

# Qualité de l'air

PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

## Bilan annuel 2013

## Marseille Provence Métropole

[www.airpaca.org](http://www.airpaca.org)

**AirPACA**  
QUALITÉ DE L'AIR

# **2013: amélioration générale mais des zones toujours exposées**

Les niveaux de qualité de l'air fluctuent chaque année en relation avec les conditions météorologiques et les émissions anthropiques.

## **Qualité de l'air moyenne à médiocre en 2013**

La qualité de l'air a été moyenne à médiocre plus d'un jour sur deux. Les indices sont majoritairement dus aux particules fines et à l'ozone, responsables de 70 % à 75 % des indices mauvais.

Ces mêmes particules fines sont à l'origine du déclenchement de 54 procédures préfectorales d'information-recommandations à la population et de 2 procédures d'alerte (09 et 10 janvier), regroupées essentiellement sur la période hivernale. L'été a connu également 19 épisodes de pollution à l'ozone et les mesures d'urgence ont été déclenchées 14 fois (du 07 au 09 juillet, du 11 au 17 juillet, du 21 au 23 juillet et le 25 juillet).

## **Des épisodes d'ozone concentrés sur le mois de juillet**

La pollution chronique en ozone est l'une des plus faibles de ces dix dernières années, mais elle reste supérieure à la valeur cible sur la majorité du territoire. La photochimie a été intense au mois de juillet, qui a cumulé, avec 14 journées, les deux-tiers des déclenchements des procédures d'information-recommandations à l'ozone : 19 journées en tout en 2013 avec des teneurs supérieures  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  pour les Bouches-du-Rhône.

## **Des épisodes de pollution aux particules plus nombreux**

Le taux moyen de particules fines est en légère diminution en 2013, confirmant la tendance observée sur la dernière décennie avec une baisse d'environ 10 – 15 %. Cependant, la valeur limite journalière (tolérance de 35 journées supérieures  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur l'année) n'est pas respectée en proximité du trafic, sur les situations industrielles, et parfois urbaines dans les centres villes denses. Les épisodes de pollution aux particules ont été nombreux en 2013, avec 54 journées d'information-recommandations et 2 journées d'alerte (contre 39 journées d'information-recommandations en 2012). Les températures froides des mois de janvier et décembre ont contribué à des émissions plus importantes issues de l'utilisation des ressources énergétiques, chauffage... La pollution particulaire y a été plus intense.

Des épisodes de pollution aux particules se sont également produits en été, à l'occasion d'une météo anticyclonique et de températures supérieures à la normale.

## **Légère diminution des oxydes d'azote, mais localement, des situations toujours en dépassements**

Les voies de circulation et leur périphérie restent toujours plus exposées au dioxyde d'azote que le reste du territoire avec des concentrations au-delà de la valeur limite annuelle ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Les situations urbaines sont inégales, dépendantes des aménagements en terme de trafic. En moyenne sur les dix dernières années, une très légère baisse des teneurs d'environ 8 à 10 % est visible. Cette tendance à la baisse est plus marquée sur les situations urbaines ; les situations de trafic présentant des concentrations plutôt stables.

## **Moins de benzène en 2013**

La valeur limite pour le benzène ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ ) est respectée sur l'ensemble des sites urbains et de trafic des villes. L'objectif de qualité ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ ), quant à lui, n'est pas respecté en proximité des principales voies de circulation. L'ambiance urbaine en benzène en 2013 a montré des niveaux d'environ 10 % plus faibles que l'année précédente.

## **Réglementation respectée pour les autres polluants**

La moyenne annuelle en benzo(a)pyrène, traceur des HAP, est inférieure d'environ 50 % à la valeur cible sur les sites de type trafic. En situation urbaine, les moyennes annuelles sont 80 % inférieures à la valeur cible.

Les concentrations des autres polluants mesurés, métaux lourds et monoxyde de carbone, sont faibles et nettement en deçà des seuils réglementaires.



## L'air surveillé dans la région par Air PACA

Air PACA surveille et informe sur la qualité de l'air de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. C'est une structure associative (loi 1901) agréée par le ministère de l'environnement. Elle remplit une mission d'intérêt général :

- connaître l'exposition de la population aux polluants atmosphériques,
- prévoir la qualité de l'air pour les deux jours à venir,
- alerter la population sur les épisodes de pollution,
- informer et sensibiliser la population à la qualité de l'air et aux comportements qui permettent de l'améliorer,
- accompagner les responsables des territoires pour préserver et améliorer la qualité de l'air : infrastructure, urbanisme, transport...

Pour plus d'informations, consultez notre site internet : [www.airpaca.org](http://www.airpaca.org)

## SOMMAIRE

2013: amélioration générale mais des zones toujours exposées.....	2
L'air surveillé dans la région par Air PACA.....	3
Un territoire contrasté.....	4
Dispositif de surveillance : des capteurs sur le terrain, des cartes de pollution quotidienne .	5
L'ozone.....	7
Les particules en suspension .....	11
Les oxydes d'azote .....	16
Le benzène .....	20
Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques.....	22
Les métaux lourds.....	24
Le monoxyde de carbone .....	26
Le dioxyde de soufre.....	27
Les projets menés en 2013 et les perspectives pour 2014.....	28
ANNEXES Bilan chiffré 2013.....	31
ANNEXES Conditions météorologiques .....	36
ANNEXES Effets sur la santé et recommandations OMS.....	37
ANNEXES Glossaire .....	38



## Un territoire contrasté

- Le département des Bouches-du-Rhône est le plus touché de la région PACA par la pollution de l'air. Les grandes zones urbanisées (Aix-Marseille, deuxième agglomération de France), les réseaux routiers et autoroutiers denses, les grands pôles industriels du territoire en font une zone d'importantes émissions de polluants atmosphériques.

- Le territoire de **Marseille Provence Métropole** (MPM) est une zone sensible à protéger, avec une population totale de 1 050 000 d'habitants, des zones industrielles d'envergure et des espaces naturels...

- Cette urbanisation dense et quasi continue génère une **pollution urbaine** essentiellement due aux transports. Ainsi, c'est à proximité des axes routiers et autoroutiers que sont observées les concentrations les plus élevées en **dioxyde d'azote**. Les **particules** émises par le secteur résidentiel (utilisation du chauffage) et l'activité industrielle contribuent aussi à cette pollution.

- On observe également une **pollution chronique** à l'**ozone**, préférentiellement sur les zones périurbaines et rurales du territoire. En **agglomération**, la présence de polluants primaires (émis par le transport routier important en été) associée à un fort ensoleillement favorise la formation de « **pics d'ozone** » sur le littoral mais aussi à l'intérieur des terres.

## Une population d'avantage exposée à l'ozone

L'estimation de la population exposée en 2013 est calculée par rapport au risque de dépassement de valeurs réglementaires et concernant la population résidente.

**Sur le territoire de Marseille Provence Métropole :**

- **15% de la population** est soumise au risque de dépassement de la valeur limite en **NO<sub>2</sub>**,

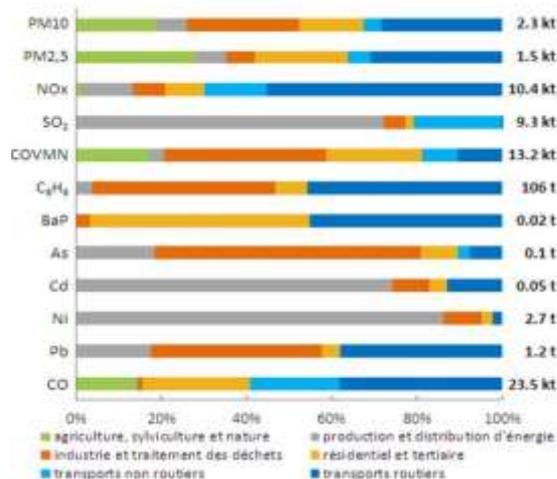
- **4 % de la population** est soumise au risque de dépassement de la valeur limite en **PM 10**.

Il s'agit des populations urbaines (agglomération de Marseille notamment), et celles résidant dans les centres villes et à proximité des principaux axes de circulation.

**L'exposition la plus importante concerne l'ozone avec 36 % de la population** soumise à un risque de dépassement de la valeur cible (valeur de référence pour la pollution chronique).

## Trafic routier, production d'énergie et industries : principaux responsables des émissions de polluants sur le territoire

Près de la moitié des émissions polluantes de la région PACA sont émises dans les Bouches-du-Rhône : 48 % des oxydes d'azote, 43 % des particules PM10, et 43 %, également, des particules plus fines (PM2.5).



Répartition des émissions de polluants par type d'activité dans le territoire, source : inventaire PACA 2010, version 2013.

Sur le territoire de MPM, les émissions sont issues de **six principaux secteurs d'activité**.

- Le transport routier** est le principal émetteur de NOx (55 %), benzène (46 %) et monoxyde de carbone (38 %) et de particules fines (PM10 – 28 %, PM2.5 – 31 %).
- La production et la distribution d'énergie** est le principal émetteur de métaux lourds (Ni – 86 %, Cd – 74 %) et de dioxyde de soufre (72 %).
- Le secteur résidentiel/tertiaire** est majoritairement à l'origine des émissions en B(a)P (52 %), essentiellement issu du chauffage au bois.
- L'industrie et le traitement des déchets**, contribuent aux émissions de métaux lourds (AS – 63 %, Pb – 40 %), de benzène (43 %), de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVMN – 38 %) et de particules (PM10 – 27 %).
- Le secteur agriculture/sylviculture/nature** émet principalement des particules fines (PM10 – 19 %, PM2.5 – 28 %) et des COVMN (17 %). Dans cet inventaire 2013, le poids important du secteur « **Agriculture, nature** » dans les émissions de particules en suspension est en rapport avec le grand incendie qui s'était déroulé sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues en juillet 2010 (plus de 900 hectares brûlés).
- Le transport non routier** est majoritairement émetteur de dioxyde de soufre à 21 % et de monoxyde de carbone à 21 %.

Quatre principaux secteurs contribuent aux émissions de particules (PM10, PM2,5) : industries, transports, résidentiel/tertiaire et agriculture/nature.

# Dispositif de surveillance : des capteurs sur le terrain, des cartes de pollution quotidienne

1 plateforme urbaine, 13 sites de mesure permanents

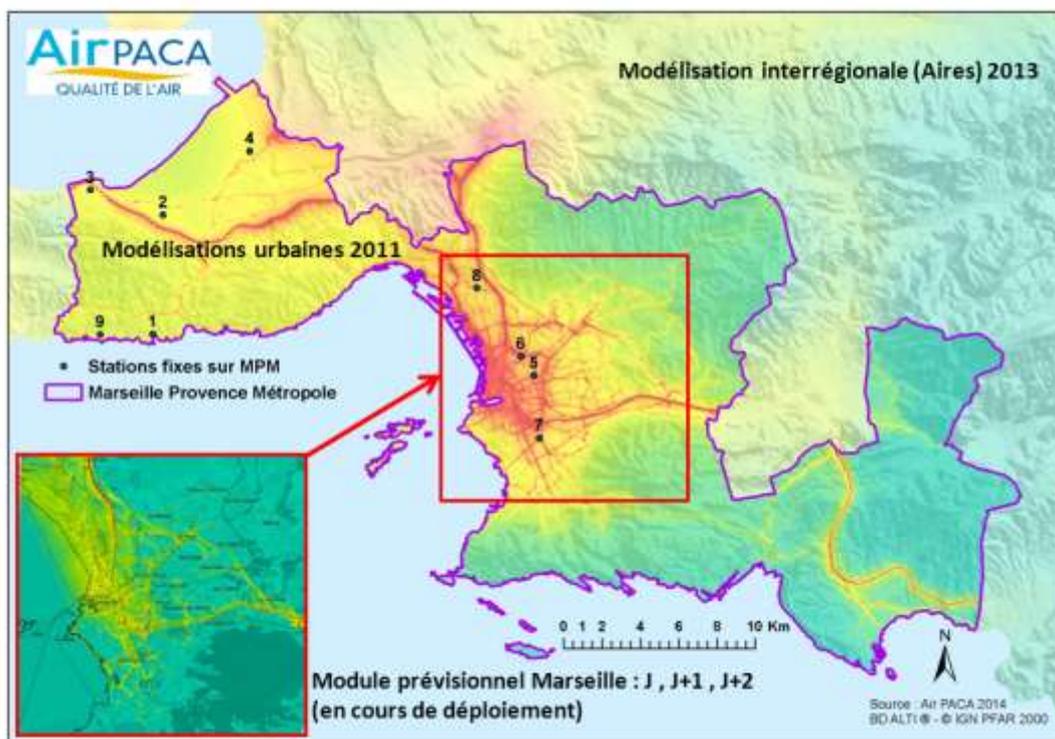


Illustration des moyens de surveillance sur le territoire de MPM : stations permanentes et outils de modélisation à différentes échelles.

La **plateforme de modélisation interrégionale** (PACA, Languedoc-Roussillon, Corse) AIRES-Méditerranée cartographie quotidiennement et en prévision la qualité de l'air en ozone, particules fines et dioxyde d'azote.

Une **plateforme de modélisation urbaine a été développée** sur MPM (Marseille Provence Métropole) depuis 2011, afin de connaître les niveaux en dioxyde d'azote et en particules fines à l'échelle de la rue, avec une précision variable de 10 à 500 m selon la densité des sources.

Cette plateforme permet d'évaluer de façon prospective, l'impact sur la qualité de l'air des projets d'aménagement, d'identifier les principaux secteurs d'activités (trafic routier, résidentiel...) sur lesquels

agir ou de connaître l'exposition des populations aux différents polluants.

Le module prévisionnel sur Marseille, associé à cette plateforme, est en cours de développement.

Des **campagnes de mesures ponctuelles** viennent renforcer le dispositif permanent de mesure. (cf. Projets menés en 2013 – p27).

**13 stations de mesures permanentes** sont implantées sur MPM et surveillent l'ensemble des polluants réglementés, en cohérence avec les sources de pollution de leur environnement proche. Elles permettent de connaître le comportement des polluants, de suivre l'évolution des niveaux, de déterminer les tendances mais aussi d'adapter les paramètres des modèles (confirmer les estimations issues de la modélisation).

Secteurs et stations participantes		O <sub>3</sub>	PM 10	PM 2,5	NOx	SO <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	HAP	Métaux lourds	CO
zone urbaine	La Ciotat	X								
situation trafic Marseille	Plombières - Rabatau - Timone		X	X	X		X	X		X
zone urbaine Marseille	Saint Louis - Sainte Marguerite - Thiers Noailles	X	X	X	X	X	X	X	X	
contexte industriel/périurbain de la Vallée de l'Huveaune	Penne Sur Huveaune	X					X			
zone urbaine Marignane	Marignane		X		X	X	X			X
contexte industriel Ouest MPM	Châteauneuf La Mède - Châteauneuf Les Martigues - Carry-le-Rouet - Sausset-les-Pins	X	X		X	X	X			

# Indice de la qualité de l'air : quel bilan ?

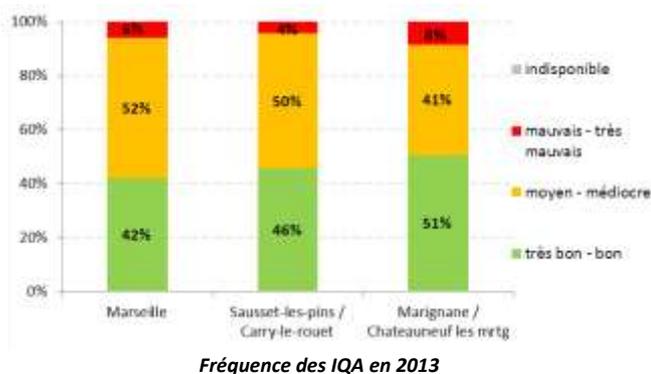
L'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) permet de caractériser chaque jour et de manière synthétique la pollution atmosphérique globale d'une zone géographiques définie. Sur le territoire de Marseille Provence Métropole, la ville de Marseille dispose de son propre Indice de la Qualité de l'Air.

## IQA moyen-médiocre en 2013

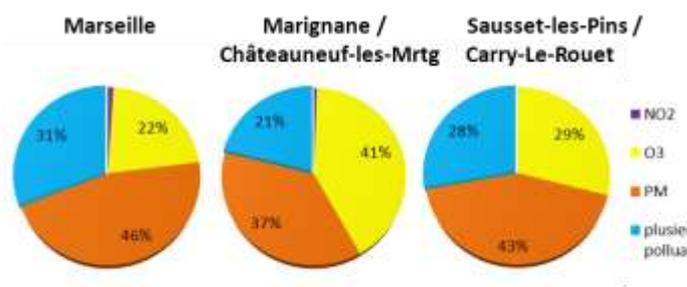
La qualité de l'air a été moyenne à médiocre environ la moitié de l'année (52 % et 50 % du temps) sur Marseille et Sausset-les-Pins / Carry-le-Rouet.

Elle a été bonne environ 42 % du temps, soit 5 mois, sur Marseille et plus de la moitié du temps (51 %) sur Marignane / Châteauneuf-les-Martigues.

On relève 24 journées, qualifiées de « mauvaises à médiocres » sur Marseille. Ces journées correspondent à des situations de pollution hivernale par les particules ou de pollution estivale par l'ozone.



## Les particules, souvent à l'origine de l'indice



Contribution des différents polluants au classement de l'indice de qualité de l'air journalier en 2013.

Pour les zones de Marseille et de Sausset-les-Pins / Carry-le-Rouet, les particules en suspension (PM 10) sont les principales responsables (46 % et 43 %) de la valeur de l'indice, suivies par l'ozone ou le dioxyde d'azote qui partage alors la responsabilité de l'indice avec un autre polluant.

Pour Marignane / Châteauneuf-les-Martigues, l'ozone prime (41 %), puis les particules (37 %).

## IQA : une combinaison de plusieurs polluants

Cet indice se décline sous forme d'une échelle à 10 niveaux : l'échelle croît de 1 (IQA « très bon ») à 10 (IQA « très mauvais »).

L'indice est construit à partir des concentrations des quatre principaux polluants réglementés :

- le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),
- les particules en suspension (PM 10),
- l'ozone (O<sub>3</sub>),
- le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

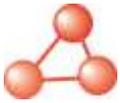
Pour chacun de ces polluants, un sous-indice de la qualité de l'air est attribué en fonction de la concentration observée (cf. tableau ci-dessous).

sous-indice de la qualité de l'air	Concentrations en µg/m <sup>3</sup>				
	O <sub>3</sub>	PM 10	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	
très bon	1	0 à 29	0 à 6	0 à 29	0 à 39
	2	30 à 54	7 à 13	30 à 54	40 à 79
bon	3	55 à 79	14 à 20	55 à 84	80 à 119
	4	80 à 104	21 à 27	85 à 109	120 à 159
moyen	5	105 à 129	28 à 34	110 à 134	160 à 199
médiocre	6	130 à 149	35 à 41	135 à 164	200 à 249
	7	150 à 179	42 à 49	165 à 199	250 à 299
mauvais	8	180 à 209	50 à 64	200 à 274	300 à 399
	9	210 à 239	65 à 79	275 à 399	400 à 499
très mauvais	10	>240	>80	>400	>500

L'IQA correspond au plus élevé de ces sous-indices.



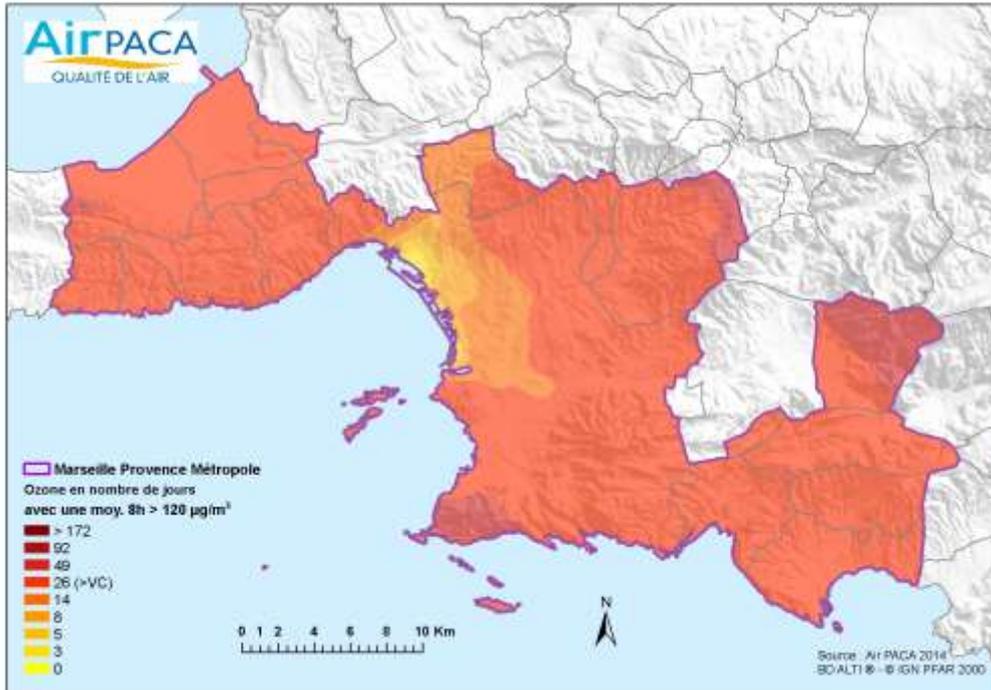
Journée polluée.



## L'ozone

Sur MPM, Air PACA surveille l'ozone ( $O_3$ ) grâce aux informations issues du modèle interrégional Aires-Méditerranée et aux 5 stations de mesure.

**Une pollution à l'échelle régionale, moins importante sur les zones fortement urbanisées.**



*Pollution chronique à l'ozone en 2013 sur le territoire de la Métropole.*

### Irritations oculaires et problèmes respiratoires

L'ozone peut être à l'origine de problèmes respiratoires et entraîner une mortalité prématurée. Il agit également sur les végétaux, en perturbant les mécanismes de photosynthèse, croissance et reproduction.

### D'où provient l'ozone ?

Au niveau du sol (troposphérique) l'ozone n'est pas directement émis dans l'atmosphère, mais résulte de réactions photochimiques (sous l'effet des rayonnements solaires) des gaz précurseurs : oxydes d'azote ( $NO_x$ ) et composés organiques volatils (COV).

#### RESPECT DE LA REGLEMENTATION

Les valeurs réglementaires peuvent être basées sur les données horaires, journalières ou annuelles.

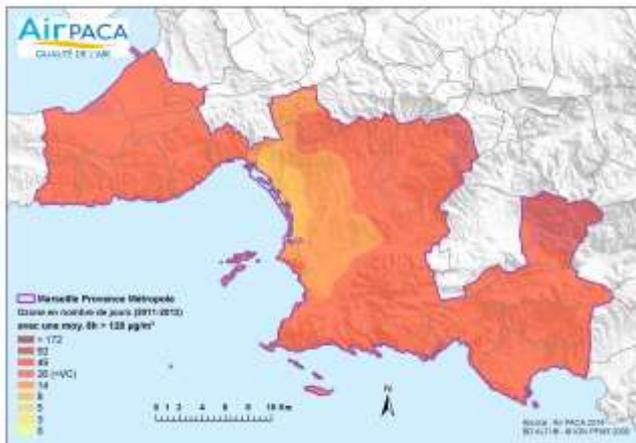
- La **pollution chronique** (nombre de jours avec une concentration supérieure à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$ ) touche **l'ensemble du territoire**. Le centre-ville de Marseille est moins exposé.
- La valeur horaire de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassée au cours de **5 journées**. Cette **pollution de pointe** est davantage présente sur l'est, le sud et l'ouest de MPM.

#### POLLUTION avec INFORMATION PREFECTORALE

- information de la population : **19 jours**
- alerte : **aucun jour**
- mesures d'urgence : **14 jours**

## Pollution chronique

**La majeure partie du territoire est exposée**



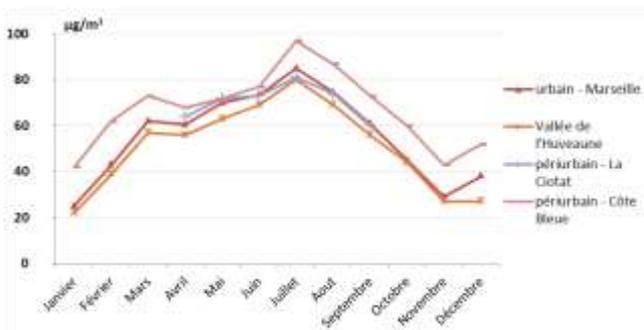
**Valeur cible pour la protection de la santé humaine (nombre de jours moyens avec une concentration supérieure à 120 µg/m³/8h, calculé sur la période 2011-2013).**

En 2013, la valeur cible pour la protection de la santé n'est pas respectée sur la majeure partie du territoire qui affiche plus de 25 jours de dépassement du 120 µg/m³/8h.

Seules les agglomérations de Marseille et Septèmes-Vallons la respectent, en lien avec la présence d'oxydes d'azote, consommateurs naturels de l'ozone.

La valeur cible pour la protection de la santé est fixée à 120 µg/m³ en moyenne sur 8 heures, calculée sur 3 ans et à ne pas dépasser 25 jours.

### Un mois de juillet propice à l'ozone



**Evolution des niveaux moyens mensuels en ozone en 2013.**

Quelle que soit la zone concernée, urbaine ou non, le comportement de l'ozone est similaire : les concentrations s'élèvent durant la saison estivale, plus ensoleillée : en effet, le rayonnement UV du soleil joue le rôle de catalyseur dans les réactions photochimiques, transformant les polluants précurseurs (oxydes d'azotes et composés organiques volatils) en polluants aux propriétés acides ou oxydantes telles que l'ozone, les aldéhydes, des

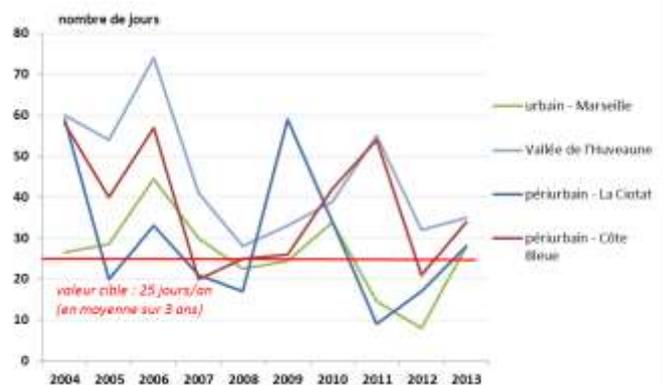
composés organiques nitrés, de l'acide nitrique, de l'eau oxygénée...

Ce smog photochimique, constitué surtout de particules fines et d'ozone, en été, limite la visibilité dans l'atmosphère, sous la forme d'une brume jaunâtre épaisse.



**Smog estival derrière le Château d'If.**

### Tendance à la diminution des niveaux d'ozone



**Nombre maximal de jours de dépassement de 120 µg/m³/8h depuis 2004.**

Les niveaux d'ozone fluctuent en fonction des années, en relation avec les conditions d'ensoleillement et l'activité humaine (industries et trafic routier). En 2013, les zones périurbaines de la Côte Bleue et de la Vallée de l'Huveaune sont les plus exposées, avec respectivement 34 et 35 dépassements de la valeur cible.

En 2013, le nombre maximal de jours de dépassements de la valeur de 120 µg/m³/8h est inférieur à ceux du début de la décennie, et bien moindre qu'en 2003, année de conditions caniculaires. Sur le territoire de MPM, une tendance à la baisse des niveaux d'ozone est sensible sur la dernière décennie.



**Le rayonnement UV est un des catalyseurs des réactions photochimiques.**

## Pollution de pointe

### Un mois de juillet pollué à l'ozone

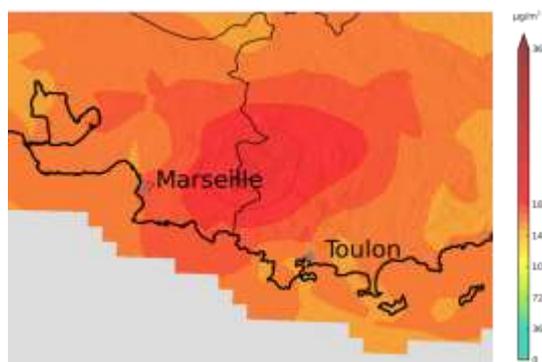
En 2013, la valeur de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  équivalente au seuil d'information-recommandations a été dépassée durant 14 jours sur l'ensemble des sites permanents de MPM.

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
8	13	6	15	5	7	14

Historique du nombre de jours au moins un dépassement du seuil d'information-recommandations sur MPM.

Le mois de juillet se distingue avec un cumul de 12 journées polluées.

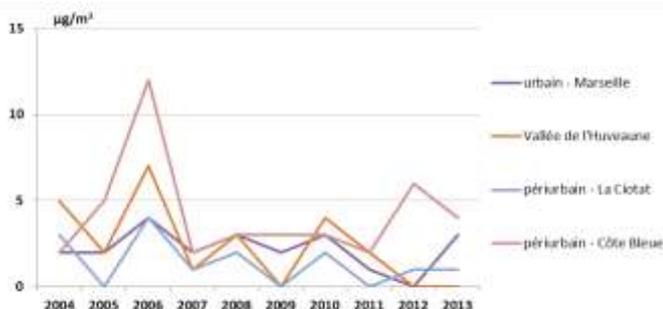
Le seuil d'information-recommandations est utilisé comme indicateur de la pollution de pointe à l'ozone. Il est fixé à  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 1 heure.



Maximum journalier d'ozone le 15 juillet 2013.

La journée du 13 juillet, par exemple, montre des concentrations au-delà de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur plusieurs stations fixes dont 2 sur le territoire de MPM.

### Des fortes concentrations en périphérie nord des agglomérations



À l'échelle du département des Bouches-du-Rhône, la répartition géographique des dépassements met en évidence le déplacement des masses d'air chargées en ozone du littoral vers les terres, sous l'effet des brises de mer de direction sud-ouest.

Ainsi, les dépassements de la valeur de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  se produisent plus classiquement en périphérie nord d'Aix-en-Provence, au niveau du bassin de Gardanne, et du Val de Durance.

## Procédure préfectorale

### Procédure d'information-recommandations de la population déclenchée 19 fois durant l'été

Pour l'ozone, la procédure d'information est définie par l'arrêté interpréfectoral du 03/06/2004. Sa mise en œuvre concerne une zone unique, le département des Bouches-du-Rhône, dont MPM fait partie.

### La procédure d'information-recommandations a été activée au cours de 19 journées en 2013 sur les Bouches-du-Rhône.

Mois	nombre de déclenchement	dates
avril	1	18
juillet	13	7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24
août	2	16, 23
septembre	3	3, 4, 5

Répartition du nombre de déclenchements de la procédure d'information-recommandations de la population en 2013.

Les déclenchements se sont produits essentiellement en juillet puis mi-août et début septembre en raison de conditions météorologiques favorables à la formation de l'ozone.

Le nombre de jours de déclenchement est en lien étroit avec la météo. En 2003 et 2006 (années plus « caniculaires ») celui-ci a été plus important.

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
21	18	18	27	26	21	19

Historique du nombre de jours de déclenchement de la procédure d'information-recommandations de la population ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Aucune procédure d'alerte n'a été mise en œuvre en 2013.

Historiquement, elle n'a été déclenchée qu'une seule fois, en 2005, depuis sa mise en application.



Le déclenchement d'une procédure préfectorale est réalisé dès qu'un seul capteur du département dépasse un des seuils réglementaires :

- un seuil d'information-recommandations de la population :  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ,
- trois seuils d'alerte :
  - $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant trois heures consécutives,
  - $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant trois heures consécutives,
  - $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant une heure.

### 14 procédures départementales de réduction des rejets atmosphériques en juillet.

Face au constat ou à la prévision de dépassement d'un des seuils réglementaires, le préfet peut mettre en œuvre 4 niveaux de mesures d'urgence pour réduire de manière temporaire les rejets de polluants à l'origine de la formation de l'ozone. C'est en fonction des niveaux de pollution mesurés ou prévus que les niveaux de mesures d'urgence seront choisis afin d'adapter les efforts de réductions demandés aux différents émetteurs à l'intensité des épisodes de pollution.

#### En 2013, la préfecture a mis en œuvre 14 mesures d'urgence de niveau 1.

mois	nombre de déclenchement	dates
juillet	14	7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 25

#### Répartition du nombre de mesures d'urgence en 2013.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Niveau 1	20	20	10	13	15	12	13	4	14
Niveau 1 renforcé	2	7	1	0	2	2	0	0	0

#### Historique du nombre de jours de mesures d'urgence de niveaux 1 et 1 renforcé

Aucune mesure d'urgence de niveaux 2 et 3 n'a été déclenchée depuis la mise en place de l'arrêté inter préfectoral en 2004.

👉 Les mesures d'urgence consistent à imposer une diminution des émissions, par exemple :

- source industrielle : Report dans le temps d'opération potentiellement génératrice de rejets à l'atmosphère ; mise en place de réduction des émissions polluantes prévues dans les arrêtés préfectoraux spécifiques aux différents établissements.

- sources mobiles : réduction de 30 km/h des vitesses maximales autorisées, sur toutes les voies de circulation du département (sans pouvoir être inférieures à 70 km/h) ; information des usagers donnée par des panneaux routiers et autoroutiers.

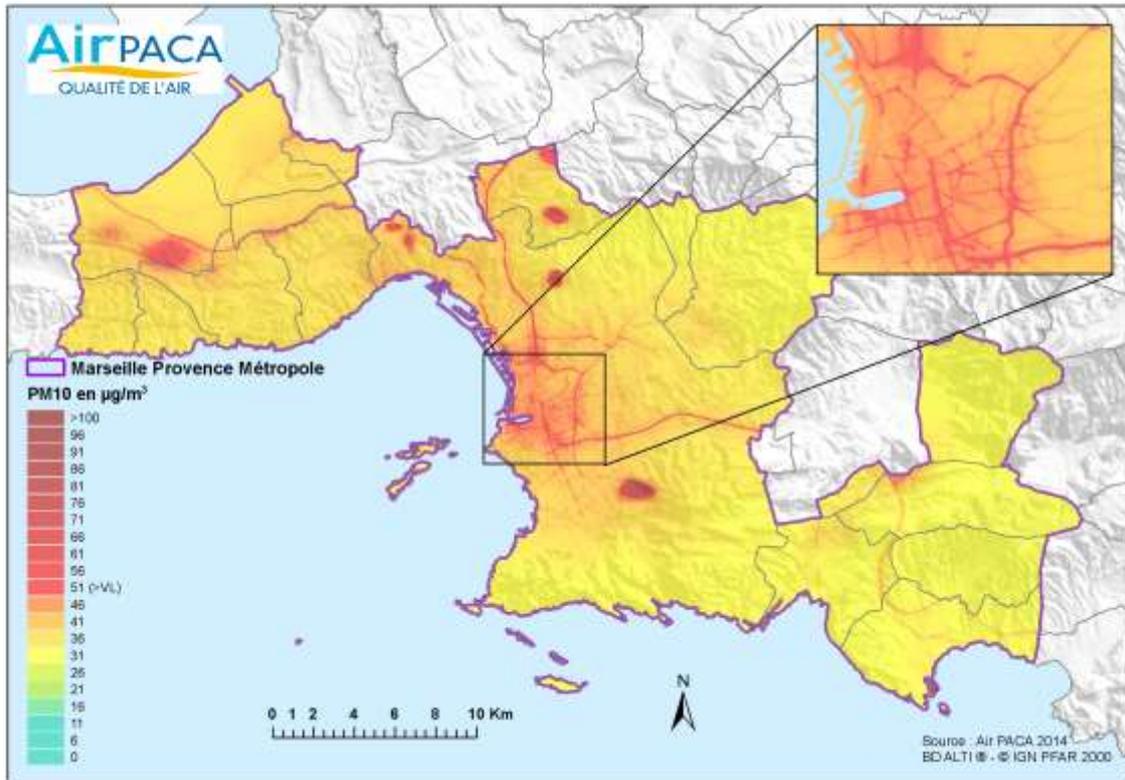
👉 De plus, en 2012 dans les Bouches-du-Rhône, la vitesse maximale a été réduite de 110 à 90 km/h sur certains axes autoroutiers. Cette réduction de vitesse est permanente.





## Les particules en suspension

Sur MPM, Air PACA surveille les particules en suspension (PM) grâce aux informations issues du modèle interrégional Aires-Méditerranée et aux 6 stations de mesure – parmi les 6 stations PM10, 2 surveillent aussi les PM2.5. Les particules surveillées sont les PM 10 et les PM 2,5 (particules dont le diamètre est inférieur à 10  $\mu\text{m}$  et à 2.5  $\mu\text{m}$ ).



Pollution chronique aux particules (année de référence 2010) sur le territoire de MPM.

### Effets des particules sur la santé fonction de leur taille

Les effets des particules en suspension sur la santé varient en fonction de la taille et de la composition des particules (métaux, hydrocarbures...), mais aussi selon la dose inhalée et la sensibilité des individus.

Les particules constituent le risque sanitaire le plus grave lié à la pollution atmosphérique et entraînent une mortalité prématurée.

Les particules les plus fines, inférieures à 2,5  $\mu\text{m}$  (PM 2,5), pénètrent plus profondément dans les poumons et ont un impact sanitaire plus important.

### D'où proviennent les particules en suspension ?

Ces particules en suspension ont de nombreuses origines, naturelles et anthropiques. Elles proviennent essentiellement du transport, du secteur résidentiel et tertiaire et de l'industrie et du traitement des déchets d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version

2013. Sur MPM, les principaux contributeurs sont le transport routier (28%), puis les activités industrielles (26%), l'agriculture (19%) et le secteur résidentiel/tertiaire (25%).

#### RESPECT DE LA REGLEMENTATION

Les valeurs réglementaires peuvent être basées sur les données journalières ou annuelles.

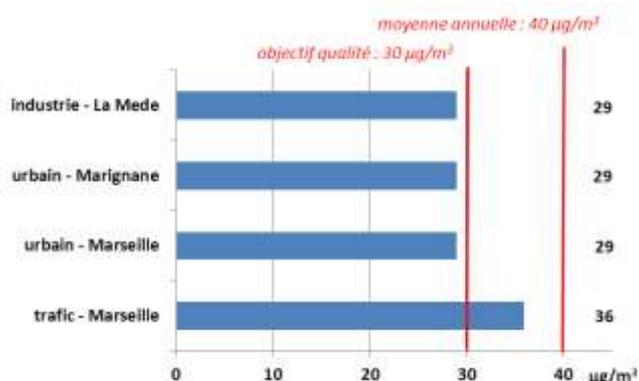
- La valeur limite annuelle (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est **respectée** bien qu'elle puisse être **ponctuellement dépassée à proximité des voies de circulation (A7, A55, A50...)**.
- **Sur MPM**, la valeur limite journalière de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  est **régulièrement dépassée** notamment en **situation trafic** ou **industrielle**. Toutefois, le nombre de jours de dépassements n'atteint pas toujours les 35 jours autorisés par an, respectant alors cette norme.

#### POLLUTION avec INFORMATION PREFECTORALE

- information de la population : **54 jours**
- alerte : **2 jours**

## Pollution annuelle

### Des niveaux plus élevés en situation trafic



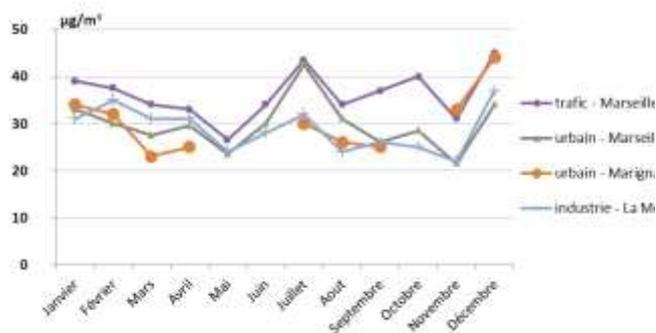
#### Moyennes annuelles en particules en suspension PM 10 en 2013.

Bien que la valeur limite annuelle ne soit pas dépassée en 2013, les situations de type trafic sur Marseille s'approchent, avec une moyenne de  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , et des niveaux environ 20 % supérieurs à ceux mesurés en situations urbaines.

En 2013, l'objectif de qualité est atteint sur la quasi-totalité des stations et des situations.

📌 La valeur limite annuelle et l'objectif de qualité sont définis par des valeurs réglementaires annuelles. Elles sont respectivement fixées à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Une saisonnalité marquée



#### Evolution des moyennes mensuelles en particules en suspension PM 10.

En général, hors conditions météorologiques spécifiques, les niveaux les plus élevés sont observés en période hivernale, comme le montrent les valeurs des mois de janvier, février et décembre. Durant les journées froides, la demande en énergie est plus forte et les chaufferies sont plus utilisées et donc plus émissives.

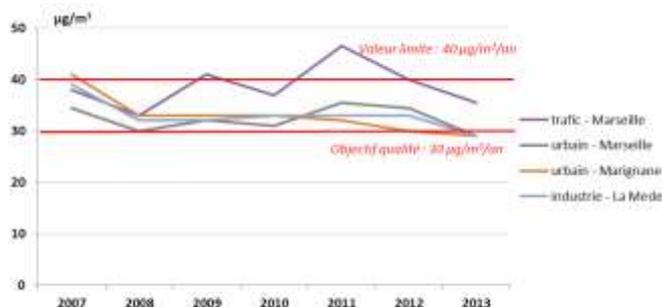
En période hivernale, 30 % des particules environ proviennent des émissions des brûlages de végétaux et des chauffages urbains (chauffages au bois, cheminées d'agrément, ou chaufferies au fioul...). Le nombre de journées dépassant  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en particules est plus important d'environ deux-tiers en hiver.



Pollution émise par une cheminée de particulier

Toutefois des événements ponctuels d'ordre météorologique ou influant sur la quantité de polluants émis peuvent modifier ce comportement habituel. Ainsi, durant le mois de mai, exceptionnellement pluvieux avec un cumul de 67 mm (écart de plus de 59 % par rapport à la normale – source météo France), les concentrations chutent nettement sur la plupart des zones. En revanche, en juillet, on assiste à une augmentation des concentrations en particules : les conditions étaient anticycloniques avec des températures supérieures à la normale (écart de plus de  $2.7^\circ\text{C}$ ). Aussi, la photochimie a été extrêmement active (plus de la moitié des pics d'ozone se sont produits courant juillet). Il est donc probable que des particules dites « secondaires » se soient formées en plus grande quantité. En effet, les réactions photochimiques, sous l'effet du rayonnement UV, produisent des radicaux en grande quantité, qui vont, par nucléation, former des particules fines. Ces particules étant parmi les plus fines, cette hausse se retrouve aussi pour les PM2.5. Fin juillet, (25 et 26), un épisode de particules sahariennes a touché les Bouches-du-Rhône : les teneurs en particules PM10 se sont élevées.

### Niveaux moyens en particules en baisse



#### Evolution des moyennes annuelles en particules en suspension PM 10.

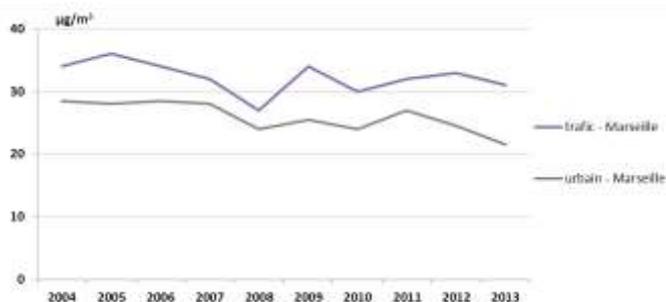
Durant les sept dernières années, l'objectif de qualité n'a généralement pas été respecté. La valeur limite est respectée sur les situations urbaines, mais parfois

dépassée, en général sur les zones de proximité du trafic (stations trafic de Marseille).

La légère diminution générale des teneurs en particules visible sur ces dernières années n'est pas encore suffisante pour que les normes soient respectées.

Depuis 2007, le niveau moyen annuel a diminué d'environ 10 à 15 %.

Afin de pouvoir dégager une tendance pour les particules sur ces dix dernières années, il est nécessaire de se baser sur des méthodes de mesures comparables. Aussi, la tendance sur 10 ans s'appuie-t-elle sur la mesure de particules telle qu'effectuée avant 2007, sans prise compte de la part volatile des particules.



Tendance des moyennes annuelles en particules en suspension non volatils PM 10.

Le taux moyen de particules diminue entre 2004 et 2010, davantage en situation urbaine sur Marseille. Après une légère reprise à la hausse en 2011 et 2012 (uniquement pour le trafic), les niveaux poursuivent leur baisse.

Sur la dernière décennie, la légère diminution d'environ 15 % des teneurs moyennes en particules se confirme.

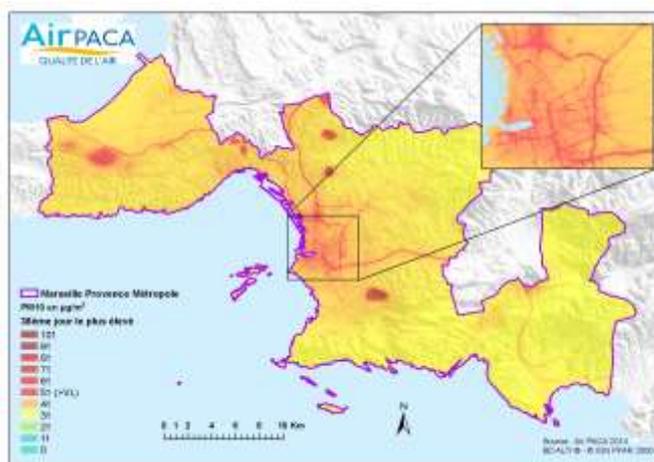
*NB : En raison des évolutions de matériel et des méthodes de mesure, les critères de suivi des particules ne sont pas strictement les mêmes avant et après 2007 (modification au niveau national avec prise en compte de la fraction volatile des particules). Les analyses de particules portent sur les mesures effectuées après le changement de méthode de mesure, avec prise en compte de la fraction volatile des particules, comme c'est le cas aujourd'hui. Les comparaisons sur la réglementation sont donc établies à partir de 2007.*

## Pollution journalière

**Une pollution diffuse amplifiée autour des axes de circulation et dans les centres urbains**

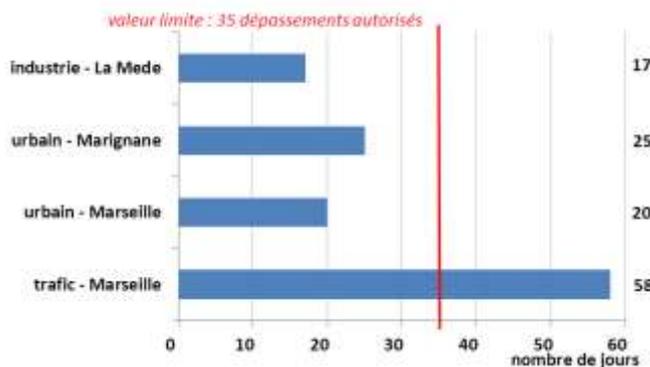
Pour les particules, 35 jours dans l'année supérieurs à 50 µg/m³ sont tolérés. Au-delà, la valeur limite journalière n'est pas respectée (dans les tons rouges

sur la carte). Sur MPM, la pollution particulaire est diffuse sur le territoire. Cependant sur les grands axes (A7, A50, A55...), le centre-ville de Marseille, les carrières et certain pôles industriels la valeur limite est dépassée.



Valeur limite pour la protection de la santé en particules en nombre de jours de dépassements en 2011 sur le territoire de MPM. (année de référence 2010)

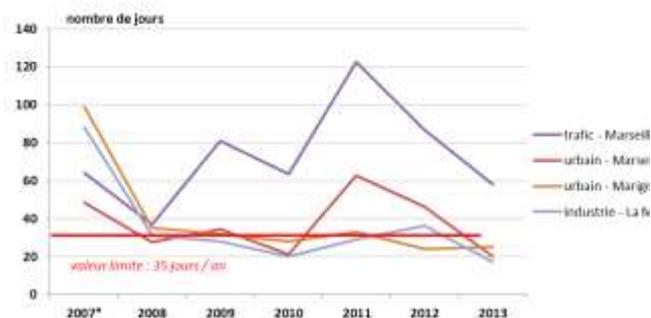
En 2013, la valeur limite est dépassée sur la zone trafic de Marseille. En effet, cette dernière compte plus de 35 jours avec une moyenne supérieure à 50 µg/m³. Cette norme est respectée sur les zones urbaines de Marseille et Marignane et sur la zone industrielle de la Mède, mais néanmoins la valeur de 50 µg/m³ journalière y a été dépassée à plusieurs reprises : 12 jours sur la station de Cinq Avenues à Marseille, 28 jours sur la station de Saint-Louis à Marseille, 25 sur la station urbain de Marignane et 17 sur la zone industrielle de la Mède.



Maximum du nombre de jours avec une moyenne supérieure à 50 µg/m³ en 2013.

La valeur limite pour la protection de la santé est fixée à 50 µg/m³ en moyenne journalière. Cette valeur ne doit pas être dépassée plus de 35 jours par an et par station.

## Baisse progressive du nombre de jours de dépassement



Evolution du nombre de jours avec une moyenne supérieure à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

L'évolution du nombre de jours de dépassements suit les aléas de la météorologie et des aménagements touchant les quartiers (travaux de construction, terrassements...) qui peuvent être des sources de particules supplémentaires. Mais, globalement la tendance est à une légère baisse depuis 2007, avec environ 20 % de jours de dépassements en moins.

## Procédure préfectorale

En 2013, 54 procédures d'information-recommandations de la population ont été déclenchées ainsi que 2 procédures d'alerte.

La plupart des déclenchements ont été observés en période hivernale. Au-delà des émissions supplémentaires dues au chauffage et à une utilisation plus fréquente des véhicules, les conditions météorologiques jouent un rôle primordial sur la qualité de l'air en hiver. En effet, une atmosphère stable, une couche limite basse et des températures basses sont des facteurs aggravants et propices à l'accumulation des particules en suspension.

Les déclenchements sur le mois de juillet ont pour origine une formation accrue de particules secondaires, en raison de l'ensoleillement et de la chaleur.

La mise en œuvre de ces procédures concerne une zone unique, le département des Bouches-du-Rhône, dont MPM fait partie.

Mois	Nombre de déclenchement	
	Information Recommandation	Alerte
janvier	7	2
février	12	-
mars	5	-
avril	2	-
juin	1	-
Juillet	10	-
Septembre	2	-
Octobre	1	-
Novembre	2	-
décembre	12	-

Répartition du nombre de déclenchements des procédures d'information-recommandations et d'alerte de la population en 2013.

📌 Conditions de déclenchement des procédures préfectorales :

La procédure d'information-recommandations de la population est déclenchée sur les Bouches-du-Rhône lorsque, à 8 h ou à 14 h, deux sites d'une même zone dépassent le seuil de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (en moyenne sur vingt-quatre heures fixes)

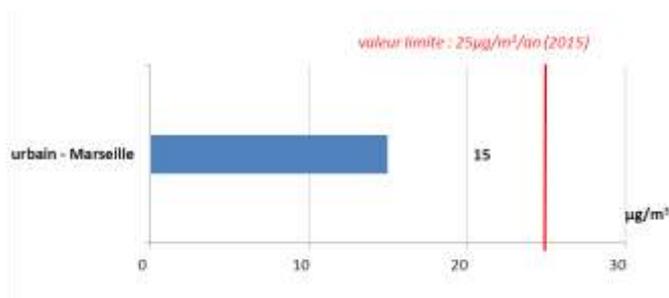
La procédure d'alerte est déclenchée dans les mêmes conditions pour le seuil de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Particules PM 2,5

Sur MPM, les PM2.5 sont mesurés sur 2 zones : urbaine (Marseille Cinq Avenues) et trafic (Marseille Rabatau).

En 2013, le taux de fonctionnement de la station Rabatau n'a été que de 53 % en raison de problèmes techniques, aussi, les statistiques annuelles ne sont pas réalisables.

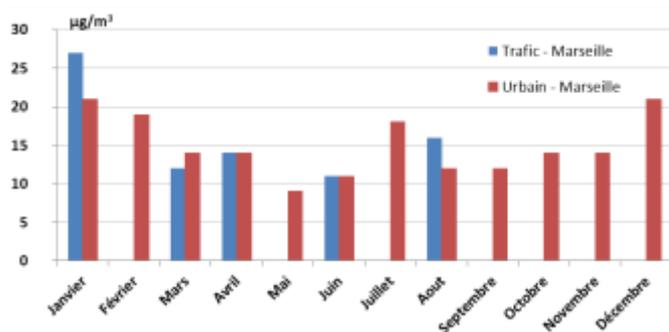
### Niveaux annuels toujours en deçà des normes



Moyennes annuelles en particules en suspension PM 2.5 en 2013.

En 2013, les niveaux annuels en PM 2.5 restent en deçà de la valeur limite de 25 µg/m<sup>3</sup>/an, ainsi que de la valeur cible de 20 µg/m<sup>3</sup>/an.

### Une saisonnalité marquée



Evolution des niveaux moyens mensuels en PM 2,5 en 2013.

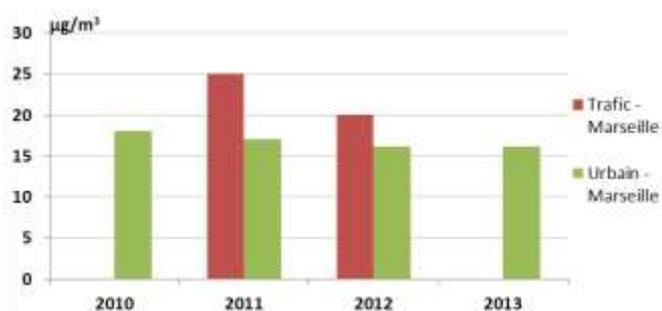
La concentration en particules en suspension dans l'air est différente selon les saisons. En hiver les niveaux sont souvent supérieurs à ceux de la période estivale du fait de sources supplémentaires (utilisation du chauffage) et de conditions météorologiques stables propices à l'accumulation de polluants. C'est le cas sur

toutes les situations présentes sur le territoire de MPM.

Toutefois, cette évolution courante peut se voir ponctuellement modifiée par certains facteurs météorologiques, une hausse des émissions de particules, etc. Sur le graphe précédent, le mois de juillet se distingue par des niveaux élevés. Cette hausse est liée à la formation accrue de particules dites secondaires, généralement de petite taille car issues de la transformation de gaz. Avec une photochimie intense sous l'effet du rayonnement solaire en juillet (mois le plus chaud), la production de radicaux conduisant à la formation de particules secondaires a été amplifiée.

La pluviométrie (excédentaire ou déficitaire) influe également sur les niveaux de particules. En mai, mois le plus pluvieux de l'année, le taux de particules enregistré est le plus faible de l'année.

### Niveaux légèrement plus faibles



Evolution des moyennes annuelles en particules en suspension PM 2.5.

Les teneurs moyennes annuelles en PM 2.5 sont variables d'une année sur l'autre et sont comprises entre 16 et 25 µg/m<sup>3</sup> sur 4 ans en fonction des situations. Ces valeurs sont en cohérence avec celles observées sur l'ensemble de la région (15 µg/m<sup>3</sup> en moyenne).

La valeur cible (20 µg/m<sup>3</sup>/an) a été dépassée les années antérieures en 2011 sur la situation de trafic de Marseille.

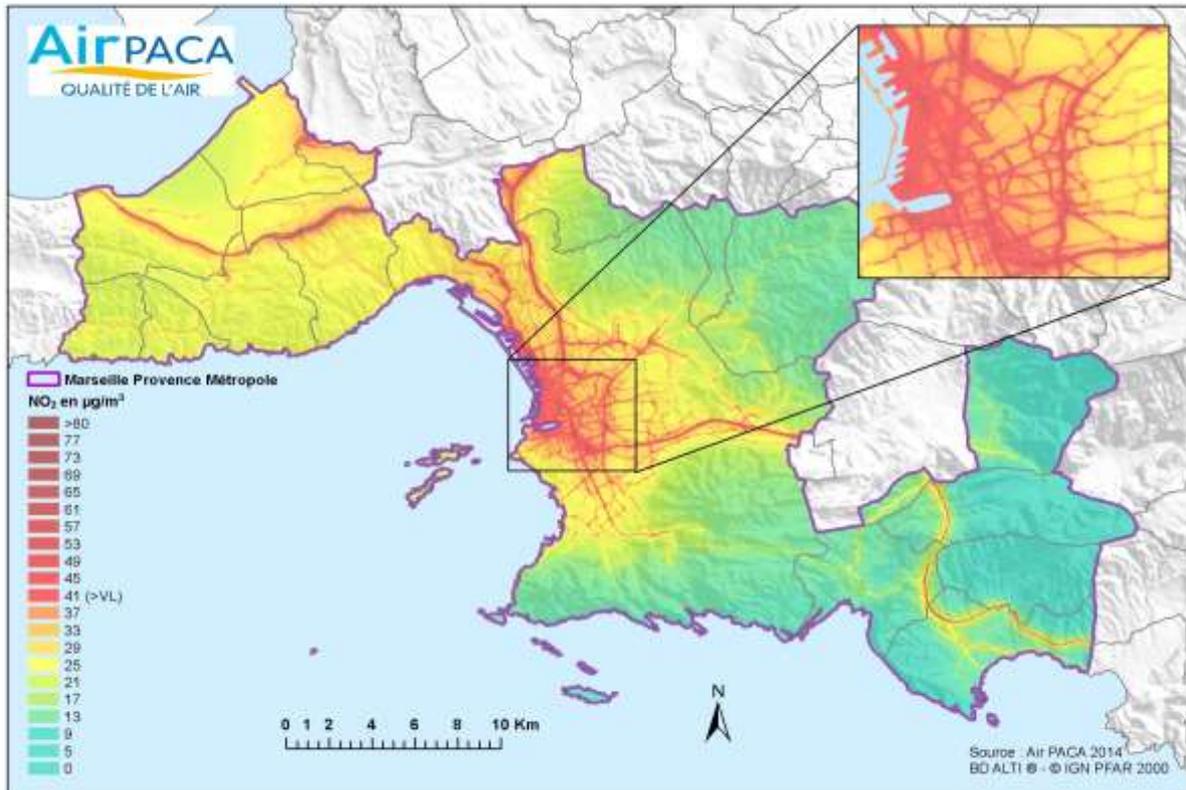
📌 La valeur limite est fixée à 26 µg/m<sup>3</sup> par an en 2013, elle sera de 25 µg/m<sup>3</sup> par an en 2015. La valeur cible est fixée à 20 µg/m<sup>3</sup> par an.



## Les oxydes d'azote

Sur MPM, Air PACA surveille les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) grâce aux informations issues du modèle interrégional Aires-Méditerranée et aux 8 stations de mesure.

Les oxydes d'azote regroupent le monoxyde d'azote ( $\text{NO}$ ) et le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ). Ce dernier est le seul réglementé en air extérieur, les résultats présentés dans ce chapitre concernent uniquement ce composé.



Pollution chronique au dioxyde d'azote sur le territoire de MPM (année de référence 2010).

### Altération de la fonction respiratoire par les oxydes d'azote

Les oxydes d'azote peuvent entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperactivité bronchique chez les asthmatiques. Chez les enfants, ils augmentent la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

Ce gaz est une cause majeure d'eutrophisation (croissance excessive des algues et des végétaux dans l'eau) et d'acidification, et contribue également à la formation de particules et d'ozone.

### D'où proviennent les oxydes d'azote ?

Les oxydes d'azote sont issus des combustions fossiles, à haute température, par association de l'azote et de l'oxygène de l'air. Ils sont émis par les moteurs et les installations de combustion.

Sur le territoire de MPM, l'inventaire des émissions PACA 2010 montre que les oxydes d'azotes sont émis majoritairement par le transport routier (55 %). Les

autres contributeurs sont le transport non-routier (15 %), la production et distribution de l'énergie (12 %), le résidentiel/tertiaire (9 %) et l'industrie (8 %).

#### RESPECT DE LA REGLEMENTATION

Les valeurs réglementaires peuvent être basées sur les données horaires, journalières ou annuelles.

- La valeur limite annuelle ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) n'est pas respectée en situation trafic et urbaine dense.
- De même, la valeur limite horaire ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , à ne pas dépasser 18 h) peut être ponctuellement atteinte à proximité des grandes voies de circulation ou dans des rues canyons de centres urbains denses.

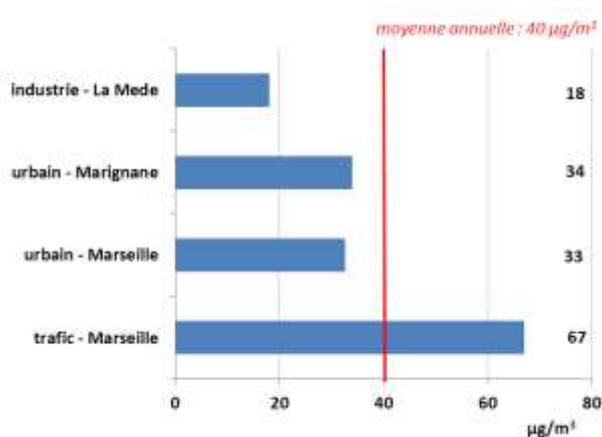
#### POLLUTION avec INFORMATION PREFECTORALE

- information de la population : **aucun jour**
- alerte : **aucun jour**

## Pollution chronique

### Les grands axes de circulation les plus exposés

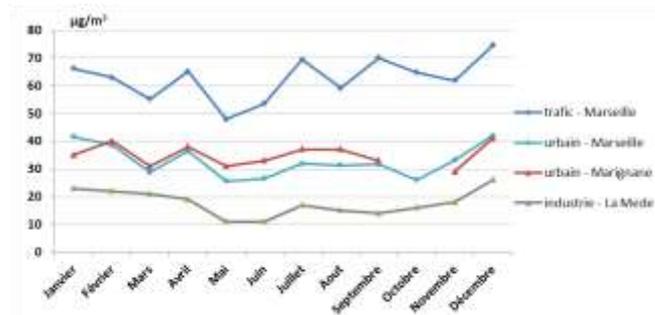
La valeur limite annuelle de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est dépassée à proximité des grands axes de circulation (A7, A55, A50...) et dans le centre-ville de Marseille.



Moyenne annuelle en dioxyde d'azote, enregistrée en 2013.

En 2013, les niveaux moyens annuels mesurés sont compris entre 18 (zone industrielle de la Mède) et  $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (zone trafic de Marseille). Les zones urbaines de Marignane et de Marseille présentent des niveaux intermédiaires ( $34$  et  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ainsi la **valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine n'est pas respectée en situation trafic**, donc en grande proximité des voies de circulation.

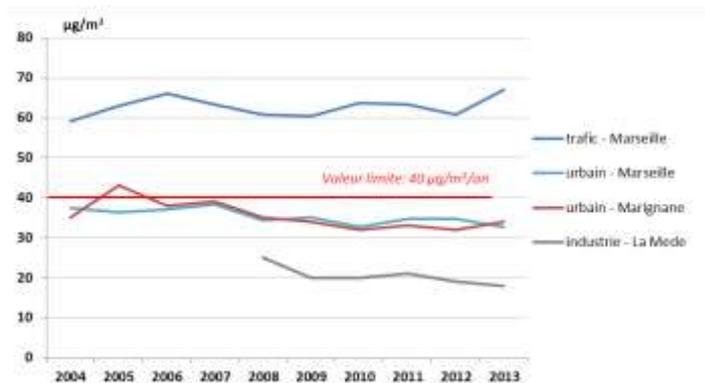
### Des niveaux plus élevés en hiver



Evolution des moyennes mensuelles en dioxyde d'azote en 2013.

Les teneurs en dioxyde d'azote augmentent pendant la période hivernale, essentiellement en janvier et février puis en novembre et décembre : les conditions météorologiques stables associées aux émissions des véhicules contribuent à l'accumulation des polluants dans la basse atmosphère. Ces variations saisonnières sont moins prononcées sur la situation trafic de Marseille, car les émissions d'oxydes d'azote y sont élevées et constantes durant toute l'année.

### Depuis 10 ans, diminution des concentrations en situation urbaine et stabilité en situation trafic



Evolution des moyennes annuelles en dioxyde d'azote.

### En situation de trafic

Le parc automobile, sans cesse en augmentation (environ 2 % par an), est le principal responsable de la pollution en ville.

La mobilité augmente également. Sur Marseille Provence Métropole, par exemple, on constate +16 % de kms parcourus depuis 1997<sup>1</sup>.

Ces augmentations de parc et de distances, ainsi que l'essor des véhicules diesel (pas tous équipés de filtre à particules) et la vétusté d'une partie du parc automobile freinent la lisibilité des gains de pollution auxquels on pourrait s'attendre suite aux améliorations techniques réalisées (motorisations moins émissives avec l'application des normes euro, généralisation des pots catalytiques...).

Sur les sites de proximité trafic (grands boulevards, rues fréquentées...), la tendance en dioxyde d'azote était à la baisse jusqu'en 2003 : le gain lié à la diminution des émissions unitaires des véhicules était supérieur à l'augmentation des émissions liée à la croissance constante du nombre de véhicules et des distances parcourues en automobile. Or ces deux derniers facteurs deviennent prépondérants, et on assiste depuis à la **stabilité des concentrations**.

Le trafic des centres villes reste très chargé. Les embouteillages fréquents sont aussi une des causes des concentrations élevées en polluants.

### En situation urbaine

Les émissions du secteur résidentiel viennent s'ajouter à celles issues du transport et modèrent la **baisse observée**. Cette baisse pour les situations urbaines est chiffrée **entre 10 et 15 % sur la dernière décennie**.

Toutes zones confondues, **les niveaux moyens en dioxyde d'azote ne sont que très légèrement inférieurs, d'environ 8 % à 10 %, à ceux mesurés en 2004**.

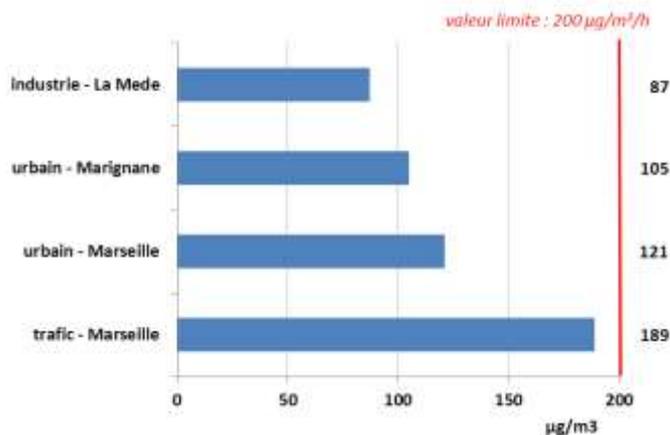
<sup>1</sup> source AGAM 2011 - Bilan Environnemental des Déplacements de MPM

La valeur limite annuelle est encore dépassée en situation trafic et dans les villes de l'Est des Bouches-du-Rhône.

📌 La valeur limite pour la protection de la santé est fixée à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle.

## Pollution de pointe

**Des valeurs maximales approchant la valeur limite sur les situations de trafic**



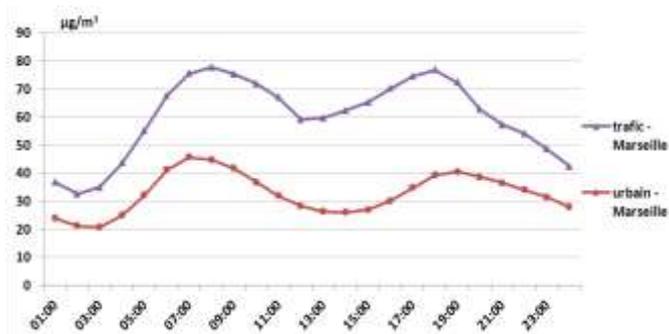
Percentile 99,8 des concentrations horaires en dioxyde d'azote, enregistrée en 2013.

Sur l'ensemble des zones, la valeur limite pour la protection de la santé a été respectée en 2013. Elle est approchée, mais pas atteinte sur les sites de trafic.

99,8 % des concentrations sont respectivement inférieures à  $189 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les situations trafic de Marseille et en deçà de  $121 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans les autres situations.

📌 La valeur limite pour la protection de la santé est fixée à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à ne pas dépasser plus de dix-huit heures par an, soit 0,2 % de l'année. Pour respecter cette valeur limite, les concentrations horaires mesurées doivent rester inférieures à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  plus de 99,8 % de l'année.

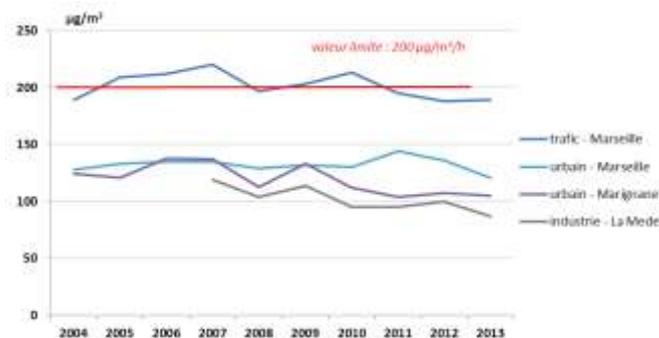
## Augmentation des niveaux de NO<sub>2</sub> aux heures de pointe du trafic routier



Evolution des concentrations horaires en dioxyde d'azote sur une journée type.

Le comportement journalier du dioxyde d'azote met en évidence, sur la plupart des zones, des hausses de concentration vers 7 h-8 h T.U.<sup>2</sup> et 18 h-20 h T.U. Ces pics « trafic » sont liés aux déplacements domicile-travail et sont en général d'intensité comparables entre le matin et le soir.

## Une pollution de pointe en légère baisse depuis 10 ans



Evolution du percentile 99, 8 des concentrations horaires en dioxyde d'azote.

La valeur limite horaire n'a été dépassée que plusieurs fois sur la situation trafic de Marseille jusqu'en 2010. Depuis, elle n'est seulement qu'approchée.

📌 Le percentile 99,8 correspond à la valeur pour laquelle 99,8 % des concentrations mesurées sont inférieures à la valeur limite horaire réglementée.

<sup>2</sup> T.U = temps universel : ajouter 1 h en hiver et 2 h en été.

## Procédure préfectorale 2013

### **Aucune procédure d'information-recommandations de la population activée**

Historiquement, elle n'a été déclenchée que 2 fois sur le territoire de MPM depuis sa mise en application en 2002. Ces procédures ont eu lieu sur l'agglomération de Marseille en 2007 et en 2006.

### **Aucune procédure d'alerte mise en œuvre**

Historiquement, elle n'a jamais été déclenchée depuis sa mise en application.



📌 *Conditions de déclenchement des procédures préfectorales :*

*La procédure d'information-recommandations de la population est déclenchée lorsque le seuil de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  est dépassé sur deux sites d'une même zone à moins de trois heures d'intervalle.*

*La procédure d'alerte est déclenchée dans les mêmes conditions pour le seuil de  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  ou  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  si la procédure de risque de pollution pour le lendemain a été déclenchée.*

## Des outils en cours de déploiement, au service de l'expertise et de l'information

Pour anticiper les risques de pollution, des cartes modélisées en  $\text{NO}_2$  haute résolution sont en cours de mise en place sur Marseille, comme elles sont déjà disponibles sur Aix-en-Provence. Elles sont précises à l'échelle de la rue et donnent les prévisions à deux jours.



📌 [http://www.atmopaca.org/urbanair\\_aix/](http://www.atmopaca.org/urbanair_aix/)



## Le benzène

Sur le territoire de MPM, Air PACA surveille le benzène ( $C_6H_6$ ) dans 8 **stations de mesure**.

La surveillance du benzène est réalisée au moyen d'échantillonneurs passifs exposés pendant deux semaines puis analysés en laboratoire. La valeur obtenue est une concentration moyenne sur 15 jours. Les mesures sont effectuées en continu tout au long de l'année sur 3 sites en proximité trafic, 3 sites en milieu urbain et 2 sites périurbains ou proximité industrielle.

### Benzène : irritations des voies pulmonaires et des yeux

Les effets du benzène sur la santé dépendent de sa concentration dans l'air et de la sensibilité de l'individu. L'inhalation de fortes doses peut engendrer des irritations des voies pulmonaires et des yeux, des maux de tête, des douleurs abdominales, etc. Ce composé est classé comme cancérigène par l'IARC.

### D'où provient le benzène ?

Le benzène est un composé issu des produits pétroliers. Ses principales sources dans l'air extérieur sont les gaz d'échappement des véhicules, les industries productrices ou utilisatrices de benzène, ou encore l'évaporation lors du stockage et de la distribution des carburants.

Sur le territoire de MPM, 106 tonnes de benzène sont émises d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013. Les principaux émetteurs sont le transport routier (46 %) et le secteur industriel et traitement des déchets (43 %).

#### RESPECT DE LA REGLEMENTATION

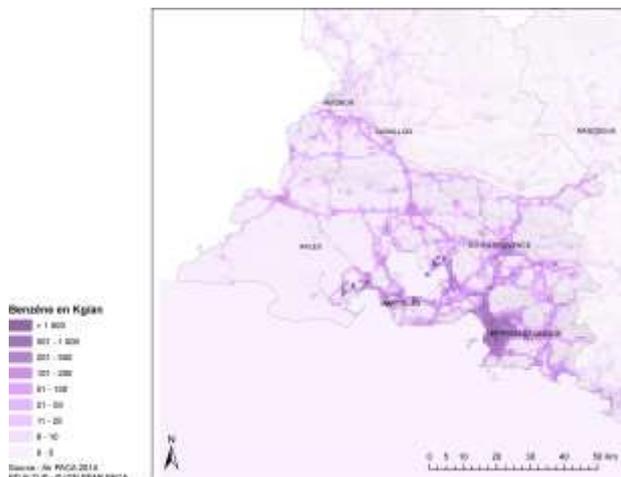
Les valeurs réglementaires sont basées sur les données annuelles.

La valeur limite annuelle ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ ) est **respectée sur l'ensemble des zones**.

L'objectif de qualité ( $2 \text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ ) peut être **dépassé en situation trafic**.

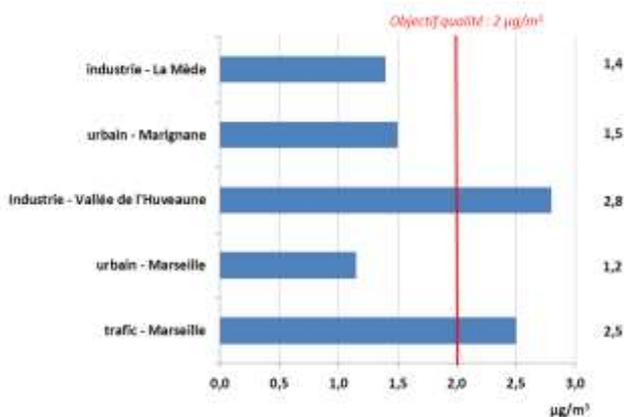


Dispositif de mesure du benzène (« tube benzène »).



Cadastre kilométrique des émissions de benzène, année 2010, version 2013.

## Dépassements des valeurs réglementaires en situation trafic et industrielle



### Moyennes annuelles en benzène, enregistrées en 2013.

L'ensemble des zones concernées par la mesure de benzène affichent des moyennes en deçà de la valeur limite annuelle (5 µg/m<sup>3</sup>).

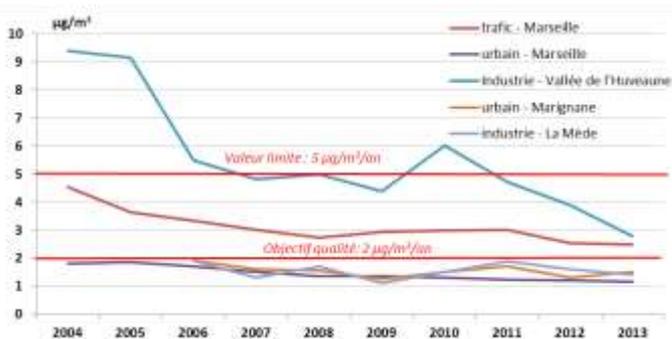
L'objectif de qualité (2 µg/m<sup>3</sup>) est également respecté, à l'exception des situations trafic sur Marseille et industrielle, au niveau de la vallée de l'Huveaune.

Ainsi au plus proche des sources, des concentrations supérieures à l'objectif qualité sont observées, et ce, quelle que soit l'agglomération considérée.

📌 La valeur limite annuelle et l'objectif de qualité sont des valeurs réglementaires annuelles. Elles sont respectivement fixées à 5 µg/m<sup>3</sup> et 2 µg/m<sup>3</sup>.

### Niveaux de benzène en baisse depuis 10 ans

L'historique ci-dessous permet de comparer les niveaux annuels obtenus par échantillonnage passif et les seuils réglementaires.



### Comparaison des concentrations moyennes annuelles en benzène relevées par échantillonnage passif depuis 2004 avec l'objectif de qualité

Historiquement, la plupart des situations enregistraient des concentrations en benzène supérieures à l'objectif de qualité, même en milieu urbain.

La station de la vallée de l'Huveaune, en proximité industrielle d'Arkéma, présentait des valeurs supérieures à la valeur limite.

Depuis, les concentrations en benzène n'ont cessé de baisser sur l'ensemble des stations de mesure. Dans la vallée de l'Huveaune, elles ont diminué de plus de la moitié en 10 ans, passant de 9,4 µg/m<sup>3</sup> en 2004 (station Penne-sur-Huveaune) à 2,8 µg/m<sup>3</sup> en 2008 (moyenne des stations Penne-sur-Huveaune et Château Saint-Antoine).

### Station de la Penne-sur-Huveaune, de proximité industrielle

C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> en µg/m <sup>3</sup>									
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
9.4	9.2	5.5	4.8	5.0	4.4	6.0	4.7	4.6	3.3

La station de la Penne-sur-Huveaune présente des teneurs inférieures à la valeur limite depuis 3 ans mais qui restent encore supérieures à l'objectif de qualité.

Les sites trafic, implantés en grande proximité des voies de circulation, sont plus exposés à la pollution. Les niveaux mesurés y sont logiquement plus élevés qu'en milieu urbain.

Au-delà des conditions météorologiques, des critères tels la composition du parc et la fluidité du trafic influent sur les niveaux mesurés. En effet, les émissions de benzène les plus importantes proviennent des véhicules à moteurs essence les plus anciens et circulant en ville. De plus, les émissions de benzène sont plus importantes lorsque la fluidité du trafic est faible. Ainsi, les embouteillages qui encombrer nos villes sont propices à des niveaux élevés de benzène.

### Rapport toluène/benzène

Concentration en 2013 (µg/m <sup>3</sup> )	Ratio toluène/benzène
Vallée de l'Huveaune	0,8
Marseille / Château St-Antoine	1,1
Trafic Marseille	3,5 – 4,6
Urbain Marseille	2,6 – 3,0
Urbain Marignane	1,5
Industrie La Mède	1,4

### Rapports toluène/benzène, par typologie, en 2013.

Le rapport toluène/benzène permet de mettre en évidence les typologies des stations.

Ainsi les stations trafic de Marseille présente des valeurs du rapport (T/B) comprises entre 3 et 5, mettant ainsi en évidence l'influence automobile.

Les stations de typologie industrielle (vallée de l'Huveaune, Château Saint-Antoine, La Mède...) présentent un rapport (T/B) nettement plus faibles (0,8 – 1,4). Cette différence montre la présence d'émissions de composés benzéniques d'origine industrielle (excès de benzène).

Les stations de type urbain présentent des valeurs intermédiaires (1,5 pour la zone urbaine de Marignane et 2,3 – 3,0 pour la zone urbaine de Marseille), dépendantes des sources locales (trafic et industries...)



## Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) concernés par la réglementation européenne sont le **benzo(a)pyrène et six autres HAP**. Air PACA surveille les HAP dans **2 stations de mesure** sur MPM, par prélèvements continus.

### Des composés cancérigènes

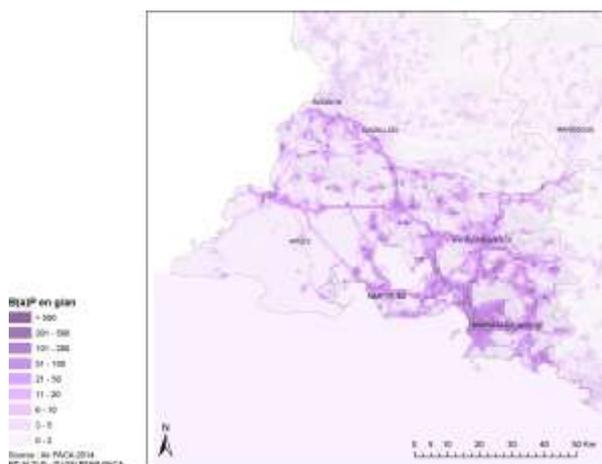
Le benzo(a)pyrène B(a)P est un agent cancérigène. L'entrée de ces composés dans l'organisme peut s'effectuer par inhalation, ingestion mais également au travers de la peau. La toxicité des HAP est très variable : certains sont faiblement toxiques, alors que d'autres, comme le benzo(a)pyrène, sont des cancérigènes reconnus depuis plusieurs années.

### D'où proviennent-ils ?

Dans l'environnement, les HAP résultent de nombreux processus liés à la combustion de matières organiques. Ils peuvent avoir une origine naturelle mais sont pour plus de 90 % d'entre eux, issus de l'activité humaine (rejets pétroliers, déchets urbains et industriels, etc.).

Sur le territoire de MPM, les HAP réglementés sont issus essentiellement du secteur résidentiel/tertiaire (54 %), et du transport routier (43 %), d'après l'inventaire des émissions PACA 2010.

19 kg de benzo(a)pyrène sont émis par an. Les émissions se concentrent autour des centres urbains et des axes routiers, comme l'indique [le graphique la carte](#) ci-après.



Cadastre kilométrique des émissions de benzo(a)pyrène, année 2010, version 2013.



Filtres pour le prélèvement des particules et des HAP.

#### RESPECT DE LA REGLEMENTATION

La seule valeur réglementaire concerne le benzo(a)pyrène, considéré comme le traceur du risque cancérigène des HAP dans l'air.

La valeur cible annuelle ( $1 \text{ ng/m}^3/\text{an}$ ) est respectée.

Les HAP mesurés tiennent compte des sept HAP réglementés et trois autres composés analytiquement proches :

- le benzo(a)pyrène,
- le benzo(a)anthracène,
- le benzo(b)fluoranthène,
- le benzo(j)fluoranthène,
- le benzo(k)fluoranthène,
- l'indéno(1,2,3-cd)pyrène,
- le dibenzo(a,h)anthracène,
- le benzo(g,h,i)pérylène,
- le chrysène,
- le benzo(e)pyrène.

### Valeurs faibles en situation urbaine

HAP	situation	
	Urbaine	Trafic
<b>benzo(a)pyrène</b>	<b>0,24</b>	<b>0,42</b>
chrysène	0,39	0,61
benzo(j)fluoranthène	0,28	0,42
benzo(g,h,i)pérylène	0,31	0,53
dibenzo(a)anthracène	0,04	0,06
benzo(a)anthracène	0,22	0,39
benzo(e)pyrène	0,32	0,49
benzo(b)fluoranthène	0,43	0,65
benzo(k)fluoranthène	0,18	0,27
indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,31	0,48
<b>Somme des HAP</b>	<b>2,7</b>	<b>4,31</b>

Moyennes annuelles en HAP relevées en 2013 (ng/m<sup>3</sup>).

Les concentrations moyennes de B(a)P en 2013 en situation urbaine et trafic sont respectivement de 0,24 ng/m<sup>3</sup> et 0,42 ng/m<sup>3</sup>, soit en deçà de la valeur cible.

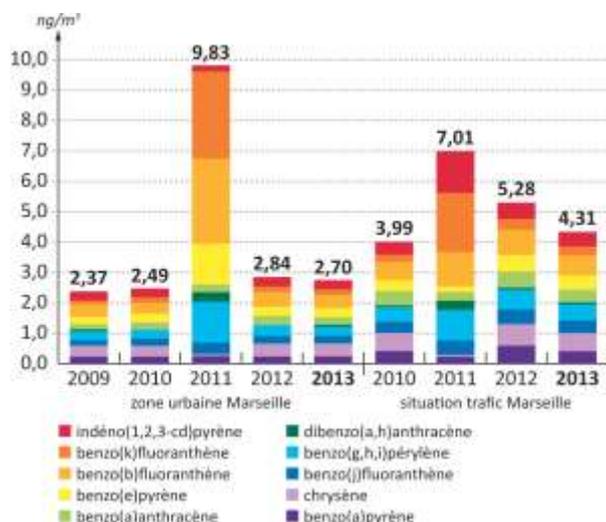
### Respect de la valeur cible depuis 5 ans



### Concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène.

Depuis 2009, le taux moyen en benzo(a)pyrène en situation urbaine varie peu entre 0,22 ng/m<sup>3</sup> et 0,26 ng/m<sup>3</sup>. La tendance est à la stabilité.

La situation de trafic montre des concentrations inégales en fonction des années, de 0,26 ng/m<sup>3</sup> à 0,57 ng/m<sup>3</sup>.



### Concentrations moyennes annuelles en HAP mesurés.

Pour l'ensemble des HAP mesurés, les concentrations annuelles évoluent entre:

- 2,37 ng/m<sup>3</sup> et 9,83 ng/m<sup>3</sup> en situation urbaine
- 3,99 et 7,01 ng/m<sup>3</sup> en situation trafic.

L'année 2013 est moyennement exposée aux HAP en comparaison aux autres.

Depuis la mise en place des mesures en 2009, le cumul des concentrations annuelles en HAP n'a pas excédé 5,3 ng/m<sup>3</sup>, sauf en 2011. Des concentrations plus élevées ont été enregistrées cette année-là, en lien avec des périodes de prélèvements hivernaux plus favorables à l'accumulation en HAP. Le cumul le plus élevé était de l'ordre de 9,8 ng/m<sup>3</sup>, à Marseille Cinq Avenues.



## Les métaux lourds

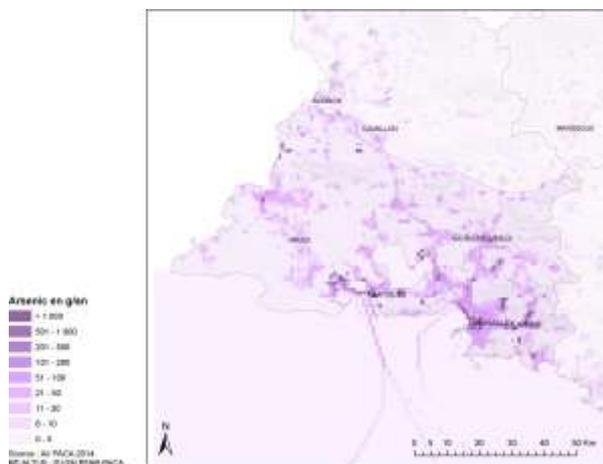
Les métaux lourds concernés par une surveillance dans l'environnement sont **l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le nickel (Ni) et le plomb (Pb)**. Air PACA surveille les métaux lourds dans **1 station de mesure** sur MPM. Ces mesures sont effectuées durant au moins huit semaines réparties au cours de l'année, comme le préconise la directive européenne (14 % du temps sur l'année).

### Une toxicité par accumulation

Aucun effet de pointe n'est actuellement documenté. Néanmoins, outre leur pouvoir cancérigène, l'inhalation de ces métaux, même en faible quantité, peut sur une longue durée conduire à des niveaux de concentration toxique par effet d'accumulation dans l'organisme.

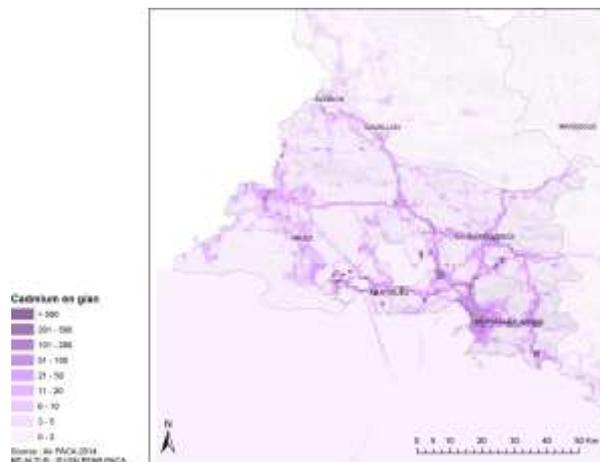
### D'où proviennent-ils ?

Sur le territoire de MPM, les émissions d'arsenic, cadmium et nickel ont des origines communes, principalement transports, industrie et traitement des déchets et résidentiel/tertiaire, bien que les proportions varient. Les contributions de chaque secteur sont indiquées dans l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013. Les principaux secteurs d'émissions des métaux lourds sont présentés ci-après.



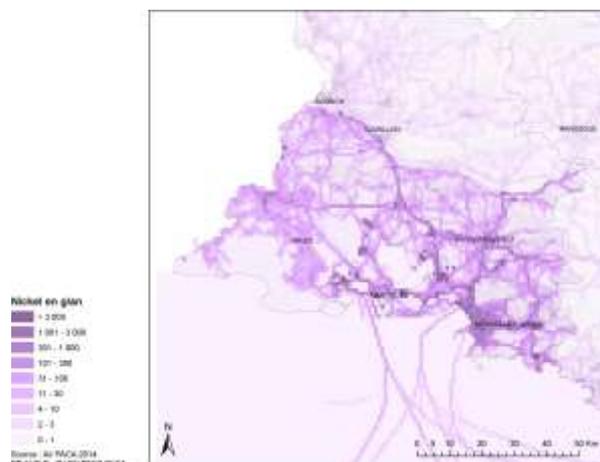
**Cadastre kilométrique des émissions d'arsenic, année 2010, version 2013.**

70 kg d'**arsenic (As)** sont émis par an sur MPM. 63 % de ces émissions sont issues du secteur industriel. Les autres émetteurs sont la production et distribution d'énergie (19 %) et le résidentiel/tertiaire (9 %).



**Cadastre kilométrique des émissions de cadmium, année 2010, version 2013.**

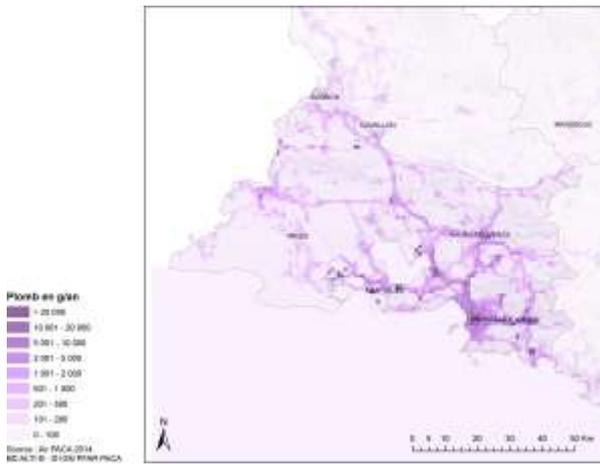
Les 53 kg de **cadmium (Cd)** émis par an sont émis majoritairement par le secteur de la production et distribution d'énergie (76 %). Les autres émetteurs sont le transport routier (13 %) et l'industrie (9 %). Ainsi ressortent sur le cadastre ci-dessus, les zones industrialisées, les zones urbanisées et les grands axes.



**Cadastre kilométrique des émissions de nickel, année 2010, version 2013.**

Les émissions de **nickel (Ni)** sont de 2 736 kg par an. Le **nickel (Ni)** provient de la production et distribution d'énergie (86 %). L'industrie contribue à hauteur de 9 %.

Le cadastre du nickel met nettement en évidence les zones industrielles en lien avec les sources identifiées.



Cadastre kilométrique des émissions de plomb, année 2010, version 2013.

1 214 kg de **plomb (Pb)** sont émis par an. Ces émissions se répartissent de façon égale entre deux secteurs principaux : 40 % sont issues du secteur industriel et 38 % proviennent du transport routier (usure des pneus et plaquettes de freins). Le secteur de la production et distribution d'énergie contribue à hauteur de 18 %.

Sur le cadastre ci-dessus, les grands axes de circulation et quelques zones industrielles apparaissent.

**RESPECT DE LA REGLEMENTATION**

Chacun des 4 polluants dispose d'une valeur réglementaire unique, basée sur les données annuelles.

Ces 4 valeurs réglementaires sont **respectées**.

- La valeur cible pour l'arsenic est de 6 ng/m<sup>3</sup>/an.
- La valeur cible pour le cadmium est de 5 ng/m<sup>3</sup>/an
- La valeur cible pour le nickel est de 20 ng/m<sup>3</sup>/an
- La valeur cible pour le plomb est de 500 ng/m<sup>3</sup>/an

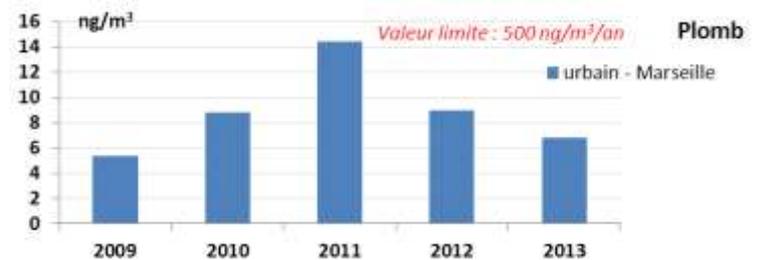
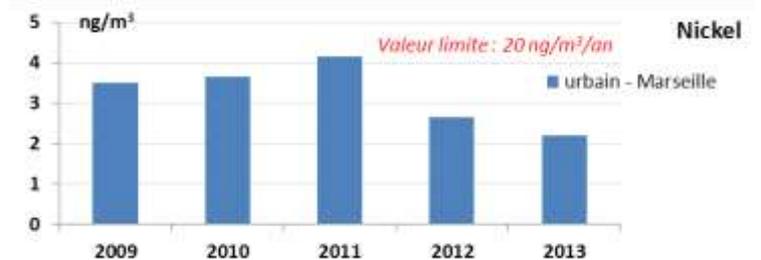
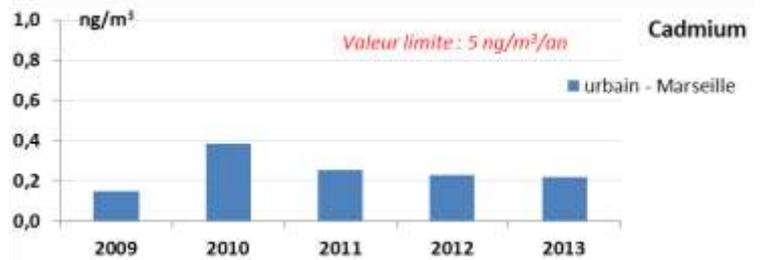
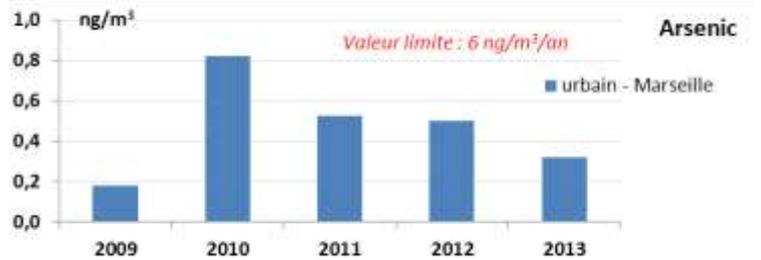
**Des valeurs cibles très largement respectées**

	As	Cd	Ni	Pb
Urbain Marseille	0.32	0.22	2.21	6.83

**Moyennes annuelles (ng/m<sup>3</sup>) en métaux lourds relevées en 2013.**

Les niveaux mesurés en situation urbaine en 2013 respectent nettement la réglementation pour les 4 polluants.

**Evolution contrastée selon les polluants**



**Evolution des niveaux moyens annuels en métaux lourds.**

Les teneurs annuelles en arsenic et en cadmium sont en légère baisse par rapport aux trois années précédentes.

Le nickel affiche les niveaux les plus bas sur la zone urbaine de Marseille depuis le début de la surveillance en 2009.

Le niveau moyen en plomb est en légère diminution sur la zone urbaine de Marseille par rapport à 2011 et 2012.



# Le monoxyde de carbone

Sur le territoire de MPM, la surveillance permanente du **monoxyde de carbone** a été arrêtée courant 2013 sur Marseille. Des niveaux particulièrement faibles observés depuis des années sont à l'origine de ce choix, ainsi que l'évolution des critères de surveillance qui autorisent l'arrêt de surveillance continue pour certains polluants ne présentant pas de dépassements des seuils réglementaires depuis plusieurs années. **La réglementation concernant le monoxyde de carbone était très largement respectée depuis plus de 15 ans.**

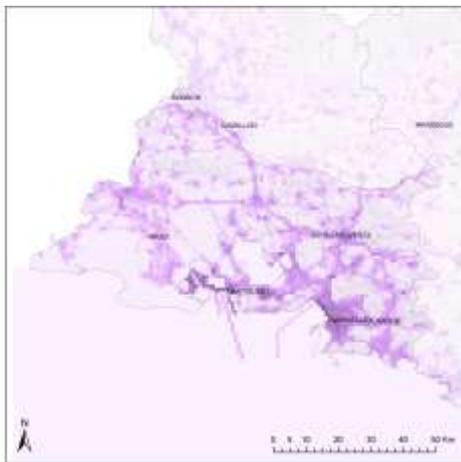
## Le CO prend la place de l'oxygène dans le sang

Le monoxyde de carbone se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation de l'organisme. Il peut ainsi engendrer des maux de tête et des vertiges et en cas d'exposition prolongée, aller du coma jusqu'à la mort. Il est particulièrement dangereux en milieu confiné.

Au plan environnemental, il participe aux mécanismes de formation de l'ozone. Il se transforme aussi en dioxyde de carbone, un des principaux gaz à effet de serre.

## D'où provient-il ?

Le monoxyde de carbone provient de la combustion incomplète de matières organiques. Sur le territoire de MPM, le transport est le premier contributeur avec 38 %, suivi avec 25 % et 21 % du résidentiel/tertiaire et du transport non-routier; d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013.



Cadastre kilométrique des émissions de monoxyde de carbone, année 2010, version 2013.

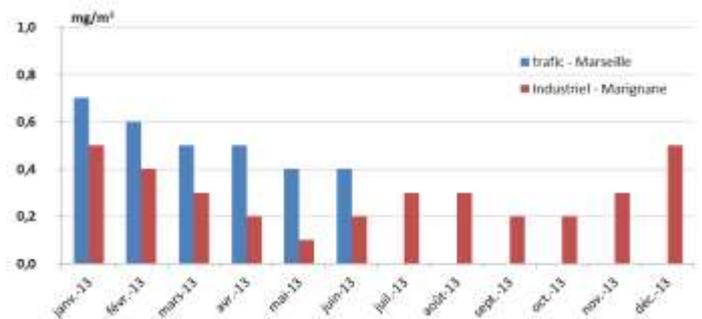
Ainsi, les 23,5 ktonnes de **monoxyde de carbone** émises par an se concentrent essentiellement dans les centres urbains et sur les axes routiers, comme l'indique le cadastre ci-dessus.

### RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION

- Valeur limite horaire (10 mg/m<sup>3</sup>/8h) : **respectée**

## L'arrêt du capteur de Marseille confirmé

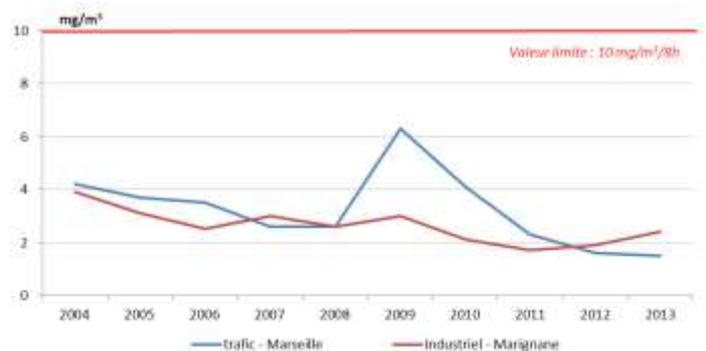
Les mesures réalisées en situation trafic ont été arrêtées à la mi-juin.



Évolution des niveaux moyens mensuels en monoxyde de carbone en 2013.

Historiquement, le monoxyde de carbone était suivi depuis 1989. Les teneurs maximales en moyenne sur 8 h observées n'ont cessé de diminuer depuis la mise en service.

Depuis plus de 10 ans, les concentrations sont restées très en deçà de la valeur limite pour la protection de la santé humaine fixée à **10 mg/m<sup>3</sup>** (en moyenne sur 8h), confirmant ainsi l'arrêt de la surveillance permanente sur Marseille.



Evolution des concentrations maximales (moyenne sur 8 h) enregistrées en CO.

**Les niveaux moyens de CO ont été divisés par 5 environ à Marseille en 20 ans.**

Cette décroissance s'explique par la réduction des émissions unitaires des véhicules (efforts des constructeurs automobiles : pots catalytiques, meilleure carburation, nouvelles formules de carburant).



## Le dioxyde de soufre

Sur le territoire de MPM, la surveillance du **dioxyde de soufre** continue sur **6 sites de mesure**. La réglementation concernant le dioxyde de soufre est très largement respectée depuis plus de 15 ans, également.

### Dioxyde de soufre, un irritant pour l'homme

Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures.

Sur le plan environnemental, il participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation des matériaux des monuments.

### D'où provient-il ?

Le dioxyde de soufre est un gaz provenant de la combustion de carburants fossiles tels que les fiouls ou le charbon. Son origine dans la région est principalement industrielle (centrales thermiques, grosses installations de combustion).

Sur le territoire de MPM, la production et la distribution d'énergie représente 72 % des émissions de dioxyde de soufre, les transports non routiers (maritime, ..) 21 % et enfin l'industrie et le traitement des déchets (5 %); d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013.

Les émissions de dioxyde de soufre ont enregistré des progrès notables : elles ont été réduites de manière significative au cours des dernières années grâce à la législation de l'Union Européenne (UE) qui exige l'utilisation de technologies d'épuration des émissions et une plus faible teneur en soufre des carburants.

#### RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION

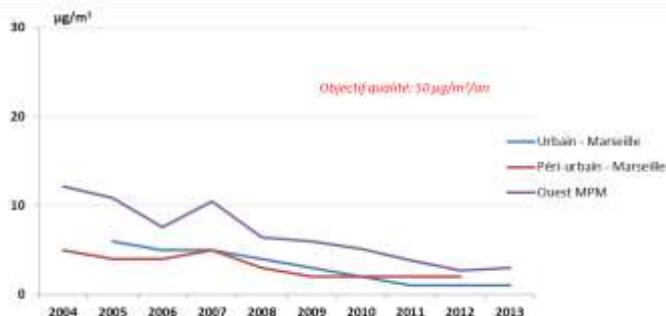
- Objectif de qualité ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ ) : **respecté**
- Valeur limite horaire ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{heure}$ , à ne pas dépasser plus de 24 heures par an) : **respectée**
- Valeur limite journalière ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{jour}$ , à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) : **respectée**

#### INFORMATION PRÉFECTORALE

- Seuil d'information-recommandations de la population : **aucune procédure** ( $300 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ )
- Seuil d'alerte : **aucune procédure** ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  durant trois heures consécutives)

Les concentrations moyennes annuelles relevées ont été très basses durant ces dix dernières années.

### De faibles teneurs en dioxyde de soufre



Evolution des moyennes annuelles en dioxyde de soufre

Les teneurs de ce polluant sont faibles en ville de façon générale. Les carburants automobiles ne contiennent quasiment plus de soufre. Des émissions soufrées peuvent encore parfois provenir de panaches industriels ou de combustions de fiouls.

**L'objectif de qualité est largement respecté sur l'ensemble des stations de mesures sur MPM.**

Les valeurs limites horaire et journalière le sont également.

Alors que le dioxyde de soufre constituait un des polluants de l'air majeur sur les bassins de Marseille et d'Aix-en-Provence, dans les années 1980, aujourd'hui il se situe à des niveaux très bas parfois en limite des seuils de détection des appareils.

### Procédure préfectorale

Depuis la mise en place de la **procédure d'information de la population** en 2002, aucune procédure n'a été activée.

**En 2013, aucune procédure d'alerte n'a été déclenchée.**

Aucune station de mesure n'a présenté de valeurs supérieures à  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant trois heures consécutives.

Le seuil d'alerte préfectoral pour le dioxyde de soufre n'est que très rarement atteint dans les Bouches-du-Rhône. Depuis la mise en place de l'arrêté préfectoral, il n'a été dépassé qu'une fois, en 2005 dans la zone de l'étang de Berre (ouest des Bouches-du-Rhône).

## Les projets menés en 2013 et les perspectives pour 2014

### Approbation du Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône (PPA)

Le Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône a été approuvé en 2013\*. Il chiffre des objectifs de réduction des oxydes d'azote et des particules fines pour les secteurs émetteurs de polluants, et les performances des Plans de Déplacements Urbains (PDU).

Ainsi, Air PACA, sollicité pour quantifier ces impacts, a estimé une réduction des émissions de 28 % pour les PM2,5, de 22 % pour les PM10 et de 29 % pour les NOx d'ici 2015. Les objectifs nationaux (- 30 % en PM10 et PM2,5 et - 40 % en NOx) sont approchés mais pas atteints.

Les PPA imposent une meilleure prise en compte la qualité de l'air dans l'aménagement du territoire : documents d'urbanisme, études d'impact...

Les PPA intègrent également des mesures du Plan d'Urgence pour la Qualité de l'Air.

\*Plus d'informations sur le site internet de la DREAL :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/le-ppa-revise-des-bouches-du-rhone-a2394.html>



Dépliants explicatifs du PPA 13 – DREAL, ARS, Air PACA

### Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération de Toulon (PPA)

Les Préfets des départements du Var et des Bouches-du-Rhône ont signé le 14 octobre 2013 l'arrêté interpréfectoral portant approbation du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'agglomération de Toulon révisé, dont les communes de La Ciotat et Ceyreste font partie.

Dans le cadre du suivi du PPA, Air PACA, en partenariat avec la DREAL PACA, met en place une étude pour :

- aboutir à une expertise affinée de l'exposition des populations à la pollution atmosphérique,
- construire un historique cartographique de la qualité de l'air sur le territoire du PPA de l'agglomération de Toulon.

### Plan d'Urgence de la Qualité de l'Air : ouvrir les champs de réflexion pour la collectivité de Marseille Provence Métropole

Comment inverser la tendance ? Oublier les logiques qui ont finalement détérioré la qualité de l'air ? Que faire pour sortir des systèmes qui n'ont pas fait leurs preuves pour l'améliorer ?

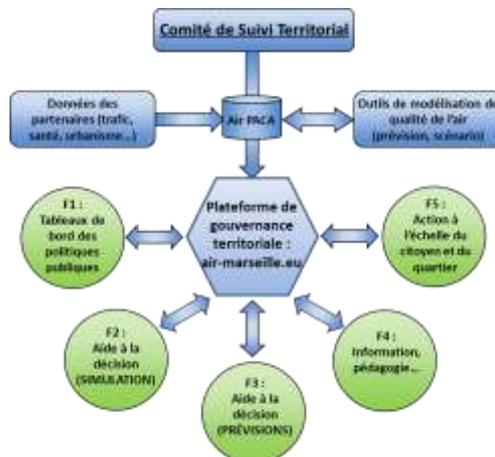
MPM a sollicité Air PACA pour réaliser un diagnostic territorial hors contraintes, qui rend lisible les lignes de force des enjeux air. Elle souhaite être accompagnée dans une réflexion ouverte qui permette une intégration globale de ces enjeux dans sa politique d'aménagement. Ce travail s'appuie sur les compétences et la coopération de l'Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise, de la Communauté urbaine Marseille Provence Métropole, d'Air PACA et les travaux du projet européen Gouv'Airance.

### Accélérer la mise en réseau des acteurs : Marseille participe au projet européen Gouv'airance

Comment inventer une « gouvernance locale » de la qualité de l'air ?

Après avoir mené des travaux avec quatre autres villes méditerranéennes, l'Agence des Villes et Territoires Méditerranéens Durables, la Ville de Marseille et Air PACA ont conclu à l'urgence d'accélérer la mise en réseau des acteurs locaux concernés. L'idée d'une plateforme numérique de suivi des actions des plans et programmes s'est imposée. Elle sera en ligne en 2014.

<http://www.gouvairance.eu/>



Maquette de la future plateforme Gouv'Airance.

## Aider l'évaluation d'un industriel : le benzène dans la vallée de l'Huveaune

Un site industriel de la vallée de l'Huveaune, en partenariat avec Air PACA, souhaite depuis plusieurs années diminuer ses émissions de benzène et analyse régulièrement les relevés de la vallée de l'Huveaune.

Les interventions de l'industriel sur son procédé de fabrication ont permis de réduire progressivement les concentrations moyennes annuelles. Initialement de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , elles ont baissé de deux-tiers environ. En 2013, elles atteignent  $3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sous la valeur limite de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la valeur guide étant fixée à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Site industriel situé dans la vallée de l'Huveaune.

## Quelle exposition pour les riverains des carrières ?

L'étude, menée entre 2012 et 2014 en partenariat avec l'Unicem (Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction) et le Cerege/CNRS (Centre de Recherche et d'Enseignement de Géosciences de l'Environnement), porte sur l'exposition des riverains et la caractérisation physico-chimique des particules fines issues des carrières.

La carrière de Sainte-Marthe à Marseille a été échantillonnée en ce sens, puis a fait l'objet de simulations de panaches de particules.



Carrière de Ste Marthe

## Le voilier Zéro CO<sub>2</sub> pour connaître la qualité de l'air en mer : ChArMEx

Air PACA participe au projet Zéro CO<sub>2</sub> visant à améliorer l'identification de la qualité de l'air et les

caractérisations des particules en milieu méditerranéen marin.

Le voilier zéro CO<sub>2</sub>, conçu par le chantier naval RM de la Rochelle, apporte des réponses. Grâce à son système de propulsion électrique hybride pile à combustible/batterie, ce bateau offre une navigation propre, particulièrement adaptée pour les mesures en zones protégées. Équipé de nombreux appareils scientifiques, cet observatoire mobile et écologique permet de suivre les pollutions atmosphériques dans le bassin méditerranéen. Air PACA, en partenariat avec la mission de recherche ChArMEx\*, a mis à disposition du matériel de mesure afin d'analyser la qualité de l'air en mer.

En 2013, des campagnes en mer ont été menées de Marseille à Nice et jusqu'en Corse.

\*Chemistry Aerosol Mediterranean Experiment

Rapport à paraître sur [www.airpaca.org](http://www.airpaca.org)



Voilier Zéro CO<sub>2</sub>.

Les partenaires de la mission scientifique du voilier zéro CO<sub>2</sub> : Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA), Université Joseph Fourier (Grenoble), Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (LGGE), Floralis, Laboratoire Chimie de l'Environnement (Université Aix-Marseille) et Air PACA.

Plus d'infos sur [www.zeroco2sailing.com](http://www.zeroco2sailing.com)

## Projet APICE : une coopération européenne pour améliorer la qualité de l'air autour des ports

Le principal objectif de ce projet est la mise en place d'une stratégie commune et de plans d'actions concrets pour la réduction des émissions portuaires, urbaines et industrielles. D'une durée de 3 ans, APICE a été mené avec l'Italie, l'Espagne et la Grèce. Concernant la zone de Marseille, le projet a permis une amélioration des outils techniques et de l'expertise territoriale en termes d'amélioration de la qualité de l'air (inventaire, modélisation, actions dans le cadre du PPA, amélioration des connaissances sur la spéciation particulaire...).

<http://www.apice-project.eu/>

## Les niveaux de pollution à Marseille sont comparables à ceux d'Athènes

C'est un des constats du projet ESCAPE. Cette étude sur l'exposition des populations et les effets sanitaires de la pollution de l'air menée entre 2010 et 2013, est coordonnée par l'Université d'Utrecht aux Pays-Bas et financée par l'Union européenne. Les objectifs sont de mesurer les particules fines et le dioxyde d'azote dans quarante villes européennes et d'étudier la relation entre ces polluants et la santé des populations. Grâce à cette étude, Air PACA a acquis une meilleure compréhension de la situation de Marseille par rapport aux autres villes impliquées.

<http://www.escapeproject.eu/>

## Accompagnement en air intérieur

Dans le cadre du PNSE, des mesures de qualité de l'air intérieur devraient être réalisées dans les Etablissements Recevant du Public (ERP). Ces mesures réglementaires sont définies par décrets et doivent être réalisées par les collectivités, dans un premier temps au 1er janvier 2015, pour celles concernant les établissements scolaires de maternelles et les crèches. Air PACA est en accompagnement de cette démarche notamment pour l'aide à la rédaction du cahier des charges et pour les expertises à mener dans le cas de dépassements des valeurs d'investigation complémentaires en air intérieur. Dans ce cadre, la CPA (Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix) et Air PACA travaillent ensemble, sous convention, pour mettre en place ces obligations réglementaires auprès des communes.

Air PACA fait partie du réseau EQAIR – Experts Qualité Air Intérieur – qui rassemble différentes disciplines intervenant sur l'air intérieur avec des médecins, chercheurs météorologues, sociologues et professionnels du bâtiment.

Site EQAIR : [www.airinterieurpaca.org](http://www.airinterieurpaca.org)

## Les perspectives pour 2014

### Mise en œuvre du PSQA

Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air 2011-2015 a été réactualisé en 2012 après la création d'Air PACA et validé lors de l'assemblée générale du 2 juin 2013. Ce document fixe les grandes orientations de la surveillance de la qualité de l'air pour 5 ans et prévoit notamment :

- une meilleure adéquation entre moyens de mesure et de modélisation pour fournir une information de qualité en tout point du territoire,
- la mise à jour à l'année des cartes de surveillance,

- la rationalisation du parc de mesures pour optimiser la surveillance,
- des campagnes temporaires récurrentes afin de mieux couvrir le territoire...

Ainsi, le réseau fixe sera globalement allégé pour s'adapter aux enjeux actuels et aux nouveaux outils. Afin de maintenir l'information notamment sur les zones sensibles, des campagnes ponctuelles seront organisées à intervalles réguliers, permettant de vérifier et d'améliorer la qualité de la modélisation. Des campagnes exploratoires régulières compléteront la surveillance du territoire grâce à un renforcement des moyens mobiles et d'échantillonnages.

Grâce aux outils de modélisation, une cartographie des polluants d'intérêt (NO<sub>2</sub> et PM10) sera produite chaque année sur les zones sensibles.

Dans les Bouches-du-Rhône, la mesure de certains polluants sera optimisée, leur surveillance pérenne n'étant plus justifiée sur quelques sites.



La Ciotat.

## Les autres projets se poursuivent

Le projet européen Gouv'Airance, le Plan d'Urgence de la Qualité de l'Air sur MPM, l'étude d'impact des carrières... Tous ces projets se poursuivent en 2014.

En 2014 débute également le projet CAIMAN. Ce projet, qui découle du projet APICE, aborde le sujet de l'impact du transport maritime, des croisières et du transport de passagers, important secteur de croissance touristique pour l'ensemble du bassin MED, sur la qualité de l'air, les gaz à effet de serre et l'exposition de la population.

Enfin, les 18 et 19 novembre 2014 auront lieu les Journées Méditerranéennes de l'Air.

<http://www.jma-airpaca.blogspot.fr/>

# ANNEXES Bilan chiffré 2013

## Ozone O<sub>3</sub>

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>.

		% annuel de données valides	Moyenne annuelle	Maximum			Nombre d'heures >		Nombre de jours avec au moins 1 heure >		Nombre de jours avec au moins une moyenne sur 8 heures >	Percentile 93,2 des maximums sur 8h par jour (26 <sup>e</sup> jour le plus élevé)	AOT40 mai-juillet (protection de la végétation*)	Date du maximum horaire	Observation
				Journalier	Sur 8 heures	Horaire	180	240	180	240					
Marseille Cinq Avenues	Urbain	94	54	113	166	210	6	0	3	0	20	117	16019	22/07	
Marseille Sainte Marguerite	Urbain	54		116	165	191	3	0	3	0	36		22387	24/07	2
Vallée de l'Huveaune	Périurbain	97	51	107	163	180	0	0	0	0	35	128	21775	15/07	
Sausset-les-Pins	Industriel	93	67	138	200	233	15	0	4	0	34	132	20967	07/07	
La Ciotat	Urbain	52		109	162	182	1	0	1	0	29		18749	10/07	3
<b>Objectif à long terme pour la protection de la santé</b>						120							6000		
<b>Valeur cible pour la protection de la végétation</b>											25	120	18000		
<b>Seuil de recommandation et d'information</b>							180								
<b>Seuil d'alerte</b>							240								

Tableau synthétique pour l'ozone.

2) Marseille Sainte Marguerite : arrêt de la station le 10/10/13

3) La Ciotat : arrêt de la station le 10/10/13

## Particules en suspension PM 10

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>.

		% annuel de données valides	Moyenne annuelle	Maximum		Nombre de jours >		Percentile 90,4 des valeurs journalières (36 <sup>e</sup> jour le plus élevé)	Date du maximum journalier	Observation
				Journalier	Horaire	50	80			
Marseille Rabatau	Trafic	93	36	99	218	58	1	55	02/12	
Marseille Timone	Trafic	56								2
Marseille Cinq Avenues	Urbain	92	27	83	167	12	1	42	02/12	
Marseille Saint Louis	Urbain	95	31	75	171	28	0	49	03/12	
Chateauneuf La Mede	Industriel	96	29	74	381	17	0	42	09/01	
Marignane	Urbain	84	29	88	209	25	5	48	03/12	
<b>Objectif de qualité</b>				30						
<b>Valeur limite pour la protection de la santé</b>				40		35		50		
<b>Seuil de recommandation et d'information</b>					50					
<b>Seuil d'alerte</b>					80					

Tableau synthétique pour les particules en suspension.

2) Marseille Timone : arrêt de la station le 2/8/13

## Particules en suspension PM 2.5

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

		% annuel de données valides	Moyenne annuelle	Maximum		Nombre de jours >		Percentile 90,4 des valeurs journalières (36e jour le plus élevé)	Date du maximum journalier	Observation
				Journalier	Horaire	25	40			
Marseille Rabatau	Trafic	53								2
Marseille Cinq Avenues	Urbain	97	15	55	111	44	6	27	02/12	
<b>Objectif de qualité</b>			<b>10</b>							
<b>Valeur cible</b>			<b>20</b>							
<b>Valeur limite pour la protection de la santé (en 2015)</b>			<b>25</b>							
<b>Valeur limite pour la protection de la santé (en 2013)</b>			<b>26</b>							

Tableau synthétique pour les particules en suspension PM2.5.

2) Marseille Rabatau : problèmes techniques sur la station

## Dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

		% annuel de données valides	Moyenne annuelle	Maximum		Nombre d'heures >		Nombre de jours avec au moins 1 heure >		Percentile 99,8 des valeurs horaires (19e heure la plus élevée)	Date du maximum horaire	Moyenne annuelle en NO	Moyenne annuelle en NOx	Observation
				Journalier	Horaire	200	400	200	400					
Marseille Plombières	Trafic	99	81	136	248	6	0	6	0	190	25/04	92	222	
Marseille Rabatau	Trafic	98	53	105	206	2	0	2	0	171	23/07	39	112	
Marseille Timone	Trafic	54												1
Marseille Cinq Avenues	Urbain	99	30	72	129	0	0	0	0	107	26/02	9	44	
Marseille Saint Louis	Urbain	99	37	83	143	0	0	0	0	121	04/09	15	60	
Marseille Thiers/ Noailles	Urbain	96	31	85	161	0	0	0	0	114	02/12	8	43	
Chateaneuf La Mede	Industriel	97	18	68	136	0	0	0	0	87	10/12	5	26	
Marignane	Urbain	94	34	81	153	0	0	0	0	105	16/12	20	66	
<b>Niveau critique végétation (périurbain ou rural seulement)</b>													<b>30</b>	
<b>Valeur limite pour la protection de la santé</b>			<b>40</b>			<b>18</b>				<b>200</b>				
<b>Seuil de recommandation et d'information</b>					<b>200</b>									
<b>Seuil d'alerte (dépassé pendant 3 heures consécutives)</b>					<b>400</b>									

Tableau synthétique pour les oxydes d'azote.

1) Marseille Timone : arrêt de la station le 2/8/13

## Benzène C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>.

		% annuel de données valides	Moyenne annuelle benzène	Maximum des mesures	Date du maximum (début)	Date du maximum (fin)	Moyenne annuelle toluène	Moyenne annuelle éthylbenzène	Moyenne annuelle ortho-xylène	Moyenne annuelle méta, para-xylènes	Observation
Marseille Timone	Trafic	35%									
Marseille Plombières	Trafic	93%	2,1	4,3	2/1	8/1	9,6	1,9	7,3	2,8	
Marseille Rabatau	Trafic	100%	2,9	5,9	3/12	16/12	10,2	2,0	7,3	2,7	
Marseille Saint Louis	Urbain	92%	1,1	2,5	4/12	17/12	3,3	0,6	1,8	0,7	
Vallée de l'Huveaune	Périurbain	98%	3,3	6,9	15/1	21/1	2,5	1,3	3,9	1,0	
Marseille Cinq Avenues	Urbain	100%	1,2	2,6	4/12	17/12	3,1	0,6	2,2	0,8	
Chateauneuf La Mede	Industriel	15%	1,3				2,9	0,7	0,9	2,2	
Marignane	Urbain	15%	1,5				3,8	0,7	1,0	2,5	
<b>Objectif de qualité</b>			<b>2</b>								
<b>Valeur limite pour la protection de la santé</b>			<b>5</b>								

Tableau synthétique pour le benzène.

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP

Les concentrations sont exprimées en ng/m<sup>3</sup>.

Type	% annuel de données valides (BaP)	BaP		BaA		BbF		BjF		BkF		DBaH		I123cdP		BeP		BghiP		Chrysène		Σ 7 HAP		Σ 10 HAP		
		Moyenne annuelle	Maximum journalier																							
HAP dont la mesure est recommandée par la directive européenne 2004/107/CE du 15/12/04			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
<b>Valeur cible</b>		<b>1</b>																								
Marseille Rabatau	Trafic	34%	0.42	4.28	0.39	2.49	0.65	3.69	0.42	2.56	0.27	1.53	0.06	0.51	0.48	3.12	0.49	3.23	0.53	4.00	0.61	3.37	2.68	18.10	4.31	28.70
Marseille Cinq Avenues	Urbain	33%	0.24	5.30	0.22	3.36	0.43	4.50	0.28	3.08	0.18	1.79	0.04	0.62	0.31	3.77	0.32	3.58	0.30	4.50	0.39	4.23	1.70	22.42	2.70	34.73

Tableau synthétique pour les HAP.

BaP - Benzo(a)pyrène ; BaA - Benzo(a)anthracène ; BbF - Benzo(b)fluoranthène ; BjF - Benzo(j)fluoranthène ; BkF - Benzo(k)fluoranthène ; DBaH - Dibenzo(a,h)anthracène ; I123cdP - Indeno(1,2,3-cd)pyrène ; BeP - Benzo(e)pyrène ; BghiP - Benzo(g,h,i)pérylène ; Chrysène

## Métaux lourds

Les concentrations sont exprimées en ng/m<sup>3</sup>.

		% annuel de données valides	As		Cd		Ni		Pb	
			Moyenne annuelle	Maximum hebdomadaire						
Marseille Saint Louis	Urbain	50%	0,33	0,53	0,22	0,71	2,28	4,91	6,89	14,84
<b>Objectif de qualité</b>									<b>250</b>	
<b>Valeur cible</b>			<b>6</b>		<b>5</b>		<b>20</b>			
<b>Valeur limite</b>									<b>500</b>	

Tableau synthétique pour les métaux lourds.

## Monoxyde de carbone CO

Les concentrations sont exprimées en mg/m<sup>3</sup>.

		% annuel de données valides	Moyenne annuelle	Maximum			Nombre de moyennes sur 8 heures > 10	Nombre d'heures > 35	Nombre de quart-d'heure > 100	Date du maximum horaire	Observation
				Sur 8 heures	Horaire	Quart-horaire					
Marseille Plombières	Trafic	44	0,5	1,5	2,2	3,0	0	0	0	04/01	1
Marignane	Urbain	91	0,3	2	2,4	2,7	0	0	0	08/01	
<b>Valeur guide (OMS)</b>					<b>35</b>	<b>100</b>					
<b>Valeur limite pour la protection de la santé</b>				<b>10</b>							

Tableau synthétique pour le monoxyde de carbone.

1) Marseille Plombières : arrêt de la mesure le 12/6/13

## Dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>

		% annuel de données valides	Moyenne annuelle	Moyenne hivernale (1/10 - 31/3)	Maximum		Nombre de jours > 125	Nombre d'heures >			Nombre de jours avec au moins 1 heure >			Percentile 99,2 des valeurs journalières (4e jour le plus élevé)	Percentile 99,7 des valeurs horaires (25e heure la plus élevée)	Date du maximum horaire	Observation
					Journalier	Horaire		300	350	500	300	350	500				
Marseille Cinq Avenues	Urbain	98	1	1	12	56	0	0	0	0	0	0	0	5	21	29/04	
Chateauneuf Les Martigues	Industriel	94	1	1	19	142	0	0	0	0	0	0	0	13	34	30/08	
Chateauneuf La Mede	Industriel	87	3	0	51	331	0	2	0	0	2	0	0	41	134	18/04	
Carry-le-Rouet	Industriel	94	4	4	38	146	0	0	0	0	0	0	0	21	45	21/03	
Marignane	Urbain	90	1	0	15	88	0	0	0	0	0	0	0	5	22	15/04	
Sausset-les-Pins	Industriel	90	7	6	65	308	0	1	0	0	1	0	0	45	132	03/12	
<b>Niveau critique végétation (périurbain ou rural seulement)</b>			<b>20</b>	<b>20</b>													
<b>Objectif de qualité</b>			<b>50</b>														
<b>Valeur limite pour la protection de la santé</b>							<b>3</b>		<b>24</b>					<b>125</b>	<b>350</b>		
<b>Seuil de recommandation et d'information</b>						<b>300</b>											
<b>Seuil d'alerte (dépassé pendant 3 heures consécutives)</b>						<b>500</b>											

Tableau synthétique pour le dioxyde de soufre.

## ANNEXES Conditions météorologiques

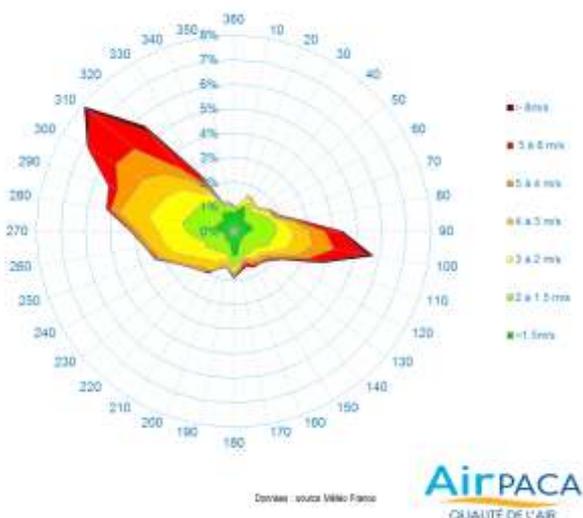
La concentration des polluants dans l'atmosphère dépend fortement des conditions météorologiques.

Les stations météorologiques Marignane et Aix-en-Provence sont synoptiques et représentatives de la météorologie sur l'Est des Bouches-du-Rhône.

### Les vents

Le vent est un facteur essentiel expliquant la dispersion des polluants. Dans l'Est des Bouches-du-Rhône, l'orientation du vent dépend principalement du relief, de la proximité du couloir du Rhône, de la cote littorale et de l'étang de Berre. Trois situations caractéristiques prédominent dans le territoire :

- des vents modérés à forts en provenance du secteur Ouest/Nord-Ouest (mistral),
- des vents modérés de secteur Est et Sud-Est,
- des périodes anticycloniques avec vents faibles à nuls de flux Nord (régimes synoptiques),
- des régimes de brises alternées Nord/Est puis Sud/Ouest en période estivale.



Roses des vents 2013 à Aix-en-Provence (données Météo France)

Les vents modérés à forts (> 4 m/s) de secteur Nord/Ouest ont été bien présents dans le territoire, à raison de 20 % du temps environ, donnant lieu à ces moment-là une bonne qualité de l'air.

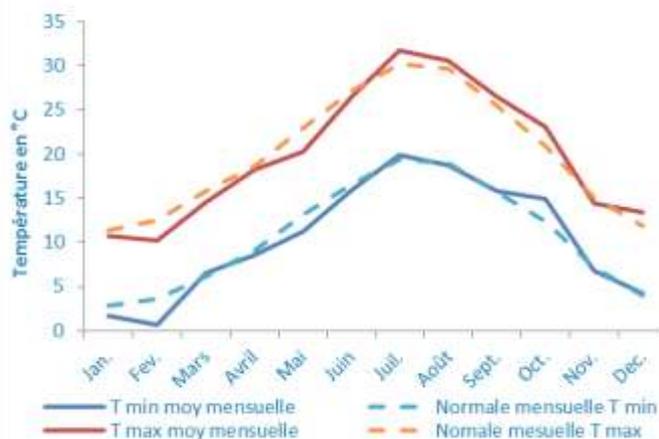
### La température et la pluviométrie

L'été, le fort rayonnement solaire présent en région PACA produit de l'ozone aux heures les plus chaudes de la journée à partir des NOx et COV émis par les activités humaines et naturelles. Juillet a été le mois le plus chaud, supérieur d'environ 1,5°C aux normales.

L'hiver, des températures froides, avec peu de précipitation et un vent faible sont les conditions les

plus propices à l'accumulation des particules fines. La masse d'air froide, plus dense, reste proche du sol et les polluants émis s'y accumulent. Février a été le mois le plus froid, inférieur aux normales de plus de 2°C.

Marignagne, 2013 comparaison normales 1981-2000

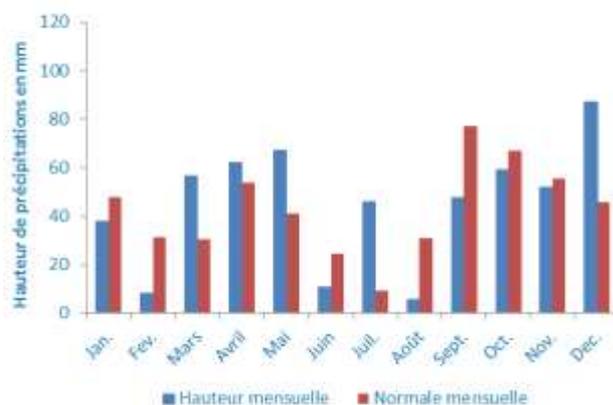


Evolution mensuelle 2013 des températures maximales et minimales à la station de Marignane (source : site internet Météo France).

La pluviométrie est également un paramètre important sur les concentrations en polluant présent dans l'atmosphère. La pluie permet un lessivage des particules fines et des polluants gazeux présents dans l'air ambiant.

Après de fortes pluies, la qualité de l'air est généralement bonne à très bonne.

Marignagne, 2013 comparaison normales 1981-2000



Evolution mensuelle 2013 des précipitations à la station de Marignane en comparaison des normales (source : Météo France).

Les mois de mars, avril et mai ont été pluvieux. Les mois de septembre et octobre se sont placés en dessous des normales saisonnières. Le mois de décembre a connu une pluviométrie excédentaire avec le double des précipitations habituelles (cumul de 87 mm pour une normale de 45 mm).

## ANNEXES Effets sur la santé et recommandations OMS

### Effets sur la santé

Les polluants atmosphériques ont un impact sur la santé variable en fonction de leur concentration dans

l'air, de la dose inhalée et de la sensibilité des individus.

Ils peuvent aussi avoir des incidences sur l'environnement.

polluants	effets sur la santé	effets sur l'environnement
ozone	- irritation des yeux - diminution de la fonction respiratoire	- agression des végétaux - dégradation de certains matériaux
particules en suspension		- effets de salissures sur les bâtiments
oxydes d'azote	- irritation des voies respiratoires - dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires	- pluies acides - formation de l'ozone - effet de serre
dioxyde de soufre		- pluies acides - dégradation de certains matériaux
COV dont le benzène		- formation de l'ozone
HAP	- toxicité et risques d'effets cancérogènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné	- peu dégradables - déplacement sur de longues distances
métaux lourds	- toxicité par bioaccumulation - effets cancérogènes	- contamination des sols et des eaux
monoxyde de carbone	- prend la place de l'oxygène - provoque des maux de tête - léthal à concentration élevée	- formation de l'ozone - effet de serre

### Recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Les valeurs recommandées par l'OMS (2005) sont fondées sur des études épidémiologiques et toxicologiques publiées en Europe et en Amérique du

Nord. Elles ont pour principal objectif d'être des références pour l'élaboration des réglementations internationales.

Il s'agit de niveaux d'exposition (concentration d'un polluant dans l'air ambiant pendant une durée déterminée) auxquels ou en dessous desquels il n'y a pas d'effet sur la santé. Ceci ne signifie pas qu'il y ait un effet dès que les niveaux sont dépassés mais que la probabilité qu'un effet apparaisse est augmentée.

polluants	effets considérés sur la santé	valeur ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) recommandée	durée moyenne d'exposition	commentaires
<b>O<sub>3</sub></b> ozone	- impact sur la fonction respiratoire	<b>100</b>	8 heures	des études récentes montrent un effet sur la santé dès 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$ (ancienne valeur : 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$ )
<b>PM 10</b> particules	- affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	<b>50</b>	24 heures 1 an	nouvelles valeurs
<b>PM 2,5</b> particules		<b>25</b> <b>10</b>	24 heures 1 an	nouvelles valeurs
<b>NO<sub>2</sub></b> dioxyde d'azote	- faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	<b>200</b> <b>40</b>	1 heure 1 an	il existe maintenant une valeur annuelle
<b>SO<sub>2</sub></b> dioxyde de soufre	- altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques) - exacerbation des voies respiratoires (individus sensibles)	<b>500</b> <b>20</b>	10 minutes 24 heures	les effets sur la santé sont connus à des concentrations beaucoup plus faibles que par le passé (ancienne valeur : 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$ )
<b>Pb</b> plomb	- niveau critique de plomb dans le sang < 10 – 150 g/l	<b>0,5</b>	1 an	pas de nouvelle valeur
<b>Cd</b> cadmium	- impact sur la fonction rénale	<b>0,005</b>	1 an	pas de nouvelle valeur
<b>CO</b> monoxyde de carbone	- niveau critique de CO Hb < 2,5 % Hb : hémoglobine	<b>100 000</b>	15 minutes	pas de nouvelle valeur

## ANNEXES **Glossaire**

### Définitions

#### AOT 40

Égal à la somme des différences entre les concentrations horaires d'ozone supérieures à  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (mesurés quotidiennement entre 8 h et 20 h, heure d'Europe Centrale) et la valeur  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la période du 1<sup>er</sup> mai au 31 juillet de l'année N.

#### Maximum journalier de la moyenne sur huit heures

Il est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur huit heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur huit heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s'achève ; autrement dit, la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17 h la veille et 1 h le jour même ; la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16 h et minuit le même jour.

#### Niveau critique

Un niveau de concentration fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que des arbres, autres plantes ou écosystèmes naturels, mais pas sur des êtres humains.

#### Objectif à long terme

Un niveau de concentration à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.

#### Percentile 99,8 (P 99,8)

Valeur respectée par 99,8 % des données de la série statistique considérée (ou dépassée par 0,2 % des données). Durant l'année, le percentile 99,8 représente dix-huit heures.

#### Pollution de fond et niveaux moyens

La pollution de fond correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps relativement longues. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur une année (pour l'ozone, on parle de niveaux moyens exprimés généralement par des moyennes calculées sur huit heures). Il s'agit de niveaux de pollution auxquels la population est exposée le plus longtemps et auxquels il est attribué l'impact sanitaire le plus important.

#### Pollution de pointe

La pollution de pointe correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps courtes. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur la journée ou l'heure.

#### Procédures préfectorales

Mesures et actions de recommandations et de réduction des émissions par niveau réglementaire et par grand secteur d'activité.

#### Seuil d'alerte

Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou la dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

#### Seuil d'information-recommandations

Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population, rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

#### Valeur cible

Un niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

#### Valeur limite

Un niveau de concentration fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

### Sigles

**ARS** : Agence Régionale de Santé

**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

**IARC** : International Agency for Research on Cancer

**IAQ** : Indice de la Qualité de l'Air

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

#### Polluants

**As** : Arsenic

**B(a)P** : Benzo(a)Pyrène

**BTEX** : Benzène - Toluène - Éthylbenzène - Xylènes

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** : Benzène

**Cd** : Cadmium

**CO** : Monoxyde de carbone

**CO<sub>2</sub>** : Dioxyde de carbone

**COV** : Composés Organiques Volatils

**COVNM** : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

**HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

**Ni** : Nickel

**NO / NO<sub>2</sub>** : Monoxyde d'azote / Dioxyde d'azote

**NO<sub>x</sub>** : Oxydes d'azote

**O<sub>3</sub>** : Ozone

**Pb** : Plomb

**PM non volatil** : Fraction des particules en suspension présent dans l'air ambiant qui ne s'évaporent pas à 50°C.

**PM volatil** : Fraction des particules en suspension qui s'évaporent entre 30°C et 50°C. Cette fraction des particules est mesurée depuis 2007 pour la surveillance des PM 10 et PM 2,5.

**PM 10** : Particules d'un diamètre < 10 µm

**PM 2,5** : Particules d'un diamètre < 2,5 µm

**SO<sub>2</sub>** : Dioxyde de soufre

### Unité de mesures

**mg/m<sup>3</sup>** : milligramme par mètre cube d'air

(1 mg = 10<sup>-3</sup> g = 0,001 g)

**µg/m<sup>3</sup>** : microgramme par mètre cube d'air

(1 µg = 10<sup>-6</sup> g = 0,000001 g)

**ng/m<sup>3</sup>** : nanogramme par mètre cube d'air

(1 ng = 10<sup>-9</sup> g = 0,000000001 g)

#### Notations

**TU** : Temps Universel

### Classification des stations de mesure

**Les stations de mesure connaissent une classification au niveau national, en fonction de leur environnement :**

**Station industrielle (I)** : représentative du niveau maximal de pollution induite par des phénomènes de retombées de panache ou d'accumulation provenant d'une source industrielle.

**Station périurbaine (P)** : représentatif du niveau d'exposition moyen de la population à des maxima de pollution photochimique ou pollution de « fond » à la périphérie du centre urbain.

**Station trafic (T)** : représentative du niveau d'exposition maximal auquel la population située en proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être soumise.

**Station urbaine (U)** : représentative du niveau d'exposition moyen de la population dans les centres urbains.



## Bilan annuel 2013 Marseille Provence Métropole

### Qualité de l'air 2013 : amélioration générale mais des zones toujours exposées

Les niveaux de qualité de l'air fluctuent chaque année en lien avec les conditions météorologiques et les émissions anthropiques.

#### *Qualité de l'air moyenne à médiocre en 2013*

La qualité de l'air a été moyenne à médiocre plus d'un jour sur deux. Les indices sont majoritairement dus aux particules fines et à l'ozone, responsables de 70 % à 75 % des indices mauvais.

#### *Des épisodes d'ozone concentrés sur le mois de juillet*

La pollution chronique en ozone est l'une des plus faibles de ces dix dernières années, mais elle reste supérieure à la valeur cible sur la majorité du territoire. La photochimie a été intense au mois de juillet, avec 14 procédures d'information-recommandations sur 19 observées en 2013.

#### *Des épisodes de pollution aux particules plus nombreux*

Le taux moyen de particules fines est en légère diminution en 2013, confirmant la tendance observée sur la dernière décennie avec une baisse d'environ 10 – 15 %. Cependant, la valeur limite journalière n'est pas respectée en proximité du trafic, sur les situations industrielles, et parfois dans les centres villes denses. Les épisodes de pollution liés aux particules en suspension ont été nombreux en 2013 : 54 journées d'information-recommandations (39 journées en 2012) et 2 journées d'alerte.

#### *Légère diminution des oxydes d'azote, mais localement, des situations toujours en dépassements*

Les voies de circulation et leur périphérie restent toujours plus exposées au dioxyde d'azote que le reste du territoire avec des concentrations au-delà de la valeur limite annuelle. Les situations urbaines sont inégales, dépendantes des aménagements en terme de trafic.

#### *Moins de benzène en 2013*

La valeur limite pour le benzène est respectée sur l'ensemble des sites urbains et de trafic des villes. L'objectif de qualité n'est pas respecté en proximité des principales voies de circulation.

L'ambiance urbaine en benzène en 2013 a montré des niveaux d'environ 10 % plus faibles que l'année précédente.

#### *Réglementation respectée pour les autres polluants*

La moyenne annuelle en benzo(a)pyrène, traceur des HAP, est inférieure d'environ 50 % à la valeur cible sur les sites de type trafic. En situation urbaine, les moyennes annuelles sont 80 % inférieures à la valeur cible.

Les concentrations des autres polluants mesurés, métaux lourds et monoxyde de carbone, sont faibles et nettement en deçà des seuils réglementaires.



**AirPACA**  
QUALITÉ DE L'AIR

[www.airpaca.org](http://www.airpaca.org)

#### **Siège social**

146, rue Paradis  
« Le Noilly Paradis »  
13294 Marseille Cedex 06  
Tél. 04 91 32 38 00  
Télécopie 04 91 32 38 29

#### **Établissement de Martigues**

Route de la Vierge  
13500 Martigues  
Tél. 04 42 13 01 20  
Télécopie 04 42 13 01 29

#### **Établissement de Nice**

333, Promenade des Anglais  
06200 Nice  
Tél. 04 93 18 88 00  
Télécopie 04 93 18 83 06

