

Qualité de l'air

VAUCLUSE

Bilan annuel 2012



www.airpaca.org

AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR



SOMMAIRE

<i>Qui sommes-nous ?</i>	3
<i>Descriptif du territoire</i>	4
<i>Dispositif de surveillance</i>	5
<i>Bilan indice ATMO de la qualité de l'air</i>	6
<i>L'ozone</i>	7
<i>Les particules en suspension</i>	11
<i>Les oxydes d'azote</i>	16
<i>Le benzène</i>	20
<i>Les hydrocarbures aromatiques polycycliques</i>	22
<i>Les métaux lourds</i>	23
<i>Les projets menés en 2012</i>	24
ANNEXES Bilan chiffré 2012	26
ANNEXES Conditions météorologiques.....	29
ANNEXES Effets sur la santé et recommandations OMS	30

Qui sommes-nous ?

Air PACA est l'association Agréée par le ministère de l'Environnement pour la **Surveillance de la Qualité de l'Air** en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Air PACA a pour missions :

- **surveiller et prévoir la qualité de l'air** sur l'ensemble de la région,
- **informer et de sensibiliser** les populations au quotidien et en cas de pics de pollution,
- **déclencher les procédures** de réduction des émissions industrielles soufrées,
- **mettre en œuvre des études visant à améliorer** les connaissances sur l'air,
- **accompagner les acteurs** (services de l'État, collectivités, industriels) dans les plans d'actions visant à réduire la pollution atmosphérique.

Pour plus d'informations,
consultez notre site internet : www.airpaca.org

Descriptif du territoire

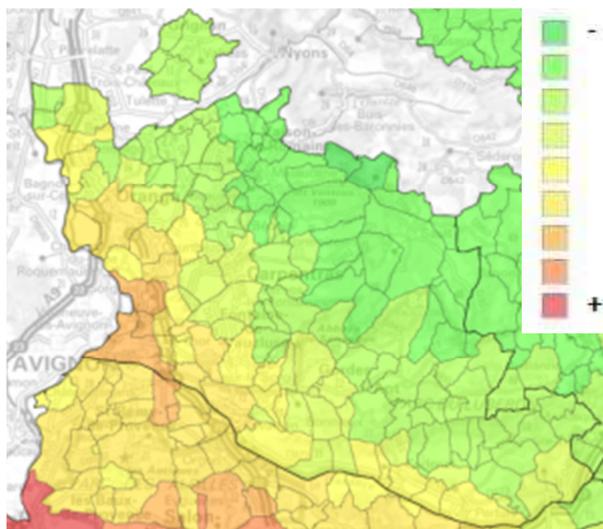
Le Vaucluse se décompose en deux territoires différents en termes de qualité de l'air.

- **Les principales sources de pollution du département se situent à l'ouest**, dans la vallée du Rhône : zones urbanisées, axes routiers et autoroutiers, activités industrielles et activités agricoles. C'est également là que réside la majorité de la population du département.
- A l'est, le territoire comporte de vastes espaces naturels avec de faibles émissions de polluants, dont le Parc Naturel Régional du Lubéron. Le secteur agricole reste le plus émetteur sur cette partie du département.

Population exposée

La pollution de l'air est tracée grâce à 3 polluants indicateurs : NO₂, PM 10 et O₃.

Les concentrations combinées de ces 3 polluants indiquent un niveau global de pollution de l'air par commune.

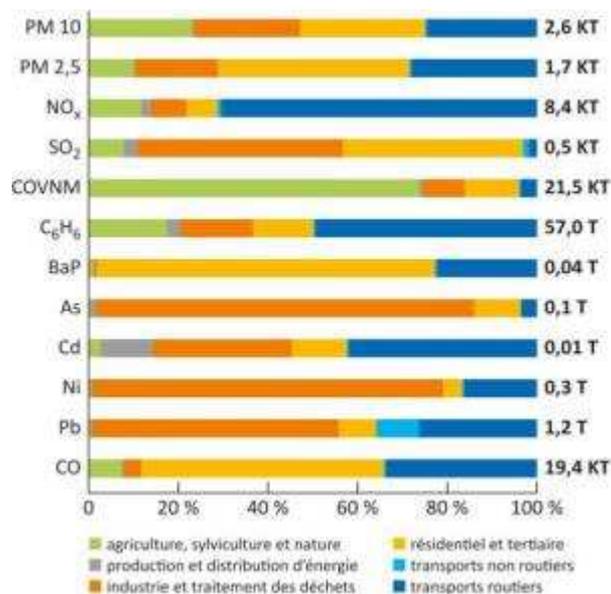


Indice global par commune – Indicateur combiné des concentrations des 3 polluants (NO₂, PM 10 et O₃).

En 2011 (calculs en cours de mise à jour pour 2012), on estimait **moins de 1 % de la population du Vaucluse** soumise au risque de dépassement de la valeur limite en NO₂ et **environ 1 % de la population du Vaucluse** soumise au risque de dépassement de la valeur limite en PM 10. La population concernée réside principalement dans l'agglomération d'Avignon et proche des grands axes de circulation.

En ce qui concerne l'ozone, c'est toute la population du Vaucluse qui est exposée au risque de dépassement de la valeur cible.

Sources d'émissions



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

La répartition des émissions par secteur d'activité est variable en fonction des polluants. Elle dépend sensiblement des spécificités du territoire et de ses activités.

Le secteur du transport routier est majoritairement à l'origine des émissions d'oxydes d'azote (NO_x) (70 %). Il est aussi le principal émetteur de benzène (C₆H₆) (49 %) et joue un rôle non négligeable dans les émissions de cadmium (Cd) et de monoxyde d'azote (CO) (respectivement 42 % et 34 %).

Le résidentiel / tertiaire est le principal émetteur (75 % des émissions départementales) de benzo(a)pyrène (B(a)P), principalement issu du chauffage au bois. Ce secteur joue un rôle prépondérant dans les émissions de particules, notamment les plus fines (PM 2,5) avec 43 %.

Le secteur industriel est relativement peu présent sur le Vaucluse par rapport à la région. Il contribue principalement aux émissions de métaux lourds (Ni – 79 %, As – 85 %, Cd – 43 % et Pb – 55 %) et de SO₂ (49 %).

Le secteur agriculture, sylviculture et nature est le principal émetteur de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) avec 74 %. Ces émissions sont principalement induites par la végétation locale (terpène).

Les émissions de particules PM 10 ont des sources plus diverses avec des contributions assez homogènes entre quatre secteurs : transport routier, résidentiel / tertiaire, agriculture / sylviculture et nature et l'industrie.

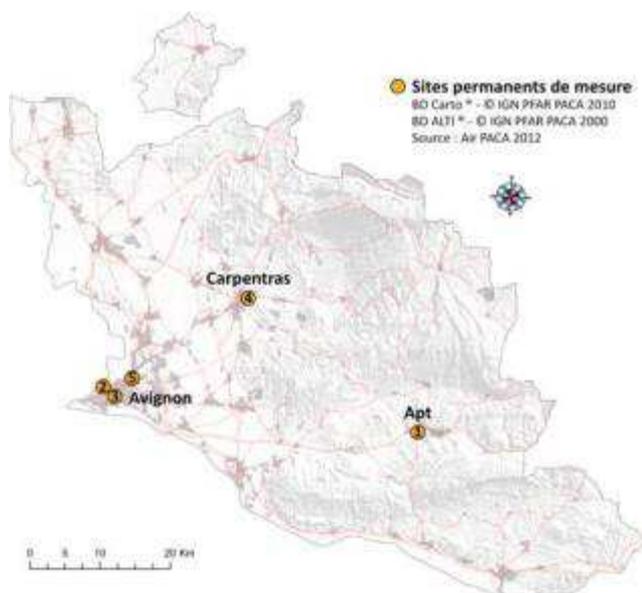
Dispositif de surveillance

Stations de mesure

n°	nom station	type	O ₃	PM 10	PM 2,5	NOx	C ₆ H ₆	HAP	métaux lourds
1	Apt	R	X						
2	Avignon / Mairie	U	X	X	X	X	X	X	X
3	Avignon / Sémard	T		X		X	X		
4	Carpentras	P	X						
5	Le Pontet	P	X*	X		X	X		

* Uniquement d'avril à octobre.

Spécification des stations de mesure de la qualité de l'air en 2012. P/R/T/U : classification par type de station (voir glossaire p. 31).



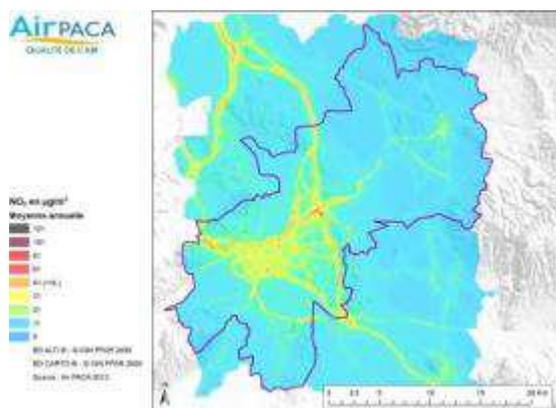
Localisation des stations de mesure sur le territoire du Vaucluse en 2012.

Modélisation

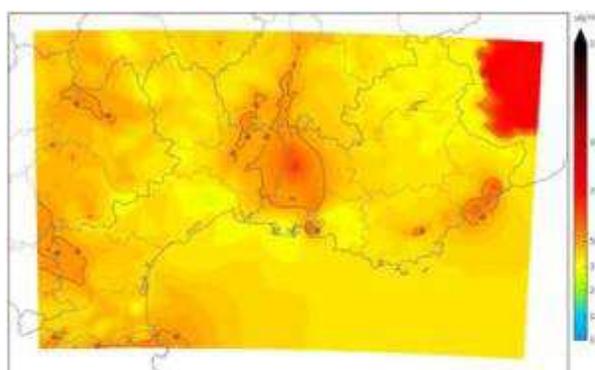
La plateforme inter-régionale AIREs Méditerranée (PACA, Languedoc-Roussillon, Corse), **cartographie quotidiennement et en prévision la qualité de l'air** en ozone, particules fines et dioxydes d'azote.

Des **plateformes urbaines** sont progressivement développées sur toutes les agglomérations, **afin de connaître les niveaux** en dioxyde d'azote et en particules fines à **l'échelle de la rue**.

En 2012, cet outil a été mis en place sur l'agglomération d'Avignon.



Moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur l'agglomération d'Avignon.



Moyenne journalière en PM 10 sur le littoral méditerranéen - 26/01/2012 – Carte AIREs.

Bilan indice ATMO de la qualité de l'air

L'Indice ATMO de la Qualité de l'Air permet de caractériser chaque jour et de manière synthétique la pollution atmosphérique globale d'une zone géographiques définie. 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 »).

Principe

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

- le dioxyde de soufre (SO₂),
- les particules fines 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
	6	130 à 149	35 à 41	135 à 164	200 à 249
médiocre	7	150 à 179	42 à 49	165 à 199	250 à 299
	8	180 à 209	50 à 64	200 à 274	300 à 399
mauvais	9	210 à 239	65 à 79	275 à 399	400 à 499
	10	>240	>80	>400	>500

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

Dans le département, cet indice est calculé sur l'agglomération d'Avignon (il est obligatoire sur les agglomérations de plus de 100 000 habitants).

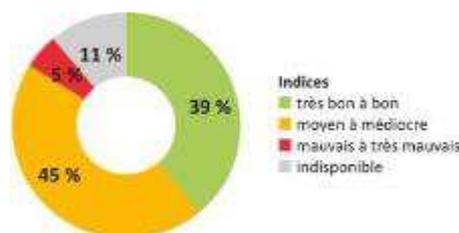
* En 2012, le seuil d'information-recommandations et le seuil d'alerte pour les PM 10 ont été abaissés respectivement à 50 et 80 µg/m³ (au lieu de 80 et 125 µg/m³). Un ajustement du calcul de l'indice de la qualité de l'air a été opéré pour faire correspondre :

- le seuil d'information-recommandations avec l'indice 8 (« mauvais »)
- le seuil d'alerte avec l'indice 10 (« très mauvais »).

Fréquence de l'indice sur l'année 2012

En 2012, la répartition de l'indice de qualité de l'air évolue à Avignon : il est **moyen à médiocre 45 % du temps et bon 39 % du temps** contre majoritairement bon en 2011 (56 % du temps).

Cette évolution est liée principalement à l'abaissement des seuils réglementaires* pour les particules fines : le sous-indice pour ce polluant est moyen à très mauvais pour des concentrations plus faibles que les années antérieures à 2012.

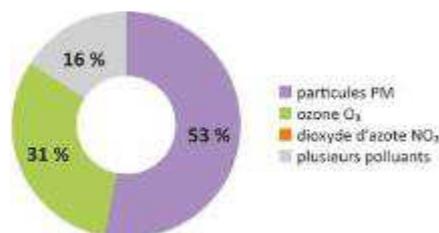


Fréquence de l'indice ATMO sur Avignon en 2012.

Contribution des différents polluants pour l'année 2012

Les particules fines en suspension (PM 10) sont les principales responsables de l'indice (53 % du temps), alors qu'avant 2012 l'ozone prédominait.

Lorsque le dioxyde d'azote est responsable de l'indice, il ne l'est jamais seul, il est toujours associé à un autre polluant.



Contribution des différents polluants au classement de l'indice ATMO journalier en 2012 (responsabilité stricte par polluant)



L'ozone

Air PACA surveille l'ozone (O_3) **dans 4 des 5 stations de mesure** du département du Vaucluse, dont une nouvelle station a été installée à Carpentras en début d'année pour remplacer celle du Comtat Venaissin (qui ne répondait plus aux normes techniques).

Quels effets sur la santé et l'environnement ?

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-il ?

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).

Dans le département du Vaucluse, le secteur transport routier représente 70 % des émissions d'oxydes d'azote et le secteur agriculture / sylviculture / nature représente 74 % des émissions de COVNM*.

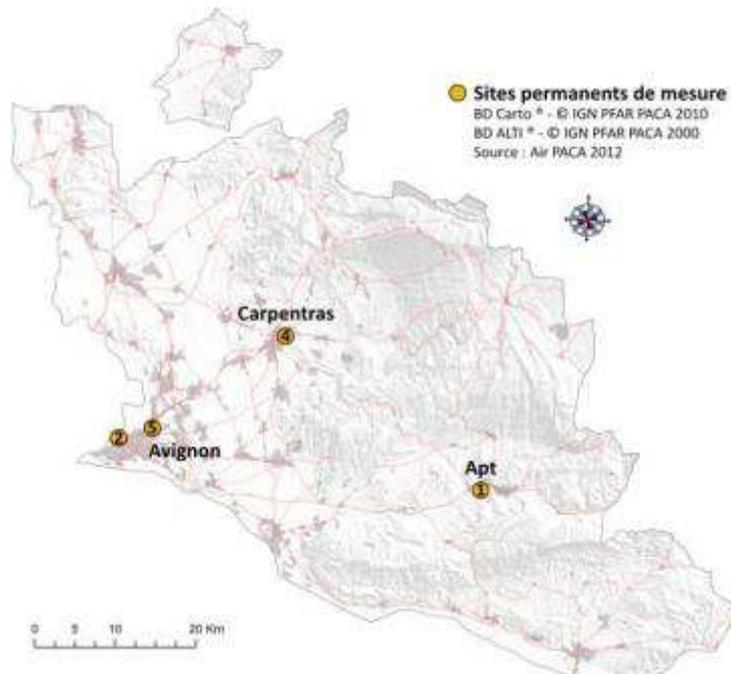
**Informations fournies par l'inventaire des émissions PACA 2010, version provisoire.*

RESPECT DE LA REGLEMENTATION

- Valeur cible pour la protection de la santé ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$ à ne pas dépasser plus de 25 jours par an) : **non respectée dans les 4 stations.**
- Objectif pour la protection de la santé ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$) : **non respecté dans les 4 stations.**
- Valeur cible pour la protection de la végétation (en AOT 40) : **non respectée dans les 4 stations.**
- Seuil d'information-recommandations ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$) : **5 jours** avec au moins un dépassement du seuil horaire.

INFORMATION PREFERATORALE

- information de la population : **3 jours**
- alerte : **0 jour**
- mesures d'urgence : **2 jours**

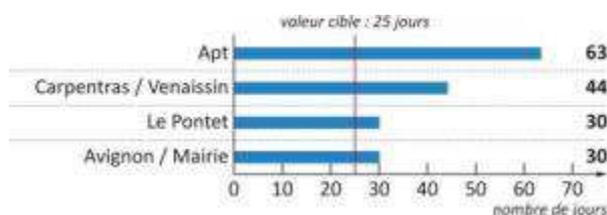


Stations de mesure de l'ozone.

Pollution chronique

Valeur cible pour la protection de la santé

La valeur cible européenne pour la protection de la santé est fixée à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures. Cette valeur ne doit pas être dépassée plus de 25 jours par an, en moyenne sur trois ans.



Nombre de jours avec au moins une concentration supérieure à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$, calculée sur la période 2010-2012.

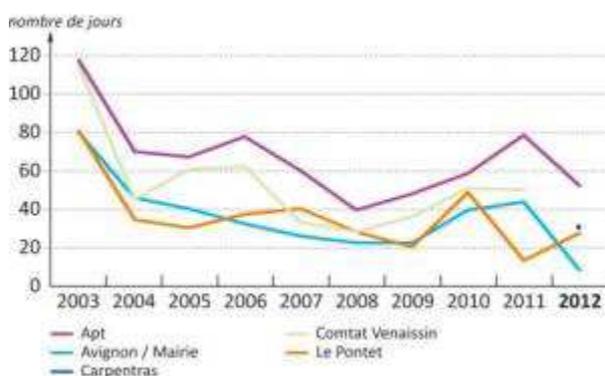
Pour 2012, le calcul est effectué pour la période 2010-2012. Le nombre de jours enregistrant au moins une valeur supérieure à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$ varie entre 30 et 63 jours selon les stations de mesure.

La valeur cible n'est pas respectée sur les 4 sites de mesure de l'ozone du département, comme en 2011, et comme c'est le cas sur environ les 2/3 des stations de mesure de l'ozone de la région PACA.

Objectif de qualité pour la protection de la santé

L'objectif de qualité pour la protection de la santé est fixé à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures.

L'ozone depuis 10 ans : quelle évolution ?



Nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité.

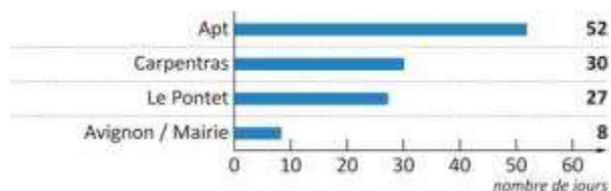
Les niveaux d'ozone fluctuent en fonction des années, en relation avec les conditions d'ensoleillement et l'activité humaine (industries et trafic routier).

En 2012, la pollution chronique en ozone sur le département du Vaucluse est, avec 2008, la plus faible de ces dix dernières années.

Une météorologie moins favorable à la photochimie est en partie responsable : l'année 2012 a été proche

de la normale au niveau des températures et de la pluviométrie. Le mois de juillet a été plus froid et la fin d'été a été marquée par une vague de chaleur tardive (cf. Annexe conditions météorologiques).

L'ozone en 2012



Nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité pour la protection de la santé, enregistré en 2012.

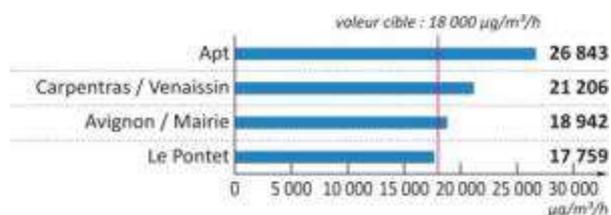
En 2012, l'objectif de qualité n'est respecté dans aucune station mesurant l'ozone. Le nombre de jours enregistrant un dépassement de cet objectif varie entre 8 et 52 jours selon les stations.

La station d'Apt enregistre le nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité le plus élevé.

Les zones rurales et périurbaines sont les plus exposées à la pollution chronique à l'ozone. Les stations d'Apt, de Carpentras mais aussi du Pontet dépassent plus souvent ce seuil que la station d'Avignon / Mairie. En effet, en centre-ville, les autres polluants présents dans l'air ambiant (dioxyde d'azote notamment) entraînent la consommation de l'ozone, ce qui explique le plus faible nombre de dépassement de la valeur cible dans le centre d'Avignon.

Valeur cible pour la protection de la végétation

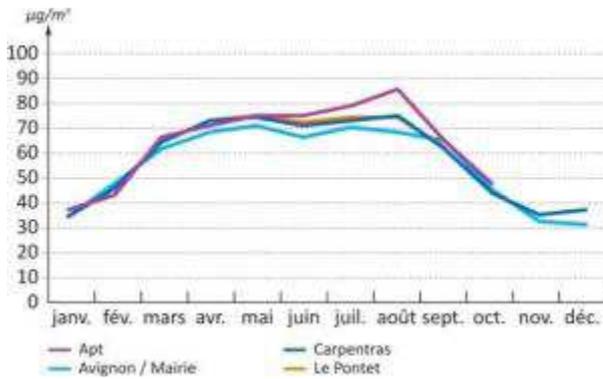
La valeur cible pour la protection de la végétation s'exprime en AOT 40 en moyenne sur cinq années consécutives et ne doit pas dépasser $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$.



Moyenne des AOT sur cinq années consécutives, période 2008-2012.

Pour la période 2008-2012, la valeur cible est tout juste respectée sur la station du Pontet. Ailleurs, elle est dépassée.

Evolution mensuelle en 2012



Evolution des niveaux moyens mensuels en ozone en 2012.

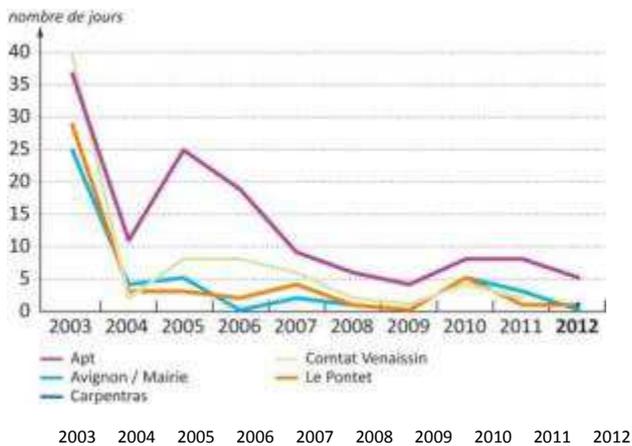
Directement en lien avec le processus de formation de l'ozone (photochimie), les niveaux les plus élevés sur l'année se concentrent entre les mois d'avril et septembre, mois les plus chauds.

En 2012, le mois d'août, le plus chaud de l'année, a enregistré les niveaux moyens les plus importants (cf. Annexe conditions météorologiques).

Pollution de pointe

Le seuil d'information-recommandations est utilisé comme indicateur de la pollution de pointe à l'ozone. Il est fixé à 180 µg/m³ en moyenne sur 1 heure.

L'ozone depuis 10 ans : quelle évolution ?



Dépt	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	48	13	26	22	9	7	4	11	9	5

Nombre de jours avec au moins un dépassement du seuil d'information-recommandations.

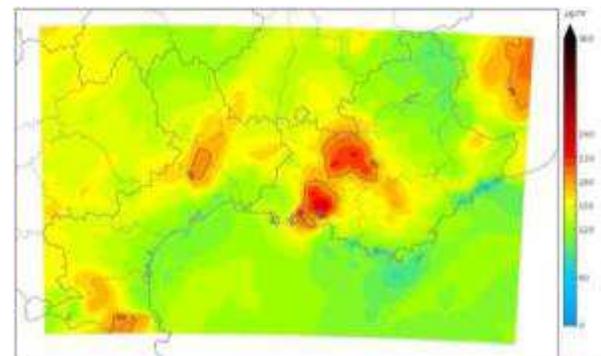
Le nombre d'épisodes de pollution à l'ozone (au moins un dépassement du seuil d'information) dans le Vaucluse varie selon les années : de 4 en 2009 à 48 en 2003 (année caniculaire).

L'ozone en 2012

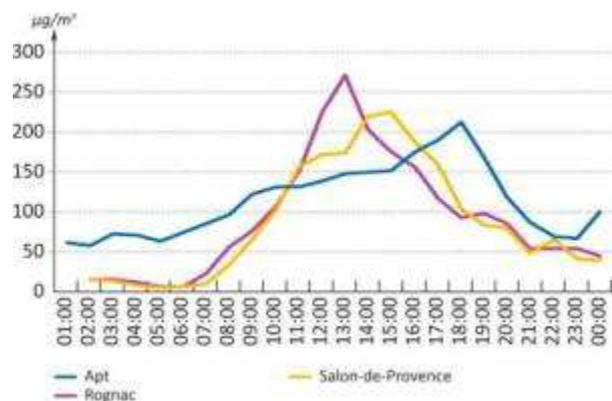
En 2012, comme pour la pollution chronique, la pollution de pointe est l'une des plus basses de ces dix dernières années : **le département du Vaucluse a été concerné par 5 jours avec au moins un dépassement du seuil d'information-recommandations.**

Le maximum horaire en ozone sur le Vaucluse a été enregistré le 17 août 2012 à Apt avec 217 µg/m³. Le maximum sur la région a été observé à Rognac dans les Bouches-du-Rhône le 21 août 2012 avec 272 µg/m³.

L'ensemble du département est fortement influencé par les émissions des Bouches-du-Rhône. Les épisodes d'ozone se produisent dans des conditions de brise diurne : à la pollution locale viennent s'ajouter les masses d'air pollué issues de ce département voisin. Poussées par vent de sud vers le Vaucluse, ces masses d'air engendrent des pics de pollution en ozone généralement en fin de journée.



Maximum d'ozone journalier sur le littoral méditerranéen le 21/08/2012



Evolution horaire en ozone le 21/08/2012

Le 21 août 2012, les premiers épisodes de pollution se produisent dans les Bouches-du-Rhône (Rognac à 14 h, et Salon-de-Provence à 16 h) puis dans le Vaucluse (Apt à 19 h).

Procédure préfectorale

Il existe plusieurs seuils de pollution :

- 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.

Pour l'ozone, le déclenchement d'une procédure préfectorale est réalisé lorsque 2 capteurs du département dépassent un des seuils réglementaires.

Procédure d'information-recommandations de la population

La procédure d'information-recommandations a été activée au cours de 3 journées en 2012.

mois	nombre de déclenchement	dates
juin	1	21
août	2	21 et 22

Répartition du nombre de déclenchements de la procédure d'information-recommandations de la population en 2012.

Les déclenchements ont été réalisés essentiellement en août en raison de conditions météorologiques plus favorables à la formation de l'ozone.

Depuis la mise en place de l'arrêté, le nombre de jours de déclenchement est en baisse.

Cela peut être lié d'une part à la réduction des émissions de précurseurs de l'ozone face à une baisse d'activité de certaines industries de la région mais aussi à une météorologie moins favorable à la formation de l'ozone ces dernières années (pluies et vents notamment).

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
7	21	19	8	7	4	10	6	3

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

Procédure d'alerte

Aucune procédure d'alerte n'a été mise en œuvre en 2012.

Historiquement, elle n'a été déclenchée qu'une seule fois, depuis sa mise en application en 2004 : c'était en 2005 dans les Bouches-du-Rhône.

Dans le cadre de la procédure d'alerte, des mesures d'urgences peuvent être mises en place.

En effet, face au constat ou à la prévision de dépassement d'un des seuils d'alerte, 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.

Ces mesures varient selon les secteurs d'activité :

- secteur industriel : réduction des émissions polluantes prévues dans les arrêtés préfectoraux spécifiques ;

- 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 par des panneaux routiers et autoroutiers.

En 2012, le préfet a mis en œuvre des mesures d'urgence de niveau 1 au cours de 2 journées. Seul le niveau 1 a été activé.

mois	nombre de déclenchement	dates
août	2	18, 20

Répartition du nombre de mesures d'urgence en 2012.

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.

Le tableau ci-dessous liste le nombre de jours de mise en œuvre de mesure d'urgence de niveau 1.

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
3	9	7	4	6	9	6	5	2

Historique du nombre de jours de mesures d'urgence de niveau 1.





Les particules en suspension

Air PACA surveille les particules en suspension (PM) dans **3 stations de mesure** dans le département du Vaucluse. Les particules surveillées sont les PM 10 et les PM 2,5 (particules dont le diamètre est inférieur respectivement à 10 μm et 2,5 μm).

Quels effets sur la santé ?

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-elles ?

Ces particules en suspension ont de nombreuses origines, naturelles et anthropiques.

Les émissions de PM 10* proviennent, de manière à peu près équivalente, des secteurs du transport routier (25 %), industriel (24 %), résidentiel (28 %) et agricole (23 %).

Pour les PM 2.5*, les secteurs du transport routier mais surtout résidentiel sont prépondérants (avec respectivement 28 % et 43 % des émissions). Le chauffage au bois notamment constitue une part importante des émissions de ce secteur d'activité.

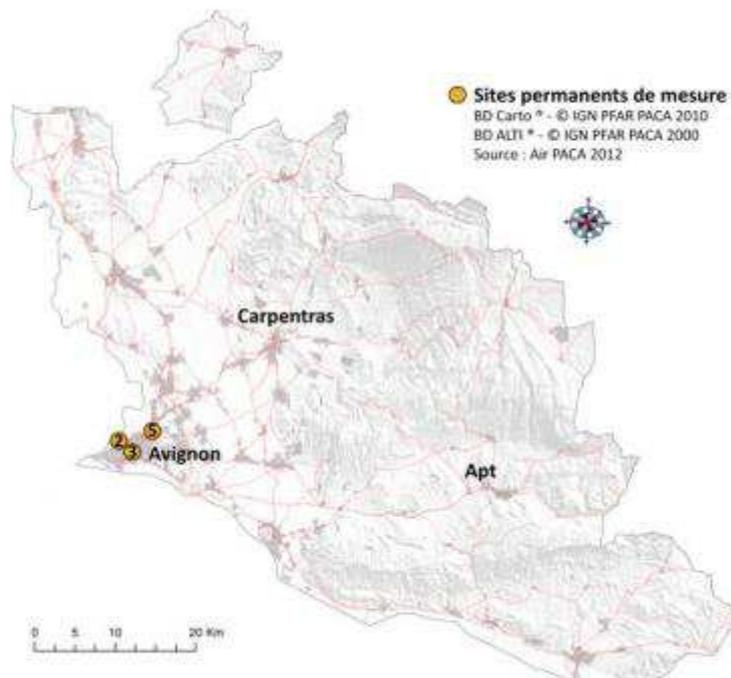
**Informations fournies par l'inventaire des émissions PACA 2010, version provisoire.*

RESPECT DE LA REGLEMENTATION

- Objectif de qualité (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$) : **non respecté dans toutes les stations**
- Valeur limite annuelle (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$) : **respectée**
- Valeur limite journalière (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{jour}$, à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) : **non respectée dans toutes les stations**

INFORMATION PREFECTORALE

- Seuil d'information-recommandations de la population : **14 jours**
- Seuil d'alerte : **aucune procédure**



Stations de mesure des particules en suspension.

Pollution chronique

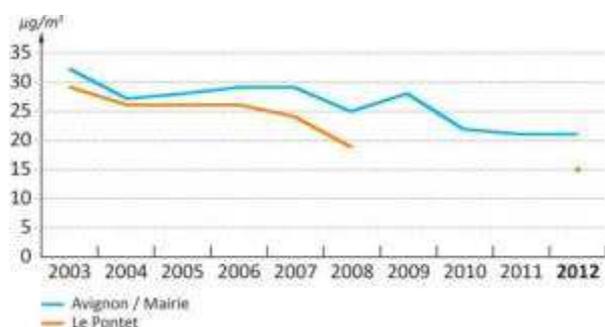
Les particules en suspension PM 10 depuis 10 ans : tendance

En 2007, la méthode de mesure des particules en suspension a été modifiée au niveau national (prise en compte de la fraction volatile des particules jusqu'alors non évaluée).

Afin de présenter une évolution réaliste des particules sur ces dix dernières années, il est nécessaire de se baser sur des méthodes de mesures comparables.

La tendance sur 10 ans affichée ci-dessous, est ainsi basée sur les mesures de particules comparables de 2003 jusqu'à 2012 et ne prenant pas en compte la fraction volatile.

Seule la tendance est à prendre en considération dans ce graphique.



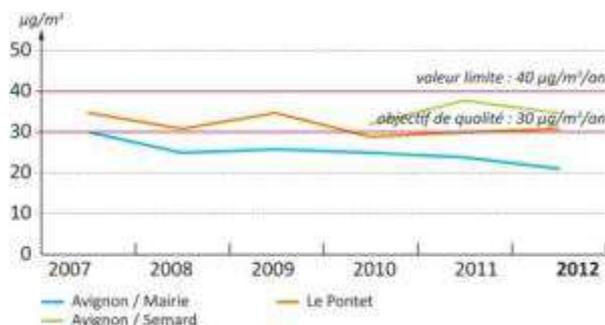
Tendance sur dix ans des particules PM 10 non volatiles sur l'agglomération d'Avignon.

L'historique des données montre une décroissance des niveaux en particules jusqu'en 2010 et une stabilisation depuis.

Valeur limite annuelle et objectif de qualité pour la protection de la santé

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 $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

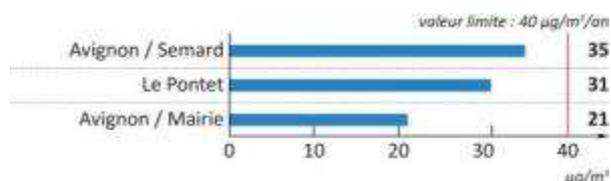
Les particules en suspension PM 10 depuis 6 ans : quelle évolution ?



Evolution des moyennes annuelles en particules en suspension PM 10 depuis 2007 avec la part volatile des particules.

La valeur limite annuelle a toujours été respectée sur tous les sites de mesure de l'agglomération d'Avignon. En revanche, l'objectif de qualité n'est respecté que sur Avignon / Mairie ; et au Pontet en 2010 et 2011. Cet objectif n'est pas respecté sur le site trafic d'Avignon / Sémard depuis sa mise en place en 2010.

Les particules en suspension PM 10 en 2012



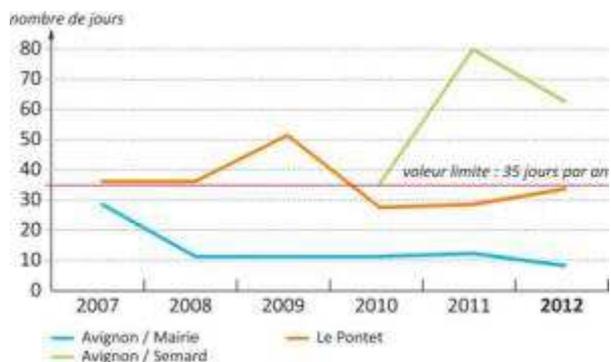
Moyennes annuelles en particules en suspension PM 10 en 2012.

Le site de mesure à proximité du trafic de l'avenue Pierre Sémard enregistre les niveaux moyens annuels de particules les plus élevés mais ils restent en-deçà de la valeur limite annuelle.

Nombre de jours de dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé

Les particules en suspension PM 10 depuis 6 ans : quelle évolution ?

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.



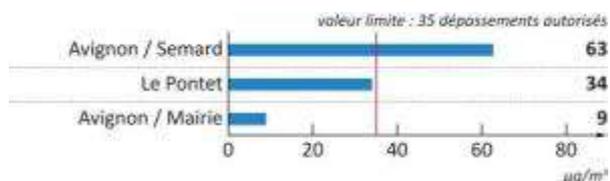
Evolution du nombre de jours avec une moyenne supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Parmi les sites de fond, seul celui du Pontet a connu des dépassements de la valeur limite journalière en 2007, 2008 et 2009. Le nombre maximum de jours de dépassement du seuil sur ces sites est de 52 jours en 2009 au Pontet.

Sur le site de proximité trafic Avignon / Sémard, la norme journalière n'est pas respectée depuis son installation en 2010. Le nombre de jours de dépassement de ce seuil a connu une forte variabilité, passant de 36 jours en 2010 à 80 jours en 2011 puis 63 jours en 2012.

Selon les années, les conditions météorologiques sont plus ou moins favorables à l'accumulation des particules dans l'air ambiant.

Les particules en suspension PM 10 en 2012



Nombre de jours avec une moyenne supérieure à 50 µg/m³ en 2012.

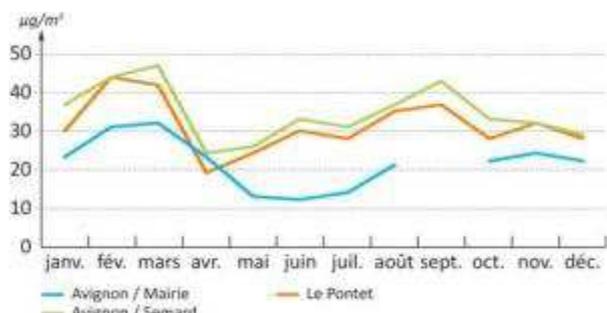
En 2012, le site d'Avignon / Sémard dépasse la valeur limite de 28 jours (28 jours + 35 jours autorisés, soit 63 jours de dépassement du 50 µg/m³/j).

Ces pointes journalières sont principalement dues à l'accumulation dans l'air des particules issues de la combustion induite par le trafic routier et le chauffage urbain. Elles surviennent lors de conditions météorologiques stables ou lors de journées froides, sèches et ventées (remise en suspension).

Toutes les zones en grande proximité d'axes à fort trafic routier sont potentiellement exposées à un dépassement de cette valeur limite.

Le brûlage des déchets verts est aussi une source d'émissions de particules en suspension non négligeable : une circulaire nationale du 18 novembre 2011 en rappelle l'interdiction et un nouvel arrêté préfectoral réglementant l'emploi du feu dans le Vaucluse a été signé en janvier 2013.

Evolution mensuelle



Evolution des moyennes mensuelles en particules en suspension PM 10.

En raison de la multiplicité des sources (émissions de pollution locale, combustion l'hiver, particules secondaires l'été, remise en suspension, poussières terrigènes...), le taux de particules fines dans l'air est assez variable d'un mois sur l'autre.

On note une tendance à la hausse durant la période hivernale, notamment durant les trois premiers mois de l'année qui ont été parmi les plus froids et les plus secs (aucun jour de pluie en février). Cette période a été très favorable aux émissions de particules et à leur accumulation dans l'atmosphère.

Procédure préfectorale

Il existe deux seuils de pollution, calculés en moyenne sur vingt-quatre heures fixes à 8 h et à 14 h :

- un seuil d'information-recommandations de la population : 50 µg/m³,
- un seuil d'alerte : 80 µg/m³.

Pour les particules en suspension, le déclenchement d'une procédure préfectorale est réalisé lorsque deux sites d'une même zone dépassent un des seuils réglementaires.

Nota : les 2 seuils de pollution pour les particules en suspension ont été revus le 5 juin 2012 : le seuil d'information-recommandations est passé de 80 µg/m³ à 50 µg/m³ et le seuil d'alerte de 125 µg/m³ à 80 µg/m³.

Procédure d'information-recommandations de la population

En 2012, 14 procédures d'information de la population ont été déclenchées dans le dép. :

- 3 (déclenchées avec le seuil 80 µg/m³), du 1^{er} janvier au 4 juin 2012.
- 11 (déclenchées avec le seuil 50 µg/m³), du 5 juin au 31 décembre 2012.

mois	nombre de déclenchements	Dates
janvier	1	27
février	1	10
mars	1	2
août	2	22, 23
septembre	2	11, 18
octobre	1	6
novembre	4	16, 17, 19, 21
décembre	2	16, 24

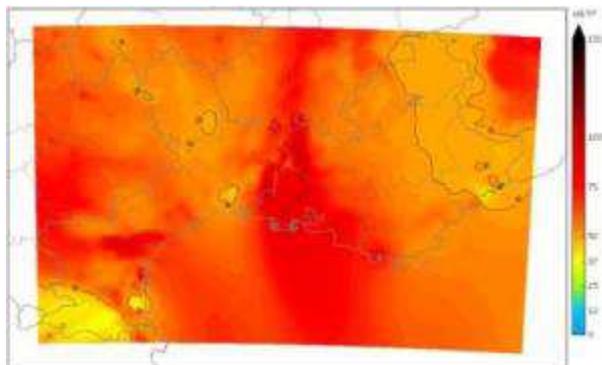
Répartition du nombre de déclenchements de la procédure d'information-recommandations de la population en 2012.

Le nombre de déclenchements est plus important en période hivernale en raison de conditions météorologiques favorables aux émissions et à l'accumulation des particules en suspension. Durant l'été des particules secondaires peuvent se former par photochimie et s'accumuler lors de journées stables.

Le 9 février 2012, toute la zone méditerranéenne et en particulier l'ouest de la région PACA enregistre un des plus importants épisodes de pollution aux particules en suspension de l'année : de nombreuses stations de mesures affichent leur maximum journalier annuel, comme le Pontet avec 85 µg/m³ en moyenne journalière.

Cette journée a été marquée par de faibles températures (entre 0 et 5°C sur la région), un vent faible, une couche limite basse favorisant la stabilité de l'atmosphère. Les particules ont été accumulées et

remises en suspension dans l'atmosphère notamment en fin d'après-midi et le lendemain quand le Mistral a soufflé modérément dans la vallée du Rhône. Des dépassements de seuil réglementaire ont ainsi été enregistrés et une procédure préfectorale d'information pour les particules PM 10 a été déclenchée le 10 février.



Moyenne journalière en PM 10 le 09/02/2012.

Depuis la mise en application de l'arrêté préfectoral en 2008, les procédures d'information ont été déclenchées sur le Vaucluse 2 fois en 2010, 2 fois en 2011 et 14 fois en 2012. La hausse du nombre de déclenchements de procédures préfectorales en 2012 est principalement liée à l'abaissement des seuils, effectif depuis le 5 juin.

Procédure d'alerte

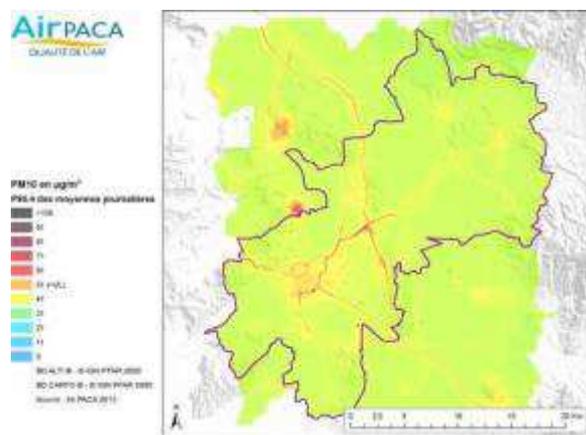
Aucune procédure d'alerte n'a été mise en œuvre en 2012.

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

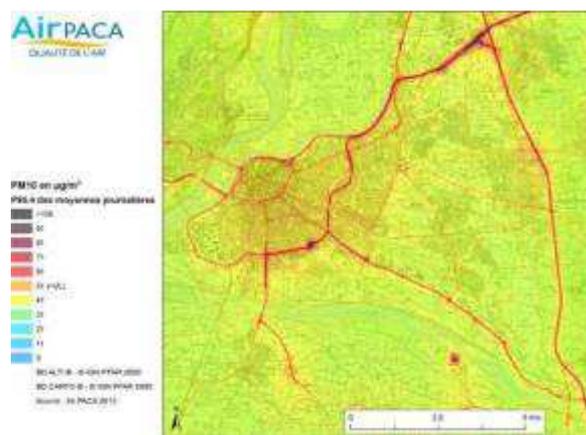


Modélisation des PM 10

Dans le cadre de la révision du plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération d'Avignon, une plateforme de modélisation urbaine a été développée en 2012 sur le territoire, cartographiant les niveaux annuels de particules sur toute l'agglomération pour l'année 2011.



Percentile 90,4* 2011 des valeurs journalières en PM 10 sur l'agglomération d'Avignon.



Percentile 90,4* 2011 des valeurs journalières en PM 10 dans le centre d'Avignon.

(* Le **percentile 90,4** correspond à la valeur à laquelle 90,4% des concentrations mesurées sont inférieures. Si cette valeur est inférieure à $50 \mu g/m^3$ alors la valeur limite est respectée, sinon elle ne l'est pas.

En 2011, **environ 1% de la population du Vaucluse** est soumise au risque de dépassement de la valeur limite en PM 10 (estimation en cours de réactualisation).

Les zones concernées par ces dépassements sont situées en proximité des grands axes routiers et dans le centre de l'agglomération.

Les carrières peuvent aussi être concernées localement (sources d'émissions de particules).

Les niveaux ambiants sont moins contrastés avec les niveaux de pointe que pour le NO_2 notamment (cf. cartes p.19) : les sources de particules sont en effet plus diffuses, partagées entre le trafic routier (25 %), et le secteur résidentiel / tertiaire (28 %).

Les particules PM 2,5

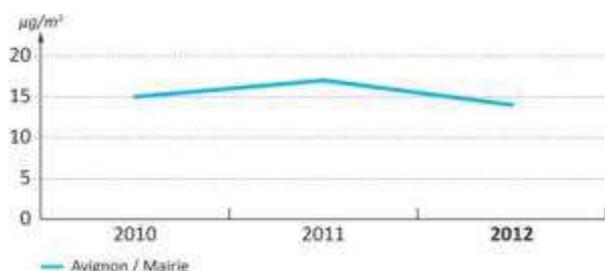
Dans le département, les PM 2,5 sont mesurés sur Avignon / Mairie depuis 2010.

La valeur cible et la valeur limite sont les indicateurs de la pollution aux particules en suspension PM 2,5.

La valeur cible pour les PM 2,5 est fixée à $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur trois années consécutives, applicable au 1^{er} janvier 2010, qui deviendra une valeur limite en 2015.

La valeur limite fixée pour 2020 est de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur trois ans.

Les particules en suspension PM 2,5 depuis 3 ans : quelle évolution ?



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

La moyenne sur trois ans (2010-2012) est de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et respecte donc la valeur cible et la valeur limite.

Les niveaux moyens annuels de PM 2,5 restent stables sur ces trois années de mesure : ils évoluent de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010 à $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2012.



Evolution mensuelle

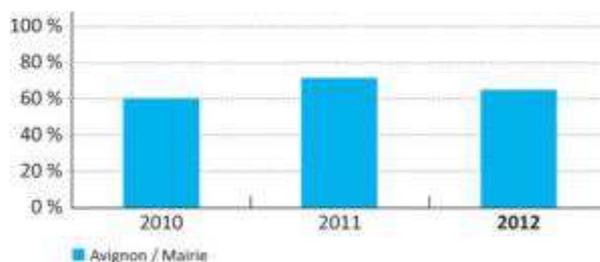


Evolution des niveaux moyens mensuels en PM 2,5 en 2012.

Les concentrations hivernales sont plus élevées en raison de l'augmentation des émissions de particules (utilisation du chauffage) et d'une météorologie plus stable favorisant l'accumulation de polluants, notamment en février, mois le plus froid de l'année et le moins pluvieux.

Proportion des PM 2,5 dans les PM 10

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 dans les concentrations de PM 10.



Evolution des rapports PM 2,5/PM 10 en moyenne annuelle à la station Avignon / Mairie.

Le rapport obtenu s'avère globalement stable depuis 2010 : **la contribution en particules très fines PM 2,5 dans les PM 10 varie entre 60 et 70 %.**

Les émissions de PM 2,5 sont principalement liées au secteur résidentiel/tertiaire dans le Vaucluse (chauffage domestique notamment) et sont donc plus importantes en hiver.

La proportion des PM 2,5 dans les PM 10 est donc plus élevée durant la période hivernale : 72 % pour janvier, février, novembre et décembre, contre 62 % le reste de l'année en 2012.

Les oxydes d'azote

Air PACA surveille les oxydes d'azote (NO_x) dans **3 stations de mesure** dans le département du Vaucluse. Les oxydes d'azote regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2).

Quels effets sur la santé et l'environnement ?

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-ils ?

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 le département du Vaucluse, le secteur industriel représente 10 % des émissions d'oxydes d'azote et le secteur transport routier 70 %, d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version provisoire.

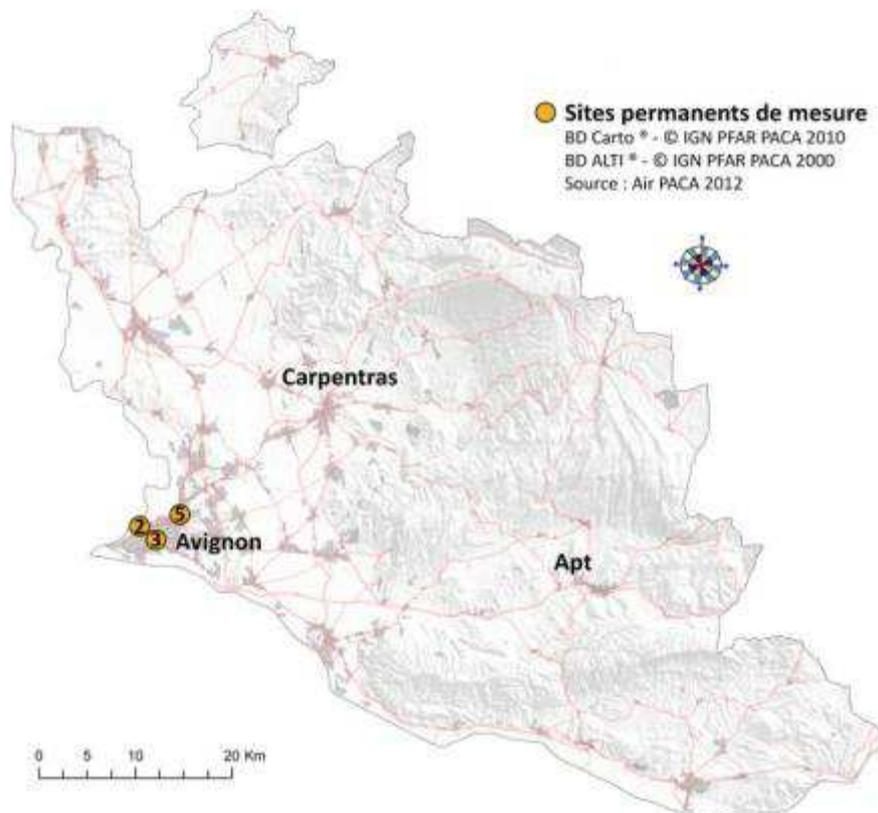
Les résultats présentés dans ce chapitre concernent uniquement le dioxyde d'azote (NO_2), le seul réglementé en air extérieur.

RESPECT DE LA REGLEMENTATION

- Valeur limite annuelle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) : **respectée**
- Valeur limite horaire ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{heure}$, à ne pas dépasser plus de 18 heures par an) : **respectée**

INFORMATION PREFECTORALE

- Seuil d'information-recommandations de la population : **aucune procédure**
- Seuil d'alerte : **aucune procédure**



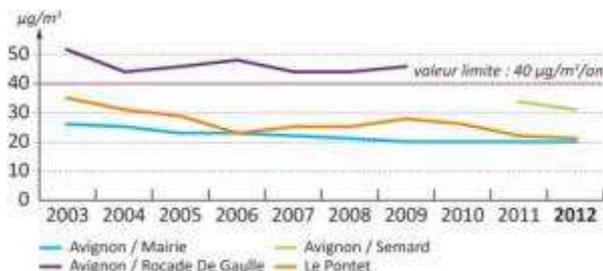
Stations de mesure des oxydes d'azote.

Pollution chronique

Valeur limite annuelle pour la protection de la santé

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

Le dioxyde d'azote depuis 10 ans : quelle évolution ?

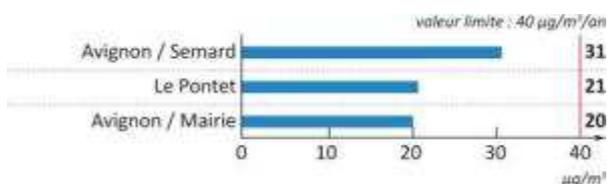


Evolution des moyennes annuelles en dioxyde d'azote.

Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote enregistrent une légère tendance à la baisse depuis le début des mesures en raison d'un parc de véhicules « plus propres ».

Les niveaux les plus élevés restent mesurés sur les sites à proximité du trafic où, selon les axes de circulation, ils peuvent approcher voire dépasser la valeur limite annuelle. La plupart des sites de proximité trafic de la région ne respecte pas cette valeur limite, tout comme le site de la rocade Charles de Gaulle à Avignon pendant ces 7 dernières années. Les concentrations en NO_2 de l'avenue Pierre Sépard sont plus faibles que celles de la rocade en raison d'un trafic journalier moins important (environ 22 600 véhicules/jours contre 38 500).

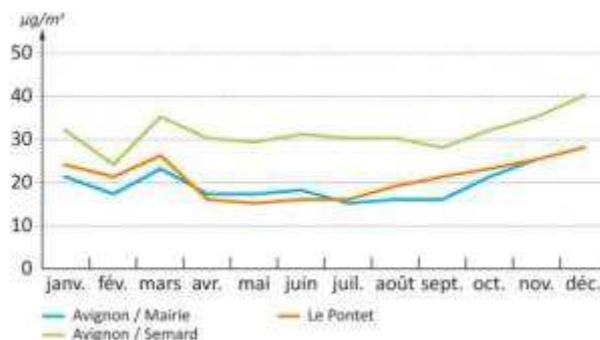
Le dioxyde d'azote en 2012



Moyenne annuelle en dioxyde d'azote, enregistrée en 2012.

En 2012, les concentrations moyennes annuelles enregistrées sont comprises entre $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Avignon / Mairie et $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Avignon / Sépard. **Elles respectent donc la valeur limite pour la protection de la santé humaine.**

Evolution mensuelle



Evolution des moyennes mensuelles en dioxyde d'azote en 2012.

Les niveaux de dioxyde d'azote sont en général plus élevés en hiver : cette période se caractérise par une activité humaine et une stabilité atmosphérique plus marquée (chauffage domestique, inversions thermiques...), favorable à l'accumulation des polluants.

La moyenne sur les deux stations de fond Avignon Mairie et Le Pontet est de $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ l'hiver, contre $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le reste de l'année. La tendance est similaire sur le site de proximité trafic.

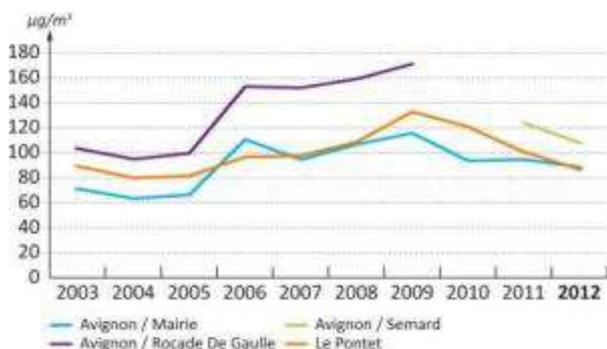


Pollution de pointe

Valeur limite horaire pour la protection de la santé

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 dioxyde d'azote depuis 10 ans : quelle évolution ?

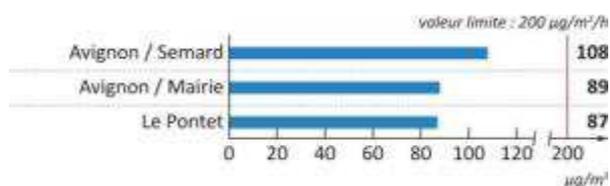


Evolution du percentile 99,8* des concentrations horaires en dioxyde d'azote.

(*) Le **percentile 99,8** correspond à la valeur à laquelle 99,8 % des concentrations mesurées sont inférieures. Si cette valeur est inférieure à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alors la valeur limite est respectée, sinon elle ne l'est pas.

La valeur limite horaire est respectée chaque année sur l'ensemble des stations.

Le dioxyde d'azote en 2012



Percentile 99,8* des concentrations horaires en dioxyde d'azote, enregistrée en 2012.

Les niveaux de concentrations les plus élevés ont été relevés à Avignon / Sémard où 99,8 % des valeurs mesurées sont inférieures $108 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En 2012, la valeur limite pour la protection de la santé a été respectée.

Evolution journalière



Evolution des concentrations horaires en dioxyde d'azote – profil journalier moyen.

Les niveaux de dioxyde d'azote les plus élevés sur une journée sont observés aux heures de pointe le matin et en fin de journée.

Procédure préfectorale

Il existe deux seuils de pollution :

- un seuil d'information-recommandations de la population : $200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$,
- un seuil d'alerte : $400 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ou $200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ si la procédure de risque de pollution pour le lendemain a été déclenchée.

Pour le dioxyde d'azote, le déclenchement d'une procédure préfectorale est réalisé lorsque deux sites d'une même zone dépassent un de ces niveaux à moins de trois heures d'intervalle.

Procédure d'information-recommandations de la population

En 2012, aucune procédure d'information-recommandations de la population n'a été activée. Historiquement, elle n'a été déclenchée que deux fois depuis sa mise en application en 2002 : une en 2004 et une en 2006 dans le département.

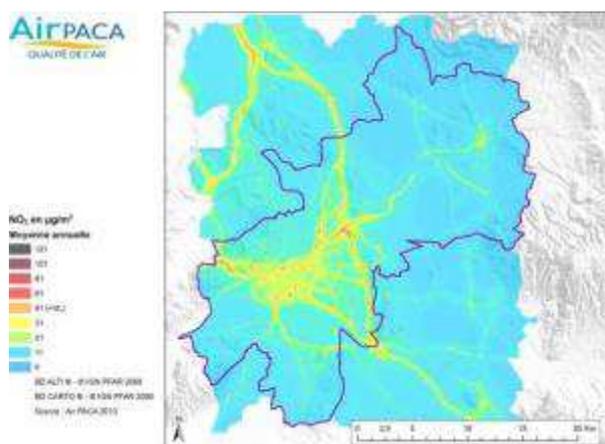
Procédure d'alerte

Aucune procédure d'alerte n'a été mise en œuvre en 2012.

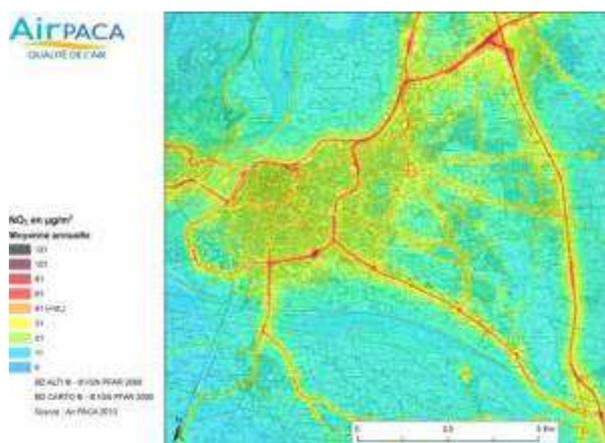
Historiquement, elle n'a jamais été déclenchée depuis sa mise en application.

Modélisation du NO₂

Dans le cadre de la révision du plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération d'Avignon, une plateforme de modélisation urbaine a été développée en 2012 sur le territoire, cartographiant les niveaux annuels de NO₂ sur toute l'agglomération pour l'année 2011.



Moyenne annuelle 2011 en dioxyde d'azote sur l'agglomération d'Avignon.



Moyenne annuelle 2011 en dioxyde d'azote – zoom sur Avignon.



En 2011, moins de 1% de la population du Vaucluse est soumise au risque de dépassement de la valeur limite en NO₂ (estimation en cours de réactualisation).

Les zones en dépassement de la valeur limite annuelle en NO₂ sont situées à proximité des grands axes routiers.



Le benzène

Air PACA surveille le benzène (C_6H_6) dans **3 stations de mesure** dans le département du Vaucluse.

Quels effets sur la santé ?

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.

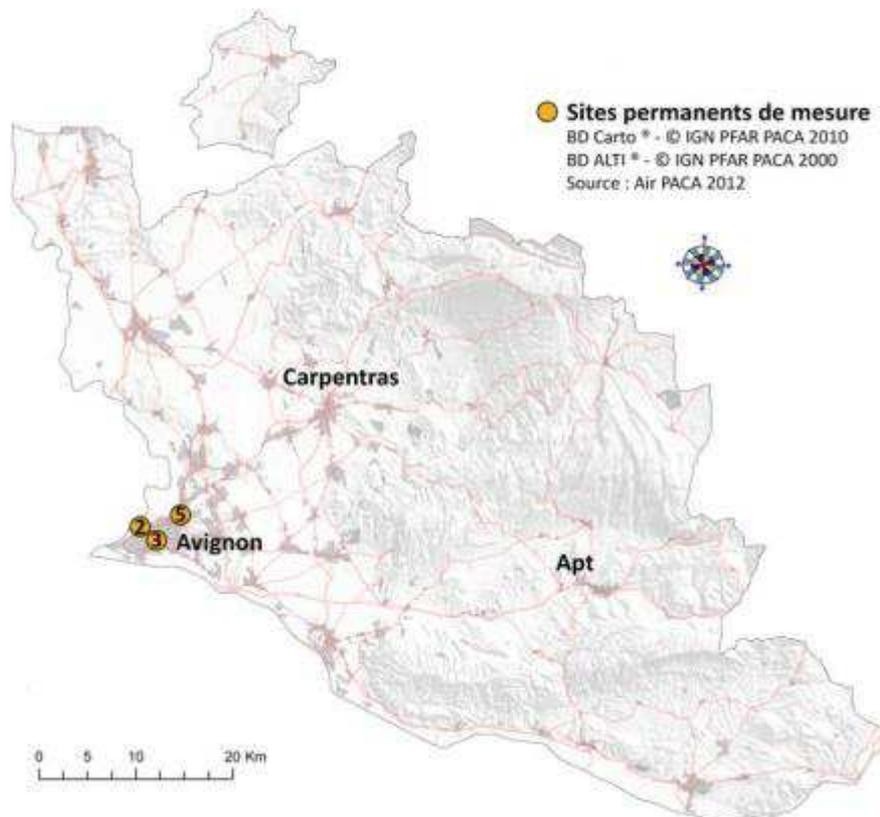
RESPECT DE LA REGLEMENTATION

- Objectif de qualité ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$) : **respecté**
- Valeur limite annuelle ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$) : **respectée**

D'où provient-il ?

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 le département, le benzène provient pour 49 % du transport routier, d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version provisoire.

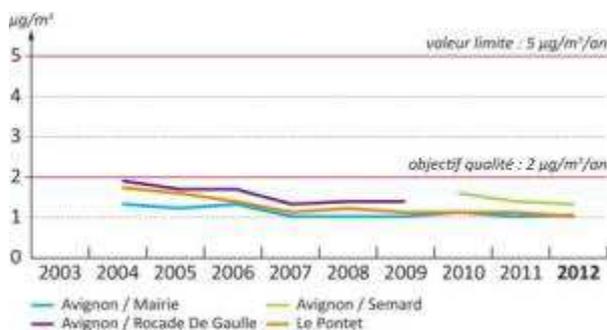


Stations de mesure du benzène.

Valeur limite annuelle et objectif de qualité pour la protection de la santé

La valeur limite annuelle et l'objectif de qualité sont définis par des valeurs réglementaires annuelles. Elles sont respectivement fixées à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le benzène depuis 9 ans : quelle évolution ?

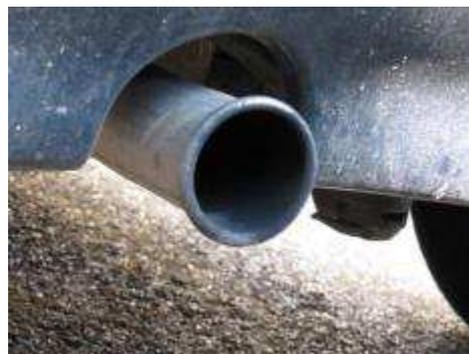


Evolution des moyennes annuelles en benzène.

Les concentrations moyennes annuelles enregistrent une légère baisse ces dernières années passant de $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'ensemble des stations en 2004 à $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2012.

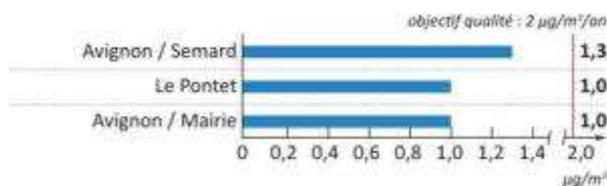
Sémard enregistre la moyenne annuelle la plus élevée, tout en respectant la réglementation.

Il existe une forte saisonnalité pour le benzène avec des concentrations hivernales (janvier à mars et novembre à décembre) plus élevées que les valeurs estivales. Cette hausse provient d'émissions locales plus importantes, avec le chauffage urbain, et de conditions météorologiques stables favorables à l'accumulation des polluants.



Appareils de mesures du benzène (tubes à diffusion passive).

Le benzène en 2012



Moyennes annuelles en benzène, enregistrées en 2012.

Les concentrations moyennes annuelles relevées sur l'ensemble des stations respectent l'objectif de qualité ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et donc la valeur limite ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les teneurs les plus élevées sont observées à proximité des grands axes de circulation congestionnés : le site de proximité trafic Avignon /



Les hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) concernés par la réglementation européenne sont le **benzo(a)pyrène et neuf autres HAP**. Air PACA surveille les hydrocarbures aromatiques polycycliques ou HAP depuis 2011 dans 1 **station de mesure** du département du Vaucluse, sur le site d'Avignon / Mairie.

Quels effets sur la santé ?

Le benzo(a)pyrène (BaP) est un agent cancérogène. 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 cancérogènes 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 (trafic routier, chauffage résidentiel,...).

Dans le Vaucluse, ils proviennent essentiellement du secteur résidentiel/tertiaire (75 %) et des transports routiers (23 %), d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version provisoire

RESPECT DE LA REGLEMENTATION

- Valeur cible annuelle pour le benzo(a)pyrène (1 ng/m³/an) : **respectée**

A savoir

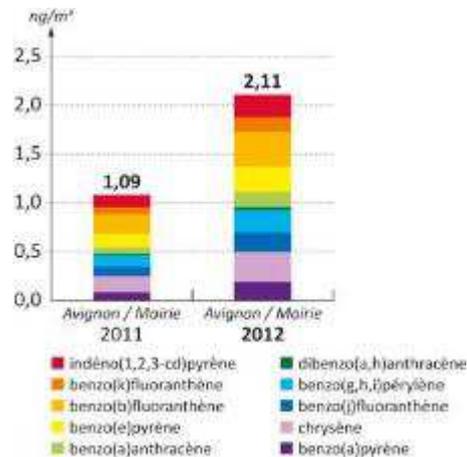
Les HAP mesurés tiennent compte de sept HAP réglementés et trois autres composés analytiquement proches :

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

La réglementation européenne a fixé une valeur réglementaire uniquement pour le benzo(a)pyrène, qui est considéré comme le traceur du risque cancérogène des HAP dans l'air.

La valeur cible pour la protection de la santé définie pour ce polluant est fixée à 1 ng/m³ en moyenne annuelle.

Les HAP depuis 2 ans : quelle évolution ?



Concentrations moyennes annuelles en HAP mesurés.

Les concentrations moyennes annuelles en BaP restent inférieures à la valeur cible annuelle ces deux dernières années (0,08 ng/m³ en 2011 et 0,19 ng/m³ en 2012).

Au niveau régional, les concentrations évoluent entre 0,19 ng/m³ à Avignon et 0,57 ng/m³ à Gap et Marseille / Rabatau. La valeur d'Avignon se situe en dessous de la moyenne des 8 autres sites de mesure en PACA (0,34 ng/m³ en moyenne sur les sites de Marseille, Fos-sur-Mer, Arles, Toulon, Cannes, Nice et Gap).

En 2012, une augmentation de tous les niveaux de HAP est observée par rapport à 2011 comme sur la plupart des sites de mesure de ces polluants dans la région PACA.

Ces évolutions dépendent des périodes de prélèvement hivernaux qui peuvent être favorables ou non à l'accumulation en HAP dans l'air ambiant selon les conditions météorologiques.



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 depuis 2011 dans **1 station de mesure** du Vaucluse, sur le site d'Avignon / Mairie. Ces mesures sont effectuées durant au moins huit semaines réparties au cours de l'année, comme le préconise la directive européenne.

Quels effets sur la santé ?

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 le territoire, les métaux lourds sont principalement d'origine industrielle (79 % pour le nickel, 43 % pour le cadmium, 55 % pour le plomb et 85 % pour l'arsenic), d'après l'inventaire des émissions PACA 2010, version provisoire.

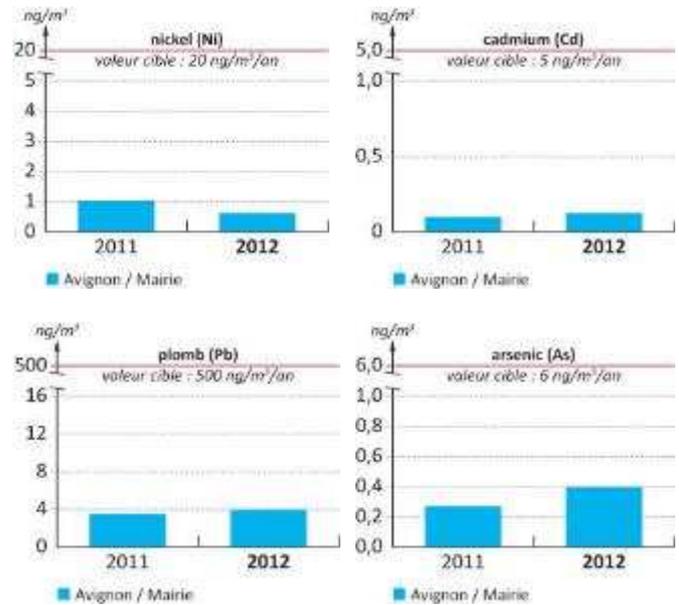
RESPECT DE LA REGLEMENTATION

- Valeur cible annuelle pour l'arsenic ($6 \text{ ng/m}^3/\text{an}$) : **respectée**
- Valeur cible annuelle pour le cadmium ($5 \text{ ng/m}^3/\text{an}$) : **respectée**
- Valeur cible annuelle pour le nickel ($20 \text{ ng/m}^3/\text{an}$) : **respectée**
- Valeur cible annuelle pour le plomb ($500 \text{ ng/m}^3/\text{an}$) : **respectée**
- Objectif de qualité annuelle pour le plomb ($250 \text{ ng/m}^3/\text{an}$) : **respectée**



Appareil de mesure des métaux lourds.

Les métaux lourds depuis 2 ans : quelle évolution ?



Evolution des concentrations moyennes annuelles en métaux lourds.

En 2012, comme en 2011, **les valeurs réglementaires relatives aux métaux sont respectées sur le site d'Avignon / Mairie.**

Sur ce site, les mesures de métaux sont toutes inférieures à la moyenne des mesures du parc d'Air PACA, particulièrement pour le plomb et le nickel.

Les niveaux moyens annuels en métaux lourds peuvent varier d'une année sur l'autre. La surveillance ne montre pas de saisonnalité des concentrations.

Les projets menés en 2012

Air PACA participe avec les partenaires locaux à plusieurs projets pour améliorer la connaissance de la qualité de l'air et de l'exposition des populations sur ces territoires. Les rapports de ces études sont téléchargeables sur www.airpaca.org.

Evaluation des scénarios proposés par le PPA de l'unité urbaine d'Avignon

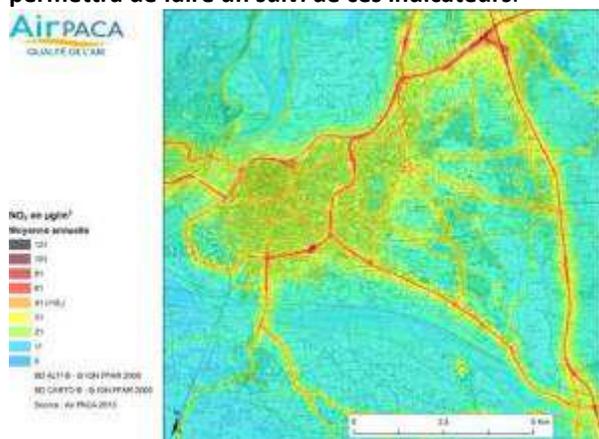
L'Etat a entrepris la révision des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA). Dans ce cadre, Air PACA a été sollicité sur deux volets :

- élaboration du diagnostic qualité de l'air sur le territoire concerné,
- évaluation des scénarios proposés pour diminuer les émissions polluantes et estimer l'exposition des populations à la pollution.

La partie diagnostic a été réalisée courant 2011, la partie scénario courant 2012.

Une cartographie à fine échelle sur l'unité urbaine d'Avignon a été réalisée pour les polluants d'intérêt pour le PPA (NO₂, benzène, PM 10, PM 2,5). Elle a servi de base à l'évaluation des scénarios de réduction d'émissions proposés dans le cadre du PPA et a permis d'affiner les données d'exposition de la population à ces polluants.

L'actualisation annuelle de ces cartographies permettra de faire un suivi de ces indicateurs.



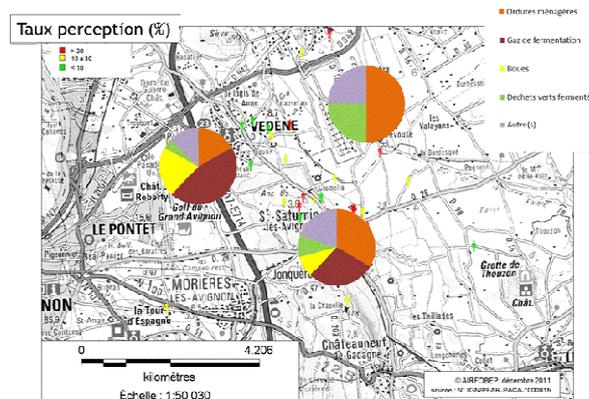
Moyenne annuelle en dioxyde d'azote - zoom sur Avignon.

Suivi des odeurs autour du CET d'Entraigues

Air PACA a en charge le suivi des nuisances olfactives au niveau de la région PACA. Le réseau de surveillance de la qualité de l'air utilise un outil, le serveur régional des odeurs (www.sro-paca.org), pour gérer notamment les enregistrements de plaintes liées à des problèmes d'odeurs et en être le relais auprès de la DREAL et des industries pouvant être à l'origine de ces odeurs.

Une campagne d'observations olfactives a été mise en place entre juillet 2011 et octobre 2012 sur les communes de Saint-Saturnin-les-Avignon, Jonquerettes, Vedène, Le Thor et Entraigues-sur-la-Sorgue suite à des gênes olfactives perçues autour du CET d'Entraigues.

Un jury de nez bénévoles a été constitué, formé à reconnaître les différentes odeurs possibles, puis amené à remplir un formulaire de perception ou de non perception d'odeur, une semaine par mois (définie aléatoirement). Air PACA communiquera les résultats finaux en avril 2013.



Taux de perception des odeurs autour du CET d'Entraigues

Evaluation préliminaire des pesticides

Dans le cadre du Plan Régional Santé Environnement (PRSE) PACA, Air PACA en partenariat avec le Laboratoire Chimie Provence, réalise un projet (2011-2012) pour la mise en place d'un Observatoire des Résidus de Pesticides dans la région. Ce projet s'intègre pleinement dans le plan Ecophyto2018 issu du Grenelle de l'environnement.

Air PACA a constitué un comité de pilotage régional regroupant les différents acteurs locaux que sont l'Agence Régionale de la Santé (ARS), la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF), le Laboratoire Chimie Provence (LCP) pour le suivi de ce projet.

Les objectifs du projet sont d'établir un état des lieux des concentrations en pesticides susceptibles d'être retrouvées dans la région et de suivre leur évolution dans le futur en fonction des réglementations.

En 2011, un protocole de mesure a été établi, testé sur le site d'Avignon / Mairie et validé par le comité de pilotage. **Les mesures ont été étendues en 2012 à 4 autres sites de la région.** Deux sites du Vaucluse sont concernés : Avignon / Mairie et les Vignères à Cavailon.

Evolution du parc de mesure d'Air PACA

Dans le cadre de la mise en conformité technique de ses stations de mesures (normes du Centre Européen de Normalisation), Air PACA a déplacé l'analyseur d'ozone, installé dans un local du camping « Les Bregoux » à Aubignan, dans une cabine de mesure spécialement conçue à cet effet et respectant les normes CEN.

La Communauté d'Agglomération du Comtat Venaissin (CoVe) a proposé un site sur le terrain de son siège, avenue du Mont Ventoux à Carpentras.

Ce site de typologie périurbaine, similaire à celui d'Aubignan, a été validé par une campagne de mesure début 2012. Il est actuellement opérationnel depuis avril 2012 et mesure l'ozone, comme le précédent.



ANNEXES Bilan chiffré 2012

Ozone O₃

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

stations de mesure	% annuel d'heures valides	moyenne annuelle	P98 moyenne horaire	moyenne horaire maxi	moyenne 8 heures maxi (24h/j)	moyenne journalière maxi	nombre de moyennes horaires > 180	nombre de moyennes horaires > 240	nombre de moyennes horaires > 360	nombre de jours avec au moins une moyenne sur 8 heures > 120	nombre de jours avec au moins une moyenne horaire > 180	nombre de jours avec au moins une moyenne horaire > 240	jours/mois avec moyenne 8 heure maxi	jours/mois avec moyenne journalière maxi	jour/mois/heure TU avec moyenne horaire maxi
Avignon / Mairie	97	55	114	178	126	103	0	0	0	8	0	0	11/08	11/08	21/06/15h
Le Pontet*	50	-	-	181	144	114	1	0	0	27	1	0	21/06	11/08	21/06/15h
Carpentras	98	58	127	187	147	107	1	0	0	30	1	0	18/08	28/04	22/08/18h
Apt	96	61	139	214	167	122	9	0	0	52	5	0	21/08	18/08	17/08/19h
valeurs de référence	90	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-
<i>minimum</i>	50	55	114	178	126	103	0	0	0	8	0	0	-	-	-
<i>maximum</i>	98	61	139	214	167	122	9	0	0	52	5	0	-	-	-

Tableau synthétique pour l'ozone.

*L'analyseur d'ozone de la station du Pontet n'est activé que pendant la période estivale.

Particules en suspension PM 10

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

stations de mesure	% annuel d'heures valides	moyenne annuelle	moyenne journalière maxi	nombre de moyennes journalières > 50	nombre de moyennes journalières > 80	jours/mois avec moyenne journalière maxi
Avignon / Mairie	92	21	63	9	0	26/01
Avignon / Sémard	97	35	99	63	6	26/01
Le Pontet	99	31	85	34	2	09/02
valeurs de référence	90	30 40	-	35	-	-
<i>minimum</i>	92	21	63	9	0	-
<i>maximum</i>	99	35	99	63	6	-

Tableau synthétique pour les particules en suspension.

Dioxyde d'azote NO₂

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

stations de mesure	% annuel d'heures valides	moyenne annuelle	P98 moyenne horaire	P99,8 moyenne horaire	moyenne horaire maxi	moyenne journalière maxi	nombre de jours avec au moins une moyenne horaire > 200	jours/mois avec moyenne journalière maxi	jour/mois/heure TU avec moyenne horaire maxi
Avignon Mairie	96	20	63	89	124	47	0	01/03	04/10/18h
Avignon / Sémard	100	31	81	108	144	75	0	19/01	18/12/9h
Le Pontet	99	21	63	87	102	52	0	19/01	05/12/18h
valeurs de référence	-	40	-	-	-	-	-	-	-
<i>minimum</i>	96	20	63	87	102	47	0	-	-
<i>maximum</i>	100	31	81	108	144	75	0	-	-

Tableau synthétique pour le dioxyde d'azote.

Oxydes d'azote NO, NO_x

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

stations de mesure	% annuel d'heures valides	NO			NO _x
		moyenne annuelle	P98 moyenne horaire	moyenne horaire maxi	moyenne annuelle
Avignon Mairie	96	6	43	223	28
Avignon Semard	100	18	117	574	59
Le Pontet	99	9	80	303	35
valeurs de référence	aucune valeur de référence				
<i>minimum</i>	96	6	43	223	28
<i>maximum</i>	100	18	117	574	59

Tableau synthétique pour les oxydes d'azote.

Benzène C₆H₆

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

stations de mesure	moyenne annuelle	mesures fixes % de données sur l'année
Avignon / Mairie	1,0	100
Avignon / Sépard	1,3	93
Le Pontet	1,0	92
valeurs de référence	5,0	> 90
<i>minimum</i>	<i>1,0</i>	<i>92</i>
<i>maximum</i>	<i>1,3</i>	<i>100</i>

Tableau synthétique pour le benzène.

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP

Les concentrations sont exprimées en ng/m³.

stations de mesure	benzo(a)pyrène	benzo(a)anthracène	benzo(b + j)fluoranthène	benzo(k)fluoranthène	dibenzo(a, h)anthracène	benzo(g, h, i)pérylène	indéno(1, 2, 3-cd)pyrène	mesures indicatives % de données sur l'année
Avignon / Mairie	0,19	0,16	0,57	0,15	0,03	0,23	0,23	15
valeurs de référence	1	aucune valeur de référence						>14

Tableau synthétique pour les HAP.

Métaux lourds

Les concentrations sont exprimées en ng/m³.

stations de mesure	arsenic (As)	cadmium (Cd)	nickel (Ni)	plomb (Pb)	mesures indicatives % de données sur l'année
Avignon / Mairie	0,39	0,13	0,67	3,99	15
valeurs de référence	6	5	20	250	>14

Tableau synthétique pour les métaux lourds.

ANNEXES Conditions météorologiques

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

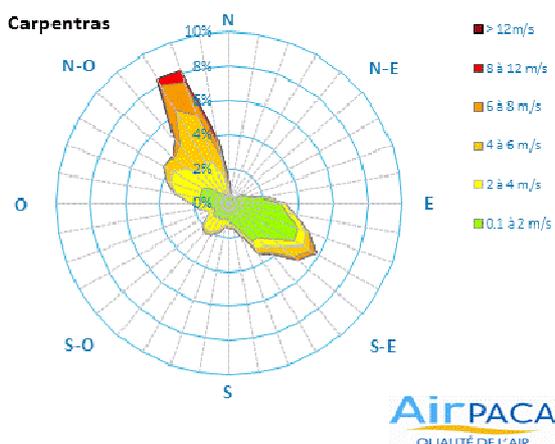
Après une année 2011 chaude et sèche, l'année 2012 a été, globalement sur la France, proche de la normale qu'il s'agisse des températures, des précipitations ou de l'ensoleillement.

Plusieurs évènements remarquables se sont produits : une vague de froid exceptionnelle a touché l'ensemble du pays début février, la fin de l'été a été marquée par une vague de chaleur tardive et deux tempêtes se sont succédé sur les régions méditerranéennes fin octobre (source : Météo France).

Les vents

Le vent est un facteur essentiel expliquant la dispersion des polluants.

Dans le département du Vaucluse, le vent est majoritairement de Nord/Nord-Ouest modéré à fort et de Sud-Est faible à modéré. Le Mistral Rhodanien a été très fréquent en janvier, février et décembre.



Rose des vents 2012 à Carpentras (Source Météo France).

La température et pluviométrie

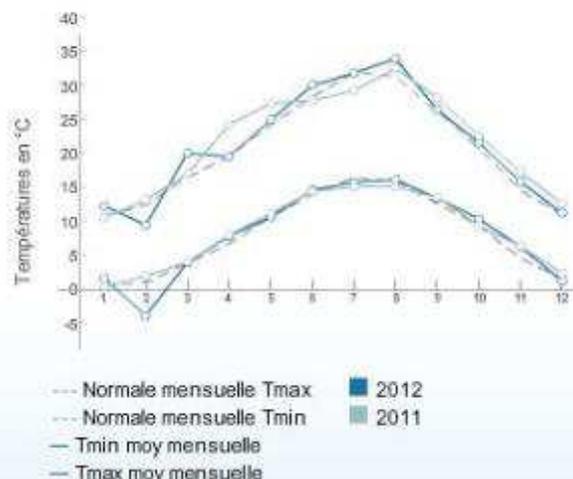
L'été, le fort rayonnement solaire présent en région PACA est favorable aux réactions photochimiques qui produisent de l'ozone et des particules secondaires à partir de polluants gazeux émis par les activités humaines et naturelles.

Le mois d'août enregistre les températures maximales les plus élevées en moyenne.

L'hiver, les périodes de températures froides, avec peu de précipitations et des vents faibles sont les plus propices à l'accumulation des polluants. La masse d'air froid, plus dense, reste proche du sol et les polluants émis s'y accumulent.

C'est au mois de février que les températures les plus basses en moyennes ont été observées. Elles ont été inférieures aux normales saisonnières.

Carpentras, 2012 comparaison avec 2011



Evolution mensuelle 2011 – 2012 des températures max et min à la station de Carpentras (source : Météo France)

La pluviométrie est un paramètre également 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.

Les mois de mai, juin, septembre, octobre et novembre ont été les plus pluvieux sur le Vaucluse. Les hauteurs de précipitations lors de ces mois ont été supérieures aux normales saisonnières.

Carpentras, 2012 comparaison avec 2011



Evolution mensuelle 2011 – 2012 des précipitations à la station de Carpentras (source : Météo France).

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	- irritation des voies respiratoires - dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires	- effets de salissures sur les bâtiments
oxydes d'azote		- 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 COHb < 2,5 % <i>Hb : hémoglobine</i>	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

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

Seuil d'information-recommandations

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

Valeur cible

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

Valeur limite

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

Sigles

ARS : Agence Régionale de Santé

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

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

IARC : International Agency for Research on Cancer

IQA : Indice de la Qualité de l'Air

LCE : Laboratoire Chimie et Environnement-Université de Provence

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Polluants

As : Arsenic

B(a)P : Benzo(a)Pyrène

BTEX : Benzene - Toluene - Ethylbenzène - Xylenes

C₆H₆ : Benzene

Cd : Cadmium

CO : Monoxyde de carbone

CO₂ : Dioxyde de carbone

COV : Composés Organiques Volatils

COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Ni : Nickel

NO : Monoxyde d'azote

NO₂ : Dioxyde d'azote

NO_x : Oxydes d'azote

O₃ : Ozone

Pb : Plomb

PM : Particules en suspension

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)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: 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 = 0,000000001 g)

Notations

TU : Temps Universel

Classification des stations de mesure

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

Station périurbaine (P) : représentatif du niveau d'exposition moyen de la population à des maxima de pollution photochimique, 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 maximum 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

Évolution en 2012 de la qualité de l'air dans le Vaucluse.

Sur les dix dernières années une diminution plus ou moins importante des niveaux de fond est observée pour la plupart des polluants mesurés. L'évolution des concentrations relevées dépend des variations des émissions locales de polluants et de la météorologie, qui demeure un facteur prédominant.

Après une année 2011 chaude et sèche, les conditions météorologiques de l'année 2012 ont été proches de la normale.

Le mois de février a été le plus froid, le plus sec et parmi les plus ventés de l'année entraînant l'augmentation des émissions de polluants dans l'atmosphère, notamment particules fines, leur accumulation et leur remise en suspension. C'est au mois d'août que les températures ont été les plus élevées favorisant les réactions photochimiques à l'origine de l'ozone et des particules secondaires. Les mois d'avril, mai, octobre et novembre ont été pluvieux et ainsi plus favorables à la dispersion de la pollution atmosphérique.

La qualité de l'air a été moyenne à médiocre presque un jour sur deux (45 % du temps). Suite à l'abaissement des seuils réglementaires pour les particules fines, une qualité de l'air mauvaise à très mauvaise a été mesurée pendant 18 jours à Avignon.

Les valeurs réglementaires en dioxyde d'azote et en particules fines PM 10 sont dépassées en proximité des grands axes routiers. Elles sont respectées en milieu urbain.

La pollution chronique à l'ozone pendant l'été 2012 a été l'une des plus faibles de ces dix dernières années, mais elle reste supérieure à la valeur cible sur la quasi-totalité des sites.

Des procédures préfectorales d'information de la population ont été mises en œuvre. Elles ont concerné les particules fines PM 10 (14 jours) et l'ozone (3 jours). Aucune procédure d'alerte n'a été déclenchée. À noter, en lien avec l'abaissement du seuil d'information-recommandations pour les particules le 5 juin 2012, le nombre de procédure est passé de 2 en 2010 et 2011 à 14 en 2012.

En ce qui concerne les autres polluants, les niveaux en benzène, métaux lourds et benzo(a)pyrène restent nettement inférieurs aux valeurs réglementaires sur le Vaucluse.



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

