

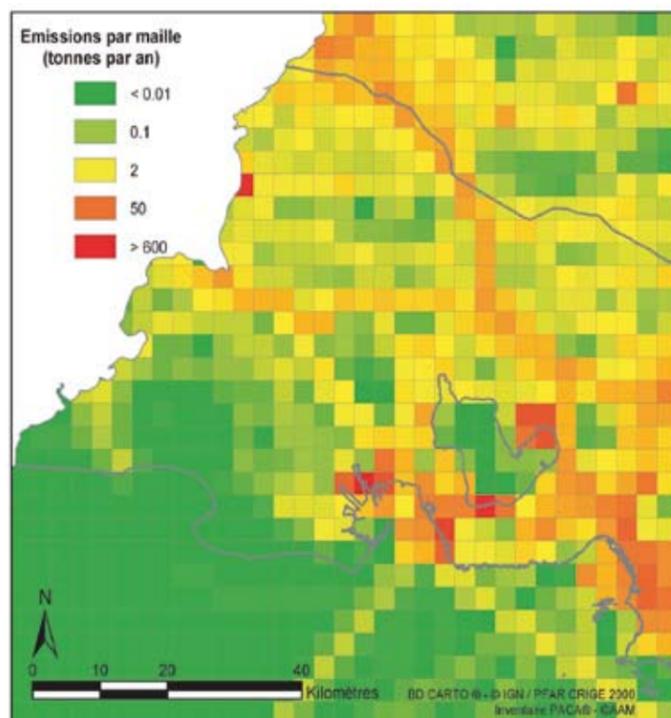
## Les émissions de particules dans l'ouest des Bouches-du-Rhône

### Des sources naturelles et anthropiques

Les particules ont de nombreuses origines, naturelles et anthropiques. Elles proviennent essentiellement de la combustion incomplète des combustibles fossiles et d'activités industrielles, notamment la métallurgie. Elles jouent un rôle très important dans les principaux phénomènes atmosphériques et interfèrent avec le climat.

### Cadastre des émissions de PM10

Le cadastre représente les quantités de PM10 émises par maille de 3 km de côté. Les principaux émetteurs de particules sont les sites industriels du pourtour de l'étang de Berre, les grandes agglomérations, les axes autoroutiers et le trafic maritime.

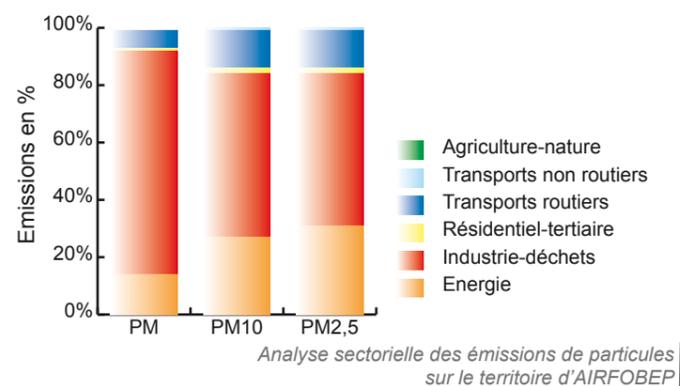


Cadastre des émissions de particules sur le territoire d'AIRFOBEP

### Analyse des émissions de PM

Dans la zone de surveillance d'AIRFOBEP, le secteur industriel est le principal émetteur de particules (78% des PM, 57% des PM10 et 53% des PM2,5).

A noter : l'importante part du secteur de la production et de la distribution d'énergie qui représente près de 30% des émissions de particules fines : PM10 et PM2,5.



Analyse sectorielle des émissions de particules sur le territoire d'AIRFOBEP

Pour en savoir plus sur la qualité de l'air



Association pour la Surveillance de la Qualité de l'Air de la région de l'étang de Berre et de l'ouest des Bouches-du-Rhône

Route de la vierge - 13500 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 en vigueur)



# Qualité de l'air

Spécial juillet 2007

## Particules en suspension

### Etang de Berre et ouest des Bouches-du-Rhône

#### Un bond technologique dans la métrologie des particules

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, la méthode de mesure des particules a changé. La nouvelle méthode est plus précise, car elle détecte une partie non prise en compte jusque-là : la fraction volatile des particules.

Les niveaux mesurés par cette nouvelle méthode sont "mécaniquement" plus élevés. Ils sont plus proches des niveaux "vrais" présents dans l'air.

Cette nouvelle méthode est une évolution significative de l'état de l'art dans la métrologie des particules.

#### Les particules (PM), une pollution particulaire et particulière

La matière particulaire (PM), comme son nom l'indique, n'est pas une pollution gazeuse. Ce sont des particules solides ou liquides en suspension dans l'air. La taille de ces particules est très variable, de quelques nanomètres à quelques dizaines de micromètres.

Les niveaux de pollution des PM sont estimés en mesurant leur concentration massique, exprimée en microgramme par mètre cube. On mesure plus précisément la concentration massique des particules inhalables, dont la taille est inférieure à 10 micromètres : les PM10.

#### Une réglementation pour les effets chroniques et aigus

Les PM présentes dans l'atmosphère ont des effets sur la santé, sur l'écosystème et sur le patrimoine bâti. Pour la santé, la réglementation porte, au jour d'aujourd'hui, sur les PM10. Elle doit évoluer pour concerner les particules plus fines (PM2,5) qui en pénétrant plus profondément dans l'appareil respiratoire ont un impact sanitaire plus important.

Les manifestations, attribuables aux PM, énumérées par le **Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France** concerne :

- divers effets sur la fonction respiratoire et sur les voies aériennes,
- la toxicité cellulaire de certains organes cibles (foie, rein, cerveau,...).

La réglementation concerne la pollution de pointe et de fond, responsable respectivement des effets aigus et chroniques sur la santé.

Pollution	Valeurs limites
Pointe	Moyenne journalière : 50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
Fond	Moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup>

Valeurs limites pour la protection de la santé

**PM** : matière particulaire (poussières).  
**PM10 (PM2,5)** : poussière de diamètre inférieur à 10 micromètres (2,5 micromètres).  
**Fraction volatile** : fraction des PM susceptibles de se volatiliser. Elle est constituée par les composés organiques volatils et semi-volatils adsorbés sur des poussières, les aérosols secondaires et notamment le nitrate d'ammonium.

#### Quel AIR est-il ?

Le premier réflexe est de s'informer



Indice de la qualité de votre air 24h/24

> Tél. 04 42 49 35 35\* ou > Site internet [www.airfobep.org](http://www.airfobep.org)

\*Selon tarification en vigueur.

Impression : IFFENDIK / TOULON / 04 94 03 77 54 • Papier recyclé • Numéro spécial du bulletin mensuel d'information sur la qualité de l'air publié par AIRFOBEP.



## La métrologie des PM

### Une méthode de référence complexe

La méthode de référence pour mesurer la concentration massique des PM dans l'air est la gravimétrie, c'est-à-dire la pesée. Si le principe de la gravimétrie est simple, sa mise en œuvre est très complexe et difficile à envisager pour des mesures de terrain et de routine.

Principe de la gravimétrie :

- Les PM sont prélevées sur un filtre.
- Le filtre est pesé avant et après le prélèvement.
- La masse de PM prélevées est déterminée par différence.
- La concentration massique des PM est déduite, connaissant le volume d'air prélevé.

**Le poids du capitaine** : la différence de masse du filtre avant et après le prélèvement est infime (de l'ordre d'un milligramme).

L'exemple suivant est souvent cité pour décrire la complexité de la gravimétrie : c'est déterminer le poids du capitaine d'un navire, en pesant le navire avec et sans le capitaine à bord !

### Des méthodes automatiques (TEOM par exemple) qui sous-estiment la concentration des PM

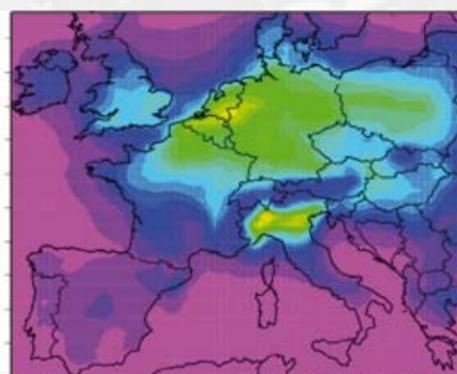
Des méthodes automatiques permettent de s'affranchir des contraintes de la gravimétrie. Cependant, des comparaisons très précises avec la méthode de référence ont montré que les méthodes automatiques sous-estiment la concentration réelle des PM dans l'air.

**Explication** : pour s'affranchir des problèmes métrologiques causés par l'humidité, les méthodes automatiques chauffent l'air prélevé avant de l'analyser. Malheureusement, ce chauffage provoque l'évaporation d'une partie des PM : la partie appelée **fraction volatile**.

### Corriger les méthodes automatiques : un choix difficile

Deux solutions sont envisageables pour corriger ce biais lié à la non prise en compte de la fraction volatile :

1. Affecter un facteur de correction constant à la mesure faite par les méthodes automatiques.
2. Mettre en place une solution métrologique qui tient compte de la fraction volatile des PM.



Exemple de répartition de la fraction volatile (nitrate d'ammonium) à l'échelle de l'Europe. (Source INERIS)

#### Le facteur, une solution simple mais peu satisfaisante

Le facteur de correction est une solution peu coûteuse, facile à mettre en œuvre, mais non satisfaisante pour deux raisons :

- La concentration de la fraction volatile n'est pas homogène à grande échelle, entre les régions du Nord et du Sud de la France par exemple.
- La concentration de la fraction volatile varie au gré des conditions météorologiques. Dans notre région, elle est importante en hiver et quasi nulle en plein été.

### Une solution métrologique existe (FDMS par exemple)

Des équipements de mesure récents permettent la mesure automatique des PM en prenant en compte la fraction volatile. Les comparaisons réalisées en France par le LCSQA\* et en Europe ont démontré leur "équivalence" avec la méthode de référence.

\* LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

**TEOM** : matériel utilisé pour la mesure des PM par la méthode gravimétrique automatique (micro-balance).  
**FDMS** : utilisé en complément des TEOM, il améliore la mesure des PM. Il mesure séquentiellement la fraction solide des particules puis la fraction volatile.

## Les niveaux de PM dans l'ouest des Bouches-du-Rhône

### De la stratégie nationale ...

Pour mieux mesurer les PM, la France a choisi la solution métrologique. Cette solution est plus satisfaisante :

- Elle est équivalente à la méthode de référence, en prenant en compte la fraction volatile.
- Elle tient compte de la variabilité spatiale et temporelle de la fraction volatile.

Une station de référence est implantée dans chaque zone homogène de pollution par les PM :

- La concentration de la fraction volatile est mesurée dans cette station de référence.
- Cette concentration est utilisée pour ajuster les mesures des PM des autres stations de la zone homogène.

### ... au réseau d'AIRFOBEP

#### Une station de référence représentative

AIRFOBEP a choisi une station de référence représentative de toute sa zone de surveillance. Cette station est implantée dans la commune de Miramas.

#### Un réseau dense de capteurs

Pour mieux rendre compte des niveaux de pollution par les PM, AIRFOBEP dispose d'un réseau de mesures très dense constitué de 9 capteurs.

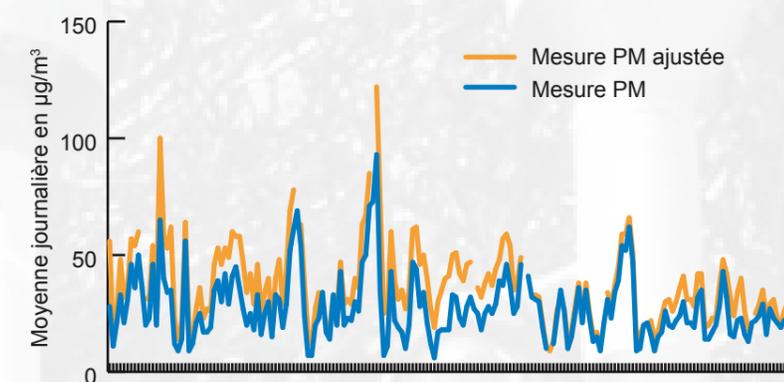
#### Optimisation du réseau de mesures

AIRFOBEP mène des études pour optimiser l'ajustement et la représentativité de la mesure des PM.



### Mesurer plus ? ... mesurer mieux :

A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2007, les niveaux de pollution par les PM sont représentés par la mesure ajustée qui tient compte de la fraction volatile. Ces niveaux sont donc mécaniquement plus élevés.



Mesure des PM dans la station de référence d'AIRFOBEP (Miramas) pour la période : janvier à juin 2007

Site de mesure	PM	PM ajustée	Seuil
Marignane	14	56	35 (par an)
La Mède	5	43	
Miramas	14	32	
Martigues	1	32	
Port-de-Bouc	0	31	
Rognac	4	31	
Fos-sur-Mer	2	29	
Arles	3	28	
Port-Saint-Louis	3	25	

Nombre de jours de dépassements du seuil 50 µg/m³/j pour la période : janvier à juin 2007



La mesure ajustée est 5% à 30% plus élevée que la mesure "classique", suivant les sites. Suite à l'ajustement de la mesure des PM, la valeur limite journalière risque d'être dépassée dans un grand nombre de stations du réseau d'AIRFOBEP en 2007.