



CITEPA

CONCOURS OPEN DATA - AIR

**INVENTAIRES D'ÉMISSIONS DES POLLUANTS
ATMOSPHÉRIQUES
DONNÉES SECTEN ET OMINEA**

Jean-Pierre CHANG

jean-pierre.chang@citepa.org

<https://www.citepa.org>



Obligations réglementaires / Polluants atmosphériques

-> **Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontalière à Longue Distance de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies (CEE-NU) [signature 1979, entrée en vigueur 1988].**

-> Des inventaires d'émissions nationaux de polluants atmosphériques (PA) à réalisés tous les ans :

✓ **Polluants à rapporter** : SO₂, NO_x, NH₃, COVNM, CO, TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn), PCDD/F, HAP (BaP, BbF, BkF, IndPy), PCB, HCB, et black carbon.

✓ **Années à rapporter** : depuis 1980 pour SO₂, NO_x, NH₃, CO; depuis 1988 pour COVNM, depuis 1990 pour les autres polluants.

✓ **Protocole de Göteborg** :

-> Plafonds nationaux FR 2010 (SO₂ : 400kt, NO_x : 860kt, NH₃ : 780kt, COVNM : 1100kt).

-> Plafonds pour 2020 (SO₂ : -55%, NO_x : -50%, NH₃ : -4%, PM_{2.5} : -27 %, COVNM : -43 %, par rapport à 2005)



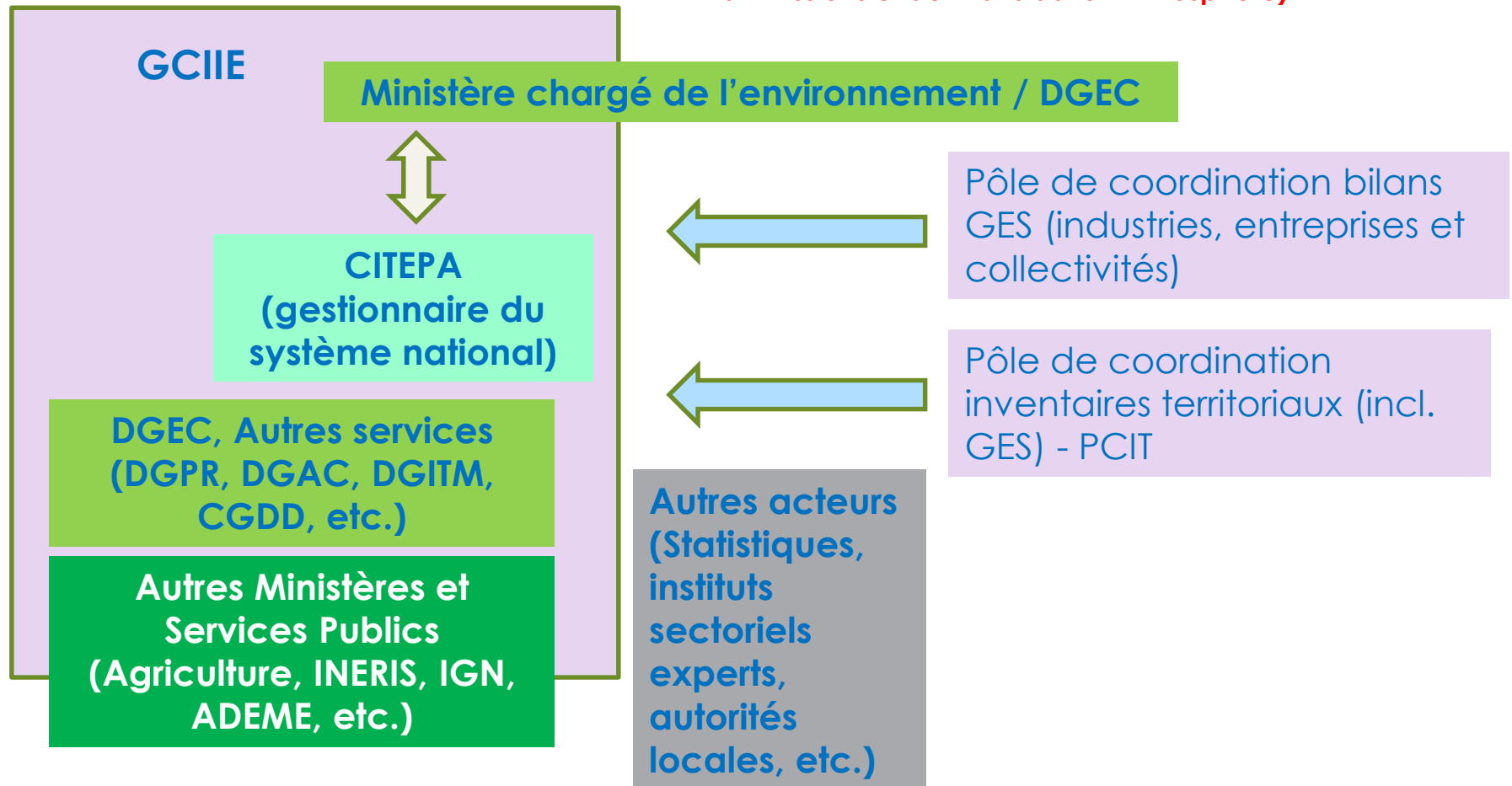
CITEPA

Système national d'inventaire des émissions

SNIEPA (arrêté 29/12/2006)
(Système National d'Inventaires des
Emissions de Polluants Atmosphériques)



SNIEBA (arrêté 24/08/2011)
(Système National d'Inventaires
d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère)



SECTEN : donnée d'inventaires d'émissions annuelles de la France



Un ensemble de données d'émissions national de polluants (et de GES), pour la France, est élaboré tous les ans, et compilé au format dit SECTEN.

En particulier des émissions de substances par grand secteur en série annuelle (depuis 1960 pour certaines substances) sont disponibles, concernant :

- Acidification, eutrophisation, pollution photochimique
- Contamination par les métaux lourds
- Contamination par les polluants organiques persistants
- Particules en suspension
- Mais aussi l'accroissement de l'effet de serre

SECTEN : donnée d'inventaires d'émissions annuelles de la France



Thème	Polluants concernés
Acidification, eutrophisation, pollution photochimique	SO ₂ , NO _x , NH ₃ , COVNM, CO
Accroissement de l'effet de serre (les gaz à effet de serre indirect étant déjà rapportés dans le thème de l'acidification et de la pollution photochimique ne sont pas mentionnés)	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆ , NF ₃
Contamination par les métaux lourds	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn
Contamination par les polluants organiques persistants	Dioxines et furannes (PCDD-F), HAP*, PCB, HCB
Particules en suspension	Particules totales en suspension (TSP), PM ₁₀ , PM _{2,5} , PM _{1,0} , Carbone Suie

* somme des 4 HAP : benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène et indéno(1,2,3-cd)pyrène

Niveaux sectoriels du format SECTEN

Secteurs principaux	Sous-secteurs
Extraction, transformation et distribution d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> Production d'électricité Chauffage urbain Raffinage du pétrole Transformation des combustibles minéraux solides - mines Transformation des combustibles minéraux solides - sidérurgie Extraction des combustibles solides et distribution énergie Extraction des combustibles liquides et distribution énergie Extraction des combustibles gazeux et distribution énergie Extraction d'énergie et distribution autres (géothermie, ...) Autres secteurs de la transformation d'énergie (dont incinération de déchets avec récupération d'énergie)
Industrie manufacturière et construction	<ul style="list-style-type: none"> Chimie organique, non-organique et divers Construction Biens d'équipements, industrie mécanique, électrique, etc. Agro-alimentaire Métallurgie des métaux ferreux Métallurgie des métaux non-ferreux Minéraux non-métalliques et matériaux de construction Papier, carton Autres secteurs de l'industrie et non spécifié
Traitement centralisé des déchets	<ul style="list-style-type: none"> Stockage des déchets Incinération sans récupération d'énergie Autres traitements des déchets solides Traitement des eaux usées
Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel	<ul style="list-style-type: none"> Résidentiel Tertiaire, commercial, institutionnel
Agriculture, sylviculture et aquaculture	<ul style="list-style-type: none"> Culture Elevage Sylviculture Autres sources de l'agriculture (tracteurs, ...)
Transports	<ul style="list-style-type: none"> Véhicules particuliers diesel Véhicules particuliers essence Véhicules particuliers GPL Véhicules particuliers GNV Véhicules particuliers électriques Véhicules utilitaires légers diesel Véhicules utilitaires légers essence Poids lourds diesel Poids lourds essence Poids lourds GNV Deux roues Transport ferroviaire Transport fluvial Transport maritime national Transport aérien dans le total national
UTCATF	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie
Emetteurs non inclus dans le total France	<ul style="list-style-type: none"> Trafic maritime international (soutes internationales) Transport aérien hors contribution nationale Transport fluvial international (uniquement pour les GES) Sources biotiques agricoles Autres sources non anthropiques Autres sources anthropiques

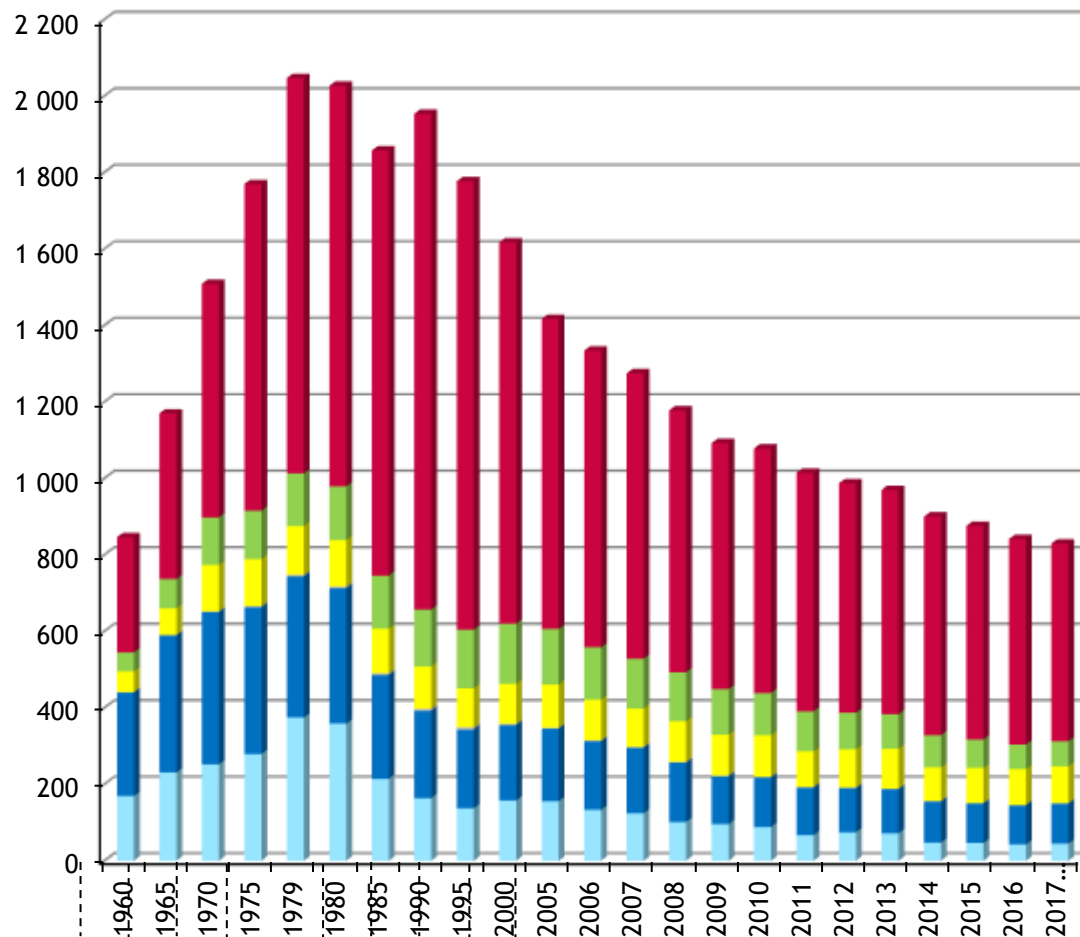
SECTEN : donnée d'inventaires d'émissions annuelles de la France

NOx

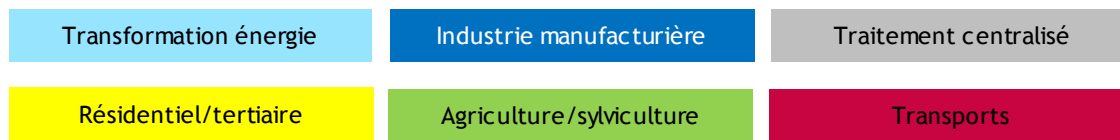
Emissions atmosphériques par secteur en France métropolitaine en kt



SECTEN : émissions par grands secteurs



(e) estimation préliminaire



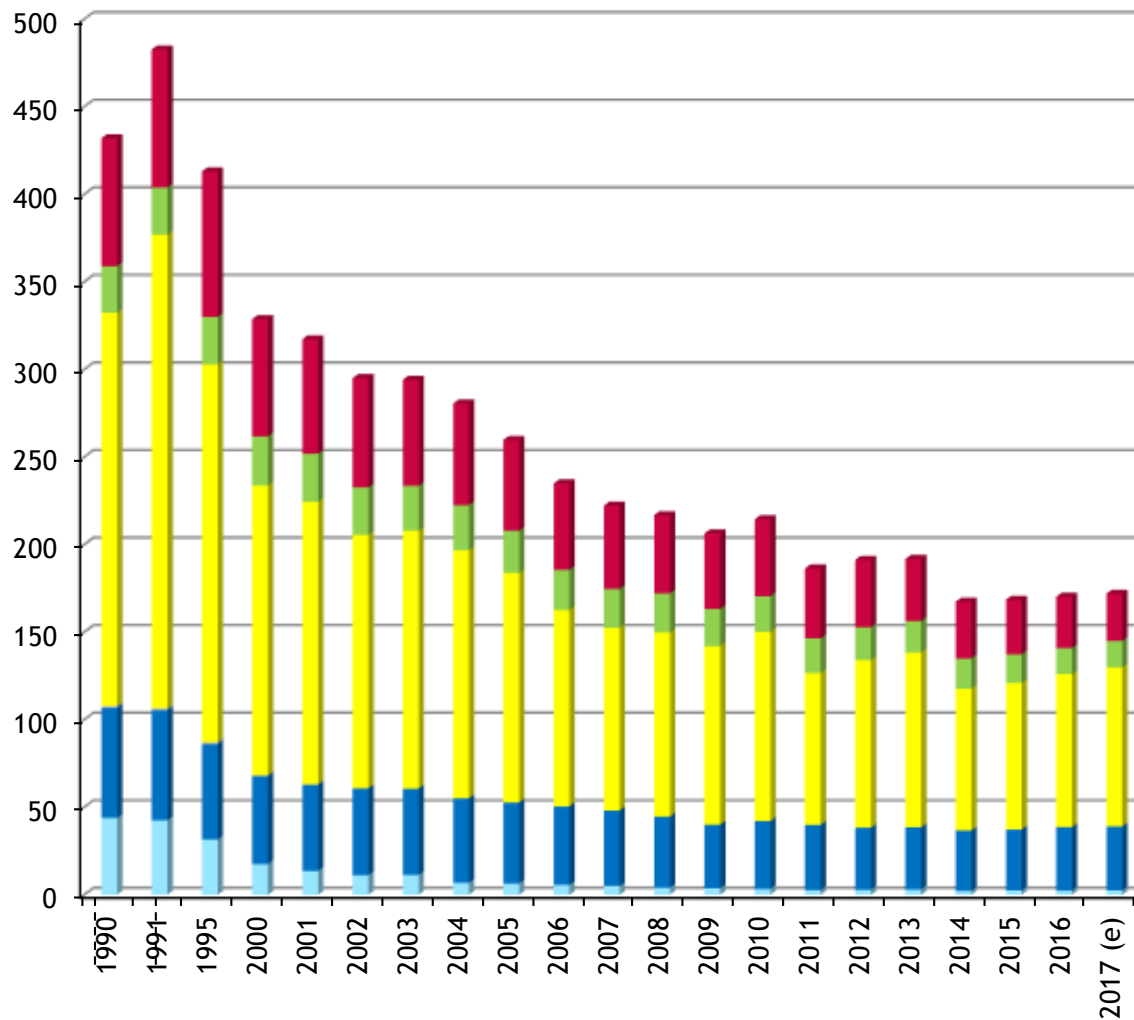
PM_{2,5}

Emissions atmosphériques par secteur en France métropolitaine
en kt



CITEPA

SECTEN :
émissions par
grands
secteurs



(e) estimation préliminaire

Transformation énergie

Industrie manufacturière

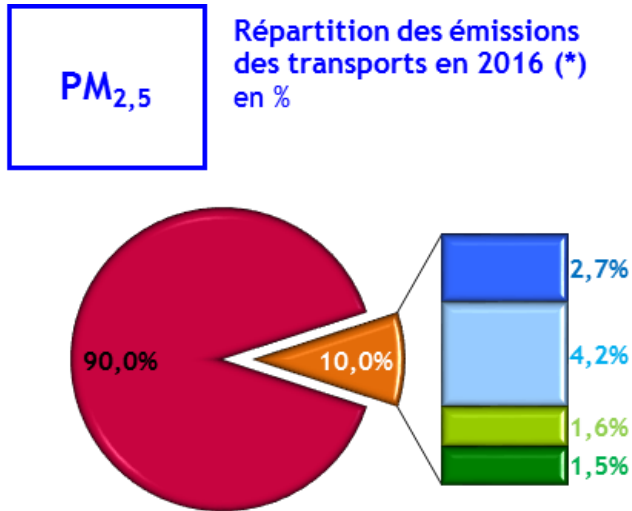
Traitement centralisé

Résidentiel/tertiaire

Agriculture/sylviculture

Transports

SECTEN : des analyses détaillées par secteur exemple du secteur des transports



(*) Les émissions maritimes internationales et les émissions de la phase croisière ($\geq 1000\text{m}$) des trafics aériens domestique et international sont exclues du total national.



SECTEN : des analyses détaillées par secteur

exemple du secteur des transports



NO_x

EMISSIONS DANS L'AIR EN FRANCE METROPOLITAINE

Source CITEPA / format SECTEN - avril 2018

CITEPA-sous-secteurs-depuis-1990-d.xlsx

Gg = kt	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VP diesel	59.2	95.7	130.6	174.5	179.4	184.9	189.6	199.2	204.0	202.1	207.7	206.7	210.4	215.3	214.3
VP essence	630.7	465.9	267.9	103.7	81.7	66.5	52.3	41.3	33.1	27.2	21.9	19.0	16.8	14.6	13.0
VP GPL	2.1	0.9	4.7	1.7	1.4	1.1	0.9	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
VP GNV	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VP électriques	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VUL diesel	78.6	107.9	104.5	104.2	101.5	98.5	96.3	96.7	99.9	99.2	102.0	108.6	115.3	123.2	128.5
VUL essence	105.3	62.5	42.8	22.6	18.9	14.6	9.5	7.1	5.1	3.7	2.5	1.9	1.4	1.1	0.9
PL diesel (y.c. bus et cars)	344.9	368.7	373.7	335.1	327.5	317.3	273.4	236.3	235.7	228.2	202.5	190.6	170.6	147.6	125.8
PL essence (y.c. bus et cars)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PL GNV (y.c. bus et cars)	0	0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
Deux roues	1.0	1.1	2.4	3.8	3.7	4.0	4.0	4.1	3.9	3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2
Transport routier	1 221.8	1 102.8	926.7	745.6	714.3	687.1	626.3	585.5	582.8	565.1	541.2	531.2	518.6	505.7	486.3
Transport ferroviaire	21.3	16.1	15.0	12.6	12.4	11.9	12.3	11.2	10.6	10.8	10.4	10.3	8.7	8.7	8.7
Transport fluvial français	7.4	7.9	8.7	10.0	9.9	10.3	10.1	10.1	10.5	10.0	10.3	10.3	10.2	10.1	9.9
Transport maritime domestique (f)	38.8	38.6	37.5	33.3	30.0	27.2	25.9	27.4	26.2	28.2	28.3	24.4	24.2	23.4	22.1
Transport aérien français (g)	6.8	7.2	9.0	9.3	9.6	9.9	10.1	9.6	9.6	10.1	10.2	10.1	10.1	10.3	10.6
Autres transports	74.3	69.7	70.2	65.1	61.9	59.4	58.5	58.4	56.9	59.1	59.2	55.1	53.2	52.6	51.3
Total transports	1 296.2	1 172.6	997.0	810.8	776.2	746.5	684.8	643.9	639.7	624.2	600.3	586.3	571.8	558.3	537.6

OMINEA : Méthodologie des inventaires d'émissions nationaux français

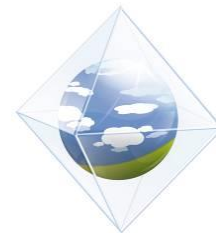


OMINEA :

- acronyme de « Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques »
- un document méthodologique d'environ 800 pages actualisé tous les ans (relatif aux polluants et GES), complété par
- une base de données regroupant les différentes données méthodologiques relatives aux inventaires d'émissions nationaux, sous forme numérique (activités, facteurs d'émission, autres paramètres).



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



CITEPA

OMINEA : Méthodologie des inventaires d'émissions nationaux français

Organisation et méthodes des inventaires
nationaux des émissions atmosphériques en
France

OMINEA - 15^{ème} édition

Mai 2018



Date de mise à jour	Responsable	Date de validation	Vérificateur
04/01/2018	LN	01/02/2018	JV

OMINEA : Méthodologie des inventaires d'émissions nationaux français

PRODUCTION CENTRALISEE D'ELECTRICITE

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 :

CCNUCC / CRF	1.A.1.a
CEE-NU / NFR	1.A.1.a
SNAPc (extension CITEPA)	01.01.01 à 01.01.05
CE / directive IED	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)

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 , NO _x , particules depuis 1990 et CO ₂ depuis 2005. Valeurs nationales pour les autres substances

Niveau de méthode :

Rang 2 ou 3 selon les substances du fait de la prise en compte de données spécifiques à chaque installation.

Références utilisées :



Caractéristiques de la catégorie :

Caractéristiques pour la Métropole (communes au NIR et à l'IIR)

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

En Métropole, le nombre de sites tend à rester à peu près stable depuis 1990 autour d'une trentaine. Les sites de la Métropole sont majoritairement équipés de chaudières charbon et fioul lourd. Mais depuis 2005, cette situation tend à s'inverser progressivement avec la mise en service d'une dizaine de nouvelles centrales au gaz. Les équipements constitués principalement de chaudières qui consommaient 99% de l'énergie entrante en 1990 voient leur part passer à environ 80% ces dernières années avec la mise en service des nouvelles centrales au gaz depuis 2005 [19, 20, 21].

Caractéristiques pour l'Outre-mer (NIR)

En Outre-mer, le nombre total de sites est aussi d'environ une trentaine mais les équipements présents sont très différents de la Métropole. En effet, ces sites sont équipés majoritairement de moteurs et/ou de turbines [35, 36, 37, 38].

Le parc thermique français est donc constitué au total par plus d'une vingtaine de chaudières, une douzaine de turbines et une trentaine de moteurs.

Méthode générale d'estimation des émissions (commune au NIR et à l'IIR) :

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].



CITEPA

Méthode d'estimation des émissions de polluants (IIR) :

Emissions de SO₂

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

Emissions de NO_x

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

Emissions de COVNM

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

Emissions de CO

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

Emissions de NH₃

Les premiers équipements d'installations avec des dispositifs de réduction des émissions de NO_x du type SCR datent de 2005. Ces dispositifs sont susceptibles de rejeter du NH₃. Avant cette date, les émissions de NH₃ sont nulles ou si faibles qu'elles sont négligées. Les émissions sont estimées directement à partir des déclarations des industriels [19].

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

Des fluctuations interannuelles significatives peuvent être observées du fait d'évènements particuliers. Cependant, les émissions de NH₃ de cette catégorie restent marginales.

OMINEA : Méthodologie des inventaires d'émissions nationaux français

Edition : 15.1

Périmètre : France métropolitaine + Outre-mer

Site web : <http://www.citepa.org/fr/>



CITEPA

Ce fichier présente un ensemble de facteurs d'émission relatifs aux inventaires d'émission de la France. Il concerne l'ensemble des secteurs de l'inventaire et l'ensemble des substances réglementées suivies dans les inventaires de gaz à effet de serre soumis à la CCNUCC et les inventaires de polluants atmosphériques transfrontières longue distance soumis à la CEE-NU. Ces données étaient en partie fournies dans les rapports OMINEA des éditions précédentes, elles sont à présent renseignées à part dans cette base de données avec plus de détail et plus systématiquement.

La base se présente sous la forme de 3 onglets Excel (**BDD_OMINEA_METROPOLE**, **BDD_OMINEA_OM_UE**, **BDD_OMINEA_OM_NON_UE**) afin de faciliter au maximum son exploitation en évitant la dispersion des informations qu'elle contient. Son utilisation requiert néanmoins une connaissance minimale des méthodes d'inventaires et une consultation du rapport OMINEA décrivant les méthodes employées spécifiquement dans l'inventaire français. Ces facteurs d'émission présentés dans cette base correspondent à un certain niveau d'agrégation, en général plus fin que ce qui était présenté dans OMINEA avant l'usage d'une BDD OMINEA.

Les données renseignées dans la base sont référencées grâce à 5 champs dits "champs clés" :

- **SNAP_OMINEA** : nomenclature dérivée de la nomenclature européenne dite "SNAP" et correspondant en général au niveau dit SNAP 3.
- **RUBRIC_OMINEA** : sous-catégorisation spécifique aux inventaires français permettant de donner des informations plus fines que la SNAP.
- **NAPFUE_OMINEA** : nomenclature dérivée de la nomenclature européenne dite "NAPFUE" des combustibles.
- **POLLUANT** : formule abrégée officielle désignant la substance émise. Si la substance n'est pas désignée ("___"), il s'agit de données ou paramètre d'activité.
- **UNITE** : unité du paramètre présenté.

Les combinaisons de champs [POLLUANT, NAPFUE_OMINEA, SNAP_OMINEA, RUBRIC_OMINEA, UNITE] précise la nature du paramètre donné et son unité. Les libellés explicites de ces champs sont donnés dans les onglets de référence respectifs.

Les nomenclatures CRF et NFR de rapportage sont également indiquées dans la base afin d'offrir plus de facilité pour la consultation et lien avec le rapport OMINEA qui est indexé selon ces nomenclatures, leurs définitions sont précisées dans les onglets **SECTEUR_CRF** et **SECTEUR_NFR**.

OMINEA : Méthodologie des inventaires d'émissions nationaux français - La BDD



SECTEUR_NFR	SNAP_OMI	RUBRIC_C	NAPFUE_C	POLLUANT	UNITE	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
1.A.1.a	010101	___	204	___	GJ	391 442	349 905	172 057	136 112	301 034	530 930	368 150
1.A.1.a	010104	___	204	___	GJ	192 128	136 136	635 591	3 088 260	4 513 198	1 036 524	1 014 962
1.A.1.a	010105	___	204	___	GJ	84 524	122 998	171 230	370 524	547 959	3 922 848	4 083 077
1.A.1.a	010201	___	204	___	GJ				5 383	6 336	5 576	8 025
1.A.1.a	010202	___	204	___	GJ	42 749	24 559	19 921	69 527	70 797	83 466	65 356
1.A.1.a	010203	I20	204	___	GJ	808 675	394 401	597 580	733 410	705 953	275 861	235 359
1.A.1.b	010306	___	204	___	GJ	136 611	39 744	32 368	210 930	140 383	176 552	133 907
1.A.4.a.i	020103	___	204	___	GJ	252 839 792	164 623 596	192 309 400	200 777 531	196 342 875	150 896 906	128 332 711
1.A.4.b.i	020202	___	204	___	GJ	346 623 588	321 759 807	290 788 184	310 480 157	232 707 623	159 558 282	160 761 924
1.A.2	030101	___	204	___	GJ				318 467	148 992	127 987	79 269
1.A.2	030102	___	204	___	GJ	88 086	69 355	100 205	183 031	61 992	65 373	119 126
1.A.2	030103	___	204	___	GJ	26 286 520	44 076 895	7 717 092	8 126 983	8 410 958	12 090 757	11 221 706
1.A.2.a	030302	___	204	___	GJ	149 509	14 339	45 813	20 624	84 618	89 517	85 999
1.A.3.c	080201	___	204	___	GJ	638 820	653 016	615 100	513 663			
1.A.3.c	080203	___	204	___	GJ	13 628 160	10 150 140	9 499 550	7 932 957			
1.A.3.d.ii	080304	DOM	204	___	GJ	1 675 939	1 263 362	1 605 549	1 728 978	1 800 527		
1.A.3.d.i.(ii)	080304	INT	204	___	GJ	1 138 061	1 088 638	1 209 529	1 198 399	1 093 087		
1.A.3.d.ii	080402	___	204	___	GJ	381 920	400 742	723 583	200 763	255 398	159 983	144 298
1.A.4.c.iii	080403	___	204	___	GJ	18 086 976	18 086 976	17 668 296	16 747 200	12 811 608	11 262 492	10 885 680
memo.1.A.3.d.i.	080404	___	204	___	GJ	12 701 080	13 467 658	19 583 417	10 652 037	7 884 202	7 404 217	6 227 102
1.A.4.c.ii	080601	___	204	___	GJ	101 308 042	104 544 254	107 120 006	112 418 081	110 481 882		
1.A.4.c.ii	080701	___	204	___	GJ	4 911 074	5 401 114	5 923 594	6 696 379	6 581 046		
1.A.2.g.vii	080801	___	204	___	GJ	37 479 103	32 304 580	40 241 101	55 096 809	26 480 798		

OMINEA : Méthodologie des inventaires d'émissions nationaux français - La BDD



SECTEUR_NFR	SNAP_ON	RUBRIC_C	NAPFUE	POLLUANT	UNITE	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
1.A.1.a	010101	___	204	NOX	g / GJ	153	103	114	112	107	60	74
1.A.1.a	010104	___	204	NOX	g / GJ	350	338	318	327	171	92	88
1.A.1.a	010105	___	204	NOX	g / GJ	1 113	1 319	1 620	1 510	1 023	208	181
1.A.1.a	010202	___	204	NOX	g / GJ	154	100	100	98	99	41	107
1.A.1.a	010203	I20	204	NOX	g / GJ	100	100	100	100	100	100	100
1.A.1.b	010306	___	204	NOX	g / GJ	65	65	65	65	65	65	65
1.A.4.a.i	020102	___	204	NOX	g / GJ			100	82	93	98	977
1.A.4.a.i	020103	___	204	NOX	g / GJ	100	100	100	100	100	100	100
1.A.4.b.i	020202	___	204	NOX	g / GJ	69	69	69	69	69	69	69
1.A.2	030101	___	204	NOX	g / GJ				93	84	82	112
1.A.2	030102	___	204	NOX	g / GJ	91	106	110	110	111	95	78
1.A.2	030103	___	204	NOX	g / GJ	100	100	100	100	100	100	100
1.A.2.a	030302	___	204	NOX	g / GJ	100	100	100	100	100	100	100
1.A.3.c	080201	___	204	NOX	g / GJ	1 295	1 295	1 295	1 295			
1.A.3.c	080203	___	204	NOX	g / GJ	1 500	1 500	1 500	1 500			
1.A.3.d.ii	080304	DOM	204	NOX	g / GJ	914	914	914	914	881		
1.A.3.d.i.(ii)	080304	INT	204	NOX	g / GJ	914	914	914	914	881		
1.A.3.d.ii	080402	___	204	NOX	g / GJ	1 869	1 869	1 869	1 869	1 869	1 869	1 869
1.A.4.c.iii	080403	___	204	NOX	g / GJ	1 869	1 869	1 869	1 869	1 869	1 869	1 869
memo.1.A.3.d.i.	080404	___	204	NOX	g / GJ	1 869	1 869	1 869	1 869	1 869	1 869	1 869
1.A.4.c.ii	080601	___	204	NOX	g / GJ	1 328	1 327	1 318	1 163	890		
1.A.4.c.ii	080701	___	204	NOX	g / GJ	1 449	1 449	1 429	1 223	873		
1.A.2.g.vii	080801	___	204	NOX	g / GJ	1 162	1 162	1 106	914	638		