

Qualité de l'air
PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR



Campagne de mesures Qualité de l'air à la station de ski des Orres

Evaluation de la qualité de l'air
Mi-septembre 2012 – Mi-avril 2013

www.airpaca.org

Air PACA
QUALITÉ DE L'AIR

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
Introduction / Contexte.....	3
1. Descriptif du territoire	4
1.1. Un territoire composé d’espaces naturels protégés.....	4
1.2. Un territoire où le secteur résidentiel/tertiaire est prédominant	5
2. Dispositif de mesures.....	6
2.1. De multiples polluants évalués.....	6
2.2. Des mesures étalées dans l’espace et dans le temps	6
3. Résultats – Discussion	8
3.1. Ozone (O ₃) – Pollution photochimique : un territoire plus épargné en PACA	8
3.2. Dioxyde d’azote (NO ₂) – Des niveaux constants et faibles, caractéristiques des zones rurales.....	11
3.3. Particules fines en suspension (PM 10) : une influence résidentielle.....	15
4. Conclusion.....	20
Bibliographie	21
Etudes Air PACA.....	21
Autres Etudes :	21
Liste des Figures	22
Liste des Tableaux	22
ANNEXE 1 : Air PACA	23
ANNEXE 2 : Effets sur la santé et recommandations OMS	25
Effets sur la santé	25
Recommandations de l’Organisation Mondiale pour la Santé (OMS).....	25
ANNEXE 3 : Origine et effets sanitaires des principaux polluants	26
Ozone (O ₃)	26
Dioxyde d’azote (NO ₂).....	26
Particules fines en suspension (PM10)	26
ANNEXE 4 : Glossaire.....	28

Introduction / Contexte

Dans le cadre des actions engagées par Air PACA en matière de suivi de la qualité de l'air dans les zones rurales peuplées et en partenariat avec la mairie des Orres, Air PACA a mis en place une campagne de mesure temporaire sur la commune des Orres entre septembre 2012 et avril 2013.

L'objectif de cette étude vise à évaluer la qualité de l'air de la commune et, dans la mesure du possible, estimer l'impact de l'affluence touristique liée à cette station d'hiver. L'objectif étant de fournir des éléments concrets permettant de déterminer s'il est nécessaire de mettre en place une politique de réduction des émissions de polluants, notamment en période touristique.

La caractérisation de la qualité de l'air sur une commune s'appuie sur un diagnostic de terrain - campagnes de mesures - nécessaire à la représentativité spatiale et temporelle de la qualité de l'air.

Les polluants et les moyens de mesures proposés dans cette étude visent à caractériser au mieux la qualité de l'air en intégrant les réglementations existantes pour l'air ambiant ainsi que les contraintes techniques.

1. Descriptif du territoire

1.1. Un territoire composé d'espaces naturels protégés

La commune des Orres fait partie du **département des Hautes-Alpes qui, avec celui des Alpes-de-Haute-Provence est le moins touché de la région PACA par la pollution de l'air chronique.**

Les activités émettrices de polluants de l'air y sont réduites : les zones urbaines sont peu nombreuses et peu denses, l'essentiel de ce territoire se compose d'espaces naturels dont une grande partie est protégée (Air PACA, 2013)

La commune des Orres, qui comptait 507 habitants en 2010, est située au cœur d'un espace naturel entre le parc national des Ecrins, le parc naturel régional du Queyras et le parc national du Mercantour.

Elle est constituée de huit hameaux. Sur le versant adret du Méale (2450 m) se trouve le chef-lieu (1450 – 1520 m), et sur le versant ubac les deux stations de ski : les Orres 1650 (centre station) et les Orres 1800 (Bois Méan).



Figure 1 : localisation de la commune des Orres

La campagne de mesure a pour objectif de vérifier si la commune des Orres est soumise à des problèmes saisonniers de pollution, en lien avec son activité touristique. L'afflux de vacanciers et de leurs véhicules, en hiver notamment, lors de conditions météorologiques stables, peut provoquer localement une augmentation des niveaux de pollution (dioxyde d'azote et particules fines).

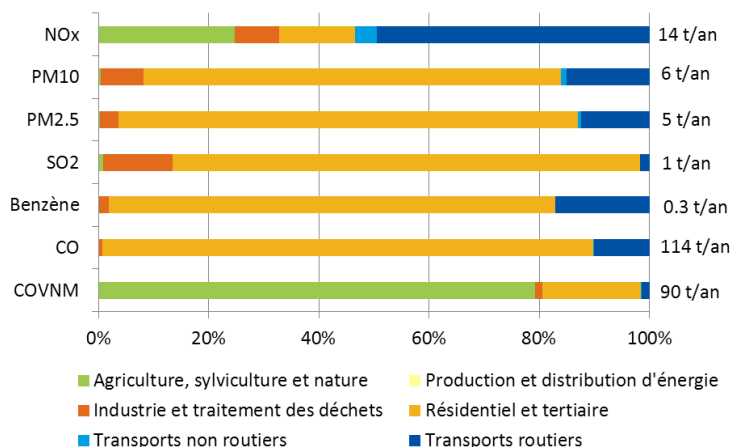
Une pollution photochimique peut sévir lors de périodes chaudes estivales. Elle a pour principale origine les régions voisines du département. Des épisodes de pollution à l’ozone ont déjà été observés à proximité des cols frontaliers (briançonnais).

1.2. Un territoire où le secteur résidentiel/tertiaire est prédominant

Le secteur résidentiel/tertiaire est le principal émetteur de polluants sur la commune des Orres : entre 76 et 89 % des émissions de particules (PM10 et PM2.5), dioxyde de soufre (SO₂), benzène et monoxyde de carbone (CO).

Le secteur du transport routier est majoritairement à l'origine des émissions d’oxydes d’azote (NOx), à hauteur de 50 %.

Le secteur agriculture, sylviculture et nature est le principal émetteur de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) avec 79 %. Ces émissions sont principalement induites par la végétation locale (terpènes).



©Air PACA inv2010 v2

Figure 2 : Répartition des émissions polluantes de la commune des Orres par type d'activité, source : inventaire PACA 2010

Au regard du département des Hautes Alpes et de la région PACA, la commune est un faible émetteur de polluants : les différents polluants exprimés représentent entre 0.4 et 1.6% des émissions de polluants du département.

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

2. Dispositif de mesures

2.1. De multiples polluants évalués

Les mesures effectuées permettent de caractériser l'état de la qualité de l'air de la commune des Orres, en lien avec les différents secteurs d'activité émetteurs.

Les résultats sont comparés aux valeurs réglementaires existantes et aux mesures d'autres stations des départements alpins.

Les paramètres de qualité de l'air évalués sont les suivants¹

- | | | |
|----------------------|--|---|
| • O ₃ | ozone | traceur de la pollution photochimique |
| • NO/NO ₂ | monoxyde et dioxyde d'azote | traceur de la pollution automobile |
| • PM10 | particules en suspension de diamètre < 10µm | traceur multiple (routier, industrie, naturelle, chauffage,) |

Pour des raisons techniques, le type d'appareil installé sur le camion laboratoire mobile pour la mesure des particules en suspension (TEOM 50°) est différent de celui utilisé en station permanente (TEOM FDMS ou BAM). Les mesures fournies par ce type d'appareil sous-estiment légèrement les niveaux de particules – (INERIS, 2006)

2.2. Des mesures étalées dans l'espace et dans le temps

Pour disposer d'un jeu de données suffisant pour évaluer la qualité de l'air sur un territoire, Air PACA privilégie une campagne de mesure durant une période estivale et une période hivernale, afin de tenir compte des variations saisonnières. Dans le cas de la station des Orres, il est important aussi de tenir compte de la fluctuation touristique et donc de compléter les mesures sur une période à forte affluence touristique et sur une période à faible affluence.

Le dispositif de mesure mis en place est le suivant :

- **Une station mobile est implantée au centre de la station**, aux Orres 1650 : ozone, particules et oxydes d'azote y sont mesurés de mi-septembre 2012 à mi-avril 2013 – mesures en continu (pas de temps quart-horaire)
- **Un échantillonnage passif est déployé : 4 sites répartis sur la station et le chef-lieu** sont équipés de préleveurs passifs de dioxyde d'azote – mesures en différé (pas de temps : 2 semaines) – Un échantillonnage du 18/09 au 02/10/2012 et un autre du 15/02 au 01/03/2013.

Les points échantillonnés permettent de fournir une information sur différentes typologies de site : 2 sites de fond sur les deux niveaux de la station (1650 et 1800 m), un site de fond sur le chef-lieu, et un site à proximité de l'axe le plus fréquenté et proche d'habitations (cf. Figure 3).

¹ Les paramètres notés en gras sont réglementés en France et doivent respecter une valeur réglementaire.

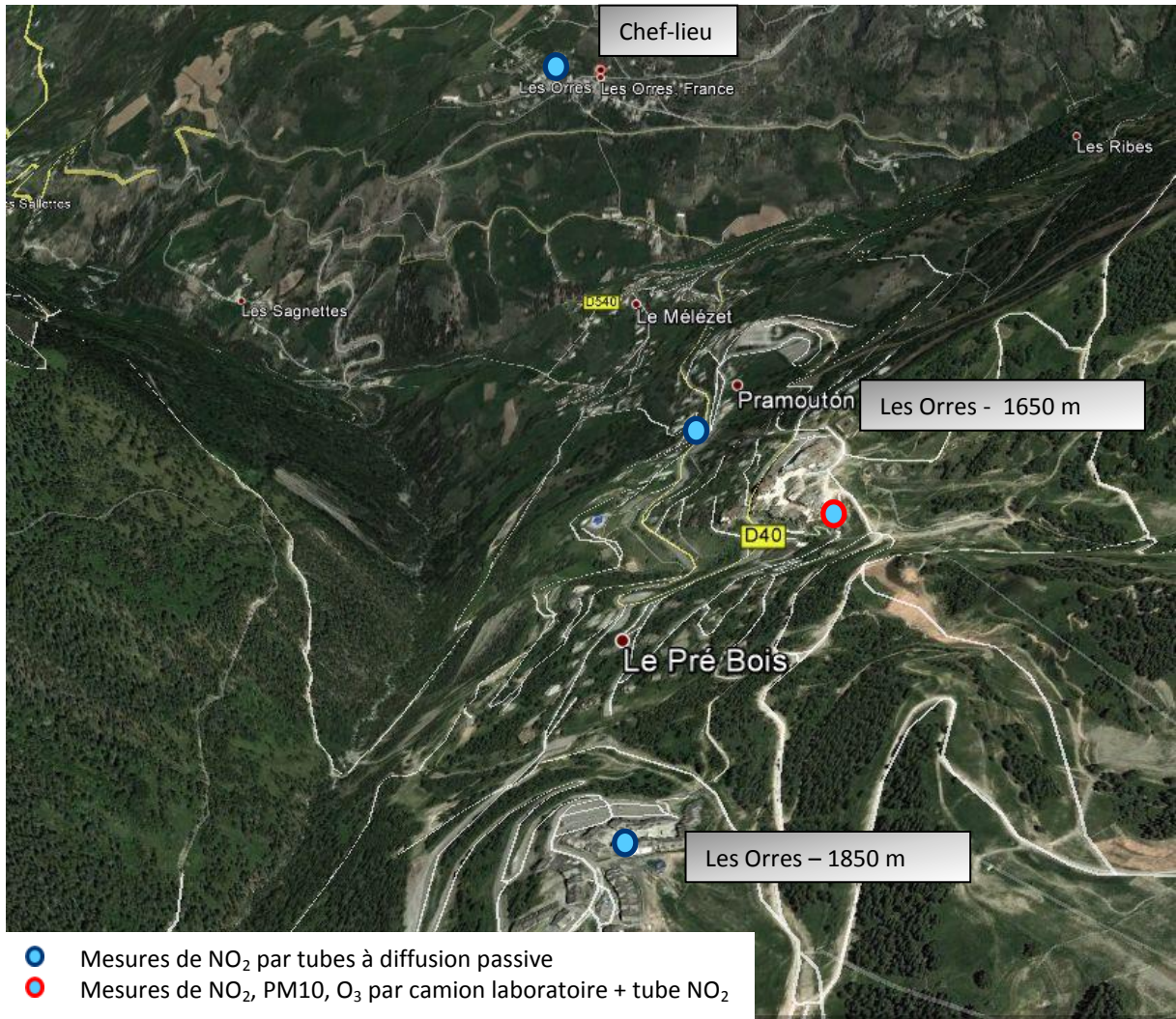


Figure 3 : Localisation des sites de mesure



Camion laboratoire mobile entre les Orres 1650 et les Orres 1800

3. Résultats – Discussion

3.1. Ozone (O₃) – Pollution photochimique : un territoire plus épargné en PACA

Le département des Hautes-Alpes est un peu plus épargné en termes de pollution photochimique que les autres départements de la région PACA (Air PACA 2013).

En ce qui concerne la pollution chronique : environ 3 % de la population du territoire vit dans une zone exposée au dépassement de la valeur cible en ozone² contre 100 % ou presque de la population dans les autres départements de PACA. Cependant, les parties du territoire plus épargnées restent exposées à des niveaux moyens proches de cette valeur cible.

On estime qu'en 2012 la commune des Orres est exposée au dépassement de cette valeur réglementaire (cf. Figure 4).

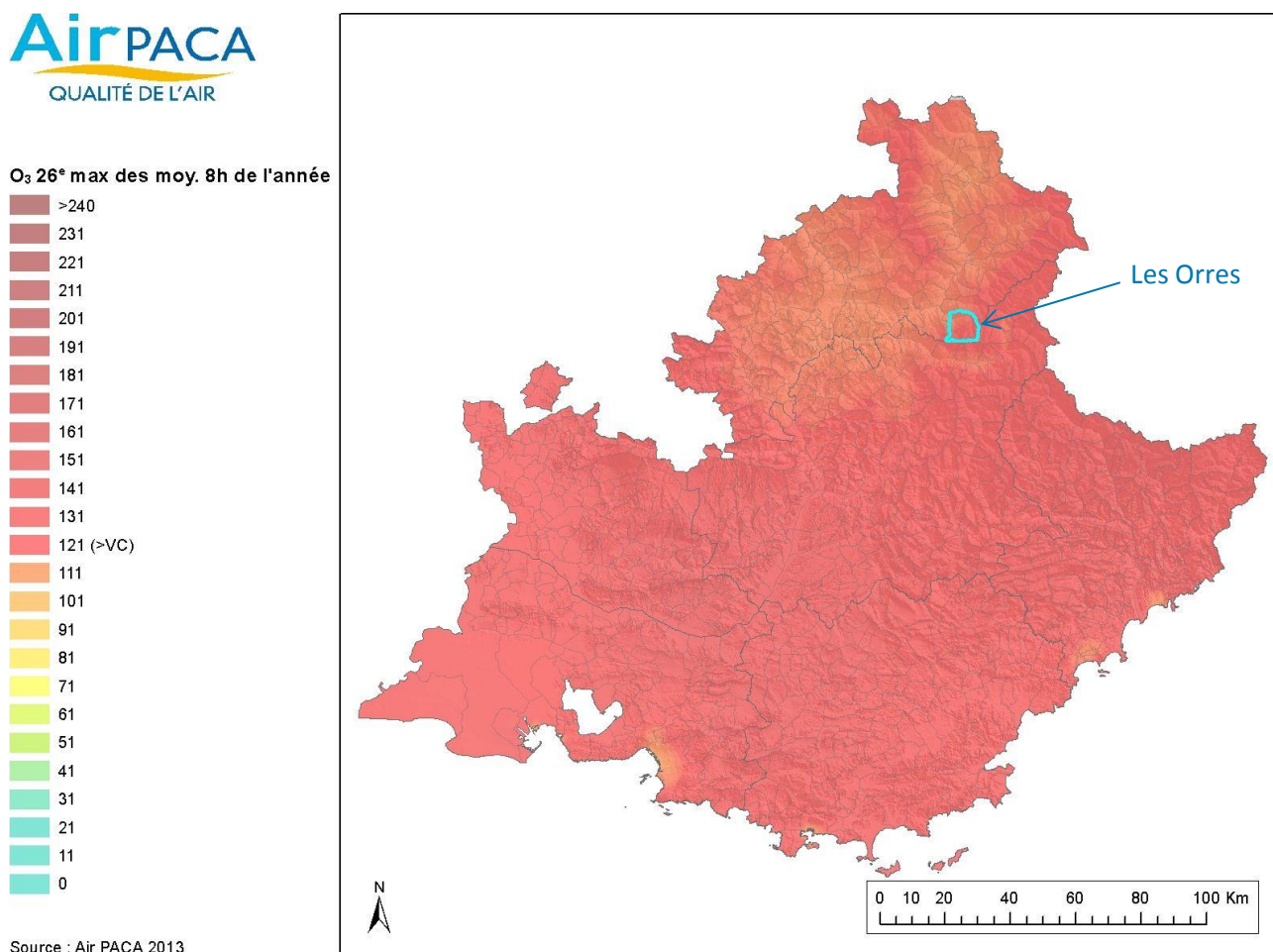


Figure 4 : Dépassement de la valeur cible (VC) en ozone en région PACA en 2012

En ce qui concerne la pollution de pointe, le département des Hautes-Alpes est le moins touché de la région par les épisodes ponctuels de pollution à l'ozone.

² La valeur cible pour l'ozone est la référence de la pollution chronique: 120 µg/m³/8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an

En période de forte chaleur les niveaux d’ozone augmentent sur ce territoire sans pour autant dépasser les seuils réglementaires ou très rarement : depuis 2007, seuls 2 dépassements du seuil d’information-recommandation³ en ozone ont été enregistrés sur le département. C’était en 2007 et en 2010 à Gap.

Il est fort probable que le seuil d’information de la population en ozone ne soit pas dépassé non plus sur la commune des Orres.

3.1.1. Résultats des mesures : des niveaux d’ozone typiques des zones d’altitude

Les mesures réalisées durant la campagne mettent en évidence des niveaux moyens à la station supérieurs à ceux observés sur les sites urbains de Gap, Briançon et Manosque mais équivalents à ceux mesurés sur le site rural de l’Observatoire de Haute Provence (OHP à Saint Michel l’Observatoire) – cf.

Figure 5 et Figure 6.

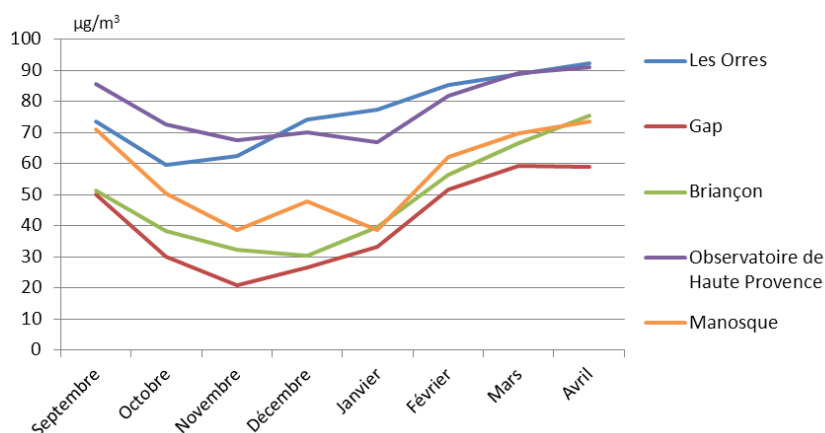


Figure 5 : niveaux moyens mensuels en ozone sur la période de mesure

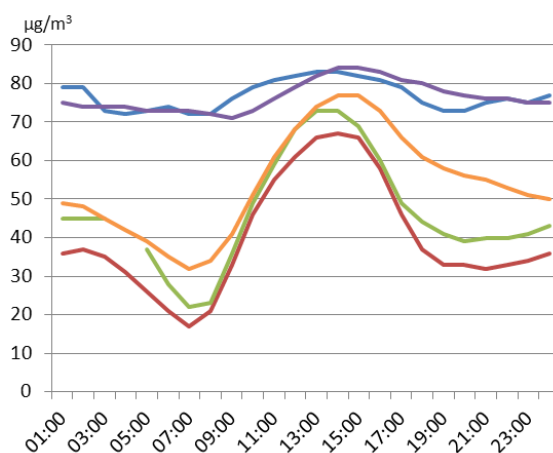


Figure 6 : profils moyens journaliers en ozone sur la période de mesure

Deux raisons expliquent ce phénomène :

- En situation urbaine le dioxyde d’azote, caractéristique de la pollution automobile, est consommateur de l’ozone : les niveaux les plus élevés en ozone se retrouvent plutôt en zones périurbaines ou rurales.
- En altitude, les sites sont réalimentés en ozone de la troposphère libre - 2^{ème} couche de la troposphère entre 1000 m et 10 000 m en moyenne. (LISA, 2005)

Sur le site de l’OHP dans les Alpes-de-Haute-Provence, la valeur cible est dépassée en 2013 (52 jours de dépassement) mais aucun épisode de pollution de pointe n’est observé.

Ce département est plus influencé que celui des Hautes Alpes par les masses d’air pollué en ozone en provenance du sud de la région. Celles-ci se déplacent sous l’effet de brises marines (de direction sud ou sud-ouest) et viennent s’ajouter aux précurseurs locaux de la pollution à l’ozone.

Ces masses d’air pollué en ozone n’arrivent pas, ou de façon plus diluée, jusqu’aux Hautes Alpes qui, de fait, sont épargnées – cf. Figure 7.

En conséquence, même si les niveaux d’ozone de la station des Orres sont équivalents à ceux de l’OHP durant la campagne (période hivernale), ils sont vraisemblablement plus faibles que ceux de ce même site en période estivale, période la plus favorable à la production d’ozone. On peut déjà noter que les niveaux

³ Le seuil d’information-recommandations est un seuil de pollution de pointe : 180 µg/m³ en moyenne sur une heure pour l’ozone.

d’ozone à l’OHP sont plus élevés que ceux des Orres sur les mois les plus chauds de la campagne – septembre et octobre.

Des mesures complémentaires d’ozone pendant l’été permettraient de conforter cette hypothèse.

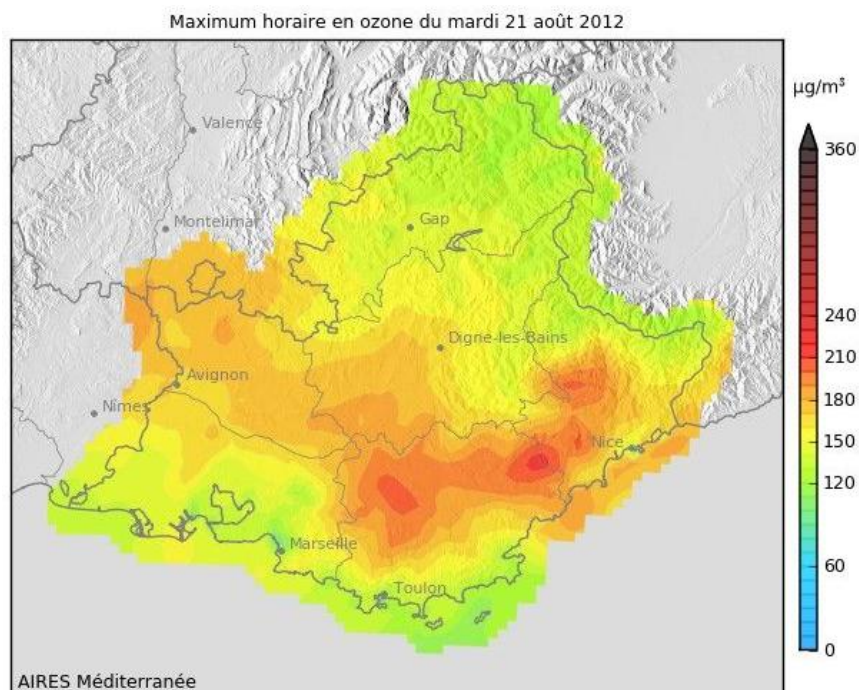


Figure 7 : Exemple d’une des journées les plus polluées en ozone de la région PACA en 2012.

Le tableau ci-dessous présente les principales statistiques sur le site mobile des Orres et les stations proches en lien avec les différentes valeurs réglementaires existantes.

O ₃ en µg/m ³	Les Orres Rural	Gap Urbain	Briançon Périurbain	OHP Rural	Manosque Rural
Moyenne	77	40	47	77	54
Nombre de jours de dépassement de la valeur cible européenne pour la protection de la santé humaine (120 µg/m³/8h, tolérance 25 jours/an)	1	0	0	1	2
Maximum horaire (Seuil de recommandation : 180 µg/m³/h)	129	117	118	130	140
Nombre de jours avec au moins 1 heure de dépassement du seuil d’information-recommandations (180 µg/m³/h)	0	0	0	0	0
Nombre d’heures de dépassement du seuil d’alerte européen (240 µg/m³/h)	0	0	0	0	0

Tableau 1 : Statistique des concentrations en ozone pendant la campagne de mesures

L’ozone est un polluant secondaire qui résulte de réactions photochimiques (sous l’effet des rayonnements solaires) des gaz précurseurs : oxydes d’azote (NOx) et composés organiques volatils (COV). Il peut être à l’origine de problèmes respiratoires et entraîner une mortalité prématurée.

3.2. Dioxyde d'azote (NO₂) – Des niveaux constants et faibles, caractéristiques des zones rurales

Avec environ 4 µg/m³, les niveaux mesurés aux Orres sont constants sur la période d'analyse et bien inférieurs aux niveaux enregistrés en zones urbaines. Ils sont caractéristiques des zones rurales où les émissions d'oxyde d'azote sont plus faibles. Ils respectent les normes réglementaires : moyenne des mesures 10 fois inférieure à la valeur limite annuelle (40 µg/m³).

Une légère influence touristique est observée : une augmentation des niveaux de dioxyde d'azote durant les périodes d'affluence, quand les stations de ski sont ouvertes, est observée surtout aux abords de la route principale d'accès aux stations.

Les niveaux ne sont toutefois pas préoccupants : ils restent très inférieurs aux valeurs réglementaires.

3.2.1. Résultats des mesures du camion laboratoire au cœur de la station : peu d'influence touristique

Le niveau de fond en NO₂ au cœur de la station des Orres est constant et bas, associé aux faibles émissions d'oxydes d'azote sur la station. L'afflux touristique augmente très peu les émissions sur le cœur de la station et a donc peu d'impact sur les concentrations associées.

Les concentrations moyennes de NO₂ mesurées durant la campagne sont équivalentes à celles enregistrées sur le site rural de l'OHP : les niveaux moyens sont inférieurs à 10 µg/m³ et constants sur la journée – cf. Figure 8 et Figure 9.

Les niveaux des sites urbains des départements alpins sont entre 2 et presque 50 fois plus élevés selon les sites et selon les mois. La station des Orres n'est pas soumise aux mêmes fluctuations journalières observées aux heures de pointe, sur ces sites.

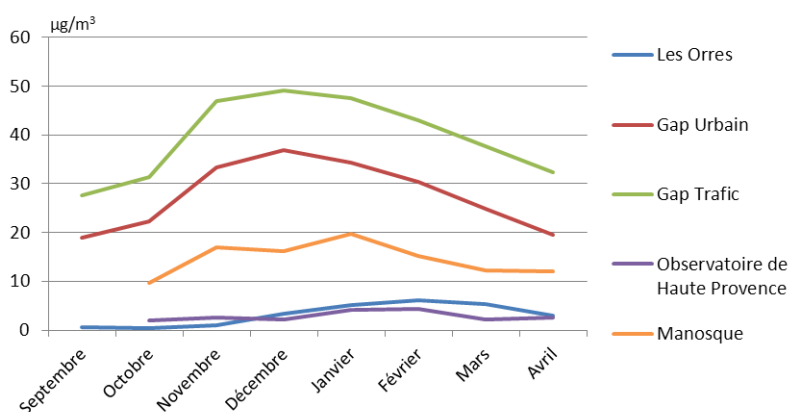


Figure 8 : niveaux moyens mensuels en dioxyde d'azote sur la période de mesure

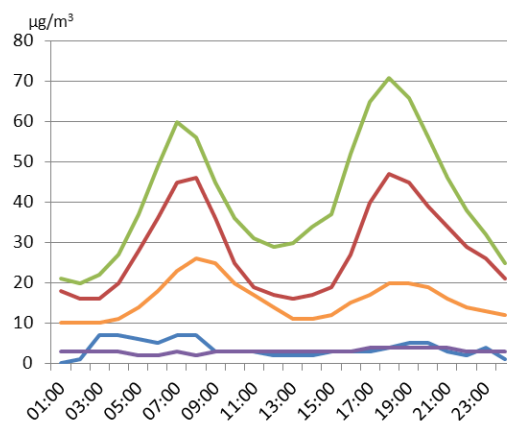


Figure 9 : profils moyens journaliers en dioxyde d'azote sur la période de mesure

Une légère augmentation des niveaux moyens de NO₂ est enregistrée à partir du mois de décembre : passage de 1 µg/m³ à 5 µg/m³ en moyenne entre septembre-novembre et décembre-avril (maximum enregistré en février) – cf. Figure 8.

L'afflux de touristes en période d'ouverture de la station de ski (8 décembre 2012) pourrait avoir un lien avec cette fluctuation, qui n'est malgré tout pas très significative.

Les niveaux de NO₂ augmentent aussi légèrement entre 03h 00 et 08h 00 du matin : c'est la période où les maximums horaires sont enregistrés – cf. Figure 9. Les 10 premiers maximums se situent autour de 40 µg/m³ ; ces niveaux sont très brefs (pas plus d'1h). Ils sont vraisemblablement liés à un phénomène très

localisé (tests des moteurs de secours pour les remontées mécaniques ?). Ces maxima influent peu sur les niveaux moyens qui restent presque 10 fois inférieurs.

Les profils moyens hebdomadaires ne montrent pas de fluctuation des niveaux de NO₂ d'un jour à l'autre de la semaine (cf. Figure 10) : l'arrivée et le départ des touristes les samedis pour la saison de ski n'a pas d'impact pour ce polluant sur le cœur de la station.

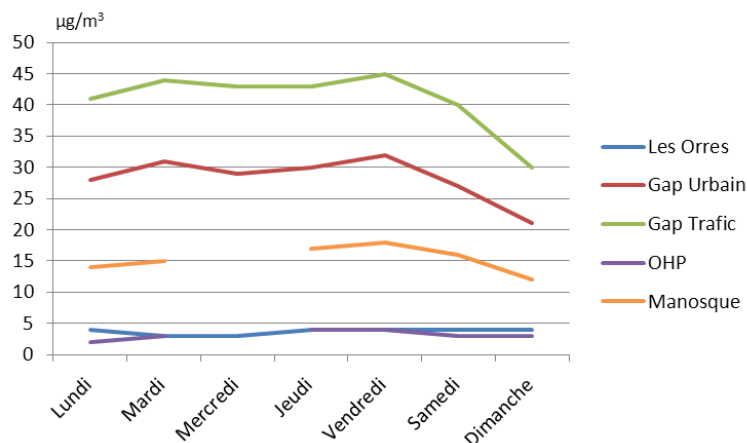


Figure 10 : profils hebdomadaires moyens en dioxyde d'azote sur la période de mesure

Les niveaux moyens de NO₂ restent équivalents entre les jours de semaine et les week-ends aux Orres comme à l'OHP, contrairement aux zones urbaines où les niveaux de NO₂ diminuent les week-ends, où le trafic est moindre.

Ces niveaux correspondent à des niveaux de fond ambiants ruraux, sans surémissions d'oxydes d'azote spécifiques.

Le tableau ci-dessous présente les principales statistiques des mesures de NO₂ réalisées durant la campagne au cœur de la station.

* La moyenne annuelle aux Orres est estimée en appliquant à la moyenne des Orres durant la campagne, l'écart entre la moyenne sur la période de la campagne et la moyenne annuelle 2012-2013 à l'OHP. La moyenne se situe vraisemblablement entre ce calcul et la moyenne sur la période de mesure.

**moyenne entre le 19/09/2012 et le 18/09/2013

NO ₂ en µg/m ³ .	Les Orres - Camion Rural	Gap Urbain	Gap Trafic	OHP Rural	Manosque Urbain
Moyenne annuelle 2012-2013** (Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine : 40 µg/m³/an : objectif 01/01/10)	2 à 4 (estimée)*	21	33	2	12
Moyenne pendant la campagne	4	28	41	3	16
Maximum horaire sur la période de mesure (Seuil de recommandation : 200 µg/m³/h)	55	128	163	20	73
Dates du maximum	19/02 04 :00	20/11 18 :00	13/02 09 :00	18/02 21 :00	13/02 10 :00

Tableau 2 : Statistique des concentrations en dioxyde d'azote au centre station (camion laboratoire)

Le maximum enregistré le 19/02 au cœur de la station est très ponctuel : c'est la moyenne sur une heure à 04h00 du matin ($0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ l'heure d'avant et $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ l'heure d'après). Il est vraisemblablement lié à un événement très local et très bref.

Evènements sur la station :

Des feux d'artifice ont été lancés au cœur de la station entre le 9/02 et le 16/03, les mercredis en fin de journée. Ils n'ont pas eu ou peu d'impact sur les niveaux de NO_2 , au regard des autres journées. Lors des 13/02 et 20/02/2013, les feux d'artifice ont été lancés en soirée: les niveaux de NO_2 montrent des fluctuations semblables à certaines observées à d'autres moments de la journée ou les jours suivants (cf. Figure 11 et Figure 12).

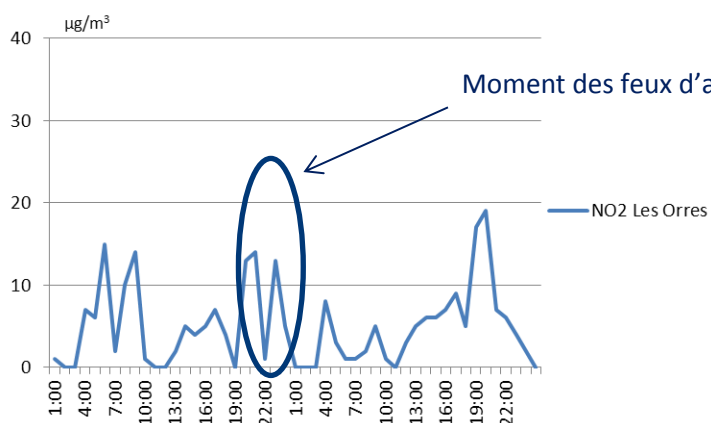


Figure 11 : Niveaux de NO_2 au centre station les 13 et 14/02/2013

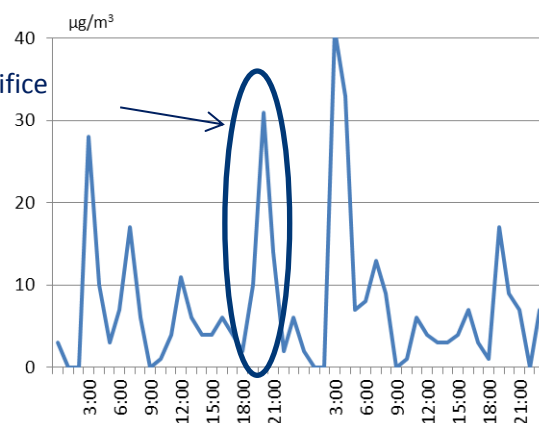


Figure 12 : Niveaux de NO_2 au centre station les 20 et 21/02

3.2.2. Résultats des mesures par tubes, dispersés sur la commune : une légère influence touristique au niveau de la route.

Les mesures par tubes montrent des niveaux de NO_2 dans l'air ambiant de la commune (chef-lieu et Orres 1800) équivalents à ceux rencontrés au centre station.

Ils oscillent autour de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne et sont légèrement plus élevés en février qu'en septembre (cf. Tableau 3). L'afflux touristique, plus important en février, peut être lié à cette fluctuation, qui reste toutefois très modérée.

Sur la route montant aux stations, l'augmentation des niveaux moyens en février est un peu plus nette.

L'impact du tourisme sur les niveaux de NO_2 est observable directement au bord de l'axe principal montant aux stations ; il reste cependant très mesuré.

La moyenne annuelle au bord de l'axe devrait se situer entre 3 et $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit plus de trois fois inférieure à la valeur limite annuelle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

NO ₂ en µg/m ³ .	Moyenne du 18/09 au 02/10/2012	Moyenne du 15/02 au 01/03/2013
Les Orres - Chef Lieu	2	4
Les Orres- Centre station	1	7
Les Orres 1800	1	6
Les Orres – Melezet (bord de l'axe)	3	14

Tableau 3 : Résultats des mesures de tubes sur la commune

Les oxydes d'azote sont des polluants primaires, issus majoritairement du transport routier. Ils peuvent entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperactivité bronchique chez les asthmatiques.



Localisation de la mesure tube dans le Chef-Lieu

3.3. Particules fines en suspension (PM 10) : une influence résidentielle

Les départements alpins dont celui des Hautes-Alpes sont un peu plus épargnés en termes de pollution par les particules en suspension que les autres départements de la région PACA (Air PACA, 2013).

En ce qui concerne la pollution chronique : en dehors des axes à fort trafic (autoroutes, certaines nationales, avenue Jean Jaurès à Gap...), les communes des Hautes Alpes ne sont pas ou peu concernées par les dépassements de la valeur limite journalière en PM10⁴.

On estime que la commune des Orres n'est pas exposée au dépassement de cette valeur réglementaire (cf. Figure 13).

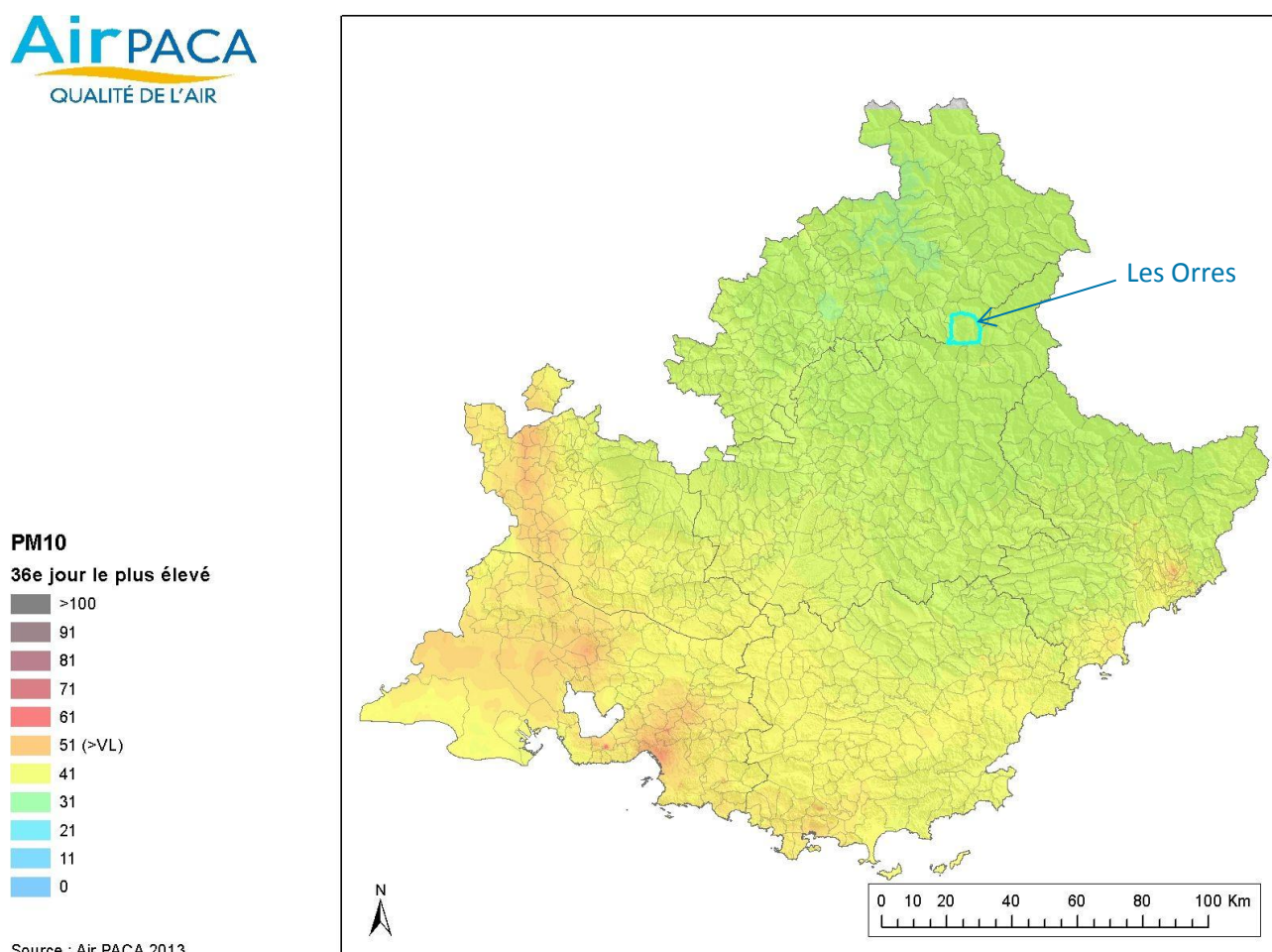


Figure 13 : Dépassement de la valeur limite journalière (VL) en PM10 sur la région PACA en 2012

En ce qui concerne la pollution de pointe, certaines journées peuvent être concernées par des épisodes de pollution aux particules en suspension.

Dans ces départements, elles sont observées principalement en hiver : période d'utilisation accrue des chauffages, notamment au bois, favorables à l'émission de particules en suspension et période de plus grande stabilité atmosphérique, favorable à l'accumulation des polluants.

Depuis la mise en place de la surveillance des particules par des mesures dans les Hautes Alpes, à Gap notamment en 2011, 3 journées de pollution aux PM10 ont été enregistrées entre janvier et février 2012.

⁴ La valeur limite journalière pour les PM10 est la référence de la pollution chronique: 50 µg/m³/j à ne pas dépasser plus de 35 jours par an

Le seuil de la valeur limite peut être dépassé aux Orres ponctuellement.

3.3.1. Résultats des mesures du camion laboratoire au cœur de la station : peu d'influence touristique

Les mesures de particules en suspension mettent en évidence des niveaux moyens mensuels constants entre novembre et avril, de l'ordre de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inférieurs aux niveaux enregistrés en zones urbaines – cf. Figure 14.

La commune des Orres est moins soumise aux émetteurs de particules en suspension que les zones urbaines : elle est plutôt influencée par les émissions du secteur résidentiel, comme le chauffage au bois, alors que les zones urbaines sont influencées par le secteur résidentiel mais aussi et surtout par le trafic.

D'autre part, il n'y a pas de fluctuation particulière au moment de l'afflux touristique entre décembre et mars, donc vraisemblablement peu d'impact du tourisme sur les particules au cœur de la station.

Les niveaux sont un peu plus importants entre septembre et octobre et proches des niveaux de Gap urbain. D'autres activités peuvent être émettrices de particules comme le brûlage de déchets verts à l'air libre (Air PACA, 2012).

Il est probable que cette pratique soit utilisée ponctuellement sur la commune des Orres et de façon plus importante entre septembre et octobre, entraînant une légère augmentation des particules à cette période.

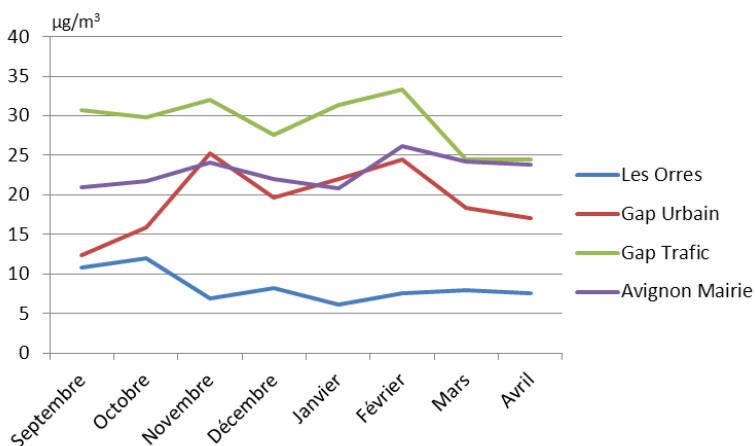


Figure 14 : niveaux moyens mensuels en PM10 sur la période de mesure

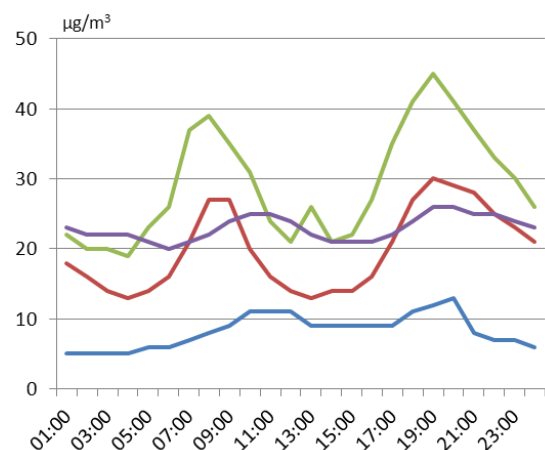
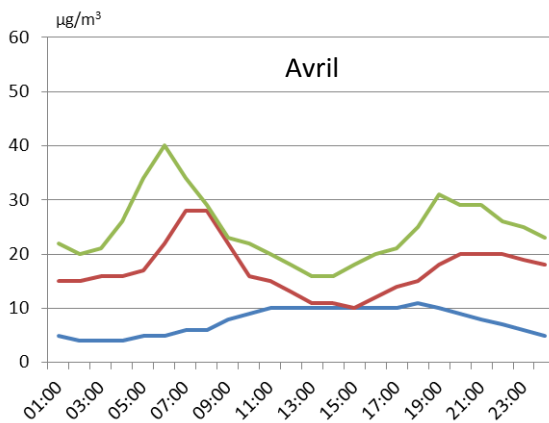
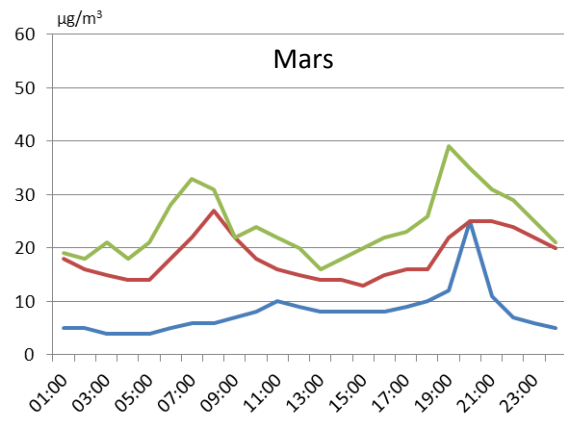
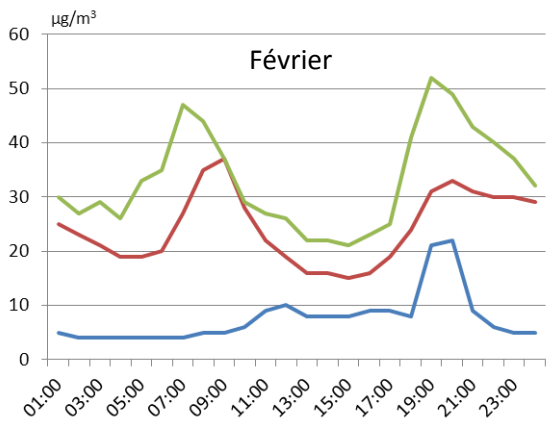
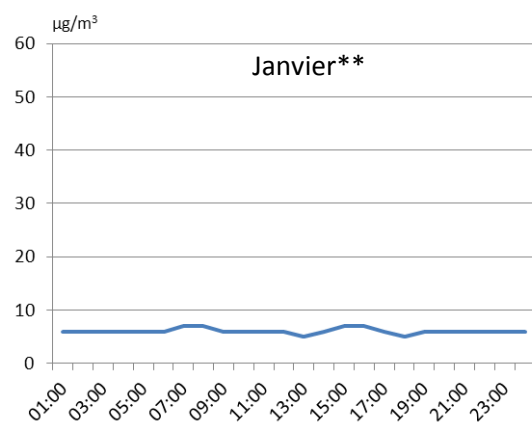
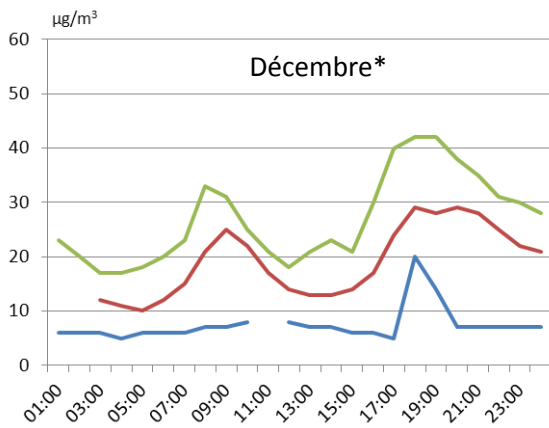
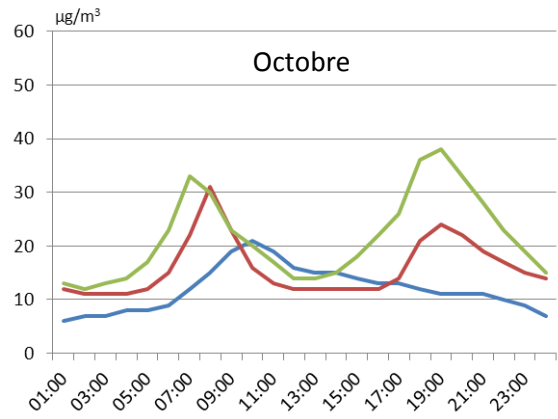
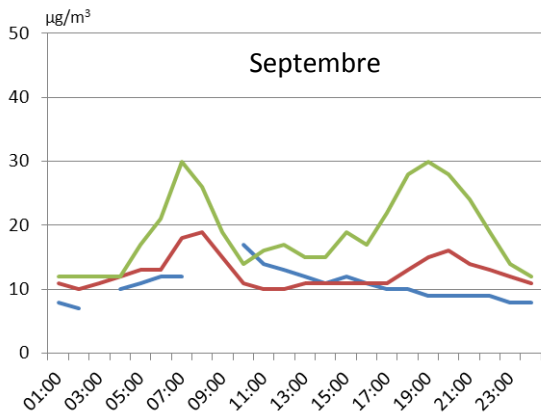


Figure 15 : profils moyens journaliers en PM10 sur la période de mesure

Les profils moyens journaliers (Figure 15) montrent une légère augmentation des niveaux de particules le matin entre 10h00 et 12h00 et en fin de journée entre 18h00 et 20h00, sans lien avec le NO_2 qui ne suit pas le même profil (Figure 9), donc sans lien avec le trafic.

Ces variations sont principalement visibles (cf. Figure 16) :

- Le matin entre septembre et octobre
- En fin de journée en décembre, février et mars.



— Les Orres
 — Gap Urbain
 — Gap Trafic

* Pas assez de mesures de PM10 aux Orres en novembre pour avoir un profil moyen journalier (problèmes techniques sur le camion)

** Pas assez de mesures de PM10 à Gap en janvier pour avoir un profil journalier moyen (problèmes techniques sur le site)

Figure 16 : Profils journaliers moyens mensuels des PM10 pendant la période de la campagne.

Le matin des mois de septembre et octobre, la variation des niveaux est progressive et peut être associée à une source d'émissions lentes comme le brûlage de déchets verts à l'air libre.

En fin d'après-midi, en décembre, février et mars, la fluctuation est plus rapide en lien avec un événement local et bref comme les feux d'artifice lancés le soir à cette période (les 24 et 31/12/12 puis les 13, 20, 27/02/13 et 06, 13/03/2013).

Les Figure 17 et Figure 18 mettent particulièrement ce phénomène en évidence.

Cette augmentation de niveaux n'a qu'une légère influence sur les niveaux moyens car elle est associée à des événements ponctuels. Cependant, lors de ces événements, les niveaux maximums atteints peuvent être très élevés.

Le maximum journalier relevé entre septembre et octobre dépasse le seuil d'information-recommandations⁵ avec $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 20/10/2012 (maximum horaire de $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à 10h00).

Une étude menée par Air PACA dans la vallée des Paillons, dans les Alpes Maritimes, a mis en évidence que le brûlage des déchets verts à l'air libre pouvait émettre une part importante de particules en suspension et favoriser le dépassement des seuils réglementaires journalier (Atmo PACA, 2010).

Courant décembre, février et mars, le maximum journalier relevé est de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 24/12/2012 (maximum horaire de $319 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à 18h00) – cf. Figure 17 et Figure 18.

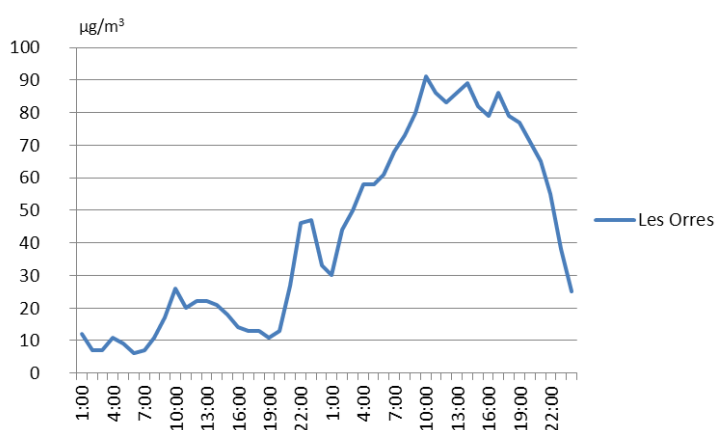


Figure 17 : Evolution des niveaux de particules PM10 lors des journées du 19 et 20/10/2012

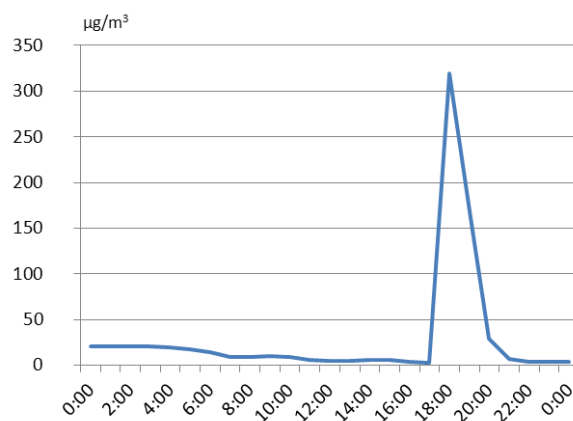


Figure 18 : Evolution des niveaux de particules PM10 lors de la journée du 24/12/2013

Le tableau ci-dessous présente les principales statistiques des mesures de PM10 réalisées durant la campagne au cœur de la station.

⁵ Seuil d'information-recommandations en PM10 : $50 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{j}$

PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	Les Orres Camion Rural	Gap Urbain	Gap Trafic	Avignon Mairie Urbain
Moyenne annuelle 2012-2013** (valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine : 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$)	< 8 (estimation*)	16	24	20
Moyenne pendant la campagne	8	20	29	23
Nombre de jours de dépassement du seuil 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$³⁶	1	0	8	8
Maximum journalier sur la période de mesure	67	50	62	61
Date du maximum	20/10/12	21/11/12	17/10/12 19/02/13	30/01/13 01/03/13 03/03/13

Tableau 4 : Statistique des concentrations en PM10

* Les niveaux de particules en suspension sont en général plus élevés en période hivernale qu'estivale (plus d'émissions, plus grande stabilité atmosphérique). La moyenne annuelle des PM10 aux Orres devrait donc être inférieure à celle enregistrée pendant la campagne de mesure qui était plutôt hivernale.

**moyenne entre le 19/09/2012 et le 18/09/2013.

Les particules en suspension ont des origines très variées. Aux Orres, elles sont principalement issues du secteur résidentiel/tertiaire (~80 %) (Chauffage au bois notamment). Elles sont à l'origine d'affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire, les effets sanitaires varient en fonction de la taille et de la composition.



Impact du brûlage des déchets verts en vallée– Pegomas, Alpes maritimes

⁶ Le dépassement du seuil 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{j}$ n'est pas autorisé plus de 35 jours par an : c'est la valeur limite journalière pour les PM10

4. Conclusion

Lors de la campagne de mesure temporaire sur la commune des Orres entre septembre 2012 et avril 2013, divers polluants ont été mesurés dans le but d'évaluer la qualité de l'air de la commune et, dans la mesure du possible, d'évaluer l'impact du tourisme sur cette station d'hiver.

L'étude a permis de déterminer que **l'affluence touristique avait peu d'influence sur la pollution de la commune des Orres**. Un léger impact du au trafic routier est observé aux abords de l'axe principal menant aux stations de ski, mais il reste très modéré.

Les niveaux moyens de dioxyde d'azote (traceur de la pollution automobile) **et de particules PM10** (traceurs principalement de la pollution résidentielle dans les Alpes) **restent très en-deçà des valeurs réglementaires actuelles** et bien inférieurs aux niveaux enregistrés en zones urbaines :

- Moyenne annuelle de NO₂ estimée au centre station : entre 2 et 4 µg/m³, soit 10 fois inférieure à la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³.
- Moyenne sur 15 jours des mesures au bord de l'axe montant aux stations : 14 µg/m³.
- Moyenne annuelle de PM10 estimée au centre station : moins de 8 µg/m³, soit plus de 4 fois inférieure à la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³.

Le secteur résidentiel est l'émetteur principal des particules en suspension de la commune : les sources sont principalement le chauffage, notamment au bois, et ponctuellement le brûlage de déchets verts. Ce dernier a un impact ponctuel dans le temps (brûlages sur quelques heures).

Durant la campagne de mesure, une seule journée a enregistré le dépassement du seuil d'information en PM10⁷ avec une moyenne journalière de 67 µg/m³ le 20/10/2012. Le brûlage de déchets verts pourrait être à l'origine de cet épisode de pollution.

Cependant, la valeur limite journalière annuelle ne risque pas d'être dépassée⁸. **La population de la commune n'est donc pas exposée au dépassement de cette valeur réglementaire.**

Les feux d'artifice lancés au cœur de la station ont eu un impact très ponctuel sur les niveaux de particules en suspension : ils sont à l'origine du niveau maximum horaire de particules enregistré sur la station (319 µg/m³ le 20/12/12 à 18h00), mais ils n'ont pas ou peu d'impact sur les niveaux moyens.

En ce qui concerne **l'ozone, traceur de la pollution photochimique**, la commune des Orres comme le département des Hautes Alpes est plus épargnée que le reste de la région PACA : pas ou peu d'épisodes de pollution ponctuelle sont observés. Cependant, les niveaux chroniques restent proches des valeurs réglementaires. On estime que la commune des Orres est exposée au dépassement de la valeur cible en ozone⁹.

⁷ 50 µg/m³/j

⁸ Valeur limite journalière annuelle : 50 µg/m³/j à ne pas dépasser plus de 35 jours par an

⁹ 120 µg/m³/8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an.

Bibliographie

Etudes Air PACA

Atmo PACA, Novembre 2010, *Les vallées des Paillons – Caractérisation chimique des particules PM10 et contribution des sources.*

http://www.atmopaca.org/files/et/110419_Rapport_Particules_Vallees_Paillons.pdf

Air PACA, Novembre 2012, *Brûlage déchets verts et qualité de l'air.*

http://www.atmopaca.org/files/ft/dossier_impact_br%C3%BBlage_qualite_air_novembre2012.pdf

Air PACA, Juillet 2013, *Bilan de la qualité de l'air dans les Hautes-Alpes*

http://www.atmopaca.org/files/ba/130531_AIR-PACA_bilan2012_05_VF_br.pdf

Air PACA, Juillet 2013, *Bilan de la qualité de l'air dans les Alpes-de-Haute-Provence*

http://www.atmopaca.org/files/ba/130531_AIR-PACA_bilan2012_04_2012_VF_br.pdf

Autres Etudes :

LISA, Septembre 2005, *Production d'ozone troposphérique et régime chimique.*

http://www.lisa.u-pec.fr/~aumont/contenu/enseignement/M2_SGE/cours_O3prod.pdf

INERIS, Décembre 2006, *Equivalence d'analyseurs automatiques de particules en suspension dans l'air ambiant.*

<http://www.lcsqa.org/rapport/2006/ineris-emd/equivalence-analyseurs-automatiques-particules-suspension-air-ambiant>

Liste des Figures

Figure 1 : localisation de la commune des Orres.....	4
Figure 2 : Répartition des émissions polluantes de la commune des Orres par type d'activité, source : inventaire PACA 2010.....	5
Figure 3 : Localisation des sites de mesure.....	7
Figure 4 : Dépassement de la valeur cible (VC) en ozone en région PACA en 2012	8
Figure 5 : niveaux moyens mensuels en ozone sur la période de mesure	9
Figure 6 : profils moyens journaliers en ozone sur la période de mesure.....	9
Figure 7 : Exemple d'une des journées les plus polluées en ozone de la région PACA en 2012.	10
Figure 8 : niveaux moyens mensuels en dioxyde d'azote sur la période de mesure.....	11
Figure 9 : profils moyens journaliers en dioxyde d'azote sur la période de mesure	11
Figure 10 : profils hebdomadaires moyens en dioxyde d'azote sur la période de mesure	12
Figure 11 : Niveaux de NO2 au centre station les 13 et 14/02/2013.....	13
Figure 12 : Niveaux de NO2 au centre station les 20 et 21/02	13
Figure 13 : Dépassement de la valeur limite journalière (VL) en PM10 sur la région PACA en 2012	15
Figure 14 : niveaux moyens mensuels en PM10 sur la période de mesure.....	16
Figure 15 : profils moyens journaliers en PM10 sur la période de mesure	16
Figure 16 : Profils journaliers moyens mensuels des PM10 pendant la période de la campagne.....	17
Figure 17 : Evolution des niveaux particules PM10 lors des journées du 19 et 20/10/2012	18
Figure 18 : Evolution des niveaux de particules PM10 lors de la journée du 24/12/2013	18

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Statistique des concentrations en ozone pendant la campagne de mesures.....	10
Tableau 2 : Statistique des concentrations en dioxyde d'azote au centre station (camion laboratoire)	12
Tableau 3 : Résultats des mesures de tubes sur la commune	14
Tableau 4 : Statistique des concentrations en PM10	19



Air PACA est issue de la fusion, le 10 janvier 2012, des associations Atmo PACA et AIRFOBEP.

Ce regroupement, application de la Loi Grenelle 2, préserve l'héritage des structures historiques et permet de mettre en commun les outils et l'expertise pour répondre aux nombreux défis de nos territoires.

Air PACA, association agréée par le Ministère en charge de l'Environnement, assure la surveillance de la qualité de l'air en Provence-Alpes-Côte d'Azur.



La présidence et les membres

La présidence de cette nouvelle entité est assurée par Pierre-Charles Maria, professeur émérite de chimie à l'Université Nice Sophia Antipolis et maire de Peillon ; la vice-présidence, par Henri Cambessedes, président de la Communauté d'agglomération du pays de Martigues.

Les membres, personnes physiques ou morales, sont regroupés en quatre collèges :

- les collectivités territoriales,
- les services de l'Etat et établissements publics,
- les industriels,
- les associations de protection de l'environnement, de consommateurs et personnalités qualifiées.

Cette pluralité de membres et son statut associatif permettent de garantir la transparence d'Air PACA, comme de garder une vision transversale et cohérente de la problématique de l'atmosphère.

L'assemblée générale réunit 129 adhérents.

L'équipe Air PACA

Air PACA, c'est une équipe d'une quarantaine de personnes avec une composante scientifique et technique forte. Un ingénieur référent est en lien permanent avec chaque territoire. Il répond aux attentes des différents acteurs locaux en cohérence avec l'approche régionale.

Un référent par zone géographique :

- Alpes-de-Haute-Provence et Hautes-Alpes,
- Alpes-Maritimes,
- Est des Bouches-du-Rhône,
- Ouest des Bouches-du-Rhône,
- Var,
- Vaucluse.



Les missions de l'association pour améliorer la qualité de l'air dans notre région

- évaluer l'exposition des populations, prévoir et surveiller la qualité de l'air pour permettre aux autorités et à chacun d'agir (information, alerte, réduction des émissions),
- informer et sensibiliser la population et les décideurs,
- accompagner les plans d'action et contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air dans une approche intégrée air/climat/énergie.



Les enjeux de l'air en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Air PACA surveille l'air pour près de 5 millions d'habitants, auquel s'ajoute un afflux touristique important. En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les sources de pollution sont multiples : transport, industries, agricultures, résidentielles... La région possède en effet de nombreux axes de transit, des aéroports et une forte activité maritime. De plus, elle abrite l'un des plus gros sites industriels européens, le pôle de Fos-Berre.

La qualité de l'air est un enjeu humain primordial. D'après des études récentes, la pollution serait responsable de 42 000 morts prématurés par an en France.

Le rôle de l'observatoire est de prévoir les pics mais également de prendre en compte la pollution chronique.

Près de 800 000 personnes respirent au quotidien un air qui ne respecte pas les normes européennes. Ces populations vivent dans les centres urbains, proche des grands axes routiers ou à proximité des sites industriels.

Les multiples sources d'émissions conjuguées à un fort ensoleillement exposent la région à une pollution photochimique parmi les plus élevées d'Europe.

Air PACA, un partenaire des territoires

L'association participe activement aux plans d'action locaux dédiés à la qualité de l'air. Elle adapte son dispositif aux demandes des partenaires nationaux, régionaux et locaux. Elle cartographie l'exposition des populations aux polluants. Elle apporte son expertise technique et scientifique et contribue à l'éducation à l'environnement des professionnels et de la population.

Des outils régionaux complémentaires



Mesure

80 stations surveillent 7j/7 et 24h/24 la qualité de l'air de la région.

5 camions laboratoires complètent la connaissance du territoire.

20 000 données sont collectées et diffusées chaque jour.



Laboratoire d'étalonnage

Le laboratoire interrégional assure la fiabilité et l'exactitude des mesures par rapport à la référence nationale pour les régions PACA, Languedoc-Roussillon et Corse.

Inventaire régional émissions - énergie

L'inventaire quantifie les émissions d'une trentaine de polluants dont les principaux gaz à effet de serre. Il fournit également les consommations énergétiques des territoires. Chaque commune peut ainsi connaître les émissions atmosphériques et extraire des bilans d'émissions et des consommations énergétiques. L'ensemble de ces données est consultable en ligne via les outils Emiprox et Energ'air.

Modélisation



La modélisation est un outil de prévision et d'aide à la décision qui s'appuie sur l'inventaire des émissions. Elle fournit une information sur la qualité de l'air de l'échelle interrégionale, régionale à l'échelle de la rue.

Elle participe à la compréhension des phénomènes, à l'évaluation de l'efficacité des plans d'action et à la prévision des pics de pollution.

L'Information pour tous



Information continue

Air PACA communique en temps réel :

- site internet : www.airpaca.org
- serveur téléphonique : 04 91 32 38 00
- bulletins d'information : quotidien, hebdomadaire, trimestriel et annuel.

L'ensemble des publications d'Air PACA est mis à la disposition du public gratuitement.

Information réglementaire

En cas d'épisode de pollution, le Préfet délègue à Air PACA la diffusion à la population des messages de recommandations (plus de 2000 destinataires sur les 6 départements de la région). Ces procédures concernent l'ozone, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et les particules fines.

Éducation à l'environnement



Air PACA participe à des manifestations environnementales à la demande des collectivités ou des associations. Elle intervient en milieu scolaire et universitaire (directement ou en partenariat avec son réseau).

Air PACA dispose d'outils pédagogiques :

- le guide des bonnes mani'air,
- le projet l'air et moi,
- le comptoir des odeurs et le spiromètre,
- des vidéos...

Des expertises spécifiques

Dans le cadre du Plan Régional Santé Environnement et avec le soutien du Conseil Régional :

• Qualité de l'air intérieur

Le **réseau EQAIR** regroupe les experts de l'air intérieur en région PACA.

Un guide Ecol'air a été développé pour une meilleure maîtrise de la qualité de l'air dans les écoles.

• Surveillance des résidus de pesticides dans l'air

Air PACA développe un observatoire depuis 2011. En 2012, cette évaluation concerne 5 secteurs : Arles, Avignon, Cannes, Toulon, Les Vignères (84).

Surveillance des odeurs

Afin de réduire les nuisances olfactives dans la région, deux outils ont été développés :

- le **jury** de nez bénévoles,
- le recueil des **plaintes** des riverains :

 **N° Vert 0 800 17 56 17** ou www.sro-paca.org

contact.air@airpaca.org

www.airpaca.org

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

Établissement de Martigues
Route de la Vierge
13500 Martigues
Tél. 04 42 13 01 20 - Fax 04 42 13 01 29

Établissement de Nice
333, Promenade des Anglais
06200 Nice
Tél. 04 93 18 88 00 - Fax 04 93 18 83 06

ANNEXE 2 : Effets sur la santé et recommandations OMS

Effets sur la santé

Les polluants atmosphériques ont un impact sur la santé variable en fonction de leur concentration dans l'air, de la dose inhalée et de la sensibilité des individus.

Ils peuvent aussi avoir des incidences sur l'environnement.

polluants	<i>effets sur la santé</i>	<i>effets sur l'environnement</i>
ozone	- irritation des yeux - diminution de la fonction respiratoire	- agression des végétaux - dégradation de certains matériaux
particules en suspension	- irritation des voies respiratoires	- effets de salissures sur les bâtiments
oxydes d'azote	- dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires	- pluies acides - formation de l'ozone - effet de serre
COV dont le benzène	- toxicité et risques d'effets cancérigènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné	- formation de l'ozone
HAP		- peu dégradables - déplacement sur de longues distances
métaux lourds	- toxicité par bioaccumulation - effets cancérigènes	- contamination des sols et des eaux
dioxines et furannes	- troubles hépatiques, risque d'effet cancérigène et affaiblissement du système immunitaire.	- Composé persistants avec un potentiel élevé d'accumulation dans les tissus vivants. Présents dans tous les compartiments environnementaux (air, eau, sol, sédiments, animaux, aliments)

Effet sur la santé et l'environnement des polluants

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

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

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

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

polluants	<i>effets considérés sur la santé</i>	<i>valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) recommandée</i>	<i>durée moyenne d'exposition</i>	<i>commentaires</i>
O₃ ozone	- impact sur la fonction respiratoire	100	8 heures	des études récentes montrent un effet sur la santé dès 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$ (ancienne valeur : 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$)
PM 10 particules	- affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	50	24 heures	nouvelles valeurs
PM 2,5 particules		25	24 heures	
NO₂ dioxyde d'azote	- faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	200 40	1 heure 1 an	il existe maintenant une valeur annuelle
SO₂ dioxyde de soufre	- altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques) - exacerbation des voies respiratoires (individus sensibles)	500 20	10 minutes 24 heures	les effets sur la santé sont connus à des concentrations beaucoup plus faibles que par le passé (ancienne valeur : 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$)
Pb plomb	- niveau critique de plomb dans le sang < 10 – 150 g/l	0,5	1 an	pas de nouvelle valeur
Cd cadmium	- impact sur la fonction rénale	0,005	1 an	pas de nouvelle valeur

ANNEXE 3 : Origine et effets sanitaires des principaux polluants

Ozone (O₃)

Origine et dynamique

L'O₃ (ozone) est un polluant issu de réactions complexes faisant intervenir le NO₂ (dioxyde d'azote) et les COV (composés organiques volatils) sous l'action du rayonnement solaire. C'est donc un polluant secondaire, par opposition au NO₂ et aux COV qui sont des polluants précurseurs.

De par ses conditions de formation, l'ozone est présent surtout en été et pendant les heures les plus ensoleillées de la journée. De fortes concentrations d'ozone sont observées jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres des points d'émissions des polluants primaires et ceci sur des zones très vastes, fréquemment à l'échelle d'un département. A contrario, sur les centres villes la formation d'ozone n'est pas favorisée : il est consommé par le NO (monoxyde d'azote), entraînant la formation d'acide nitrique et de dioxyde d'azote. Cette propriété des centres villes à agir comme des « puits d'ozone » fait souvent appeler la pollution photochimique « pollution des champs ».

Effets sanitaires

Ses effets sur la santé correspondent à une irritation des muqueuses bronchiques et oculaires, une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique.

Dioxyde d'azote (NO₂)

Origine et dynamique

Le NO₂ (dioxyde d'azote) est un polluant dont l'origine principale est le trafic routier, issu de l'oxydation de l'azote atmosphérique et du carburant lors des combustions à très hautes températures. C'est le NO (monoxyde d'azote) qui est émis à la sortie du pot d'échappement, il est oxydé en quelques minutes en NO₂. La rapidité de cette réaction fait que le NO₂ est considérée comme un polluant primaire. On le retrouve en quantité relativement plus importante à proximité des axes de forte circulation et dans les centres villes.

Il est particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique : situations anticycloniques et inversions thermiques en hiver. Les oxydes d'azote sont des précurseurs de la pollution photochimique et de dépôts acides (formation d'acide nitrique).

Effets sanitaires

Ses principaux effets sur la santé occasionnent une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et des troubles de l'immunité du système respiratoire.

Particules fines en suspension (PM10)

Origine et dynamique

Les particules sont des polluants atmosphériques dont la composition est hétérogène. Elle comprend un mélange complexe de substances organiques et minérales en suspension dans l'air, sous forme solide et/ou liquide. Ces particules sont de taille, de composition et d'origine diverses. Leurs propriétés se définissent en fonction de leur diamètre aérodynamique appelé taille particulaire.

- La fraction thoracique des particules appelée PM 10 (particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm)
- Les particules plus fines, ou fraction alvéolaire, appelées PM 2,5 (diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm)

La taille des particules détermine leur temps de suspension dans l'atmosphère. En effet, si les PM10 finissent par disparaître de l'air ambiant dans les quelques heures qui suivent leur émission de par l'effet de la sédimentation et des précipitations, les PM 2,5 peuvent rester en suspension pendant des jours, voire pendant plusieurs semaines. Par conséquent, ces dernières particules peuvent parcourir de longues distances.

Les particules peuvent être primaires ou secondaires en fonction de leur mécanisme de formation.

L'émission directe des particules primaires dans l'atmosphère est le résultat de procédés anthropiques ou naturels. Les principales sources anthropiques sont la combustion de gazole (diesel des véhicules automobiles ;

l'utilisation de combustibles domestiques solides (charbon, lignite et biomasse) ; les activités industrielles (construction, secteur minier, cimenteries, fabrication de céramique et de briques, fonderie) ; l'érosion des chaussées sous l'effet de la circulation routière et l'abrasion des pneus et des freins ; et les travaux d'excavation et les activités minières.

Les particules secondaires sont formées dans l'atmosphère, généralement sous l'effet de la réaction chimique des polluants gazeux. Elles sont le résultat de la transformation atmosphérique des oxydes d'azote principalement émis par la circulation automobile et certains procédés industriels, et de l'anhydride sulfureux provenant de combustibles contenant du soufre. Les particules secondaires sont surtout présentes dans les matières fines.

Effets sanitaires

Ses effets sur la santé sont une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une irritation des voies respiratoires inférieures, des effets mutagènes et cancérigènes (dus notamment aux hydrocarbures aromatiques polycycliques, HAP, adsorbés à la surface des particules) et une mortalité prématurée. Selon leurs tailles, ces particules fines ont une pénétration différente dans notre système respiratoire ; plus elles sont fines, plus elles sont susceptibles de pénétrer profondément dans le système respiratoire, jusqu'au niveau des alvéoles pulmonaires pour les PM 2,5.

Les études les plus récentes, effectuées dans le cadre du programme CAFE (Clean Air for Europe) permettent de chiffrer les impacts des PM 2,5 sur les populations des pays de l'Union européenne : en Europe (UE-25), les études estiment à 350 000 le nombre de décès prématurés (dont 680 enfants) attribuables à la pollution par les poussières fines. Les PM 2,5 présentes dans l'atmosphère raccourcissent actuellement l'espérance de vie statistique dans l'UE de plus de 8 mois, soit une perte annuelle totale de 3,6 millions d'années de vie.

ANNEXE 4 : Glossaire

Définitions

Brises orographiques :

Les caractéristiques de ces brises dites thermiques dépendent de la nature et de l'exposition des versants et de l'ensoleillement. C'est la différence de température entre le sol du versant et l'air qui va générer un mouvement des masses d'air et ainsi créer un courant d'air.

Brise de vallée (montante) : La journée, la masse d'air au-dessus du sol, chauffée par les rayons du soleil s'élève générant ainsi un courant ascendant. Cet air est alors remplacé par de l'air plus froid provenant de la vallée.

Brise de montagne (descendante) : La nuit, c'est l'inverse : l'air en altitude se refroidit plus vite qu'au sol. Cet air froid et lourd descend alors vers la vallée entraînant un courant d'air.

Couche limite :

Couche atmosphérique en contact direct avec la surface terrestre, dans laquelle se produisent des modifications d'un point de vue dynamique et thermique. Son épaisseur varie d'une centaine de mètres à quelques kilomètres selon les caractéristiques du sol (rugosité, relief, ...), la saison (humidité, flux de chaleur, température).

Maximum journalier de la moyenne sur huit heures :

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

Pollution de fond et niveaux moyens :

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

Pollution de pointe :

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

Procédures préfectorales :

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

Seuil d'alerte :

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

Seuil d'information-recommandations :

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

rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

Valeur cible :

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

Valeur limite :

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

Sigles

OHP : Observatoire de Haute Provence

Polluants

COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

NO : Monoxyde d'azote

NO₂ : Dioxyde d'azote

NO_x : Oxydes d'azote

O₃ : Ozone

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

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

PM 10 : Particules d'un diamètre < 10 µm

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

Unité de mesures

µg/m³ : microgramme par mètre cube d'air

(1 µg = 10⁻⁶ g = 0,000001 g)

TU : Temps Universel, échelle de temps basée sur la rotation de la terre, qui correspond au temps solaire moyen au méridien de Greenwich.

Classification des sites de mesure

Station rurale (R) : surveillance dans les zones rurales de la pollution atmosphérique de fond issue des transports de masses d'air à longue distance.

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

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

Station d'observation (O) : station implantée pour des besoins particuliers de surveillance et d'une étude au niveau local dans un lieu ne répondant à un critère spécifique, dans le cas présent : zones d'activité et un transect autour de l'A8.



Evaluation de la qualité de l'air à la station de ski des Orres

Une campagne de mesure de la qualité de l'air sur la commune des Orres, mise en place entre septembre 2012 et avril 2013, a mis en évidence que **l'affluence touristique hivernale avait peu d'influence sur la pollution de la commune des Orres.**

Sur l'année, la population de la commune n'est pas exposée à une pollution chronique pour le dioxyde d'azote et les particules en suspension. En revanche elle risque d'être exposée au dépassement de la valeur cible en ozone et à quelques journées d'épisode de pollution aux particules.

Les niveaux moyens de dioxyde d'azote et de particules PM10 sur la commune des Orres **restent très en-deçà des valeurs réglementaires actuelles** et bien inférieurs aux niveaux enregistrés en zone urbaine.

Un léger impact de l'afflux touristique est observé aux abords de l'axe principal menant aux stations de ski, mais il reste très modéré.

Le secteur résidentiel est l'émetteur principal des particules en suspension de la commune : les sources sont principalement le chauffage, notamment au bois, et ponctuellement le brûlage de déchets verts.

Durant la campagne de mesure, une seule journée a enregistré le dépassement du seuil d'information en PM10 avec une moyenne journalière de $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 20/10/2012. Le brûlage de déchets verts pourrait être à l'origine de cet épisode de pollution.

En ce qui concerne l'ozone, la commune des Orres comme le département des Hautes Alpes est plus épargnée que le reste de la région PACA : pas ou peu d'épisodes de pollution ponctuelle. Cependant, les niveaux chroniques restent proches de la valeur réglementaire, voire la dépasse.



AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR
www.airpaca.org

Siège social

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

Établissement de Martigues

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



Établissement de Nice

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