



Qualité de l'air

Septembre 2006



Inventaire des émissions de polluants atmosphériques sur la zone d'AIRFOBEP (exploitation de l'inventaire PACA 1999)



Association pour la Surveillance de la Qualité de l'Air de la Région de l'Etang de Berre et de l'Ouest des Bouches-du-Rhône

Route de la Vierge - 13 500 Martigues - Tel. 04 42 13 01 20 - Fax. 04 42 13 01 29

Site internet: www.airfobep.org - e-mail : airfobep@airfobep.org

Serveur vocal 04 42 49 35 35 (selon tarification téléphonique en vigueur)





Résumé

Ce document présente les émissions de polluants atmosphériques sur la zone de compétence d'AIRFOBEP. Les résultats sont issus de l'inventaire PACA 1999, réalisé entre 2003 et 2004 par AIRMARAIX dans le cadre de la mission d'intérêt régional « Emissions et Modélisation de la pollution ».

Les sources d'émissions prises en compte sont les suivantes : les industries, le trafic routier et non routier, le secteur résidentiel et tertiaire, l'agriculture, la sylviculture et la nature.

Les polluants atmosphériques présentés sont le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils non méthaniques et les particules PM10 (diamètre inférieur à 10 μm , soit 10^{-6} m) et PM2,5 (particules de diamètre inférieur à 2,5 μm).

Les résultats mettent en évidence la contribution majeure des secteurs industriel, de la distribution et production d'énergie aux émissions de différents polluants atmosphériques.

L'analyse des émissions par zone géographique indique que les émissions de dioxyde de soufre sur le territoire de surveillance d'AIRFOBEP sont importantes, représentant 80% des émissions de dioxyde de soufre dans les Bouches-du-Rhône, 75% des émissions de la région PACA et 16% des émissions nationales. Les autres composés émis (oxydes d'azote, composés organiques volatils non méthaniques, particules PM10 et PM2,5 et monoxyde de carbone) sur la zone d'AIRFOBEP représentent entre 20% et 50% des émissions régionales.

Les émissions de polluants atmosphériques dans les Bouches-du-Rhône et en France ont baissé entre 1995 et 2000 : le dioxyde de soufre est le polluant atmosphérique qui a connu la plus forte baisse (-33% au niveau départemental et -37% au niveau national).



SOMMAIRE

I	- PRESENTATION	4
II	- CADRE DE L'INVENTAIRE	5
II.1	Année de référence.....	5
II.2	Zone	5
II.3	Composés	5
II.4	Sources émettrices	5
II.5	Résolution géographique	5
II.6	Résolution temporelle	5
III	- PRINCIPES GENERAUX DE CALCUL DES EMISSIONS.....	6
IV	- RESULTATS	7
IV.1	Analyse sectorielle des émissions	7
IV.1.1	Les oxydes d'azote (NOx).....	7
IV.1.2	Le dioxyde de soufre (SO ₂).....	8
IV.1.3	Les composés organiques volatils non méthaniques (COVnM).....	8
IV.1.4	Les particules (PM)	9
IV.1.5	Le monoxyde de carbone (CO).....	9
IV.2	Zoom sur les Grandes Sources Ponctuelles.....	10
IV.3	Cadastre des émissions.....	10
V	- ANALYSE DES EMISSIONS PAR ZONE GEOGRAPHIQUE	11
V.1	Emissions dans la zone d'AIRFOBEP et dans le département des Bouches-du-Rhône	11
V.2	Emissions dans la zone d'AIRFOBEP et dans la région PACA	12
V.3	Emissions dans le département des Bouches-du-Rhône et en France	12
VI	- EVOLUTION DES EMISSIONS EN FRANCE ET DANS LES BOUCHES-DU-RHÔNE.....	13
VI.1	Emissions en France.....	13
VI.2	Emissions dans les Bouches-du-Rhône	13
VI.3	Evolution des émissions en France et dans les Bouches-du-Rhône	13
VII	- ANNEXES	14
	Annexe I : Emissions issues des grandes sources ponctuelles	14
	Annexe II : Cadastre des émissions.....	17

I - PRESENTATION

Ce document s'inscrit dans la continuité du rapport « Inventaire des émissions de polluants atmosphériques dans les Bouches-du-Rhône », janvier 2004.

Les résultats du présent rapport sont issus de l'inventaire des émissions PACA 1999¹, réalisé par AIRMARAIX entre 2003 et 2004 dans le cadre de la mission d'intérêt régional de la coordination d'Air Alpes Méditerranée « Emissions et Modélisation de la pollution ». Cet inventaire se base sur celui réalisé dans le cadre d'ESCOMPTE² en couvrant l'ensemble de la région et donc la totalité de la zone d'AIRFOBEP, alors que l'inventaire ESCOMPTE ne couvrait pas l'Ouest du territoire surveillé par AIRFOBEP (voir cartes ci-dessous).



Figure 1 : Périmètre de l'inventaire ESCOMPTE 1999.



Figure 2 : Périmètre de l'inventaire PACA 1999.

¹ Inventaire annuel de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur basé sur les données 1999.

² Expérience sur Site pour Contraindre les Modèles de Pollution atmosphérique et de Transport d'Emissions.



II - CADRE DE L'INVENTAIRE

II.1 Année de référence

L'année de référence des données est 1999 (continuité des travaux d'ESCOMPTE).

II.2 Zone

Les émissions de substances polluantes ont été calculées pour l'ensemble de la région PACA. Seuls les résultats de la zone d'AIRFOBEP sont présentés dans ce rapport.

II.3 Composés

Les composés étudiés dans l'inventaire PACA 1999 sont :

- dioxyde de soufre (SO₂),
- monoxyde de carbone (CO),
- oxydes d'azote (NO_x),
- composés organiques volatils non méthaniques (COVnM),
- particules (PM_t, PM₁₀ et PM_{2,5}),
- plomb (Pb),
- benzène,
- gaz carbonique (CO₂),
- protoxyde d'azote (N₂O),
- méthane (CH₄),
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP),
- métaux lourds.

Tous les composés n'ont pas été considérés comme prioritaires dans l'inventaire. Les composés prioritaires sont les oxydes d'azote et les composés organiques volatils non méthaniques car le premier objectif de l'inventaire est une utilisation comme donnée d'entrée de la modélisation photochimique.

La validation des émissions de plomb et de benzène est en cours ainsi que celles des émissions d'hydrocarbures aromatiques polycycliques et de métaux lourds.

L'établissement de la méthodologie pour l'estimation des émissions issues de l'élevage, secteur prédominant pour le protoxyde d'azote et le méthane est en cours.

Seuls le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils non méthaniques et les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) sont alors présentés dans ce rapport.

II.4 Sources émettrices

Les sources prises en compte sont les suivantes :

- sources fixes anthropiques : industries (Grandes Sources Ponctuelles (GSP), PME/PMI), secteur résidentiel (chauffage, eau chaude sanitaire, utilisation de solvants) et tertiaire,
- sources mobiles : transports routier, ferroviaire, maritime, fluvial, aérien,
- sources biogènes : agriculture, sylviculture, nature, (sols, végétation).

II.5 Résolution géographique

La résolution du maillage est de 3 km (par défaut), compte tenu de la taille de la couverture de l'inventaire (PACA), des capacités informatiques et des contraintes de modélisation (résolution temporelle / temps de calcul).

II.6 Résolution temporelle

La résolution temporelle est annuelle mais peut être affinée à l'heure (pour des jours particuliers) en utilisant des clefs de distribution temporelle.

III - PRINCIPES GENERAUX DE CALCUL DES EMISSIONS

Un inventaire d'émissions est communément considéré comme une « description qualitative et quantitative des rejets de certaines substances dans l'atmosphère issues de sources anthropiques et/ou naturelles ».

La réalisation d'un inventaire des émissions consiste en un calcul théorique des flux de polluants émis dans l'atmosphère (masses de composés par unité de temps). Ce calcul est généralement réalisé par un croisement entre les données dites primaires (statistiques, comptages, enquêtes, besoins énergétiques...) et des facteurs d'émissions issus d'expériences météorologiques ou de modélisation.

La méthode privilégiée pour la réalisation d'un inventaire régional, dite « bottom-up », utilise dans la mesure du possible les données les plus fines disponibles (données communales, par entreprise, par maille, par tronçon routier...) pour arriver au niveau régional.

La réalisation d'un inventaire nécessite la collecte de nombreuses données généralement manipulées sous Système d'Information Géographique (SIG), telles que (liste non exhaustive) :

- données de consommations énergétiques (statistiques SESSI, observatoire de l'énergie...),
- données de transports (comptages et modélisations de trafics des DDE, Observatoire Régional des Transports...),
- données socio-économiques (recensement INSEE, données SIRENE, statistiques industrielles),
- données réglementaires d'émissions (déclarations industrielles, auto-surveillances...),
- données environnementales et géographiques (occupation du sol, données IGN, Inventaire Forestier National, recensement agricole, données météorologiques...).

Un important travail de documentation permet également de constituer une base de données de facteurs d'émissions les plus pertinents et détaillés possibles, garants de la qualité de l'inventaire obtenu.

Le graphe ci-dessous présente de façon globale la méthode générale de calcul des émissions à partir des données statistiques et des facteurs d'émissions.

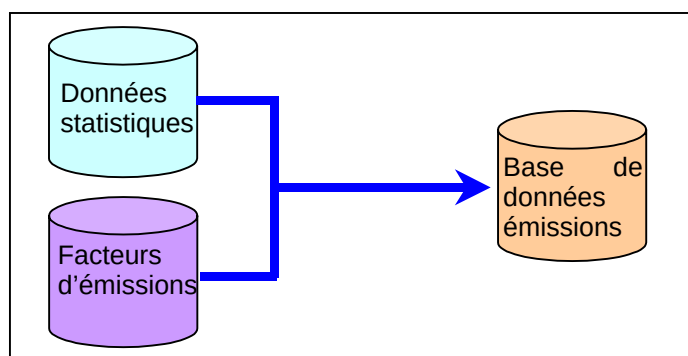


Figure 3 : Méthode de calcul des émissions.

Les sources d'émissions peuvent être distinguées selon leur format géographique de traitement :

- sources linéiques (transports),
- sources surfaciques (résidentiel, tertiaire, nature...) assimilées à des polygones de caractéristiques homogènes (communes, îlots, espaces naturels),
- sources ponctuelles (sites industriels importants...).

IV - RESULTATS

Les résultats présentés ci-dessous sont issus de l'exploitation de la base de données de l'inventaire PACA 1999.

IV.1 Analyse sectorielle des émissions

La figure ci-dessous donne pour chaque polluant la quantité (en kilotonne) émise par l'ensemble des sources prises en compte et la part de chacune d'elle.

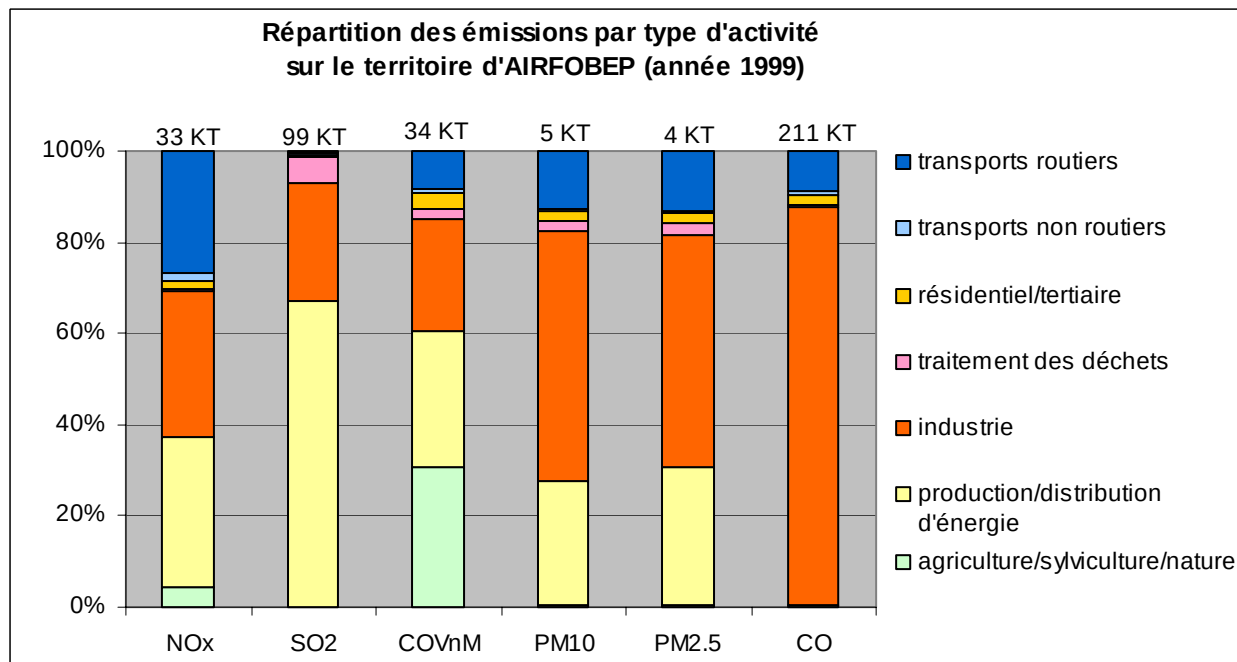


Figure 4 : Répartition des émissions par type d'activité sur la zone de compétence d'AIRFOBEP (année 1999).

IV.1.1 Les oxydes d'azote (NOx)

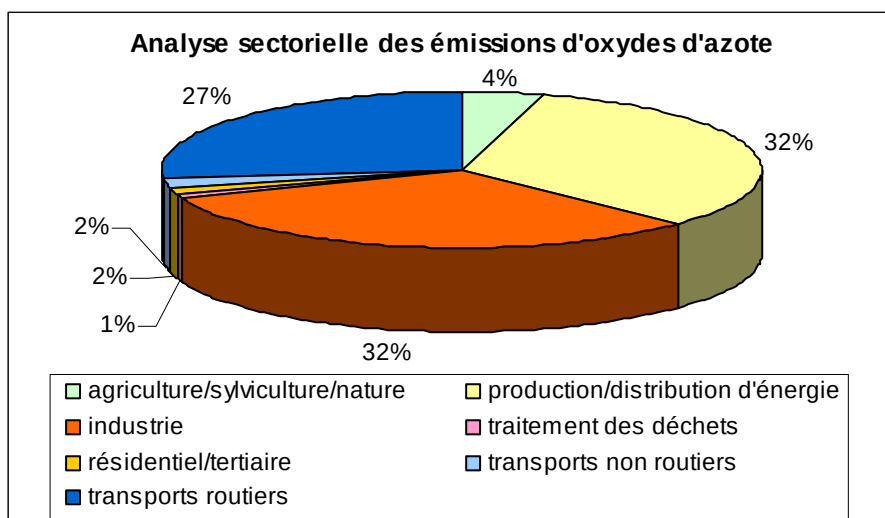


Figure 5 : Analyse sectorielle des émissions d'oxydes d'azote.

Le transport routier, l'industrie, la production et la distribution d'énergie sont les trois sources principales d'émissions d'oxydes d'azote, avec une contribution d'environ 30% chacune.

IV.1.2 Le dioxyde de soufre (SO_2)

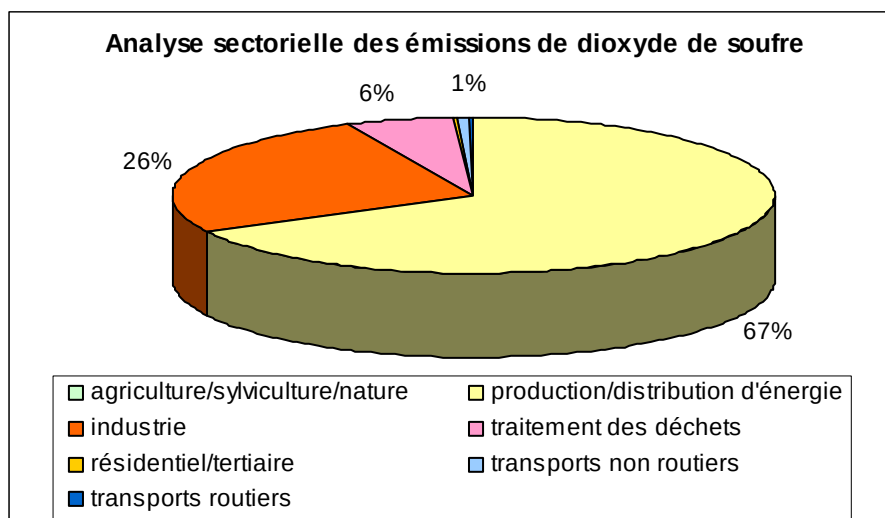


Figure 6 : Analyse sectorielle de dioxyde de soufre.

Les deux tiers du dioxyde de soufre sont émis par la production et la distribution d'énergie. L'industrie émet 26% des émissions de ce polluant atmosphérique.

IV.1.3 Les composés organiques volatils non méthaniques (COVnM)

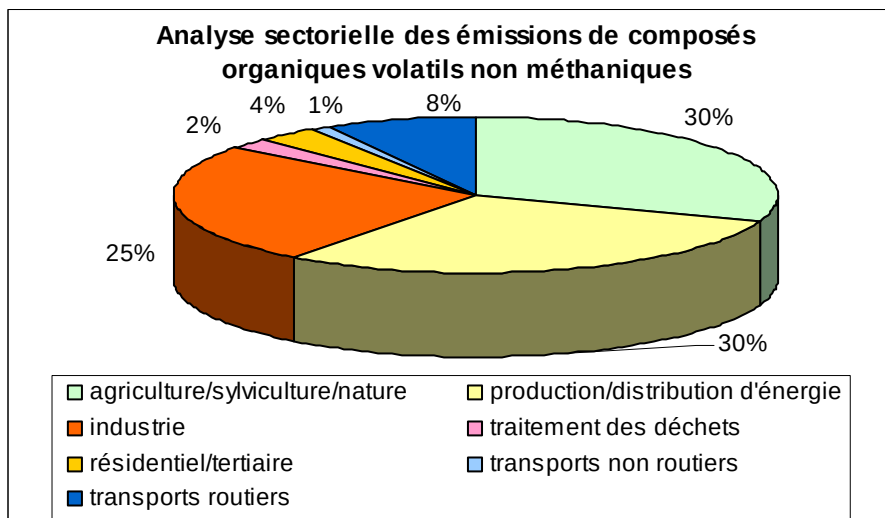


Figure 7 : Analyse sectorielle des émissions de composés organiques volatils non méthaniques.

L'industrie, la production et la distribution d'énergie, l'agriculture, la sylviculture et la nature sont les trois sources responsables chacune d'environ un tiers des émissions de composés organiques volatils non méthaniques. Ces composés sont quasiment les seuls émis par le secteur de l'agriculture, la sylviculture et la nature.



IV.1.4 Les particules (PM)

Plus de la moitié des particules est émise par l'industrie. L'autre secteur émetteur de particules est la production et la distribution d'énergie. Le trafic routier est une source non négligeable d'émissions de particules.

Figure 8 : Analyse sectorielle des émissions de PM10.

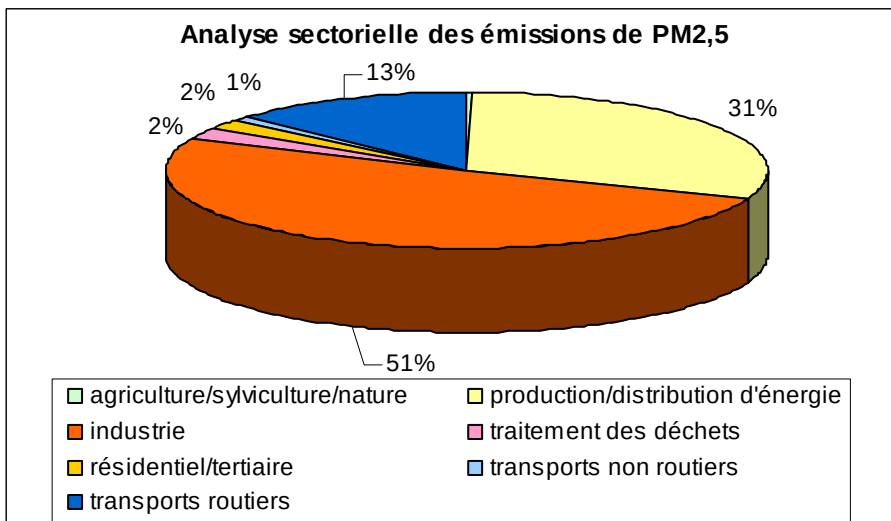
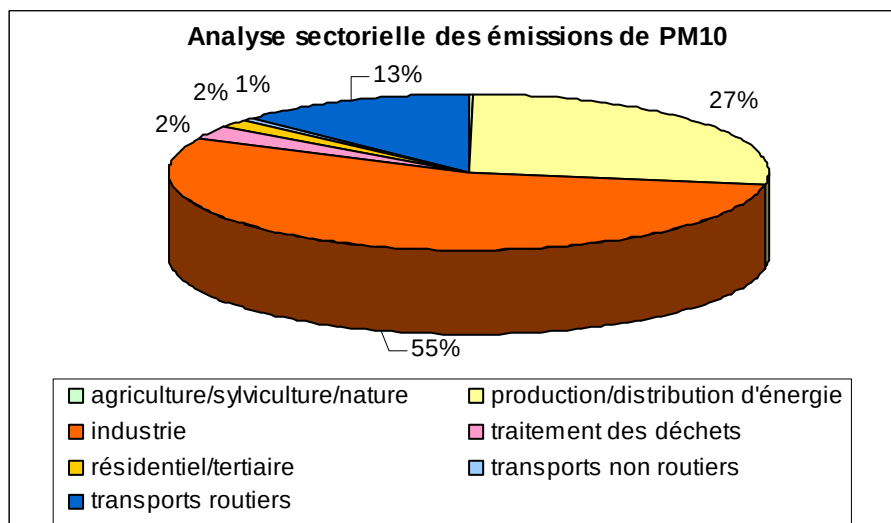


Figure 9 : Analyse sectorielle des émissions de PM2,5.

IV.1.5 Le monoxyde de carbone (CO)

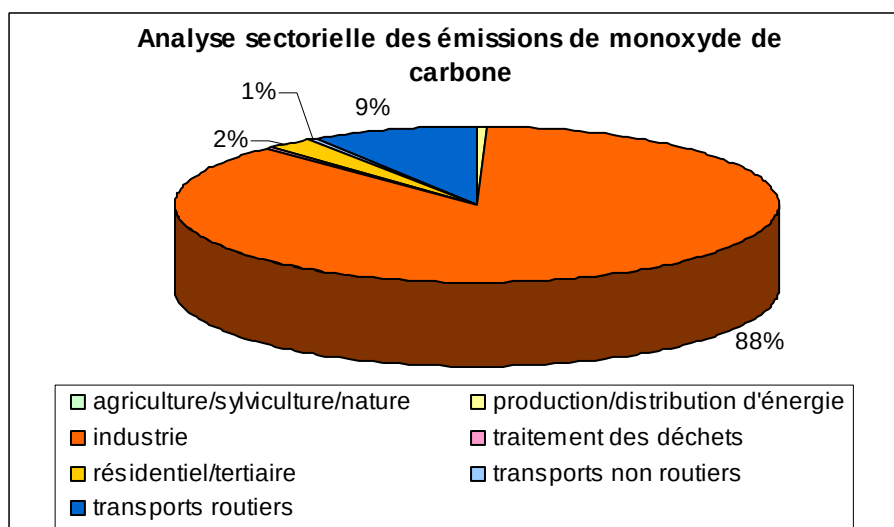


Figure 10 : Analyse sectorielle des émissions de monoxyde de carbone.

Près de 90% des émissions de monoxyde de carbone sont issues du secteur industriel. L'autre source émettrice de ce polluant atmosphérique est le trafic routier.

→ L'industrie, la production et la distribution d'énergie sont les principales sources d'émissions pour l'ensemble des polluants étudiés sur la zone d'AIRFOBEP. Ces deux sources sont classées dans les grandes sources ponctuelles.

IV.2 Zoom sur les Grandes Sources Ponctuelles

La carte ci-dessous localise les grandes sources ponctuelles (importantes installations avec des émissions « canalisées » de pollution atmosphérique) situées sur la zone de compétence d'AIRFOBEP. Près de 90% de ces installations sont situées sur le pourtour de l'étang de Berre (communes de Berre-l'Etang, Martigues, Fos-sur-Mer).

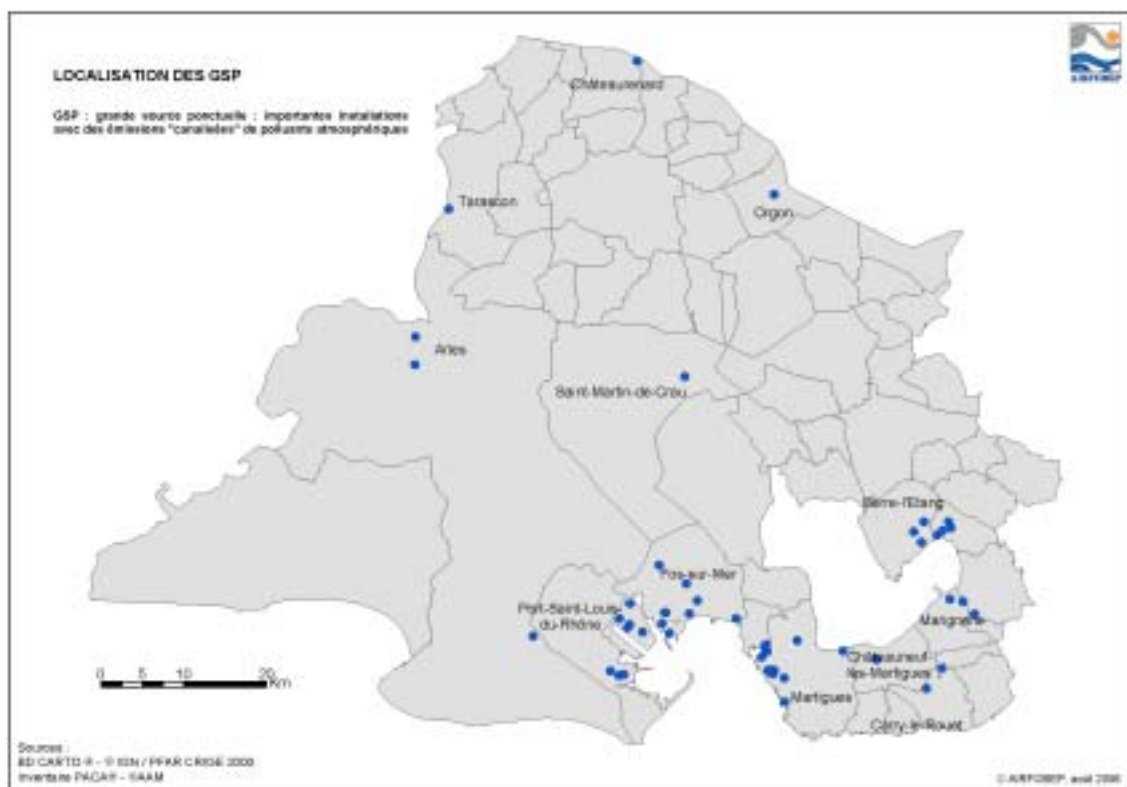


Figure 11 : Localisation des grandes sources ponctuelles.

Les cartes des émissions issues des grandes sources ponctuelles sont présentées en annexe I.

Les émissions de dioxyde de soufre, de composés organiques volatils non méthaniques et de monoxyde de carbone les plus élevées sont situées sur les communes de Berre-l'Etang, Fos-sur-Mer, Martigues ; celles des oxydes d'azote sur Berre-l'Etang et Martigues, enfin celles des particules sur Fos-sur-Mer, Martigues et Tarascon.

IV.3 Cadastre des émissions

Les émissions calculées dans l'inventaire sont représentées sur la grille de résolution 3 km : cadastre des émissions. Il permet de localiser les zones où les émissions sont les plus élevées.

Les cartes du cadastre pour le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils non méthaniques et les particules sont présentées en annexe II.

Le cadastre des émissions des oxydes d'azote, du dioxyde de soufre, des composés organiques volatils non méthaniques, des particules PM10 et PM2,5 et celui du monoxyde de carbone montrent que les émissions les plus élevées sont situées à Berre-l'Etang, Fos-sur-Mer et Martigues en raison de la présence sur ces communes de grandes sources ponctuelles émettrices de polluants atmosphériques.

Les cadastres des oxydes d'azote, des particules et du monoxyde de carbone mettent également en évidence la contribution des grands axes routiers : N568 allant de Martigues à Arles, l'autoroute A7 au nord de la zone d'AIRFOBEP (allant d'Avignon à Salon-de-Provence).

V - ANALYSE DES EMISSIONS PAR ZONE GEOGRAPHIQUE

Le tableau ci-dessous présente les émissions totales (en kilotonne) sur différentes zones géographiques : le territoire de compétence d'AIRFOBEP, le département des Bouches-du-Rhône, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) et la France pour l'année 1999 pour les oxydes d'azote (NOx), le dioxyde de soufre (SO₂), les composés organiques volatils non méthaniques (COVnM), les particules PM10 et PM2,5 et le monoxyde de carbone (CO).

Les émissions sur les zones AIRFOBEP, Bouches-du-Rhône et PACA sont issues de l'inventaire PACA 1999, et celui de la France du CITEPA³.

	NOx	SO ₂	COVnM	PM10	PM2,5	CO
AIRFOBEP	33	99	34	5	4	211
Bouches-du-Rhône	57	120	59	6	6	269
PACA	116	133	200	10	9	411
France	1462	705	1733	570	359	7231

Tableau 1 : Emissions totales (en kilotonne) pour différentes zones géographiques.

V.1 Emissions dans la zone d'AIRFOBEP et dans le département des Bouches-du-Rhône

Les émissions d'oxydes d'azote, de composés organiques volatils non méthaniques dans la zone d'AIRFOBEP représentent près de 60% des émissions des Bouches-du-Rhône, celles des particules PM2,5 représentent 70% des émissions du département et celles de dioxyde de soufre, particules PM10 et monoxyde de carbone près de 80%.

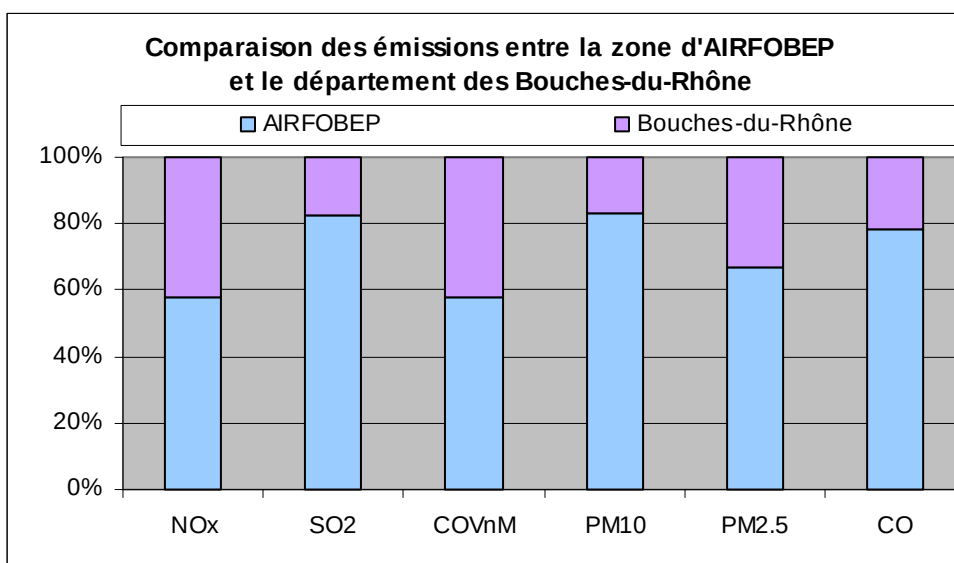


Figure 12 : Comparaison des émissions entre la zone d'AIRFOBEP et le département des Bouches-du-Rhône, (source : Inventaire PACA 1999).

³ « Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France – Séries sectorielles et analyses étendues », Février 2006 du CITEPA (Centre Interprofessionnel d'Etudes de la Pollution Atmosphérique).

V.2 Emissions dans la zone d'AIRFOBEP et dans la région PACA

Les émissions dans la zone d'AIRFOBEP par rapport à celles de la région PACA représentent :

- environ 20% des émissions d'oxydes d'azote et des composés organiques volatils non méthaniques,
- près de 50% des émissions de particules PM10, PM2,5, monoxyde de carbone,
- 75% des émissions de dioxyde de soufre.

Les émissions de dioxyde de soufre dans la région PACA sont concentrées sur la zone d'AIRFOBEP en raison de la présence de grandes sources ponctuelles émettrices de dioxyde de soufre (voir paragraphe IV.2).

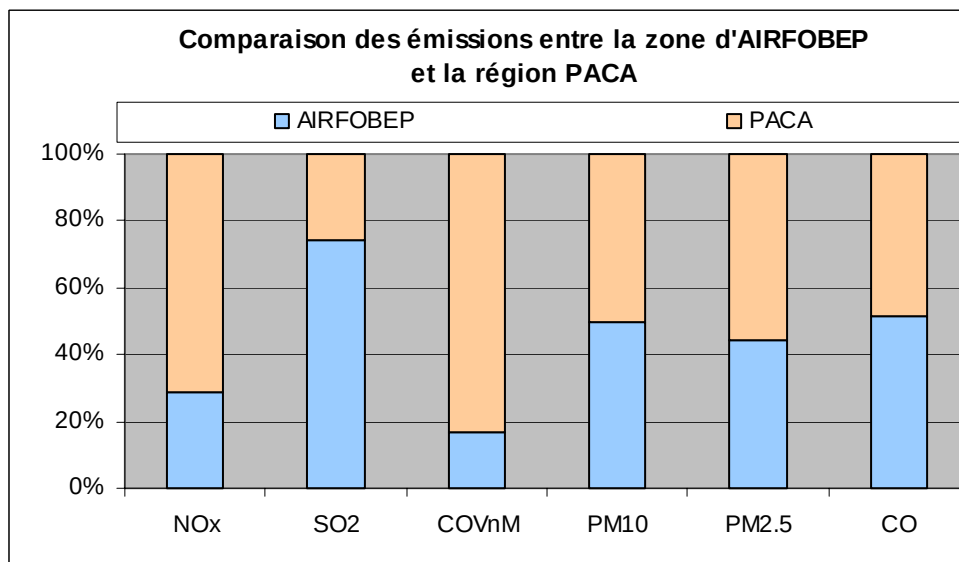


Figure 13 : Comparaison des émissions entre la zone d'AIRFOBEP et la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, (source : Inventaire PACA 1999).

V.3 Emissions dans le département des Bouches-du-Rhône et en France

Les méthodes de calcul d'émissions des inventaires PACA 1999 et CITEPA sont différentes. Afin de pouvoir comparer les émissions nationales et les émissions départementales, les données des deux entités géographiques sont issues du rapport du CITEPA de « l'inventaire départementalisé des émissions de polluants atmosphériques en France en 2000 » (Février 2005).

Seules les émissions de dioxyde de soufre sur la zone d'AIRFOBEP sont supérieures à 8% des émissions nationales.

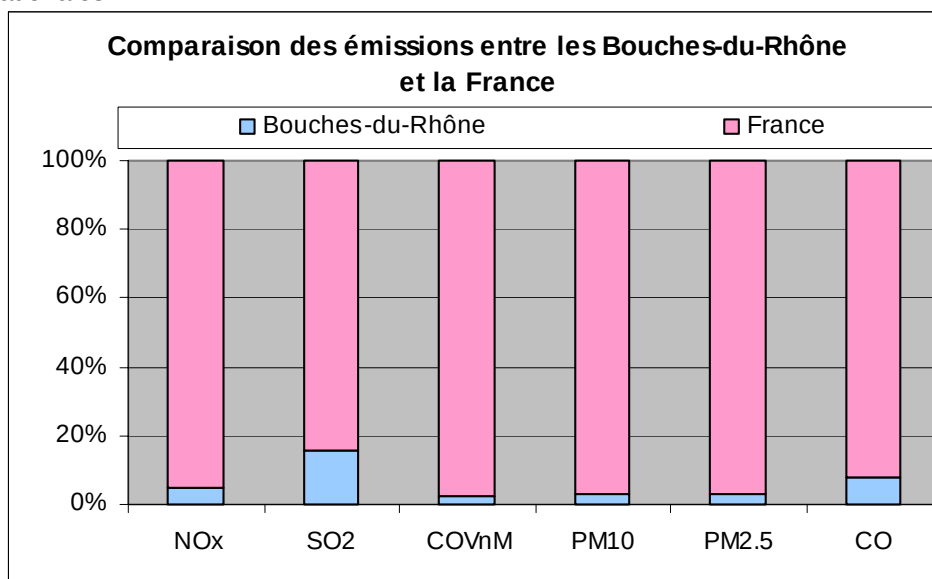


Figure 14 : Comparaison des émissions entre les Bouches-du-Rhône et la France, (source : CITEPA 2000).

VI - EVOLUTION DES EMISSIONS EN FRANCE ET DANS LES BOUCHES-DU-RHÔNE

VI.1 Emissions en France

Les données d'émissions de dioxyde de soufre (SO₂), d'oxydes d'azote (NOx), de composés organiques volatils non méthaniques (COVnM), des particules PM₁₀ et PM_{2,5} et du monoxyde de carbone (CO) (sur le graphe ci-dessous) sont issues du rapport d'inventaire national « Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France – Séries sectorielles et analyses étendues », Février 2006 du CITEPA.

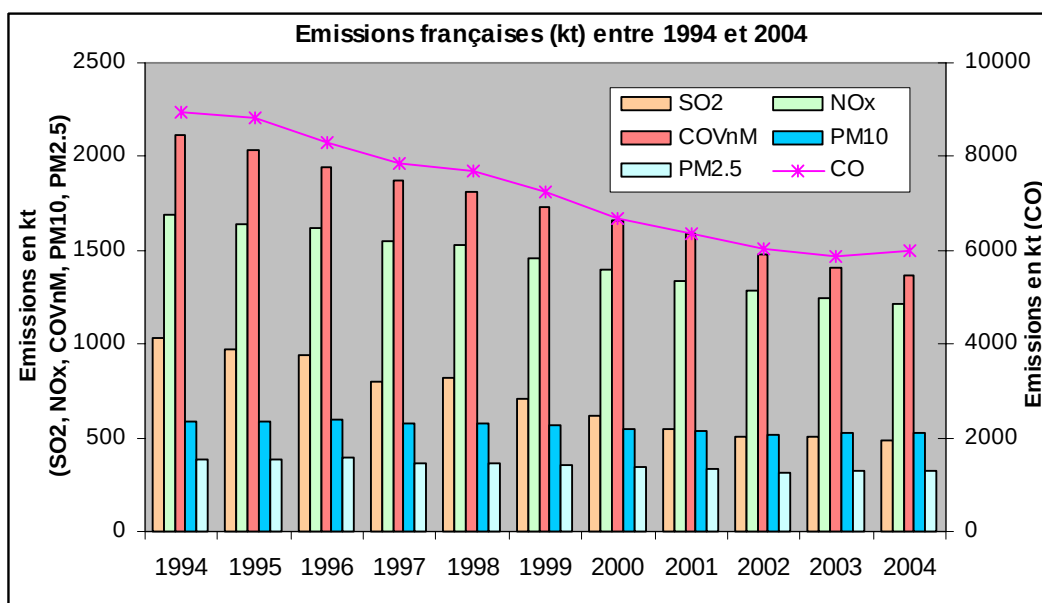


Figure 15 : Emissions (en kilotonne) en France entre 1994 et 2004.

VI.2 Emissions dans les Bouches-du-Rhône

Les données d'émissions du tableau ci-dessous sont issues des rapports du CITEPA « Emissions dans l'air en France, Emissions de certaines substances en 1995 dans les départements de la métropole », 16 février 2001 et de « l'inventaire départementalisé des émissions de polluants atmosphériques en France en 2000 », février 2005.

	SO ₂	NOx	COVnM	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO
1995	141100	64800	80300	-	-	579400
2000	95148	63099	64739	15095	9638	538784

Tableau 2 : Emissions (en kilotonne) dans les Bouches-du-Rhône en 1995 et 2000.

VI.3 Evolution des émissions en France et dans les Bouches-du-Rhône

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des émissions dans les Bouches-du-Rhône et en France entre 1995 et 2000.

	SO ₂	NOx	COVnM	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO
Bouches-du-Rhône	-32,6	-2,6	-19,4	-	-	-7
France	-36,7	-15,3	-18,4	-6,8	-10,5	-24,5

Tableau 3 : Evolution des émissions (en %) entre 1995 et 2000 dans les Bouches-du-Rhône et en France.

Les émissions de dioxyde de soufre (SO₂) et des composés organiques volatils non méthaniques (COVnM) ont baissé dans les mêmes proportions entre 1995 et 2000 dans les Bouches-du-Rhône (respectivement -32,6% et -19,3%) et en France (-36,7% et -18,4%). Tandis que les émissions d'oxydes d'azote (NOx) ont cinq fois plus diminué en France que dans les Bouches-du-Rhône, et celles de monoxyde de carbone (CO) trois fois plus.

VII - ANNEXES

Annexe I : Emissions issues des grandes sources ponctuelles

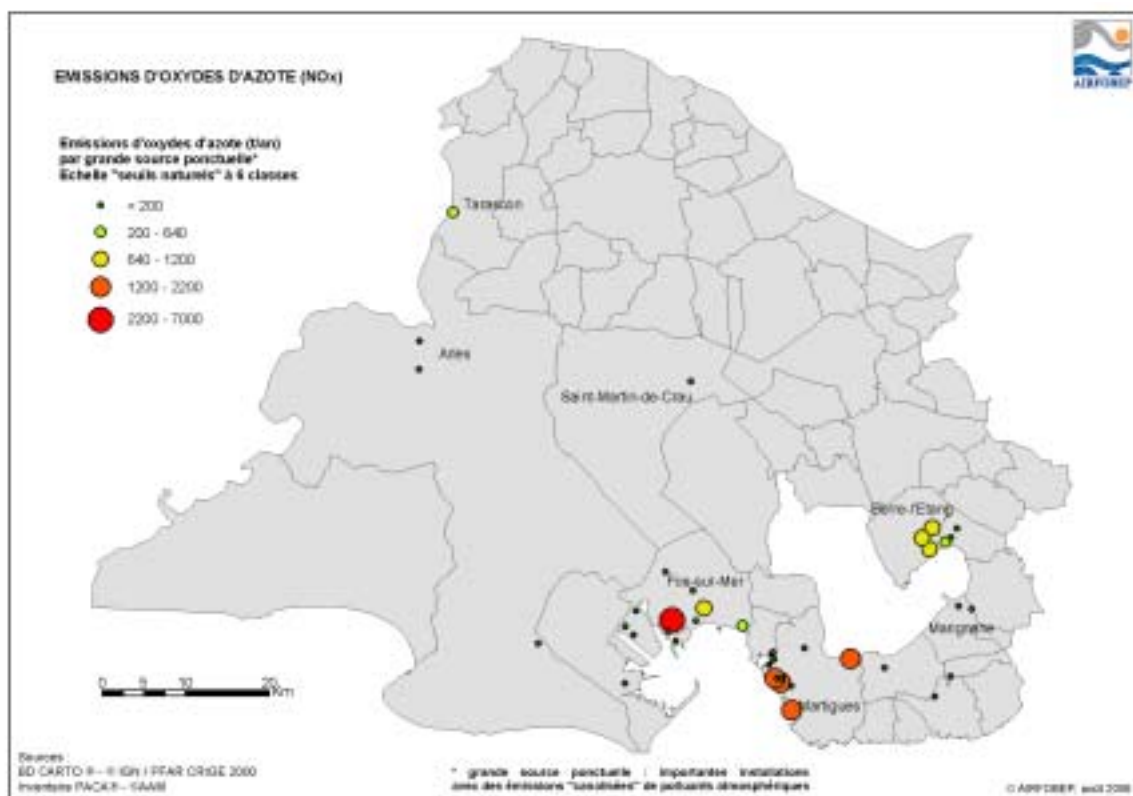


Figure 16 : Emissions d'oxydes d'azote par les grandes sources ponctuelles sur la zone d'AIRFOBEP.

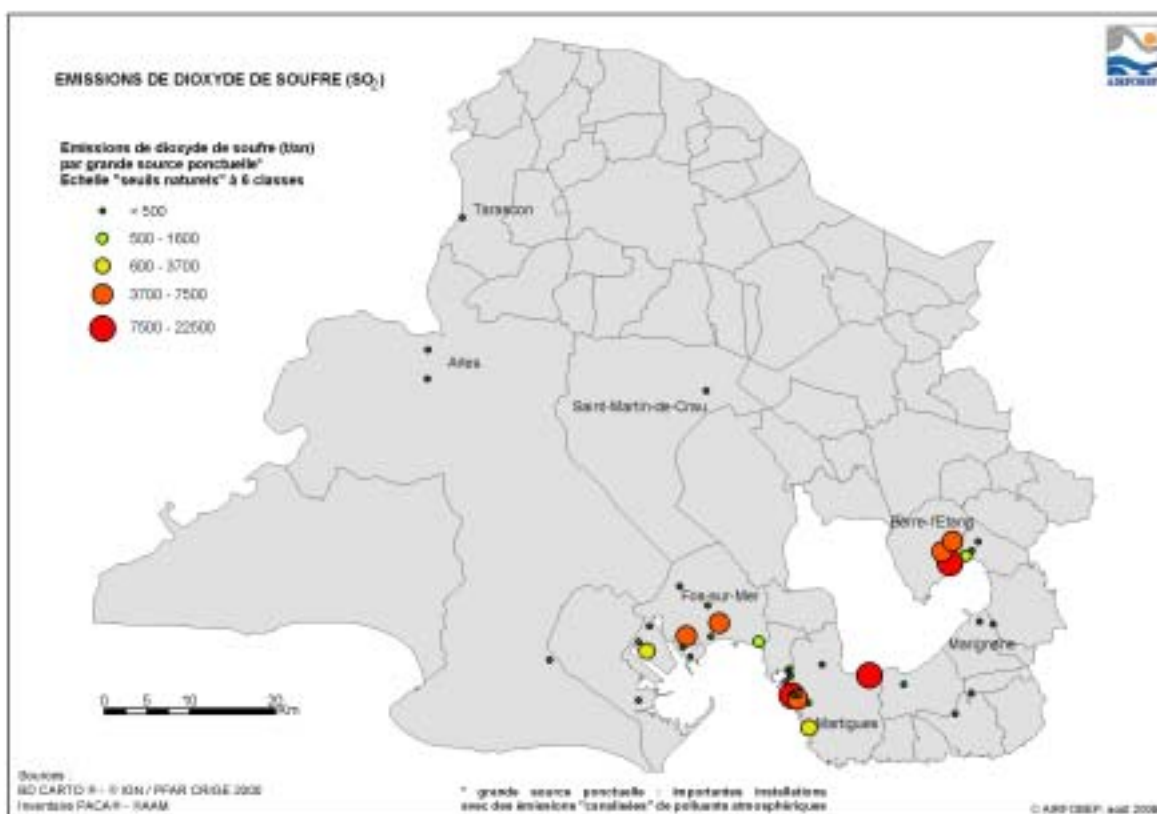


Figure 17 : Emissions de dioxyde de soufre par les grandes sources ponctuelles sur la zone d'AIRFOBEP.

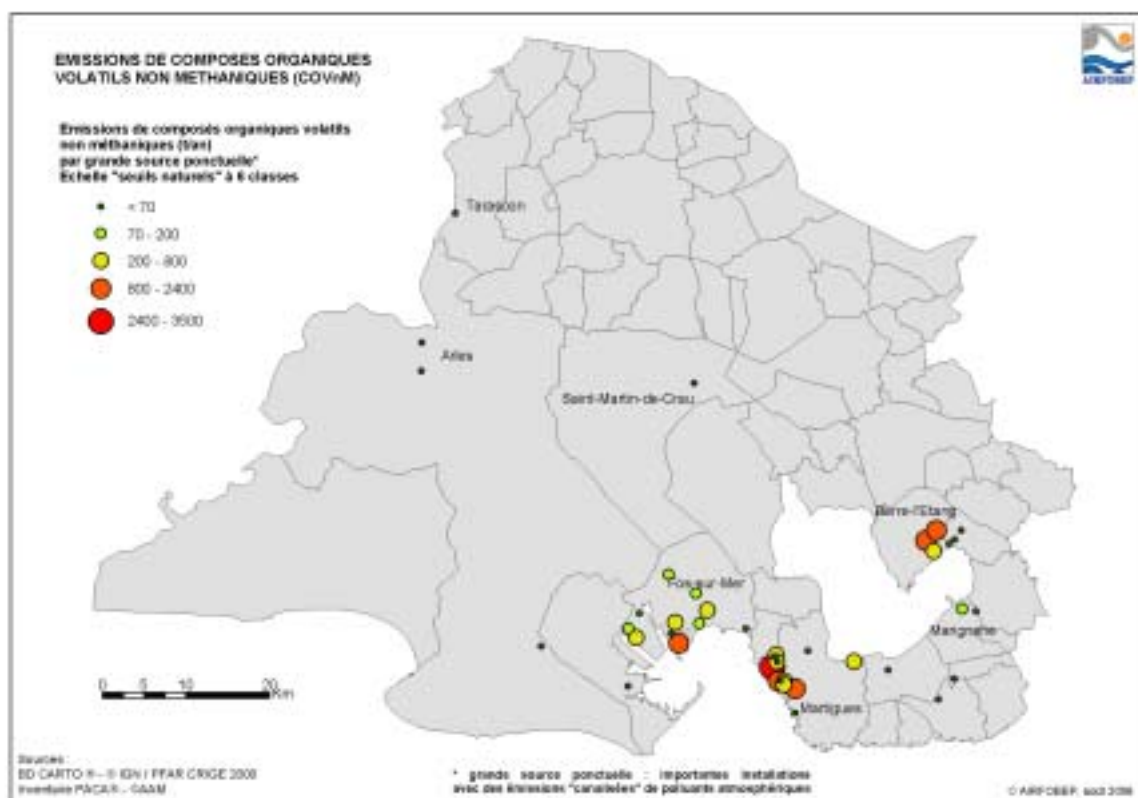


Figure 18 : Emissions de composés organiques volatils par les grandes sources ponctuelles sur la zone d'AIRFOBEP.

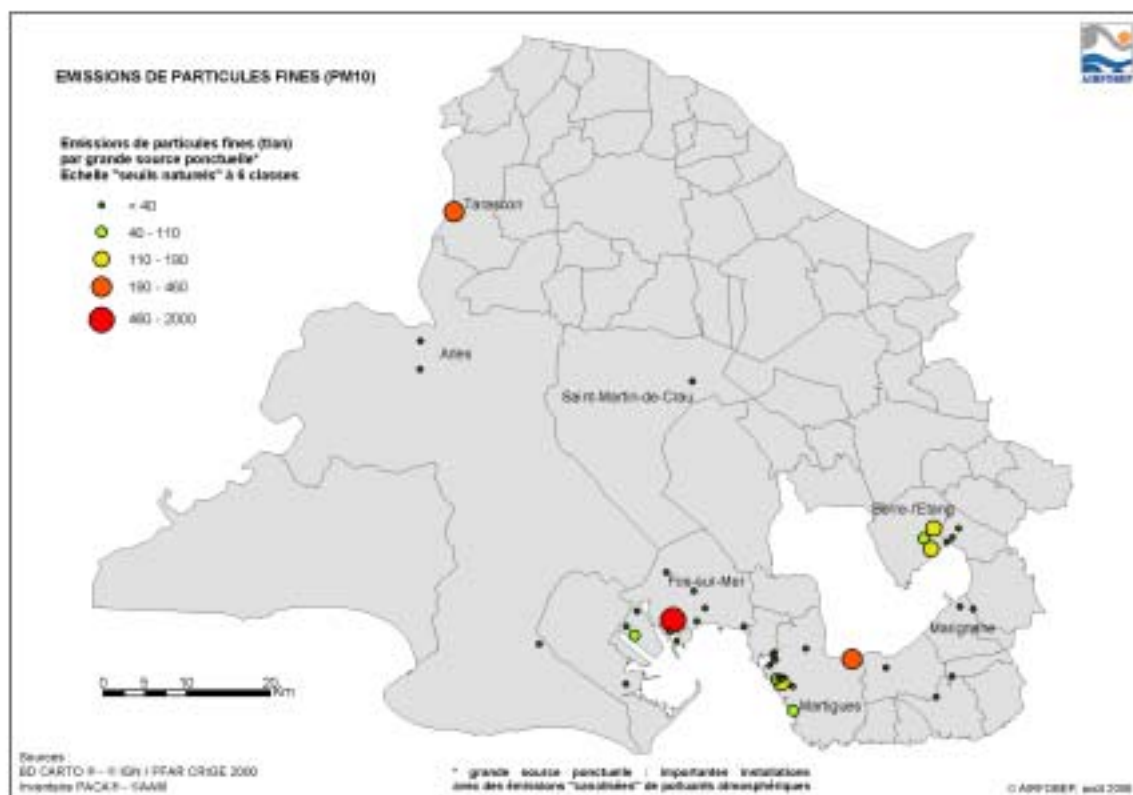


Figure 19 : Emissions de particules PM10 par les grandes sources ponctuelles sur la zone d'AIRFOBEP.

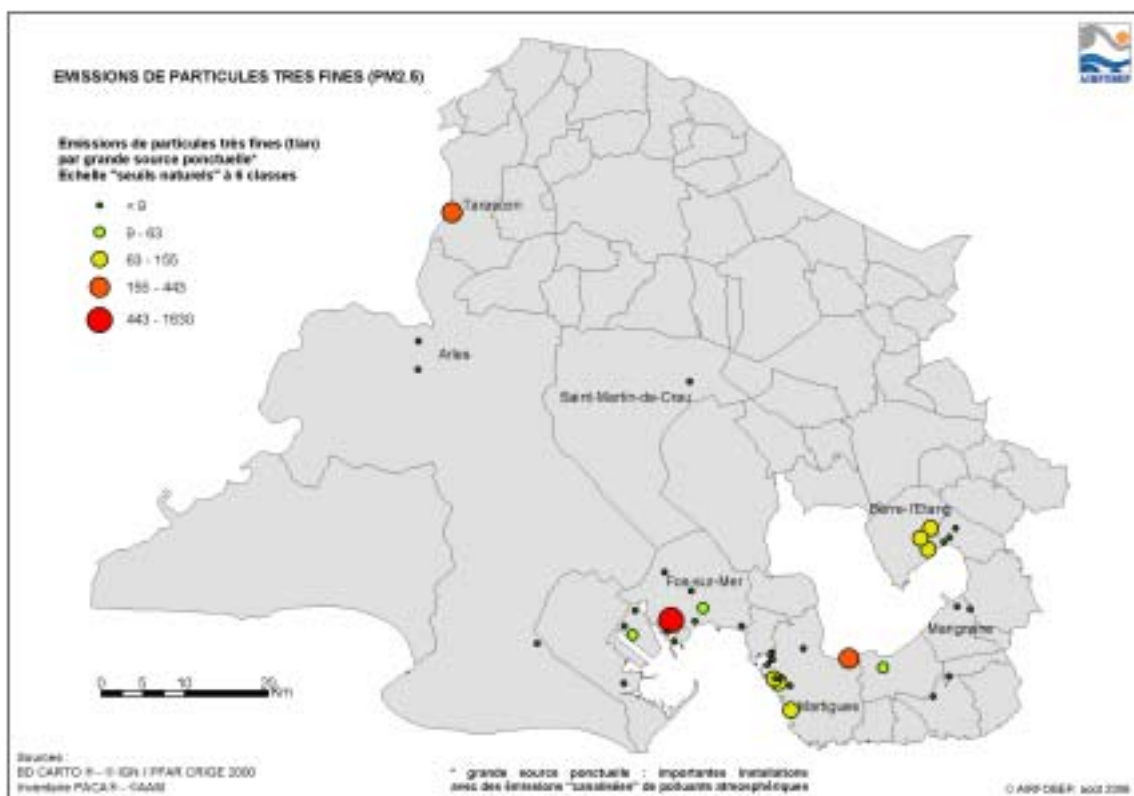


Figure 20 : Emissions de particules PM2,5 par les grandes sources ponctuelles sur la zone d'AIRFOBEP.

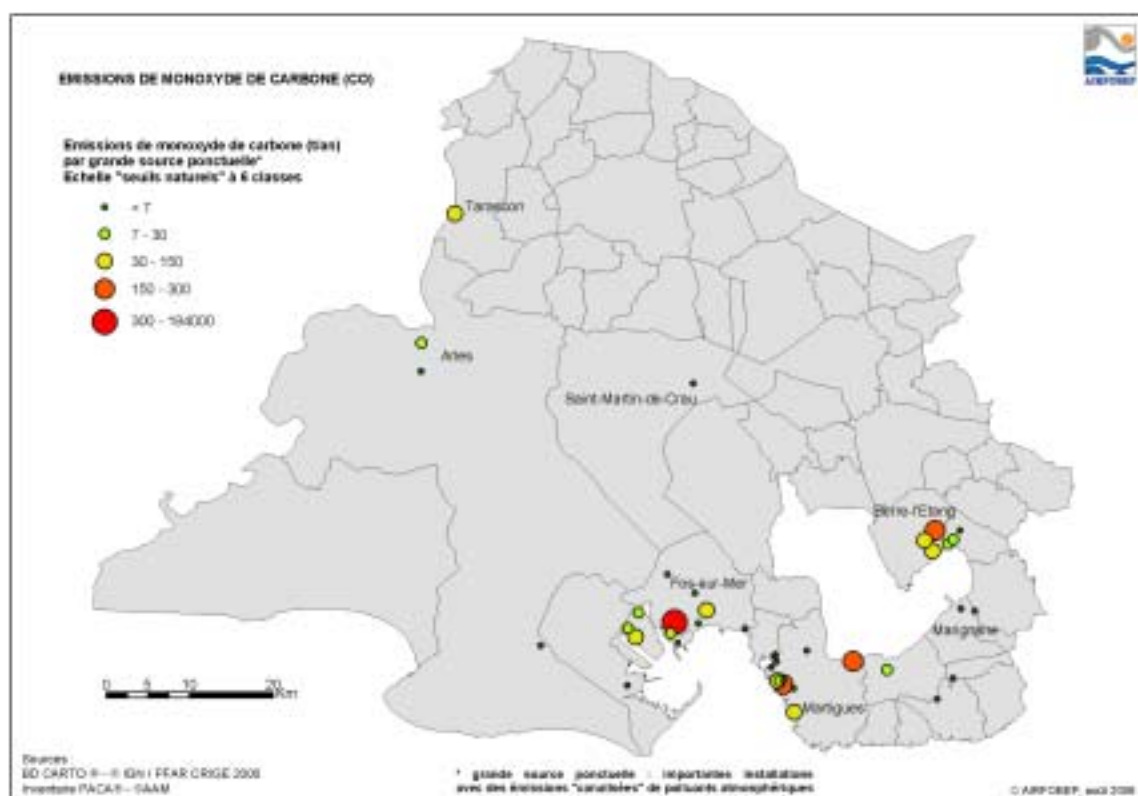


Figure 21 : Emissions de monoxyde de carbone par les grandes sources ponctuelles sur la zone d'AIRFOBEP.

Annexe II : Cadastre des émissions

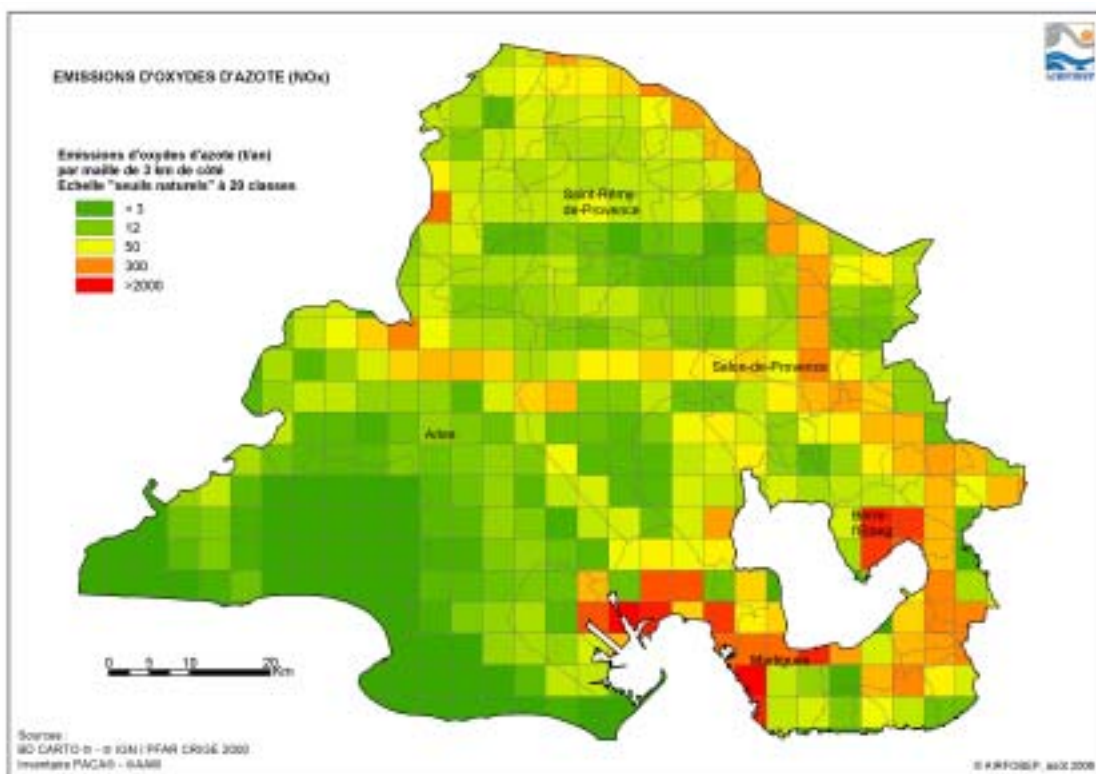


Figure 22 : Cadastre des émissions d'oxydes d'azote sur la zone d'AIRFOBEP.

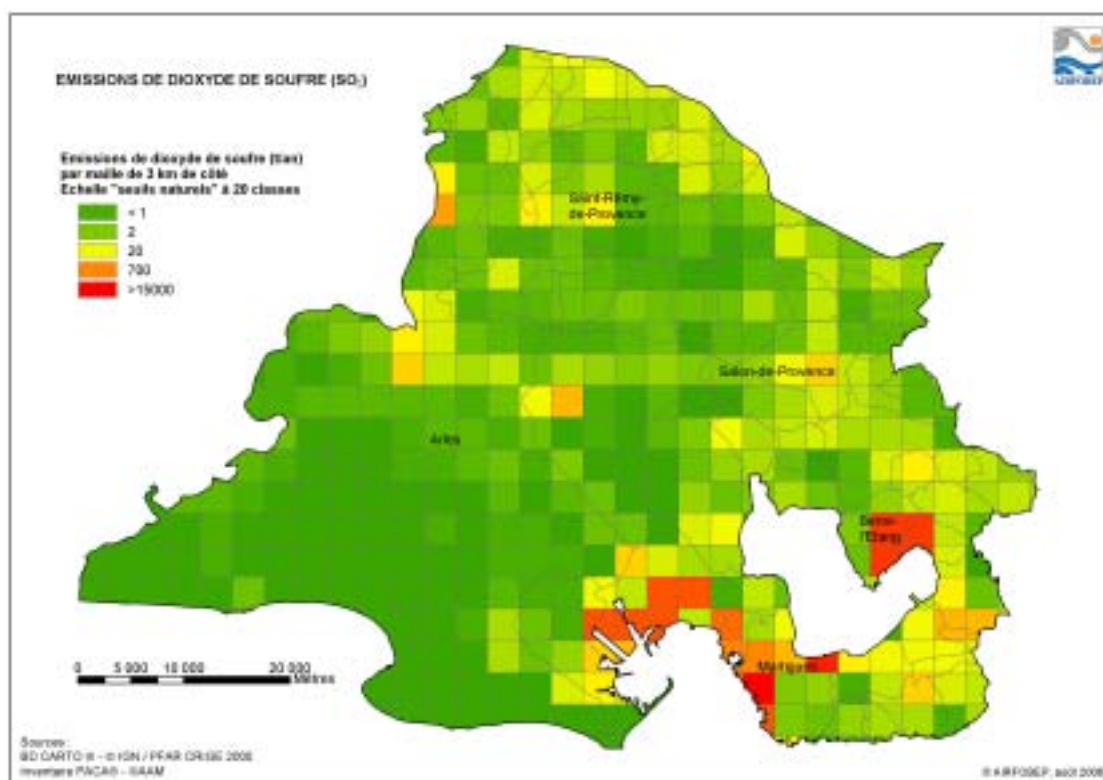


Figure 23 : Cadastre des émissions de dioxyde de soufre sur la zone d'AIRFOBEP.

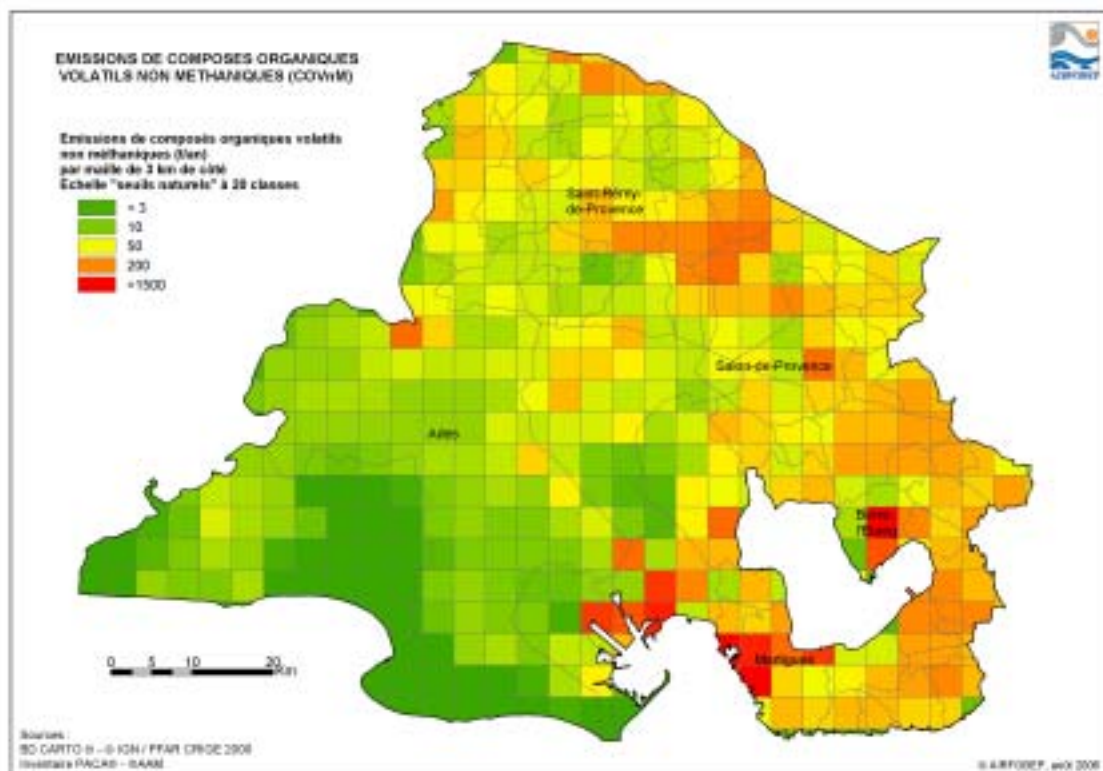


Figure 24 : Cadastre des émissions de composés organiques volatils non méthaniques sur la zone d'AIRFOBEP.

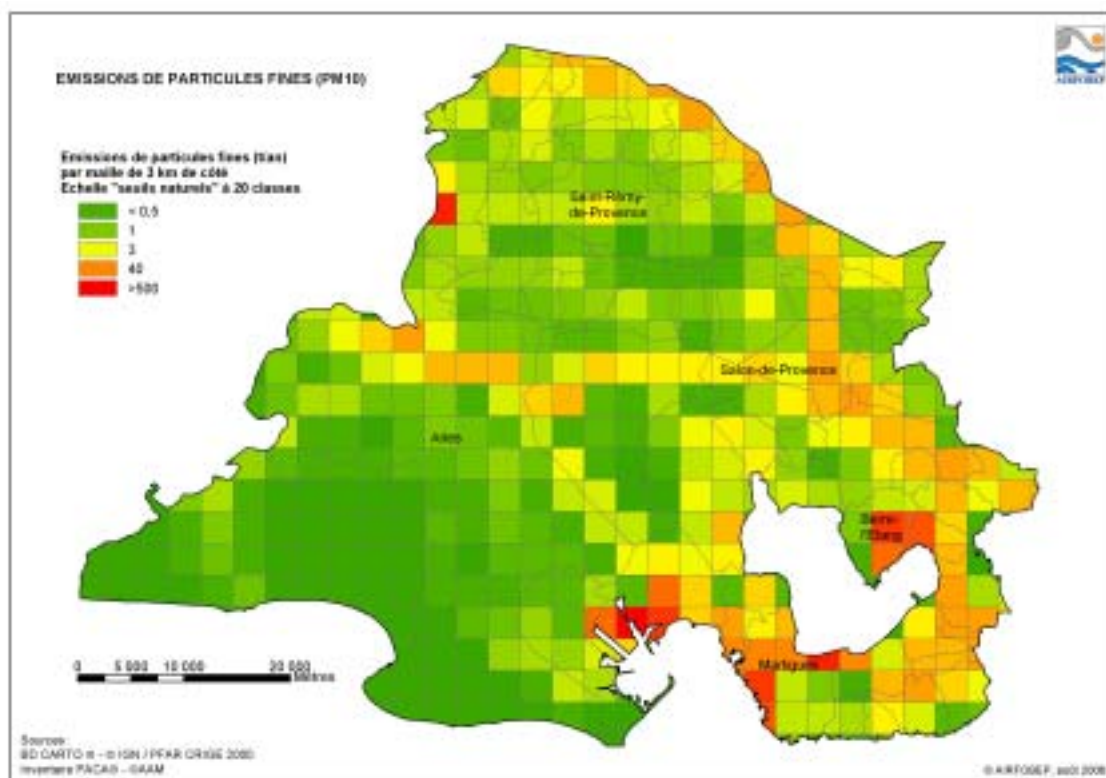


Figure 25 : Cadastre des émissions de particules PM10 sur la zone d'AIRFOBEP.

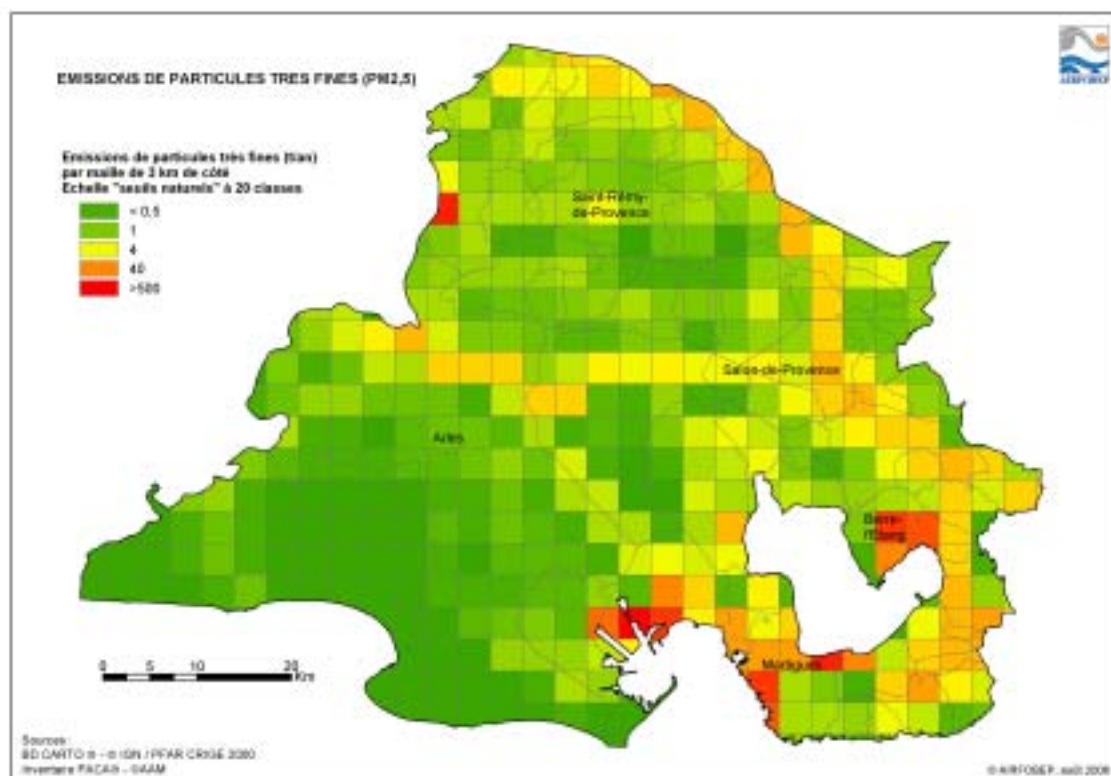


Figure 26 : Cadastre des émissions de particules PM_{2,5} sur la zone d'AIRFOBEP.

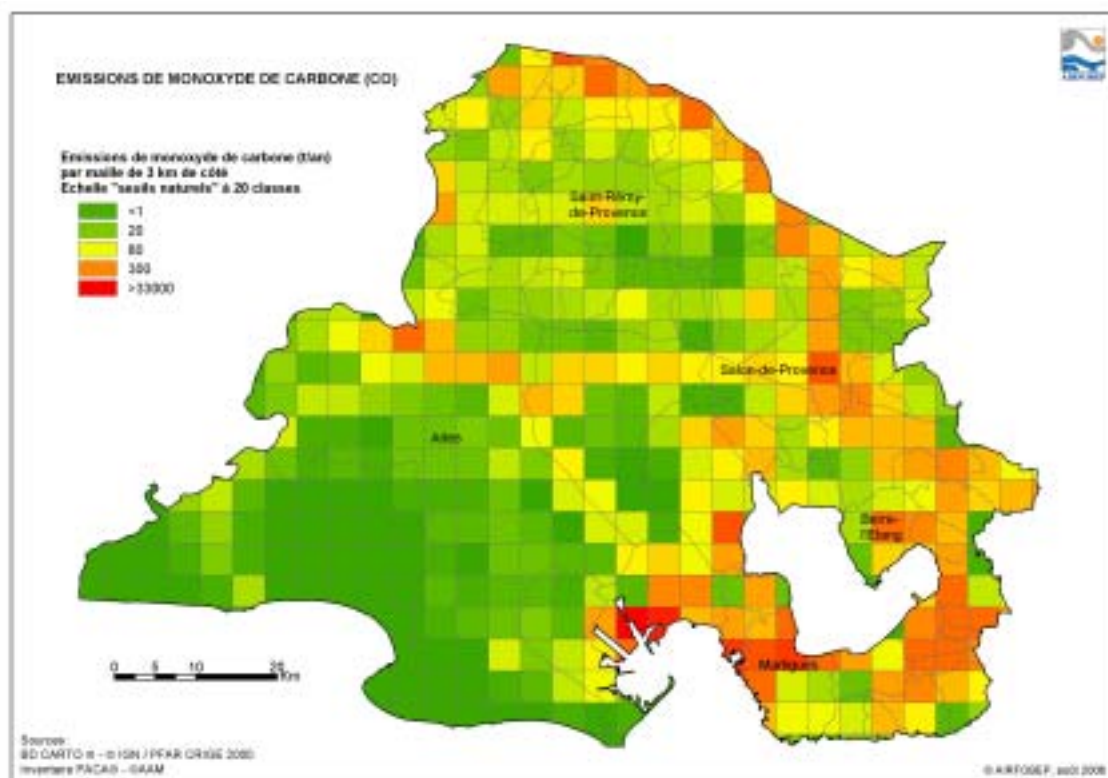


Figure 27 : Cadastre des émissions de monoxyde de carbone sur la zone d'AIRFOBEP.