,2	291,3	249,2
Gaz de cokerie (304)	7,8	3,9	5,5	3,9	2,9
Gaz de haut-fourneau (305)	22,0	17,5	19,9	14,8	18,1
Coke de pétrole (110)	0,0	0,0	0,8	6,5	2,0
Fioul lourd (203)	177,1	170,9	158,6	159,4	137,4
Fioul domestique (204)	8,1	7,8	11,2	18,1	20,0
Butane, propane (303)	0,1	0,1	0,1	2,1	2,6
Gaz de raffinerie (308)	115,9	130,8	141,0	120,4	118,8
Autres produits pétroliers (b)	0,0	0,1	9,9	2,9	0,7
Gaz naturel (301)	27,8	34,5	31,0	120,0	128,0
Biomasse et derivés (c)	41,0	53,1	64,5	78,6	78,7
Autres produits (d)	47,3	52,6	67,2	75,1	74,5
TOTAL	783,8	719,4	792,9	893,0	832,8

(a) NAPFUE 101, 102, 103, 104, 105, 107
(b) NAPFUE 121, 212, 213, 214, 219, 224
(c) NAPFUE 111, 116, 117, 14B, 215, 223, 309
(d) NAPFUE 115, 14A, 218, 225, 307, 313, 314

Combustion industrie manufacturière (1A2) – section B.1.3.2

Consommations en PJ (hors matières premières) - Métropole et Outre-Mer y compris PTOM

Annexe_13.xls

Combustible	1990	1995	2000	2005	2008
Charbon, coke, lignite (a)	172,1	124,3	102,7	99,7	94,0
Gaz de cokerie (304)	29,5	23,9	25,8	23,7	23,6
Gaz de haut fourneau (305)	40,9	35,2	36,8	35,2	29,9
Gaz de raffinerie (308)	0,0	7,0	3,9	6,1	6,4
Gaz de convertisseur (312)	8,6	8,0	8,6	8,1	7,0
Coke de pétrole (110)	23,4	24,4	27,5	32,9	28,4
Fioul lourd (203)	199,9	181,4	117,6	98,0	79,2
Fioul domestique (204)	77,0	73,4	96,9	84,2	74,0
Butane, propane (303)	35,1	29,6	33,3	21,7	20,9
Autres produits pétroliers (b)	72,9	94,4	66,6	85,7	79,1
Gaz naturel (301)	420,6	463,9	566,8	554,2	563,6
Biomasse et derivés (c)	72,8	77,1	75,7	83,7	95,5
Autres produits (d)	1,5	14,5	14,1	13,9	13,5
TOTAL	1098,7	1114,0	1131,8	1109,2	1088,2

(a) NAPFUE 101, 102, 103, 104, 105, 107
(b) NAPFUE 121, 208, 212, 213, 214, 218, 219, 224, 225
(c) NAPFUE 111, 116, 117, 14B, 215, 223, 309
(d) NAPFUE 115, 14A, 307, 313, 314

Combustion transports (1A3) – section B.1.3.3

Consommation en PJ (hors matières premières) - Métropole et Outre-Mer y compris PTOM

Annexe_13.xls

Combustible	1990	1995	2000	2005	2008
Fioul lourd (203)	1,3	1,3	1,8	1,4	1,5
Fioul domestique (204)	20,3	15,1	15,1	13,2	12,5
Diesel (205)	715,3	949,5	1120,6	1294,8	1300,1
Essence (208)	818,2	706,5	620,4	494,1	381,5
Kérosène (206)	60,0	71,4	87,1	70,8	65,7
Butane, propane (303)	2,3	1,2	10,0	6,4	5,1
Gaz naturel (301)	3,7	6,7	8,6	16,9	10,6
Biomasse et derivés (c)	0,0	6,8	14,2	17,2	96,3
TOTAL	1621,2	1758,5	1877,7	1914,9	1873,2

(c) NAPFUE 111, 116, 117, 14B, 215, 223, 309

Combustion résidentiel / tertiaire / commercial / institutionnel (1A4) – section B.1.3.4

Consommation en PJ (hors matières premières) - Métropole et Outre-Mer y compris PTOM

Annexe_13.xls

Combustible	1990	1995	2000	2005	2008
Fioul lourd (203)	1,3	1,3	1,8	1,4	1,5
Fioul domestique (204)	20,3	15,1	15,1	13,2	12,5
Diesel (205)	715,3	949,5	1120,6	1294,8	1300,1
Essence (208)	818,2	706,5	620,4	494,1	381,5
Kérosène (206)	60,0	71,4	87,1	70,8	65,7
Butane, propane (303)	2,3	1,2	10,0	6,4	5,1
Gaz naturel (301)	3,7	6,7	8,6	16,9	10,6
Biomasse et derivés (c)	0,0	6,8	14,2	17,2	96,3
TOTAL	1621,2	1758,5	1877,7	1914,9	1873,2

(c) NAPFUE 111, 116, 117, 14B, 215, 223, 309

Combustion agriculture / sylviculture / activités halieutiques (1A4) – section B.1.3.5

Consommation en PJ (hors matières premières) - Métropole et Outre-Mer y compris PTOM

Annexe_13.xls

Combustible	1990	1995	2000	2005	2008
Charbon, coke, lignite (a)	3,7	3,2	2,8	3,0	3,0
Fioul lourd (203)	4,0	5,0	4,1	4,1	4,1
Fioul domestique (204)	123,4	123,8	123,2	126,4	121,2
Essence (208)	2,1	1,8	1,7	1,5	1,4
Butane, propane (303)	11,8	15,8	19,3	14,6	14,6
Gaz naturel (301)	6,7	8,4	12,2	13,4	11,8
Biomasse et derivés (c)	1,7	1,5	1,9	1,7	1,8
TOTAL	153,5	159,5	165,1	164,7	157,9

(a) NAPFUE 101, 102, 103, 104, 105, 107

(c) NAPFUE 111, 116, 117, 14B, 215, 223, 309

Annexe 14
DONNEES D'ACTIVITES AGRICOLES

Agriculture (4A, B, C et D) – section B.2.3

Cheptels (en milliers de têtes) – Métropole (4A, B et D)

Annexe_14.xls

Cheptels	1990	1995	2000	2005	2008
Anes	14	19	30	32	30
Caprins	1 238	1 194	1 211	1 225	1 224
Chevaux	331	363	417	426	420
Ovins	11 390	10 287	9 578	9 097	8 187
Porcs à l'engrais	8 191	9 167	9 984	10 154	10 190
Poules	73 064	77 086	78 200	69 630	65 730
Poulets	125 345	134 071	127 807	116 918	117 215
Autres volailles	70 624	82 022	86 620	69 462	66 134
Truies	1 211	1 377	1 417	1 267	1 207
Vaches laitières	5 303	4 516	4 203	3 958	3 859
Autres bovins	16 097	16 024	16 108	15 352	16 029

Cheptels (en milliers de têtes) – Outre-Mer y compris PTOM (4A, B et D)

Annexe_14.xls

Cheptels	1990	1995	2000	2005	2008
Caprins	157	150	144	134	126
Equins	16	14	13	12	12
Ovins	56	34	32	27	23
Porcs à l'engrais	234	198	200	196	184
Poules	804	836	1125	1114	1094
Poulets	978	1336	2127	1744	2234
Autres volailles	518	429	440	439	447
Truies	32	26	28	23	24
Vaches laitières	7	6	6	7	6
Autres bovins	269	265	282	275	277

Surface des rizières (milliers d'hectares) – Métropole et DOM COM (4C)

	1990	1995	2000	2005	2008
Rizières Métropole	20,6	26,2	19,9	17,9	16,4
Rizières OM y compris PTOM	3,4	4,1	4,6	5,0	5,0

Fertilisants minéraux et boues (milliers de tonnes d'azote épandu) – Métropole (4D)

	1990	1995	2000	2005	2008
Fertilisants minéraux – total	2 660	2 308	2 571	2 324	2 403
Boues de STEP – total	17,1	22,2	26,7	19,4	20,2