

Qualité de l'air
EST BOUCHES-DU-RHÔNE
Aix-Marseille

Bilan annuel
2013



www.airpaca.org

AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR

Légère amélioration de la qualité de l'air en 2013, mais des zones toujours exposées aux dépassements de valeurs limites

Les niveaux de qualité de l'air sur l'Est des Bouches-du-Rhône fluctuent chaque année en lien avec les conditions météorologiques et les émissions d'origine anthropique.

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 13 journées, les deux-tiers des déclenchements des procédures d'information-recommandations à l'ozone. Au total en 2013, 19 journées indiquent 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 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 météorologie anticyclonique et de températures supérieures à la normale ; ces particules « estivales », de type secondaires, sont formées sous l'effet du rayonnement UV.

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 termes 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 ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$) 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

SOMMAIRE

Légère amélioration générale de la qualité de l'air en 2013, mais des zones toujours exposées aux dépassements de valeurs limites.....	2
L'air surveillé dans la région par Air PACA.....	3
Un territoire contrasté par ses paysages et par les types de pollution	4
Dispositif de surveillance : des capteurs sur le terrain, des cartes de pollution quotidiennes	5
Indice de la qualité de l'air : quel bilan ?	6
Les particules en suspension	11
Les oxydes d'azote	17
Le benzène	21
Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques.....	23
Les métaux lourds.....	25
Le monoxyde de carbone	27
Le dioxyde de soufre.....	28
Les projets menés en 2013 et les perspectives pour 2014.....	29
ANNEXES Bilan chiffré 2013.....	34
ANNEXES Conditions météorologiques	38
ANNEXES Effets sur la santé et recommandations OMS.....	39
ANNEXES Glossaire	40



Un territoire contrasté par ses paysages et par les types de pollution

- 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'émissions importantes de polluants atmosphériques.

- L'est des Bouches-du-Rhône est une zone sensible à protéger, avec une population totale de 1 400 000 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 de la population résidente.

Dans l'Est des Bouches-du-Rhône,

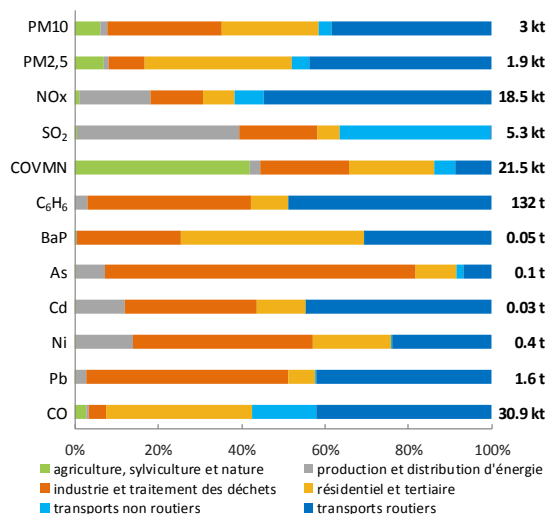
- **48 % de la population** est soumise à un risque de dépassement de la valeur cible à l'**ozone** (valeur de référence pour la pollution chronique).

- **14 % de la population** est soumise au risque de dépassement de la valeur limite en **NO₂**,

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

Pour le NO₂ et les PM10, il s'agit des populations urbaines des agglomérations de Marseille et Aix, et notamment celles résidant dans les centres-villes et près des grands axes de circulation.

Trafic routier, principal responsable des émissions de polluants dans le département



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

Près de la moitié des émissions polluantes de la région PACA est émise dans les Bouches-du-Rhône : 48 % des oxydes d'azote et 43 % des particules aussi bien les PM 10 que les PM 2,5 (particules plus fines).

Dans l'Est des Bouches-du-Rhône, les émissions sont issues de **cinq secteurs principaux d'activité** :

- **Le transport routier** est le principal émetteur de NOx (55 %), benzène (49 %), cadmium (45 %) et monoxyde de carbone (42 %).
- **Le secteur résidentiel/tertiaire** est majoritairement à l'origine des émissions en B(a)P (44 %), essentiellement issu du chauffage au bois.
- **Le secteur industriel**, moins présent à l'Est qu'à l'Ouest du département, contribue aux émissions de métaux lourds (Ni – 43 %, As - 75 %, Cd – 32 % et Pb 49 %), de particules (28 %) et de benzène (40 %).
- **Le secteur agriculture/sylviculture/nature** est le principal émetteur (42 %) en Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVMN). Ces composés (isoprène, monoterpènes...) proviennent de la végétation et sont des précurseurs dans le processus de formation de l'ozone sur le département.
- **Le transport non routier** est majoritairement émetteur de dioxyde de soufre à 36 % et de monoxyde de carbone à 15 %.

Toujours spécifiquement à l'Est des Bouches-du-Rhône, trois secteurs contribuent de manière assez homogène aux émissions de particules (PM 10, PM 2,5) : transports, résidentiel/tertiaire et industries.

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

2 plateformes urbaines, 15 sites de mesure permanents

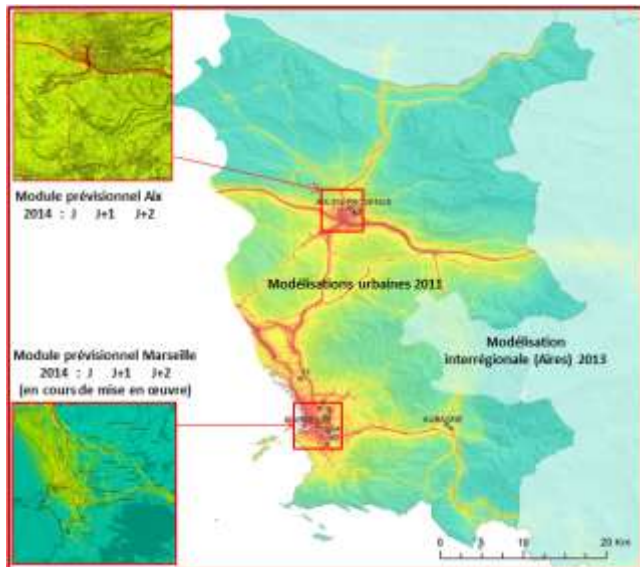


Illustration des moyens de surveillance sur l'Est des Bouches-du-Rhône : stations permanentes et outils de modélisation à différentes échelles.

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

Des **plateformes urbaines** sont développées sur les agglomérations de la région, afin de connaître les niveaux en ozone, dioxyde d'azote et en particules fines à l'échelle de la rue. La cartographie et la prévision sont des outils complémentaires indispensables à la mesure. De plus, les plateformes urbaines permettent 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. Des **plateformes de modélisation urbaine couvrent le territoire de la CPA** (Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix) depuis 2007, et celui de **MPM (Marseille Provence Métropole) et Aubagne** depuis 2011. Elles offrent une cartographie haute définition sur ce territoire étendu avec une précision variable de 10 à 500 m selon la densité des sources de pollution.

La ville d'Aix-en-Provence bénéficie d'un **module prévisionnel** permettant de disposer des prévisions de qualité de l'air à 2 jours avec une précision de 10 à 100 m. Prévisions en ligne sur www.airpaca.org. En 2014, le mode prévisionnel est mis en ligne pour la ville de Marseille.

Des **campagnes de mesures ponctuelles** renforcent le dispositif permanent de mesure et permettent de caler les modèles. Elles sont réalisées à l'aide de moyens mobiles (un camion laboratoire, une remorque et une cabine), de préleveurs ou d'échantillonneurs passifs. (cf *Projets menés en 2013 – p29*).

Enfin, 15 **stations de mesures permanentes** sont implantées sur le territoire et surveillent l'ensemble des polluants réglementés, en cohérence avec les sources de pollution de leur environnement proche. Elles permettent 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).

Zones et stations participantes		O ₃	PM 10	PM 2,5	NOx	SO ₂	C ₆ H ₆	HAP	Métaux lourds	CO
zone urbaine Aix-en-P ^{ce}	Ecole d'Art	X	X	X	X		X		X	
zone périurbaine Aix-en-Pce	Les Platanes	X								
situation de trafic Aix-en-Pce	Roy René		X		X		X			
zone urbaine Aubagne	Les Passons	X			X					
zone rurale Val de Durance	Cadarache/Vallée de la Durance	X								
zone industrielle Gardanne	Gardanne		X	X						
zone urbaine La Ciotat	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 et périurbain Vallée de l'Huveaune	Vallée de l'Huveaune	X					X			

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

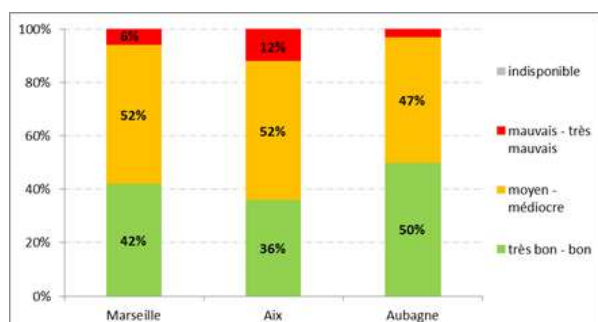
L'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) permet de caractériser chaque jour et de manière synthétique la pollution atmosphérique globale d'une zone géographique définie. Dans l'Est du département, 3 villes disposent chacune de leur propre Indice de la Qualité de l'Air : Marseille, Aix-en-Provence et Aubagne.

IQA moyen-médiocre en 2013

La qualité de l'air a été moyenne à médiocre environ la moitié de l'année (entre 47 et 52 % du temps) sur Marseille, Aix et Aubagne.

Elle a été bonne environ un tiers du temps sur Aix (36 %), 42% du temps, soit 5 mois sur Marseille, et la moitié de l'année sur Aubagne.

Certaines journées sont qualifiées de « mauvaises à médiocres » : 43 sur Aix, 24 sur Marseille et 10 sur Aubagne. Ces journées correspondent à des situations de pollution hivernale par les particules ou de pollution estivale par l'ozone.



Fréquence des IQA en 2013.

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 Aubagne, l'ozone prime, puis le dioxyde d'azote et les particules, de façon quasi équivalente.

A Marseille et Aix, villes très urbanisées, les particules en suspension (PM 10) sont les principales responsables de l'indice, suivies par l'ozone pour Aix et le dioxyde d'azote pour Marseille.

Ce dernier n'est que ponctuellement responsable, cette responsabilité est souvent partagée avec celle d'un autre polluant.

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 (SO₂),
- les particules en suspension (PM 10),
- l'ozone (O₃),
- le dioxyde d'azote (NO₂).

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 ³			
		O ₃	PM 10	NO ₂	SO ₂
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



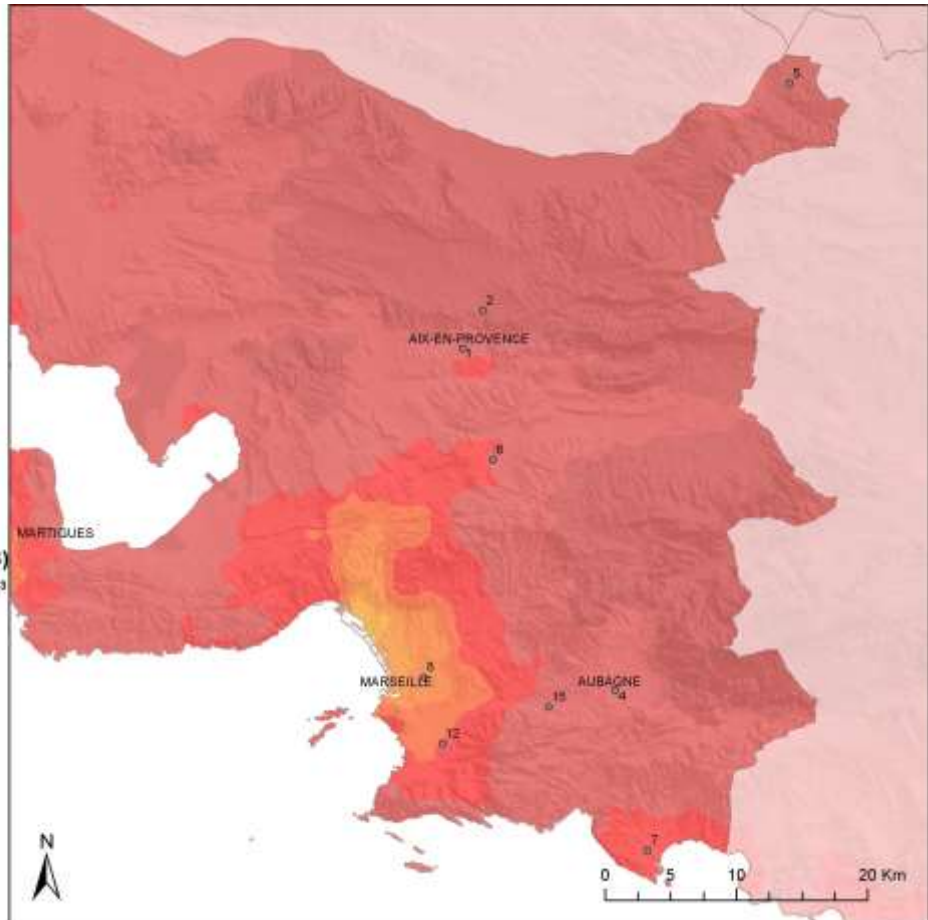
L'ozone

Sur l'est du département, Air PACA surveille l'ozone (O_3) grâce aux informations issues du modèle interrégional Aires-Méditerranée et 8 stations de mesure.

Collines et massifs, au nord-est du département, touchés par la pollution



Le rayonnement UV est un des catalyseurs des réactions photochimiques.



Pollution chronique à l'ozone en 2013.

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 département** et plus spécifiquement le nord et l'est. Les zones urbaines sont moins exposées.

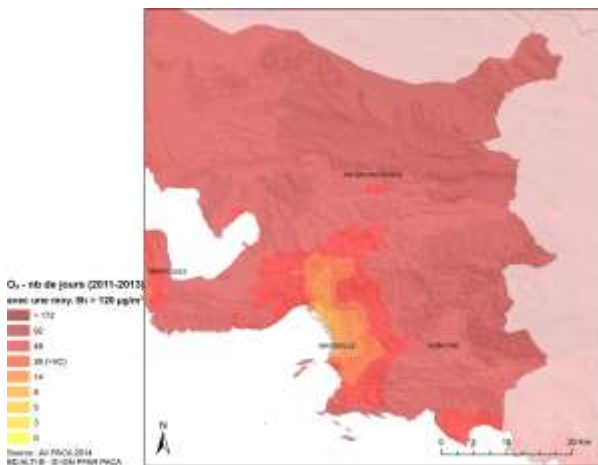
- La valeur horaire de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassée au cours de **5 journées**. Cette **pollution de pointe** est davantage présente en **milieu urbain et périurbain**.

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 exposée



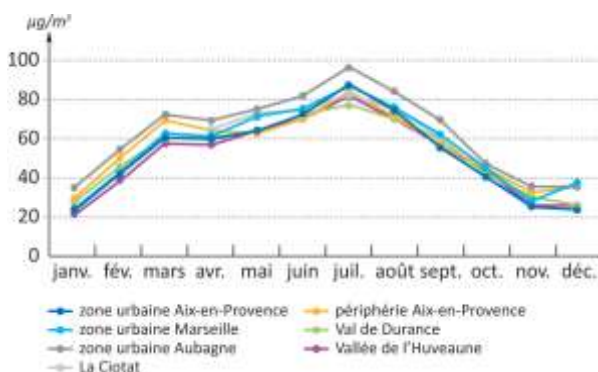
Valeur cible pour la protection de la santé humaine (nombre de jours moyens avec une concentration supérieure à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$, calculé sur la période 2011-2013).

En 2013, la valeur cible pour la protection de la santé humaine n'est pas respectée sur la majeure partie du territoire qui affiche plus de 25 jours de dépassement du $120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$.

Seules les villes de Marseille, Septèmes-les-Vallons, les Pennes-Mirabeau et Cabriès 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 $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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

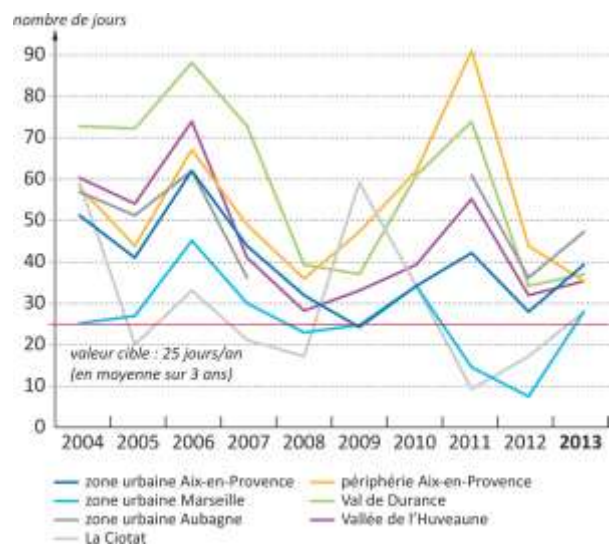
volatils) en polluants aux propriétés acides ou oxydantes telles que l'ozone, les aldéhydes, les composés organiques nitrés, l'acide nitrique, l'eau oxygénée...

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



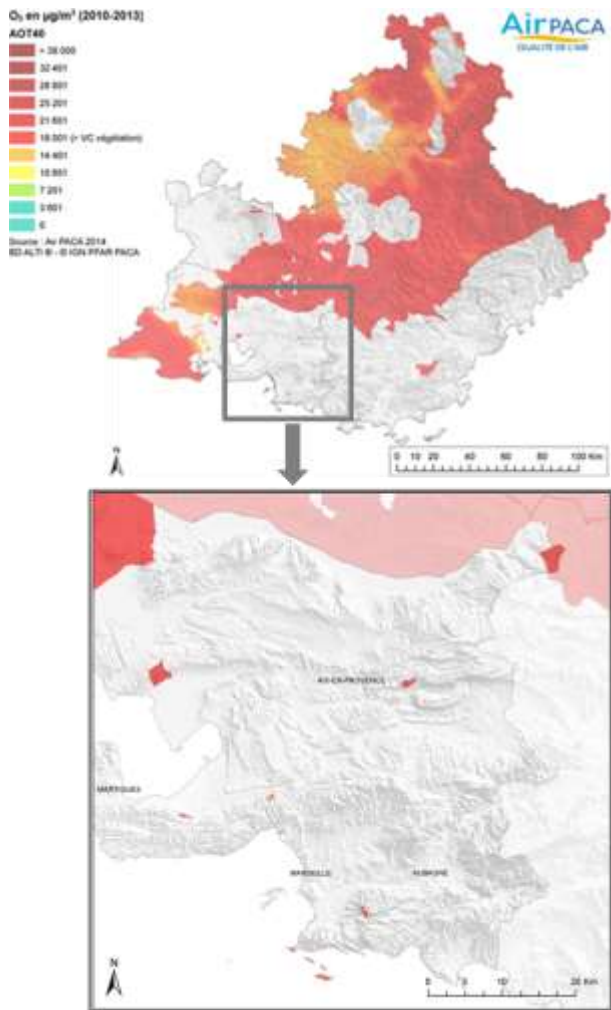
Nombre maximal de jours de dépassement de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$ depuis 2004.

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 urbaines d'Aix et d'Aubagne sont en tête, avec respectivement 36 et 48 dépassements de la valeur cible.

En 2013, le nombre maximal de jours de dépassements de la valeur de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$ est inférieur à ceux du début de la décennie, et bien moindre qu'en 2003, année de conditions caniculaires. Les années 2008 et 2012 présentent peu de jours de dépassements en raison d'une plus météo perturbée durant l'été

Sur l'est des Bouches du Rhône, que la situation soit urbaine ou non, une tendance à la baisse des niveaux d'ozone est sensible depuis quelques années.

La végétation est aussi exposée



Exposition de la végétation (AOT 40, période 2010-2013).

La valeur cible n'est pas respectée sur la période 2010-2013, pour la majeure partie de la région, comme l'indique la carte ci-dessus.

Sur l'est des Bouches du Rhône, elle n'est pas respectée en haut des massifs des calanques et de la Sainte-Victoire et sur les îles de l'archipel de Riou.

Les zones grisées de la carte ne sont pas éligibles au calcul de cette norme.

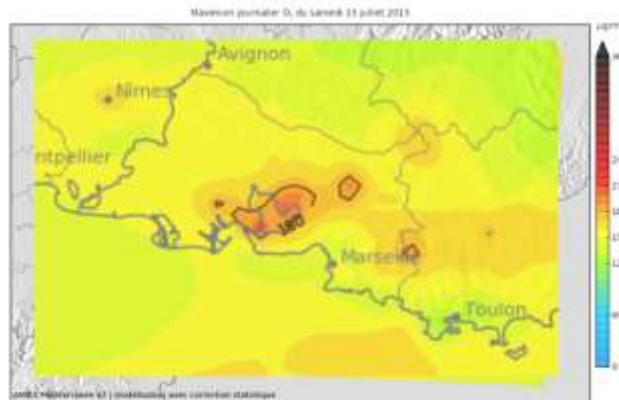
La valeur cible pour la protection de la végétation s'exprime en AOT 40 en moyenne sur cinq années consécutives et ne doit pas dépasser $18\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$. Les zones éligibles à l'AOT sont celles situées à plus de 20 km des principales agglomérations et à plus de 5 km des grands axes et des centres urbains de taille moyenne, plus les zones de protection de la végétation



Pollution de pointe

Mois de juillet pollué à l'ozone

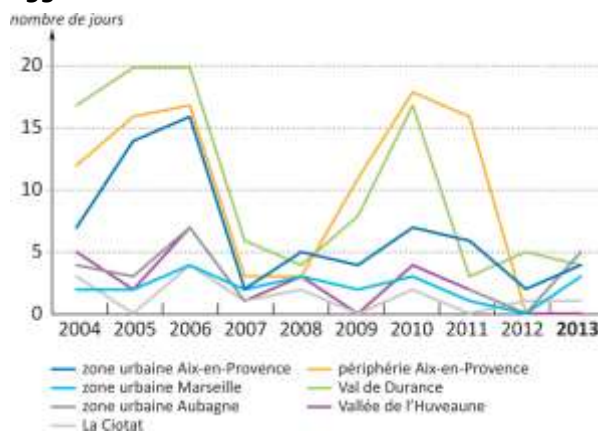
Le mois de juillet 2013 se distingue avec un cumul de 13 journées polluées.



Maximum journalier d'ozone le 13 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 de mesure.

Des fortes concentrations en périphérie nord des agglomérations



Evolution annuelle des niveaux d'ozone.

A 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.

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.

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.

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 météorologie. En 2003 et 2006 (années plus « caniculaires »), celui-ci a été plus important.

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
32	32	35	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.

Procédure départementale de réduction des rejets atmosphériques.

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 sont choisis : les efforts de réductions demandés aux différents émetteurs sont ainsi adaptés 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.

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.

	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.

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.

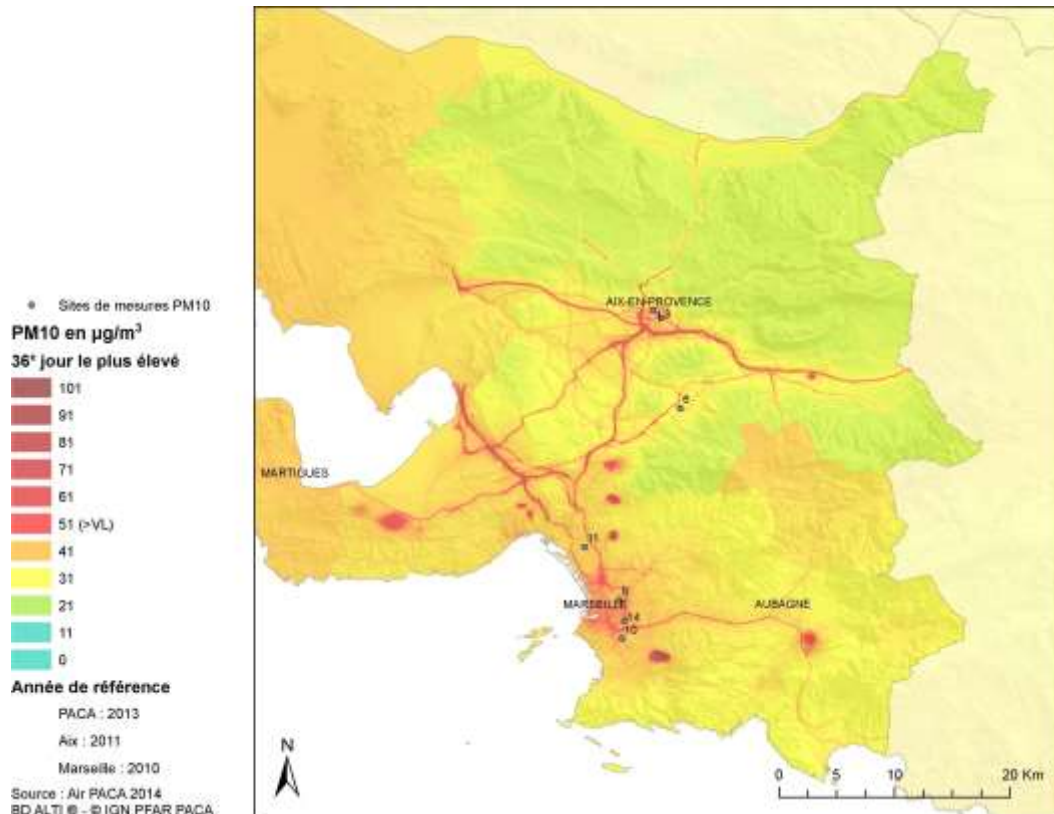
De plus, en 2012 dans les Bouches-du-Rhône, la vitesse maximale a été réduite de 110 à 90 km/h sur certains axes autoroutiers. Cette réduction de vitesse est permanente.





Les particules en suspension

Sur le territoire, Air PACA surveille les particules en suspension (PM) grâce aux informations issues du modèle interrégional Aires-Méditerranée et 7 stations de mesure équipées comme suit : 3 en PM10 et 4 en PM10 et PM 2,5. Les particules surveillées sont les PM 10 et les PM 2,5 (particules dont le diamètre est inférieur à 10 μm et à 2.5 μm).



Pollution chronique aux particules.

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 μm (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, de l'industrie et du traitement des déchets d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013. Sur l'Est des Bouches-du-Rhône, le premier

contributeur est le transport routier (38 %), puis les activités industrielles (38 %), notamment la métallurgie, et enfin le secteur résidentiel/tertiaire (28 %).

RESPECT DE LA REGLEMENTATION

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

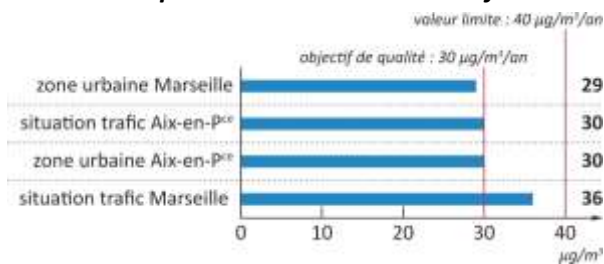
- La valeur limite annuelle (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) est **respectée** bien qu'elle puisse être **ponctuellement dépassée à proximité des voies de circulation**.
- La valeur limite journalière de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est **régulièrement dépassée en situation trafic ou industrielle**. Cette norme n'est pas respectée en proximité des axes à Marseille, à Gardanne et en centre urbain d'Aix en Provence. Elle l'est respectée en centre urbain de Marseille et à proximité du trafic à Aix (35 dépassements autorisés).

POLLUTION avec INFORMATION PREFECTORALE

- Information de la population : **54 jours**
- Alerte : **2 jours**

Pollution annuelle

Des niveaux plus élevés en situation trafic



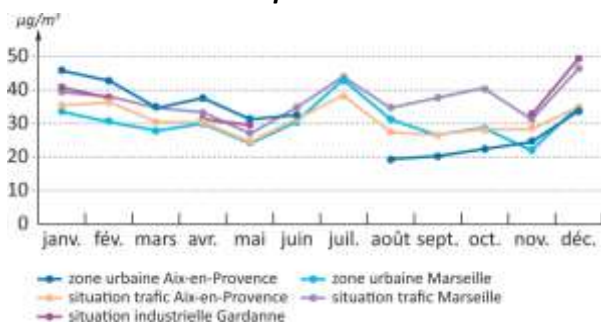
Moyennes annuelles en particules en suspension PM 10 en 2013.

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

En 2013, l'objectif de qualité est atteint sur la quasi-totalité 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, les niveaux les plus élevés sont observés en période hivernale, comme le montre 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, environ 30 % des particules 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.



Toutefois des événements ponctuels d'ordre météorologique ou influant sur la quantité de polluants émis peuvent modifier ce comportement habituel.

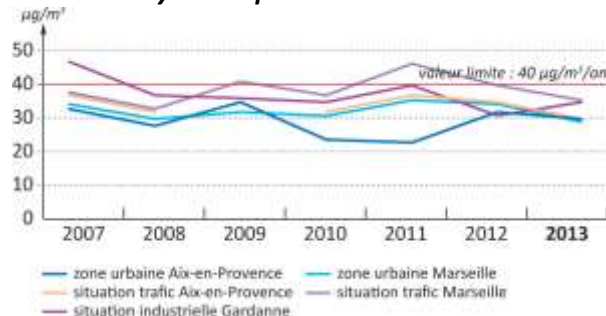
Ainsi, durant le mois de mai, exceptionnellement pluvieux avec un cumul de 67 mm (écart de plus de 59 % par rapport à la normale – source météo France), les concentrations chutent nettement sur la plupart des zones.

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 $2,7 \text{ }^\circ\text{C}$). 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 PM 2,5. Fin juillet, vers le 25 et 26, c'est un épisode de particules sahariennes qui a touché les Bouches-du-Rhône : les teneurs en particules PM 10 ont augmenté.



Particules issues du trafic Particules sahariennes
Filtres pour la mesure des particules, empoussiérés

Niveaux moyens en particules en baisse



Evolution des moyennes annuelles en particules en suspension PM 10.

La valeur limite est respectée sur les situations urbaines, mais dépassée, en général sur les zones de proximité du trafic et parfois sur les zones industrielles.

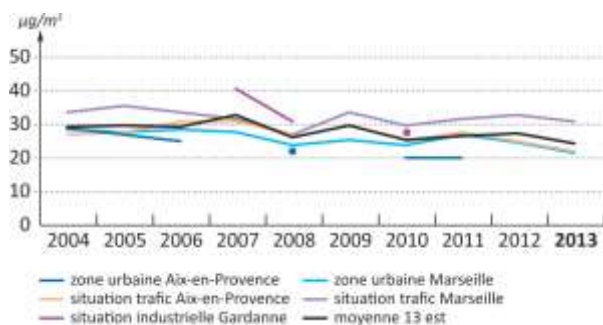
La légère baisse générale des teneurs en particules visible sur ces dernières années n'est pas encore suffisante pour que les normes soient respectées.

Durant les sept dernières années, l'objectif de qualité n'a globalement pas été respecté, à l'exception de la situation urbaine d'Aix-en-Provence en 2010 et 2011.

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 en compte de la part volatile des particules.



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

Le taux moyen de particules diminue entre 2004 et 2010. Après une légère reprise à la hausse en 2011 et 2012, les niveaux poursuivent leur baisse.

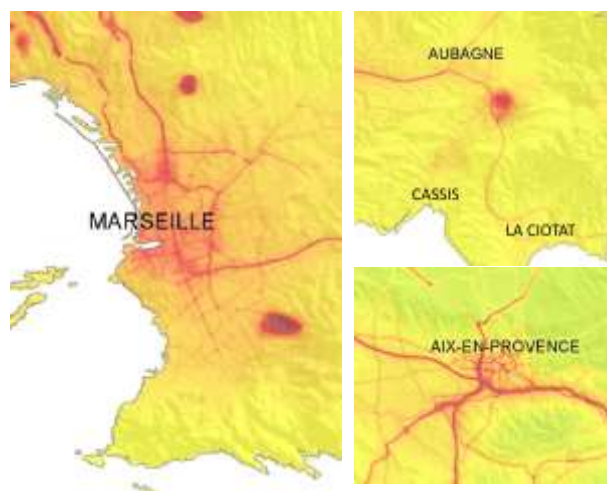
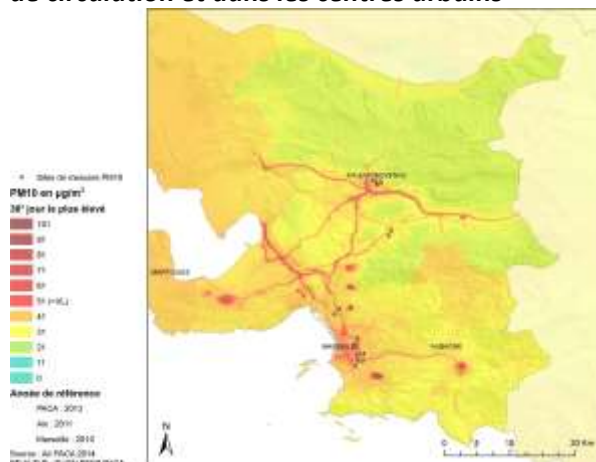
Sur la dernière décennie, la légère diminution d'environ 15 % des teneurs moyennes en particules se confirme.

NB : Les critères de suivi des particules ne sont pas strictement les mêmes avant et après 2007. A partir de 2007 les méthodes de mesures évoluent au niveau national et prennent en compte la fraction volatile des particules.

📌 La valeur limite annuelle et l'objectif de qualité sont définis par des valeurs réglementaires annuelles. Elles sont respectivement fixées à 40 µg/m³ et 30 µg/m³.

Pollution journalière

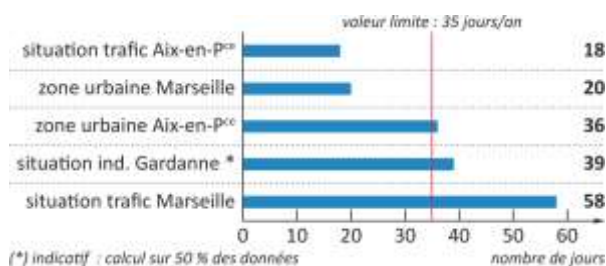
Une pollution diffuse amplifiée autour des axes de circulation et dans les centres urbains



Valeur limite en nombre de jours de dépassements en 2011 pour la protection de la santé en particules sur l'Est des Bouches-du-Rhône.

Pour les particules, 35 jours dans l'année avec une moyenne supérieure à 50 µg/m³ sont tolérés. Au-delà, la valeur limite journalière n'est pas respectée. Cette indication apparaît dans les tons de rouge sur les cartes : le 36^{ème} jour le plus pollué dépasse toujours la valeur journalière de 50 µg/m³.

La pollution particulaire est diffuse sur le territoire. Cependant, les autoroutes, les grands axes routiers, les centres urbains, et les carrières (tâches rouges) marquent l'est du département.



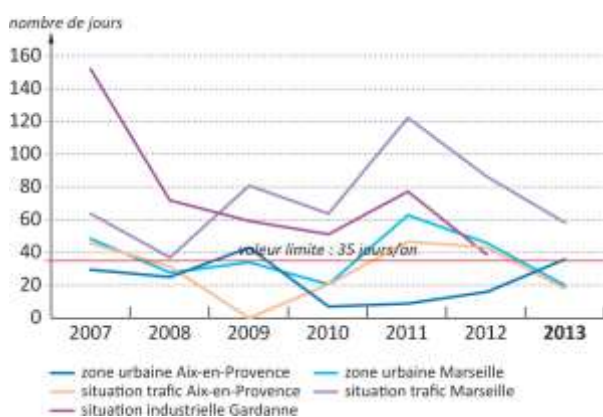
Nombre de jours avec une moyenne supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2013.

En 2013, la valeur limite est toujours dépassée sur les sites composant les zones urbaines d'Aix, industrielle de Gardanne et trafic de Marseille.

En effet, ces derniers comptent plus de 35 jours avec une moyenne supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette norme est respectée sur les zones urbaines de Marseille et trafic d'Aix, mais néanmoins la valeur de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 et 18 jours sur la station Aix Roy René.

La valeur limite pour la protection de la santé est fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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. Ajoutées aux 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. Une atmosphère stable, une couche limite basse et des températures faibles 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.

Mois	Nombre de déclenchement de procédure d'information-recommandation
janvier	7 et 2 alertes
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 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



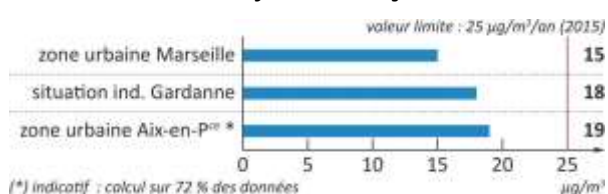
Particules PM 2,5

Dans l'Est du département, les PM 2,5 sont mesurés sur 3 situations :

- Industrielle (station de Gardanne),
- De proximité au trafic (station de Marseille / Rabatau),
- Urbaine (stations d'Aix / École d'Art et de Marseille / Cinq Avenues).

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

Niveaux annuels toujours en deçà des normes

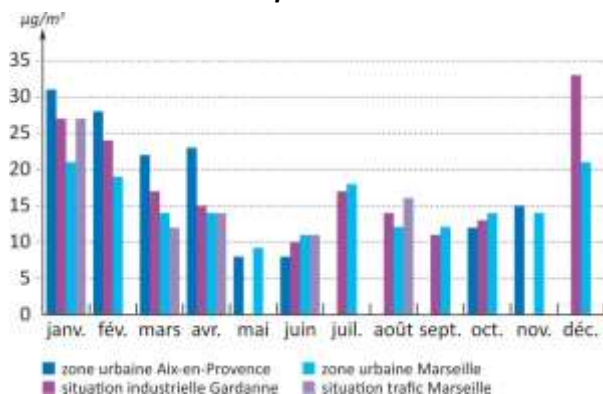


Moyennes annuelles en particules en suspension PM 2,5 en 2013.

En 2013, les niveaux annuels en PM 2,5 sont plus élevés sur les situations urbaines d'Aix et industrielle de Gardanne.

Ils restent en deçà de la valeur limite de 25 µg/m³/an, ainsi que de la valeur cible de 20 µg/m³/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 l'est des Bouches-du-Rhône.

Toutefois, cette évolution courante peut se voir ponctuellement modifiée par certains facteurs

météorologiques, une hausse des émissions de particules... Tout comme les PM10, les PM2.5 montrent des niveaux élevés pendant le mois de juillet. 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.

Evolution favorable des niveaux de particules

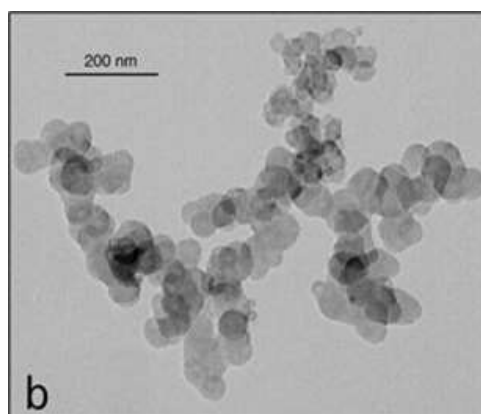


Evolution des moyennes annuelles en particules en suspension PM 2,5.

Les teneurs moyennes annuelles en PM 2,5 sont variables d'une année sur l'autre et sont comprises entre 13 et 25 µg/m³ sur 4 ans en fonction des situations. Ces valeurs sont en cohérence avec celles observées sur l'ensemble de la région (15 µg/m³ en moyenne).

La valeur cible (20 µg/m³/an) a été dépassée les années en 2011 et 2012 sur les situations de trafic de Marseille et urbaine d'Aix.

👉 La valeur cible française est fixée à 20 µg/m³ en moyenne sur un an. La valeur limite fixée pour 2020 est de 25 µg/m³ en moyenne sur un an.



Particule de suie

Une majorité de fines particules

La mesure des PM 10 prend en compte des particules en suspension de plus petite taille, comme les PM 2,5. Le rapport PM 2,5/PM 10 permet de connaître la proportion de PM 2,5 contenu dans les PM 10.



Évolution des rapports PM 2,5/PM 10 en moyenne annuelle depuis 2010.

Le rapport obtenu varie selon les sources d'émissions et les années. Ainsi les situations urbaines sont davantage exposées aux particules issues du transport, avec un rapport élevé de 60 à 80 %, indiquant une majorité de particules de petite taille. Les situations industrielles ou de trafic ont un rapport variant de 50 à 60 %.

D'une manière générale, dans une concentration en PM 10, environ 70 % des particules en suspension mesurées sont des PM 2,5. Le rapport s'élève lorsque les teneurs en PM 2,5 sont relativement plus importantes.

La valeur de ce rapport PM 2,5/PM 10 est très variable d'une saison à l'autre :

- pendant les périodes les plus froides, la contribution en particules ultra fines PM 2,5 peut atteindre jusqu'à 80 % des PM 10.
- au printemps et à l'automne la contribution des PM 2,5 est généralement la plus faible et reste inférieure à 50 %.
- l'été, des particules ultrafines sont formées par réaction entre les gazeux émis localement (SO₂, NO_x, NH₃, COVNM) et le rayonnement solaire (photochimie). Le ratio PM 2,5/PM 10 est généralement compris entre 50 et 70 % pendant la période estivale.



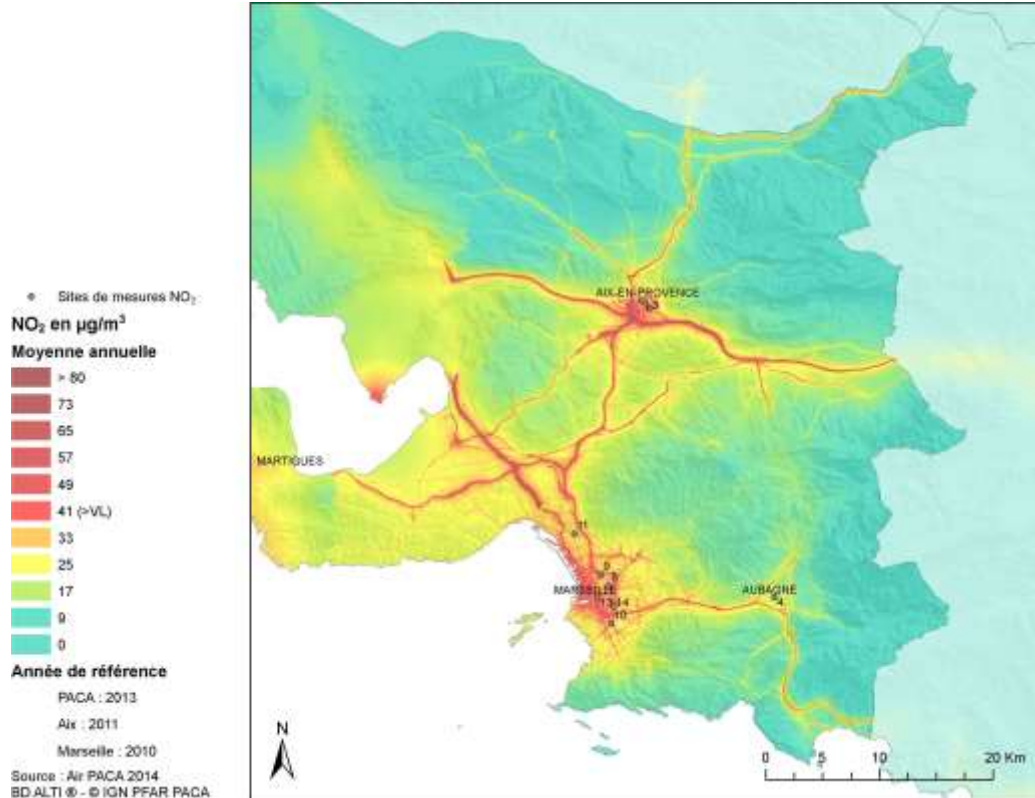
Préleveur de particules



Les oxydes d'azote

Sur le territoire, Air PACA surveille les oxydes d'azote (NO_x) grâce aux informations issues du modèle interrégional Aires-Méditerranée et aux 9 stations de mesure.

Les oxydes d'azote regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (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.

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.

Dans l'est des Bouches-du-Rhône, les transports sont à l'origine de 62 % des émissions d'oxydes d'azote. Le transport routier (55 %) est le principal contributeur, du fait de la circulation des voitures particulières et

des poids lourds, en ville et sur autoroute. Le transport non routier (aérien, maritime, ferroviaire) compte pour les 7 % restants. Les autres sources d'oxydes d'azote proviennent de la production et distribution d'énergie à hauteur de 17 % et de l'industrie et du traitement des déchets pour environ 13 %, d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013.

RESPECT DE LA REGLEMENTATION

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

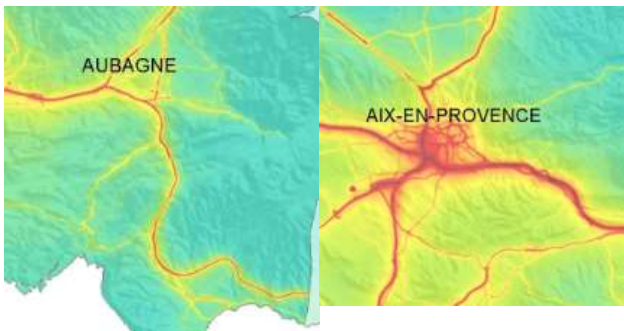
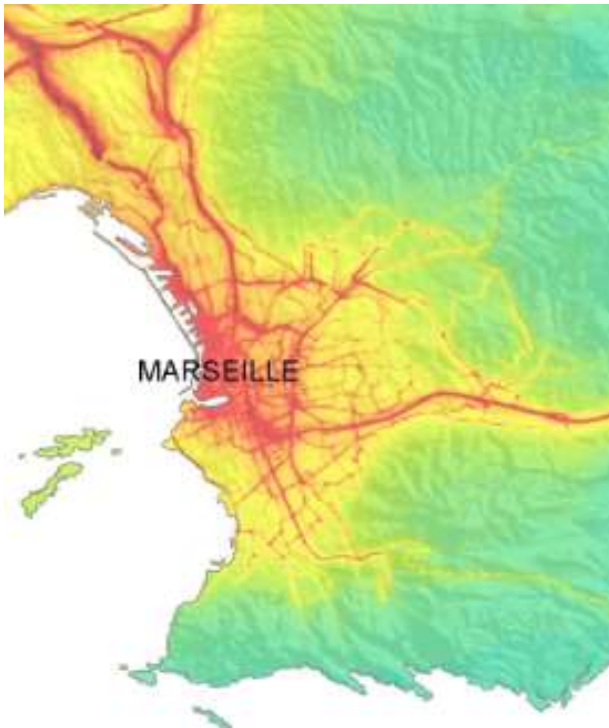
- La valeur limite annuelle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) n'est pas respectée en situation trafic et urbaine dense.
- De même, la valeur limite horaire ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, à ne pas dépasser plus de 18 heures) peut être ponctuellement atteinte à proximité des grandes voies de circulation ou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

POLLUTION avec INFORMATION PREFECTORALE

- Information de la population : **aucun jour**
- Alerte : **aucun jour**

Pollution chronique

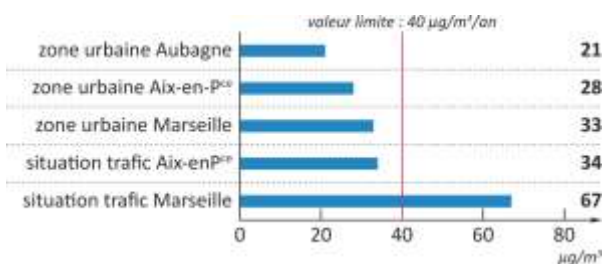
Les grands axes de circulation les plus exposés



Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2011 sur les principales agglomérations.

Sur ces cartographies, la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassée à proximité des grands axes de circulation (autoroute) et dans le centre des principales agglomérations

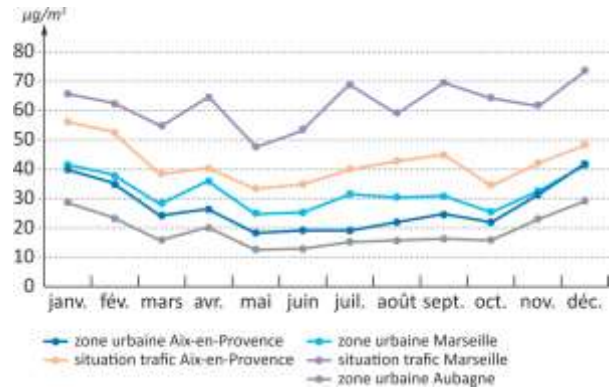
Ainsi, les principaux axes de de circulation et les centres urbains denses sont les plus touchés.



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

En 2013, les niveaux moyens annuels mesurés sont compris entre 21 et $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selon les zones concernées. Ainsi la **valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine n'est pas respectée** essentiellement **en situation trafic**, donc en grande proximité des voies de circulation. Dans les zones urbaines ou en situation industrielle les concentrations moyennes mesurées ne dépassent pas $40 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ en moyenne.

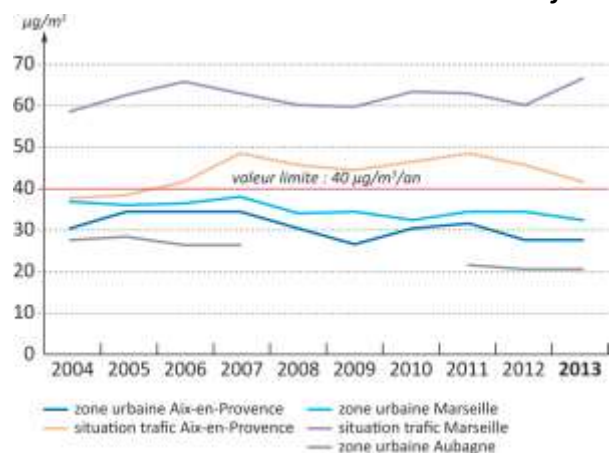
Des niveaux plus élevés en hiver



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 : les émissions d'oxydes d'azote 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. Par exemple, sur Marseille Provence Métropole, on constate +16 % de kms parcourus sur le réseau depuis 1997¹.

L'augmentation du nombre de véhicules et de distances parcourues, ainsi que l'essor des véhicules diesels (pas tous équipés de filtres à particules) et la vétusté d'une partie du parc automobile freinent la lisibilité des gains de pollution attendus 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 liées 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 une **stabilité des concentrations**.

Le trafic des centres villes d'Aix et de Marseille reste très chargé. Les embouteillages fréquents sont aussi une des causes des concentrations élevées.

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**.

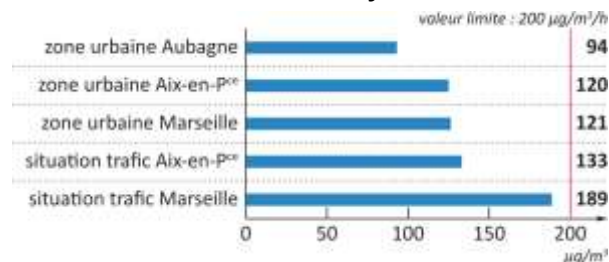
Toutes zones confondues, **les niveaux moyens** en dioxyde d'azote ne sont que très **légèrement inférieurs, d'environ 8 % à 10 %, à ceux mesurés en 2004**. Entre 2012 et 2013, la diminution est de 5% en raison de conditions météorologiques plus dispersives en 2013.

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

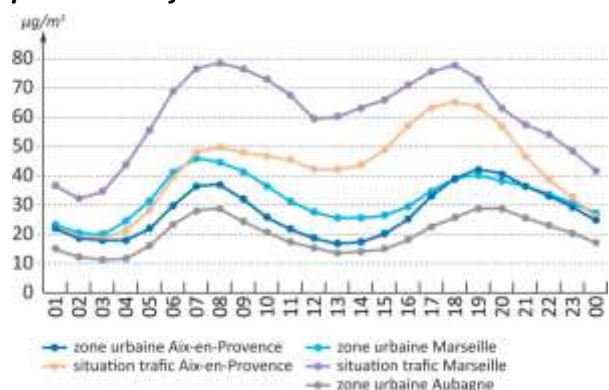


Percentile 99,8* des concentrations horaires en dioxyde d'azote, enregistrée en 2013.

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 133 sur les autres situations.

Augmentation des niveaux de NO₂ aux heures de pointe du trafic routier



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

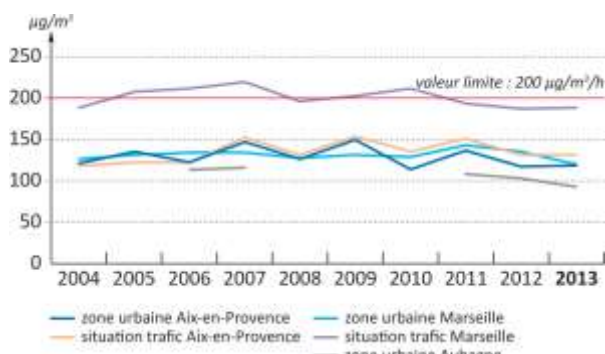
Le comportement journalier du dioxyde d'azote met en évidence, sur la plupart des zones, des hausses de concentration vers 7h-8h T.U.² et 18h-20h T.U. Ces pics « trafic » sont liés aux déplacements domicile-travail et sont en général d'intensité comparable entre le matin et le soir.



¹ Source AGAM 2011 - Bilan Environnemental des Déplacements de MPM

² T.U = temps universel : ajouter 1h en hiver et 2h en été.

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 a été dépassée plusieurs fois sur la situation trafic de Marseille jusqu'en 2010, depuis, elle n'est seulement qu'approchée.

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.

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



Procédure préfectorale 2013

Aucune procédure d'information-recommandations de la population activée

Historiquement, elle n'a été déclenchée que 3 fois depuis sa mise en application en 2002 : 2 fois sur l'agglomération de Marseille en 2007 et en 2006, et 1 fois sur Aix-en-Provence, en 2004.

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 :

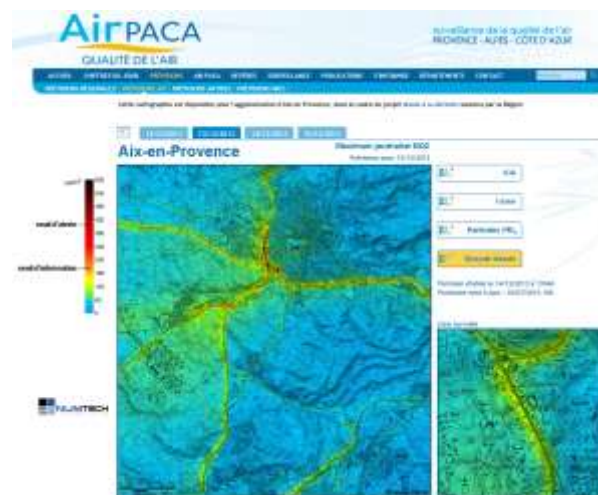
La procédure d'information-recommandations de la population est déclenchée lorsque le seuil de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ est dépassé sur deux sites d'une même zone à moins de trois heures d'intervalle.

2 zones sont définies sur l'Est des Bouches-du-Rhône : la ville de Marseille et la ville d'Aix.

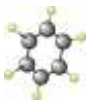
La procédure d'alerte est déclenchée dans les mêmes conditions pour le seuil de $400 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ou $200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ si la procédure de risque de pollution pour le lendemain a été déclenchée.

Des outils au service de l'expertise et de l'information

Pour anticiper les risques de pollution, des cartes modélisées en NO_2 haute résolution sont disponibles sur Aix-en-Provence, et sont en cours de mise en place sur Marseille. Elles sont précises à l'échelle de la rue et donnent les prévisions à deux jours.



http://www.atmopaca.org/urbanair_aix/



Le benzène

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

La surveillance du benzène est réalisée au moyen d'échantillonneurs passifs mesurant durant toute l'année sur des périodes bi-hebdomadaires. Ces « tubes » sont exposés pendant deux semaines puis analysés en laboratoire. La valeur annuelle est la moyenne des concentrations bi-hebdomadaires. Les mesures sont effectuées dans 4 sites en proximité trafic, 3 sites en milieu urbain et 1 site périurbain de 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 ?

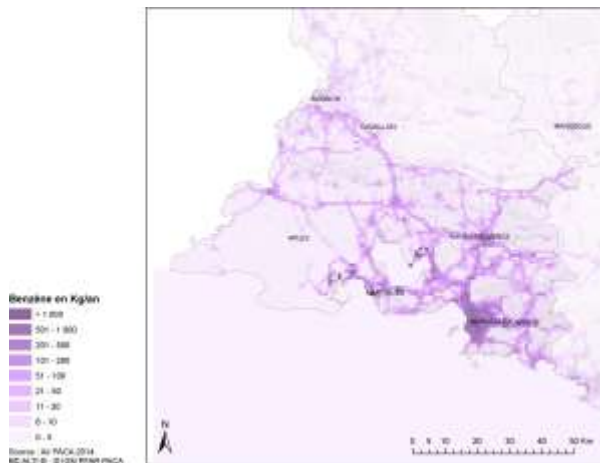
Le benzène est un composé issu des produits pétroliers. Ses principales sources dans l'air extérieur sont les gaz d'échappement des véhicules, les industries productrices ou utilisatrices de benzène, ou encore l'évaporation lors du stockage et de la distribution des carburants.

Dans l'est du département, le benzène est émis, pour 49 %, par le transport routier. Le second émetteur est le secteur industriel et traitement des déchets à hauteur de 39 %, d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013.

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**.



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

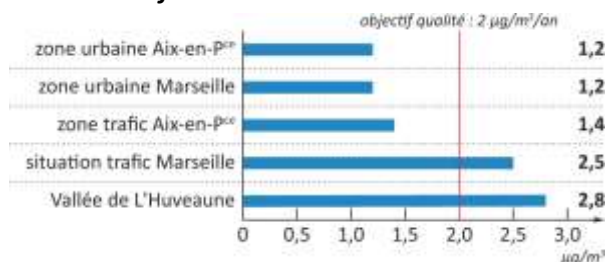
132 tonnes de benzène sont émis par an sur l'Est des Bouches-du-Rhône, dont 65 tonnes dues aux transports routiers.

Ainsi sur le cadastre précédent, le réseau routier et les centres urbains apparaissent distinctement.



Dispositifs de mesure du benzène (« tube benzène et canister »).

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 affiche des moyennes en deçà de la valeur limite annuelle (5 µg/m³).

L'objectif de qualité est également respecté en zones urbaines d'Aix et de Marseille et de trafic pour Aix.

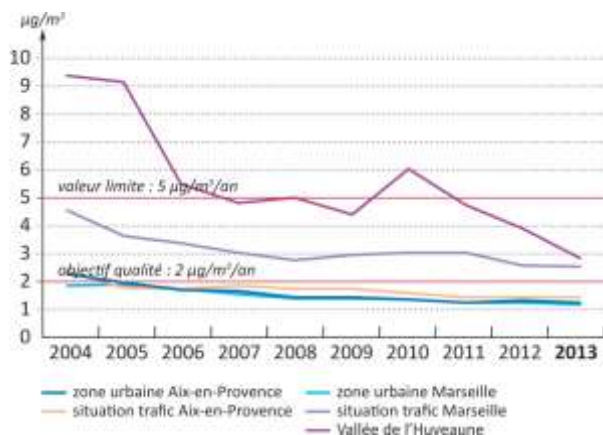
En revanche en situation trafic sur Marseille et industrielle, au niveau de la vallée de l'Huveaune, les niveaux dépassent ce seuil de 2 µg/m³.

Toutefois ponctuellement 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/m³ et 2 µg/m³.

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 les valeurs réglementaires.

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

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 que 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 encombrant nos villes sont propices à des niveaux élevés de benzène.

Benzène en µg/m ³									
Station de la Penne-sur-Huveaune, proximité industrielle									
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

Depuis 3 ans, la station de la vallée de l'Huveaune, en proximité industrielle d'Arkéma, présente des teneurs inférieures à la valeur limite.

Historiquement cette station de la Penne-sur-Huveaune 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/m³ en 2004 (station Penne-sur-Huveaune) à 2,8 µg/m³ en 2008 (moyenne des stations Penne-sur-Huveaune et Château Saint-Antoine).

Rapport toluène/benzène

Concentration en 2013 (µg/m ³)	T/B
Vallée de l'Huveaune	0,8
Marseille / Château Saint-Antoine	1,1
Urbain Aix	2,8
Trafic Aix	2,8
Urbain Marseille	2,6 à 3,0
Trafic Marseille	3,5 à 4,6

Rapports Toluène / Benzène, par stations, en 2013

Les stations de la vallée de l'Huveaune et de Château Saint-Antoine présentent un rapport toluène sur benzène (T/B) différent des autres stations de mesure. Cette différence démontre la présence d'émissions de composés benzéniques d'origine industrielle. En effet, pour une influence majoritairement automobile, les valeurs du rapport toluène sur benzène (T/B) sont comprises entre 2 et 5.

Le rapport de 0,8 sur le site « Vallée de l'Huveaune », et de 1,1 sur le site de « Château Saint-Antoine » est caractéristique d'une source industrielle (excès de benzène).



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** de l'Est des Bouches-du-Rhône, par prélèvements continus.

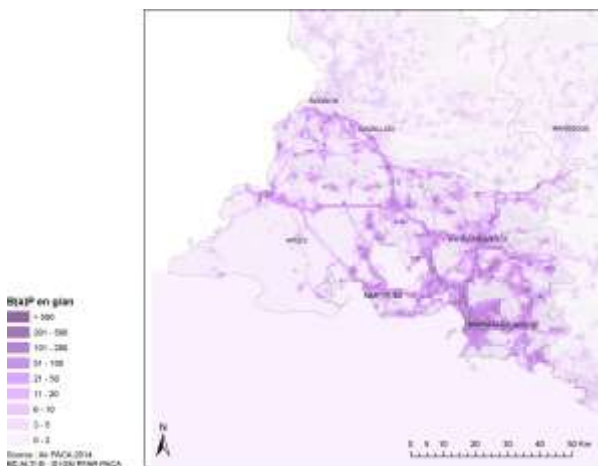
Des composés cancérigènes

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.).

Dans l'Est des Bouches-du-Rhône, les HAP sont issus essentiellement du secteur résidentiel/tertiaire (44 %), du transport routier (30 %) et du secteur industriel et traitement des déchets (25 %), d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013.



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

50 kg de benzo(a)pyrène sont émis par an. Les émissions se concentrent autour des centres urbains et des axes routiers, comme l'indique la carte ci-dessus.



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 autres HAP sont soumis à des dispositions en matière de réduction des émissions et sont mesurés aux fins d'établissements d'inventaires d'émissions.

📌 **Les HAP mesurés** tiennent compte des sept HAP concernés par la réglementation européenne et de 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
benzo(a)pyrène	0,24	0,42
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
Somme des HAP	2,7	4,31

Moyennes annuelles en HAP relevées en 2013 (ng/m³).

Les concentrations moyennes de B(a)P en 2013 en situation urbaine et trafic sont respectivement de 0,24 ng/m³ et 0,42 ng/m³, soit en deçà de la valeur cible.

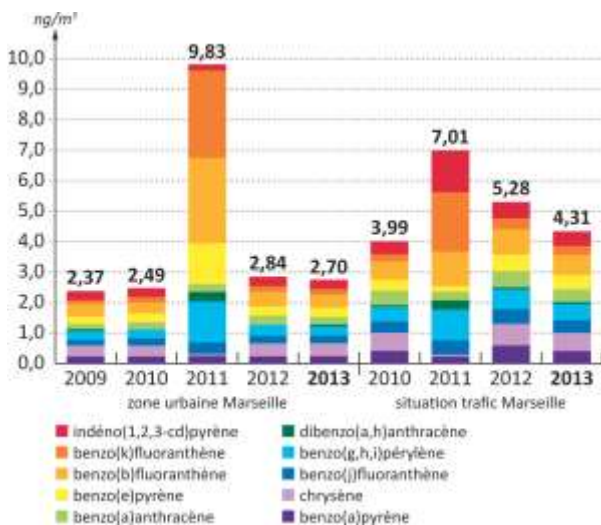
Respect de la valeur cible depuis 5 ans



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/m³ et 0,26 ng/m³. La tendance est à la stabilité.

La situation de trafic montre des concentrations inégales en fonction des années, de 0,26 ng/m³ à 0,57 ng/m³.



Concentrations moyennes annuelles en HAP mesurés.

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

- 2,37 ng/m³ et 9,83 ng/m³ en situation urbaine,
- 3,99 et 7,01 ng/m³ en situation trafic.

L'année 2013 est moyennement exposée aux HAP comparée aux autres années.

Depuis la mise en place des mesures en 2009, le cumul des concentrations annuelles en HAP n'a pas excédé 5,3 ng/m³, 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/m³, en zone urbaine de Marseille.



Espace pavillonnaire et industriel



Les métaux lourds

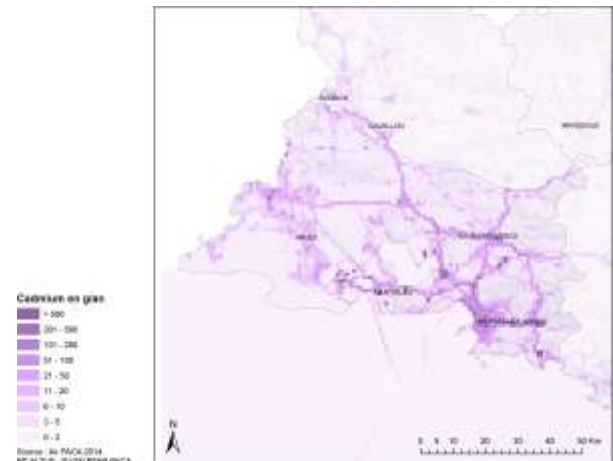
Les métaux lourds concernés par une surveillance dans l'environnement sont **l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le nickel (Ni) et le plomb (Pb)**. Air PACA surveille les métaux lourds dans **2 stations de mesure** dans l'Est des Bouches-du-Rhône. Ces mesures sont effectuées durant au moins huit semaines 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 ?

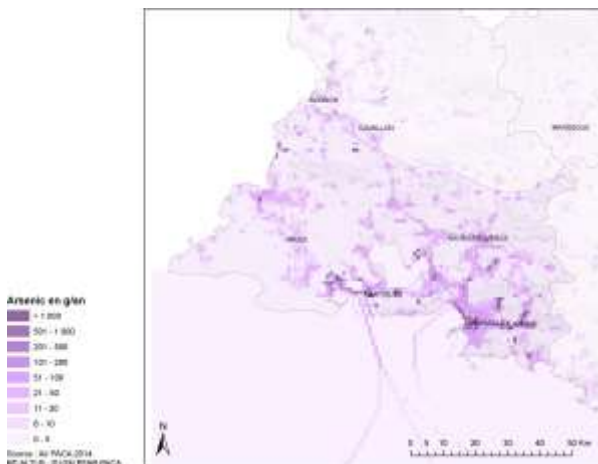
Dans l'Est des Bouches-du-Rhône, les émissions d'arsenic, cadmium, nickel et plomb ont des origines communes, principalement transports, industrie et traitement des déchets et résidentiel/tertiaire, bien que les proportions varient. Les contributions de chaque secteur, sont indiquées dans l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013.



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

Les 25 kg par an de **cadmium (Cd)** émis se partagent en 2 secteurs principaux : les transports routiers (44 %), avec les voitures particulières, l'usure des pneus et des plaquettes de freins et l'industrie et le traitement des déchets (32 %).

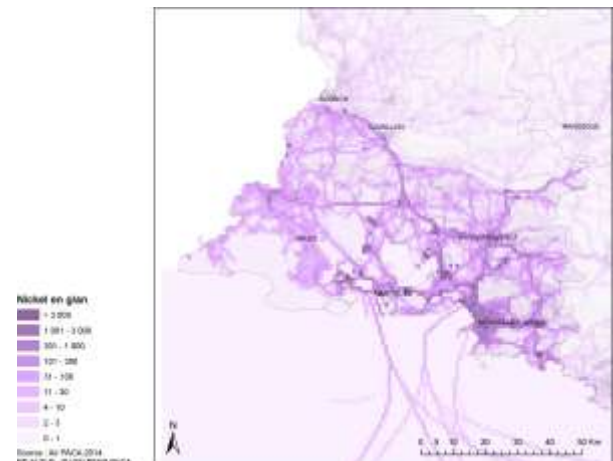
Ainsi ressortent sur le cadastre ci-dessus, les zones industrialisées, les zones urbanisées et les grands axes.



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

116 kg d'**arsenic (As)** sont émis par an.

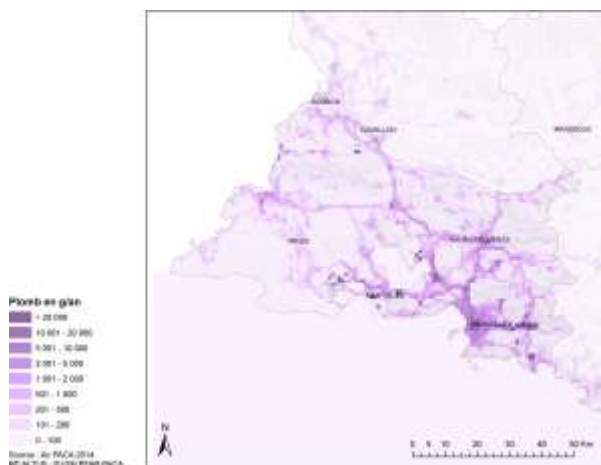
86 % de ces émissions sont issues du secteur industriel. Le second émetteur (11 %) est le résidentiel/tertiaire.



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

Les émissions de **nickel (Ni)** sont de 403 kg par an. Le **nickel (Ni)** provient du secteur industriel (43 %) et du transport routier (24 %), dû aux voitures particulières en ville et à l'usure des pneus et des plaquettes de freins. Le résidentiel/tertiaire contribue à 19 % des émissions.

Le cadastre du nickel met nettement en évidence le réseau routier ainsi que les centres urbains en lien avec les sources identifiées.



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

1 600 kg de **plomb (Pb)** sont émis par an. Ces émissions se répartissent de façon égale entre deux secteurs principaux : 49 % sont issues du secteur industriel et 42 % proviennent du transport routier (usure des pneus et plaquettes de freins). 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/m³/an.
- La valeur cible pour le cadmium est de 5 ng/m³/an.
- La valeur cible pour le nickel est de 20 ng/m³/an.
- La valeur cible pour le plomb est de 500 ng/m³/an.

Des valeurs cibles très largement respectées

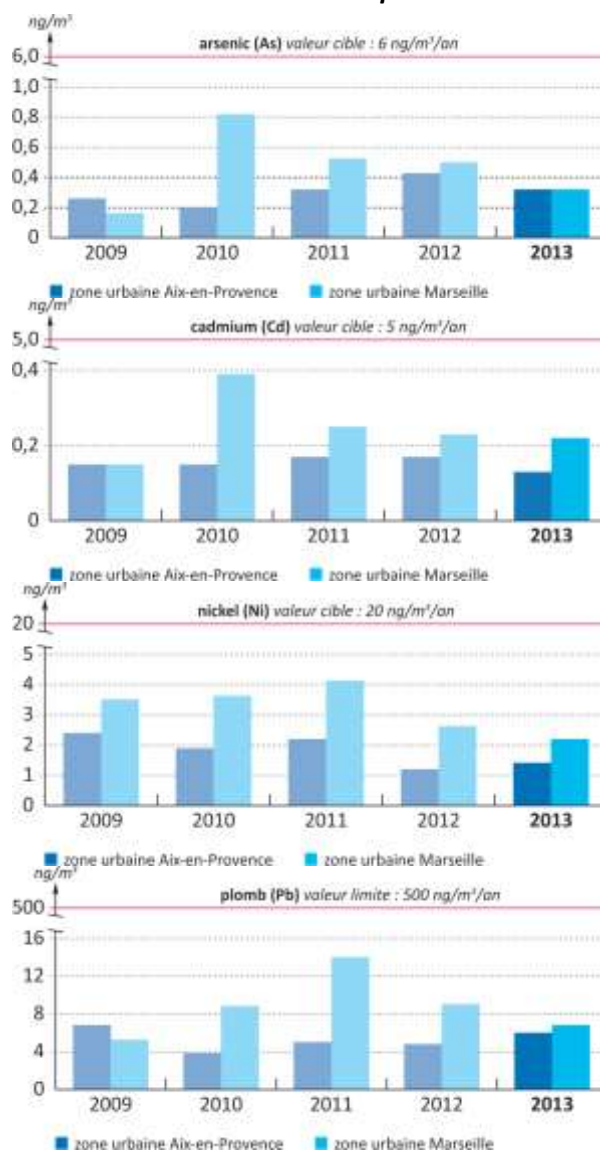
	As	Cd	Ni	Pb
Urbain Aix	0,32	0,16	1,43	6,05
Urbain Marseille	0,32	0,22	2,21	6,83

Nombre de jours de prélèvements 139

Moyennes annuelles (ng/m³) en métaux lourds relevées en 2013.

Les niveaux mesurés en situation urbaine en 2013 respectent nettement la réglementation pour les 4 polluants. Les concentrations sont entre 9 et 83 fois inférieures aux valeurs cibles respectivement pour le nickel et le plomb.

Evolution contrastée selon les polluants



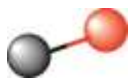
Evolution des niveaux moyens annuels en métaux lourds.

Les teneurs annuelles en arsenic sont en légère baisse par rapport aux deux années précédentes.

Pour le cadmium, les concentrations sont assez stables sur la zone urbaine d'Aix et en décroissance depuis 2010 sur la zone urbaine de Marseille.

Le nickel affiche les niveaux les plus bas sur la zone urbaine de Marseille depuis le début de la surveillance en 2009. La tendance est globalement à la baisse sur la zone urbaine d'Aix.

Le niveau moyen en plomb est en légère diminution sur la zone urbaine de Marseille par rapport à 2012, et en légère augmentation sur la zone urbaine d'Aix.



Le monoxyde de carbone

Dans l'Est du département, la surveillance permanente du **monoxyde de carbone** a été arrêtée courant 2013. Des niveaux particulièrement faibles observés depuis plusieurs 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.**

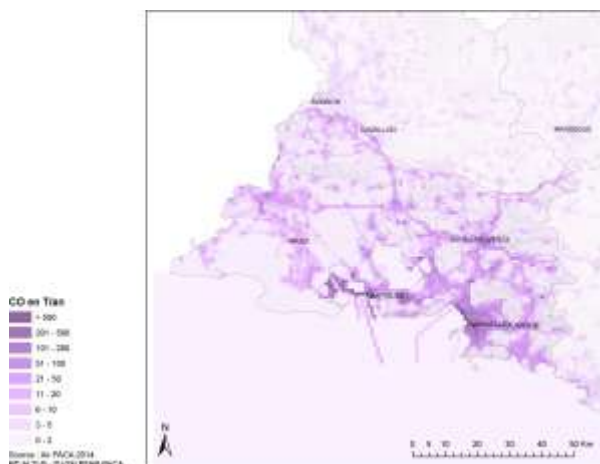
Le CO prend la place de l'oxygène dans le sang

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. Dans l'est des Bouches-du-Rhône, le transport est le premier contributeur avec 42 %, suivi avec 35 % du résidentiel/tertiaire ; d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version 2013.



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

Ainsi, les 30,9 tonnes 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.

L'arrêt de la surveillance confirmée

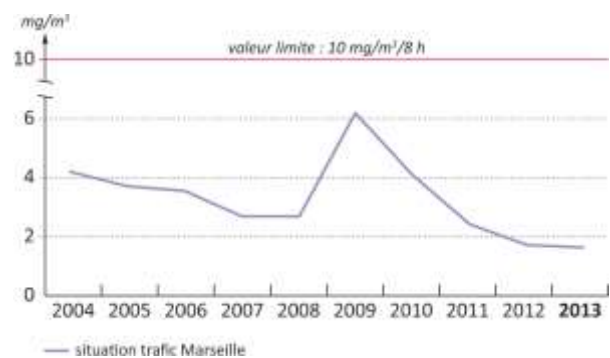
Les mesures réalisées en situation trafic ont été arrêtées mi-juin 2013.

Les niveaux moyens de CO ont été divisés environ par 5 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).

Historiquement, le monoxyde de carbone était suivi depuis 1989. Les teneurs maximales en moyenne sur 8 heures 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/m³** (en moyenne sur 8h), confirmant ainsi l'arrêt de la surveillance permanente.



RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION

- Valeur limite horaire (10 mg/m³/8h) : respectée



Le dioxyde de soufre

Sur l'Est du département, la surveillance du **dioxyde de soufre** (SO_2) continue sur un seul site de mesure à Marseille, en situation urbaine.

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).

Dans l'Est des Bouches-du-Rhône, l'industrie et le traitement des déchets représente 19 % des émissions de dioxyde de soufre, les transports non routiers (maritime...) 36 % et enfin le secteur le plus contributif est la production et distribution d'énergie avec 39 % ; 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.

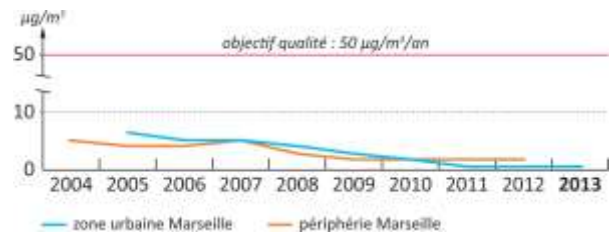
RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION

- 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)

De faibles teneurs en dioxyde de soufre



L'objectif de qualité est largement respecté en zone urbaine de Marseille, la moyenne annuelle 2013 étant de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les valeurs limites horaire et journalière le sont également :

- Le maximum horaire a été de $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 29/04/2013.
- La valeur journalière maximale a été de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en 2013.

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

Aussi, le réseau a-t-il été optimisé : le nombre de stations est passé de 9 à 1 sur la dernière décennie dans l'Est des Bouches-du-Rhône.

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.

Procédure préfectorale

Depuis la mise en place de la **procédure d'information de la population** en 2002, **aucune procédure n'a été activée dans l'est des Bouches-du-Rhône.**

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

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, sollicitée pour quantifier ces impacts, a estimé une réduction des émissions de 28 % pour les PM 2,5, de 22 % pour les PM 10 et de 29 % pour les NOx d'ici 2015. Les objectifs nationaux (- 30 % en PM 10 et PM 2,5 et - 40 % en NOx) sont approchés sur le département mais pas atteints.

Les PPA imposent une meilleure prise en compte de 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 d'Urgence de la Qualité de l'Air : ouvrir les champs de réflexion pour la collectivité 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 ?

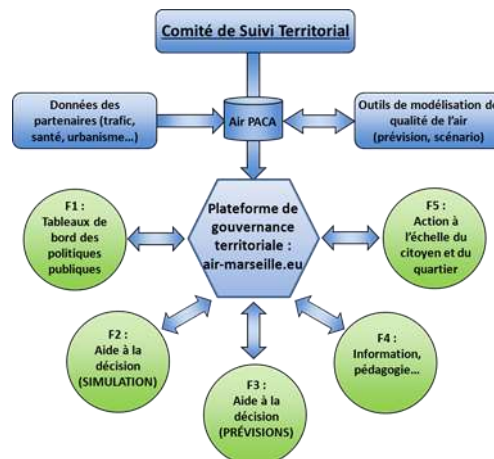
MPM a sollicité Air PACA pour un diagnostic territorial hors contraintes, qui rend lisible les lignes de force des enjeux air. Elle souhaite être accompagnée dans une réflexion ouverte qui permette une intégration globale de ces enjeux dans sa politique d'aménagement. Ce

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.



Maquette de la future plateforme Gouv'Airance

Plus d'infos sur : <http://www.gouvairance.eu/>

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

Arkéma, 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 µg/m³, elles ont baissé de 2/3 environ à 3,3 µg/m³ en 2013, sous la valeur limite de 5 µg/m³, la valeur guide étant fixée à 2 µg/m³.

Quelle exposition pour les riverains des carrières ?

L'étude, menée entre 2012 et 2014 en partenariat avec l'Unicem et le Cerege/CNRS, 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.



A Gardanne, l'impact du chauffage au bois serait sous-estimé

Les particules minérales sont au cœur du projet PACTES BMP (Particules Atmosphériques : Caractérisation, Toxicité, Évaluation par la Société - dans le Bassin Minier de Provence). Sous la coordination d'Yves Noack, Directeur de recherche au CEREGE (CNRS), ce projet est un partenariat entre Air PACA et le CEREGE, le LBME et DESMID-ESPACE.

Initié par l'AFSSET et l'ADEME, PACTES a vu la réalisation des mesures de particules autour du bassin minier de Gardanne à l'été 2010 et début 2011, accompagnées des enquêtes sociologiques, puis des analyses toxicologiques en 2012 et 2013.

Les résultats indiquent qu'à Gardanne, le discours fréquemment entendu associe directement pollution et activité industrielle, alors que l'étude de la composition chimique des PM 10 et PM 2,5 montre qu'il existe aussi un fort impact du chauffage au bois.

Des relations existent entre composition chimique et réponses génotoxiques. La composition propre des particules (présence de métaux), mais également les molécules adsorbées à la surface des particules (notamment les HAP) sont à l'origine de la génotoxicité.

<http://www.atmopaca.org/html/PACTES.php>

Le voilier Zéro CO₂ pour connaître la qualité de l'air en mer

Air PACA participe au projet Zéro CO₂ visant à améliorer l'identification de la qualité de l'air et les caractérisations des particules en milieu méditerranéen marin.

Le voilier zéro CO₂, 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



Voilier Zéro CO₂

📌 **Les partenaires de la mission scientifique du voilier zéro CO₂ : 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

Plus d'infos sur 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 particulière...).

Des simulations ont été réalisées comme celle de la contribution du port dans la présence de particules fines à Marseille, en fonction de l'évolution de ses trafics ; l'utilisation des navires à passagers au gaz naturel liquéfié ; la connexion des navires à quai au terminal Arenc...



<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 dans 22 pays européens, entre 2010 et 2013, est coordonnée par l'Université d'Utrecht aux Pays-Bas et financée par l'Union européenne. La mesure des particules fines et du dioxyde d'azote dans 40 villes met en évidence une relation étroite entre les niveaux de 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 (constat : même niveau de pollution à Marseille qu'à Athènes).

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

Accompagnement en air intérieur

Dans le cadre du PNSE (Plan National Santé Environnement), des mesures de qualité de l'air intérieur doivent 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 1^{er} janvier 2015, dans les écoles maternelles et les crèches.

Air PACA accompagne les collectivités notamment pour l'aide à la rédaction du cahier des charges et pour les expertises à mener lors 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 œuvre 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 métrologues, sociologues et professionnels du bâtiment.

Site EQAIR : www.airinterieurpaca.org

Observatoire Bruit Provence

Le rapprochement de la qualité de l'air avec la pollution sonore s'est concrétisé par la mise en place par la CPA (Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix) de l'Observatoire Bruit Provence. La CPA s'appuie sur trois partenaires principaux, que sont Air PACA, le CPIE (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement du pays d'Aix) et Acoucity (pôle de compétence Bruit), pour le montage et le développement de l'observatoire du bruit sur son territoire. Air PACA intervient sur la gestion technique de l'installation et du fonctionnement des balises, ainsi que sur la gestion du système de rapatriement des données.

L'observatoire fonctionne actuellement à l'aide de six balises fixes, et une mobile, sur la CPA.



<http://www.aqglo-paysdaix.fr/environnement/air-bruit/bruit-cartographie.html>

3 campagnes sur les « odeurs »

En 2013, les campagnes densifiées ont eu lieu dans les communes des Pennes-Mirabeau, de Vitrolles/Cabriès et de Peynier/Rousset/Trets.

L'objectif de ces campagnes est de qualifier et quantifier les odeurs dans des zones où de nombreuses plaintes sont ressenties. La surveillance de ces odeurs est réalisée par un jury de nez spécifique formé aux odeurs « locales ».

Autour du centre d'enfouissement technique (CET) de l'Arbois, la situation olfactive s'est améliorée depuis 2011 en lien avec les travaux réalisés par l'exploitant : les taux de perception des odeurs sont revenus à des valeurs comparables à celles observées dans les Bouches-du-Rhône, de l'ordre de 10%.

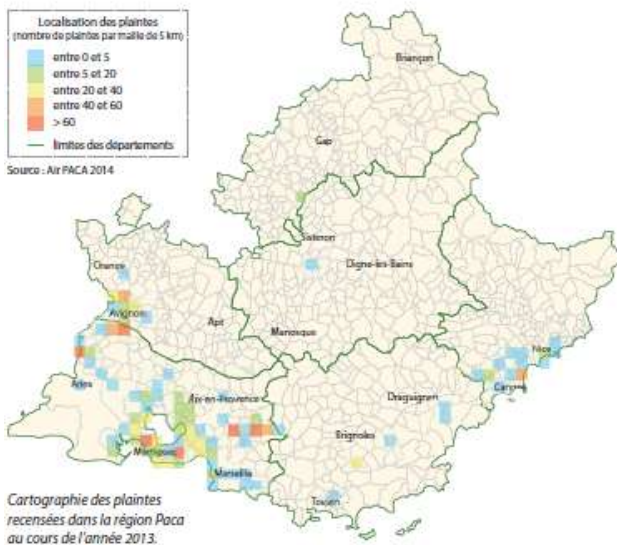
Le centre d'enfouissement technique de la commune des Penne Mirabeau génère des odeurs. Celles d'ordures ménagères sont proportionnellement les plus gênantes et les plus ressenties. Les riverains sont surtout gênés par situation de vents faibles.

Un centre de compostage est à l'origine de mauvaises odeurs ressenties régulièrement par les habitants des communes de Peynier, Rousset et Trets. L'odeur de boues est la plus gênante par vent faible.

Déposer une plainte ou s'inscrire comme nez

<http://www.sro-paca.org>

Rapports d'études <http://www.airpaca.org>



Poursuite des mesures de pesticides

Dans le cadre du Plan Régional Santé Environnement PACA et en partenariat avec le Laboratoire Chimie Provence, Air PACA a mis en place un Observatoire des Résidus de Pesticides dans la région.

Différents acteurs locaux participent à ce projet : l'Agence Régionale de la Santé, la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt et le Laboratoire Chimie Provence.

Les mesures effectuées en 2012 sur 4 sites de la région ont été pérennisées en 2013. L'un deux se situe dans les Bouches-du-Rhône, en Arles, où la polyculture est bien présente.

En PACA, les résultats montrent la présence de pesticides (herbicides, insecticides et fongicides) dans l'air ambiant en milieu rural mais aussi en milieu urbain, 36 substances sur les 43 recherchées ont pu être mesurées.



Épandage de produits phytosanitaires.

Le bilan 2012 et sa synthèse sont en ligne sur Internet :

www.airpaca.org,

Le bilan 2013 est en cours de rédaction.

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 en décembre 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 (NO₂ et PM 10) 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.

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 poursuivront en 2014.

En 2014 débutera 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 O₃

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

	Type	Moyenne annuelle % annuel de données valides		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 (25e 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	120							
Objectif à long terme pour la protection de la santé (*				120								6000			
Valeur cible pour la protection de la santé (* végétation)										25	120	18000			
Seuil de recommandation et d'information						180									
Seuil d'alerte						240									
Aix Ecole d'Art	Urbain	99	52	119	171	211	7	0	4	0	39	130	20023	04/09	
Aix Les Platanes	Périurbain	100	55	111	168	204	8	0	5	0	35	131	19622	13/07	
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	1
Vallée de l'Huveaune	Périurbain	97	51	107	163	180	0	0	0	0	35	128	21775	15/07	
Aubagne Passons	Urbain	97	62	118	176	203	11	0	5	0	47	136	27336	24/07	
La Ciotat	Urbain	52		109	162	182	1	0	1	0	29		18749	10/07	2

Tableau synthétique pour l'ozone.

1/2 : arrêt des deux stations le 10/10/2013

Particules en suspension PM 10

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

	Type	Moyenne annuelle % annuel de données valides		Maximum		Nombre de jours >		Percentile 90,4 des valeurs journalières (36e jour le plus élevé)	Date du maximum journalier	Observation
				Journalier	Horaire					
				50	80					
Objectif de qualité		30								
Valeur limite pour la protection de la santé		40				35		50		
Seuil de recommandation et d'information				50						
Seuil d'alerte				80						
Aix Roy René	Trafic	97	30	73	173	18	0	45	02/12	
Aix Ecole d'Art	Urbain	95	30	72	197	36	0	51	18/01	
Gardanne	Industriel	50								1
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	

Tableau synthétique pour les particules en suspension.

1 : démarrage de la mesure le 22/07/2013

2 : arrêt de la station le 02/08/2013

Particules en suspension PM 2,5

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

Type	% 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			
Objectif de qualité		10							
Valeur cible		20							
Valeur limite pour la protection de la santé (en		25							
Valeur limite pour la protection de la santé (en		26							
Aix Ecole d'Art	Urbain	72							1
Gardanne	Industriel	90	18	66	139	56	23	38	02/12
Marseille Rabatau	Trafic	53							2
Marseille Cinq Avenues	Urbain	97	15	55	111	44	6	27	02/12

Tableau synthétique pour les particules en suspension PM 2,5.

1 : < 75 % de données – panne de l'analyseur durant l'été 2013

2 : arrêt technique temporaire à partir de septembre 2013

Dioxyde d'azote NO₂

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

Type	% 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		
			Journalier	Horaire	200	400							
Niveau critique végétation (périurbain ou rural											30		
Valeur limite pour la protection de la santé		40			18			200					
Seuil de recommandation et d'information				200									
Seuil d'alerte (dépassé pendant 3 heures				400									
Aix Roy René	Trafic	99	42	86	164	0	0	0	0	133	03/12	30	88
Aix Ecole d'Art	Urbain	99	28	87	171	0	0	0	0	121	03/12	14	50
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											
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
Aubagne Passons	Urbain	95	21	71	128	0	0	0	0	94	02/12	6	31

Tableau synthétique pour les oxydes d'azote.

Marseille Timone : arrêt de la station le 2/08/13

Benzène C₆H₆

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

Type		% annuel de données valides	Moyenne annuelle benzène	Maximum des mesures	Date du maximum (début)	Date du maximum (fin)	Moyenne annuelle toluène	Moyenne annuelle ethylbenzène	Moyenne annuelle ortho-xylène	Moyenne annuelle méta, para-xylènes
Objectif de qualité			2							
Valeur limite pour la protection de la santé			5							
Aix Roy René	Trafic	96%	1.4	2.9	4/12	17/12	3.9	0.7	2.6	1.1
Aix Ecole d'Art	Urbain	96%	1.2	2.5	19/11	2/12	3.4	0.7	2.3	0.9
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

Tableau synthétique pour le benzène.

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP

Les concentrations sont exprimées en ng/m³.

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	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Moyenne annuelle	Maximum journalier	
		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
Valeur cible		1																								
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.

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

Métaux lourds

Les concentrations sont exprimées en ng/m³.

	Type	% annuel de données valides	As		Cd		Ni		Pb	
			Moyenne annuelle	Maximum hebdomadaire	Moyenne annuelle	Maximum hebdomadaire	Moyenne annuelle	Maximum hebdomadaire	Moyenne annuelle	Maximum hebdomadaire
Objectif de qualité									250	
Valeur cible			6		5		20			
Valeur limite									500	
Aix Ecole d'Art	Urbain	50%	0.31	0.67	0.16	0.23	1.43	2.43	5.72	23.09
Marseille Saint Louis	Urbain	50%	0.33	0.53	0.22	0.71	2.28	4.91	6.89	14.84

Tableau synthétique pour les métaux lourds.

Monoxyde de carbone CO

Les concentrations sont exprimées en mg/m³,

	Type	% annuel de données valides	Moyenne annuelle	Maximum			Nombre de moyennes sur 8	Nombre d'heures >	Nombre de quart-d'heure >	Date du maximum horaire	Observation
				Sur 8 heures	Horaire	Quart-horaire					
Valeur guide (OMS)					35	100					
Valeur limite pour la protection de la santé				10							
Marseille Plombières	Trafic	44	0.5	1.5	2.2	3.0	0	0	0	04/01	1

Tableau synthétique pour le monoxyde de carbone.

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

ANNEXES Conditions météorologiques

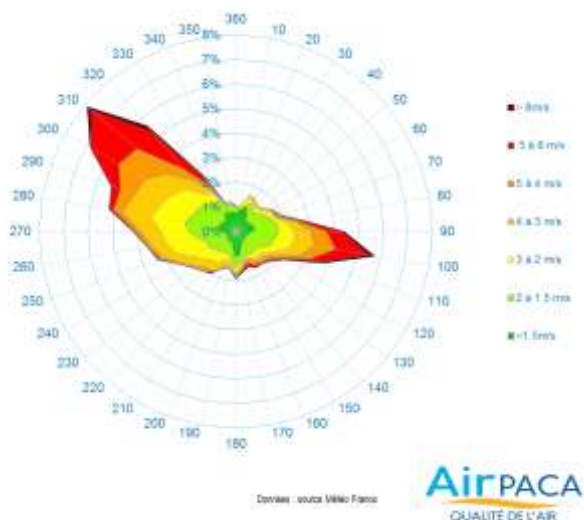
La concentration des polluants dans l'atmosphère dépend fortement des conditions météorologiques.

Les stations météorologiques de 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 côte 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 ce moment-là une bonne qualité de l'air.

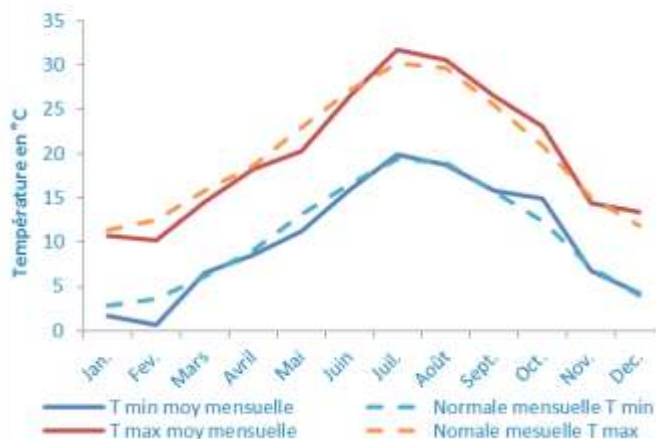
La température et la pluviométrie

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

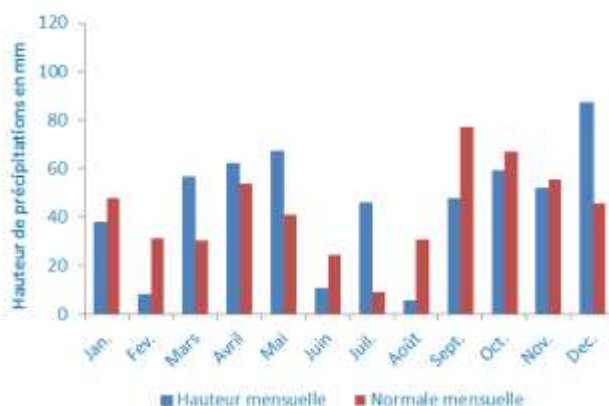


Evolution mensuelle 2013 des températures maximales et minimales à la station de Marignagne (source : site internet Météo France)

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 Marignagne 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	- toxicité et risques d'effets cancérigènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné	- formation de l'ozone
HAP		- peu dégradables - déplacement sur de longues distances
métaux lourds	- toxicité par bioaccumulation - effets cancérigènes	- 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
O₃ ozone	- impact sur la fonction respiratoire	100	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$)
PM 10 particules	- affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	50	24 heures 1 an	nouvelles valeurs
PM 2,5 particules		25 10	24 heures 1 an	nouvelles valeurs
NO₂ dioxyde d'azote	- faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	200 40	1 heure 1 an	il existe maintenant une valeur annuelle
SO₂ dioxyde de soufre	- altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques) - exacerbation des voies respiratoires (individus sensibles)	500 20	10 minutes 24 heures	les effets sur la santé sont connus à des concentrations beaucoup plus faibles que par le passé (ancienne valeur : 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$)
Pb plomb	- niveau critique de plomb dans le sang < 10 – 150 g/l	0,5	1 an	pas de nouvelle valeur
Cd cadmium	- impact sur la fonction rénale	0,005	1 an	pas de nouvelle valeur
CO monoxyde de carbone	- niveau critique de CO Hb < 2,5 % Hb : hémoglobine	100 000	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^{er} 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 à la population

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 à la population

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

C₆H₆ : Benzène

Cd : Cadmium

CO : Monoxyde de carbone

CO₂ : Dioxyde de carbone

COV : Composés Organiques Volatils

COVM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Ni : Nickel

NO / NO₂ : Monoxyde d'azote / Dioxyde d'azote

NO_x : Oxydes d'azote

O₃ : 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

SO₂ : Dioxyde de soufre

Unité de mesures

mg/m³ : milligramme par mètre cube d'air

(1 mg = 10⁻³ g = 0,001 g)

µg/m³ : microgramme par mètre cube d'air

(1 µg = 10⁻⁶ g = 0,000001 g)

ng/m³ : nanogramme par mètre cube d'air

(1 ng = 10⁻⁹ g = 0,00000001 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 rurale nationale (R) : surveillance dans les zones rurales de la pollution atmosphérique de fond issue des transports de masses d'air à longue distance notamment transfrontaliers.

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 : légère amélioration générale de la qualité de l'air, mais des zones toujours exposées aux dépassements de valeurs limites.

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 marquée en juillet, qui a cumulé avec 13 journées, les deux-tiers des déclenchements des procédures d'information-recommandations à l'ozone : 19 journées au total 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 fines plus nombreux

Le taux moyen de particules fines est en légère diminution, d'environ 15 % sur la dernière décennie. 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.

Les épisodes de pollution aux particules ont été nombreux, avec 54 journées d'information-recommandations et 2 journées d'alerte. Les températures froides hivernales ont contribué à des émissions plus importantes issues de l'utilisation des ressources énergétiques, chauffages... Des épisodes de pollution aux particules se sont aussi produits en été, à l'occasion d'une météorologie anticyclonique et des températures supérieures à la normale.

Légère diminution des oxydes d'azote, mais localement, des situations toujours en dépassement

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 termes 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.

Tendance à la baisse pour le benzène

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$) n'est pas respecté en proximité des principales voies de trafic. L'ambiance urbaine en benzène en 2013 a montré des niveaux d'environ 10 % plus faibles que sur 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.



Air PACA
QUALITÉ DE L'AIR

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

