



Qualité de l'air

Campagnes de mesures

AVRIL 2009



SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR EN 2008

DANS LES PARCS NATURELS REGIONAUX

DES ALPILLES ET DE CAMARGUE

(TOUR DE LA CAUME & TOUR DU VALAT)



Association pour la Surveillance de la Qualité de l'Air de la Région de l'Etang de Berre et de l'Ouest des Bouches-du-Rhône

Route de la Vierge - 13 500 Martigues - Tel. 04 42 13 01 20 - Fax. 04 42 13 01 29

Site internet: www.airfobep.org - e-mail : airfobep@airfobep.org

Serveur vocal 04 42 49 35 35 (selon tarification téléphonique en vigueur)

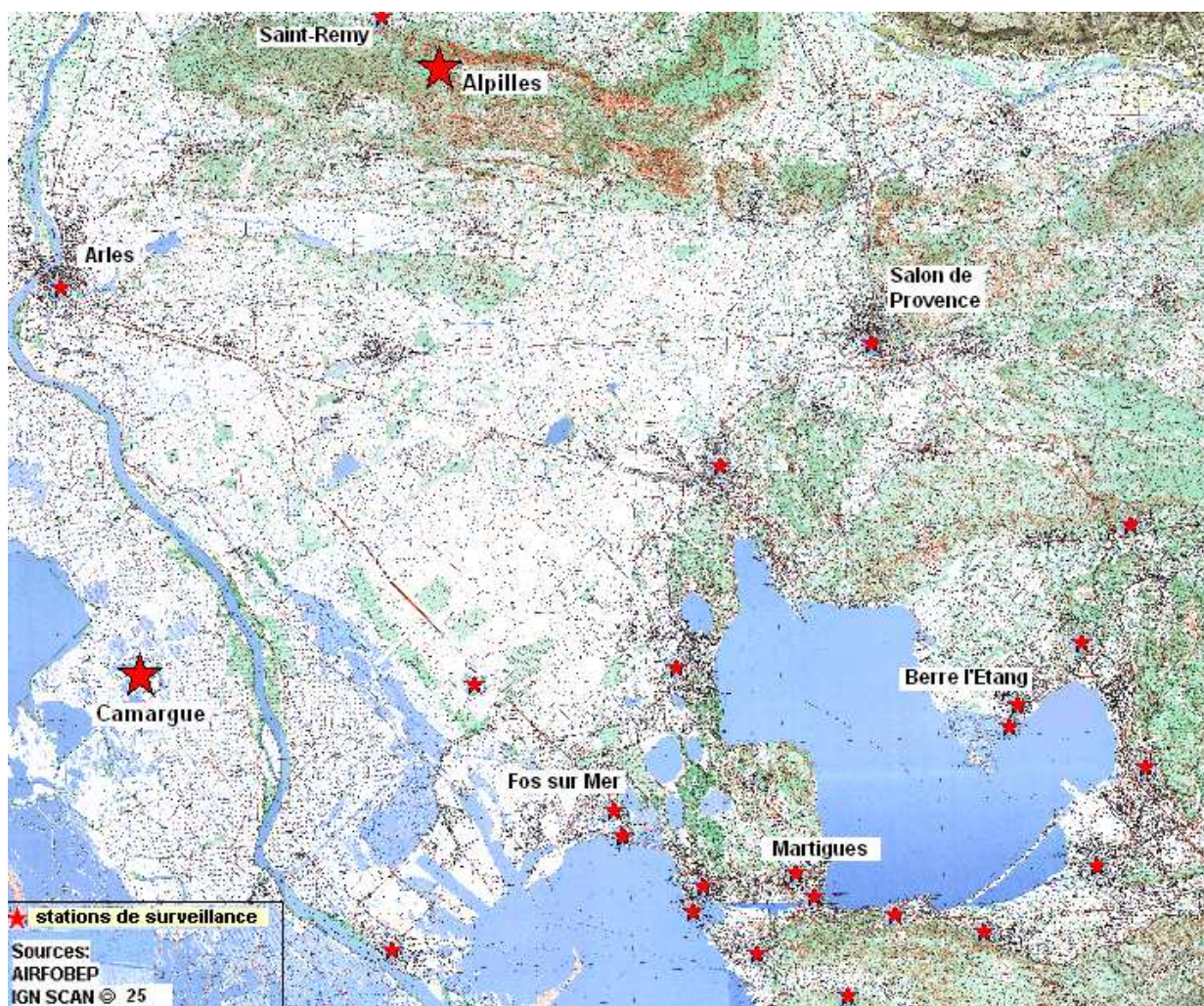


Objectif des campagnes de mesures

Ces deux campagnes de mesures temporaires réalisées dans les parcs naturels régionaux des Alpilles et de Camargue ont pour objectif de suivre l'évolution des concentrations de polluants atmosphériques réglementés dans l'air ambiant durant toute une année. Ces campagnes de mesures permettent d'évaluer la qualité de l'air en ces lieux situés en périphérie du bassin d'activité que constitue la zone de l'Etang de Berre.

Le Parc Naturel Régional de Camargue a mis à notre disposition un lieu au niveau de la Tour du Valat et le Parc Naturel Régional des Alpilles ainsi que TDF ont mis à notre disposition un lieu au niveau de la tour TDF du plateau de la Caume afin d'y installer nos matériels de mesures durant toute l'année 2008.

Les mesures ont concerné le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ozone et les particules en suspension (PM10). La mesure de paramètres météorologiques tels que la direction et la vitesse du vent a également été réalisée en ces lieux.



Carte 1 : Localisation des deux campagnes de mesures temporaires et du dispositif de surveillance d'AIRFOBEP

Résultats

LE DIOXYDE DE SOUFRE

Le dioxyde de soufre (SO₂) est un gaz polluant issu de la combustion des fiouls et du charbon. Dans la région de l'étang de Berre et de l'Ouest des Bouches-du-Rhône, il est émis principalement par les activités industrielles et de production d'énergie (raffinerie, pétrochimie, métallurgie, centrale thermo-électrique,...). Ce polluant est le traceur des activités industrielles.

Les périodes anticycloniques caractérisées par un temps calme, avec un vent faible, accompagnées parfois d'une inversion de température en hiver, concourent à une augmentation rapide de la concentration de ce polluant au niveau du sol. Par ailleurs, en situation de vent moyen ou fort, les fumées industrielles peuvent être rabattues au sol et retomber en panache occasionnant ainsi une pollution plus localisée.

Pour surveiller les niveaux de dioxyde de soufre dans l'air, AIRFOBEP gère un dispositif de mesure qui fonctionne en continu 24 heures sur 24. Ce dispositif permet de comparer les concentrations mesurées aux seuils fixés par la réglementation. Lorsque ces seuils sont dépassés ou risquent de l'être AIRFOBEP a délégation de l'Etat pour :

- Informer la population,
- Déclencher des procédures de réduction temporaire des émissions industrielles.

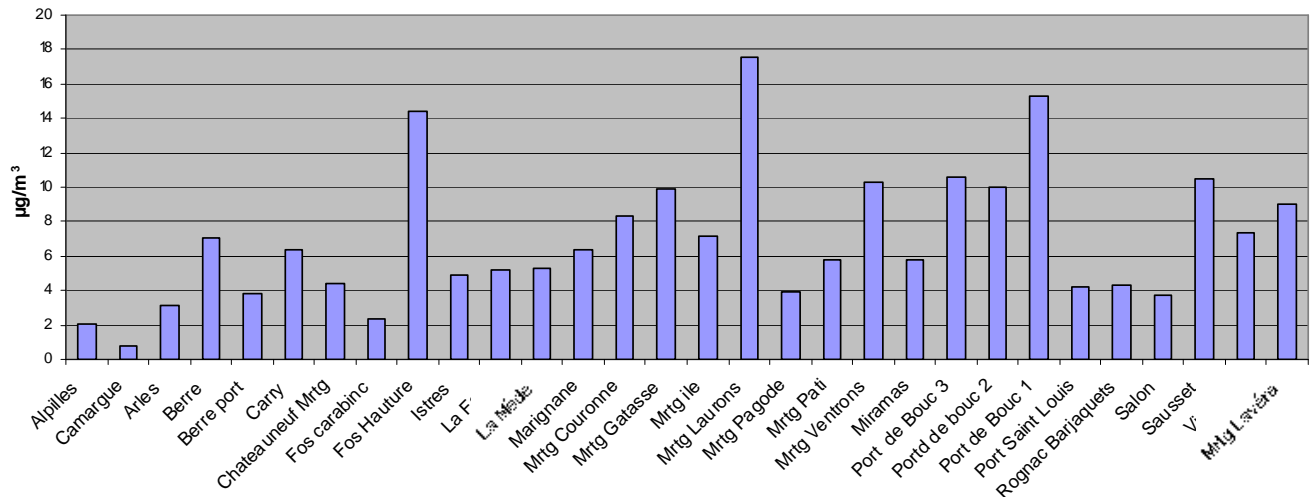
Ce polluant est un irritant des muqueuses, de la peau, des voies respiratoires supérieures (exacerbation des gênes respiratoires, troubles de l'immunité du système respiratoire...). Sur le plan environnemental, le dioxyde de soufre se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène de pluies acides. Il contribue également à la dégradation des matériaux des monuments.

Les concentrations mesurées à la tour du Valat et à la tour de la Caume sont faibles tant en niveau de fond qu'en niveau de pointes par rapport aux seuils réglementaires comme l'indique le tableau ci-dessous.

LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO ₂)	TOUR DU VALAT (CAMARGUE)	TOUR DE LA CAUME (ALPILLES)
Moyenne annuelle 2008 (objectif de qualité 50 µg/m ³)	1 µg/m ³	2 µg/m ³
Maximum moyenne horaire (valeur limite horaire 350 µg/m ³)	45 µg/m ³	179 µg/m ³
Percentile 98 (Moyenne horaire)	5 µg/m ³	14 µg/m ³
Maximum moyenne Journalière (valeur limite journalière 125 µg/m ³)	4 µg/m ³	23 µg/m ³

Tableau 1 : Le SO₂ en 2008 dans les deux Parcs Naturels Régionaux.

Le niveau de fond mesuré en ces deux lieux est proche de zéro et relativement faible comparativement aux relevés des différentes stations de surveillance du réseau AIRFOBEP.



Grphe 1 : Moyenne annuelle de SO₂ (en µg/m³) en 2008.

C'est dans le secteur des Alpilles que les niveaux en dioxyde de soufre les plus importants de ces deux lieux sont observés. La fréquence d'apparition des typologies météorologiques plaçant ce secteur sous les vents de la zone industrielle de l'Etang de Berre (vent de secteur sud, sud/est) est plus élevée que celle mettant la zone de Camargue dans les mêmes dispositions (vent d'est).

LE DIOXYDE D'AZOTE

Les oxydes d'azote (NOx incluant NO monoxyde d'azote et NO₂ dioxyde d'azote) résultent de la combinaison à haute température de l'oxygène et de l'azote présents dans l'air ou dans les combustibles. Ils sont émis par les moteurs et les installations de combustion (centrales énergétiques...). Ces polluants sont dits traceurs de l'activité transport.

Les oxydes d'azote interviennent dans le processus de formation de l'ozone troposphérique et contribuent au phénomène des pluies acides (formation d'acide nitrique en présence d'humidité). Ils participent également à la destruction de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

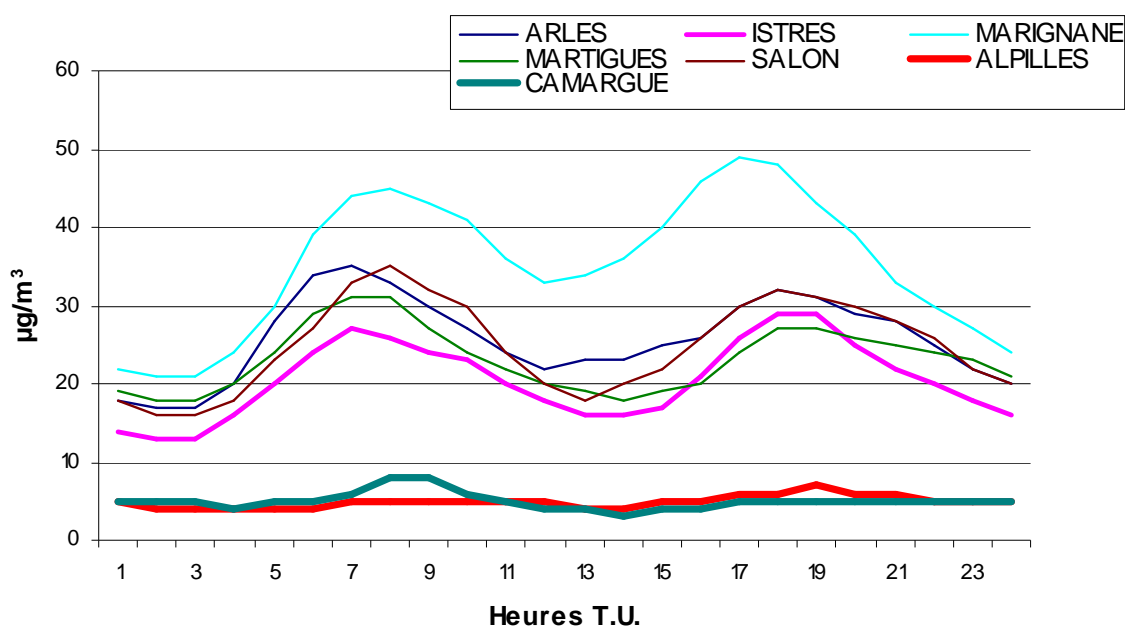
Le dioxyde d'azote peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperactivité bronchique chez les asthmatiques. Chez les enfants, il augmente la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

Les concentrations mesurées en ces deux lieux sont faibles comme le montre la figure ci-dessous des profils journaliers de NO₂.

Le graphe illustre pour un certain nombre de sites de mesures, le profil journalier type en NO₂ obtenu pour l'année 2008. Ces courbes représentent le profil moyen de l'ensemble des journées 2008 pour chacun de ces sites de mesures.

On notera l'augmentation des concentrations en NO₂ au cours des deux périodes « d'entrée et de sortie des bureaux ».

Le profil journalier en NO₂ des deux Parcs suit lui aussi ce cycle journalier, avec de très faibles fluctuations.



Graph 2 : Les profils journaliers types pour le NO₂ (en µg/m³) en 2008

Les concentrations annuelles obtenues en 2008 pour ces deux parcs sont faibles, comparables et voisines de 5 µg/m³ (la valeur limite en moyenne annuelle pour la protection de la santé humaine est de 44 µg/m³ pour l'année 2008)

La concentration maximale horaire de NO₂ enregistrée en 2008 en Camargue a été de 50 µg/m³ et de 86 µg/m³ dans les Alpilles (la valeur limite horaire pour la protection de la santé humaine est de 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 175 heures par an)

L'OZONE

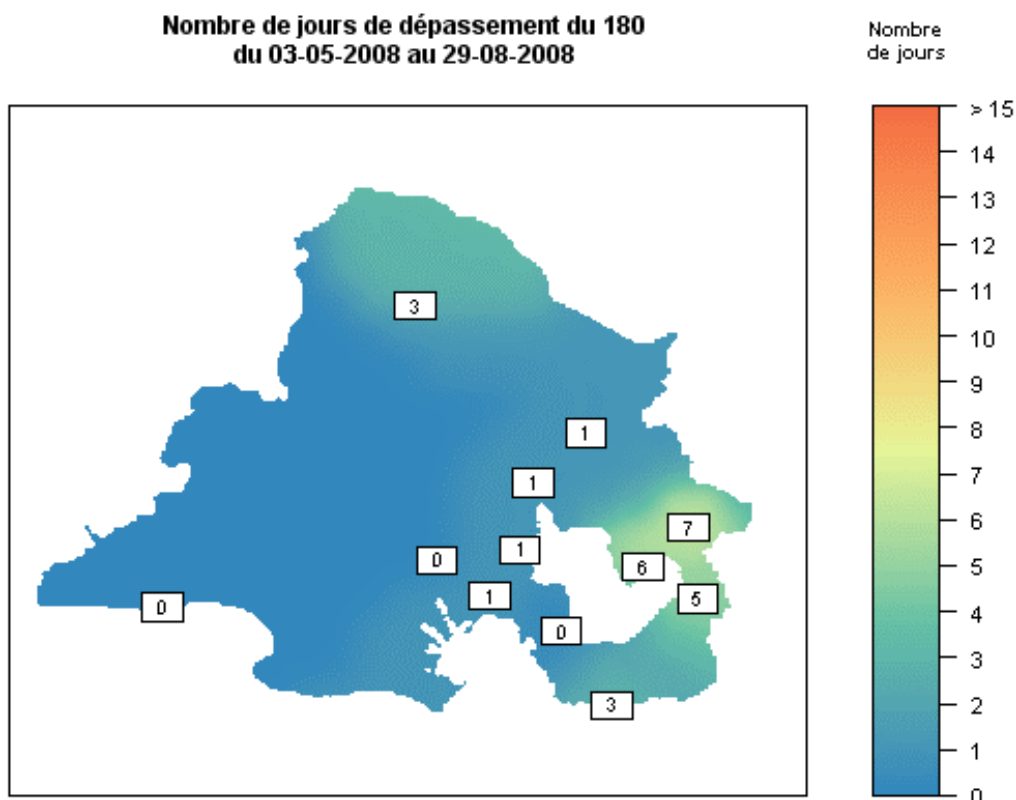
L'ozone (O_3) est un polluant secondaire formé dans la troposphère au cours de réactions chimiques nécessitant l'action du rayonnement solaire (on parle de pollution photochimique). Les Composés Organiques Volatils (COV) et les oxydes d'azote (NO_x) sont les principaux polluants primaires à l'origine de sa formation, on les appelle des précurseurs. Ces précurseurs sont émis dans l'air majoritairement par le trafic routier et les activités industrielles. À chaque instant, la concentration d'ozone présente dans la troposphère est le résultat d'un équilibre entre des réactions simultanées conduisant à sa formation et à sa destruction.

L'ozone est un gaz agressif pour les muqueuses qui peut provoquer une inflammation de la muqueuse bronchique, une augmentation de l'hyperactivité bronchique et une diminution de la fonction ventilatoire. Les réactions sont variables entre les individus. Plus une personne est sensible, plus l'action de la pollution photochimique peut être importante et ressentie à des concentrations d'autant plus faibles. Ces effets dépendent de la concentration de polluants dans l'air, du volume d'air inhalé et de la durée d'exposition.

Les phénomènes de pointe de pollution par l'ozone en 2008 ont été équivalents à ceux observés en 2007 et bien inférieurs aux années antérieures. C'est principalement les conditions météorologiques relativement instables qui en sont la cause.

Au cours de cette année 2008, des dépassements du seuil horaire d'information et de recommandations de la population ($180 \mu g/m^3$ en moyenne horaire) des Bouches-du-Rhône se sont produits durant 15 jours distincts dans l'ensemble du département.

Les deux points de mesures temporaires implantés dans les parcs naturels non observés aucune journée de dépassement du seuil horaire d'information et de recommandations.



Carte 1 : Répartition géographique du nombre de jours de dépassement du seuil d'information et de recommandations de la population dans la zone surveillée par AIRFOBEP en 2008. Nombre de jours obtenus par la mesure au niveau des stations et par interpolation géostatistique sur le reste de la zone.

La Camargue ainsi que les Alpilles sont en limite de la zone où se déroulent chaque été les épisodes de pollution à l'ozone les plus fréquents et les plus intenses (zone orientée selon un axe Martigues - Aix en Provence) .

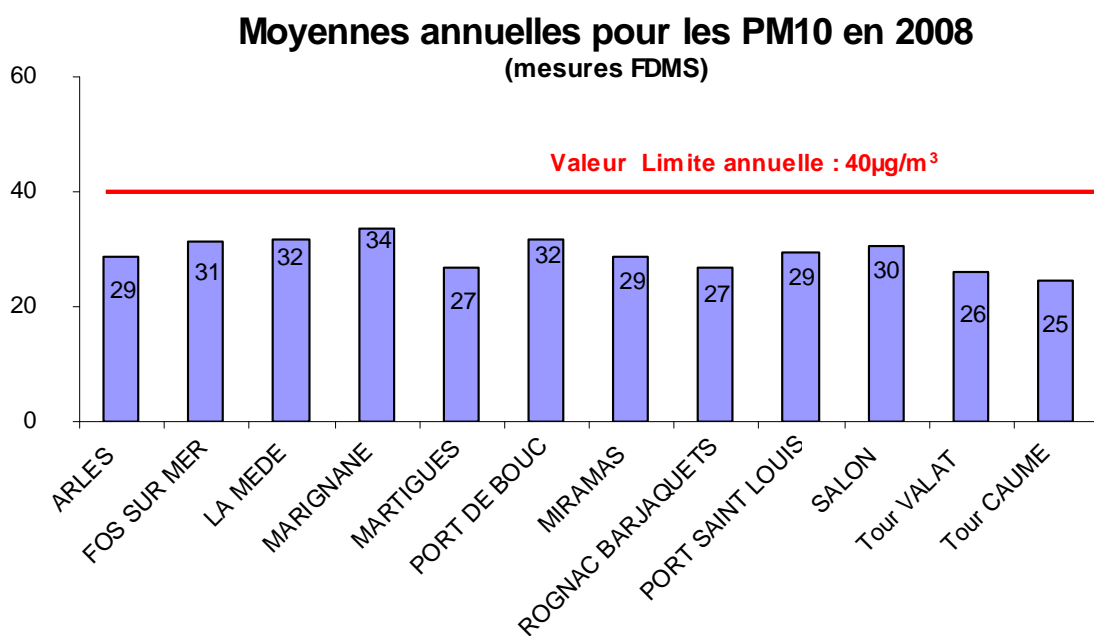
La zone de Camargue est la plus préservée avec en 2008 aucun dépassement du seuil horaire d'information et de recommandations mesuré aux Saintes-Maries-de-la-Mer, en Plaine de Crau et à la Tour du Valat.

La zone de Alpilles semble plus nuancée avec quelques phénomènes de pollution se déroulant dans la ville de Saint-Rémy-de-Provence mais aucun observé au plateau de la Caume.

LES PARTICULES EN SUSPENSION

Les particules en suspension actuellement réglementées sont celles dont le diamètre moyen aérodynamique est inférieur à 10 μm (PM 10). La réglementation doit évoluer vers la surveillance de particules plus fines (diamètre inférieur à 2,5 μm : PM 2,5) qui en pénétrant plus profondément dans l'appareil respiratoire ont un impact sanitaire plus important. Ces particules ont de nombreuses origines, naturelles et anthropiques. Elles proviennent essentiellement de la combustion incomplète des combustibles fossiles et d'activités industrielles, notamment la métallurgie. Les particules en suspension ont des tailles très variables. D'autres polluants (métaux lourds, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques...) peuvent être fixés sur ces particules. Elles jouent un rôle très important dans les principaux phénomènes atmosphériques et interfèrent avec le climat.

Les moyennes annuelles en particules en suspension d'un diamètre inférieur à 10 μm ètre relevées dans ces deux Parcs sont les plus faibles de l'ensemble des stations de surveillance d'AIRFOBEP. Pour autant les écarts entre les différents lieux de prélèvement ne sont pas très importants confirmant ainsi la relative homogénéité des niveaux dans l'ensemble de ce secteur géographique.



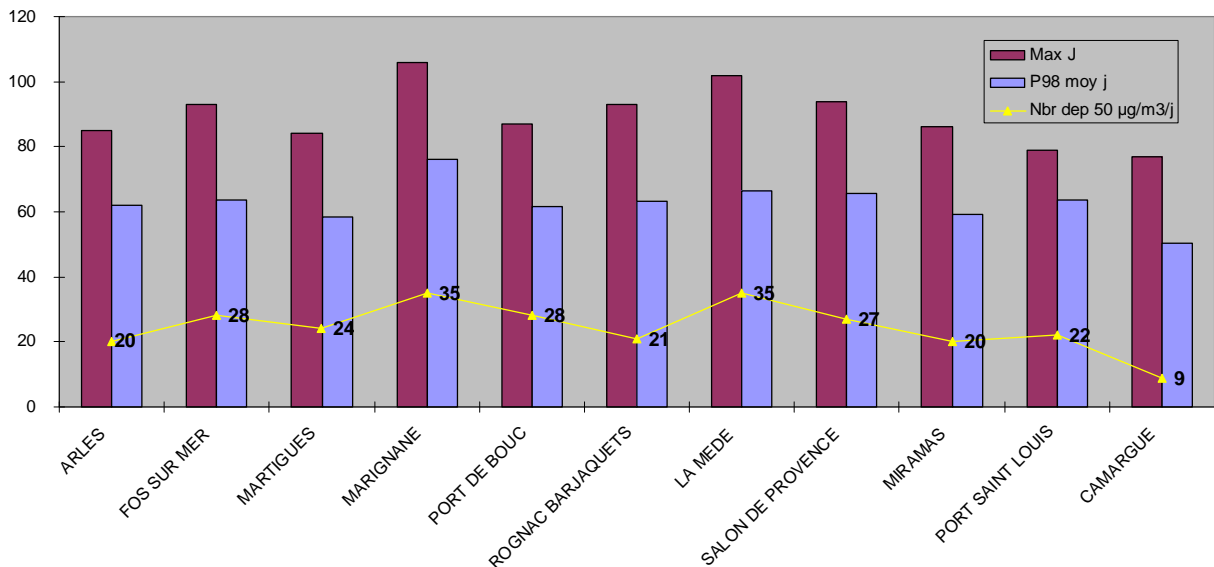
Graphe 3 : Les moyennes annuelles en PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2008

Pour ce qui est des dépassements de la valeur limite journalière de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, les différences entre les sites de prélèvements sont plus importantes comme le montre les graphes en page suivante.

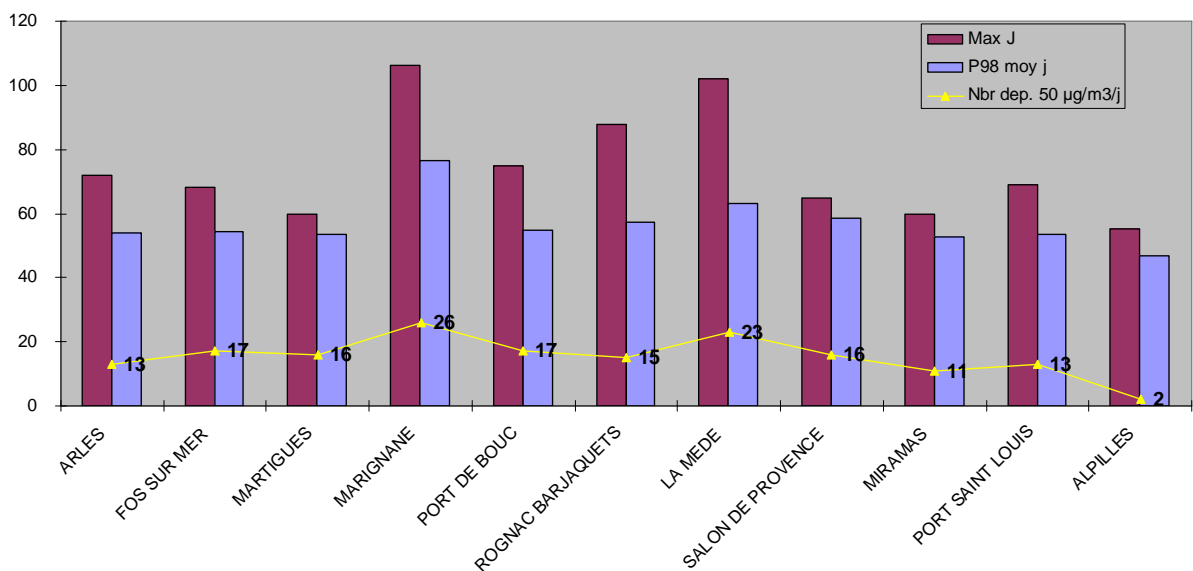
Pour comparer les différents sites entre eux, les graphes ci-après ne tiennent compte que des journées pendant lesquelles des mesures ont été réalisées dans ces deux parcs.

Les journées durant lesquelles des dysfonctionnements sont apparus (problème d'alimentation électrique ou panne des préleveurs) ont été retirées ce qui explique les différences pour une station donnée entre les deux graphes qui suivent (Marignane, 35 jours de dépassement de la valeur limite journalière pendant la période Camargue et 26 jours pendant celle des Alpilles).

C'est au niveau des Alpilles que des problèmes électriques et métrologiques sont apparus durant cette campagne d'observation nous privant de mesures pendant des périodes de stabilité atmosphérique avec des dépassements observés par les autres sites de mesures.



Graph 4 : Les concentrations journalières PM10 pendant les mesures réalisées en Camargue



Graph 5 : Les concentrations journalières PM10 pendant les mesures réalisées dans les Alpilles

Les concentrations journalières ainsi que le nombre de dépassements du seuil réglementaire journalier rencontrés dans ces deux parcs sont les moins élevés des différents lieux de mesures. Les concentrations maximales ne sont pas de même intensité qu'au plus près de certaines sources comme peuvent les rencontrer la ville de Marignane (source trafic routier) ou le quartier de la Mède à Châteauneuf-les-Martigues (source industrielle).

Aucun dépassement de la valeur réglementaire journalière n'a été observé lorsque ces deux lieux se sont trouvés placés sous le vent du bassin de l'Etang de Berre. Les niveaux mesurés en ces lieux avec de telles conditions de vent ont montré une élévation des teneurs attestant de la contribution des rejets de cette zone sur les niveaux rencontrés dans ces deux espaces naturels mais dans des proportions relativement modestes.

Les journées durant lesquelles les deux parcs ont enregistré des niveaux importants sont des journées durant lesquelles l'ensemble de la zone a observé de forts niveaux. Ce sont des conditions météorologiques peu dispersives rencontrées à l'échelle régionale qui occasionnent une élévation des niveaux en particules en tout point du domaine.

On notera que les niveaux les plus élevés entre ces deux espaces naturels sont observés en Camargue avec une moyenne annuelle, un nombre de dépassements et des niveaux de pointes plus élevés que ceux observés dans les Alpilles. La proximité géographique de gros émetteurs sidérurgiques et d'autres liés au raffinage ainsi que l'activité portuaire (PAM à Fos sur Mer) en est la cause.

	Moyenne annuelle 2008	Maximum Journalier	Nombre de dépassement du seuil journalier (50 µg/m ³ /j)
Tour du Valat (Camargue)	26 µg/m ³	77 µg/m ³	9
Tour de la Caume (Alpilles)	25 µg/m ³	55 µg/m ³	2

Tableau 2 : Les PM10 en 2008 dans les deux parcs naturels régionaux

→ Conclusions

Les niveaux mesurés en ces deux lieux durant une année complète concernant le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ozone et les particules en suspension sont faibles en regard des valeurs réglementaires (réglementation air ambiant) et en relatif par rapport aux relevés effectués dans les secteurs environnants.

Les niveaux de fond (moyenne annuelle) relevés en ces deux lieux sont très faibles, proches des limites de détection des matériels de mesure pour le dioxyde de soufre et les oxydes d'Azote.

Pour l'ozone et les particules, c'est en ces lieux que les niveaux les plus faibles (de la zone d'AIRFOBEP) ont été mesurés.

Lorsque les vents soufflent depuis les zones émettrices vers ces deux lieux, les concentrations ne sont pas très importantes (réglementation air ambiant) mais montrent toutefois que ces lieux se situent encore dans le domaine sous influence de la zone d'activité de l'Étang de Berre. Des concentrations horaires en SO_2 de plus de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ont par exemple été mesurées dans les Alpilles par vent de secteur sud, sud/est.

Les niveaux les plus élevés en moyenne journalière sont observés en ces deux lieux comme d'ailleurs en chaque point du domaine de surveillance d'AIRFOBEP, lorsque des conditions météorologiques stables apparaissent. Les rejets de l'ensemble des sources (industrielles, transports,...) s'accumulent alors dans les premières couches de l'atmosphère et les concentrations des polluants atmosphériques mesurés au niveau du sol augmentent. C'est au cours de ces périodes que les dépassements de la valeur réglementaire journalière concernant les particules sont observés en simultanée sur la quasi-totalité de la zone. Les deux parcs observent ces jours là des niveaux voisins du seuil réglementaire (quelquefois au-dessus et fréquemment de l'ordre de $45\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{J}$).

Ces deux espaces naturels situés en périphérie du bassin d'activités de l'Étang de Berre sont sans conteste affectés par les rejets atmosphériques qui en sont issus notamment à l'occasion d'épisodes de stabilité atmosphérique.

C'est le Parc de Camargue qui semble le plus affecté des deux lieux, notamment pour ce qui est des particules en suspension due à une plus grande proximité par rapport aux émetteurs (activité portuaire, industrielle, routière.....).