

Octobre 2005

Campagne de mesure de la qualité de
l'air sur la commune de
Peille



Qualitair

ALPES MARITIMES
ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE
HAUTES-ALPES

Sommaire

<u>I/ Objectif de l'étude</u>	<u>1</u>
<u>II/ Présentation de la zone étudiée</u>	<u>2</u>
<u>III/ Météorologie sur la période d'étude</u>	<u>2</u>
<u>IV/ Résultats de l'étude</u>	<u>4</u>
<u>IV-a/ Tableau récapitulatif</u>	<u>4</u>
<u>IV-b/ Résultats vis-à-vis des normes</u>	<u>4</u>
<u>V/ Analyse par polluants</u>	<u>5</u>
<u>V-a/ Les oxydes d'azote</u>	<u>5</u>
<u>V-b/ Les particules fines</u>	<u>8</u>
<u>VI/ Conclusions</u>	<u>13</u>

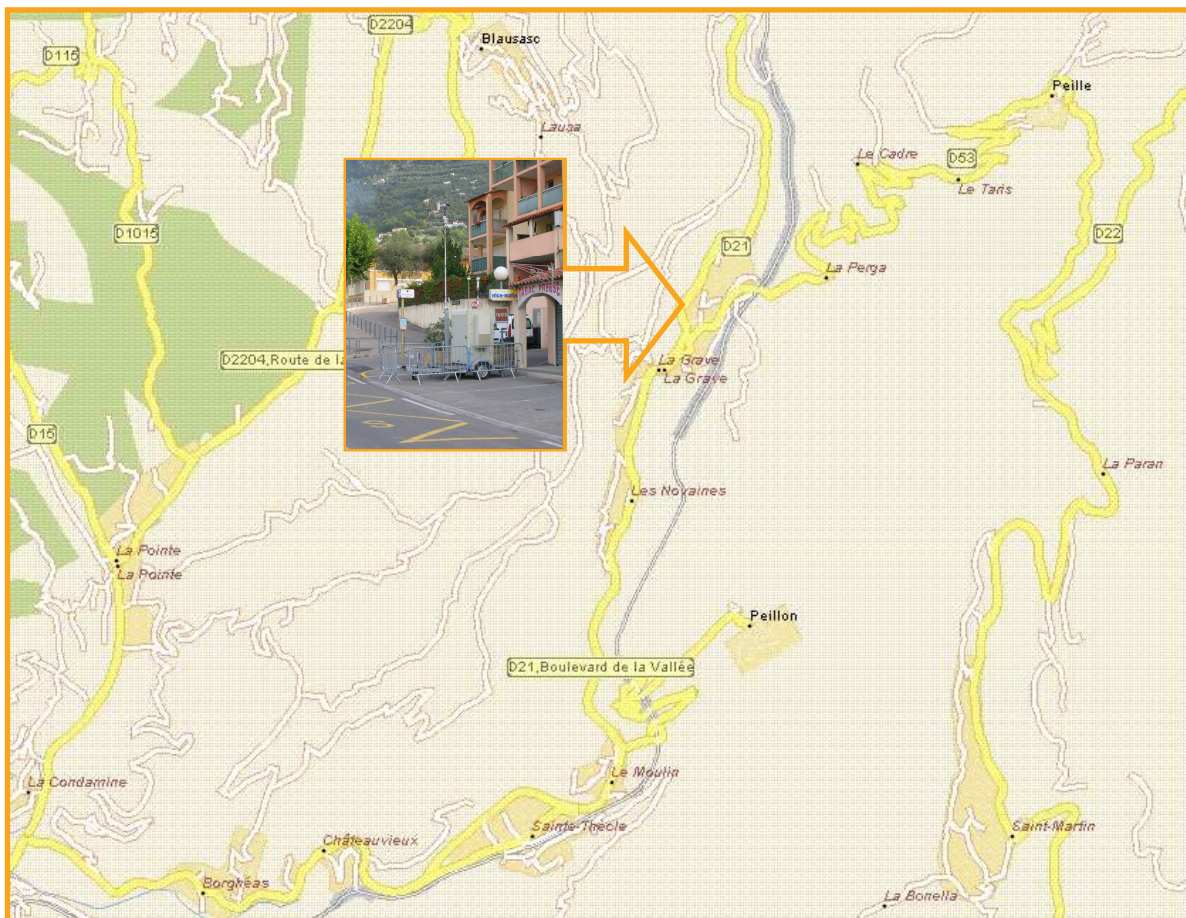
Annexes

- Présentation de QUALITAIR
- Normes en vigueur

I/ Objectifs de l'étude

L'étude rentre dans le cadre de la stratégie de surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire d'agrément (départements des Alpes de Haute Provence, des Hautes Alpes et des Alpes Maritimes) QUALITAIR. Ses objectifs sont :

- 1) Evaluer la qualité de l'air sur le quartier de la Grave de Peille situé sur la commune de Peille.
- 2) Apprécier l'impact éventuel des différentes activités autour du site (cimentier, trafic routier, commerces...).



Localisation du point d'étude

II/ Présentation de la zone étudiée

Population concernée : 2055 habitants (population de la commune de Peille)

Densité : 47 habitants/km²

Sources de pollution proche : carrière et cimenterie, axes routiers (D21)

Environnement : périurbain

Emplacement exact de la remorque mobile : à une vingtaine de mètres de l'École de la Grave de Peille

Spécificité topographique : Point de mesure situé en fond de vallée

Durée de la campagne : 68 jours – 6 octobre 2005 / 12 décembre 2005

Moyens à disposition : laboratoire mobile + 1 analyseur de NO_x à la station de Peillon

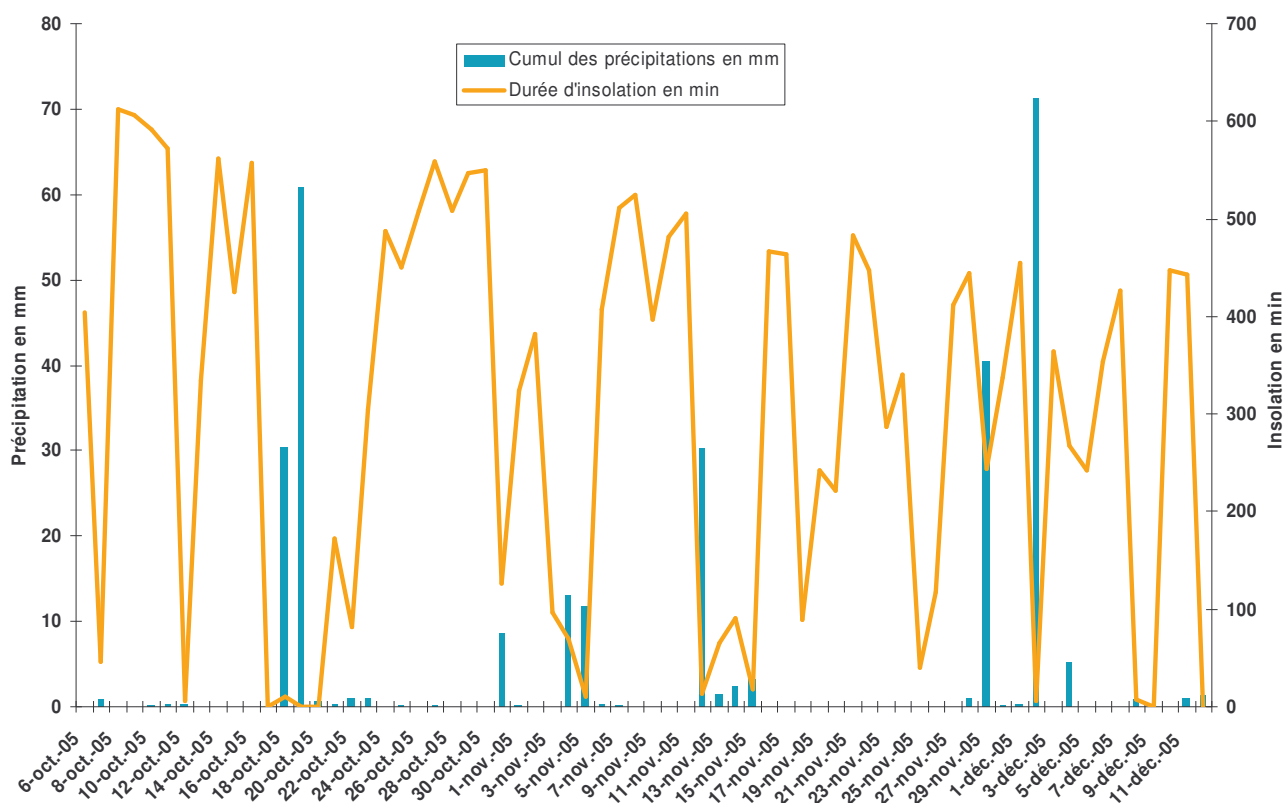
Polluants analysés : O₃, NO_x (NO et NO₂), et PM10.

III/ Météorologie sur la période d'étude :

Paramètres	Température en °C	Vitesse de vent en m/s	Cumul des précipitations* en mm	Durée moyenne d'insolation par jour* en min	Hygrométrie en %
Moyenne	11	1	290	302	73
Maximum journalier	16 le 10 oct		71.4 le 2 déc	612 le 8 oct	93 le 19 oct
Minimum journalier	3 le 24 nov		0	0 les 17, 19, 20 oct et les 9, 12 déc	43 le 11 déc

* : Données Météo France, station de Nice aéroport

Evolution des précipitations et de l'insolation durant la période d'étude





Rose des vents durant la période d'étude

Commentaires :

La période a connu quelques journées fortement pluvieuses (par exemple le 19 oct ou le 2 déc) mais globalement le temps a été plutôt sec. Les vents ont été majoritairement des brises de vallée avec des vitesses faibles (en moyenne 1m/s) et des directions en corrélation directe avec la forme de la vallée. Ainsi, l'axe de la vallée « nord est – sud est » se retrouve sur la rose des vents. Le flux « brise de terre » (en provenance de l'amont de la vallée) est majoritaire par rapport au flux « brise de mer » (en provenance de l'aval de la vallée). L'étude des directions de vents montre qu'entre 20 heures et 8 heures le matin, la brise de terre de composante « nord est » est bien établie. Après 8 heures, la brise de mer (de composante « sud est ») apparaît, son influence se manifeste jusqu'à 15 ou 16 heures. Par la suite, la brise de terre prend progressivement le relais.

IV/Résultats de l'étude

IV-a/ Tableau récapitulatif

Polluants en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃	NO	NO ₂	PM10
Moyenne	35	9	17	24
Maximum horaire	120	193	72	164
Minimum horaire	1	0	0	0
Maximum journalier	64	33	36	55
Minimum journalier	10	2	5	11

IV-b/ Résultats vis-à-vis des normes

Ozone (O₃) :

Pas de dépassement des seuils de recommandation et d'alerte
Objectif de qualité respecté durant la période d'étude

Dioxyde d'azote (NO₂) :

Pas de dépassement des seuils de recommandation et d'alerte
Valeurs limites et objectif de qualité respectés durant la période d'étude*

Particules fines (PM10) :

Valeurs limites et objectif de qualité respectés durant la période d'étude*

*Dans les textes législatifs, ces normes sont définies sur une année complète de mesures. Dans notre cas, la durée de l'étude étant inférieure à un an, ces informations sont données à titre indicatif.

NB : Vous pouvez retrouver en annexe les normes de référence concernant ces trois polluants.

Dans la suite de l'étude, l'ozone a été volontairement occulté. Etant un polluant estival, cette période d'étude n'a pas permis d'appréhender au mieux ce polluant.

V/ Analyse par polluants

V-a/ Les oxydes d'azote

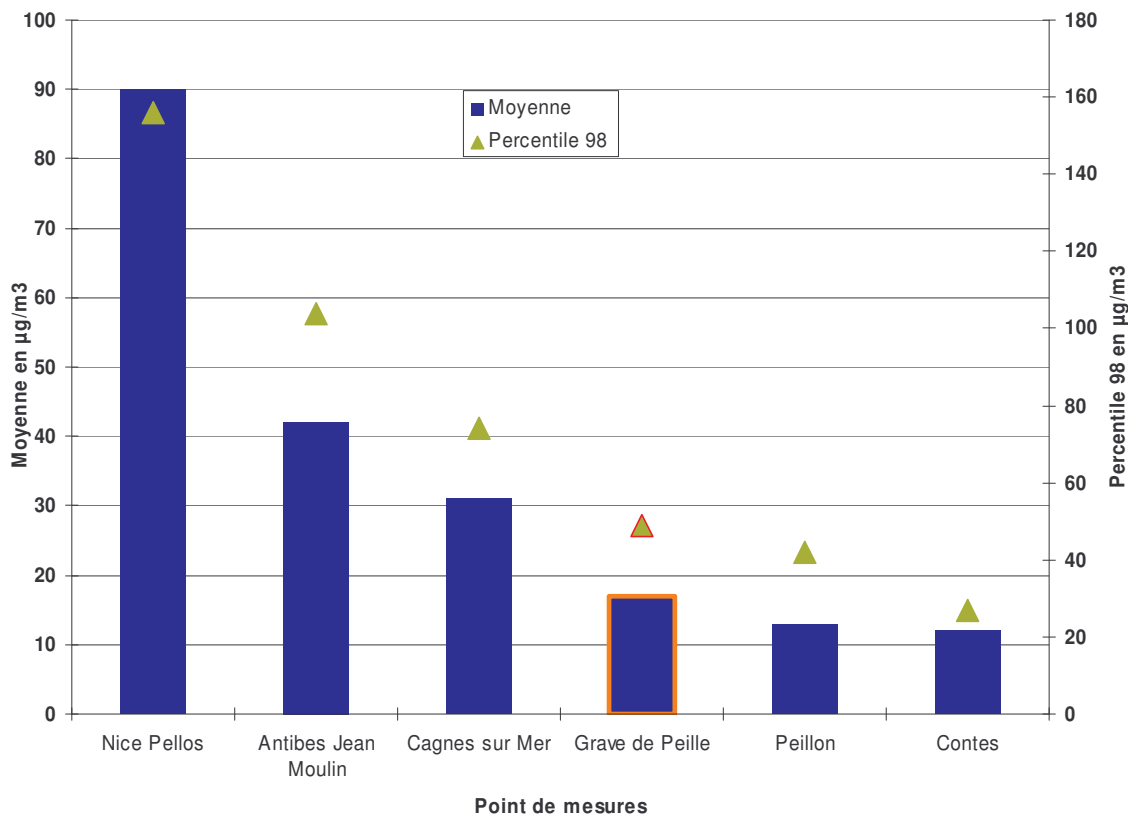
Les oxydes d'azote ($\text{NO}_2 + \text{NO}$) sont des polluants issus de l'oxydation de l'azote atmosphérique (N_2) dans les foyers de combustion. Le dioxyde d'azote (NO_2) provient donc surtout des véhicules (environ 70% sur la région PACA) et des installations de combustion (industries, chauffages collectifs et individuels). Les volcans, les orages, les feux de forêts contribuent également aux émissions.

En ce qui concerne la santé, le dioxyde d'azote pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut, dès $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et selon la durée d'exposition et sa fréquence, entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et chez les enfants, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes ainsi que diminuer les défenses immunitaires.

Va1/ Comparaison stations fixes

La comparaison du laboratoire mobile avec d'autres points de mesures montre que celui-ci a enregistré des teneurs en oxydes d'azote relativement faibles, notamment vis-à-vis de sites urbains comme Nice Pellos. En revanche, les teneurs se rapprochent davantage de point comme Contes ou Peillon.

Comparaison pollution de fond/pollution de pointe



P98 (Percentile 98) = Concentration au dessous de laquelle se trouvent 98% des données, elle caractérise la pollution dite de « pointe »,

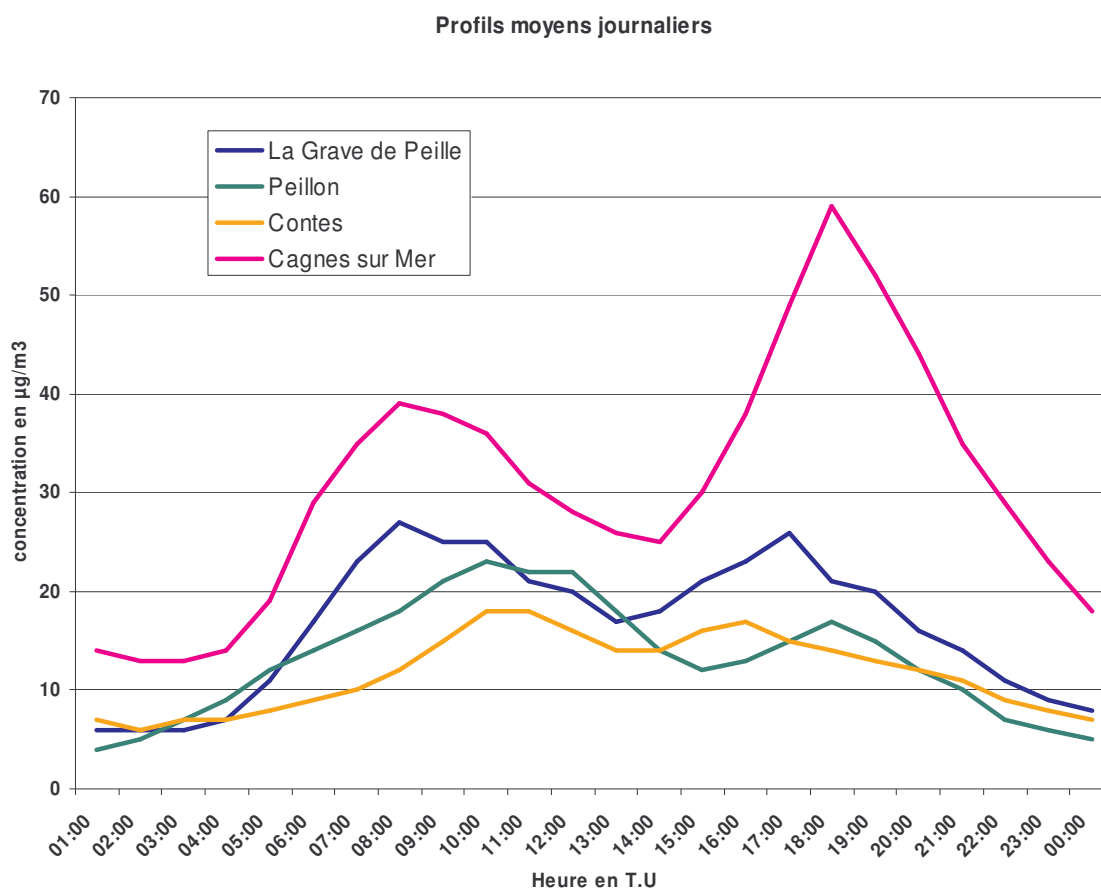
Moyenne = moyenne horaire calculée sur la période d'étude, elle caractérise la pollution dite de « fond ».

Va2/ Les évolutions temporelles

Les teneurs en oxydes d'azote les plus importantes sont enregistrées en journée. Deux pics sont présents à 8 et 17 heures T.U. Ces pics peuvent être expliqués par plusieurs facteurs :

- une augmentation du trafic véhicule due aux déplacements « domicile-travail » et aux entrées-sorties de l'école située à proximité
- des facteurs météorologiques favorisant l'accumulation de la pollution (inversion thermique notamment le matin).

A noter que les pics d'oxydes d'azote sont plus tardifs aux stations fixes de Peillon et Contes.

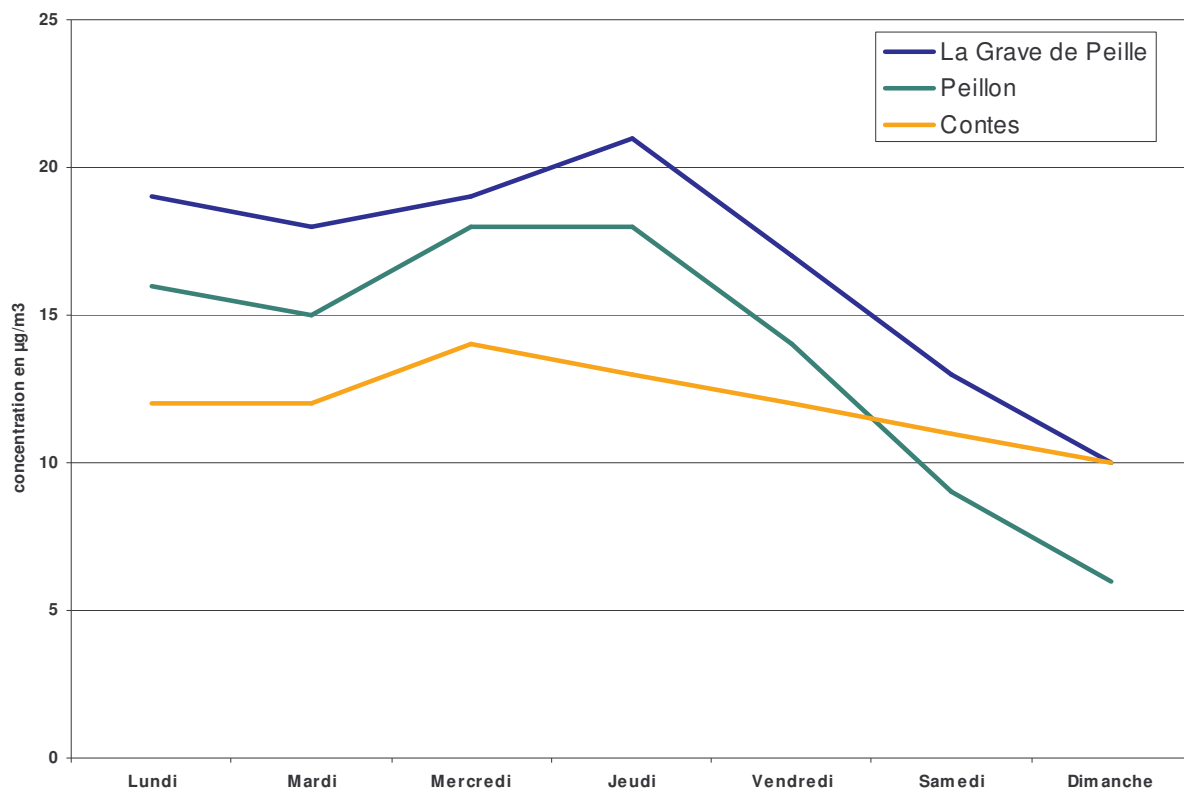


Le profil moyen journalier est la représentation de l'évolution la plus fréquente d'un polluant durant la journée (pour l'obtenir, les données de la campagne sont moyennées heure par heure)

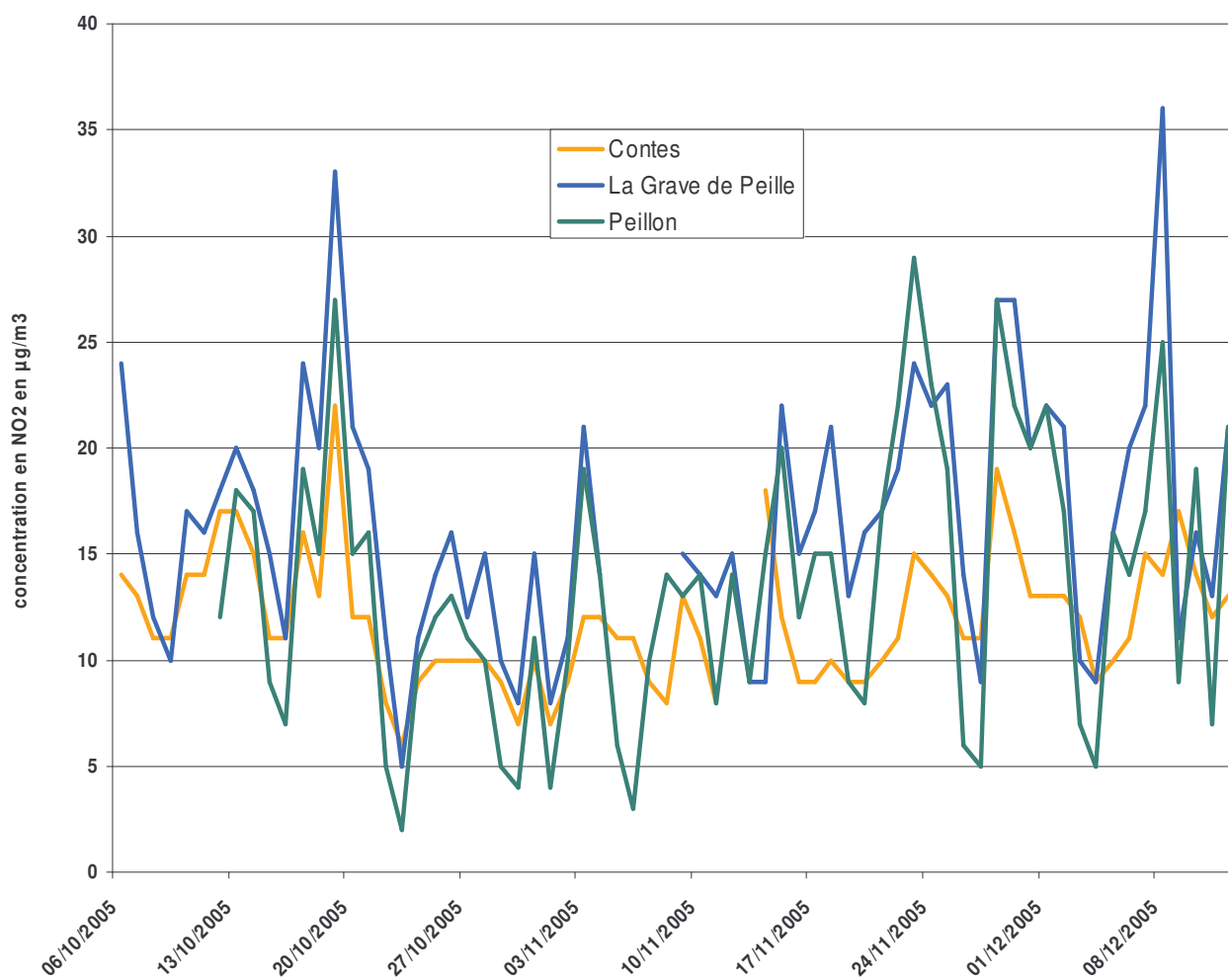
Durant la semaine, ce sont les jours ouvrés qui enregistrent les moyennes journalières les plus importantes. Ceci confirme la forte implication des activités humaines dans les émissions en oxydes d'azote (voir le graphe suivant « Profils moyens hebdomadaires »).

L'évolution des teneurs journalières montre la très bonne corrélation entre le site de Peillon et de La Grave de Peille (voir le graphe suivant « Evolution journalière du 6 oct au 12 déc 2005 »).

Profils moyens hebdomadaires



Evolution journalière du 6 oct au 12 déc 2005



V-b/ Les particules fines

Les particules fines constituent un complexe de substances organiques ou minérales. Elles sont d'origine naturelle (volcans) ou anthropique (combustion industrielle ou de chauffage, incinération, véhicules au diesel, activités de bricolage, usure des pneus). Leur taille est très variable, de quelques fractions de microns à une centaine de microns. Les particules fines (< 2,5 µm) proviennent des fumées des moteurs diesel ou de vapeurs industrielles recondensées et les grosses particules, des chaudières ou de certains effluents industriels.

Les particules les plus grosses (plus de 10 µm) sont retenues dans les voies aériennes supérieures. Les plus fines (moins de 2,5 µm) ont une forte probabilité de se déposer dans les alvéoles pulmonaires et d'y rester durablement. A des concentrations relativement basses, elles peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire. A noter que les particules les plus fines peuvent se comporter comme des gaz et être rejetées par expiration.

Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de celles qui véhiculent des composés toxiques adsorbés en surface comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques et certains métaux.

A ce jour, seules les particules fines dont le diamètre est inférieur à 10 µm sont surveillées et normées (voir le texte du Décret n°2002-213 du 15 février 2002 en annexe).

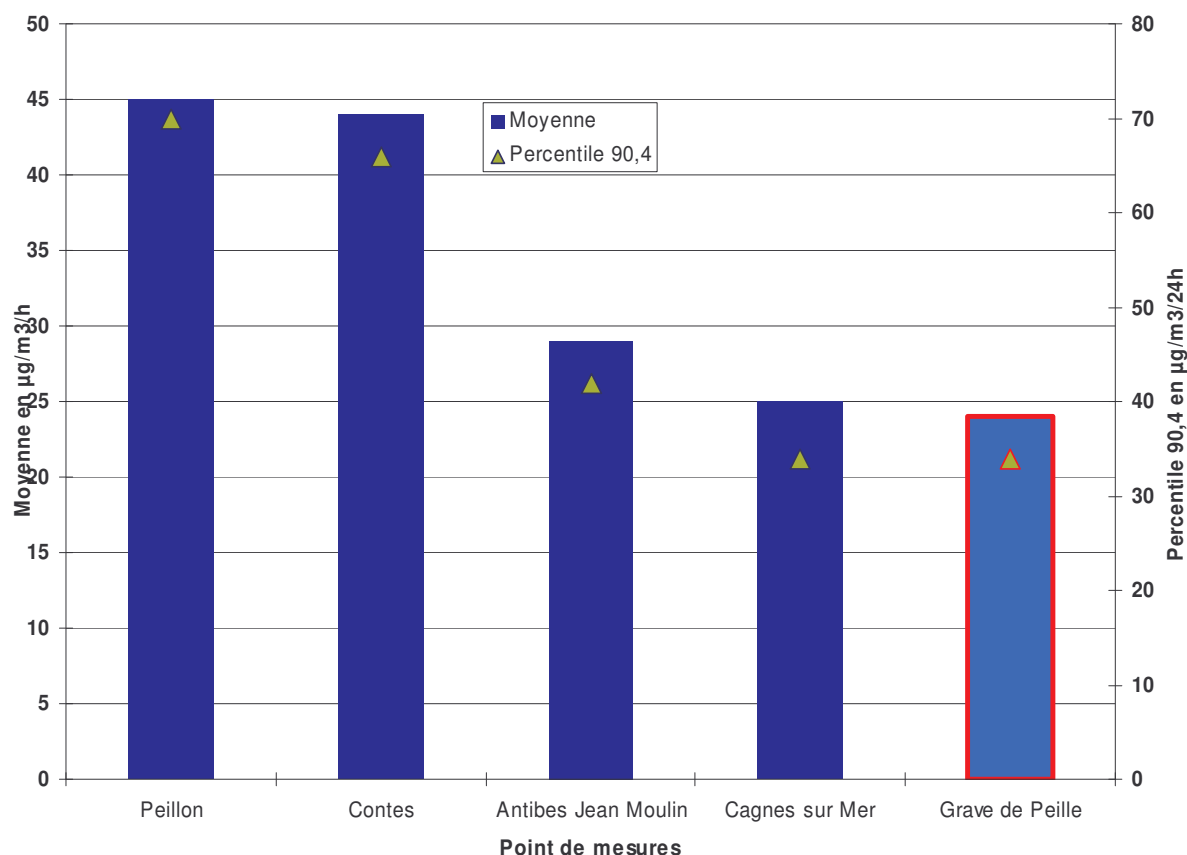
Vb1/ Comparaison stations fixes

En comparaison avec les stations fixes du réseau, les mesures en particules fines du laboratoire mobile ont été plus faibles que ce soit en pollution de fond (moyenne) ou de pointes (percentile 90.4).

Il est intéressant de noter la forte différence de concentrations entre la station fixe de Peillon et le site d'étude.

Cette différence de teneurs en PM10 pourrait provenir de la position des sites par rapport à l'activité ciment. En effet, la station de Peillon, en aval de la cimenterie, subit le trafic poids lourds et est orientée sous le panache du complexe cimentier ce qui n'est pas le cas du site de la Grave de Peille.

Comparaison pollution de fond/pollution de pointe



P90.4 (Percentile 90.4) = Concentration au dessous de laquelle se trouvent 90.4% des données, elle caractérise la pollution dite de « pointe »,

Moyenne = moyenne horaire calculée sur la période d'étude, elle caractérise la pollution dite de « fond ».

Vb2/ Les évolutions temporelles

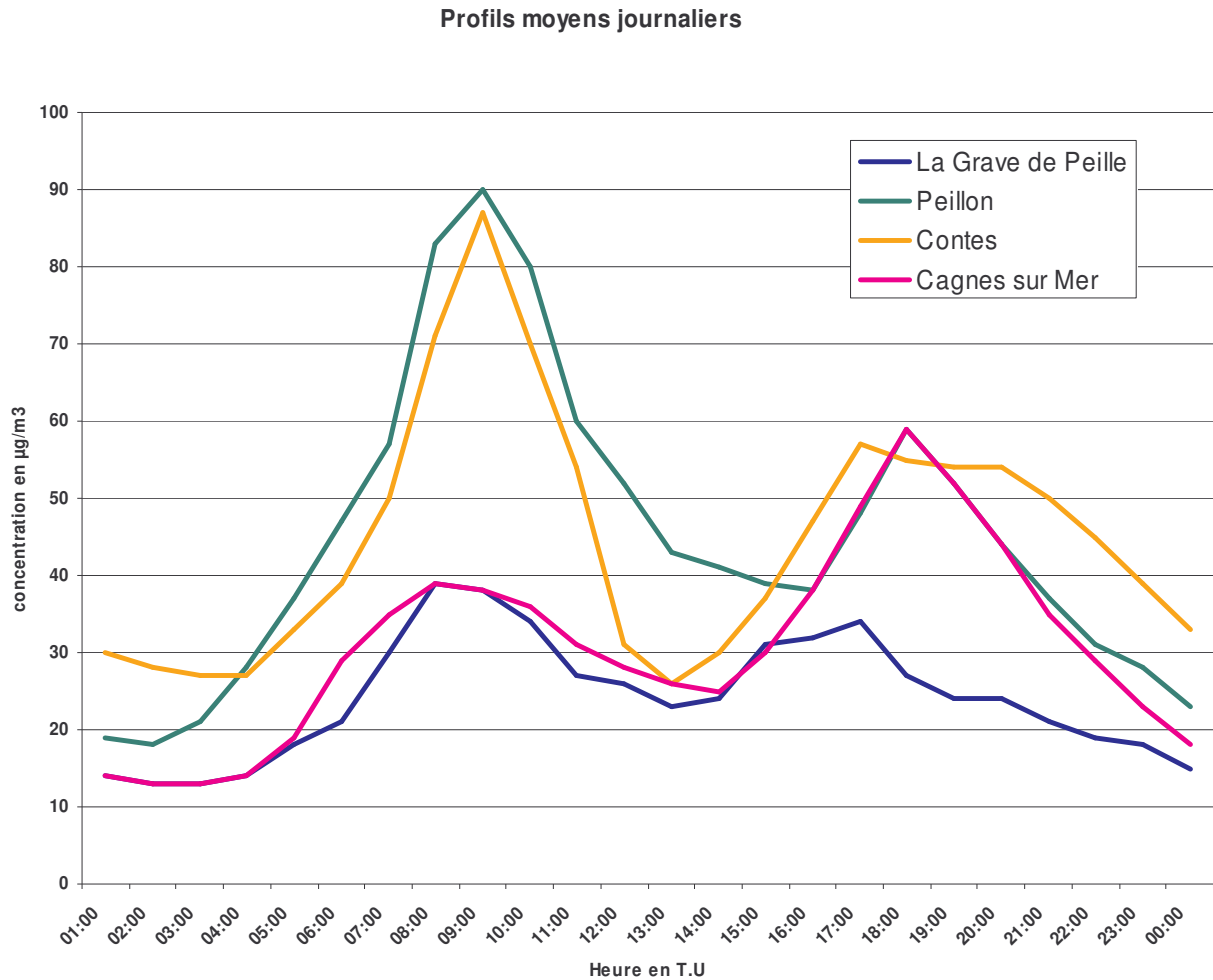
Concernant les évolutions temporelles, on retrouve les mêmes observations que celles énoncées pour les oxydes d'azote, à savoir : des teneurs plus élevées au cours des jours ouvrés (du lundi au vendredi) et une augmentation des concentrations horaires aux alentours de 9 et 17 heures T.U.

Il est intéressant de noter que la diminution des teneurs en poussières le week end est plus conséquente à la station fixe de Peillon qu'au niveau du site de la Grave de Peille. A ce titre, entre vendredi et dimanche, le laboratoire mobile enregistre en moyenne une baisse de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alors que la station fixe de Peillon enregistre une baisse de $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

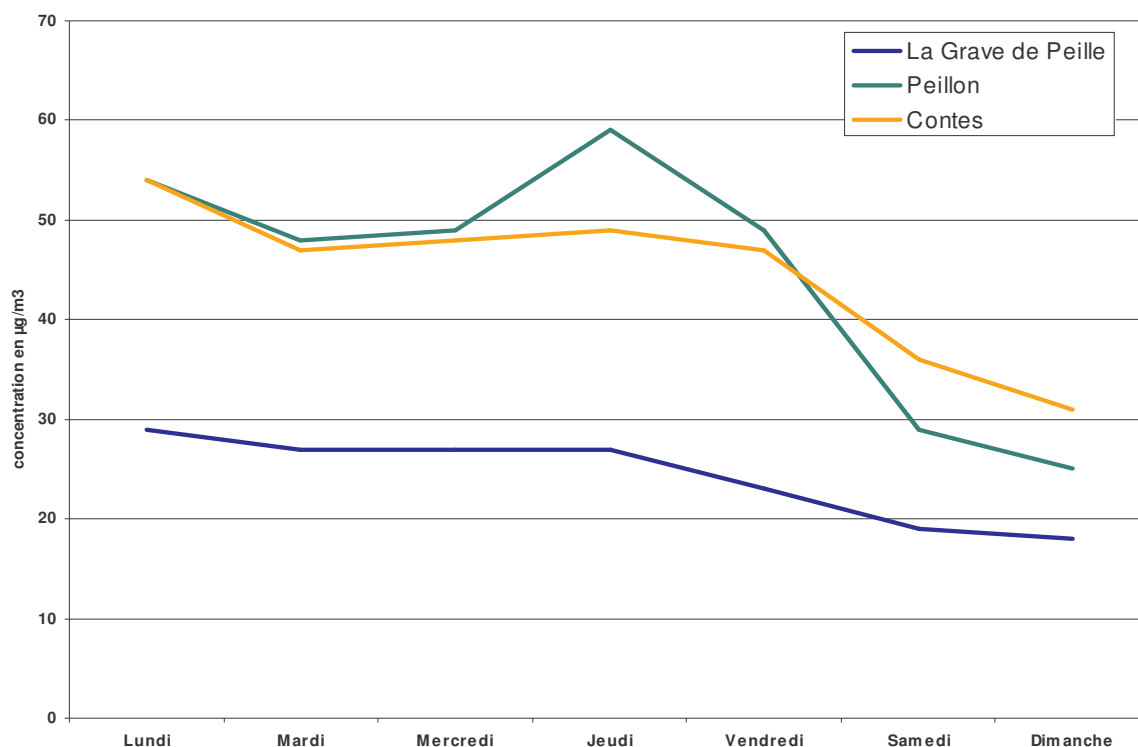
Une hypothèse peut être que l'absence de camions le week end se fait vraisemblablement plus ressentir pour la station fixe de Peillon que pour le point d'étude de La Grave de Peille.

Les heures où les concentrations les plus fortes sont enregistrées, correspondent aux moments où la couche d'inversion thermique empêche la dispersion de la pollution. Il semble donc logique de retrouver les teneurs les plus élevées le matin aux alentours de 9 heures T.U. De plus, cette période correspond généralement à une augmentation du trafic routier.

A noter que par rapport aux stations urbaines littorales (par exemple Cagnes sur Mer), les pics matinaux de particules fines des stations fixes de Peillon, de Contes et dans une moindre mesure de La Grave de Peille, sont relativement conséquents. Ceci témoigne probablement de l'importance du phénomène de l'inversion thermique dans ces vallées.



Profils moyens hebdomadaires



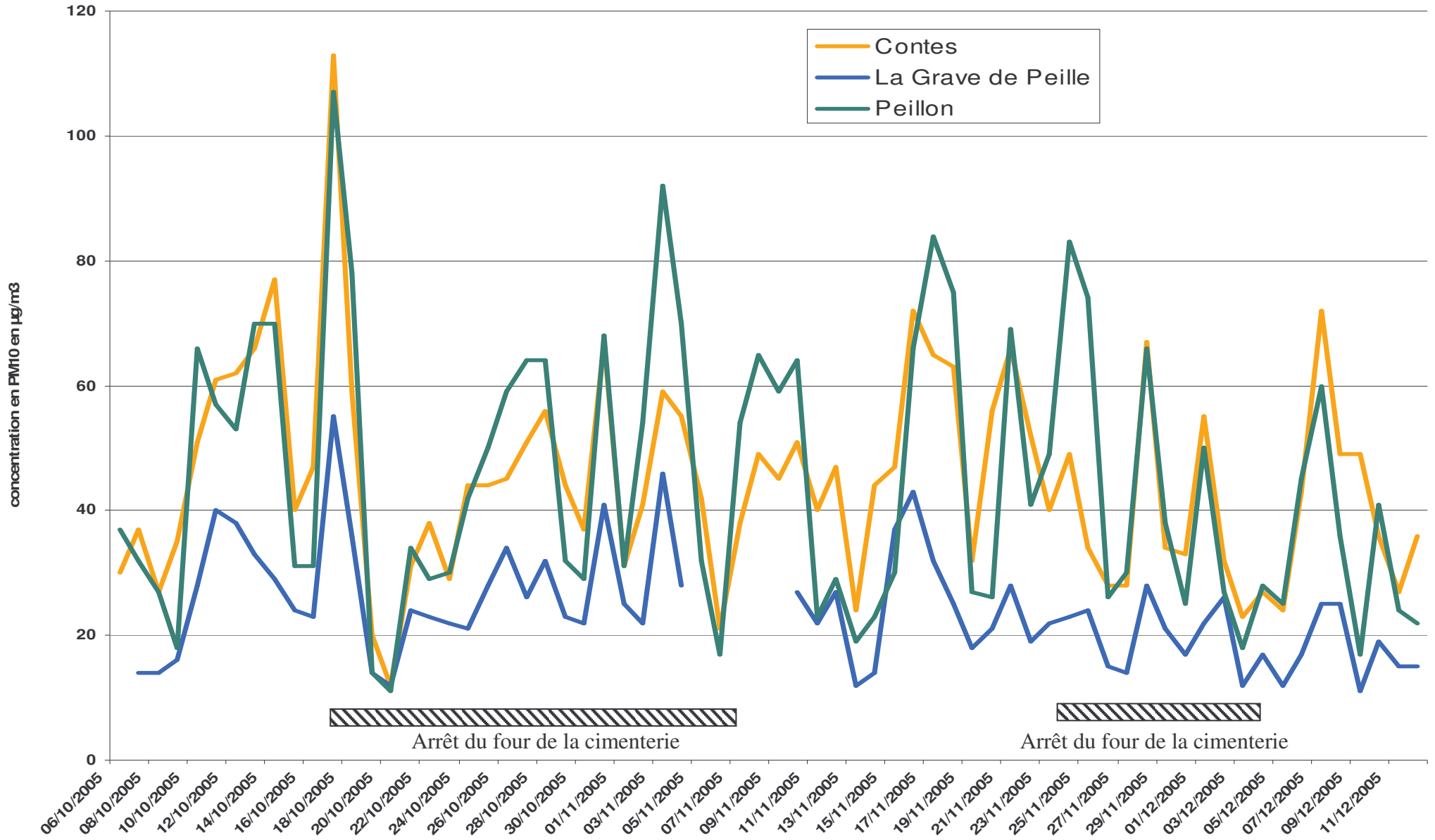
Au cours de cette campagne, le four de l'usine Vicat a été arrêté à deux reprises :

- du 16 octobre au 7 novembre,
- du 23 novembre au 5 décembre.

Durant ces deux périodes, il n'a pas été constaté d'évolution particulière. Aucune corrélation directe n'a pu être démontrée entre l'arrêt du four et les concentrations en particules fines du site d'étude ou bien encore de la station de Peillon.

Le graphique suivant montre la forte corrélation qu'il existe dans les évolutions des teneurs journalières des deux sites pérennes de mesures en PM10 dans les vallées du Paillon (Contes et Peillon) et le site d'étude. Ceci est l'expression que les concentrations en particules fines dépendent fortement de facteurs globaux comme la météorologie.

Evolution journalière du 6 oct au 12 déc 2005



VI/ Conclusions

Du 6 octobre au 12 décembre 2006, le laboratoire mobile de QUALITAIR a été placé au quartier de la Grave de Peille. Des mesures d'ozone, d'oxydes d'azote et de particules fines ont ainsi été effectuées en continu.

Concernant l'ozone, la période d'étude n'étant pas favorable à ce polluant de type estival, les teneurs ont été faibles et ne permettent pas de conclure quant à son évolution au cours de période propice à son apparition.

Les oxydes d'azote ont été mesurés à des concentrations relativement faibles si on les compare à des sites urbains. Les normes devraient y être respectées sur un an de mesures. Il est intéressant de noter que le site d'étude a connu des concentrations en dioxyde d'azote sensiblement équivalentes à la station fixe de Peillon, station située en aval du point d'étude. Concernant, les évolutions journalières et hebdomadaires, les oxydes d'azote sont en concentrations plus fortes durant les jours ouvrés, le matin et le soir. Ceci semble en corrélation avec le trafic routier.

En ce qui concerne les particules fines, la comparaison avec les stations fixes du réseau, établit que les mesures du laboratoire mobile ont été plus faibles que ce soit en pollution de fond (moyenne) ou de pointes (percentile 90.4).

Un fort écart de concentrations est noté entre le point d'étude et la station fixe de Peillon. Sur la base de ces résultats, il semble que le point d'étude est manifestement moins affecté par la pollution particulaire.

Pour expliquer ce résultat, la position du site échantillonné par rapport à l'activité industrielle a une grande importance. En effet, celui-ci est moins exposé aux activités transports cimentiers que la station fixe de Peillon. De plus, l'orientation des vents le protège davantage du panache du complexe cimentier.

Annexes

• Présentation de QUALITAIR

QUALITAIR est une association agréée par le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement de Territoire pour la surveillance de la qualité de l'air. Son territoire de compétence s'étend sur les départements des Alpes-Maritimes et depuis septembre 2000 des Alpes-de-Hautes-Alpes et des Hautes-Alpes.

Il existe actuellement 40 réseaux ainsi agréés pour la surveillance de la qualité de l'air en France. Ils constituent le réseau ATMO, réseau national de surveillance et d'information sur l'air. En région Provence Alpes Côte d'Azur (PACA), en plus de QUALITAIR, deux autres associations sont en charge de mesurer la qualité de l'air:

- **AIRFOBEP**, Association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air de la région Ouest des Bouches-du-Rhône (siège Martigues);
- **AIRMARAIX**, Association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air de la région Est des Bouches-du-Rhône, du Var et du Vaucluse (siège Marseille).

1 Le fonctionnement

QUALITAIR est structuré sous la forme d'association loi 1901. Elle regroupe de façon équilibrée des représentants de l'Etat, des collectivités territoriales, des représentants des diverses activités contribuant à la pollution atmosphérique, des associations de protection de l'environnement.

Le fonctionnement ainsi que les investissements courants sont assurés par:

- Les subventions accordées par l'Etat (via la DRIRE et l'ADEME),
- La Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP),
- Les cotisations de ses membres,
- Les subventions sur des programmes ciblés (Fond Européen, Région,...).

2 Les missions

Les missions de QUALITAIR peuvent être schématiquement décrites en six points:

- Gérer, optimiser et moderniser le réseau pour maintenir un haut niveau de performance,
- Exploiter les mesures et vérifier la conformité de la qualité de l'air avec les directives européennes en vigueur et avec les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS),
- Informer la population lorsque les niveaux de recommandations ou d'alerte sont dépassés,
- Participer sous l'autorité de l'Etat à la gestion des épisodes de pollution justifiant la réduction des émissions polluantes,
- Participer aux actions et études pour l'amélioration de la qualité de l'air: prévision des pollutions futures, établissement de bilans d'une pollution existante,
- Diffuser l'information auprès du public et des médias.

- Normes en vigueur

Normes concernant l’ozone en milieu extérieur

Les normes à respecter dans l’air extérieur pour l’ozone sont fixées par :

- Décret n°2002-213 du 15 février 2002 portant transposition des Directives 1999/69/CE du Conseil du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 novembre 2000.
- Décret n°2003-1085 du 12 novembre 2003 portant transposition des Directives 2002/3/CE du Parlement européen et du Conseil du 12 février 2002 et modifiant le décret n° 98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l’air et de ses effets sur la santé et sur l’environnement, aux objectifs de qualité de l’air, aux seuils d’alerte et aux valeurs limites.

Normes		Moyenne horaire	Moyenne journalière
Objectifs de qualité	Pour la protection de la santé humaine	110µg/m ³ sur 8 heures	
	Pour la protection de la végétation	200µg/m ³	65µg/m ³
Seuil de recommandation et d’information		180µg/m ³	
Seuil d’alerte (1)		1 ^{er} seuil : 240µg/m ³ sur trois heures consécutives 2 ^{ème} seuil : 300µg/m ³ sur trois heures consécutives 3 ^{ème} seuil : 360µg/m ³ sur une heure	

(1) Le décret du 12 novembre 2003 définit le seuil d’alerte à plusieurs niveaux pour la mise en œuvre progressive de mesures d’urgence.

Normes concernant le dioxyde d'azote en milieu extérieur

Les normes à respecter dans l'air extérieur pour le dioxyde d'azote sont fixées par le décret N°2002-213 du 15 février 2002 portant transposition des Directives 1999/30/CE du conseil du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 novembre 2000 et modifiant le décret n°98-360 du 6 mai 1998.

Norme	Moyenne annuelle	Moyenne horaire
Objectif de qualité	40 µg/m ³	
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	40 µg/m ³ (1)	Percentile 98 (soit 175 heures de dépassement autorisées par année civile de 365 jours) égal à 200 µg/m ³ ou Percentile 99,8 (soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile de 365 jours) égal à 200 µg/m ³ (2)
Valeur limite pour la protection des écosystèmes	Moyenne annuelle en NO _x égale à 30 µg/m ³	
Seuil de recommandation et d'information		200 µg/m ³
Seuil d'alerte		400 µg/m ³ ou 200 µg/m ³ si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement le lendemain

(1) : Cette valeur limite est applicable en **2010**, elle est dégressive annuellement jusqu'au 1^{er} janvier 2010 de la façon suivante :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Valeur limite en µg/m ³	58	56	54	52	50	48	46	44	42

(2) : Cette valeur limite est applicable en **2010**, elle est dégressive annuellement jusqu'au 1^{er} janvier 2010 de la façon suivante :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Valeur limite en µg/m ³	290	280	270	260	250	240	230	220	210

Normes concernant les particules fines en milieu extérieur

Décret n°2002-213 du 15 février 2002 portant transposition des Directives 1999/30/CE du conseil du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 novembre 2000 et modifiant le décret n°98-360 du 6 mai 1998.

Norme	Moyenne annuelle	Moyenne journalière
Objectif de qualité	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 (1)	
Valeur limite pour la protection de la santé humaine (2)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (4)	Percentile 90,4 (soit 35 jours de dépassement autorisées par année civile de 365 jours) des concentrations moyennes journalières sur l'année civile :50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3)

(1) : PM10, particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 micromètre.

(2) : Valeurs limites pour la protection de la santé utilisées pour les concentrations de particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 micromètres. Elles ne s'appliquent qu'à la part des concentrations non liées à des événements naturels.

(3) : Cette valeur limite est applicable en 2005, elle est dégressive annuellement jusqu'au 1^{er} janvier 2005 de la façon suivante :

Année	2001	2002	2003	2004	2005
Valeur limite en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70	65	60	55	50

(4) : Cette valeur limite est applicable en 2005, elle est dégressive annuellement jusqu'au 1^{er} janvier 2005 de la façon suivante :

Année	2001	2002	2003	2004	2005
Valeur limite en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	46	44	43	41	40