

Qualité de l'air dans le **Vaucluse**



Sommaire

✧ Les faits marquants en 2008	1
Bilan de la qualité de l'air 2008 : les tendances	2
Les indices de la qualité de l'air en 2008	6
Les études locales : complément indispensable d'informations	7
La modélisation : un nouvel inventaire régional des émissions atmosphériques au service de tous	11
✧ Surveillance et études générales	13
Une stratégie de surveillance adaptée aux enjeux	13
La qualité de l'air intérieur en 2008	17
Surveillance des odeurs	18
Exposition des populations et liens avec les acteurs sanitaires	19
✧ Qualité de l'air dans le Vaucluse	20
Descriptif du territoire	20
Stratégie de surveillance	21
Pollution photochimique	22
Dioxyde d'azote	24
Particules en suspension (PM10)	25
Composés Organiques Volatils	27
Monoxyde de carbone	28
Partenariats locaux et perspectives 2009	29



Les faits marquants en 2008

2008 a bénéficié d'une qualité de l'air meilleure que ces dernières années, principalement en raison de conditions météorologiques favorables à la dispersion des polluants.

Atmo PACA a renforcé la surveillance réglementaire **des particules en suspension** en lien avec les nouvelles exigences européennes et nationales (directive CAFE, Grenelle de l'Environnement). Ce programme s'étale sur plusieurs années et prévoit la mesure des particules PM10 et PM2,5, des métaux lourds et des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, sur l'ensemble de la région.

L'inventaire des émissions de polluants atmosphériques en Région PACA a été mis à jour (année de référence 2004) et des interfaces de consultation des données ont été développées. Accessibles à tous depuis Internet, elles permettent l'extraction de bilans, à l'échelle de la commune.

Par ailleurs, les échanges ont été intenses sur **les territoires** afin que le dispositif de surveillance réponde de mieux en mieux aux attentes des acteurs locaux (réglementaire, aménagement local...).

Les projets territoriaux ont pour objectifs d'**affiner le diagnostic et de contribuer aux réflexions des décideurs** :

- le programme « Services et Aide à la décision sur la qualité de l'air dans les territoires de Pays et les agglomérations » soutenu par le Conseil Régional PACA, porte, dans un premier temps, sur les Communautés d'Agglomérations du Pays d'Aix (CPA) et de Sophia Antipolis (CASA), en mettant en place des plateformes « urbaines » de simulation de la pollution de l'air en fonction de scénarios d'aménagement,
- la réalisation d'un état initial de la qualité de l'air précis dans le cadre de l'extension du réseau des lignes du tramway de Nice Côte d'Azur à travers une carte de modélisation des quartiers proches de la future ligne,
- la surveillance dans la Vallée du Paillon dans les Alpes-Maritimes, soumise à des teneurs élevées en particules ; un important dispositif de mesure a été mis en place suite à une demande de l'État,

- la participation d'Atmo PACA au programme scientifique FORMES (Fraction ORganique des aérosols urbains : Méthodologie d'Estimation des Sources) avec une campagne de mesures spécifique en juillet 2008 sur Marseille,

- des actions tournées vers la formation et la mobilisation des populations ont été engagées en partenariat avec les collectivités locales.

Ces travaux permettront également de répondre aux nouvelles exigences réglementaires européennes.

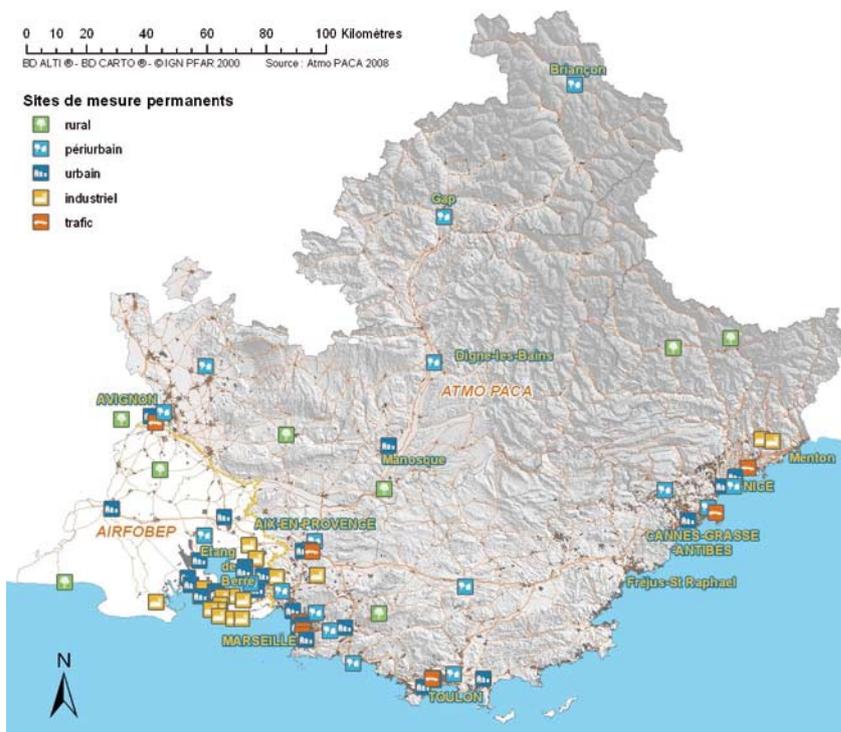
Dans le département des Alpes-Maritimes, la commission locale, réunie sous la Présidence de la ville de Cannes, recense les attentes des adhérents. Cette **rencontre locale** est prévue chaque année en amont des Conseils d'Administration qui retiennent les actions à engager.

A travers son réseau local, **Atmo PACA participe aux réflexions** sur les Plans locaux mis en place (PLU, chartes, Plan Climat/Energie...)

Atmo PACA capitalise ces expériences et les met au service des autres territoires.



Bilan de la qualité de l'air 2008 : les tendances



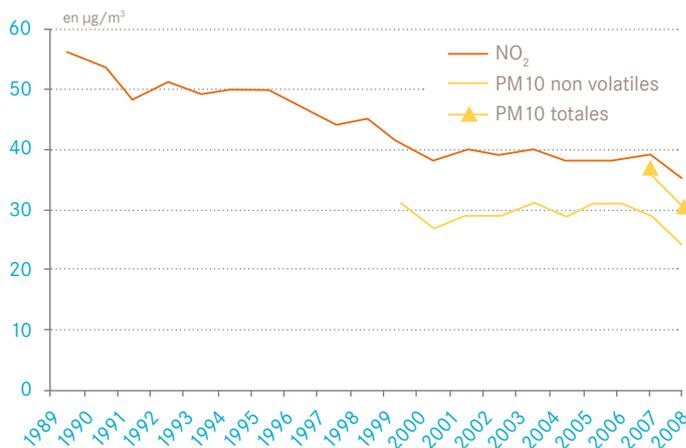
Carte d'implantation des sites de mesures Atmo PACA

DIOXYDE D'AZOTE – NO₂ : légère baisse

Les niveaux moyens annuels en NO₂ sont très contrastés en fonction des environnements considérés. Les teneurs les plus élevées sont enregistrées sur les sites proches du trafic (entre 63 et 82 µg/m³). La **valeur limite 2008 (44 µg/m³) est dépassée sur 8 sites trafic en centre ville** : 3 sur Marseille (Plombières, Timone, Rabatau), 1 sur Aix-en-Provence (Roy René), Toulon (Foch) et Nice (Pellos). Fait nouveau par rapport à 2007, Antibes (Guynemer) et Avignon (Charles de Gaulle) la dépassent également. La courbe ci-dessous montre une tendance à la baisse des niveaux moyens en dioxyde d'azote sur la décennie 1990-2000, suivie d'un **palier ces 8 dernières années, avec une légère baisse en 2008**. Cette baisse pourrait être due en partie aux conditions météorologiques particulièrement dispersives pour cette année (pluie et vent). En 2008, **une procédure d'information préfectorale**¹ de la population a été mise en œuvre lors d'un épisode à Toulon le 1^{er} avril.

Au plan national, les niveaux se sont également stabilisés avec environ 22 µg/m³ en milieu urbain/périurbain et 47 µg/m³ à proximité de voies routières (sites trafic). La valeur limite est dépassée dans plusieurs autres grandes agglomérations : Bordeaux, Clermont-Ferrand, Dijon, Grenoble, Lyon, Montpellier, Paris, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse et Valence.

Reconstitution de la tendance moyenne en NO₂ et PM10 sur le parc d'Atmo PACA



¹ 2 stations d'une zone, dont au moins une de fond, dépassant le seuil de 200 µg/m³/h dans un laps de temps de 3h

PARTICULES EN SUSPENSION : renforcement de la surveillance

Les niveaux en particules ont été stables sur la période 2001-2006. En 2007 et 2008, les concentrations en PM10¹ (part non volatile) sont en légère diminution (voir graphe p.3). A compter du 1^{er} janvier 2007, un module complémentaire de mesure des particules PM10 a été mis en place en France, afin de prendre en compte la part volatile. L'historique (voir les points PM10 totales sur le graphe) est encore insuffisant pour fournir une tendance.

En 2008, le nombre de dépassements des normes diminue par rapport à 2007. Ainsi, **huit stations** dépassent la **valeur limite journalière** (plus de 35 jours au dessus de 50 µg/m³)

alors qu'elles étaient douze en 2007. La fourchette des dépassements s'étend de 37 jours pour Marseille (Timone) à 96 jours pour Contes.

La question des particules a été l'un des sujets d'actualité en 2008 et ce, à toutes les échelles. En effet, les particules PM10 font dorénavant l'objet en France d'une **procédure d'information et d'alerte à la population** au même titre que les autres polluants (ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre). En Région PACA, ceci s'est traduit par

l'arrêté interpréfectoral du 5 novembre 2008. Le seuil d'information est fixé à **80 µg/m³ sur 24 h** et celui d'alerte à **125 µg/m³ sur 24 h**. L'information à la population s'effectue à **8 et/ou 14 heures** sur l'ensemble du département concerné.

Dès février, Atmo PACA a anticipé cette mesure et mis en place le dispositif d'information.

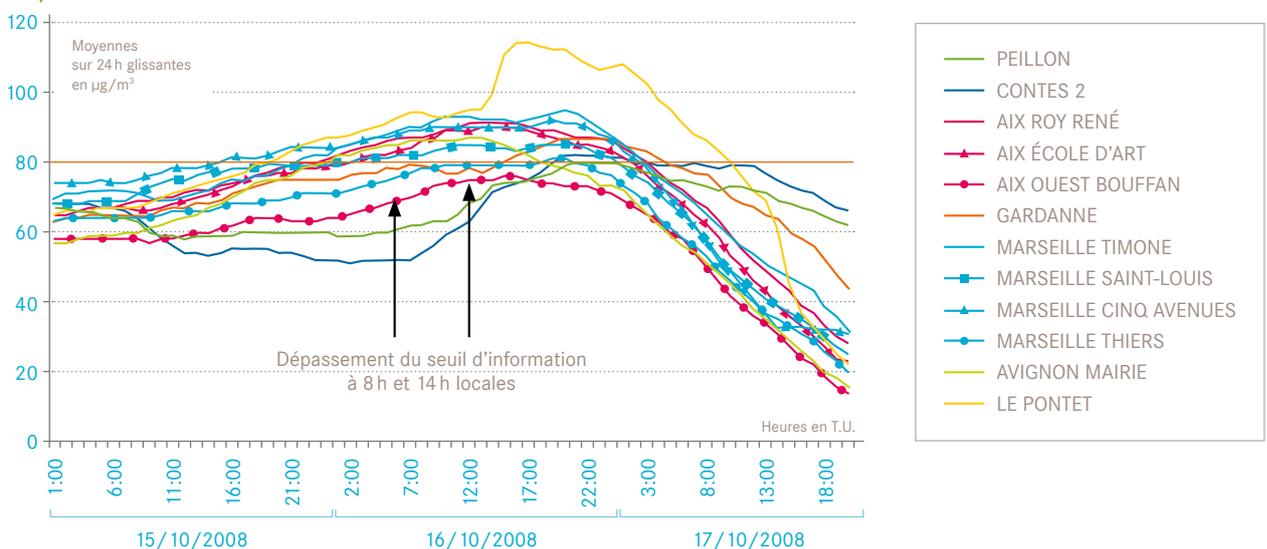
Le 16 février, les bassins marseillais, aixois et

toulonnais connaissent leur première information, ainsi que la Vallée du Paillon (Alpes-Maritimes), le 29 février. Le 16 octobre, second épisode généralisé avec une mise en œuvre de la procédure sur les bassins d'Aix, Avignon et de

Marseille. Enfin le 10 décembre, la vallée du Paillon faisait l'objet d'une nouvelle procédure. L'étude de ces journées fait apparaître **deux types d'événements** : les épisodes généralisés qui touchent plusieurs zones en même temps et qui sont souvent en lien avec des phénomènes de grande ampleur (arrivées de masses d'air subsahariennes la plupart du temps) et les « pics » plus ponctuels liés à la présence d'une source à proximité (industrie, trafic) et à des conditions de forte stabilité atmosphérique².

A noter, la très forte baisse enregistrée à la station de Gardanne avec 72 jours de dépassements en 2008, contre 153 en 2007.

Évolution des niveaux de particules PM10 (concentrations moyennes sur 24 h glissantes) lors de l'épisode généralisé du 16 octobre 2008



¹ PM10 : Particules de diamètre < 10 µm et PM2,5 : Particules de diamètre < 2,5 µm

² Pour plus d'informations sur les particules en suspension et le dispositif mis en place en PACA voir notre dossier « Dispositif d'information pour les particules PM10 » dans la rubrique « Publications » sur www.atmopaca.org

Bilan de la qualité de l'air 2008 : les tendances

Au **niveau national**, les concentrations de PM10 sont aussi en légère baisse en 2008 par rapport à 2007 : en moyenne de l'ordre de 7% sur les sites de proximité automobile et les sites de fond (urbain et périurbain). Les agglomérations enregistrant des dépassements de la valeur limite journalière sont (en dehors de la région PACA) : Paris, Valenciennes, Boulogne, Dunkerque, Lille, Tourcoing, Grenoble, Sallanches, Montbéliard, Strasbourg, Lyon et Saint-Denis de la Réunion.

Le **renforcement de la surveillance** s'est également engagé pour les **particules plus fines PM2,5**. Ces particules sont aujourd'hui reconnues pour leurs effets néfastes sur la santé¹ et font l'objet d'une attention toute particulière tant au **niveau européen, national** que **local**. Ainsi, la nouvelle directive européenne (2008/50/CE) fixe pour les PM2,5 un plafond annuel de 25 µg/m³ à ne pas dépasser en 2015. La France souhaite aller plus loin puisque le Grenelle de l'Environnement² a fixé un objectif obligatoire de 15 µg/m³ d'ici 2015. Toutes les agglomérations de la zone de compétence d'Atmo PACA devraient être dotées d'un dispositif de surveillance pour les PM2,5. En novembre 2008, le site de Peillon (site sous influence industrielle) a été équipé.

BENZÈNE - C₆H₆

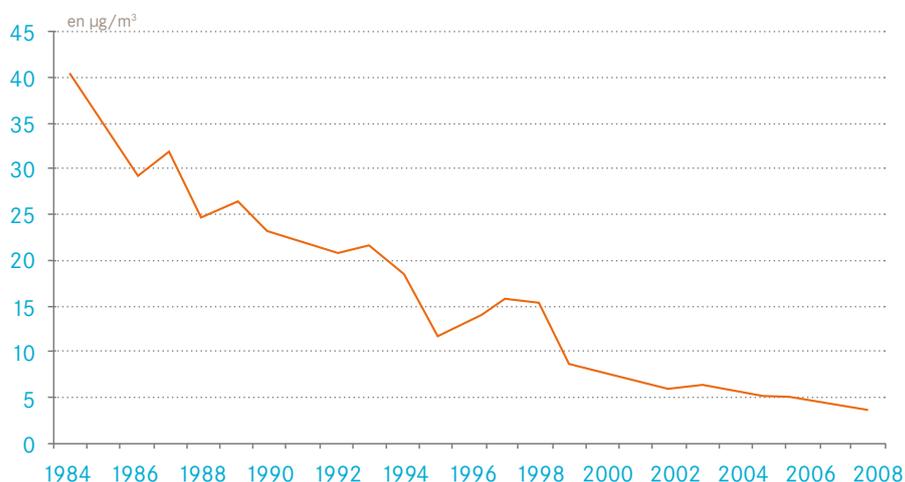
L'**objectif de qualité** (2 µg/m³/an) est **dépassé** dans les **centres-villes** d'Antibes (2,2 µg/m³), de Marseille (maximum à la station de Rabatau de 2,9 µg/m³) et de Nice (2,6 µg/m³), mais pour la première année il est respecté sur Toulon. Il est également respecté en périphérie de ces villes et à Aix, Avignon, Grasse et Cagnes-sur-Mer. La station de la **vallée de l'Huveaune** enregistre la valeur la plus élevée (5 µg/m³). Elle respecte la valeur limite fixée à 7 µg/m³ en 2008, mais **ne respecte pas la valeur limite** de 5 µg/m³ applicable dès **2010**. Cette station, bien qu'en situation périurbaine, subit une influence industrielle marquée, mais qui a diminué ces dernières années (9,4 µg/m³ en 2004). C'est le seul site périurbain en France (sur 185 points de mesures) qui dépasse la valeur limite 2010.



Molécule de Benzène

DIOXYDE DE SOUFRE - SO₂

Les niveaux annuels de **SO₂** sont **faibles**, de l'ordre de 10 fois inférieurs à l'objectif de qualité (50 µg/m³) sur toutes les stations d'Atmo PACA, y compris sur celles les plus influencées par l'industrie. Les moyennes annuelles évoluent entre 1 et 4 µg/m³.



Reconstitution de la tendance moyenne en SO₂ sur le parc d'Atmo PACA

MÉTAUX LOURDS

Le niveau de cadmium sur le site de Marseille Saint-Louis, 0,2 ng/m³ en 2008, est largement inférieur à la valeur cible européenne de 5 ng/m³/an applicable en 2013. Pour le nickel, la future norme 2013 (20 ng/m³) est respectée avec 3,2 ng/m³.

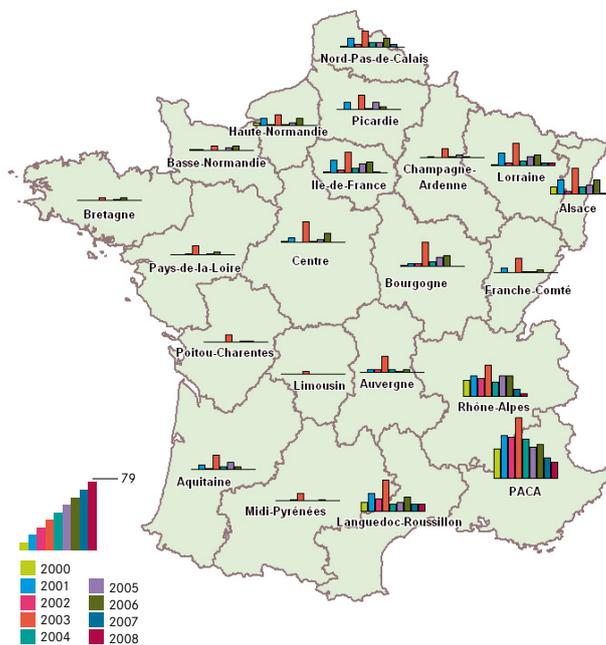
¹ <http://www.invs.sante.fr/presse/default.htm>

² http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/1_Projet_de_loi_cle158561.pdf ; article 32

OZONE - O₃

En 2008 comme en 2007, la région PACA a connu un nombre d'épisodes de pollution (au moins 1 dépassement du seuil d'information fixé à 180 µg/m³/h) en **nette diminution** comparativement aux 10 années antérieures : **22 jours** en 2008 contre une moyenne de **50 jours** sur les **10 dernières années**. Les conditions climatiques de cette saison estivale 2008 (moins ensoleillée) ont limité la formation d'ozone. Le département des Bouches-du-Rhône est toujours majoritairement concerné (19 jours).

La région PACA enregistre toujours 2 à 3 fois plus d'épisodes que les autres régions. Celles qui, en 2008, ont connu des dépassements fréquents sont nos deux régions voisines : Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes.



Sources : ADEME-BDQA/ATMO

Nombre de jours de dépassement par région du seuil d'information en ozone de 2000 à 2008

Nombre de jours de procédure d'information par département

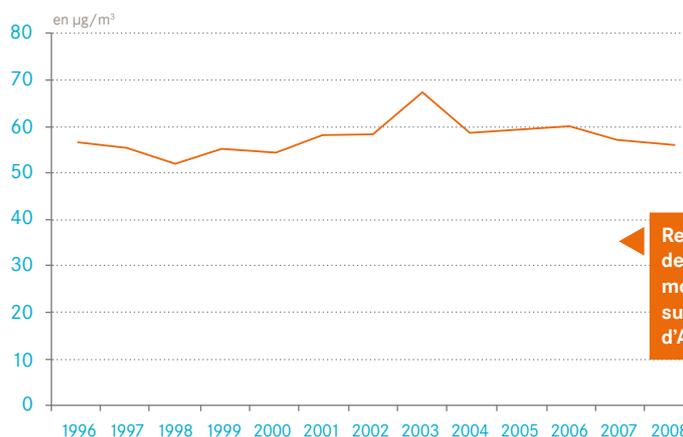
Départ.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
04	/	/	6	22	10	16	17	6	4
05	/	/	/	/	0	0	0	0	0
06	3	4	6	21	6	2	11	0	0
13	28	52	34	59	34	32	35	21	19
83	7	13	11	30	5	3	6	1	2
84	1	10	14	39	7	21	19	8	7

Nombre de jours où le niveau d'alerte européen (240 µg/m³ pendant 1h) a été dépassé en PACA

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
4	20	8	28	7	5	9	4	0

Les **mesures d'urgence préfectorales** ont été mises en œuvre **13 jours** (essentiellement sur les Bouches-du-Rhône), contre 8 jours en 2007, 11 jours en 2004, 20 jours en 2005 et 2006.

Sur la dernière décennie, on constate une **tendance à la hausse des niveaux de fond** en ozone, tendance constatée également à l'échelle nationale (de l'ordre de 6%).

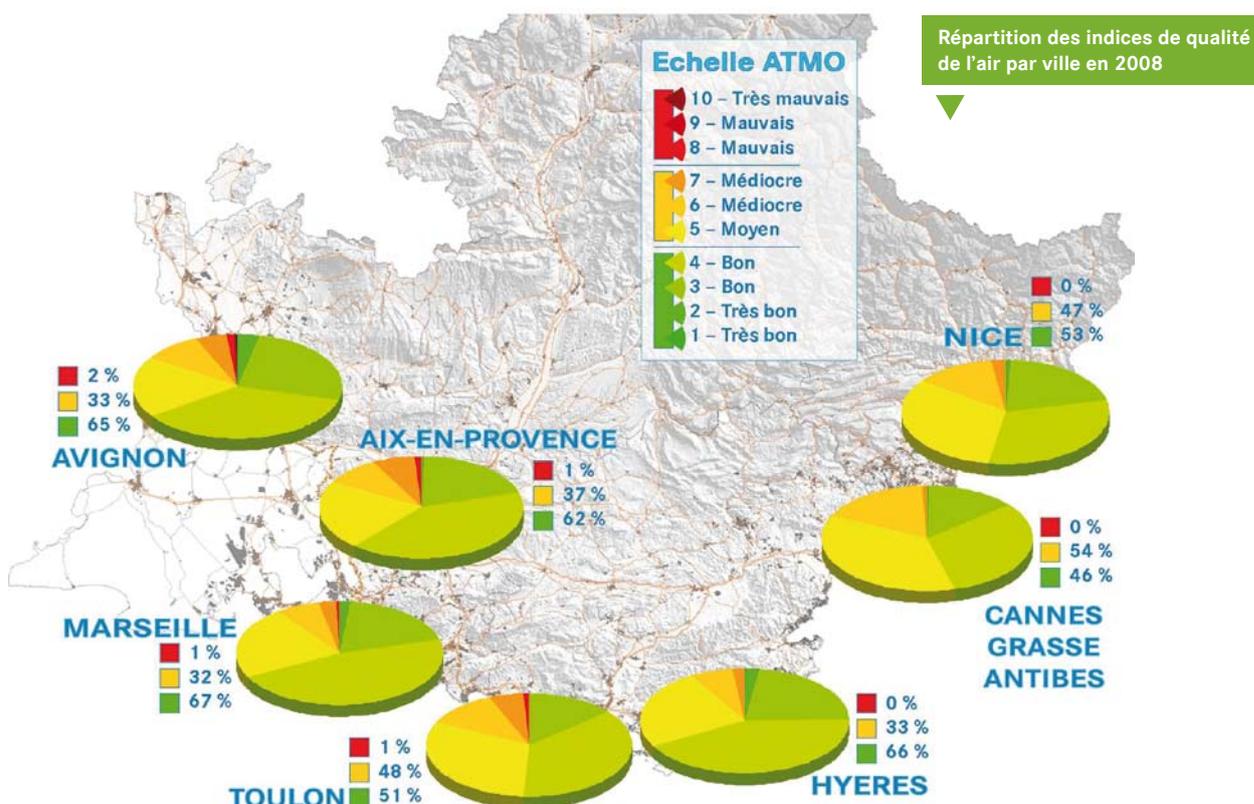


Reconstitution de la tendance moyenne en O₃ sur le parc d'Atmo PACA

Les indices de la qualité de l'air en 2008

L'indice de la qualité de l'air qualifie en un chiffre, chaque jour, l'air d'une ville ou d'une agglomération. Il est dénommé **Indice Atmo** pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants lorsqu'il répond à tous les critères de l'arrêté ministériel du 22/07/2004.

La **tendance générale à l'amélioration** de la qualité de l'air se lit sur les indices Atmo : on enregistre en 2008, en moyenne, 13% d'indices bons ou très bons de plus qu'en 2007. L'indice d'Aubagne n'a pas pu être calculé en 2008, la station a été arrêtée pour être relogée.



Responsabilité des polluants dans l'indice quotidien

Ozone - O ₃	46%
Particules - PM ₁₀	19%
Dioxyde d'azote - NO ₂	6%
Dioxyde de soufre - SO ₂	0%
Resp. plusieurs polluants	29%



Calcul de l'indice : il est calculé à partir des concentrations en polluants relevées par les stations urbaines et périurbaines représentatives de zones de pollution homogène. Quatre polluants peuvent être pris en compte : particules fines de diamètre <10 µm, dioxyde d'azote, ozone, dioxyde de soufre. Pour chacun de ces polluants, un sous-indice est calculé en fonction des concentrations atteintes (de 1, très bon à 10, très mauvais). Le plus élevé des sous-indices donne l'indice global de la journée.

Les études locales : complément indispensable d'informations

En 2008, deux axes forts ont été développés en matière d'étude. D'une part, une **interaction de plus en plus forte « mesures/modèle »** afin de retranscrire au plus juste la qualité de l'air d'une zone et pouvoir fournir des éléments de prospective et d'aide à la décision ; d'autre part, la **caractérisation des particules** avec la mise en œuvre de moyens complémentaires pour en déterminer la composition chimique et la répartition spatiale.

FOURNIR DES ÉLÉMENTS DE PROSPECTIVE

> Services et aide à la décision sur la qualité de l'air

Les objectifs de ce projet, soutenu par le Conseil Régional, sont de quantifier précisément les émissions des différents territoires, modéliser la pollution et à terme, construire un réel outil d'aide à la décision en matière d'aménagement du territoire pour les acteurs locaux.

La **Communauté d'agglomération du Pays d'Aix (CPA)** soumise à des pollutions de l'air d'origines diverses (trafic routier, influence industrielle...) a souhaité dresser le **bilan de la qualité de l'air sur les 34 communes** de son territoire. Le projet, mis en œuvre par Atmo PACA et la CPA, se décompose en deux phases principales. La première a été finalisée en 2008. Il en ressort que :

✳ les émissions de polluants atmosphériques de la CPA représentent de **10 à 25 %¹ des émissions du département des Bouches-du-Rhône** : oxydes d'azote et particules sont majoritairement dûs aux transports routiers, alors que le dioxyde de soufre et le dioxyde de carbone proviennent essentiellement de la production et distribution d'énergie. Le détail est disponible sur chacune des 34 communes,

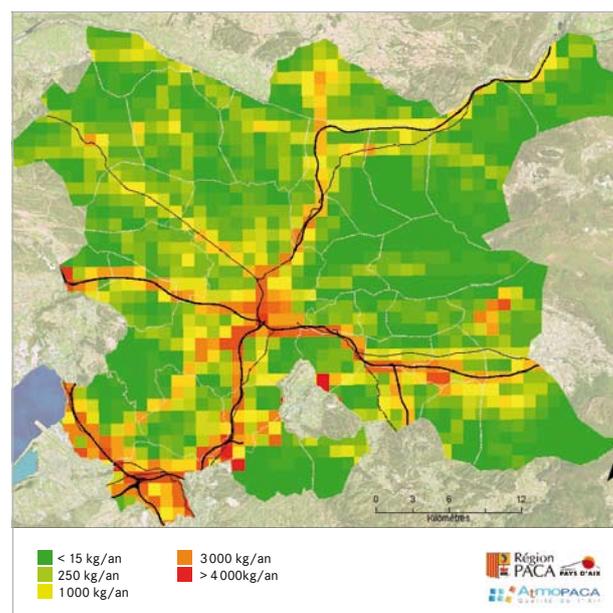
✳ les mesures indiquent que 23% des sites (sur 195 points expertisés²) dépassent la valeur limite européenne³ en dioxyde d'azote. Cela concerne les voies de trafic dense (autoroutes A7, A8, nationales, RD9, RD6) ainsi que les centres urbains des villes les plus importantes (Aix-en-Provence, les Pennes Mirabeau, Pertuis et Vitrolles)⁴.

La seconde phase consiste à évaluer l'impact sur la qualité de l'air de différents scénarios de réduction des émissions des polluants. L'objectif final de ce projet est, à terme, de cartographier la qualité

de l'air en tout point du territoire de la CPA et ce, jusqu'à 2 jours à l'avance.

Ce travail est également réalisé avec la **Communauté d'Agglomération de Sophia Antipolis (CASA)**. En mars et en juin 2008, la campagne de mesure concernant le dioxyde d'azote et le benzène a été mise en œuvre au moyen de tubes passifs, répartis sur une centaine de sites. Les phases d'inventaire local d'émissions de polluants et la modélisation de la qualité de l'air à fine échelle aboutiront en fin d'année 2009.

Cadastre des émissions de particules en suspension PM10 sur la CPA



¹ En fonction des polluants considérés

² Campagne réalisée en juin et octobre 2007, voir le bilan 2007 Est des Bouches-du-Rhône sur http://www.atmopaca.org/bilans_annuels.php

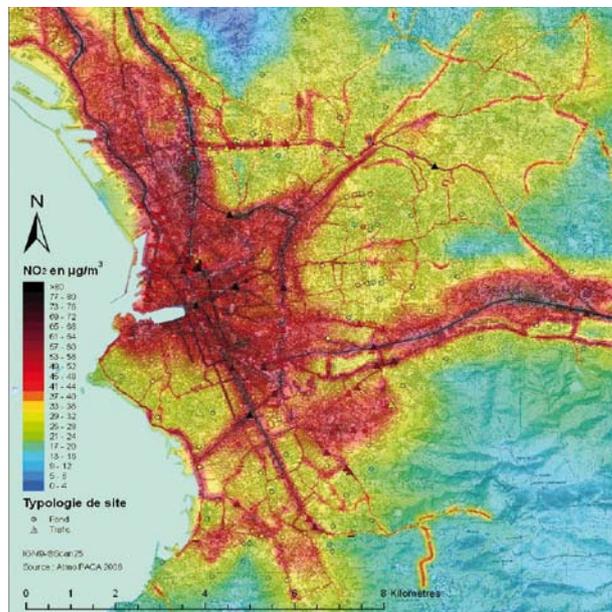
³ 40 µg/m³ en moyenne annuelle pour 2010

⁴ Pour plus de détails voir le rapport dans la rubrique publications sur www.atmopaca.org

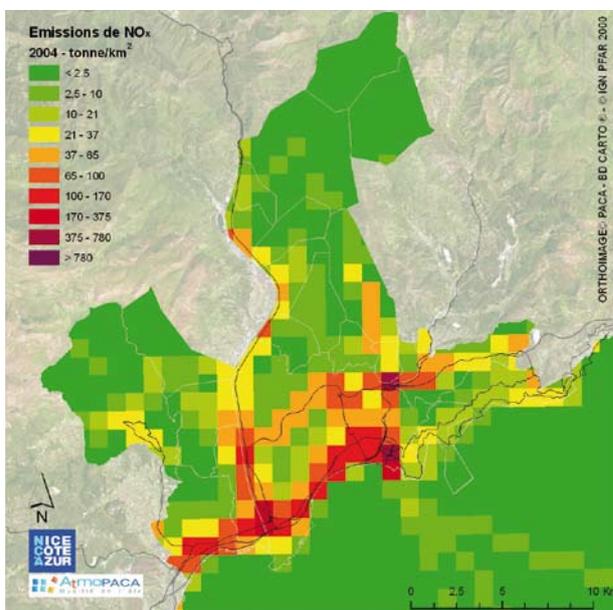
> Pollution rue par rue sur Marseille

De nombreuses campagnes de mesure ont eu lieu ces dernières années sur toute l'agglomération marseillaise (près de 300 points de mesure au total). Ces données ponctuelles ont été exploitées pour établir une évaluation de la qualité de l'air en tout point du territoire de l'agglomération. Cette cartographie donne une tendance de la pollution moyenne par quartier entre 2001 et 2005 : la valeur limite en dioxyde d'azote ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ applicable en 2010) est dépassée dans les **quartiers centraux** et près des **axes à fort trafic**. Cependant, depuis 2005, de nouveaux aménagements ont été réalisés avec notamment la mise en place du tramway, la situation a nécessairement évolué.

Cartographie de la pollution en dioxyde d'azote sur l'agglomération de Marseille - tendance moyenne 2001-2005



> L'extension des lignes du tramway de Nice Côte d'Azur



La Communauté Urbaine Nice Côte d'Azur souhaite étendre son réseau de lignes de tramway, avec la création d'une ligne Est/Ouest. Atmo PACA a été sollicitée afin d'établir un **bilan de la qualité de l'air sur le tracé envisagé** et dans son environnement proche. Pour ce faire, les deux étapes clés « mesure/modélisation » ont été menées. Les mesures ont eu lieu simultanément à celles conduites sur la CASA, avec plus de 150 sites répartis le long du tracé du tramway et alentours. Le cadastre des émissions a également été établi.

Cadastre des émissions en dioxyde d'azote sur Nice Côte d'Azur

Les résultats détaillés sont en cours d'exploitation mais de grandes tendances sont établies.

Les émissions de polluants sont largement dominées par le secteur des **transports routiers** (80% pour les oxydes d'azote et les particules). Les mesures par tubes passifs indiquent que la **valeur limite en dioxyde d'azote** $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ applicable en 2010 est **dépassée sur plus de la moitié des sites** avec des niveaux élevés (jusqu'à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sur les axes de fort trafic (notamment la Promenade des Anglais). Les collines, les Hauts de Cagnes-sur-Mer et de Saint-Laurent-du-Var sont mieux préservés. Une cartographie annuelle de la pollution, notamment en dioxyde d'azote, sera établie en 2009.

CARACTÉRISER LES PARTICULES EN SUSPENSION

> Quelles particules dans l'air ? Campagne de mesures intensive à Marseille



Dispositif de mesure déployé pour FORMES, site de Marseille Cinq Avenues



Les particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5}) sont une véritable préoccupation. Pour agir efficacement et lutter contre ce type de pollution, il est indispensable de déterminer la part attribuable aux différentes sources d'émissions de ces particules. C'est l'objectif du projet de recherche **FORMES** (Fraction ORganique de l'aérosol urbain : Méthodologie d'Estimation des Sources) pour lequel 5 laboratoires de recherches¹ (universitaires et CNRS), Atmo PACA et ASCOPARG² se sont regroupés. Les objectifs sont :

✧ évaluer des méthodes qui permettent de déterminer les contributions des principales sources primaires et secondaires de particules et proposer une méthodologie simplifiée utilisable pour une large gamme de sites,

✧ estimer la contribution des processus secondaires de formation des particules.

Les caractéristiques générales des particules sont établies avec l'analyse d'une centaine de paramètres tant chimiques que physiques. Le site d'Atmo PACA situé au sein du Parc Longchamp à Marseille a accueilli cette expérimentation du 30 juin au 14 juillet 2008. Une seconde campagne de mesures a eu lieu en janvier 2009 à Grenoble sur un site d'ASCOPARG. Ainsi deux typologies d'environnement (mer, montagnes) et de conditions météorologiques seront prises en compte pour améliorer les connaissances. Les résultats sont attendus au cours de l'année 2009.

¹ LCP - Marseille ; LGGE - Grenoble ; LCME - Chambéry ; LaMP - Clermont Ferrand ; IRCE - Lyon

² ASCOPARG : Association pour le Contrôle et la Prévention de l'Air dans la Région Grenobloise

> Vallée du Paillon : mieux comprendre l'origine des particules

Un second projet de caractérisation des particules a débuté mi-novembre 2008 dans la **Vallée du Paillon** située dans le proche arrière-pays de Nice (Nord). Cette vallée se caractérise par une aérologie assez spécifique (régime de brises de vallée et forte inversion thermique) et par une activité économique importante (cimentiers, carrières, incinérateur d'ordures ménagères, trafic routier conséquent avec une part notable de poids lourds,...). Depuis 2005, des **dépassements des valeurs limites européennes** pour les particules en suspension PM10 sont enregistrés sur les sites permanents d'Atmo PACA (Contes et Peillon). L'association a été sollicitée par l'Etat afin de mieux comprendre les phénomènes de pollution dans la vallée, leurs étendues et les contributions respectives des différents émetteurs (niveau de fond terrigène, part de l'activité industrielle, part des transports, écobuage,...). Cette phase permettra d'apporter des éléments d'**aide à la décision** pour la mise en œuvre de plans de réduction des rejets.

Les mesures sont réalisées dans l'environnement immédiat des deux cimentiers, sur un emplacement avec une forte influence « trafic routier » et un site en milieu plus rural, afin d'obtenir une référence de fond¹. Le dispositif de mesure permanent de la vallée a également été renforcé en liaison avec les nouvelles demandes réglementaires : mesure des PM2,5 et des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) puis des métaux lourds dès le début de l'année 2009. Deux campagnes de mesures sont programmées : la période hivernale (novembre 2008 - janvier 2009) et la période estivale (mai - octobre 2009). Les résultats seront disponibles à la fin de l'année 2009.

Dans un contexte tout aussi spécifique, une étude a été mise en place dans le cadre des travaux du 2^e tube du tunnel destiné à réaliser la liaison A50 - A57 à Toulon. Cette étude complète le suivi mis en place par Atmo PACA depuis l'été 2007².



Filtres de prélèvement avant
et après l'exposition

Site sous influence du trafic routier

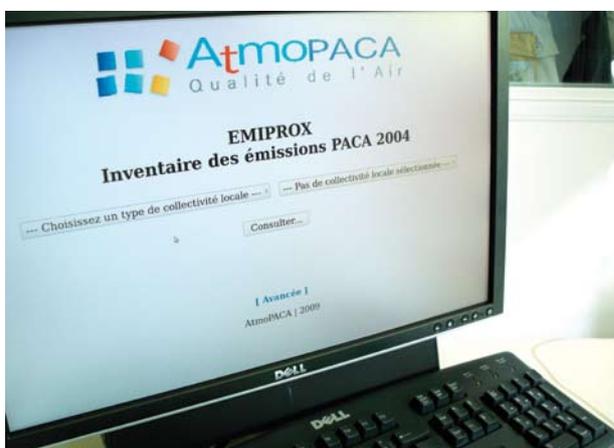
¹ Pour le détail de la campagne voir la page spécifique du site internet http://www.atmopaca.org/html/etude_paillon.php

² Voir le bilan 2007 sur le Var http://www.atmopaca.org/bilans_annuels.php

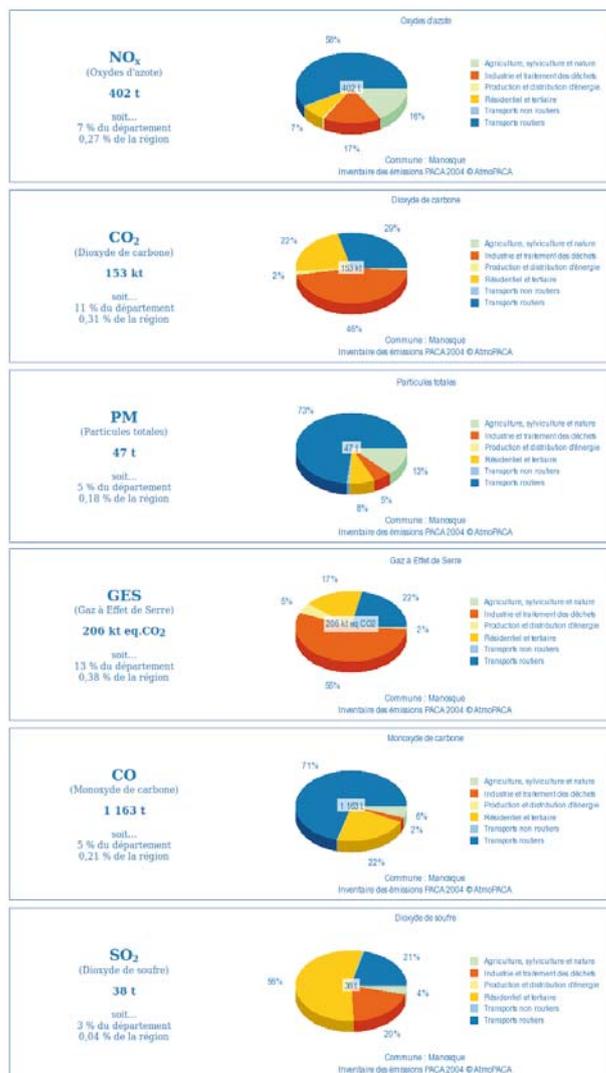
La modélisation : un nouvel inventaire régional des émissions atmosphériques au service de tous

L'inventaire régional des émissions de polluants atmosphériques - polluants et Gaz à Effet de Serre (GES) - a été mis à jour sur la base des données les plus récentes connues à ce jour. Plus d'une trentaine de polluants est étudiée de manière fine : oxydes d'azote (NO_x), composés organiques volatils (COV), dioxyde de soufre (SO₂), monoxyde de carbone (CO), benzène (C₆H₆), plomb, particules en suspension (PM10 et PM2,5), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), métaux lourds..., et les principaux GES sont intégrés : dioxyde de carbone (CO₂), protoxyde d'azote (N₂O) et méthane (CH₄). L'inventaire des émissions de polluants atmosphériques constitue la principale donnée d'entrée de la **modélisation de la pollution photochimique** (www.aires-mediterranee.org), mais ses potentialités sont multiples¹. Il constitue une base de données utilisée par Atmo PACA pour accompagner les acteurs locaux dans leurs

projets de développement et de compréhension de leur territoire (impact d'aménagement routier, quantification des gaz à effet de serre...). Afin de mettre ces informations à disposition de tous, Atmo PACA a développé deux interfaces de consultation : EMIPROX, pour un accès rapide à l'information et **pour que chacun connaisse ce qui est émis sur sa commune** (accessible depuis le site Internet www.atmopaca.org) et MyEMISS'Air, plus technique, à disposition des adhérents d'Atmo PACA.



▲ Interface EMIPROX
 → Exemple de la commune de Manosque



¹ Pour plus d'informations voir notre plaquette spécifique dans la rubrique « Publications » du site internet

La modélisation : un nouvel inventaire régional des émissions atmosphériques au service de tous

12



La région PACA fait partie des trois régions les plus émettrices de polluants en France, avec Rhône-Alpes et l'Île-de-France.

Elle représente en moyenne 10% des émissions nationales. Le nouvel inventaire des émissions polluantes en PACA montre que :

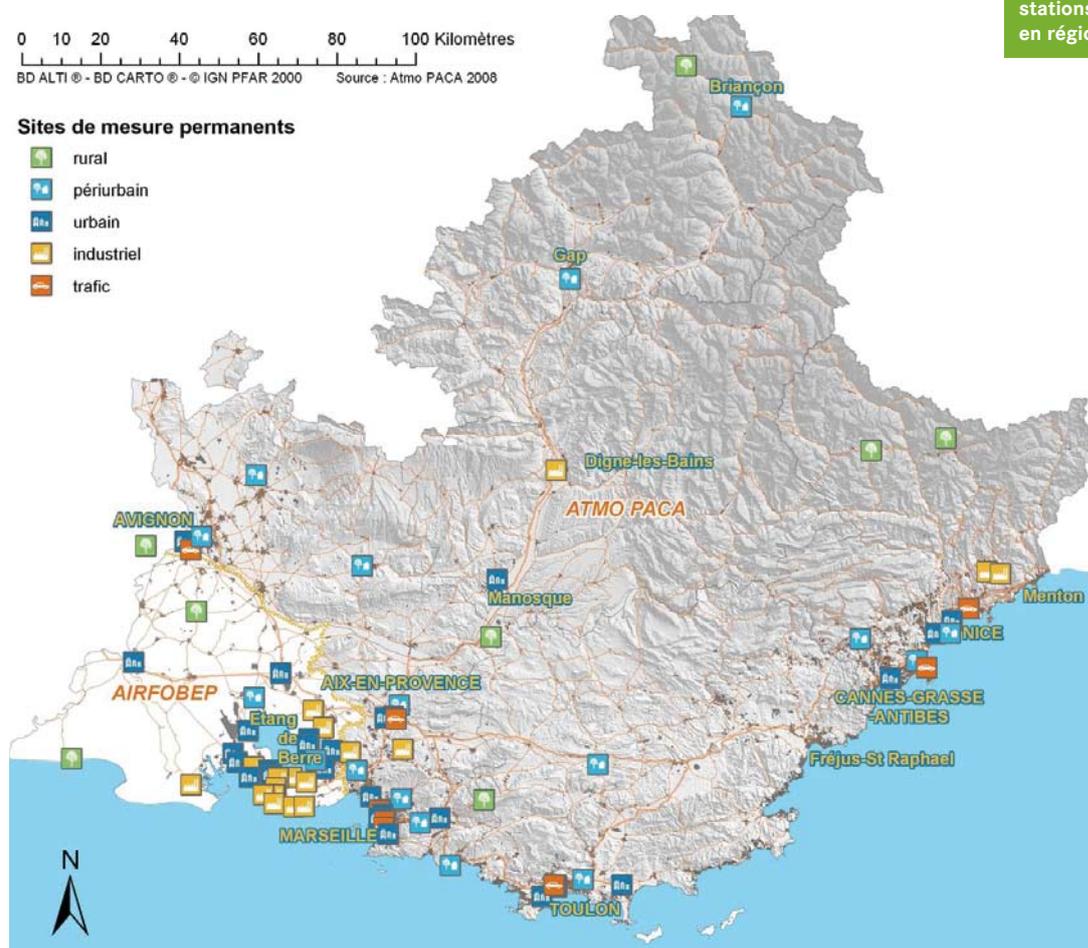
- les transports routiers représentent plus de 50% des émissions totales d'oxydes d'azote,
- ils sont également les principaux émetteurs (54 à 61%) de particules en suspension PM10 et PM2,5,
- le dioxyde de carbone est émis à 60% par les activités industrielles et le secteur de l'énergie. En incluant les autres gaz à effet de serre, c'est plus de 54 millions de tonnes équivalents CO₂ (MteqCO₂) qui ont été émises en 2004 en région PACA.

Surveillance et études générales

Une stratégie de surveillance adaptée aux enjeux

LE TERRITOIRE D'Atmo PACA

Atmo PACA a en charge la surveillance de la qualité de l'air de près de 90 % de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur¹.



¹ L'Ouest des Bouches-du-Rhône est surveillé par AIRFOBEP.

Une stratégie de surveillance adaptée aux enjeux

Les enjeux de la surveillance de la qualité de l'air sur ce territoire sont nombreux, à l'image de sa diversité :

- les émissions de la région se situent, selon les polluants, entre **le 1^{er} et le 3^e rang national**,

	NO _x T/an	CO T/an	CO ₂ kT/an	SO ₂ T/an	COVNM T/an	Part. T/an	PM10 T/an	PM2,5 T/an
Transports routiers	74 827	219 765	12 988 299	8 357	31 691	9 511	6 963	5 534
Transports non routiers	14 631	9 220	8 81 615	13 948	1 825	393	348	322
Résidentiel/tertiaire	5 836	80 021	7 290 720	2 595	11 225	1 185	1 070	996
Industrie/déchets	19 924	195 593	16 130 567	28 785	23 907	12 290	2 882	972
Production/distribution d'énergie	17 331	25 556	11 834 259	44 284	9 838	1 443	733	618
Agriculture/sylviculture/nature	15 051	16 496	601 614	412	146 574	1 458	922	682
TOTAL	147 599	546 651	49 727 074	90 380	225 060	26 280	12 919	9 123
Densité d'émissions / population*	31	115	10 467	19	47	6	3	2
Part des émissions nationales **	12%	9%	9%	19%	15%	2%	2%	3%

* Pour 1 000 habitants - Recensement INSEE 1999 ** Source CITEPA 2000

Bilan des émissions de la région PACA
(année de référence 2004)

- les **niveaux de pollution**, tant primaires que secondaires, sont **significatifs** (pollution urbaine, photochimique et particulaire),
- une **population résidentielle d'environ 5 millions d'habitants**, en **constante croissance** (région fortement attractive) avec quatre grandes agglomérations : Marseille (1 million), Nice/Cannes/Grasse/Antibes (1 million), Toulon (600 000), Avignon (250 000) et Aix-en-Provence (250 000),
- une **forte fréquentation touristique** à la fois estivale (bande côtière) et hivernale (Alpes),
- des **axes de transit majeurs** (liaisons Espagne-France-Italie, axes Nord-Sud...), deux aéroports civils et une forte activité maritime (ports de Marseille, Toulon, Nice),
- des **grandes sources de pollution ponctuelles**, internes à la zone de surveillance, mais également une influence forte du tissu industriel du pourtour de l'Etang de Berre sur le reste des Bouches-du-

Rhône et les départements limitrophes,

- des **écosystèmes remarquables et sensibles** très divers : parcs régionaux, nationaux,
- le **climat méditerranéen** a une incidence déterminante sur la qualité de l'air : l'ensoleillement remarquable est notamment déterminant dans le développement des processus photochimiques, à l'origine des épisodes de pollution estivaux (ozone, particules).

Les conditions anticycloniques se caractérisent généralement par des régimes de brises alternées :

- terre/mer en situation côtière,
- aval/amont dans les vallées.

Ces conditions peu dispersives favorisent l'accumulation des polluants et peuvent entraîner, lorsqu'elles sont persistantes, des recirculations de polluants d'un jour sur l'autre sur les mêmes secteurs.

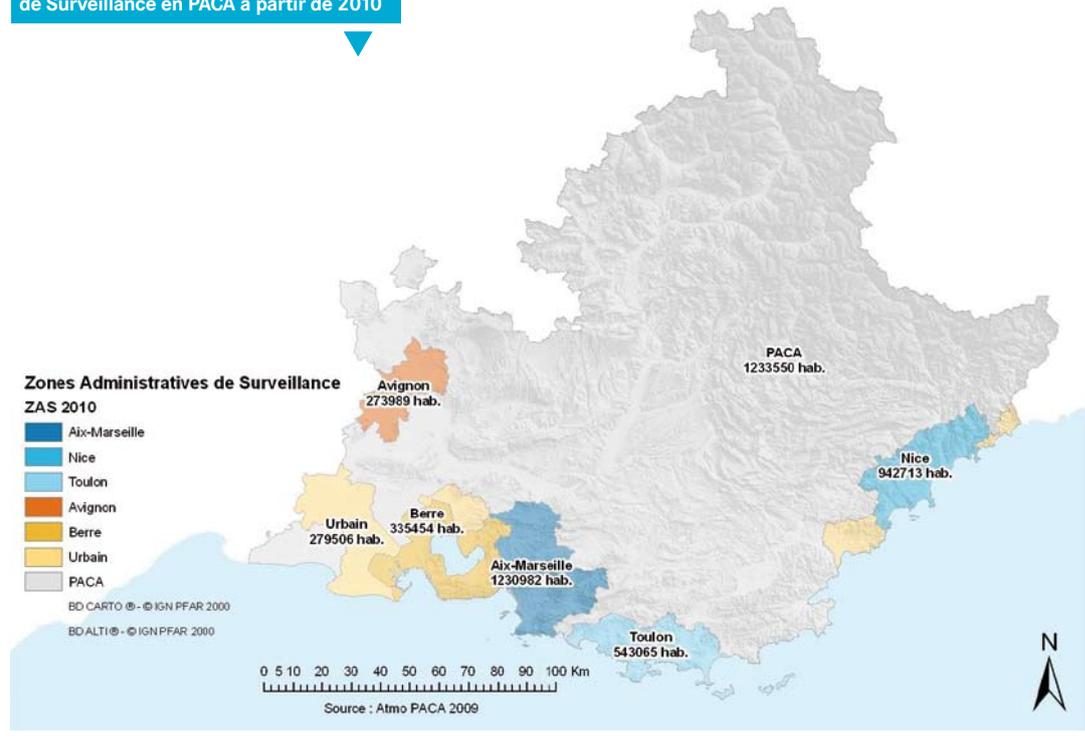
STRATÉGIE, OUTILS ET AIRES DE SURVEILLANCE

La **stratégie de surveillance définie** dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l’Air (PSQA) 2005-2009 a été partiellement actualisée en 2008, en lien avec les nouvelles exigences réglementaires nationales et européennes : le **découpage du territoire** en zones administratives de surveillance a été harmonisé sur toute la France, lors d’un travail conjoint du Ministère chargé de l’Environnement et des AASQA (voir carte ci-dessous).
 Dès 2009 des stations ont vu leur **équipement de**

mesure augmenter, et de nouveaux sites sont en préparation. Toutes ces évolutions seront écrites dans le prochain PSQA (2010-2014). Ce nouveau document sera commun aux deux AASQA de la région, AIRFOBEP et Atmo PACA, avec toujours les **mêmes objectifs**, assurer une surveillance de la qualité de l’air :

- respectant la **réglementation européenne**,
- **adaptée** à la situation locale,
- s’appuyant sur les **méthodes les plus abouties** de mesure et de modélisation de la pollution.

Carte des Zones Administratives de Surveillance en PACA à partir de 2010

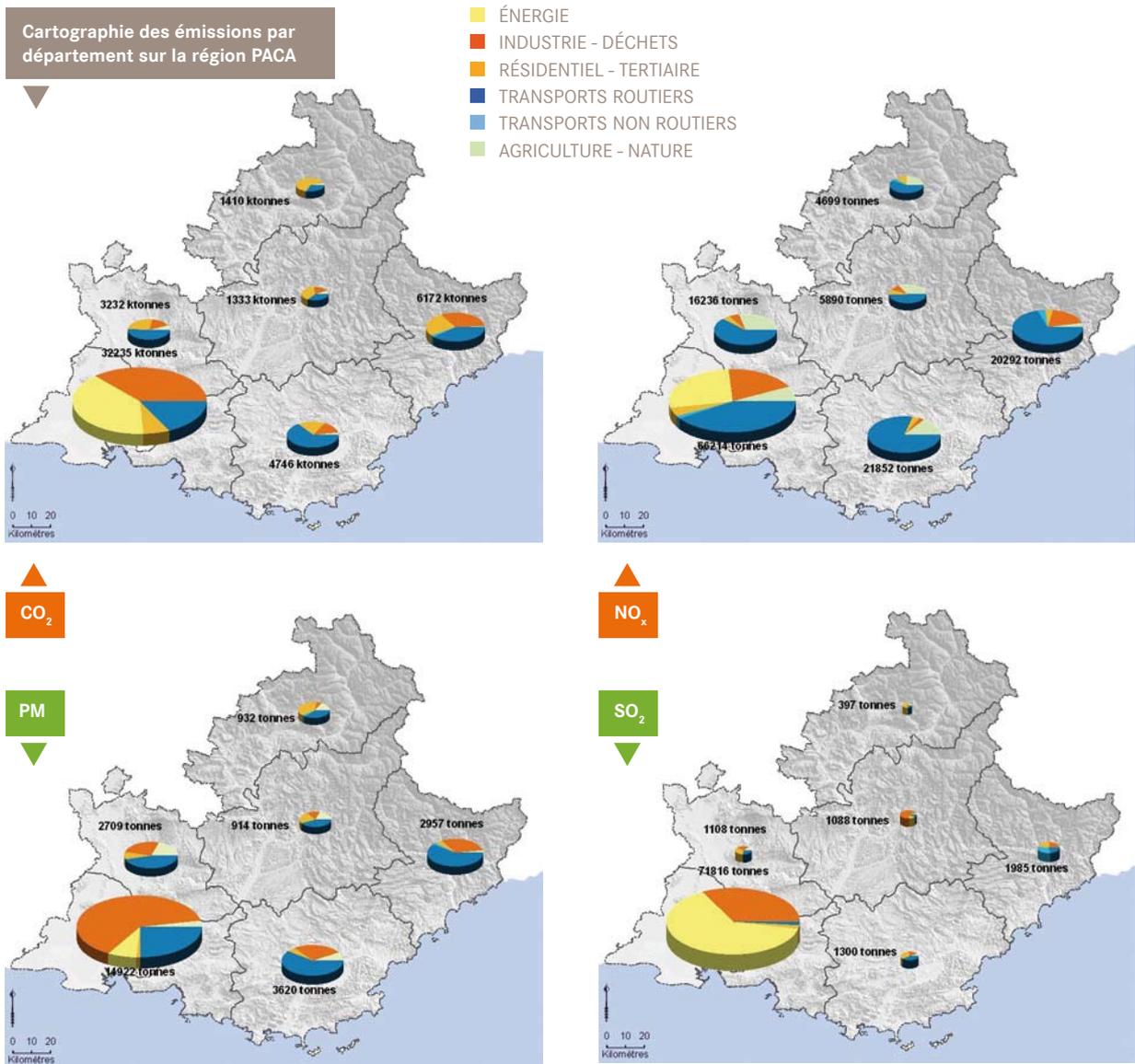


Les outils de surveillance de la qualité de l’air sur le territoire s’appuient sur :

- un réseau de 47 **stations permanentes** qui mesurent **24 h/24** différents polluants (voir carte du réseau de stations permanentes précédente),

- des **campagnes de mesure** temporaires utilisant des camions laboratoires, préleveurs et échantillonneurs passifs,
- un **inventaire des émissions** kilométriques,
- la **plateforme de modélisation** AIRES Méditerranée (voir cartographie des émissions).

Une stratégie de surveillance adaptée aux enjeux



Sources : OCSOL 2006 © CRIGE PACA / BD CARTO 2004 © IGN

D'une manière générale, pendant la période 2008-2011, il est proposé en complément du dispositif réglementaire obligatoire de développer :

- une **cartographie fine** de la qualité de l'air observée et prévisionnelle sur les agglomérations en combinant mesures permanentes, temporaires et modélisation,
- un **renforcement de la surveillance des particules**, à travers notamment l'application des directives européennes relatives aux PM₁₀, PM_{2,5}, HAP et métaux lourds, mais également en approfondissant la connaissance des niveaux, de la nature et de l'origine des particules ; la modélisation des par-

ticules sera développée dans ce cadre,

- la **surveillance** des situations proches du trafic et plus généralement des situations susceptibles d'enregistrer des niveaux de pollution significatifs sera **renforcée** en vue d'évaluer les populations potentiellement exposées aux dépassements de valeurs limites,
- le **développement en partenariat** avec les acteurs locaux de la surveillance de la qualité de l'air intérieur,
- des actions pourront se porter vers la connaissance des pesticides, des questions liées à une source localisée...

La qualité de l'air intérieur en 2008

L'année 2008 a été consacrée au renforcement des partenariats en vue de mettre en place la surveillance de la Qualité de l'Air Intérieur (QAI). Début 2008, une note du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) demandait aux AASQA de mettre en place une surveillance de la QAI dans des Etablissements Recevant du Public (ERP) considérés comme prioritaires : établissements scolaires (crèches, maternelles, primaires) et pôles de transports (métros, gares, aéroports). Afin de répondre à la demande de ses adhérents (collectivités) et partenaires, Atmo PACA anime un **groupe « expert »**. Ce groupe réunit des professionnels du bâtiment (association Envirobat

Méditerranée avec Bernard Arditti et Nicolas Guignard), des experts de la santé (Faculté de Médecine avec le Professeur Charpin ; APPA – Faculté de Pharmacie avec le Professeur Grimaldi), des chercheurs (Laboratoire Chimie Provence St Charles avec Henri Wortham) et des sociologues (Laboratoire Population Environnement Développement avec Céline Guilleux). L'objectif est de construire une méthodologie d'intervention sur le bâtiment permettant de relier l'évaluation de la qualité de l'air intérieur avec des causes probables liées au bâtiment ou à son usage. Ce projet devrait donner lieu à une aide de la Région en 2009 dans le cadre du programme AGIR Prebat et à des premières campagnes de mesure fin 2009.



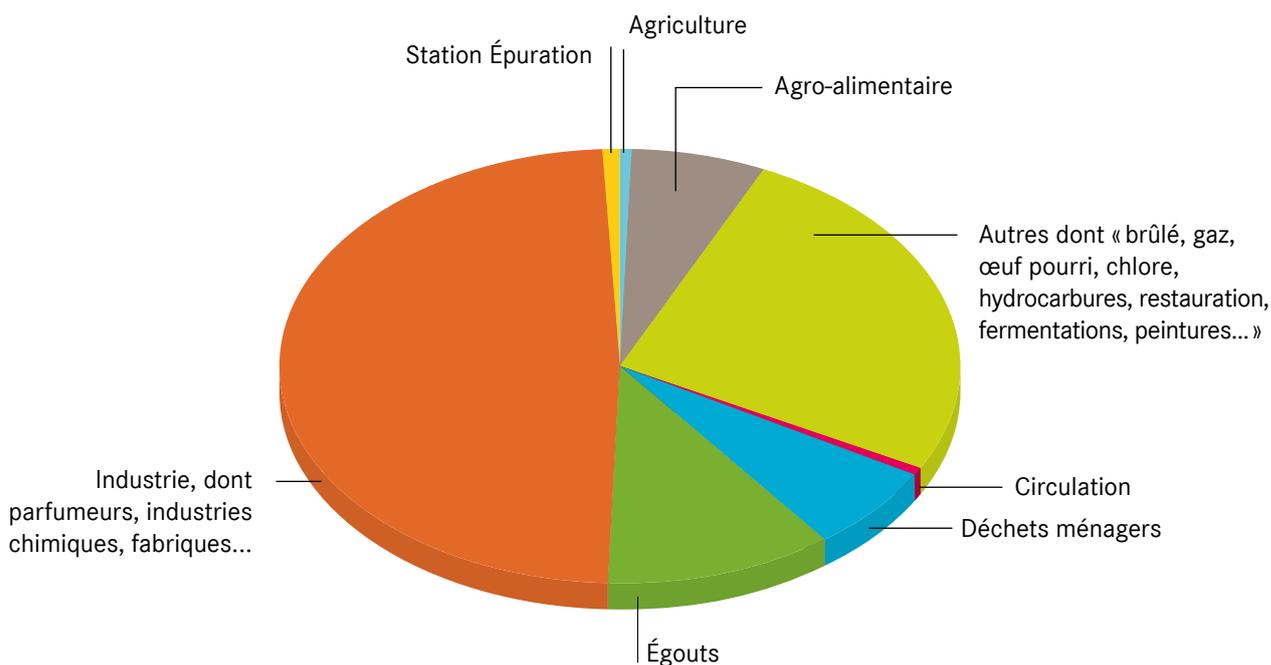
▲ La pollution à l'intérieur des bâtiments

Surveillance des odeurs

Initiée en 2001, la surveillance des odeurs sur le territoire d'Atmo PACA est aujourd'hui réalisée selon deux axes principaux :

- ✂ le suivi des **observations olfactives** via le site Internet et le numéro vert : 0800 175 617,
- ✂ la réalisation d'études ponctuelles.

Origine déclarée des 128 observations enregistrées en 2008



En 2008, sur **128 observations**, la moitié concerne des problèmes de **nuisances industrielles**. Elles ont touché les secteurs de :

- Gardanne ; en cause, l'activité industrielle,
- Marseille, La Penne sur Huveaune, Les Pennes Mirabeau, Roquefort la Bédoule,..., soumises à des effluents gazeux d'installations classées sur leurs territoires (ARKEMA, EUROLINK, CET et celles de l'Etang de Berre), de petites industries (Saumaty), et de fabriques de produits en résine comme les coques de piscines...,
- dans les Alpes-Maritimes (Grasse, Mouans Sartoux, Le Bar sur Loup, Villeneuve Loubet ...) en liaison avec l'activité des parfumeurs et de l'agroalimentaire,
- La Crau, autour de la distillerie,
- dans le Vaucluse, les villes d'Orange et de Saint Didier, proches des industries Chimirec et Huiles essentielles Reynaud.

Les odeurs d'**égouts**, de **station d'épuration** et de **déchets ménagers** concernent 18 % des observations. Les nuisances dues à la **circulation** sont citées surtout sur les grandes agglomérations de Marseille, Toulon, Hyères, Nice,...

Pour un quart des observations, l'**origine est moins bien déterminée** : odeur de brûlé et de fumée, de soufre, de mazout, odeurs « désagréables »... Ces observations « autres » sont plutôt citées sur les grandes communes où il est difficile d'en déterminer l'origine en raison des nombreuses activités présentes (Aix, Marseille, Nice, Antibes, Toulon) mais également sur des communes de taille moyenne comme Six Fours, Saint André de la Roche,...

En 2008, l'information relative aux observations spontanées « odeur » a été systématiquement intégrée sur Internet et dans les bulletins d'Atmo PACA. Elle a également été transmise de façon régulière aux décideurs (maires, services de l'Etat, industriels).

Exposition des populations et liens avec les acteurs sanitaires

LE PROJET ELFE

Le projet de cohorte ELFE (Etude Longitudinale Française depuis l'Enfance) est porté par un **groupe d'Intérêt Scientifique** comprenant notamment l'INED, l'InVS, l'INSERM, l'INSEE, les Ministères de la Santé et de l'Éducation Nationale. Cette cohorte française est constituée de **20 000 nouveaux-nés** (naissance 2011) représentatifs du territoire français qui seront suivis de la naissance à l'âge adulte avec une approche pluridisciplinaire (sciences sociales, santé-environnement,...).

L'objectif spécifique de l'**axe santé-environnement** est d'étudier les effets de l'environnement sur la santé et le développement de l'enfant.

Compte tenu de l'importance du volet qualité de l'air dans ELFE, l'InVS, coordinateur du groupe contaminant des milieux (air et eau) du programme, a souhaité qu'une organisation nationale se mette en place sur le sujet.

La **Fédération Atmo** a répondu favorablement à cette demande en suggérant une organisation :

- un **comité de pilotage**,
- un **comité de coordination technique** constitué de 8 AASQA (Atmo Poitou-Charentes, Air Pays de la Loire, ORAMIP, Atmo Rhône-Alpes, AIRPARIF, AIRLOR, ASPA et Atmo PACA) : ce comité examine les questions méthodologiques et coordonne les actions sur l'ensemble du territoire national,
- différents **groupes d'experts**.

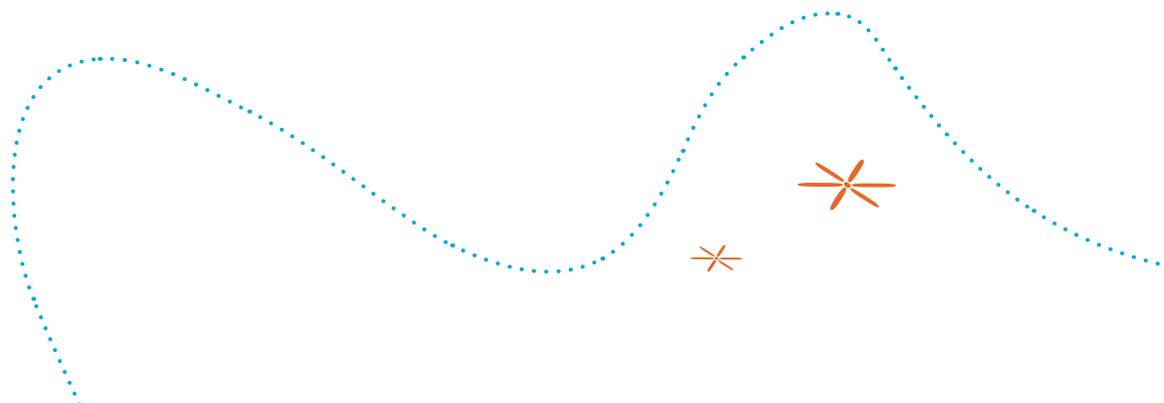


Le projet, qui se développera sur plusieurs années, vise à proposer une **base de données la plus précise possible des principaux polluants réglementés** sur le territoire national. Cette base de données sera alimentée tout au long du suivi longitudinal des 20 000 enfants. L'ensemble des AASQA est concerné par ce travail. Un premier financement a été apporté par l'AFSSET afin d'élaborer un protocole national d'évaluation de l'exposition des enfants de la cohorte, basé sur les outils et méthodes disponibles et en cours de développement, notamment les modèles urbains (voir chapitre « Pôle modélisation »).

LE PROJET GAZEL

L'Institut de Veille Sanitaire (InVS) dispose de **données épidémiologiques** d'une cohorte constituée du personnel des entreprises GAZ de France et d'Electricité de France. La cohorte porte le nom de GAZEL. Un **suivi longitudinal** du personnel de la cohorte a été effectué de 1987 à 2007. L'InVS souhaite croiser ces données épidémiologiques avec les données de qualité de l'air sur l'ensemble du territoire français.

AIRPARIF, ASPA, ATMO Rhône-Alpes et Atmo PACA sont associées pour la reconstitution des concentrations de qualité de l'air de 1987 à 2007.



Qualité



de l'air dans le Vaucluse

Descriptif du territoire

Le Vaucluse regroupe deux réalités différentes du point de vue de la qualité de l'air.

A l'ouest, dans la vallée du Rhône, on retrouve les principales sources de pollution du département : 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, dont le parc naturel régional du Lubéron.

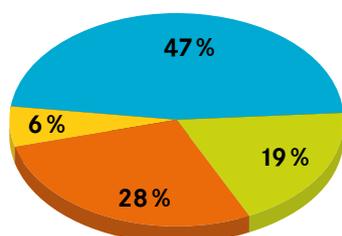
Au regard des émissions régionales de polluants, le département du Vaucluse participe à 7 % des émissions de dioxyde de carbone, 11 % des émissions

d'oxydes d'azote et 10 % des émissions de particules.

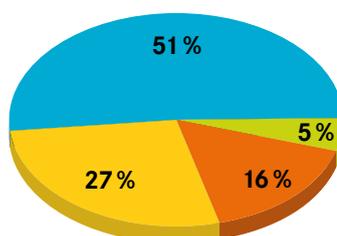
Les transports sont majoritaires dans ces émissions, 50 % à 60 % des polluants émis. Le secteur industriel est à l'origine de 28 % des émissions de particules, le secteur résidentiel/tertiaire d'une grande part des émissions de gaz carbonique (chauffages domestiques notamment) et le secteur agricole de près de 30 % des émissions d'oxydes d'azote (utilisation d'engins agricoles et d'engrais azotés).

Par ailleurs, plusieurs jours chaque été, le département est soumis à des arrivées de masses d'air polluée en provenance des Bouches-du-Rhône (pollution à l'ozone).

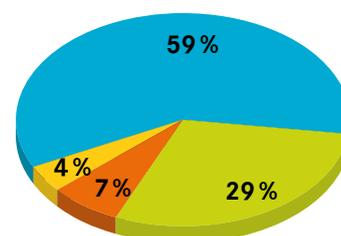
Particules totales
3 kilotonnes



Dioxyde de carbone
3 233 kilotonnes



Oxydes d'azote
16 kilotonnes



Émissions polluantes sur le Vaucluse par secteur d'activité

- AGRICULTURE, SYLVICULTURE ET NATURE
- INDUSTRIE ET TRAITEMENT DES DÉCHETS
- PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ÉNERGIE
- RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE
- TRANSPORTS NON ROUTIERS
- TRANSPORTS ROUTIERS

Stratégie de surveillance

Dans le cadre de son Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA), Atmo PACA a « découpé » le département en **5 aires de surveillance** pour une population totale de 529 000 habitants résidents¹ avec, pour chacune d'entre elles, une stratégie de surveillance adaptée (stations fixes, temporaires, modélisation, études spécifiques...). Cinq stations de mesures permanentes sont installées :

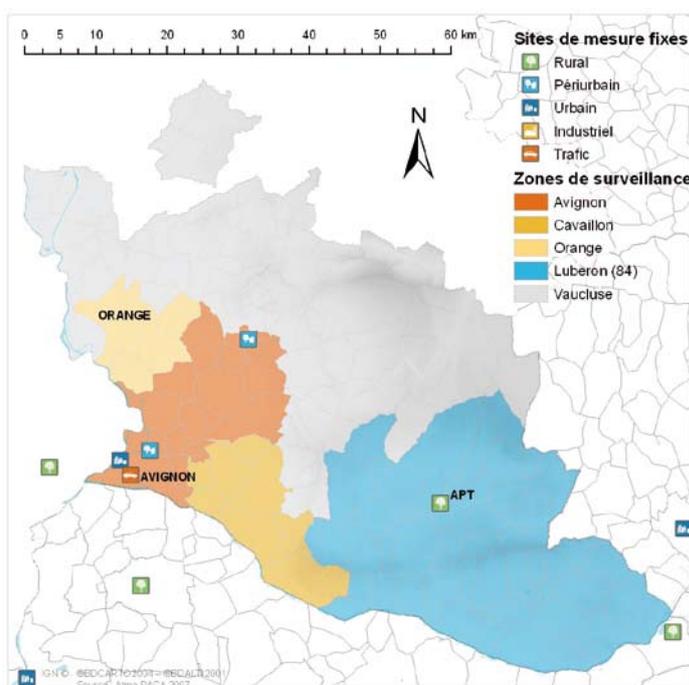
- deux à Avignon : une en situation urbaine dans le centre mesurant les oxydes d'azote, les particules en suspension, le benzène et l'ozone ; une

en proximité automobile sur la rocade Charles de Gaulle mesurant les oxydes d'azote, le benzène et le monoxyde de carbone,

- une station urbaine au Pontet mesurant les oxydes d'azote, les particules en suspension, le benzène et l'ozone (fonctionnement estival uniquement),

- deux stations plus éloignées des sources de pollution afin d'estimer une pollution de fond périurbaine et mesurant uniquement l'ozone : une dans le Comtat-Venaissin et une à Apt.

21



Localisation des sites de mesures permanentes dans le Vaucluse et aires de surveillance définies par le PSQA

Selon la directive 2008/50 relative à la qualité de l'air ambiant et dans le cadre du programme « Un air pur pour l'Europe » (CAFE), Atmo PACA est tenue réglementairement d'équiper certains sites de mesures d'analyseurs de particules PM10 et/ou PM2,5.

Dans la Vaucluse, l'objectif est d'ajouter un analyseur de PM2,5 sur le site de fond d'Avignon centre et un analyseur de PM10 sur le site de trafic d'Avignon Charles de Gaulle.

Ainsi, en 2008, des aménagements ont été réalisés sur la station d'Avignon centre pour accueillir l'analyseur, qui devrait être installé dans le courant du premier semestre 2009.

La station d'Avignon Charles de Gaulle ne pouvant accueillir l'analyseur pour des raisons techniques, un nouveau site intégrant la totalité des mesures (actuelles et PM10) a donc été recherché en 2008. Le choix de ce site devrait être validé et les mesures mises en place courant 2009.

Pollution photochimique

En 2008, les conditions météorologiques ont été moins favorables à la formation d'ozone que les autres années : les mois de juin et septembre ont été les plus frais depuis 2001 (Source InfoClimat – « Bilan thermique de l'année 2008 ») et aucune période anticyclonique ne s'est établie durablement sur notre pays au cours de cet été (Source Météo France – « Bilan de l'été 2008 »). Or ces types de temps associés aux anticyclones (chaud, sec et ciel clair) et la température sont des éléments importants pour favoriser la photochimie.

La région PACA a connu 22 jours de pics de pollution à l'ozone dont 7 dans le département du Vaucluse : **2008 est l'année qui enregistre le moins de jours de dépassement du seuil d'information-recommandation pour ce polluant sur la région** (une trentaine en moyenne les autres années).

La préfecture du Vaucluse a mis en place les mesures d'urgence pour la réduction des précurseurs de l'ozone dans le département durant 6 jours : les 22, 23, 24 juin et les 29, 30, 31 juillet.

Le seuil d'alerte européen ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$) a été approché sur le site de Cadarache¹ avec $235 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 29 août : c'est le **maximum horaire atteint** sur l'ensemble des stations participant au déclenchement des procédures préfectorales dans le Vaucluse en 2008, tandis que le maximum sur la région PACA a été de $236 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ à Plan de Cuques/Allauch le 4 août. En 2008, la **valeur cible européenne** pour la protection de la santé ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures) est dépassée sur tous les sites du Vaucluse. C'était déjà le cas en 2006 et en 2007. Le nombre de jours de dépassement de cette valeur sur le Vaucluse est toutefois plus faible en 2008 (31 jours) que les deux années précédentes (respectivement 55 et 42 jours). En 2010, cette valeur cible ne devra pas être dépassée plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans.

Enfin, l'AOT40 de $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ à l'échéance 2010, seuil relatif à la protection de la végétation, est dépassé à Apt et au Comtat Venaissin.

Synthèse des mesures d'ozone en 2008 dans le Vaucluse

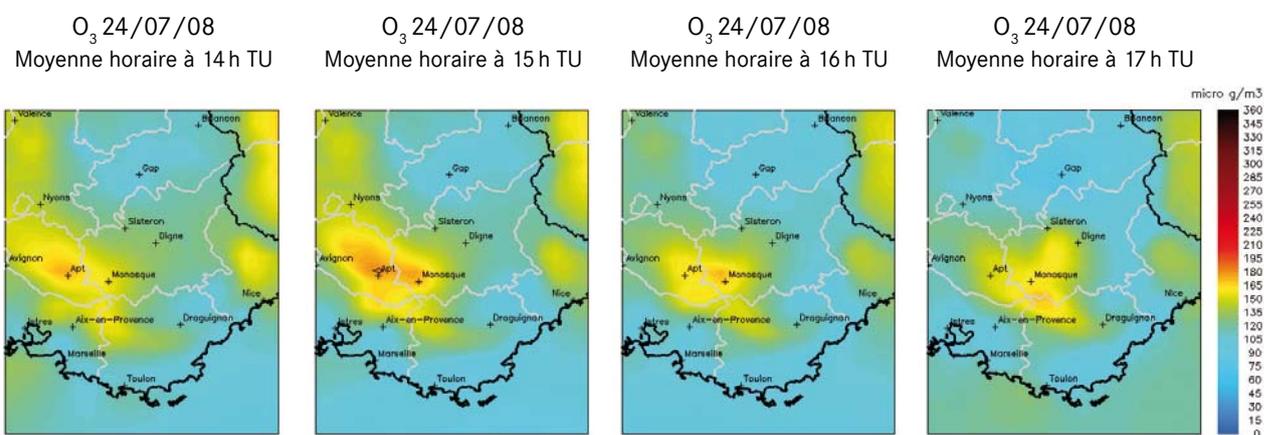
Station	Type	Moy. annuelle	Maximum en $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Nb jours avec moy. journalière > 65	Nb jours avec max horaire >			Nb jours avec moy. sur 8h >		AOT40 (mai-juillet) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			Journalier	Sur 8h	Sur 1h		180	200	240	110	120	
Avignon Mairie	Urbain	53	121	162	185	126	1	0	0	44	26	17 386
Le Pontet	Urbain	61	120	162	192	106	2	0	0	42	30	17 959
Comtat-Venaissin	Périurbain	53	100	155	190	126	3	0	0	41	29	18 961
Apt	Périurbain	57	118	186	214	142	6	2	0	63	39	22 850
Cadarache ¹	Rural	53	11	179	235	130	4	1	0	67	39	20 827
Manosque ¹	Urbain	56	125	167	197	142	5	0	0	53	33	19 344
Seuils réglementaires 2008			65	110	180 240							
Seuils réglementaires 2010											25	18 000

Sur l'ensemble des stations de mesures du Vaucluse, celle d'Apt enregistre les niveaux les plus élevés : ce site est principalement soumis aux masses d'air pollué en ozone en provenance des Bouches-du-Rhône.

Le département du Vaucluse est fortement influencé par les émissions des Bouches-du-Rhône. Les épisodes d'ozone sont observés en fin de journée. Les masses d'air pollué des Bouches-du-Rhône se propagent par vent de sud vers le Vaucluse.

¹Station non située sur le département du Vaucluse mais participant au déclenchement des procédures préfectorales d'information sur le 84 : même logique de comportement de l'ozone

Déplacement d'une masse d'air pollué en ozone dans le Vaucluse le 24/07/2008 entre 14 h et 17 h

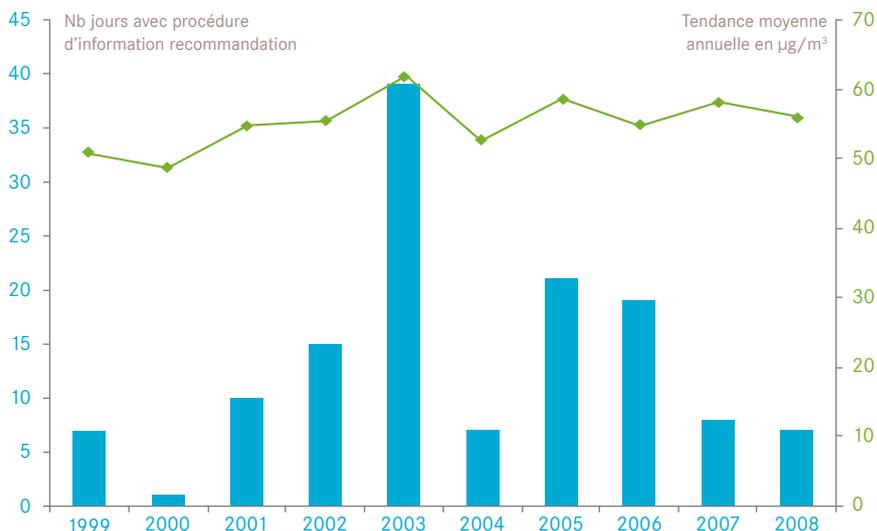


LES TENDANCES

Le seuil de recommandation pour l'ozone en 2008 ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a été dépassé 13 jours sur le Vaucluse. Sur ces 13 jours, 7 épisodes de pollution ont justifié le déclenchement d'une procédure d'information-recommandation (deux stations de mesures dépassant le seuil sont nécessaires pour déclencher une procédure d'information). Le **nombre de jours de déclenchement** de cette procédure en 2008 fait partie des **plus bas enregistrés ces dernières années sur le Vaucluse**.

L'année 2003 se distingue (effet canicule) avec 39 jours de déclenchement de la procédure préfectorale d'information-recommandation sur ce département.

La tendance moyenne annuelle en ozone a légèrement augmenté entre l'année de mise en service des stations permanentes de mesures sur le Vaucluse et 2003. Ensuite, une relative stabilité est observée ($56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur les dernières années contre $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jusqu'en 2003).



Évolution du nombre de jours d'information-recommandation en ozone et tendance moyenne annuelle sur le Vaucluse

Dioxyde d'azote

La valeur limite annuelle en NO₂ fixée à 44 µg/m³ pour 2008, a été atteinte sur la station d'Avignon Rode de Gaulle. De par sa typologie « trafic » (représentatif de la pollution à proximité du trafic), ce site enregistre des niveaux de NO₂ plus importants que ceux relevés sur les deux autres stations de mesures de l'agglomération d'Avignon de typologie « urbain » (représentatif de la pollution de fond).

Aucun dépassement du seuil de recommandation pour les populations sensibles (200 µg/m³/h) n'a été relevé.

Synthèse des mesures de NO₂ en 2008 dans le Vaucluse

Station	Type	Moyenne annuelle en µg/m ³	Moyenne horaire au percentile			Maximum en µg/m ³		Nb de moyennes horaires >		
			50	98	99,8	Journalier	Horaire	135	200	230
Avignon Mairie	Urbain	21	16	65	107	70	158	3	0	0
Avignon Rode de Gaulle	Trafic	44	41	101	159	97	197	40	0	0
Le Pontet	Urbain	25	20	69	109	72	142	3	0	0
Seuils réglementaires 2008		44	40	200	220		200		175	18
Seuils réglementaires 2010		40			200				18	

LES TENDANCES

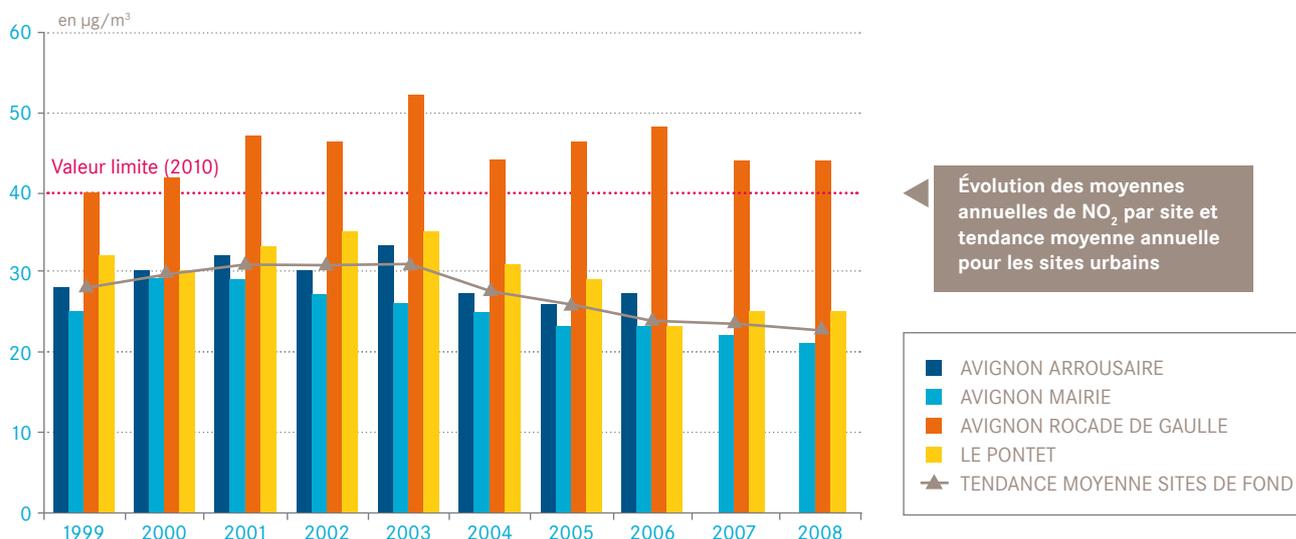
On constate jusqu'en 2003 une légère tendance à la hausse des moyennes annuelles en dioxyde d'azote sur tous les sites (en moyenne sur les sites de fond ainsi que sur le site de trafic d'Avignon Rode de Gaulle).

Depuis 2004, une baisse est enregistrée sur l'ensemble des sites urbains.

Le site trafic d'Avignon Rode de Gaulle présente plus de fluctuations mais dépasse la valeur

limite annuelle (fixée à 40 µg/m³ en 2010) chaque année depuis 2000, comme la plupart des sites trafic de la région.

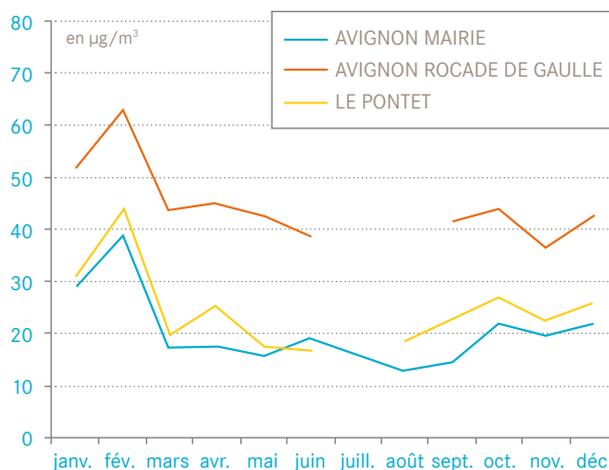
L'année 2003 est celle qui a connu globalement les niveaux les plus importants : c'est une année particulièrement marquée par des conditions météorologiques très favorables à l'accumulation des polluants (stabilité atmosphérique, notamment).



Concernant l'**évolution mensuelle**, les niveaux d'oxydes d'azote sont en général plus élevés en hiver : cette période se caractérise par une activité humaine maximale, notamment le trafic routier, et par des situations de stabilité atmosphérique plus marquées (inversions thermiques), situations favorables à l'accumulation des polluants. On enregistre $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ l'hiver contre $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le reste de l'année en moyenne sur les deux stations de fond Avignon Mairie et Le Pontet. Cette différence est moins marquée sur la station trafic d'Avignon de Gaulle, plus proche des sources, avec $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ l'hiver contre $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le reste de l'année en moyenne.

Le mois de février se distingue par des niveaux moyens en NO_2 supérieurs aux autres mois d'hiver : la vitesse de vent moyenne sur ce mois est la plus basse de tout l'hiver ($2,3 \text{ m/s}$ contre $4,1 \text{ m/s}$ en moyenne le reste de l'hiver sur Avignon, source : Météo France), ce qui a limité la dispersion des polluants.

Évolution mensuelle des niveaux de NO_2 dans le Vaucluse



Remarque : quelques problèmes techniques sur les analyseurs ont conduit à des invalidations de mesures du NO_2 sur Avignon de Gaulle et Le Pontet durant les mois de juillet et août 2008. Le taux de fonctionnement des analyseurs est inférieur à 75% sur ces périodes¹.

Particules en suspension (PM10)

La valeur limite annuelle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) n'a pas été dépassée sur les deux sites de mesures des PM10 d'Avignon.

En revanche, la valeur limite journalière ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{j}$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassée sur le site du Pontet avec 43 jours de dépassement. Depuis sa mise en service en juillet 2002, le site de mesure du Pontet a connu 3 années de dépassement de la valeur limite : en 2003 (39 jours), en 2007 (41 jours) et en 2008 (43 jours). Cette valeur limite a été approchée en 2006 avec 33 jours de dépassement.

Ce seuil est dépassé en général sur des sites « trafic » ou « industriel » : une étude sera menée en 2009-

2010 pour tenter de comprendre l'origine de ces particules sur ce site périurbain.

L'année 2008 a été toutefois particulière ; des travaux (construction d'un bâtiment) ont été réalisés à proximité de la station de mesure du Pontet. Ces travaux sont à l'origine des pointes de particules très élevées constatées ($309 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en maximum journalier et $832 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en maximum horaire le 21/07/2008). Ces phénomènes de pointes particulières très localisés sont liés à la mise en suspension de particules lors de forage, ou à la circulation de poids lourds. En 2008, le nombre de moyennes journalières supérieures à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été influencé par ces travaux.

Synthèse des mesures de PM10 en 2008 dans le Vaucluse

Station	Type	Moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne journalière au percentile 90	Maximum en $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Nb de moyennes journalières >			
				Journalier	Horaire	50	80	100	125
Avignon Mairie	Urbain	25	40	80	131	13	1	0	0
Le Pontet	Urbain	31	51	309	832	43	7	4	3
Seuils réglementaires 2008		40	50			35			

¹Selon la réglementation (française et européenne), si le taux de fonctionnement d'un analyseur sur une période donnée est inférieur à 75%, la moyenne des données de l'analyseur sur cette période n'est pas considérée comme représentative de la période et ne peut donc pas être calculée.

LES TENDANCES

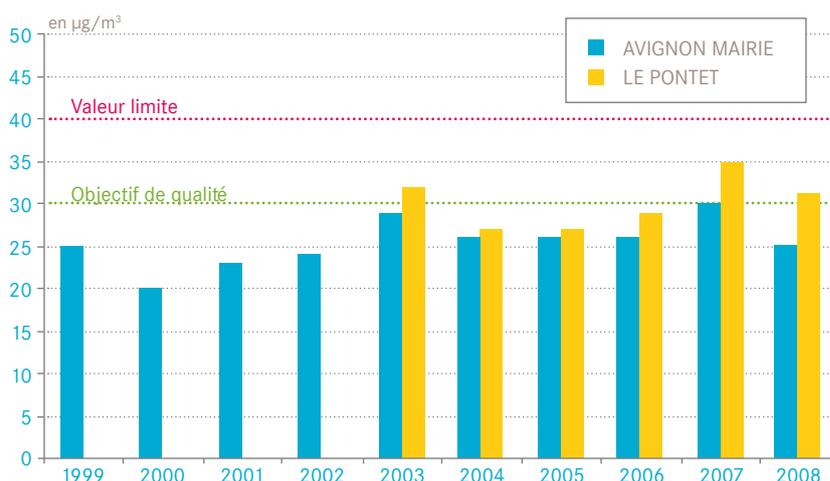
En moyenne, de 2000 à 2003, les niveaux de PM10 ont été en hausse et ont atteint leur apogée en 2003, année particulièrement favorable à l'accumulation des polluants et à la photochimie (canicule). Or, des études confirment la formation de particules secondaires par réaction photochimique, qui conduisent à des teneurs élevées même en période estivale.

De 2004 à 2007, les mesures sont restées assez stables.

En 2007, la mise en conformité nationale des méthodes de mesures des PM10 par rapport à la référence européenne (prise en compte de la

part volatile des particules) a entraîné une hausse des niveaux : 2007 est l'année qui enregistre les niveaux de particules moyens les plus élevés depuis 1999.

En 2008, on enregistre à nouveau une baisse des niveaux, liée surtout à une météorologie très pluvieuse sur le Sud-Est de la France contrastant avec 2007 qui avait été très sèche (source Météo France - « Bilan de l'année 2008 »). Sur l'ensemble de l'année, les cumuls de pluie sont quasiment partout supérieurs à la normale : les quantités annuelles de précipitations à Aix-en-Provence, Carpentras ou Orange sont proches des valeurs records.



Évolution des moyennes annuelles de PM10 sur le Vaucluse (en 2007, les valeurs sont corrigées et prennent en compte la part volatile de l'aérosol)

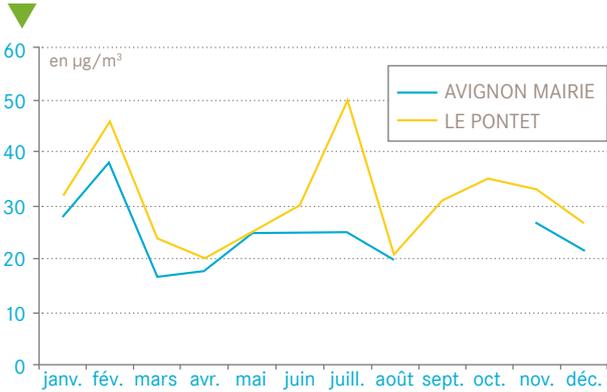
L'évolution mensuelle des niveaux de PM10 montre des concentrations de particules plus élevées en hiver. Cette période est généralement caractérisée par une stabilité atmosphérique plus marquée (inversion thermique) et donc plus favorable à l'accumulation des polluants primaires.

Les niveaux de particules entre les deux sites de mesures (Avignon Mairie et Le Pontet) sont bien corrélés : cela met en évidence l'homogénéité de la pollution particulaire sur le territoire. Pour une origine de pollution semblable (automobile sur l'agglomération d'Avignon), la météorologie commune aux différents sites de mesures entraîne une fluctuation homogène des niveaux de particules.

Des niveaux plus élevés sont constatés sur le site du Pontet au mois de juillet, avec des valeurs maximales enregistrées consécutives aux travaux proches de la station de mesures.

En dehors de ce mois spécifique, le mois de février, le moins venté de l'année, enregistre les niveaux moyens de particules les plus élevés.

Évolution mensuelle des niveaux de PM10 sur le Vaucluse



Remarque : des travaux d'aménagement de la station d'Avignon Mairie pour accueillir un analyseur de PM2,5 ont entraîné temporairement l'arrêt des mesures de PM10 sur le site en septembre et octobre 2008.

Composés Organiques Volatils

Le benzène mesuré sur les 3 sites du Vaucluse est associé à la pollution d'origine automobile. Les teneurs les plus élevées sont observées en zones urbaines densément peuplées et à proximité des grands axes de circulation congestionnés.

Le site de trafic d'Avignon de Gaulle enregistre la moyenne annuelle la plus élevée.

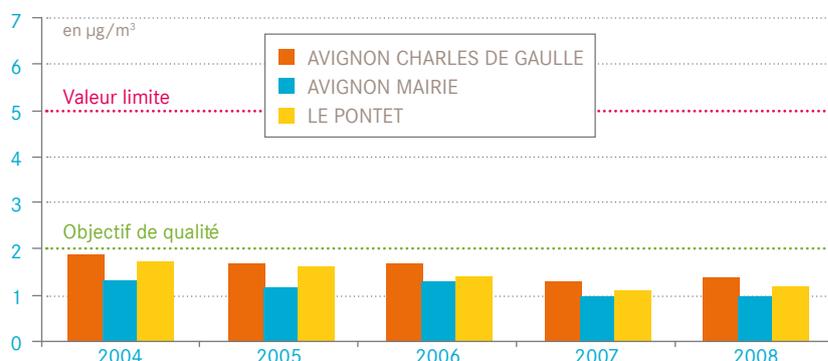
Aucun dépassement de la valeur limite annuelle fixée en 2010 à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ou de l'objectif de qualité ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) n'a été relevé en 2008 sur le Vaucluse.

Station	Type	Moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Le Pontet	Urbain	1,2
Avignon Mairie	Urbain	1,0
Avignon Charles de Gaulle	Trafic	1,4
Seuil réglementaire 2008		7
Seuil réglementaire 2010		5

Synthèse des mesures de benzène en 2008 sur le Vaucluse

LES TENDANCES

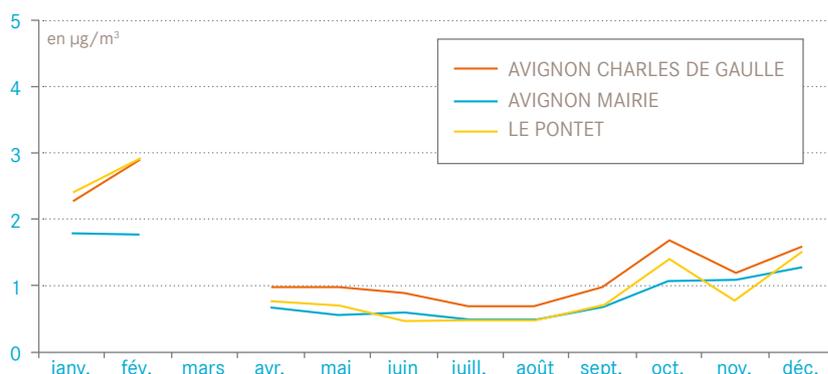
Une légère baisse des teneurs en benzène est observée depuis 2004 sur l'ensemble des sites de mesures du Vaucluse. En 2008, les niveaux sont restés équivalents à ceux de 2007.



Évolution des moyennes annuelles de benzène sur le Vaucluse

Concernant l'évolution mensuelle, les niveaux les plus élevés sont enregistrés pendant les mois d'hiver - janvier, février, octobre, novembre et décembre - période où la stabilité atmosphérique plus marquée est favorable à l'accumulation des polluants d'origine automobile comme le benzène, les oxydes d'azote ou le monoxyde de carbone.

On constate, là encore, des niveaux plus importants en février, mois le moins venté de l'hiver.



Évolution mensuelle des niveaux de benzène sur le Vaucluse

Monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone (CO) est mesuré uniquement sur le site trafic Avignon de Gaulle, son origine étant principalement liée au transport. Aucun dépassement de la valeur limite de 10 mg/m³ sur 8 heures n'a été relevé en 2008.

Synthèse des mesures de CO en 2008 sur le Vaucluse

Station	Type	Moyenne annuelle en mg/m ³	Maximum en mg/m ³			Nb de moyennes horaires >			
			Sur 8 h	Horaire	¼ horaire	Sur 8 h > 10 mg/m ³	Horaire > 30 mg/m ³	Sur ½ h > 60 mg/m ³	Sur ¼ h > 100 mg/m ³
Avignon Rocade de Gaulle	Trafic	0,4	3	4	4,9	0	0	0	0
Seuil réglementaire 2008			10						

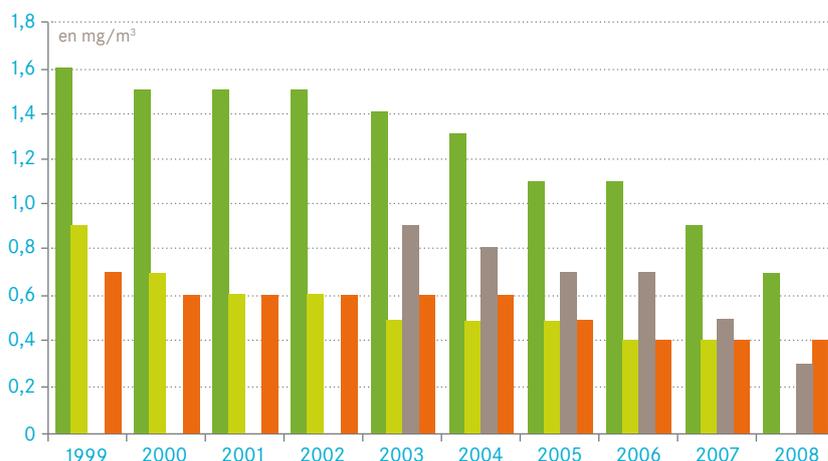
LES TENDANCES

Les niveaux moyens de CO connaissent une baisse d'environ 45 % sur Avignon Charles de Gaulle depuis 1999, passant de 0,7 mg/m³ à 0,4 mg/m³. Cette baisse a aussi été constatée de façon plus marquée sur d'autres sites trafic de la région :

- 55 % sur Marseille Plombières et Aix Roy René, et

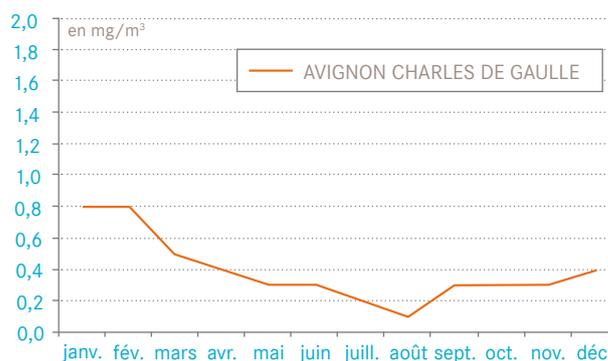
jusqu'à - 65 % sur Toulon Foch.

Cette décroissance s'analyse par une évolution très favorable des émissions unitaires des véhicules grâce à la mise en application des normes Euro (efforts des constructeurs automobiles) : pots catalytiques, meilleure carburation.



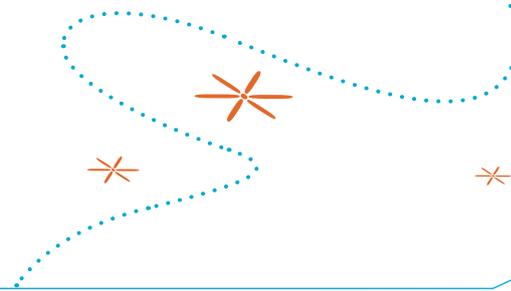
Évolution des moyennes annuelles de CO sur le Vaucluse et sur trois autres sites de trafic

Concernant l'évolution mensuelle, comme les autres polluants traceurs de la pollution automobile, les niveaux les plus élevés sont constatés durant les mois d'hiver, plus favorables à l'accumulation de ces polluants.



Évolution mensuelle des niveaux de CO sur le Vaucluse

Partenariats locaux et perspectives 2009



Atmo PACA souhaite accroître les partenariats pour mieux **répondre aux questions locales** sur le département. Ainsi, un ingénieur référent a été nommé sur le Vaucluse ; il a en charge d'entretenir le dialogue sur le plan local, de faire remonter les questions et les besoins, et de conduire les études.

Il participe également aux actions départementales en cours de réalisation avec notamment **la Charte pour l'environnement et le développement durable de la ville d'Avignon**.

La stratégie de la charte d'Avignon, adoptée le 19 septembre 2007, présente les sept engagements d'Avignon en matière d'environnement.

Atmo PACA intervient dans l'engagement n° 1 : « **une meilleure qualité de vie pour tous les avignonnais** », objectif 2 : « **santé/environnement, une priorité pour tous** ». L'association a en charge la réalisation de deux actions principales.

ACTION N°7 : amélioration de la surveillance et de l'information de qualité de l'air extérieur d'Avignon

Cette action vise à améliorer la surveillance continue de la qualité de l'air sur Avignon, en particulier au niveau de la mesure des **particules en suspension** et des **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** (HAP), en conformité avec les cri-

tères réglementaires (directives CAFE et HAP/Métaux). Les particules en suspension (PM10 et PM2,5) et les HAP doivent être mesurés sur les grandes agglomérations en situation de fond et de proximité du trafic.

> Perspectives 2009

Les **mesures en continu** menées sur le département du Vaucluse doivent être **renforcées** : des travaux ont été effectués sur le site d'Avignon Mairie fin 2008 dans le but d'y mesurer les particules fines PM2,5. L'analyseur sera installé dans le premier semestre 2009.

Afin de mesurer les PM10 sur le site trafic d'Avignon Charles de Gaulle, un nouveau site a été recherché en 2008 car le site actuel ne répond pas aux critères techniques pour l'installation d'un tel dispositif. Une cabine permanente de mesures devrait être installée sur ce site avec un analyseur de PM10 courant 2009.

Cette action n°7 vise aussi à améliorer l'information sur la qualité de l'air en temps réel et jusqu'à deux jours à l'avance, ce qui permet d'engager des actions d'anticipation face à la pollution. Ainsi, des vignettes dynamiques d'information sur la qualité de l'air au quotidien ont été intégrées au site Internet de la ville d'Avignon fin 2008.

Une information automatisée sur les risques de pollution à l'ozone et dirigée vers les établissements sensibles (crèches, maisons de retraites...) de la ville d'Avignon devrait être opérationnelle au cours de l'été 2009.

ACTION N°9 : évaluation de la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments publics

L'objectif de cette action est de faire de la ville d'Avignon un des sites pilotes pour l'évaluation de la qualité de l'air intérieur de plusieurs bâtiments publics sensibles, et la réalisation d'un guide pro-

posant des solutions équilibrées et adaptées en fonction des concentrations observées (limiter les sources intérieures, équilibrer le renouvellement d'air et le coût énergétique, ...).

> Perspectives 2009

Cette action devrait commencer à se mettre en place dans le courant de l'année 2009.

✧ Nos principales missions :

Surveiller

la **qualité** de l'air par différents moyens
de **mesure** et de **modélisation**

Prévoir la qualité de l'air
et **anticiper** les pics de pollution

Informier et sensibiliser
au quotidien et en cas
d'**épisodes de pollution**

Comprendre
les phénomènes de pollution
en effectuant des **études spécifiques**

Fournir à la fois des éléments
d'évaluation et d'**aides à la décision**
aux acteurs locaux.

Contacts :

Siège social

146, rue Paradis
Le Noilly Paradis
13 294 Marseille Cedex 06
Tél. : 04 91 32 38 00
Fax : 04 91 32 38 29

Établissement de Nice

Nice Leader - Tour Hermès - 3^e étage
64-66, route de Grenoble
06 200 Nice
Tél. : 04 93 18 88 00
Fax : 04 93 72 70 20

www.atmopaca.org

