

Tout savoir sur l' **OZONE**



Surveiller, prévoir, informer sur la qualité de l'air

Notre région compte chaque été de nombreux épisodes de pollution photochimique, liés aux activités industrielles et aux transports. Lorsque les conditions sont particulièrement défavorables, comme lors de la canicule de 2003, les pics de pollution peuvent toucher la région près d'un jour sur deux. Chaque jour, Atmo PACA prévoit les niveaux en ozone à 48h afin de permettre une meilleure prise en compte de cette pollution.

Sommaire

- > Qu'est-ce que l'ozone ? p 2
- > Le déclenchement d'un épisode de pollution p 3
- > Les mesures d'urgence prises par le Préfet p 4
- > Les actions individuelles p 6
- > Les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France p 7
- > L'impact sur la santé p 9
- > La surveillance : moyens de mesure p 8
- > La surveillance : prévision des pics et modélisation..... p 11



Qu'est-ce-que l'ozone ?

Le bon, la couche d'ozone :

L'ozone (O_3) est un gaz présent naturellement dans les hautes couches de l'atmosphère. Il se concentre dans la **stratosphère** et forme ce qu'on appelle la couche d'ozone. Là, il protège la terre en bloquant les rayons ultraviolets nocifs du soleil (UV-C et une partie des UV-B).

Ces rayons sont nocifs pour les êtres vivants, provoquant des brûlures et des cancers de la peau. Sans cette couche d'ozone, la terre deviendrait inhabitable. La couche d'ozone est à l'heure actuelle dégradée par des polluants à longue durée de vie (CFC – ChloroFluoroCarbures, halons, CCl_4 - TetraChlorométhane...) : c'est le phénomène de « trou de la couche d'ozone ».

La pollution des champs

Les concentrations d'ozone les plus importantes ne sont pas nécessairement mesurées là où la pollution est émise, en centre-ville ou dans les zones industrielles. Des niveaux élevés sont aussi constatés en zone rurale, à 50, 100 ou 150 km des sources, dans la direction de déplacement des masses d'air.

Ceci s'explique par le fait que la pollution photochimique met un certain temps à produire de l'ozone. Durant ce temps, la masse d'air polluée continue à se déplacer.

Des polluants émis plusieurs heures, voire plusieurs jours auparavant, peuvent ainsi contribuer de manière significative à la formation d'ozone.

Le mauvais, l'ozone troposphérique :

Ce polluant n'est pas émis directement. Il est issu de la transformation chimique de polluants dits **précurseurs**, sous l'effet du rayonnement solaire. C'est un polluant **photochimique**.

Dans les basses couches de la **troposphère**, les polluants sont générés par l'activité humaine, en particulier les transports et l'industrie. Les précurseurs sont principalement le dioxyde d'azote (NO_2) et les composés organiques volatils (COV). Ils vont se transformer et engendrer de nouveaux polluants, dont l'ozone mais également d'autres substances comme des aldéhydes, de l'acide nitrique, des peroxy-acétyl-nitrates (PAN), des particules fines...

L'ozone est utilisé comme **traceur** de la pollution photochimique. Formé en même temps que des dizaines d'autres polluants issus des mêmes réactions chimiques, il est le seul mesuré.

Le paradoxe de l'ozone

L'ozone est un gaz très instable. Il peut réagir très vite avec les polluants lorsque ceux-ci ont des concentrations élevées (comme en centre-ville ou en zone industrielle). Les concentrations d'ozone vont alors diminuer en formant d'autres polluants.

Cependant, même si les concentrations d'ozone sont plus faibles, l'air n'est pas pour autant moins pollué car de nombreux autres polluants ont été fabriqués et restent présents sur ces zones.



Le déclenchement d'un épisode de pollution

Un épisode de pollution par l'ozone se caractérise par une augmentation des concentrations en ozone sur un vaste secteur. Ces épisodes se déclenchent le plus fréquemment en été, en cours d'après-midi, lors de journées ensoleillées et peu ventées. Lors d'un dépassement de seuil caractérisé par des conditions réglementaires particulières, une procédure préfectorale d'information ou d'alerte est déclenchée. Celle-ci peut être activée sur prévision ou sur constat d'un épisode de pollution.

Deux niveaux réglementaires sont définis par le décret français n°2003-1085 du 12 novembre 2003 transposant partiellement la directive européenne n°2002/3/CE du 12 février 2002 :

Le niveau d'information et de recommandation : 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 heure

Lorsque ce seuil est atteint, les personnes sensibles sont susceptibles d'être gênées, en particulier si ce niveau est dépassé plusieurs jours consécutifs. C'est pourquoi des informations sur la pollution et des recommandations sur les comportements à adopter sont diffusées aux médias et aux relais d'information à destination de la population (cf. pages 6-7).

Le niveau d'alerte : 3 seuils à partir de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cf. page suivante)

Lorsque l'un de ces seuils est atteint, une plus large partie de la population est susceptible d'être affectée. Le Préfet peut alors mettre en place des mesures de réduction des émissions polluantes de manière préventive, sur prévision ou lors du constat d'un dépassement d'un seuil d'alerte.

En cas d'épisode d'ozone

Par délégation du Préfet, Atmo PACA informe :

- les collectivités territoriales concernées (communes, conseils généraux)
- les services de l'Etat (Préfecture, DREAL, ADEME et ARS*)
- les médias ...

Ces organismes relaient ensuite l'information réglementaire auprès des populations.

Cette information est également accessible sur www.atmopaca.org et au **04 91 32 38 00**

Qu'est-ce qu'un $\mu\text{g}/\text{m}^3$?

C'est une unité de mesure. Elle exprime la concentration d'un gaz (l'ozone par exemple) dans l'air ambiant.

180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ signifie qu'il y a : 180 microgrammes (millionième de gramme – μg) par (l) mètre-cube (m^3) d'air.

Bien que les polluants ne représentent que moins de 0,01 % de l'air que l'on respire, ils sont susceptibles d'avoir un impact réel sur la santé.

* DREAL (ex DRIRE) : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ARS : Agence Régionale de Santé



Les mesures d'urgence prises par le préfet

Les Préfets de la Région ont fixé, dans l'arrêté interpréfectoral du 3 juin 2004, quatre niveaux d'alerte pour le déclenchement des mesures d'urgence. Celles-ci sont cumulatives.

Ces mesures peuvent être étendues à plusieurs départements, afin d'inclure les sources de pollution situées hors du département touché.

Niveaux d'alerte	Mesures obligatoires en PACA pour les :	
	Véhicules et particuliers	Industries
<p>Niveau 1 240 µg/m³ pendant 3 heures consécutives (risque de dépassement)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de vitesse de 30 km/h sur routes, avec un minimum de 70 km/h 	<p>Pour les gros émetteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilité des procédés • Report des activités émettrices de COV • Arrêt des torches • Report des opérations de maintenances
<p>Niveau 1 renforcé 240 µg/m³ pendant 3 heures consécutives (constat de dépassement)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interdiction de chargement des COV sauf stations services et avions • Interdiction de certains travaux de peinture • Interdiction de certains moteurs extérieurs 	
<p>Niveau 2 300 µg/m³ pendant 3 heures consécutives (risque ou constat)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interdiction du transit poids lourd hors axe de transit • Interdiction des compétitions de sports mécaniques • Interdiction de tous travaux de peinture • Interdiction de tous moteurs extérieurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Non redémarrage des installations arrêtées
<p>Niveau 3 360 µg/m³ sur 1 heure (risque ou constat)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actions plus contraignantes, comme : circulation alternée, gratuité des transports en commun 	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt progressif des installations (ou actions équivalentes)



L'importance des émissions de polluants précurseurs (pôle industriel de Fos-Berre et grandes agglomérations) notamment sur les Bouches-du-Rhône

couplée au climat méditerranéen favorable explique la position nationale et européenne de la région PACA.

Département touché	Départements mis en mesures d'urgence
Bouches-du-Rhône	Bouches-du-Rhône
Var	Bouches-du-Rhône, Var
Vaucluse	Bouches-du-Rhône, Vaucluse, Alpes-de-Haute-Provence, Gard
Alpes-de-Haute-Provence	Bouches-du-Rhône, Vaucluse, Alpes-de-Haute-Provence
Gard	Bouches-du-Rhône, Vaucluse, Gard
Alpes-Maritimes	Alpes-Maritimes
Hautes-Alpes	Hautes-Alpes

Une pollution variable

Le nombre d'épisodes de pollution varie fortement d'une année à l'autre :

- *Les étés pluvieux, la transformation des polluants précurseurs en polluants « photochimiques » s'effectue moins bien faute de soleil.*
- *Les étés chauds et ensoleillés, au contraire, les réactions photochimiques sont plus intenses au sein de l'atmosphère. Il y a création massive d'ozone et de nombreux autres polluants photochimiques.*

Le rôle d'Atmo PACA dans le dispositif réglementaire ?

Atmo PACA prévoit chaque jour (et pour les 2 jours à venir) les risques de survenue d'un épisode de pollution.

Si les conditions sont défavorables (pic prévu, niveau augmentant ou épisode persistant) l'association informe le Préfet de Région qui décide alors la mise en place ou non des mesures d'urgence. Chaque Préfet de département concerné applique ensuite ces mesures.



Les actions individuelles

Le seul moyen pour faire baisser la pollution par l'ozone est de diminuer les émissions de polluants précurseurs :

- **Les oxydes d'azote (NO_x)** sont émis par les véhicules, les installations de combustion (raffineries, pétrochimie, cimenteries, incinérateurs,...).
- **Les composés organiques volatils (COV)** (solvants, vapeurs d'essence, ...) viennent surtout des transports et des industries.

Pour agir sur les épisodes de pollution, seule une baisse significative (environ 40 %), durable et simultanée des oxydes d'azote et des COV serait efficace.

Pour arriver à cet objectif, plusieurs outils réglementaires sont en vigueur ou en préparation : protocoles internationaux, directives européennes, Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA), Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), Plans de Déplacements Urbains (PDU), ... Les industries du pourtour de l'Étang-de-Berre en particulier poursuivent un vaste plan de réduction des rejets, notamment des COV. Les grandes stations services sont équipées de systèmes de récupération des vapeurs d'hydrocarbures depuis avril 2002.

Le rôle de chacun d'entre nous

La baisse des émissions est de la responsabilité de chacun. Tous les jours, chacun peut agir à son échelle :

- Choisir le moyen de transport le moins polluant pour ses déplacements : vélo, marche à pied, roller, transports en commun, co-voiturage...
- Si la voiture est indispensable, adopter une conduite souple et réduire sa vitesse.

- Eviter de faire le plein aux heures les plus chaudes (l'évaporation des hydrocarbures participe à la formation de l'ozone).
- Eviter l'utilisation de la climatisation ou la régler pour qu'elle ne baisse pas la température de plus de 5° C.
- Limiter sa consommation de solvants : peintures, vernis, colles, essences...
- Limiter sa consommation d'énergie et sa production de déchets (qui entraînent une pollution indirecte).

Lexique :

Photochimie : Réaction chimique sous l'effet du rayonnement solaire. C'est ce phénomène qui provoque dans l'atmosphère la transformation des précurseurs en polluants photochimiques, comme l'ozone.

Précurseur : Polluant dont la transformation chimique dans l'atmosphère va conduire à la formation d'autres polluants.

Stratosphère : Couche de l'atmosphère située entre 13 et 50 km d'altitude. Elle contient la couche d'ozone, à environ 15 km d'altitude.

Traceur : Polluant choisi comme représentatif du type de pollution dont il est issu, comme l'ozone pour la pollution photochimique. Il est accompagné de dizaines d'autres polluants.

Troposphère : Couche de l'atmosphère située entre le sol et 13 km d'altitude.



Les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France recommande aux personnes qui présentent une sensibilité particulière à l'ozone, de prendre l'avis d'un médecin sur les comportements à adopter.

Il rappelle que lors des pics de pollution, les personnes doivent suivre scrupuleusement leur traitement médical à visée respiratoire et cardiaque.

Les personnes ayant à charge des populations sensibles (enfants, personnes âgées...) doivent être vigilantes vis-à-vis de l'apparition de symptômes évocateurs (toux, gêne respiratoire, irritation de la gorge, des yeux...).

Il recommande également de ne pas aggraver les effets de cette pollution en s'exposant inutilement à la fumée de tabac et d'éviter les travaux de bricolage dégageant beaucoup de poussières ou de solvants.



Activités estivales :

Durant l'été, pour les enfants, il est conseillé d'effectuer les activités sportives le matin et les jeux calmes l'après-midi.



Afin de diminuer l'exposition individuelle à la pollution, le CSHPF fait les recommandations suivantes :

	Activités	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte
Enfants < 6 ans	Déplacements habituels*	Pas de modification	Maintenir les déplacements indispensables, éviter les promenades
	Récréations	Sujets sensibles** : privilégier les activités calmes Autres : pas de modification	Éviter les activités extérieures
Enfants 6 à 15 ans	Déplacements habituels*	Pas de modification	Pas de modification
	Récréations	Les enfants s'aèrent normalement	Éviter les activités extérieures
	Activités sportives	Sujets sensibles** : activités peu intenses ou suspension Autres : pas de modification	Activités d'intensité faible ou moyenne, à l'intérieur
	Compétitions sportives	Sujets sensibles** : ne pas concourir Autres : pas de modification	Reporter toute compétition, à l'intérieur ou à l'extérieur
Adolescents Adultes	Déplacements	Pas de modification	Pas de modification
	Activités sportives	Sujets sensibles** : activités peu intenses ou suspension Autres : pas de modification	Sujets sensibles : adapter ou suspendre les activités Autres : Activités peu intenses, à l'intérieur
	Compétitions sportives	Sujets sensibles** : ne pas concourir Autres : pas de modification	Déplacer, si possible, les compétitions prévues à l'extérieur

*Déplacements habituels : domicile / lieu de garde ou école

**Sujets sensibles : sujets connus comme sensibles ou qui présenteraient une gêne respiratoire à cette occasion



L'impact sur la santé

L'ozone et les autres composés qui l'accompagnent en cas d'épisode de pollution photochimique, sont agressifs et irritants pour les voies respiratoires.

Ils peuvent provoquer :

- Une inflammation des bronches, avec toux.
- Une irritation de la gorge et des yeux.
- Une gêne douloureuse à l'inspiration profonde, possibilité de crise d'asthme.
- Une diminution de la capacité respiratoire, pouvant entraîner sensation d'oppression thoracique, essoufflement, malaise général ou maux de tête.
- Une hyper réactivité aux allergènes, en particulier chez les sujets sensibles.
- Une mortalité anticipée.

Apparition des symptômes

Les symptômes liés à un épisode de pollution peuvent apparaître jusqu'à **48 heures** après l'épisode.

A ces effets immédiats peuvent s'ajouter des effets à plus long terme. La sensibilité est très variable selon les individus. De plus, il n'a pas été mis en évidence de seuil en deçà duquel la pollution photochimique n'aurait pas d'effet sur la santé, y compris pour des taux inférieurs au seuil d'information ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Toute la population est concernée. Cependant, les enfants de moins de 15 ans, les personnes âgées, les asthmatiques et les insuffisants respiratoires ou cardio-vasculaires sont les plus sensibles à la pollution photochimique.

Pollution intérieure

*Même en cas de pollution par l'ozone, il est important **d'aérer** chaque jour les locaux d'habitation, tôt le matin ou tard le soir. En effet, la pollution intérieure est souvent plus importante que la pollution extérieure.*

Les raisons sont multiples : un air moins brassé, des sources de polluants très nombreuses comme : la fumée de cigarette, les matériaux (colles, peintures, bois agglomérés, moquette, etc...), les produits d'entretien et de bricolage contenant des solvants, le chauffage et la cuisine en fonction des appareils...

Tout savoir sur l'OZONE

> www.atmopaca.org - serveur vocal 04 91 32 38 00



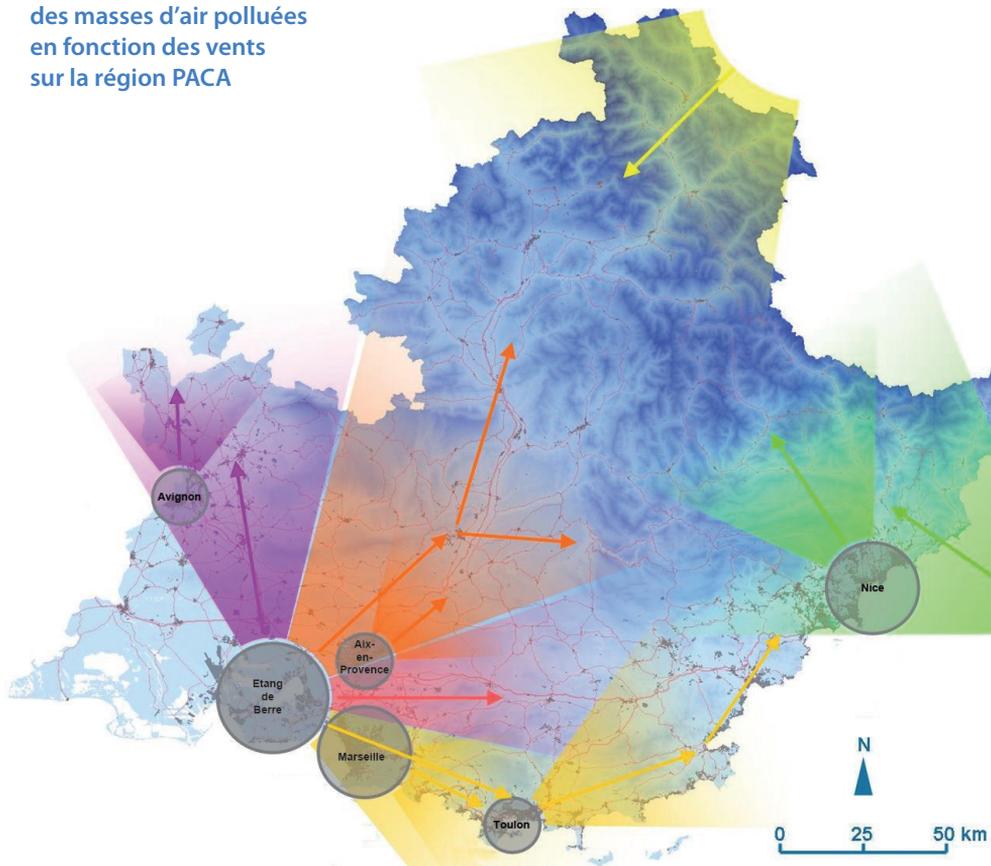
La surveillance : moyens de mesure

L'ozone fait partie des polluants surveillés en continu par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), comme Atmo PACA.

En région PACA, plus de 50 stations* mesurent l'ozone en continu, 24h/24 et 7j/7. Chaque station est représentative du territoire qui l'entoure.

Le nombre des stations est plus important à proximité des zones de plus fortes émissions polluantes et de forte densité de population : le pôle industriel de Fos-Berre et les grandes agglomérations (Aix-Marseille, Nice, Grasse Cannes Antibes, Toulon, Avignon...).

Directions privilégiées des masses d'air polluées en fonction des vents sur la région PACA



* ces stations sont gérées soit par Atmo PACA soit par Airfobep



La surveillance : prévision des pics et modélisation

La modélisation est devenue au fil des années un domaine indispensable pour cartographier, prévoir et mieux comprendre la pollution atmosphérique sur un territoire. Depuis 2001, Atmo PACA s'est engagée à mettre en place la plateforme interrégionale AIREs Méditerranée (Atmospheric Inter REgional Simulation) regroupant plusieurs approches méthodologiques (statistique, géostatistique, déterministe) afin de renseigner la qualité de l'air tant au niveau régional qu'au niveau local.

La plateforme AIREs Méditerranée (www.aires-mediterrane.org) apporte une prévision quotidienne de la qualité de l'air à l'échelle régionale pour plusieurs polluants (ozone, oxydes d'azote et particules). En 2009, Qualitair Corse a souhaité intégrer la plateforme AIREs Méditerranée. Celle-ci regroupe désormais 4 AASQA ; Airfobep, Air Languedoc Roussillon, Qualitair Corse et Atmo PACA.

Atmo PACA poursuit, avec l'ensemble des partenaires, les mises à jour à intégrer pour améliorer les prévisions.

De nouveaux modèles météorologiques et chimiques sont ainsi régulièrement installés et testés sur la région PACA, associés à une actualisation régulière des émissions.

Ces outils produisent de meilleurs résultats scientifiques et permettent un gain de temps considérable dans le calcul des prévisions quotidiennes, tout en prenant en compte un plus grand nombre de polluants et notamment les particules.

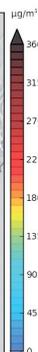
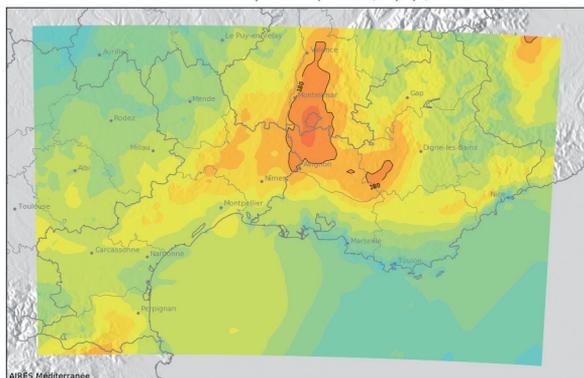
AIREs Méditerranée offre la possibilité de prévoir le risque de dépasser un seuil réglementaire entre quelques heures et deux jours à l'avance.

Des modèles de prévision performants au service du déclenchement des mesures d'urgences

Les résultats de la prévision sont fiables et évolutifs, selon les départements, de 80 à 95 % de bonnes prévisions des risques de pollution pour le jour même, jusqu'à J+2.

Le Préfet s'appuie sur les résultats de cette prévision pour prendre ou non des mesures d'urgence.

Maximum horaire O₃ du mardi 13 juillet 2010 (Analyse J-1)



Prévision de l'ozone à 48 h

Retrouvez tous les jours sur le site Internet :

www.atmopaca.org

les cartes de prévision de la pollution par l'ozone du jour-même, du lendemain et du surlendemain.

■ L'information disponible 24h/24

Internet www.atmopaca.org

Alertes en cours
Prévision de la pollution
Cotes de l'ozone animées
Données mesurées
Indices de la qualité de l'air

Serveur vocal 04 91 32 38 00

Alertes en cours
Prévision de la pollution
Indices de la qualité de l'air

Fax, email

Médias, Services de l'État,
Collectivités territoriales,
Organismes sanitaires, Industriels
Alertes en cours
Prévision de la pollution
Indices de la qualité de l'air

Et aussi...

Parution dans les médias
Affichage en centre de soins
Affichage en Mairie

POUR D'AUTRES INFORMATIONS :

AIRFOBEP (Ouest des Bouches-du-Rhône)	04 42 49 35 35	www.airfobep.org
AIR LANGUEDOC-ROUSSILLON	04 67 15 96 60	www.air-lr.org
DREAL (informations réglementaires)	04 91 83 63 63	www.paca.developpement-durable.gouv.fr www.sppi-paca.org
ARS (recommandations sanitaires)	04 91 29 99 87	www.paca.sante.gouv.fr
ADEME		www.ademe.fr
Fédération ATMO		www.atmofrance.org
Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement		www.developpement-durable.gouv.fr

Pour plus d'informations :

www.atmopaca.org - Serveur vocal : 04 91 32 38 00



Pour un air meilleur



Siège social : Le Noilly Paradis
146, rue Paradis
13294 Marseille Cedex 06
Standard téléphonique : 04 91 32 38 00
Établissement de Nice : 04 93 18 88 00



Les chiffres-clés de l' **OZONE**



Quelques chiffres : Historique des dernières années

Nombre de jours où une station du département a dépassé la moyenne horaire de 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Département	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
04	13	14	37	10	16	19	6	5	4	12
05	-	-	5	0	2	4	1	0	0	1
06	7	29	39	12	10	18	1	1	6	6
13	52	34	59	34	30	35	21	19	18	26
83	24	16	46	17	4	17	2	4	11	15
84	10	18	48	13	26	22	9	7	5	11
PACA	55	52	80	45	39	46	24	22	30	37

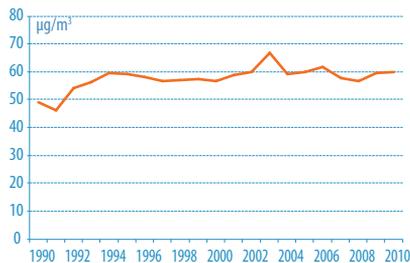
Nombre de jours où le niveau d'alerte européen (240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant 1 h) a été dépassé en PACA

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
20	8	28	7	5	9	4	0	3	1

Légère tendance à la hausse

Malgré les fortes variations d'une année sur l'autre liées aux conditions météorologiques, on observe sur l'ensemble de la France une légère augmentation des concentrations sur les sites urbains de fond. Les mesures réalisées indiquent depuis 2000, une hausse de l'ordre de 8 % (bilan de la qualité de l'air 2010 - MEDDTL*).

Evolution sur l'ensemble du parc Atmo PACA



* Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement. Appellation du ministère en charge de l'Environnement depuis juin 2009.



Ailleurs en France

En France

En 2010, la région PACA a connu **37 jours** d'épisodes de pollution (au moins un dépassement du seuil d'information fixé à 180 µg/m³/h), soit une **augmentation** par rapport aux deux années précédentes (30 en 2009 et 22 en 2008). Ce chiffre est légèrement inférieur à la moyenne calculée sur les 10 dernières années (2000-2010) indiquant **42 jours** de pollution. Cette décennie reste marquée par l'été 2003, dont les conditions climatiques, particulièrement favorables à la formation d'ozone, avaient engendré un nombre record d'épisodes de pollution. Cependant, l'écart avec les autres régions françaises demeure toujours important. La région PACA enregistre toujours plus d'épisodes, suivie des régions voisines Rhône-Alpes et Languedoc-Roussillon.

Le seuil d'alerte européen (240 µg/m³ sur 1 heure) a été dépassé 1 seule fois en région PACA en 2010. Sur la zone d'Atmo PACA, le maximum horaire a atteint 277 µg/m³ à la station d'Aix-les Platanes le 8 juillet. Le même jour, un maximum comparable a été observé à Vitrolles (zone Airfobep).

Nombre de jours où au moins une station a dépassé le seuil de recommandation (180 µg/m³/h) par région

(Source : BDQA - 2010)

