

1 ⇒ PRESENTATION

→ Introduction

AIRFOBEP a mené avec le laboratoire mobile régional de surveillance de la qualité de l'air une campagne de mesure sur la ville de Châteaurenard en période estivale du 16/06/03 au 10/07/03.

Cette campagne a pour objectif de faire un point sur les niveaux de pollution rencontrés sur la ville et d'observer le comportement vis à vis de l'ozone pour ce secteur géographique.

Le laboratoire s'est positionné durant toute cette campagne de mesure en périphérie du centre ville, près des services techniques.

→ Résultats synthétiques des mesures.

Pour la plupart des polluants mesurés par le laboratoire, des valeurs réglementaires de l'Union Européenne ou des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé existent. Le tableau qui suit fait un bilan vis à vis de certaines d'entre elles.

POLLUANTS MESURES	CONCENTRATION MOYENNE SUR LA CAMPAGNE	CONCENTRATION MAXIMALE HORAIRE	SITUATION VIS A VIS DE CERTAINES VALEURS REGLEMENTAIRES
SO ₂ (µg/m ³)	4	38	0 moy.1h > 300 µg/m ³ (Seuil de recommandations)
NO ₂ (µg/m ³)	26	132	0 moy.1h > 200 µg/m ³ (Seuil de recommandations)
O ₃ (µg/m ³)	95	192	1 moy.1h > 180 µg/m ³ (Seuil de recommandations)
PM10 (µg/m ³)	35	Max Jour : 60	1 moy.24h > 60 µg/m ³ (valeur limite U.E.)
CO (mg/m ³)	0.2	Max 8 h : 0.4	0 moy.8h > 10 mg/m ³ (valeur limite U.E.)
NO _x (µg/m ³)	22	269	non réglementé
NO (µg/m ³)	4	195	non réglementé

Figure 1 : Résultats synthétiques des mesures.

→ Origine des principaux polluants et effets sur la santé

Les polluants atmosphériques ont un impact sur la santé variable en fonction de leur concentration dans l'air et de la dose inhalée. Les populations les plus sensibles sont les enfants, les personnes âgées, les personnes atteintes d'affections respiratoires et les sportifs durant la pratique d'une activité physique intense. Il existe cependant de grandes variations de sensibilité entre les individus.

POLLUANTS	SOURCES PRINCIPALES	EFFETS SUR LA SANTÉ	EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT
DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)	Résulte de la combustion des combustibles fossiles (charbons, fiouls, ...). Émis principalement par les centrales thermiques, les installations de combustion industrielles et les unités de chauffage.	Irrite les muqueuses de la peau et des voies respiratoires. Agit en synergie avec d'autres substances notamment les particules. Les asthmatiques y sont particulièrement sensibles.	Participe aux phénomènes des pluies acides. Contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.
OZONE (O₃)	Résulte de la transformation chimique dans l'air, sous l'effet du rayonnement solaire, de polluants émis principalement par les industries et le trafic routier (Composés organiques volatils et oxydes d'azote).	Gaz agressif qui peut provoquer la toux, diminuer la fonction respiratoire et irriter les yeux. Les personnes sensibles sont celles ayant des difficultés respiratoires ou des problèmes cardio-vasculaires.	Effet néfaste sur la végétation et sur certains matériaux.
DIOXYDE D'AZOTE (NO_x)	Le monoxyde d'azote et le dioxyde d'azote sont émis lors des phénomènes de combustion. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages,....).	Le NO ₂ est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant il favorise les infections pulmonaires.	Le NO ₂ participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.
PARTICULES EN SUSPENSION (PS)	Sont issues de combustibles fossiles, du transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération,...).	Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire et peuvent à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures.	Les effets de salissures des bâtiments et des monuments sont les atteintes les plus évidentes à l'environnement.
MONOXYDE DE CARBONE (CO)	Gaz inodore, incolore et inflammable dont la source principale est le trafic automobile. Des taux importants de CO peuvent être rencontrés quand un moteur tourne au ralenti dans un espace clos ou en cas d'embouteillage.	Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang. Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces symptômes s'aggravent avec l'augmentation de la concentration et peuvent aboutir à la mort.	Le CO participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en CO ₂ et participe à l'effet de serre.

Figure 2 : Origine des principaux polluants et effets sur la santé

→ *Conclusions à l'issue de cette campagne ponctuelle.*

Les concentrations mesurées à Châteaurenard au cours de cette campagne ont été relativement faibles pour l'ensemble des composés appréhendés excepté pour l'ozone, comme ce fût également le cas pour l'ensemble de la région PACA cet été.

La pollution d'origine locale

Aucun épisode de pollution d'origine locale n'a été observé au niveau des différents composés appréhendés au cours de cette campagne.

Le niveau de fond ainsi que les niveaux de pointe liés à la pollution d'origine automobile (oxydes d'azote) sont modérés, en rapport avec la taille de la ville.

Les phénomènes de pollution d'origine locale concernent en fait des nuisances olfactives. Nous avons en effet été alerté à de nombreuses reprises par des épisodes de pollution olfactive dont l'origine semble être un établissement industriel classé, situé sur la zone industrielle des ISICLES et dont l'activité est le compostage des boues de stations d'épuration. Ces nuisances sont perçues en différents quartiers de la ville lorsque les conditions météorologiques sont défavorables à la bonne dispersion des émissions atmosphériques (durant les premières heures du jour et en soirée). Ces épisodes odorants n'ont pas été corrélés avec une hausse des concentrations d'un quelconque polluant mesuré par le laboratoire.

La pollution d'origine plus lointaine

Les émissions du bassin industriel de l'Etang de Berre ont un impact sur la qualité de l'air de la ville, faiblement pour ce qui est des polluants primaires (dioxyde de soufre par exemple) mais de façon plus notable pour ce qui est des phénomènes de pollution secondaire (pollution à l'ozone).

La ville se trouve en effet par moment sur le trajet de la masse d'air en réactivité photochimique issue de ce bassin industriel (masse d'air tracée par la présence de dioxyde de soufre) et se déplaçant du Sud vers le Nord (régime de brise). C'est à ces moments là que les épisodes de pollution à l'ozone les plus intenses se produisent sur la ville pouvant conduire à des dépassements du seuil d'information de la population comme ce fût le cas le 26 juin.

Le site de Châteaurenard se comporte vis à vis de l'ozone rigoureusement comme les sites d'Avignon (proximité géographique) et dans une moindre mesure comme le site de Saint-Remy de Provence.

Sur le thème de l'information donnée au public, la station de Saint-Remy livre une information fiable sur la pollution à l'ozone que rencontrera Châteaurenard, environ 1 heure avant la survenue de l'épisode sur la ville.

Cette campagne de mesure confirme donc bien l'appartenance de la ville de Châteaurenard à la zone réglementaire Ouest des Bouches-du-Rhône pour ce qui est de l'information des populations lors d'un épisode de pollution à l'ozone.

2 ⇒ LES RESULTATS D'ENSEMBLE

→ Pollution liée au secteur du transport.

Le dioxyde d'azote (NO₂), le monoxyde de carbone (CO) et les particules en suspension (Pm10)

Les concentrations de fond observées à Châteaurenard sont modérées comme le montre le graphe ci-dessous.

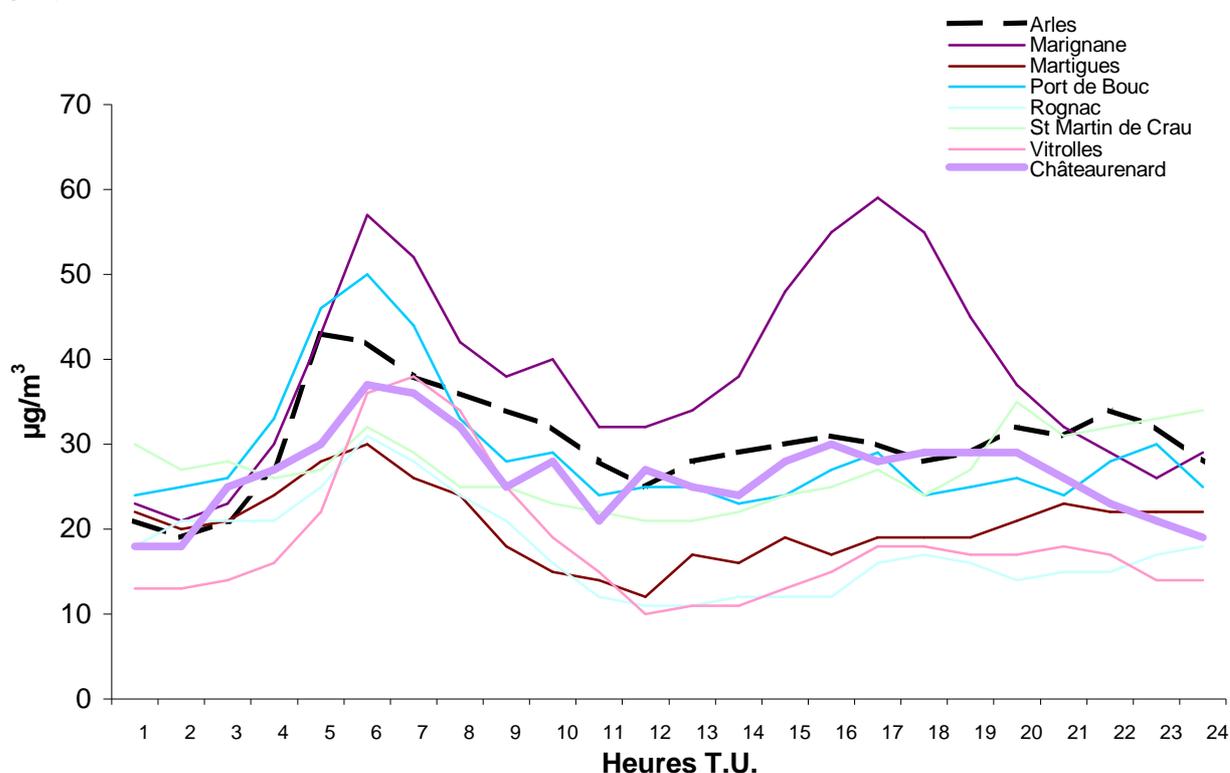


Figure 3 : Profils journaliers pour le NO₂

Quelques valeurs de pointes sont apparues notamment les matins liées sans doute aux passages des véhicules des services techniques (camions diesel notamment). Ces concentrations de pointes sont malgré tout inférieures aux valeurs réglementaires (c.f. figure 1) excepté au cours de la journée du 18/06 pour les particules.

Au cours de cette journée, de fortes concentrations en particules ont été enregistrées sur la ville par vent fort de secteur nord/ouest. L'origine de ces particules n'est pas connue mais pourrait être une origine naturelle (particules mises en suspension dans l'air sous l'effet du vent) compte tenu du fort vent rencontré ce jour et de l'absence de polluant traceur d'activités particulières comme les oxydes d'azote pour la source trafic ou le dioxyde de soufre pour l'industrie. Certaines stations de mesures du réseau AIRFOBEP ont également observé une poussée des concentrations en poussières au cours de cette journée.

Excepté cette journée, les concentrations en poussières enregistrées à Châteaurenard sont elles aussi modérées.

Durant cette campagne de mesure, 7 dépassements journaliers ont été mesurés sur 4 des 8 sites de mesures de particules du réseau AIRFOBEP.

→ Pollution d'origine industrielle.

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Au cours de cette campagne de mesure, de faibles épisodes de pollution au dioxyde de soufre se sont produits sur la ville. Ces épisodes sont apparus en milieu de journée par vent de secteur Sud et ont été perçus jusqu'à Avignon centre (station fixe de mesure gérée par le réseau AIRMARAIX) dans des proportions similaires à celles rencontrées à Châteaurenard. Ces épisodes sont liés aux déplacements de masses d'air issues du bassin industriel de l'Étang de Berre comme le montre la figure 4 ci-après.

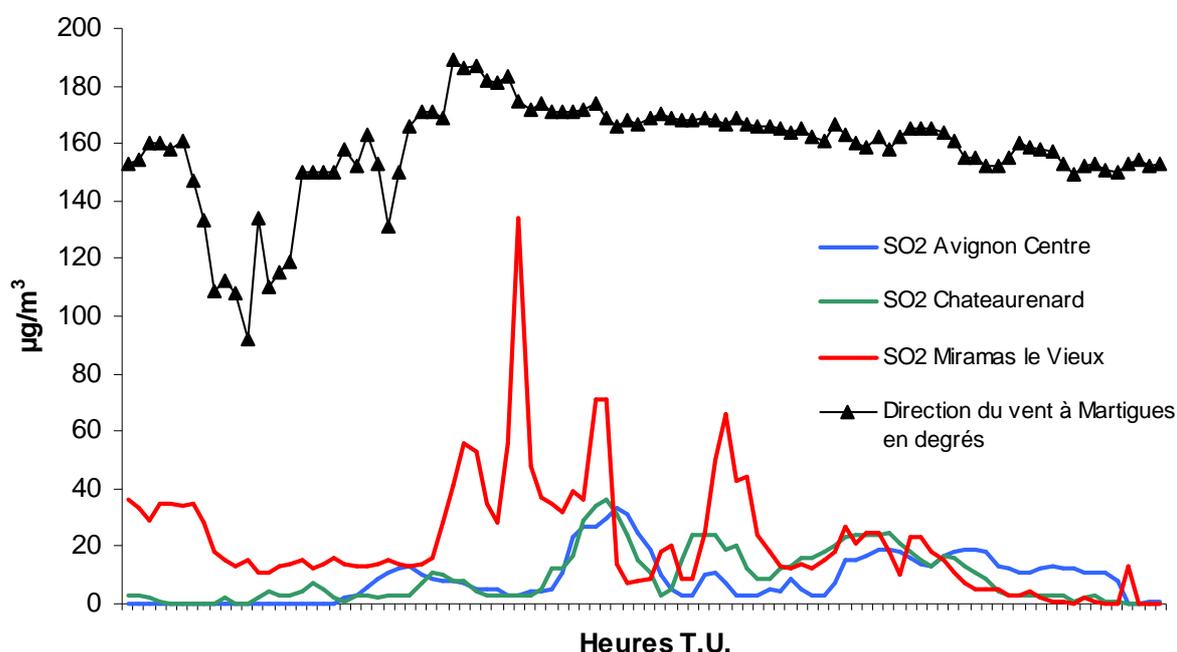


Figure 4 : Profils du 22/06 en SO₂ pour les stations d'Avignon centre, de Châteaurenard et de Miramas le Vieux

Ce graphe illustre le déplacement d'une masse d'air chargée en dioxyde de soufre des bords de l'Étang de Berre jusqu'à Châteaurenard. La masse d'air est observée à Miramas le Vieux dans une gamme de 80 µg/m³ environ puis, poussée par des vents de secteur Sud, on l'a retrouvée quelques heures plus tard au niveau de Châteaurenard et d'Avignon dans des gammes voisines de 40 µg/m³.

La concentration horaire maximale enregistrée à Châteaurenard est de 38 µg/m³/h, soit près de 8 fois inférieure à la valeur réglementaire horaire.

Aucun épisode de pollution concernant ce composé n'a été observé lorsque le laboratoire était sous le vent de la ZI des ISCLÉS.

→ *Pollution photochimique.*

L'ozone troposphérique

L'ozone est le principal acteur de la pollution photochimique. Ce composé a des propriétés oxydantes élevées et contribue à l'effet de serre et aux pluies acides.

Ce gaz résulte d'un mécanisme particulièrement complexe mettant en jeu un certain nombre de polluants comme les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils. Sous l'effet du rayonnement solaire (énergie U.V.), la rencontre de ces polluants "précurseurs" va donner naissance à ce gaz très oxydant qu'est l'ozone.

A chaque instant, la concentration d'ozone présente dans la troposphère est le résultat du bilan entre des réactions simultanées de formation et de destruction.

La complexité du phénomène est encore renforcée par la diversité des échelles spatiales concernées. L'ozone formé à l'échelle locale, contribue à l'augmentation des concentrations observées à des échelles spatiales qui vont du régional au global.

Ce polluant est dit voyageur. L'été est la période de l'année durant laquelle on mesure les concentrations d'ozone les plus importantes et c'est durant les heures les plus chaudes de la journée (en début d'après midi) que l'on observe les valeurs de pointes.

Mesures à Châteaurenard

L'été 2003 restera pour la région PACA comme le plus pollué de ces dernières années dû, d'une part aux émissions atmosphériques polluantes (trafic routier et industries) que connaît la région et d'autre part aux conditions météorologiques exceptionnelles que nous avons rencontrées (chaleur et absence de vent).

Au cours de cette campagne de mesure, de fréquents dépassements de la valeur réglementaire horaire ont été enregistrés sur la région PACA, notamment sur les départements des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse.

La ville de Châteaurenard n'a quant-à-elle observé qu'un seul dépassement du seuil horaire, le 26 juin avec $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Plusieurs autres journées ont atteint des niveaux importants notamment la journée du 22 juin avec trois heures supérieures à $172 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les phénomènes de pollution à l'ozone se déroulant sur la ville sont très semblables à ceux observés sur le site d'Avignon centre (zone Ouest du Vaucluse) et de St Rémy de Provence (zone Ouest des BDR).

La totalité des épisodes affectant la ville de Châteaurenard est liée à l'arrivée sur la ville d'une masse d'air issue du secteur Sud et chargée en polluants précurseurs à l'ozone d'origine variées (transport/industrie/évaporation diverses).

Cette masse d'air a une forte signature industrielle de par la présence de dioxyde de soufre (traceur de l'activité industrielle) comme l'illustre la figure 5 en page suivante.

Une journée type de pollution par l'ozone à Châteaurenard.

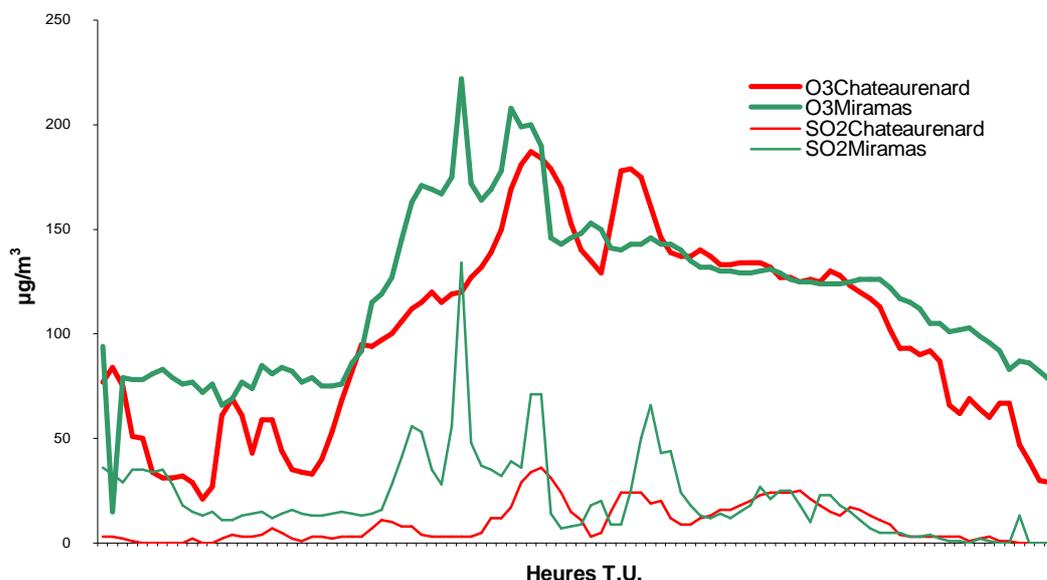


Figure 5 : Profils du 22/06 en O3 et en SO2 à Miramas le vieux et à Châteaurenard

L'information réglementaire de la population vis à vis de l'ozone.

La ville de Châteaurenard est informée de l'apparition d'un épisode de pollution à l'ozone lorsque la zone Ouest des BDR déclenche une procédure d'information de la population (deux capteurs sur la zone dépassant le seuil d'information de la population de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$). Au cours de cette période de mesure, la ville a été informée à 5 reprises. Deux fois pour des procédures concernant la zone Ouest du département et trois fois pour des procédures concernant l'ensemble du département. Le bilan des procédures survenues au cours de cette période de mesure figure ci-après pour les différentes zones des BDR et du vaucluse.

Dates \ Zones	Bouches-du-Rhône				Vaucluse		
	Ouest	Nord-Est	Sud-Est	Département	Lubéron Basse- Durance	Ouest	Département
16-juin							
17-juin			1	1			
20-juin		1		1			
22-juin	1	1				1	1
25-juin						1	1
26-juin		1				1	1
27-juin			1				
08-juil							
09-juil			1	1		1	1
10-juil	1	1	1	1			1
Total	2	4	4	4	0	4	5

Figure 6 : Bilan des procédures d'information de la population pour l'ozone survenues au cours de la campagne de mesure

➔ *Pollution olfactive.*

Des plaintes de la population concernant des nuisances olfactives nous sont parvenues durant cette période d'observation, relayées par une association locale (l'ASSAUVEN) et par la D.R.I.R.E.

Ces observations font état de nuisances apparues durant les premières heures du jour et durant la nuit. Ces tranches horaires sont caractérisées par une relative stabilité atmosphérique et par une orientation du vent (très faible) au secteur Nord/Est. Ces conditions météorologiques ont pour effet une mauvaise dispersion des émissions atmosphériques voir même à des phénomènes d'accumulation.

L'origine de ces émanations semble être un établissement industriel classé se trouvant sur la zone des ISCLES au Nord/Est de la ville. Cet établissement (compostage des boues de stations d'épuration) travaille actuellement dans le but de diminuer ses émanations odorantes notamment en réalisant des mesures permettant d'identifier les molécules odorantes s'échappant de son établissement.

Pour le moment le constat est que ces nuisances se produisent toujours sur Châteaurenard et ses alentours (Noves notamment), qu'elles sont perçues comme très gênantes et fréquentes.

A noter que sur cette même zone industrielle des ISCLES, un second établissement classé (traitement des bitumes) peut également être à l'origine d'émanation odorantes. Cette source est parfois mentionnée par les riverains mais de façon bien moins fréquente que la précédente source.