



Plans et programmes Évaluation de la qualité de l'air

**Évaluation des niveaux de particules
dans la Plaine du Var, Nice
18 janvier – 14 mars 2013**

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
Introduction / Contexte.....	3
1. Caractérisation du site	4
1.1 Environnement	4
1.2 Sites de mesure	4
1.3 Paramètres physico-chimiques mesurés.....	5
1.4 Bilan local des émissions polluantes	6
1.5 Modélisation.....	7
1.6 Conditions météorologiques	8
2. Résultats – Discussion.....	9
2.1. Particules fines en suspension (PM10).....	9
2.2. Particules ultra-fines en suspension (PM2.5).....	13
2.3. Dioxyde d’azote (NO ₂)	15
2.4. Retombées atmosphériques en métaux toxiques particulières (métaux lourds).....	18
3. Conclusion.....	24
Bibliographie	25
Liste des figures.....	26
Liste des graphiques.....	26
Liste des tableaux.....	26
Annexes	27
ANNEXE 1 : Présentation Air PACA.....	27
ANNEXE 2 : Emplacement des sites de comparaison.....	29
ANNEXE 3 : Effets sur la santé et recommandations OMS	31
ANNEXE 4 : Caractéristiques des principaux polluants.....	32
ANNEXE 5 : Caractéristiques météorologiques.....	34
ANNEXE 6 : Données des retombées atmosphériques (RA)	35
ANNEXE 7 : Rapport intermédiaire 1 (transmis le 06/02/13)	36
ANNEXE 8 : Rapport intermédiaire 2 (transmis le 20/03/13)	37
Glossaire	39

Introduction / Contexte

Dans le cadre du projet global d'aménagement de la basse Vallée du Var, la Métropole de Nice Côte d'Azur a souhaité connaître l'exposition aux particules d'une parcelle située le long de la route de Grenoble.

Une précédente étude menée par Air PACA avait conduit, en 2008, à la réalisation d'une cartographie haute résolution des niveaux moyens annuels en particules et dioxyde d'azote, notamment, sur la ville de Nice. Une mise à jour de cette carte a été réalisée en 2012, permettant ainsi de disposer d'informations récentes sur la zone. En complément des concentrations modélisées à l'échelle kilométrique, un dispositif de mesures a été déployé afin d'affiner l'information d'un point de vue spatial et temporel et ainsi de suivre l'évolution horaire des polluants concernés.

Une évaluation des taux de particules fines (PM10 et PM2.5) et de dioxyde d'azote a été proposée, renforcée par des prélèvements des retombées atmosphériques de 10 métaux toxiques particuliers, usuellement appelés métaux lourds. Une analyse spécifique pour distinguer les parties soluble et insoluble complète l'étude.

Les mesures et prélèvements sont réalisés sur 3 sites en période hivernale (janvier-mars). Cette période est habituellement la plus défavorable à la dispersion des polluants concernés, permettant ainsi de connaître les teneurs maximales observées dans l'année. Une comparaison avec les stations du réseau permanent d'Air PACA et des résultats de campagnes similaires permet d'évaluer le comportement et les niveaux annuels et de vérifier le respect de la réglementation en vigueur, basée sur des valeurs annuelles.

1. Caractérisation du site

1.1 Environnement

La ville de Nice, 5^{ème} ville de France, compte près de 350 000 habitants. Située sur le littoral, elle est délimitée par la mer et les collines au Nord. Sa densité de population est de 4 846 habitants/km². Elle compte une quarantaine de quartiers regroupés en 8 territoires.

L'économie de la ville est fortement axée sur les services, le tourisme représentant 30 % des richesses de la ville et ne repose pas sur l'industrie lourde. La pollution atmosphérique est diffuse, issue essentiellement des transports routiers comme indiqué aux paragraphes suivants. En effet de par sa taille Nice dispose d'un réseau routier conséquent qui, associé à des contraintes topographiques fortes met en évidence la problématique de la qualité de l'air. Les autres secteurs d'émission en fonction des polluants sont sur la commune de Nice : les secteurs résidentiel-tertiaire, industrie/production d'énergie avec notamment l'incinérateur d'ordures ménagères de l'Ariane et pour les transports non routiers : l'aéroport, le port et le transport ferroviaire.

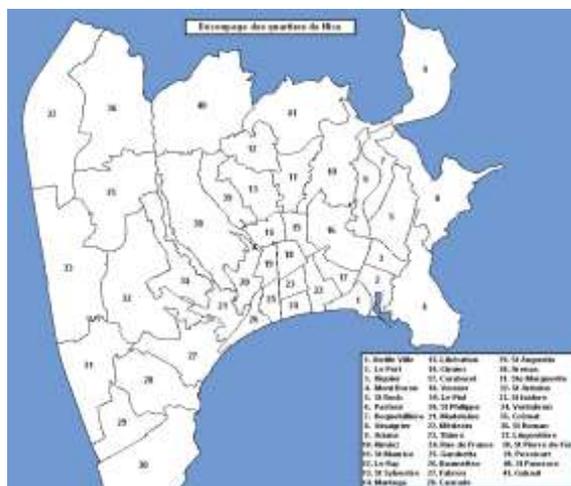


Figure 1 : carte du territoire de la ville de Nice

1.2 Sites de mesure

Les mesures sont effectuées sur une parcelle faisant partie du projet d'aménagement de la basse Vallée du Var, à proximité de la route de Grenoble, dans le quartier Sainte-Marguerite. A environ 4 km au sud, est implantée la station de mesure permanente de Nice Aéroport.



Figure 2 : environnement du site de mesure

Une cabine temporaire, équipée d'analyseurs automatiques, permet de suivre l'évolution en continu avec une base de temps au quart d'heure, de plusieurs polluants. En complément de ce dispositif, trois autres sites ont été échantillonnés au moyen de jauges Owen. Ce dispositif de mesure permet de collecter retombées atmosphériques, poussières sédimentables et pluie. Une analyse en laboratoire détermine la masse naturellement déposée par unité de surface et de temps. Le temps d'exposition est d'un mois minimum. Il n'existe pas de seuil réglementaire en vigueur. A titre d'indication, une zone dite fortement polluée pour une valeur de 1 g/m²/jour (norme AFNOR NF X43-007).

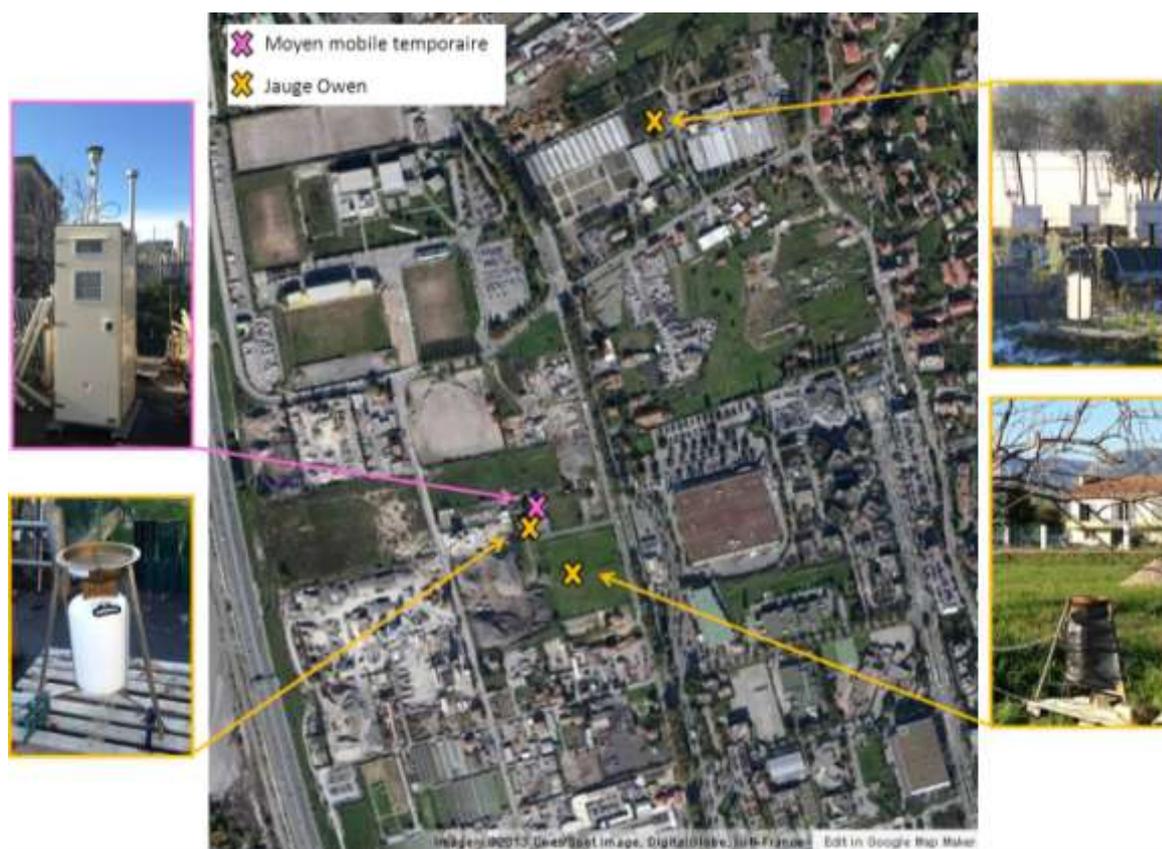


Figure 3 : carte d'implantation des sites de mesure

1.3 Paramètres physico-chimiques mesurés

Les mesures réalisées sur le site temporaire Vallée du Var sont comparées avec celles des autres stations de l'agglomération de diverses typologies. Tout d'abord la station de Nice Aéroport, la plus proche, située à environ 4 km en aval. Le site temporaire est considéré comme un site d'observation car malgré la proximité des voies de circulation aux abords du site temporaire (Route de Grenoble à 100 m et autoroute A8 à moins de 400 m), il reste trop éloigné des sources trafic selon les recommandations de l'ADEME¹ (mois de 5 m d'une voie de circulation). Le site Nice Trafic est utilisé pour comparaison avec des volumes de trafic proches : environ 100 000 véhicules/jour pour le site temporaire et près de 70 000 véhicules/j pour le site fixe. Afin de disposer des évolutions locales, la station urbaine de Cagnes-sur-Mer fait également partie des comparatifs pour les particules PM10. Toutes les stations fixes n'étant pas équipées de la totalité des polluants, les comparaisons se font donc avec les sites disposant de données similaires. Les trois stations précitées ne disposent pas de la mesure de particules PM2.5. Aussi, pour analyser la représentativité des particules PM2.5, les stations de Cannes et Peillon seront-elles utilisées pour la comparaison.

- | | | |
|--------------------------------|---|---|
| • PM10 | (particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm) | traceur de la pollution automobile et industrielle selon les contextes |
| • PM2.5 | (particules en suspension de diamètre inférieur à 2.5 µm) | traceur de la pollution automobile et industrielle selon les contextes |
| • NO/NO ₂ | (monoxyde et dioxyde d'azote) | traceur de la pollution automobile |
| • Métaux toxiques particuliers | Arsenic (As), Cadmium (Cd), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Sélénium (Se), Vanadium (V), Zinc (Zn). | traceur multiple (combustion du pétrole, des ordures ménagères et de certains procédés industriels particuliers, ...) |

¹ <http://www.lcsqa.org/rapport/2010/emd/evolution-classification-criteres-implantation-stations-mesure-qualite-air-particip>

1.4 Bilan local des émissions polluantes

La répartition des émissions par secteur d'activité est variable selon les polluants, mais aussi selon les spécificités du territoire et de ses activités.

Le bilan des émissions est indiqué pour la ville de Nice et en parallèle pour l'iris Parc des Sports sur lequel sont réalisées les mesures (carte ci-contre).

Les graphiques ci-après mettent en évidence la prépondérance du secteur du transport routier, aussi bien à l'échelle de la commune que de l'iris et pour la majorité des polluants, à l'exception du dioxyde de soufre et de quelques métaux lourds.

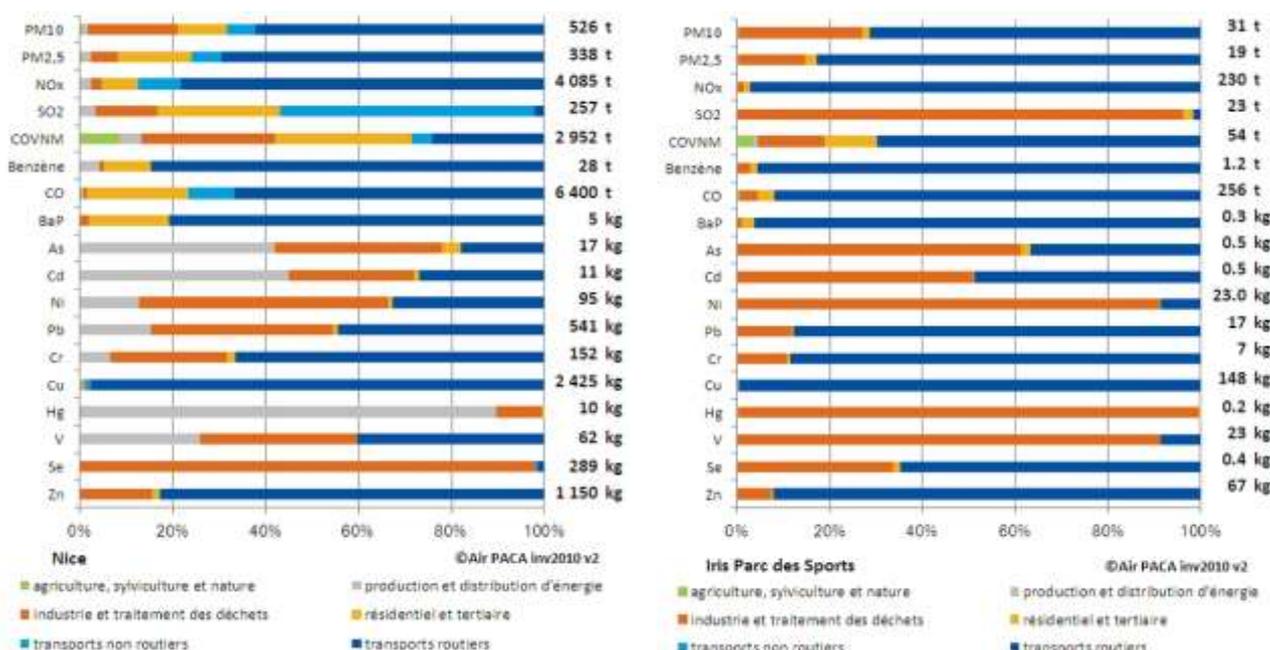
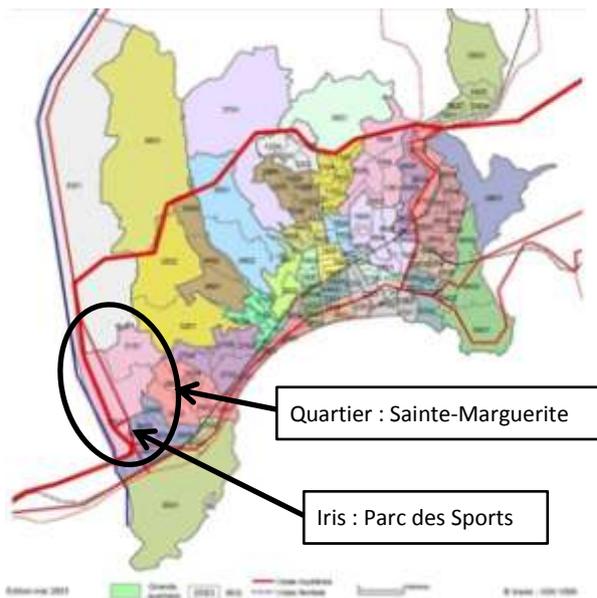
Les secteurs « industrie et traitement des déchets » et « résidentiel / tertiaire » apportent une contribution conséquente mais leur répartition varie selon la zone (commune ou iris) et les polluants concernés.

Sur la commune de Nice, le secteur résidentiel / tertiaire est le premier émetteur pour les COVNM (30 %) et le second émetteur pour le SO₂ (26 %), le CO (22 %), le B(a)P (17 %), le benzène (10 %), et les PM_{2.5} (16 %). Le premier émetteur de SO₂ est le transport non routier (96 %) du fait de l'activité maritime. Le secteur de l'industrie et du traitement des déchets est le second contributeur de COVNM (29 %) et de métaux lourds (As, Cd, Pb) en général voire le premier pour le Sélénium (98 %) et le Nickel (54 %).

A l'échelle du quartier, la répartition se modifie reflétant alors l'activité locale. Ainsi pour l'iris Parc des Sports la contribution du secteur résidentiel / tertiaire est nettement plus faible que pour la ville de Nice, ce dernier n'apparaissant jamais comme émetteur principal. A l'inverse, la part du secteur de l'industrie et du traitement des déchets devient plus importante : les émissions de dioxyde de soufre (96 %) et de métaux lourds (As, Cd, Ni, Hg et V) proviennent en premier lieu de ce secteur. Le secteur du transport non routier, lui, n'apparaît plus.

Le secteur de production et distribution d'énergie se distingue généralement comme émetteur de métaux lourds et notamment sur la commune de Nice comme premier émetteur d'Arsenic, de Cadmium et de Mercure lié à la production d'électricité issue de l'incinérateur.

Le secteur agriculture, sylviculture et nature apparaît uniquement en tant qu'émetteur de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) mais en faible proportion sur les deux zones concernées.



Graphique 1 : répartition par secteur des émissions des principaux polluants pour Nice et pour l'iris Parc des Sports

Cette étude étant davantage consacrée aux particules et aux oxydes d'azote, un comparatif chiffré des émissions de ces polluants sur les deux zones est indiqué dans le tableau ci-après :

Émissions en kg/an	PM10	PM2.5	NOx	PM10	PM2.5	NOx
	Nice	Nice	Nice	Parc des Sports	Parc des Sports	Parc des Sports
Agriculture, sylviculture et nature	2 470	1 643	5 477	130	78	255
Production et distribution d'énergie	6 687	6 664	93 396	0	0	0
Industrie et traitement des déchets	100 894	18 892	93 767	8 197	2 730	3 124
Résidentiel et tertiaire	56 293	53 848	318 149	507	488	3 360
Transports non routiers	32 129	21 550	381 011	29	12	1
Transports routiers	327 087	234 977	3 193 323	22 050	15 893	223 120
TOTAL	525 561	337 574	4 085 123	30 913	19 201	229 860

Tableau 1 : bilan des émissions des principaux polluants sur Nice et l'iris Parc des Sports (inventaire Air PACA version 2010)

Pour la ville de Nice, les 526 tonnes de particules fines émises sont issues de multiples sources. Le transport routier en est le contributeur majoritaire quelle que soit la taille des particules (62 % pour les PM10 et 70 % pour les PM2.5). La distinction entre PM10 et PM2.5 apparaît sur le second émetteur : le secteur de l'industrie et du traitement des déchets émet plus de particules PM10 (19 %) que de PM2.5 (6 %). En revanche, le secteur résidentiel / tertiaire est lui, un contributeur conséquent pour les petites particules PM2.5 (16 %) comparé aux PM10 (11 %). Le transport non routier (aéroportuaire, ferroviaire, maritime) affiche une contribution plus faible, de 6 % pour les PM10 et les PM2.5.

La très grande majorité (78 %) des émissions d'oxydes d'azote provient du transport routier. Le transport non routier et le secteur résidentiel / tertiaire se positionnent respectivement en deuxième et troisième émetteur pour ce polluant (9 % et 8 %).

Pour l'iris Parc des Sports, l'activité du quartier fait émerger des différences bien que le transport reste largement prépondérant (71 % des émissions de PM10, 83 % pour les PM2.5 et 97 % pour les NOx). La part des particules (PM10 et PM2.5) augmente au détriment des NOx. Le secteur de l'industrie et du traitement des déchets devient le second émetteur de particules quelle que soit leur taille. Il prend une part bien plus importante pour les PM10 (27 %) et les PM2.5 passant alors de 6 à 14 %. Le secteur résidentiel / tertiaire apporte une contribution beaucoup plus faible inférieure à 3 % pour les émissions de particules et d'oxydes d'azote. Le transport non routier n'apparaît plus.

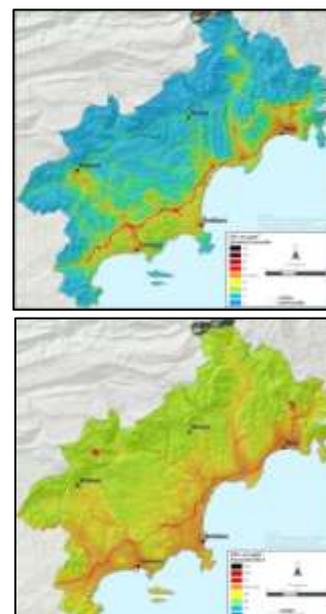
1.5 Modélisation

Indissociable de la mesure, la modélisation est un des outils de la surveillance réalisée quotidiennement par Air PACA. Elle fournit une cartographie de la qualité de l'air du jour et une prévision à 2 jours. Elle permet de disposer des informations de l'échelle inter-régionale² avec la plateforme AIREs-Méditerranée³, à l'échelle locale avec les plateformes urbaines.

Ces dernières sont développées sur les agglomérations de la région, afin de connaître les niveaux en dioxyde d'azote et en particules fines à l'échelle de la rue. En 2012, Air PACA a réalisé des cartographies de surveillance haute définition sur la bande littorale des Alpes-Maritimes, en actualisant puis regroupant les 3 plateformes locales existantes⁴.

Ainsi, la plateforme urbaine de la Nice⁵ a été actualisée donnant lieu à des cartes annuelles de pollution. De plus, le mode prévisionnel a été activé offrant à chacun la possibilité de connaître à l'avance son exposition à la pollution.

Figure 4 : cartes annuelles des niveaux de NO₂ et du percentile 90,4 en PM10 sur le littoral des Alpes-Maritimes



² Partenariat entre les régions PACA, Languedoc-Roussillon, Corse

³ http://www.atmopaca.org/cartes_aires/

⁴ CASA + Nice + Ouest des Alpes-Maritimes (Cannes + CAPAP)

⁵ Réalisée en 2009 dans le cadre de l'étude sur l'état initial de la qualité de l'air relatif au projet Tramway

1.6 Conditions météorologiques

La concentration des polluants dans l'atmosphère dépend fortement des conditions météorologiques. Les informations ci-dessous sont basées sur les données de la station de Nice Aéroport de Météo France et issues du site internet.

1.1.1. Le vent

C'est un facteur essentiel expliquant la dispersion des polluants. Dans les Alpes-Maritimes, la direction du vent est conditionnée par la mer et le relief.

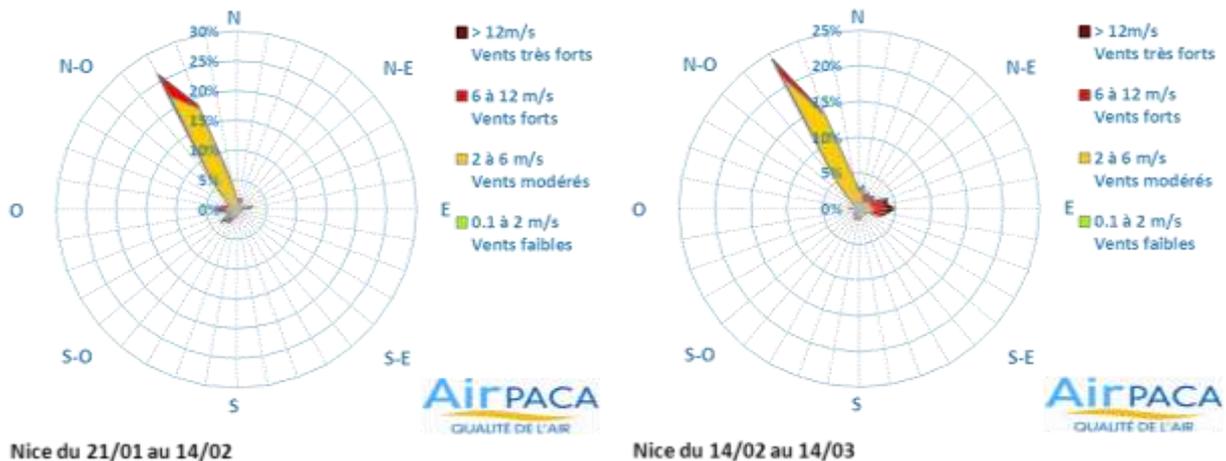


Figure 5 : roses des vents du 21 janvier au 14 mars 2013 à Nice (données Météo France)

La période de mesures est séparée en deux phases : du 21 janvier au 14 février (mesure de PM10) et du 14 février au 14 mars (mesure de PM2.5). Dans les deux cas, les vents proviennent d'une seule direction, le secteur Nord/Nord-Ouest. De même, la répartition des vitesses est identique pour les deux périodes, avec deux régimes prédominants, **des vents modérés** entre 2 et 6 m/s (70 %) et **des vents forts** entre 6 et 12 m/s (20 %). Les vents très forts sont peu fréquents (1% pour la première phase et 3 % pour la seconde). Les vents faibles représentent environ 10 % (9% pour la première phase et 10 % pour la seconde) avec des vents nuls sont inexistantes lors de la première phase et de seulement 1 % lors de la seconde phase.

1.1.2. La température

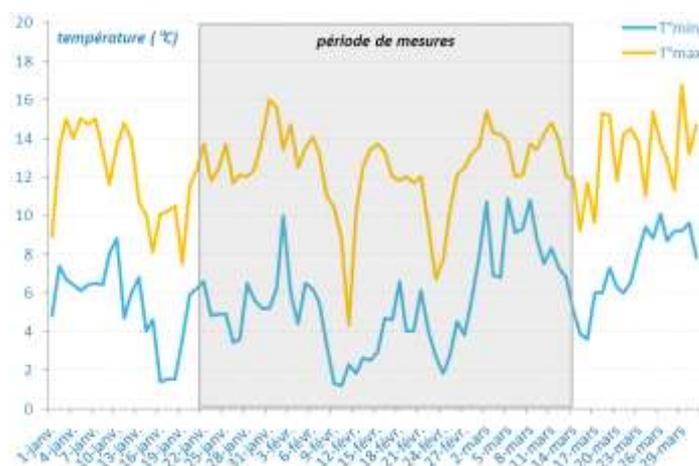
L'été, le fort rayonnement solaire présent en région PACA produit de l'ozone aux heures les plus chaudes de la journée à partir des NOx et COV émis par les activités humaines et naturelles.

L'hiver, des températures froides, avec peu de précipitation et un vent faible sont les conditions les plus propices à l'accumulation des particules fines. La masse d'air froide, plus dense, reste proche du sol et les polluants émis s'y accumulent.

Au cours de la campagne, les températures (minimale et maximale) ont été plus froides que la normale (1981-2010).

Le mois de février, notamment, affiche en moyenne presque 2 degrés de moins (4,2 °C au lieu de 5,9 °C pour la température moyenne minimale et 11,6 °C au lieu de 13,4 °C pour la température moyenne maximale).

En mars, les températures maximales sont inférieures d'environ 2 °C aux normales saisonnières alors que les températures minimales, elles, sont supérieures de 0.5 °C.



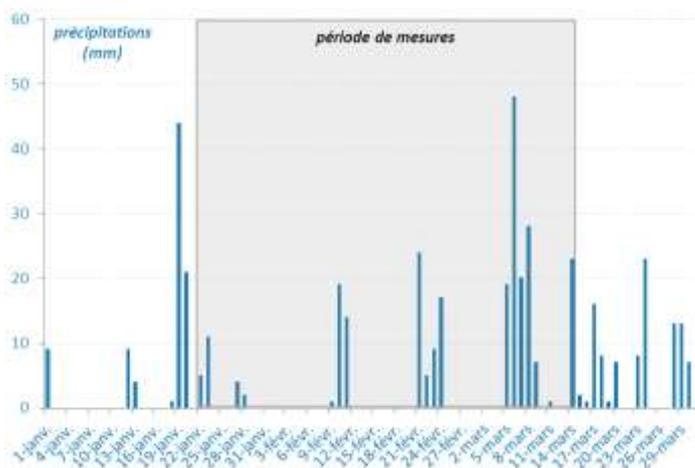
Graphique 2 : Évolution des températures minimale et maximale du 1^{er} janvier au 31 mars 2013 (source Météo France, station Nice Aéroport)

1.1.3. La pluviométrie

La pluviométrie est également un paramètre important sur les concentrations en polluant présent dans l'atmosphère. La pluie permet un lessivage des particules fines et des polluants gazeux présents dans l'air ambiant. Après de fortes pluies, la qualité de l'air est généralement bonne à très bonne.

Au premier trimestre, la pluviométrie a été exceptionnelle avec 442 mm soit près de 3 fois les normales saisonnières. Le mois de mars notamment a connu 17 jours de pluie contre 5 habituellement, totalisant ainsi à lui seul, 243 mm de précipitations. Il détient désormais le record du mois le plus pluvieux.

Durant la campagne (21 janvier – 14 mars), 257 mm de pluie ont été relevés dont 146 pour la première quinzaine de mars. Le mois de février, est également excédentaire avec 89 mm, soit le double de la pluviométrie habituelle. En janvier, les précipitations les plus intenses ont eu lieu avant le début des mesures.



Graphique 3 : Évolution de la hauteur de précipitations du 1^{er} janvier au 31 mars 2013 (source Météo France, station Nice Aéroport)

2. Résultats – Discussion

2.1. Particules fines en suspension (PM10)

2.1.1. Résultats sur la période du 22 janvier au 13 février 2013

Les données sont comparées à celles des stations fixes de la zone de Nice ou proche présentant des typologies différentes, permettant ainsi d'évaluer les niveaux relevés. Ces résultats sont également comparés à la réglementation en vigueur, utilisant comme période de référence l'année civile entière. Le pourcentage de données valides requis pour établir une comparaison représentative est de 90 % de l'année civile. Les mesures effectuées sur une période d'un mois, peuvent, selon la période de mesure et compte-tenu des interactions avec les conditions météorologiques, ne pas être représentatives de l'ensemble de l'année. Seule l'analyse qui suit en donnera la finalité.

PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Site temporaire Vallée Var	Nice Trafic	Cagnes / Mer	Nice Aéroport	Cannes	Peillon
Typologie	Observation	Trafic	Urbaine	Observation	Urbaine	Industrielle
Médiane (j)	37	36	22	28	29	30
Moyenne sur la période de mesure	38	36	24	28	27	32
Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine	40	40	40	40	40	40
Maximum horaire	197	106	91	87	152	126
Maximum journalier sur la période de mesure	75	52	40	47	48	45
Nombre de jours de dépassement de la valeur limite journalière sur la période de mesure	2	1	0	0	0	0
Tolérance du nombre de jours de dépassement de la valeur limite journalière par an	35	35	35	35	35	35
Taux de fonctionnement	100 %	100 %	100 %	91 %	100 %	100 %

Tableau 2 : évaluation des PM10

La moyenne des mesures relevées sur le site temporaire Vallée Var est comparable à celle du site Nice Trafic. Elle est supérieure à la moyenne observée sur les autres sites quelle que soit leur typologie.

Le maximum horaire mesuré sur le site temporaire Vallée Var est, avec $197 \mu\text{g}/\text{m}^3$, le plus élevé des sites, variant de $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le site Nice Aéroport à $152 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le site urbain de Cannes. De même, le

site temporaire Vallée Var affiche un maximum journalier de $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dépassant nettement la valeur seuil de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et supérieur à celui des autres sites dont les valeurs évoluent entre $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Cagnes-sur-Mer et $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pour le site Nice Trafic.

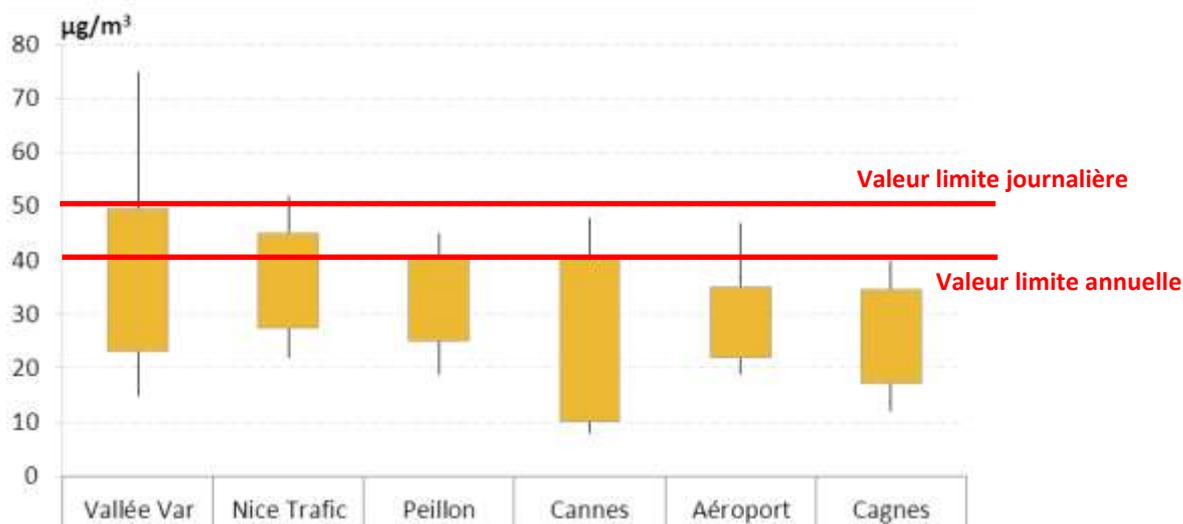
Afin de pouvoir se référer aux valeurs réglementaires basées sur l'année, une estimation a été réalisée à partir des données des sites fixes de l'agglomération sur les 12 derniers mois. Selon cette méthode, les concentrations annuelles sur le site temporaire Vallée Var seraient comprises entre 39 et $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dépassant très vraisemblablement la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Durant la campagne de mesures, seuls le site temporaire et le site trafic dépassent la valeur journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$: à deux reprises pour le premier et une fois pour le second.

Le calcul sur les 12 derniers mois (14 février 2012 – 13 février 2013), indique 64 dépassements à la station Nice Trafic, bien au-delà des 35 jours autorisés, et moins de 6 dépassements pour les sites de Cagnes-sur-Mer et Nice Aéroport. Aussi, les résultats des mesures et l'implantation du site, mettent-ils en évidence le non-respect probable de la réglementation relatif à la valeur journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le site temporaire de la Vallée du Var.

2.1.2. Analyse statistique des données journalières

Le diagramme ci-dessous montre la répartition des concentrations journalières en PM10 sur les différents sites. Elle donne une information sur la pollution moyenne : le rectangle jaune indique la plage de concentration dans laquelle sont situées 80 % des données. Les valeurs extrêmes (maximum et minimum) donc peu représentatives du comportement de l'ensemble des données, sont représentées par les traits oranges.



Graphique 4 : diagramme de Tukey : données statistiques des valeurs journalières de PM10 selon les sites

Sur le site temporaire Vallée Var, 80 % des données sont comprises entre 23 et $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, indiquant une grande fluctuation des concentrations. Le site de Cannes présente cette même caractéristique bien que la gamme des teneurs soit plus faible (entre 10 et $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Pour les autres sites, quelle que soit leur typologie, les niveaux sont plus homogènes : la majeure partie des mesures évolue entre 17 et $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Cagnes-sur-Mer et Nice Aéroport et entre 25 et $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Peillon et Nice Trafic. Le maximum du site temporaire Vallée Var se distingue par une valeur ponctuellement très élevée par rapport aux autres sites.

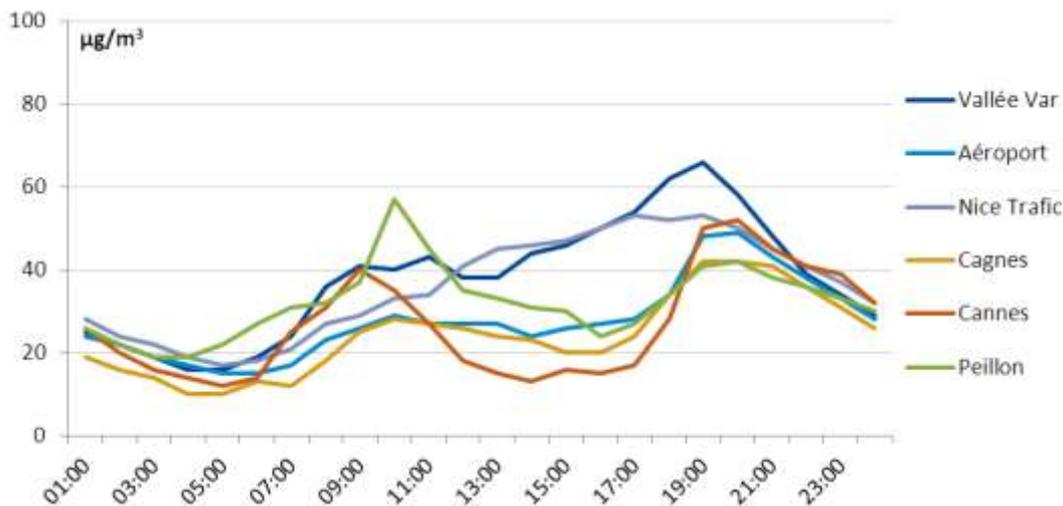
La médiane⁶ du site temporaire Vallée Var est de $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$, équivalente à celle du site Nice Trafic. Les autres sites présentent des valeurs en-deçà, de 22 à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le site temporaire Vallée Var affiche des niveaux du même ordre de grandeur que ceux du site Nice Trafic, mais plus élevés et d'une plus grande hétérogénéité. 9 % des données dépassent la valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Nice Trafic : 4 %) et près de 35 % dépassent la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Nice Trafic : 17 %). Ces deux sites sont les plus exposés aux particules, en cohérence avec leur implantation au plus près des sources trafic. Les concentrations les plus faibles sont observées à Cagnes-sur-Mer comme habituellement constaté sur une station urbaine.

⁶ Médiane : valeur pour laquelle, il y a autant de valeurs supérieures qu'inférieures

2.1.3. Évolution moyenne journalière

Le profil moyen journalier indique la concentration moyenne (sur la période de mesure) pour chaque heure de la journée.



Graphique 5 : Profil moyen journalier des PM10 sur les différents sites

L'évolution journalière des particules fines varie selon les sites. En situation urbaine, elle est très souvent couplée avec le comportement du dioxyde d'azote, puisque la source principale est le transport routier et présente généralement deux pics trafic le matin et le soir, liés aux trajets domicile ↔ travail. En revanche, en situation industrielle, l'évolution est davantage dépendante de l'activité à proximité et liée aux sources existantes. Néanmoins, quelle que soit l'implantation de la station, les conditions météorologiques restent un paramètre déterminant sur le taux de particules fines dans l'air, comme notamment le lessivage de l'atmosphère par la pluie. En effet, divers mécanismes physiques et chimiques influent sur les niveaux, comme la remise en suspension dans l'air due au vent ou au passage de véhicules ou la transformation de gaz en particules secondaires sous l'effet des rayons solaires. La hauteur de la couche atmosphérique, appelée couche limite, dans laquelle sont brassés les polluants agit également sur la concentration. Elle varie selon les caractéristiques du sol (rugosité, relief, ...), la saison (humidité, flux de chaleur, température) : lorsqu'elle est basse, la concentration augmente.

Sur le site temporaire Vallée Var, les pics trafic ne ressortent pas de façon très prononcée, ce dernier étant suffisamment éloigné des voies de circulation. Dès 7h⁷, les concentrations augmentent progressivement tout au long de la journée atteignant leur maximum vers 18h-19h. Deux raisons peuvent expliquer ce profil :

- Comme indiqué sur le graphique 3, ce comportement se rapproche de celui observé sur le site Nice Trafic, qui, proche du littoral, subit le phénomène de brises alternées (cf. annexe 5) : la brise de mer le matin et la brise de terre en soirée. Ainsi, dans la plaine du Var, la brise de mer matinale (l'air provient de la mer et va vers la terre) entraîne la pollution générée en bord de littoral vers les montagnes. Le soir, la brise de terre (l'air s'écoule de la terre vers la mer) apporte la pollution située en amont (notamment dû à la densité du trafic routier et aux industries de la vallée) vers le littoral. Ainsi, le profil est plus lissé au cours de la journée et les concentrations plus élevées le soir. En revanche, une station implantée plus en ville s'affranchit en partie de l'influence de ces phénomènes atmosphériques. Par exemple à Cannes, l'évolution journalière affiche bien les deux pics trafic caractéristiques.

- Au-delà du processus physique, le comportement journalier est évidemment façonné par les sources. L'origine des particules étant multiple, d'autres émetteurs de particules viennent s'ajouter à celles issues du trafic. Ce site est à proximité (de 85 m à 230 m) d'industries génératrices de particules (fabrication de béton, d'enrobés, carrières, ...) et des apports locaux de particules existent.

Notons que les mesures ont été réalisées en hiver, période durant laquelle les conditions atmosphériques (stabilité de l'atmosphère, couche limite basse) sont également favorables à l'accumulation des polluants.

⁷ Heure T.U : En hiver : heure locale = heure T.U + 1h.

2.1.4. Comparaison avec la modélisation

La cartographie haute définition issue de la modélisation est utilisée comme comparatif. Le zoom sur la zone étudiée met en évidence plus de 35 jours avec une concentration supérieure à $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (en jaune sur la carte), pouvant atteindre plus de $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les axes (en rouge). Il est donc probable, conformément aux conclusions de l'analyse des données, que la norme de 35 jours dépassant $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ne soit pas respectée.

Les cartes modélisées peuvent ainsi être utilisées comme référence pour connaître le taux de moyen de particules dans cette zone, à l'exception d'épisodes de pollution localisés.

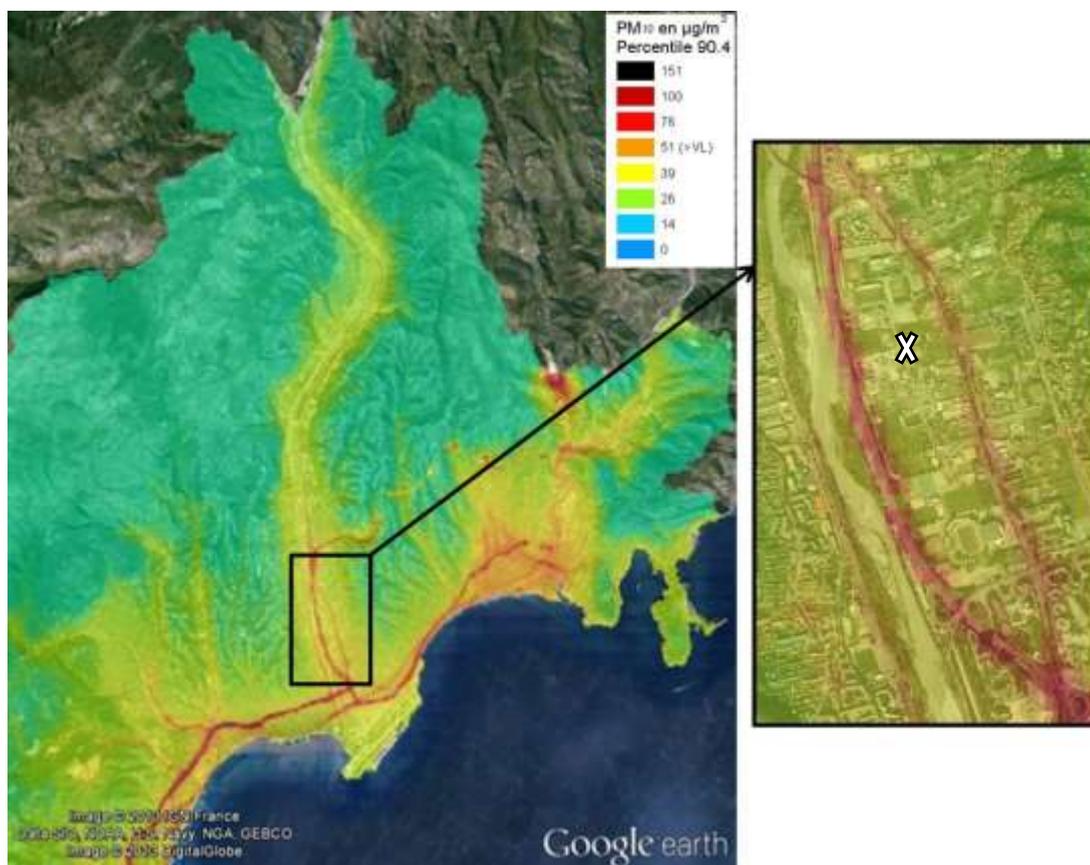


Figure 6 : Cartographie annuelle en PM10, actualisation 2012

2.1.5. Conclusion

Les informations obtenues lors de cette campagne d'un mois sur le site temporaire Vallée Var et l'analyse statistique des données indiquent une pollution correspondant à une typologie de site trafic.

Sur la période de mesure, ce site présente une exposition aux particules fines du même ordre de grandeur que celle du site Nice Trafic, voire supérieure. Le comportement journalier est, comme pour le site Nice Trafic, fortement influencé par le régime de brises. La concentration moyenne en PM10, inférieure à la valeur limite annuelle sur la période de la campagne, la dépasserait très probablement selon une estimation sur l'année.

2.2. Particules ultra-fines en suspension (PM2.5)

2.2.1. Résultats sur la période du 14 février au 14 mars 2013

Les données sont comparées à celles des stations fixes disposant de cette mesure, présentant des typologies différentes et permettant ainsi d'évaluer les niveaux relevés. Ces résultats sont comparés à la réglementation en vigueur, utilisant comme période de référence l'année civile entière. Le pourcentage de données valides requis pour établir une comparaison représentative est de 90 % de l'année civile. Les mesures effectuées sur une période d'un mois, peuvent, selon la période de mesure et compte-tenu des interactions avec les conditions météorologiques, ne pas être représentatives de l'ensemble de l'année. Seule l'analyse qui suit en indiquera la finalité.

PM2.5 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Site temporaire Vallée Var	Cannes	Peillon
Typologie	Observation	Urbaine	Industrielle
Médiane (j)	21	18	11
Moyenne sur la période de mesure	21	18	13
Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine	26	26	26
Maximum horaire	65	72	71
Maximum journalier sur la période de mesure	38	29	35
Taux de fonctionnement	98 %	100 %	90 %

Tableau 3 : évaluation des PM2.5

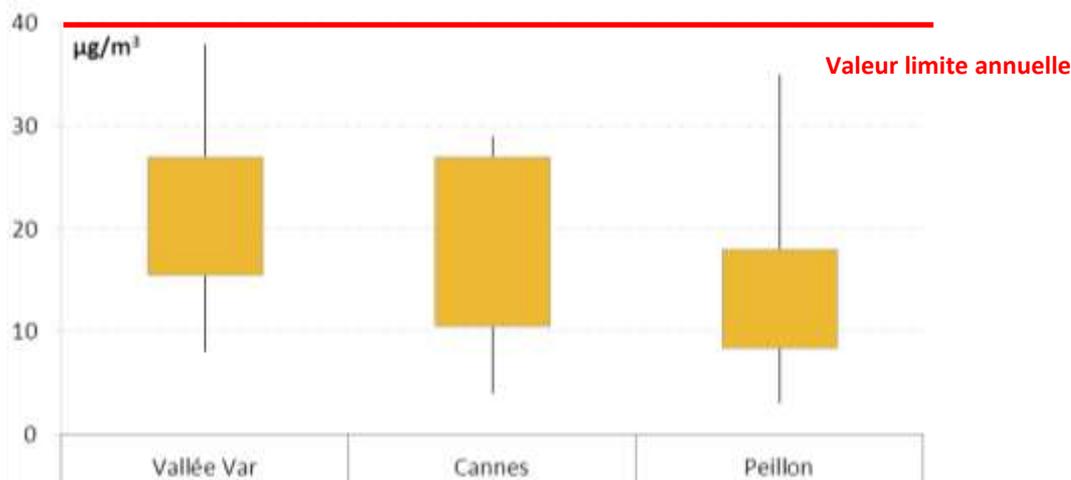
La moyenne des mesures relevées sur le site temporaire Vallée Var est, avec $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, comparable à celle de Cannes et supérieure à celle de Peillon mais reste du même ordre de grandeur.

Le maximum journalier de $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le site temporaire Vallée Var est le plus élevé des 3 sites, bien que très proche de celui de Peillon ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A l'inverse, le maximum horaire mesuré sur le site temporaire Vallée Var est le plus faible observé avec $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ceux de Cannes et Peillon affichant quelques microgrammes de plus ($72 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Afin de pouvoir se référer aux valeurs réglementaires basées sur l'année, une estimation a été réalisée à partir des données des deux sites fixes sur les 12 derniers mois. Selon cette méthode, les concentrations annuelles sur le site temporaire Vallée Var seraient autour de $23\text{-}24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectant ainsi la valeur limite annuelle de $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Néanmoins, la réglementation prévoit une valeur de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à l'horizon 2020 et cette valeur ne serait, à terme, pas respectée.

2.2.2. Analyse statistique des données journalières

Le diagramme ci-dessous montre la répartition des concentrations journalières en PM2.5 sur les différents sites. Elle donne une information sur la pollution moyenne : le rectangle jaune indique la plage de concentration dans laquelle sont situées 80 % des données. Les valeurs extrêmes (maximum et minimum) donc peu représentatives du comportement de l'ensemble des données, sont représentées par les traits oranges.



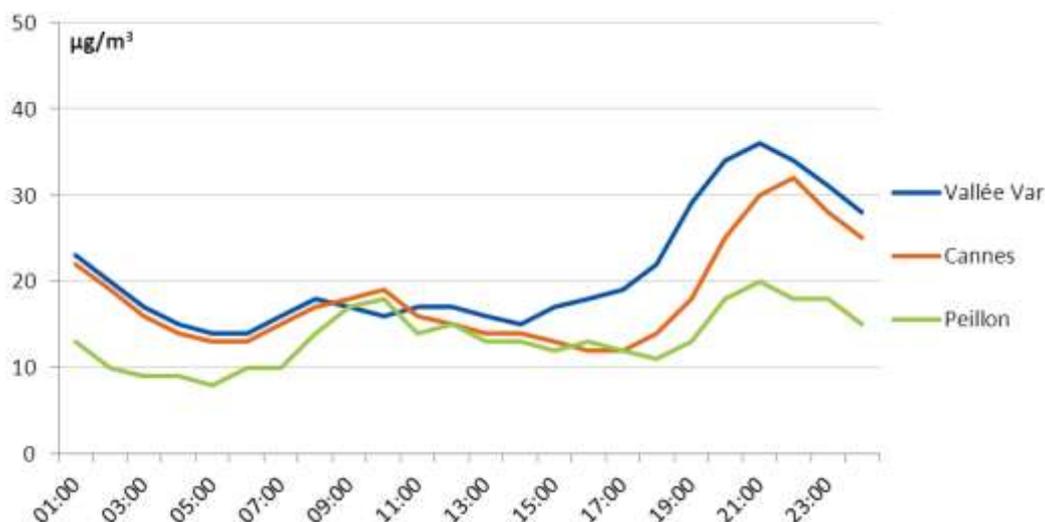
Graphique 6 : diagramme de Tukey : données statistiques des valeurs journalières de PM2.5 selon les sites

Sur le site temporaire Vallée Var, 80 % des données sont homogènes et comprises entre 16 et 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La majeure partie des mesures à Peillon évoluent entre 8 et 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ alors qu'à Cannes elles sont plus dispersées, entre 11 et 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La médiane du site temporaire Vallée Var est de 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, proche de celle de Cannes (18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). A Peillon, elle est bien plus faible avec 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.2.3. Évolution moyenne journalière

Le profil moyen journalier indique la concentration moyenne (sur la période de mesure) pour chaque heure de la journée.

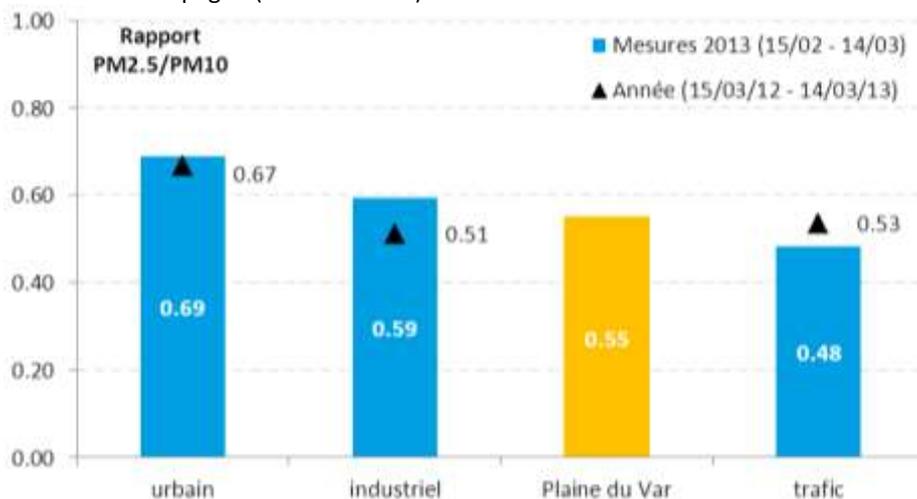


Graphique 7 : Profil moyen journalier des PM2.5 sur les différents sites

L'évolution journalière des particules ultra-fines est comparable à celle du site urbain de Cannes. Elle présente un profil stable, jusqu'à 17h, oscillant autour de 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dès lors les teneurs augmentent atteignant leur maximum à 21h T.U. Cette hausse est davantage liée à des processus physiques de l'atmosphère (remise en suspension, mouvement des masses d'air par les brises alternées, ...) qu'à des sources de particules PM2.5 supplémentaires. Malgré un comportement semblable, les concentrations moyennes restent supérieures à celles des deux autres sites, indiquant une plus forte exposition et témoignant du caractère trafic du lieu.

2.2.4. Évolution du rapport PM2.5/PM10

Le rapport PM2,5/PM10 permet de connaître la proportion de PM2,5 comprise dans les PM10. Sur le site temporaire Vallée Var environ 55 % des PM10 mesurées sont des particules ultra-fines PM2,5. Ce rapport est comparé avec ceux des stations de la région de typologie similaire, durant la période de mesures et sur les 12 derniers mois incluant la campagne (année entière).



Graphique 8 : Évolution du rapport des concentrations PM2.5/PM10 selon les typologies

Les sites urbains de la région affichent un ratio de 0.69, variant de 0.56 à 0.82 selon les stations. A Cannes ce rapport est de 0.73, relevant une part importante (73%) de PM2.5 parmi les particules mesurées.

En situation industrielle, la proportion est moindre avec un ratio de 0.59 de PM2.5. Compris entre 0.46 et 0.73 en fonction des sites, ce rapport dépend de la nature de l'industrie à proximité. A Peillon, il est de 0.46 indiquant une majorité de particules PM10.

Au plus proche du trafic, ce ratio est plus faible avec 0.48, évoluant entre 0.43 et 0.54 selon les sites.

Néanmoins ce rapport varie au cours de l'année, notamment en situation de proximité (industrielle et trafic). Ainsi, comme indiqué sur le graphique 6 (triangle noir), sur l'année, le rapport des sites trafic est plus élevé que celui des sites industriels. Ces modifications dépendent de plusieurs paramètres :

- le volume de trafic au cours de l'année avec par exemple une hausse de la circulation en hiver, la route M6202 menant aux stations de ski
- l'activité des industries à proximité
- les conditions météorologiques avec par exemple une meilleure dispersion en cas de pluie

Le site temporaire Vallée Var, avec un rapport de 0.55 se positionne donc comme un site trafic avec une influence industrielle. Toutefois, ce rapport établi sur un mois de mesures, pourra évoluer au cours de l'année.

2.2.5. Conclusion

Le taux de PM2.5 relevé sur le site temporaire Vallée Var est supérieur à celui observé en sites urbain et industriel mais respecte, sur la période de la campagne, la valeur limite annuelle. Toutefois, avec l'évolution de la réglementation visant à un abaissement de ce seuil à l'horizon 2020, cette valeur serait alors dépassée.

L'évolution journalière des PM2.5 est similaire à celle des autres sites et, comme pour les particules PM10, fortement influencée par le régime de brises.

Sur le site temporaire Vallée Var, environ la moitié des particules mesurées sont des particules ultra-fines, de diamètre inférieur à 2,5 µm ce qui correspond à une pollution de type trafic avec influence industrielle.

2.3. Dioxyde d'azote (NO₂)

2.3.1. Résultats sur la période du 18 janvier au 14 mars 2013

Les données sont comparées à celles des stations fixes de la zone de Nice présentant des typologies différentes, permettant ainsi d'évaluer les niveaux relevés. Ces résultats sont comparés à la réglementation en vigueur, utilisant comme période de référence l'année civile entière. Le pourcentage de données valides requis pour établir une comparaison représentative est de 90 % de l'année civile. Les mesures effectuées sur une période d'un mois, peuvent, selon la période de mesure, la saisonnalité de ce polluant (concentrations hivernales plus élevées) et compte-tenu des interactions avec les conditions météorologiques, ne pas être représentatives de l'ensemble de l'année. Seule l'analyse qui suit en donnera la finalité.

NO ₂ en µg/m ³	Site temporaire Vallée Var	Nice Trafic	Cagnes / Mer	Nice Aéroport	Cannes
Typologie	Observation	Trafic	Urbaine	Observation	Urbaine
Médiane	26	51	26	20	25
Moyenne sur la période de mesure	33	53	30	28	32
Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine	40	40	40	40	40
Maximum horaire sur la période de mesure	153	144	95	132	130
Valeur limite horaire (↔ seuil d'information et recommandations)	200	200	200	200	200
Nombre d'heures dépassant la valeur limite horaire sur la période de mesure	0	0	0	0	0
Tolérance du nombre d'heures dépassant la valeur limite horaire par an	18	18	18	18	18
Taux de fonctionnement	98 %	92 %	100 %	96 %	100 %

Tableau 4 : évaluation du NO₂

La moyenne des mesures relevée sur le site temporaire Vallée Var est, avec 33 µg/m³, comparable à celle des sites de typologie urbaine tels Cagnes-sur-Mer et Cannes. Elle est nettement inférieure à celle du site Nice Trafic.

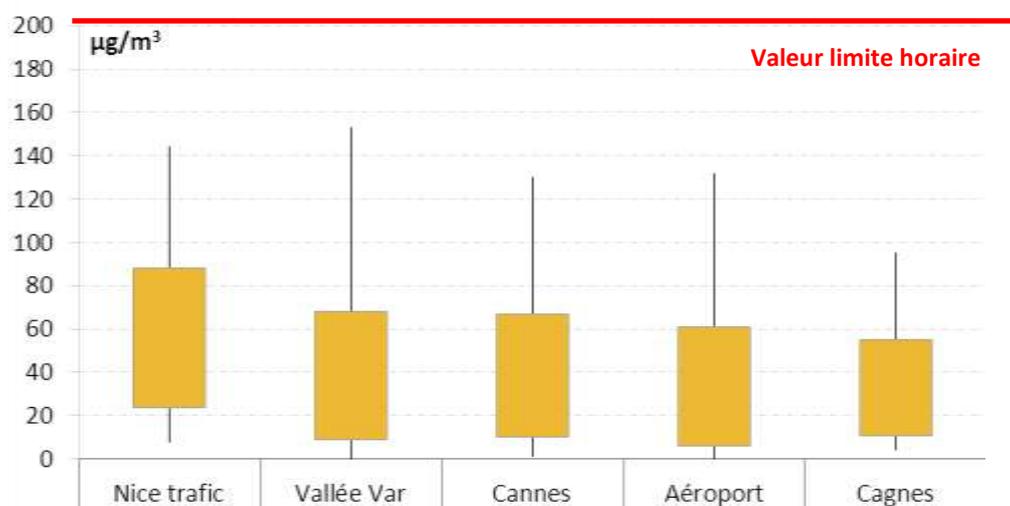
Les maxima sont du même ordre de grandeur sur les sites temporaires Vallée Var et Nice Trafic avec respectivement 153 et 144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces valeurs restent en deçà de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite horaire).

La réglementation est respectée sur la durée de la campagne. Afin de se référer aux valeurs réglementaires basées sur l'année et compte-tenu de la saisonnalité de ce polluant, une estimation sur les 12 derniers mois a été réalisée à partir des données des sites fixes. Selon cette méthode, les concentrations annuelles sur le site temporaire Vallée Var évolueraient entre 26 et 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectant la valeur limite annuelle de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le maximum horaire observé n'a pas atteint la valeur limite (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$), quel que soit le site concerné et n'est que très rarement atteint sur les sites trafic de l'agglomération niçoise, le nombre d'heures de dépassement par an de cette valeur réglementaire serait respecté sur ce site.

2.3.2. Analyse statistique des données horaires

Le diagramme ci-dessous montre la répartition des concentrations horaires en NO_2 sur les différents sites. Elle donne une information sur la pollution moyenne : le rectangle orange indique la plage de concentration dans laquelle sont situées 80 % des données. Les valeurs extrêmes (maximum et minimum) donc peu représentatives du comportement de l'ensemble des données, sont représentées par les traits gris.



Graphique 9 : diagramme de Tukey : données statistiques des valeurs horaires de NO_2 selon les sites

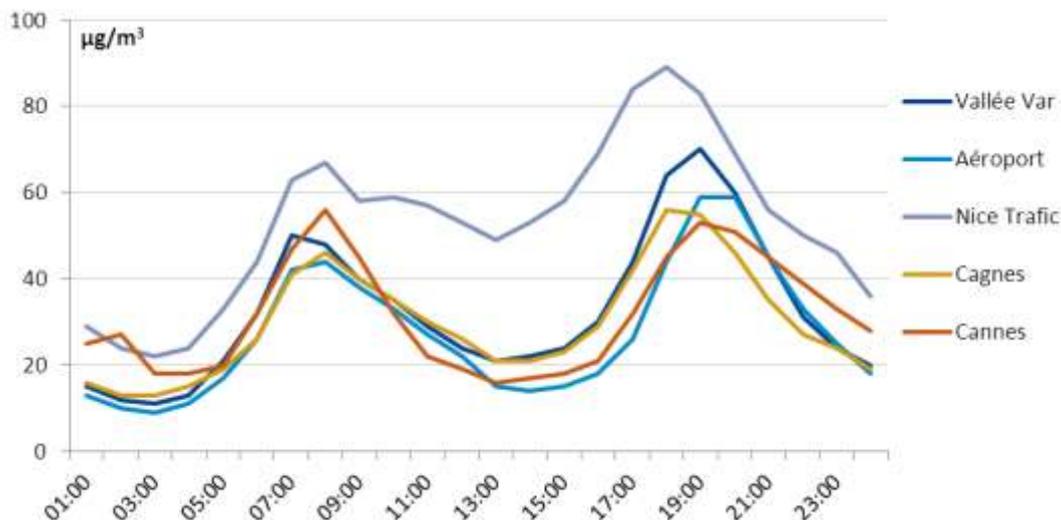
Sur le site temporaire Vallée Var, 80 % des données sont comprises entre 9 et 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cela est comparable à ce qui est observé sur le site urbain de Cannes ou celui de Nice Aéroport pour lesquels la plupart des valeurs oscille entre 6 et 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sur le Nice Trafic, les concentrations sont plus étalées évoluant de 19 et 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Avec 153 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, le maximum observé sur le site temporaire Vallée Var est supérieur à celui du site trafic (144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) mais du même ordre de grandeur.

La médiane, en revanche, est équivalente à celle du site urbain de Cagnes (26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) mais nettement plus faible que celle du site Nice Trafic (51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

2.3.3. Évolution moyenne journalière

Le profil moyen journalier indique la concentration moyenne (sur la période de mesure) pour chaque heure de la journée.



Graphique 10 : Profil moyen journalier du NO₂ sur les différents sites

Sur tous les sites, le comportement journalier indique la présence des deux pics dits « trafic » liés aux heures d'affluence du trafic routier pour les déplacements domicile ↔ travail. Le pic du matin intervient entre 7h et 8h T.U.⁸ (heures d'embauche et d'école) et le soir, les concentrations augmentent généralement dès 17h, avec un maximum atteint entre 18h et 19h. L'intensité de ces pics varie selon les sites, en fonction du trafic et de la situation géographique.

Sur le site temporaire Vallée Var, et la plupart des autres sites excepté Cannes, le pic du soir est plus prononcé que le pic matinal. Comme pour les particules, le phénomène de brises est un élément à l'origine de ces différences mais dans une proportion moindre comparativement aux sources, en raison de la volatilité du dioxyde d'azote. Les concentrations en dioxyde d'azote sont alors d'autant plus élevées que la source est proche. Aussi est-il cohérent de relever des niveaux supérieurs en grande proximité des voies de circulation (Nice Trafic) par rapport à un site urbain (Cagnes ou Cannes). D'ailleurs les critères d'implantation de stations⁹ recommandent une distance maximale à la voie de 5 m pour un site trafic, alors que pour un site urbain, la distance minimale est de 10 m pour une route à faible trafic (entre 1 000 et 3 000 véhicules/jour/an) et s'accroît en fonction du trafic (jusqu'à 200 mètres pour plus de 70 000 véhicules/jour/an).

Le site temporaire de mesures est distant d'environ 90 m à la route M6202 et environ 370 m de l'autoroute A8. Ainsi, malgré un volume de trafic conséquent sur ces deux axes de circulation, la distance à la voie est suffisante pour le caractériser comme un site urbain et non trafic. Cette conclusion est confirmée par les niveaux observés correspondant davantage à ceux d'un site urbain.

2.3.4. Comparaison avec la modélisation

La cartographie haute définition issue de la modélisation est utilisée comme comparatif. Le zoom sur la zone étudiée met en évidence une concentration moyenne annuelle comprise entre 31 µg/m³ (en jaune sur la carte) et 41 µg/m³ sur les axes (en orange). Ainsi, conformément aux conclusions de l'analyse des données la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ serait respectée.

Les cartes modélisées peuvent ainsi être utilisées comme référence pour connaître le niveau moyen en dioxyde d'azote dans cette zone, à l'exception d'épisodes de pollution localisés.

⁸ Heure T.U : En hiver : heure locale = heure T.U + 1h.

⁹ Rapport sur l'évolution de la classification des critères d'implantation des stations de mesure de la qualité de l'air. Participation à la réactualisation de ce guide. Téléchargeable à l'adresse suivante : http://www.lcsqa.org/system/files/14_r_classtat_2010_v12-11-2010.pdf

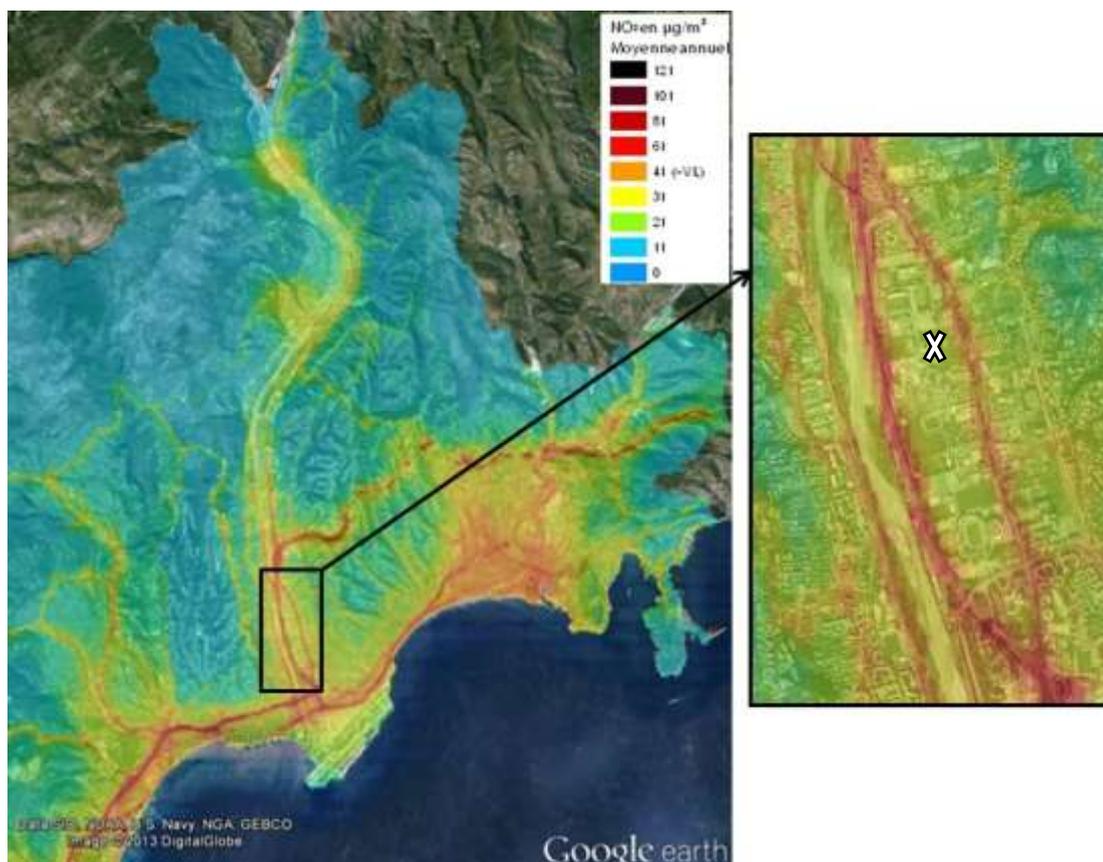


Figure 7 : Cartographie annuelle en NO₂, actualisation 2011

2.3.5. Conclusion

L'analyse des données issues de la campagne d'un mois sur le site temporaire Vallée Var révèle une pollution au dioxyde d'azote correspondant à une typologie de site urbain.

Durant la période de mesure, les niveaux moyens en dioxyde d'azote et le comportement journalier sont comparables à ceux observés sur les sites urbains. En revanche, le maximum horaire correspond davantage à celui d'un site trafic.

La réglementation est respectée sur la période de la campagne. L'estimation sur les 12 derniers mois, réalisée à partir des données des sites fixes, l'indique également et corrobore la cartographie annuelle issue de la modélisation.

2.4. Retombées atmosphériques en métaux toxiques particuliers (métaux lourds)

Les retombées atmosphériques de 10 métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Sélénium, Vanadium et Zinc) ont été analysées sur 3 sites durant deux périodes : du 17 janvier au 14 février (P1) et du 14 février au 14 mars (P2).

Les prélèvements sont réalisés au moyen de jauges Owen (cf. figure 3), permettant de distinguer la part soluble de la part insoluble des métaux lourds. La jauge 1 est exposée sur 2 périodes de 29 jours. Les jauges 2 et 3 sont exposées 30 jours pour P1 et 28 jours pour P2.

Les métaux lourds sont généralement insolubles dans l'eau. Néanmoins, ces métaux réagissent chimiquement avec différentes substances pour former des composés hydrosolubles. La quantité ainsi relevée par l'analyse est celle d'un de ces dérivés.

Certains métaux sont détectés en faibles quantités que l'analyse ne peut les quantifier. Inférieurs à la limite de quantification (< LQ) ils sont considérés à l'état de traces. Leur valeur est alors ramenée à zéro pour les calculs à venir.

Métaux lourds	As	Cd	Ni	Pb	Cu	Se	Hg	Zn	V	Cr
Limite de quantification insoluble (ng/échantillon)						250	25			
Limite de quantification soluble (µg/L)	0.1	0.1	0.5	0.1	0.5	1	0.05		0.5	0.5

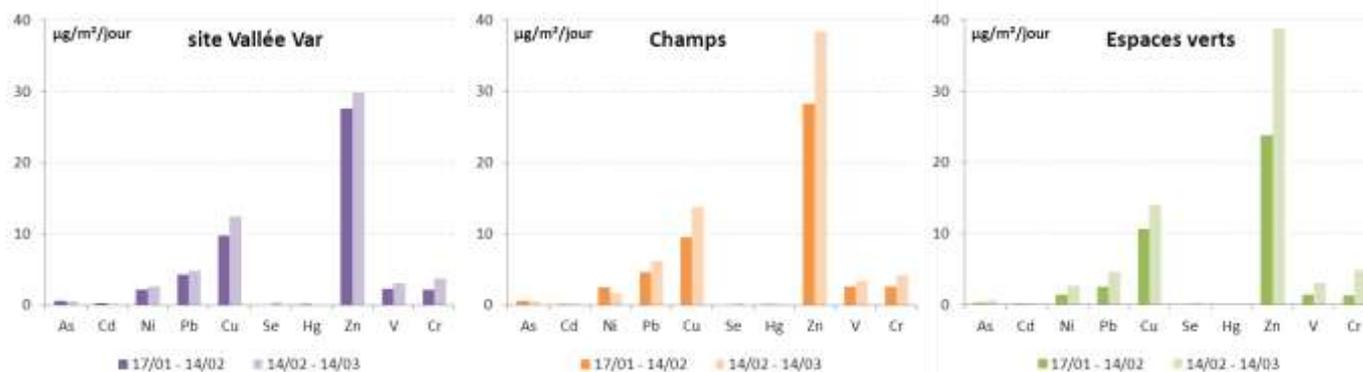
Tableau 5 : limites de quantification des analyses - parties insoluble et soluble

2.4.1. Résultats de la partie insoluble sur la période du 17 janvier au 14 mars 2013

Retombées atmosphériques en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$	Site Vallée Var	Champs	Espaces Verts	Site Vallée Var	Champs	Espaces Verts
	17 janvier – 14 février (P1)			14 février – 14 mars (P2)		
Typologie	Observation	Observation	Observation	Observation	Observation	Observation
Arsenic (As)	0.63	0.56	0.30	0.51	0.63	0.61
Cadmium (Cd)	0.22	0.11	0.04	0.17	0.19	0.13
Nickel (Ni)	2.1	2.49	1.32	2.64	1.61	2.61
Plomb (Pb)	4.27	4.57	2.53	4.85	6.15	4.65
Cuivre (Cu)	9.69	9.48	10.65	12.46	13.74	13.96
Sélénium (Se)	< LQ	< LQ	< LQ	0.31	0.20	0.26
Mercure (Hg)	0.01	0.02	< LQ	< LQ	0.02	< LQ
Zinc (Zn)	27.63	28.31	23.84	29.85	38.42	38.87
Vanadium (V)	2.28	2.62	1.39	3.04	3.36	3.01
Chrome (Cr)	2.13	2.65	1.29	3.72	4.14	4.79

Tableau 6 : quantité des retombées atmosphériques des métaux lourds - partie insoluble

Durant la première période (P1), les dépôts de sélénium sont inférieurs aux limites de quantifications sur les 3 sites tout comme ceux de mercure sur le site « Espaces Verts ». Durant la seconde période (P2), les dépôts de mercure sur le site « Vallée Var » et sur le site « Espaces Verts » sont également inférieurs à la limite de quantification.



Graphique 11 : quantité des retombées atmosphériques insolubles des métaux lourds par site du 17 janvier au 14 mars

En général, la deuxième période indique des quantités supérieures à la première.

Le Zinc et le Cuivre sont les deux métaux majoritaires. Pour le Zinc, les quantités relevées sont comparables pour la première période sur les sites « Vallée Var » et « Champs ». Pour la seconde période, les sites « Champs » et « Espaces verts » ont des résultats très comparables avec des quantités plus élevées que sur le site « Vallée Var ». Pour le Cuivre, les quantités sont équivalentes sur les trois sites.

Le Plomb est le troisième métal le plus représenté. Le site « Champs » est le plus exposé.

Viennent ensuite le Chrome et le Vanadium dont les quantités, plus faibles, évoluent dans la même gamme pour les 3 sites. Comme pour le Plomb, « Champs » est le site le plus exposé.

Pour le Nickel, le site « Champs » se distingue avec une quantité moindre relevée en seconde période à l'inverse des autres sites. Le site « Vallée Var » est le plus exposé à ce métal.

L'arsenic est présent en faible quantité sur tous les sites avec des taux équivalents.

Les quantités de Cadmium sont encore plus faibles et le site « Espaces verts » est le moins exposé. Les deux autres sites présentent des quantités très proches.

Le sélénium n'apparaît qu'en deuxième période sur tous les sites, avec des quantités du même ordre de grandeur.

La quantité de mercure est très variable selon les sites. Sur le site « Espaces verts » les dépôts sont inférieurs à la limite de quantification. A l'inverse, sur le site « Champs », ce métal est détecté sur les deux périodes avec des taux équivalents. En revanche, sur le site « Vallée Var », seule la première période indique la présence de mercure.

2.4.2. Résultats de la partie soluble sur la période du 17 janvier au 14 mars 2013

Retombées atmosphériques en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$	Site Vallée Var	Champs	Espaces Verts	Site Vallée Var	Champs	Espaces Verts
	17 janvier – 14 février			14 février – 14 mars		
Typologie	Observation	Observation	Observation	Observation	Observation	Observation
Arsenic (As)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.63
Cadmium (Cd)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Nickel (Ni)	< LQ	4.07	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Plomb (Pb)	< LQ	0.73	< LQ	< LQ	1.06	< LQ
Cuivre (Cu)	4.57	14.25	12.75	< LQ	21.34	13.85
Sélénium (Se)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Mercure (Hg)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Zinc (Zn)	15.69	30.57	33.51	13.23	28.08	41.95
Vanadium (V)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Chrome (Cr)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ

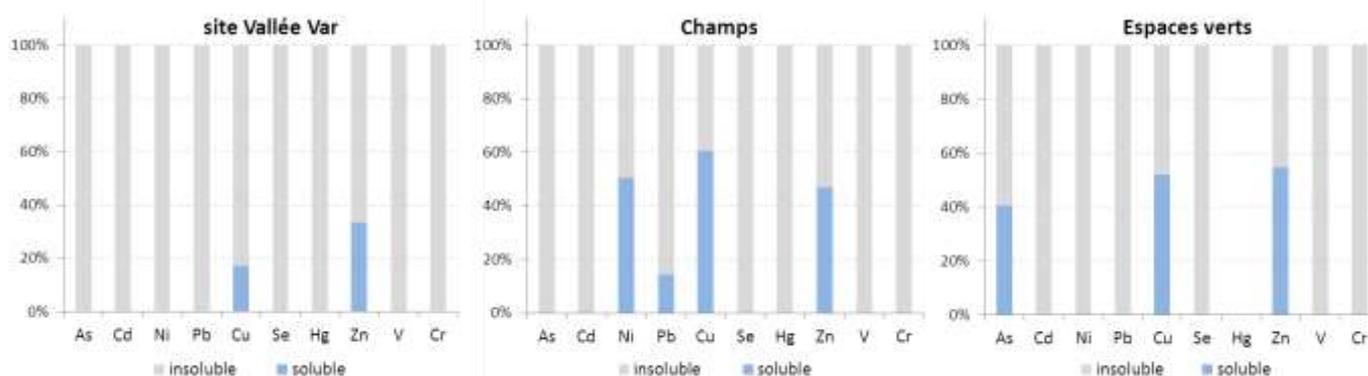
Tableau 7 : quantité des retombées atmosphériques des métaux lourds - partie soluble

Durant la première période de mesures (P1), il est essentiellement détecté du cuivre et du zinc sur les 3 sites et du plomb et du nickel sur le site « Champs ». Durant la seconde période (P2), la présence de zinc, de cuivre et de plomb est confirmée et de l'arsenic est relevé en faible quantité sur le site « Espaces verts ».

Pour la suite de l'analyse, les résultats sont considérés sur la moyenne des deux périodes afin de lisser les comportements atypiques et simplifier la lecture. La répartition des retombées atmosphériques solubles des métaux lourds par période et par site est détaillée à l'annexe 6.

2.4.3. Répartition moyenne de la partie soluble des retombées atmosphériques totales du 17 janvier au 14 mars 2013

Sont considérées comme retombées atmosphériques totales, la somme des retombées insolubles et solubles.

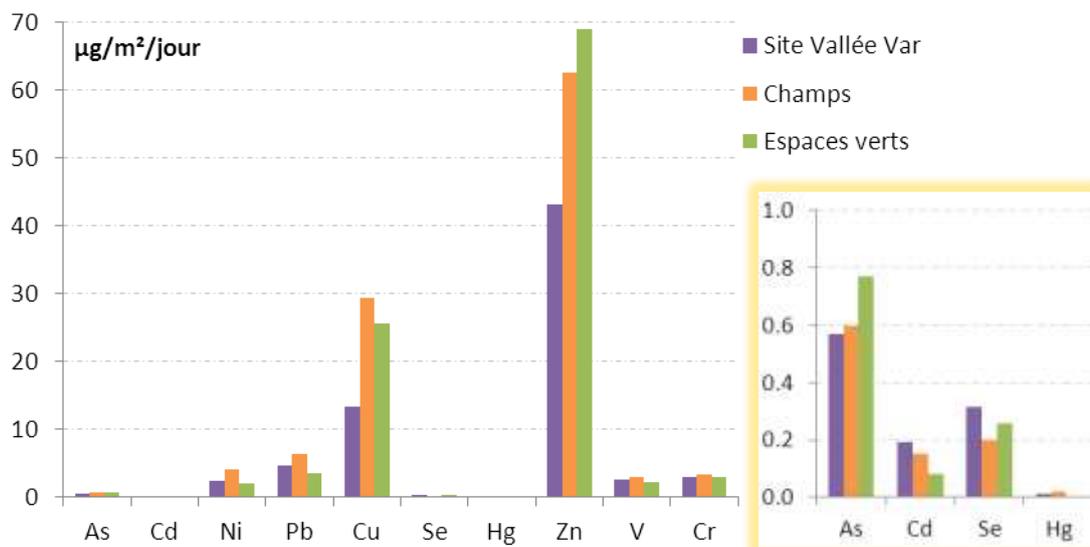


Graphique 12 : répartition moyenne de la part soluble des retombées atmosphériques totales des métaux lourds par site

Selon les sites, la proportion de la partie soluble dans les quantités de métaux lourds déposées diffère. Pour le Cuivre, le pourcentage de métal se retrouvant en phase soluble, varie de 17 % sur le site « Vallée Var » à 61 % sur le site « Champs ». Pour le Zinc, l'ordre est différent et la fluctuation moins importante, les taux évoluant entre 33 % pour le site « Vallée Var » et 55 % pour le site « Espaces verts ». Le Plomb n'est détecté que sur le site « Champs » mais sur les deux périodes et la quantité de matière soluble représente 14 %. L'analyse ne peut se faire pour le Nickel et l'Arsenic, présents sur un seul site et une seule période.

2.4.4. Résultats moyens des retombées atmosphériques totales du 17 janvier au 14 mars 2013

Sont considérées comme retombées atmosphériques totales, la somme des retombées insolubles et solubles.



Graphique 13 : Retombées atmosphériques moyennes totales (insolubles + solubles)

Les quantités de métaux déposées varient selon les sites. Des disparités apparaissent entre les sites « Vallée Var » et « Champs », bien que distants d'à peine 100 m. Ceci est lié aux sources de pollution à proximité, influencées soit par l'industrie, soit par le transport. Le site « Espaces verts » est plus éloigné des précédents (entre 500 et 600 m), de façon à constituer un point de référence.

Ce site est l'un des moins exposés : les valeurs les plus faibles y sont relevées pour 5 des 10 métaux. En revanche pour trois¹⁰ métaux en particulier (As, Cu et Zn), il présente des quantités élevées, dû à l'apport de la partie soluble (respectivement 41 %, 52 % et 55 % pour As, Cu et Zn). Attention, pour l'Arsenic, l'écart entre les 3 sites n'est pas significatif car la valeur détectée sur le site « Espaces verts » est de 0.115 µg/L soit très légèrement supérieure à la limite de quantification de 0.1 µg/L. Cette différence repose sur la seule détection de matière soluble en deuxième période sur le site « Espaces verts » et pas sur les autres.

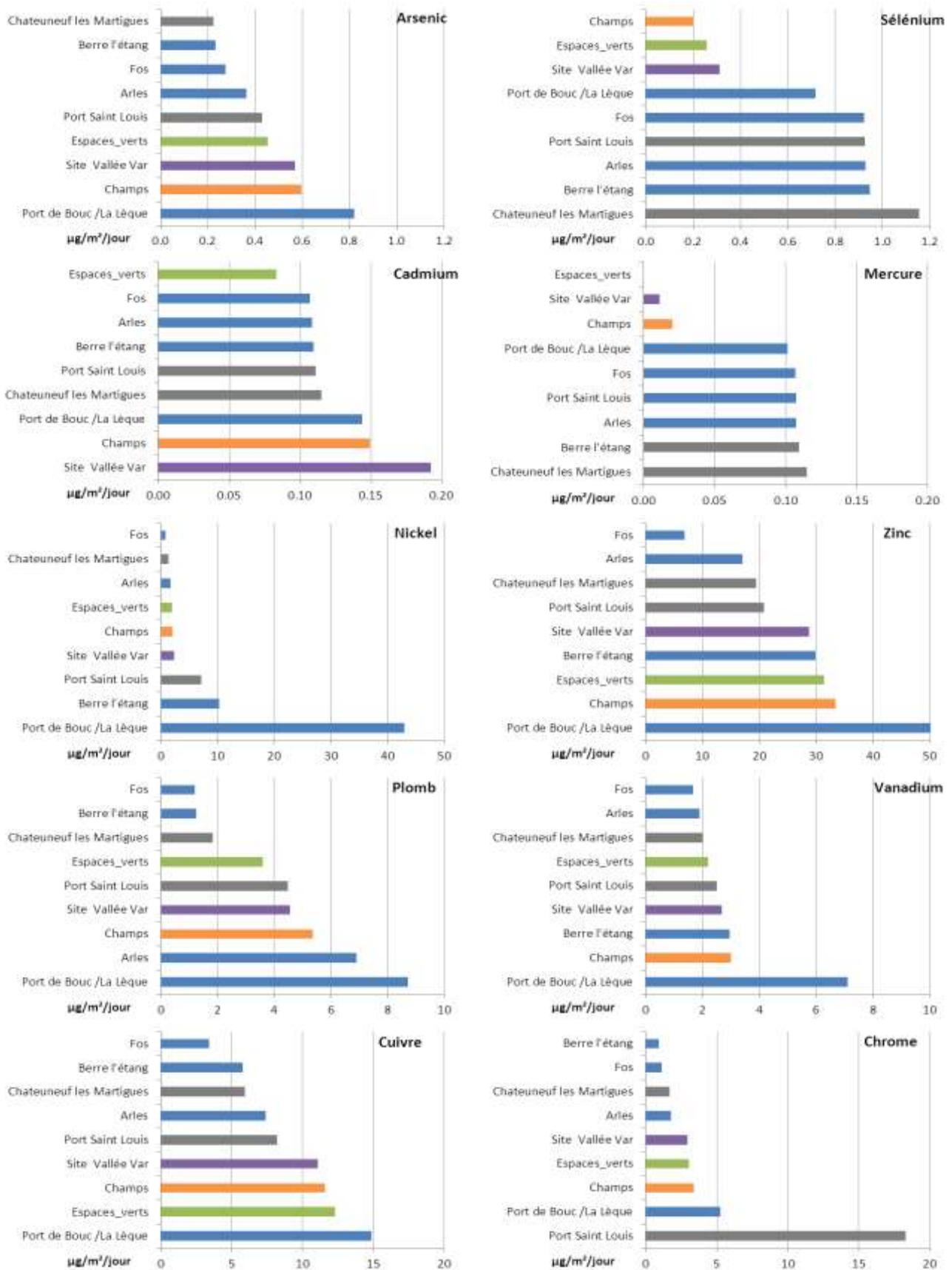
Le site « Vallée Var » est également l'un des moins exposés, avec les plus faibles quantités pour 4 des 10 métaux. Pour le Cuivre et le Zinc, les écarts avec les deux autres sites sont significatifs, mais pour l'Arsenic et le Chrome, l'écart est moindre. En revanche, la quantité de sélénium relevée est la plus importante des trois sites.

Le site « Champs » est, à l'inverse, le plus exposé des trois avec les quantités les plus élevées pour 6 des 10 métaux. Il est situé à moins de 70 m des voies de circulation et donc le plus exposé des 3 à la pollution issue du trafic. Pour le Cuivre, les quantités détectées sont les plus élevées pour les deux périodes. Le Plomb est, lui, présent uniquement sur ce site. L'argumentaire développé pour l'Arsenic sur le site « Espaces verts » ne peut être appliqué pour le Nickel en phase soluble : Ce métal, bien que présent uniquement en première période, est détecté avec une quantité de 1.16 µg/L soit plus de 2 fois la limite de quantification de 0.5 µg/L. La plus faible quantité de Sélénium est toutefois relevée sur ce site.

2.4.5. Comparaison des retombées atmosphériques insolubles moyennes dans la région

Air PACA dispose de peu de mesures de retombées atmosphériques sur les métaux lourds. Une comparaison est alors effectuée avec les données issues des campagnes menées dans le cadre d'une étude sur les Produits Organiques Persistants (POP) sur la zone industrielle de l'étang de Berre (septembre 2011 – août 2012). La comparaison s'effectue donc entre des données moyennées sur 12 mois pour les 9 sites de l'Ouest des Bouches-du-Rhône (de typologie urbaine en bleu ou industrielle en gris) et sur 2 mois pour les 3 sites de la Vallée du Var. Compte-tenu de la saisonnalité des polluants et des activités à proximité, des interactions avec les conditions météorologiques, les mesures effectuées sur la plus courte durée, peuvent, selon la période, ne pas être représentatives de l'ensemble de l'année. Seule l'analyse qui suit en donnera la finalité.

¹⁰ Le cuivre est utilisé sous forme de sulfate de cuivre comme fongicide pour l'agriculture (traditionnelle et biologique). L'arsenic et ses composés étaient principalement utilisés comme fongicide, herbicide ou insecticide et le Zinc est un apport d'oligo-élément dans l'agriculture. La présence de ses composés est certainement liée à l'activité principale du site susceptible d'utiliser ou d'avoir utilisé ces produits.



Graphique 14 : classement par métal des sites en Vallée du Var / aux sites des Bouches-du-Rhône (retombées atmosphériques insolubles)

Le site urbain de Port de Bouc / La Lègue est le plus exposé, indiquant l'importance de la direction des vents au-delà de la proximité des sources. Les 3 sites de la Vallée du Var sont « regroupés » pour la plupart des métaux, à l'exception du cadmium.

Cadmium : Hormis le site « Espaces verts », les quantités détectées en Vallée du Var sont les plus élevées de tous les sites. L'origine des métaux est double avec l'influence du secteur routier et des industries.

Arsenic et Cuivre : les 3 sites de la Vallée du Var sont parmi les plus exposés après le site urbain de Port de Bouc / La Lèque et avant le site industriel de Port Saint-Louis. Pour l'Arsenic, les quantités relevées, liées aux industries proches, sont supérieures à celles des sites industriels et à la plupart des sites urbains. Le Cuivre, provenant davantage du secteur des transports avec l'usure des pneus et des plaquettes de freins, les quantités sont logiquement supérieures à celles des sites urbains et industriels.

Chrome et Zinc : les prélèvements effectués en Vallée du Var se placent dans la moyenne haute des autres sites. Pour le Chrome, ils sont nettement en deçà de Port Saint-Louis et Port de Bouc, mais environ 3 fois plus élevés que les autres sites urbanisés, confirmant l'impact du trafic routier. Pour le Zinc, les quantités sont supérieures à celles de sites industriels et parfois urbains selon le site concerné (environ 2 et 5 fois plus élevées qu'Arles et Fos), témoignant notamment de l'usure des pneus et des plaquettes de freins.

Plomb, Vanadium et Nickel : Les quantités détectées sont modérées par rapport à l'ensemble des 6 sites des Bouches-du-Rhône. Pour le Plomb, elles sont comparables à la moyenne des sites urbains, supérieures à la moyenne des sites industriels et liées au secteur routier uniquement par l'usure des pneus et des plaquettes de freins (les carburants ne contenant plus de Plomb). Pour le Vanadium, les sites de la Vallée du Var sont légèrement plus exposés que les sites industriels et urbains excepté Port de Bouc, les retombées étant en lien avec l'activité industrielle proche. Pour le Nickel, les prélèvements indiquent une origine routière, les quantités relevées étant jusqu'à 2 fois supérieures à celle du site urbain de Fos, en cohérence avec la taille de la ville (environ 15 000 habitants). Néanmoins, il existe une source supplémentaire autre que le transport, c'est celle d'origine industrielle, confirmée par la comparaison avec le site urbain de Berre l'Étang (ville de même taille que Fos) et le site industriel de Port Saint-Louis, pour lesquels les quantités en Vallée du Var sont toutefois 4 à 5 fois inférieures.

Sélénium et Mercure : Les 3 sites de la Vallée du Var sont, de façon significative, les moins exposés à ces métaux avec des quantités détectées environ 3 à 10 fois plus faibles que les sites des Bouches-du-Rhône.

Afin de pallier l'absence de références réglementaires et d'apprécier les quantités de métaux lourds relevées en Vallée du Var, les données sont comparées à une gamme de résultats issue de divers études menées en zones urbaines et rurales. Les quantités sont faibles et, à l'exception du cuivre, comparables à celles d'une zone rurale.

Retombées totales ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	As	Cd	Ni	Pb	Cu	Cr	Zn	Se	Hg	V
Zone rurale	0.6 à 0.7	0.2 à 0.9	1.6 à 3.7	3.3 à 10.3	3.5 à 9.5	1.7 à 6.7	17.8 à 220			
Zone urbaine	0.05 à 1.3	0.3 à 3	1 à 23	0.4 à 106	2 à 68	1.8 à 17.6	10 à 285			
Vallée Var	0.6 à 0.7	0 à 0.2	1.9 à 4.1	3.5 à 6.5	13 à 30	2.9 à 3.4	43 à 69			

Tableau 8 : dépôt total de certains métaux lourds issus de la littérature

2.4.6. Conclusion des retombées atmosphériques

Les quantités relevées en deuxième période sont supérieures à celles de la première. Tous les métaux n'apparaissent pas en phase soluble, conformément à leurs propriétés chimiques, mais principalement les dérivés de ces métaux. Le site « Espaces verts », éloigné des précédents (entre 500 et 600 m), est utilisé comme point de référence, mais l'activité du lieu (service espaces verts de la Métropole) peut générer des retombées de certains métaux utilisés dans l'entretien des végétaux. De ce fait, l'apport de la partie soluble pour Le Zinc, le Cuivre et l'Arsenic, y est significatif compris entre 40 et 55 %.

Les métaux présents en plus grande quantité sont le Zinc et le Cuivre. Viennent ensuite, le Plomb, le Chrome, le Nickel et le Vanadium. L'arsenic, le Cadmium et le Sélénium sont minoritaires. Le Mercure, lui a été détecté sur 2 des 3 sites. La quantité de métaux relevée est différente selon le site du fait des sources à proximité. Le site le plus exposé aux métaux est le site « Champs ». Situé au plus proche des voies de circulation, il récupère les métaux issus du secteur routier (Cuivre, Plomb, Chrome, Zinc), mais également ceux liés à l'industrie comme le Vanadium et Nickel, en raison des industries situées non loin.

Les quantités détectées sur les sites « Vallée Var » et « Espaces verts » sont globalement les plus faibles, exception faite du Sélénium pour « Vallée Var » et du Zinc et de l'Arsenic pour « Espaces verts ». Sur ce dernier, la présence d'Arsenic repose uniquement sur la détection de matière soluble en deuxième période.

Les données recueillies sur 2 mois de mesures ne permettent pas d'établir une estimation moyenne annuelle. Néanmoins, la comparaison avec les valeurs issues de la littérature indique des quantités faibles et davantage proches de celles observées en zone rurale.

3. Conclusion

Dans le cadre d'une étude sur l'aménagement de la basse Vallée du Var, Air PACA a été sollicitée par la Métropole Nice Côte d'Azur pour réaliser notamment des mesures de particules sur et autour de la parcelle identifiée. L'analyse des retombées atmosphériques, avec distinction de matière soluble et insoluble, complète l'évaluation des niveaux de particules dans le quartier Sainte-Marguerite.

Les mesures automatiques de particules fines (PM10 et PM2.5) et de dioxyde d'azote sont effectuées du 18 janvier au 14 mars sur le terrain des services de la voirie de NCA, situés le long de la route de Grenoble. La station du réseau permanent d'Air PACA la plus proche est celle de Nice Aéroport, située à environ 4 km au sud.

Les valeurs sont comparées avec celles des stations permanentes de l'agglomération de Nice présentant des typologies différentes et aux valeurs réglementaires en vigueur, référencées en majorité à l'année civile. Compte-tenu de la saisonnalité des polluants (NO₂ notamment avec des concentrations hivernales plus élevées) et des interactions avec les conditions météorologiques, les mesures sur une période de deux mois doivent être utilisées avec précaution pour toute comparaison annuelle ou réglementaire. Les stations considérées sont celles de Nice Trafic (trafic), Cagnes-sur-Mer (urbaine), Nice Aéroport (observation), Cannes (urbaine) et Peillon (industrielle).

Sur la période de mesure, le site temporaire Vallée Var présente une exposition aux particules fines PM10 supérieure à celle du site trafic de la ville de Nice, le site le plus exposé. Cette similitude de niveaux s'explique principalement par le volume du trafic à proximité. Selon l'estimation réalisée sur l'année, la réglementation ne serait vraisemblablement pas respectée sur le site temporaire Vallée Var, aussi bien pour la valeur limite annuelle de 40 µg/m³, que pour le nombre de dépassement de la valeur limite journalière de 50 µg/m³.

Le taux de particules PM2.5 sur le site Vallée Var est du même ordre de grandeur que pour les 2 autres sites des Alpes-Maritimes. Il est toutefois légèrement supérieur, en cohérence avec son implantation proche des sources trafic et des sources industrielles. L'estimation de la moyenne annuelle indique une concentration inférieure à la réglementation qui, bien que respectée actuellement, pourrait, à l'horizon 2020, ne plus l'être en raison de la diminution progressive de la valeur limite.

Les niveaux en dioxyde d'azote et le comportement constatés tendent à définir le site temporaire Vallée Var comme un site urbain affichant néanmoins un maximum comparable à un site trafic. Se basant sur une estimation annuelle, les valeurs limites d'exposition chronique (40 µg/m³/an) et aiguë (200 µg/m³/heure) ne seraient pas atteintes.

Ces résultats sont comparés aux cartographies annuelles et confirment l'information issue de la modélisation. Ainsi, les cartes modélisées peuvent être utilisées comme référence pour connaître les teneurs moyennes en particules fines et dioxyde d'azote dans cette zone, à l'exception d'épisodes de pollution localisés.

En complément des prélèvements de retombées atmosphériques en métaux lourds ont été réalisés durant deux périodes d'1 mois environ en 3 endroits (site temporaire Vallée Var, Champs et Espaces verts) et en phase soluble et insoluble. Conformément aux propriétés physico-chimiques des 10 métaux lourds étudiés (Arsenic, Cadmium, Nickel, Plomb, Chrome, Cuivre, Mercure, Sélénium, Vanadium et Zinc), très peu sont retrouvés en phase soluble, mais leurs dérivés le sont.

Les deux métaux les plus présents sont le Zinc et le Cuivre. Les quantités de Plomb, Chrome, Nickel et Vanadium sont moindres. Les autres métaux (Arsenic, Cadmium, Sélénium) sont présents en encore plus faibles quantités sur tous les sites. Le mercure n'apparaît pas sur tous les sites. Les quantités de métaux déposées varient selon l'implantation des sites.

Le site Champs est le plus exposé au Cuivre, Plomb, Chrome, Vanadium et Nickel, ce qui pour les 3 premiers métaux, s'explique par la proximité des voies de circulation. Les 2 derniers mettent davantage en évidence la signature industrielle. Les sites « Vallée Var » et « Espaces verts » sont globalement les moins exposés, exceptés pour deux métaux et avec des écarts peu significatifs comparés aux autres sites.

Il est à noter qu'aucune valeur réglementaire n'est en vigueur pour les retombées atmosphériques. Un comparatif a néanmoins été réalisé avec 6 sites de l'Ouest des Bouches du Rhône. Les données recueillies sur 2 mois de mesures n'ont pas permis d'établir une estimation moyenne annuelle.

Afin d'apprécier les quantités de métaux lourds relevées en Vallée du Var, une comparaison est établie avec des valeurs issues de la littérature et révèle des quantités faibles proches de celles observées en zone rurale.

L'étude des données et la comparaison avec les sites du réseau permanent d'Air PACA, met en évidence pour le site considéré, une exposition élevée aux particules, due au cumul de la circulation et des industries à proximité. En revanche, l'exposition au dioxyde d'azote, essentiellement liée à la circulation est comparable à celle observée en centre-ville.

Bibliographie

Informations « Particules » disponibles sur le site internet :

- | | mise en ligne |
|--|-----------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• Nice, quartier Valrose : évaluation de la qualité de l'air - 2012 :
Des mesures ont été réalisées dans le quartier Valrose suite à de nombreuses interrogations sur les taux de pollution et notamment de particules. Particules fines, dioxyde d'azote et ozone ont été suivis pendant un mois afin d'évaluer l'exposition des étudiants et des riverains. | septembre/2013 |
| <ul style="list-style-type: none">• Grasse : amélioration des connaissances en particules - 2012 :
L'objectif premier est de caler le modèle qui permettra de réaliser les cartographies haute définition attendues pour la révision du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) des Alpes-Maritimes. Ainsi une campagne de mesure a été menée pendant 11 mois sur les hauteurs de Grasse. Plusieurs polluants ont été suivis dont les particules, mesurées pour la première fois à Grasse.
http://www.atmopaca.org/files/et/130319_PM_Grasse.pdf | 19/06/2013 |
| <ul style="list-style-type: none">• Dossier pollution aux particules :
Dossier expliquant tous les détails de la problématique de pollution par les particules (contexte réglementaire, sources de pollution...)
http://www.atmopaca.org/files/ft/Dossier%20pollution%20aux%20particules.pdf | 21/11/2012 |
| <ul style="list-style-type: none">• Episode de particules au début 2012
Mi-janvier 2012, les niveaux de particules en suspension ont augmenté, entraînant des indices de qualité de l'air médiocres à mauvais, voire très mauvais sur les grandes agglomérations de la région.
http://www.atmopaca.org/files/ft/Episode_particules_debut2012_120220.pdf | 20/02/2012 |
| <ul style="list-style-type: none">• Pollution aux particules : du changement en 2012
Quelques explications pour mieux comprendre les évolutions prévues en 2012.
http://www.atmopaca.org/files/ft/Pollution%20aux%20particules_200127_VF.pdf | 30/01/2012 |
| <ul style="list-style-type: none">• Vallée des Paillons : caractérisation chimique des particules – 2010
Les niveaux de particules PM10 dépassent régulièrement les seuils réglementaires dans les vallées des Paillons. Les services de l'Etat, la DREAL PACA, ont sollicité Atmo PACA pour améliorer la connaissance sur les particules en suspension dans ces deux vallées et comprendre l'origine des dépassements des valeurs limites.
http://www.atmopaca.org/files/et/110419_Rapport_Particules_Vallees_Paillons.pdf
http://www.atmopaca.org/files/et/110419_Synthese_Paillon.pdf | 09/06/2011 |

Liste des figures

Figure 1 : carte du territoire de la ville de Nice	4
Figure 2 : environnement du site de mesure.....	4
Figure 3 : carte d'implantation des sites de mesure.....	5
Figure 4 : cartes annuelles des niveaux de NO ₂ et du percentile 90,4 en PM10 sur le littoral des Alpes-Maritimes.....	7
Figure 5 : roses des vents du 21 janvier au 14 mars 2013 à Nice (données Météo France).....	8
Figure 6 : Cartographie annuelle en PM10, actualisation 2012.....	12
Figure 7 : Cartographie annuelle en NO ₂ , actualisation 2011.....	18

Liste des graphiques

Graphique 1 : répartition par secteur des émissions des principaux polluants pour Nice et pour l'iris Parc des Sports ...	6
Graphique 2 : Évolution des températures minimale et maximale du 1 ^{er} janvier au 31 mars 2013 (source Météo France, station Nice Aéroport)	8
Graphique 3 : Évolution de la hauteur de précipitations du 1 ^{er} janvier au 31 mars 2013 (source Météo France, station Nice Aéroport)	9
Graphique 4 : diagramme de Tukey : données statistiques des valeurs journalières de PM10 selon les sites.....	10
Graphique 5 : Profil moyen journalier des PM10 sur les différents sites	11
Graphique 6 : diagramme de Tukey : données statistiques des valeurs journalières de PM2.5 selon les sites.....	13
Graphique 7 : Profil moyen journalier des PM2.5 sur les différents sites	14
Graphique 8 : Évolution du rapport des concentrations PM2.5/PM10 selon les typologies	14
Graphique 9 : diagramme de Tukey : données statistiques des valeurs horaires de NO ₂ selon les sites.....	16
Graphique 10 : Profil moyen journalier du NO ₂ sur les différents sites.....	17
Graphique 11 : quantité des retombées atmosphériques insolubles des métaux lourds par site du 17 janvier au 14 mars	19
Graphique 12 : répartition moyenne de la part soluble des retombées atmosphériques totales des métaux lourds par site	20
Graphique 13 : Retombées atmosphériques moyennes totales (insolubles + solubles)	21
Graphique 14 : classement par métal des sites en Vallée du Var / aux sites des Bouches-du-Rhône (retombées atmosphériques insolubles).....	22

Liste des tableaux

Tableau 1 : bilan des émissions des principaux polluants sur Nice et l'iris Parc des Sports (inventaire Air PACA version 2010).....	7
Tableau 2 : évaluation des PM10.....	9
Tableau 3 : évaluation des PM2.5.....	13
Tableau 4 : évaluation du NO ₂	15
Tableau 5 : limites de quantification des analyses - parties insoluble et soluble	18
Tableau 6 : quantité des retombées atmosphériques des métaux lourds - partie insoluble	19
Tableau 7 : quantité des retombées atmosphériques des métaux lourds - partie soluble	20
Tableau 8 : dépôt total de certains métaux lourds issus de la littérature	23

Annexes

ANNEXE 1 : Présentation Air PACA



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, maire de Peillon et 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'observatoire 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'observatoire participe activement aux plans d'action locaux dédiés à la qualité de l'air. Il adapte son dispositif aux demandes des partenaires nationaux, régionaux et locaux. Il cartographie l'exposition des populations aux polluants. Il 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

• serveurs téléphoniques :

04 91 32 38 00 ou 04 42 49 35 35 (ouest des Bouches-du-Rhône)

- 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.



Education 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 manières,
- 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 Nollly 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 : Emplacement des sites de comparaison



Caractéristiques des sites de mesures

AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR

surveillance de la qualité de l'air
PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

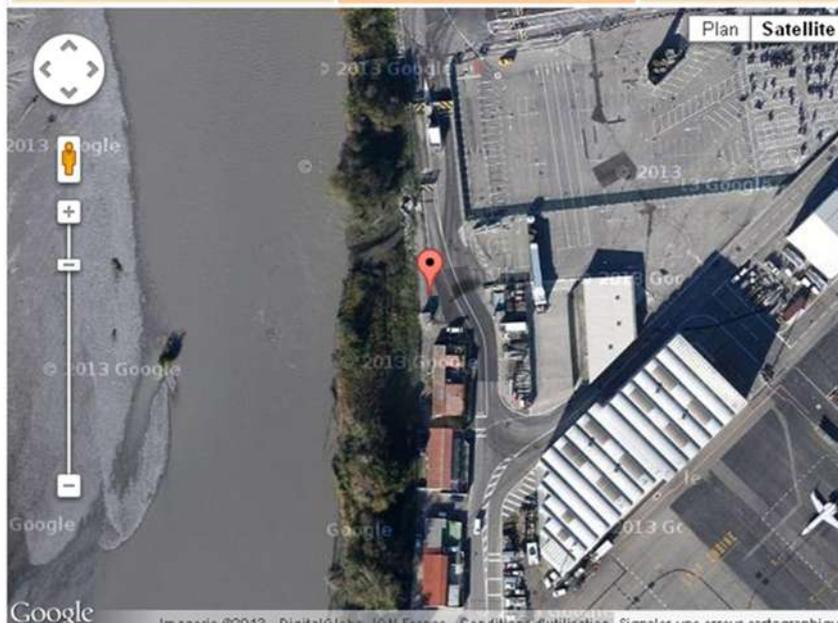
FR 24020	Cagnes Ladoumègue	06
Coordonnées	Services Techniques	Cabine
Latitude: 43° 39' 29.93"	Rue Ladoumègue	Longueur: 3 m
Longitude: 7° 9' 28.30"	06800 Cagnes sur Mer	Largeur: 1,8 m
Altitude: 11 m		Hauteur: 2,43 m

FR 24003	Nice Pellos	06
Coordonnées	Terre Plein Central	Cabine
Latitude: 43° 42' 36.21"	1 Rue François Pellos	Longueur: 1,1 m
Longitude: 7° 15' 54.38"	06000 Nice	Largeur: 0,7 m
Altitude: 32 m		Hauteur: 1,9 m



Imagerie ©2013, DigitalGlobe, IGN-France - Conditions d'utilisation Signaler une erreur cartographique

FR 24030	Nice Aeroport	06
Coordonnées	Aéroport de Nice	Cabine
Latitude: 43° 39' 27.88"	06000 Nice	Longueur: 3 m
Longitude: 7° 12' 7.03"		Largeur: 2,5 m
Altitude: 1 m		Hauteur: 3 m



Imagerie ©2013, DigitalGlobe, IGN-France - Conditions d'utilisation Signaler une erreur cartographique

ANNEXE 3 : 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	effets sur la santé	effets sur l'environnement
ozone	- irritation des yeux - diminution de la fonction respiratoire	- agression des végétaux - dégradation de certains matériaux
particules en suspension	- irritation des voies respiratoires - dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires	- effets de salissures sur les bâtiments
oxydes d'azote		- 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)

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	effets considérés sur la santé	valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) recommandée	durée moyenne d'exposition	commentaires
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	1 heure	il existe maintenant une valeur annuelle
		40	1 an	
SO₂ dioxyde de soufre	- altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques) - exacerbation des voies respiratoires (individus sensibles)	500	10 minutes	les effets sur la santé sont connus à des concentrations beaucoup plus faibles que par le passé (ancienne valeur : $125 \mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$)
		20	24 heures	
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 4 : Caractéristiques des principaux polluants

Particules en suspension (PM10 et PM2.5)

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 PM10 (particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm)
- Les particules plus fines, ou fraction alvéolaire, appelées PM2,5 (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 PM2,5 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.

Les études les plus récentes, liées au programme CAFE (Clean Air for Europe) permettent de chiffrer les impacts des PM2,5 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 PM2,5 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.

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 considéré 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).

Métaux toxiques particuliers (métaux lourds)

Origine et dynamique : L'appellation « métaux lourds » se rapporte généralement aux éléments métalliques de masse volumique supérieure à 5 g/cm³. Cependant aucune définition précise n'existe étant donné que, dans le domaine de l'environnement, l'Arsenic, élément non métallique est considéré comme tel. La liste des métaux à surveiller varie selon le milieu étudié. Les métaux lourds sont présents dans l'atmosphère à l'état de traces. Ils proviennent soit de sources naturelles soit de sources anthropiques.

- Sources naturelles : La croûte terrestre (sol et sous-sol) contient naturellement des quantités non négligeables de métaux lourds. Ils sont présents dans les roches soit sous une forme très altérable (sulfures et silicates). Ce sont ces propriétés qui décideront du mode de migration et donc du devenir des métaux. Ils seront

alors libérés dans l'environnement suivant le milieu considéré (sol, eau, air). Les rejets atmosphériques naturels de métaux lourds proviennent des gisements de minerais, de l'érosion et des éruptions volcaniques.

- Sources anthropiques : Ils sont issus principalement des procédés de métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux et également des processus de combustion. Toutefois, depuis la baisse des émissions de l'activité industrielle, c'est le secteur du traitement des déchets (incinération) qui devient la source la plus importante des rejets atmosphériques.

Métal	Sources principales
As	Combustibles minéraux solides – Fioul lourd – Industrie du verre -Métallurgie
Cd	Production de zinc – Incinération de déchets – Combustion de minéraux solides, fioul lourd et biomasse – Industrie du fer et des métaux non-ferreux
Ni	Combustion de fioul lourd, de pétrole et de charbon – Transformation d'énergie – Incinération de déchets – Industrie manufacturière
Pb	Fabrication de batteries – Industrie manufacturière 1 ^{ère} et 2 ^{ème} fusion du Plomb
Cr	Métallurgie, fonderie - Industrie du verre et du ciment
Cu	Procédés de métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux – Processus de combustion et de traitement des déchets – Usure des caténaires des réseaux ferroviaires (principalement)
Hg	Combustion de pétrole et de charbon – Production de Chlore – Industrie papetière - Incinération de déchets – Décharges
Se	Production de verre et fioul lourd
Zn	Procédés de métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux – Combustion de charbon et de fioul

Effets sanitaires : Les métaux lourds ne se dégradent pas naturellement et après émissions dans l'atmosphère, ils s'introduisent dans les différents milieux (eau, sol, végétation). Ils sont aussi inhalés par l'Homme et ont un impact sur sa santé.

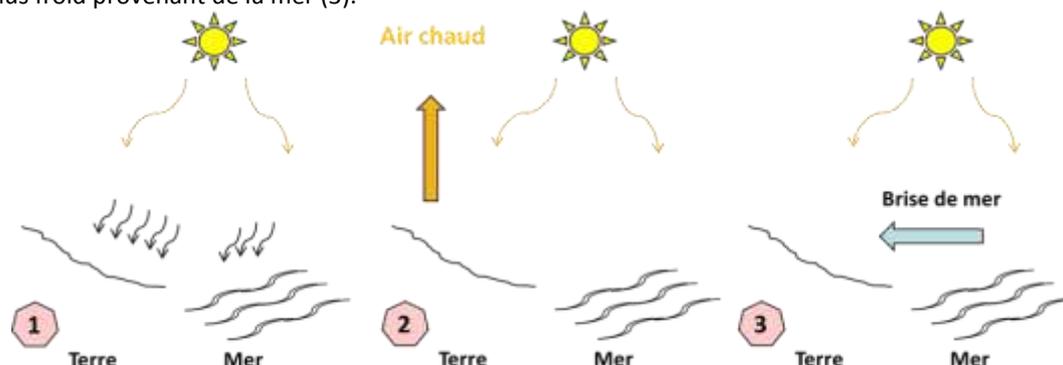
Métal	Conséquences sanitaires
As	La forme inorganique présente la plus forte toxicité pour l'Homme. Les effets peuvent être ressentis à des teneurs très faibles et varient selon la dose et la durée d'exposition. Symptômes : irritation de l'appareil digestif ou pulmonaire, problèmes de peau, diminution de la production de globules blancs ou rouges. Peut favoriser l'apparition de cancer (poumon, peau reins)
Cd	Composé très volatil qui affecte principalement les voies respiratoires ou digestives. Toxicité dépend de sa facilité d'assimilation par l'organisme, elle-même fonction de la solubilité de ces dérivés, les sels étant les plus toxiques. Durée d'exposition et dos jouent un rôle essentiel. Sulfate et oxyde de cadmium sont considérés comme cancérigènes probables et le sulfure de cadmium comme cancérigène possible.
Ni	Oligo-élément responsable d'inflammations des muqueuses et des voies respiratoires ; Toxicité différence selon le mode d'exposition. Par voie cutanée, les effets se limitent à des allergies immédiates ou retardées. L'ingestion est particulièrement toxique tout comme l'inhalation qui peut être cancérigène.
Pb	Le contact avec l'Homme se fait par inhalation, ingestion ou voie cutanée. Il se propage via le sang en modifie sa composition et affecte ainsi le système nerveux central provoquant des déficiences intellectuelles ou se fixe sur les os perturbant alors la croissance. Les effets sur la santé dépendent de l'âge du sujet exposé mais aussi des caractéristiques physico-chimiques : plus le composé est hydrosoluble ou plus les particules sont fines, plus l'assimilation par l'organisme est facilitée.
Hg	Sa toxicité, connue depuis l'Antiquité, vient de sa grande réactivité au milieu dans lequel il se trouve. Toxique neurologique, néphrologique, son impact dépend de sa forme chimique, de sa concentration et de son mode de pénétration dans l'organisme (inhalation ou ingestion étant les principaux). Le mercure se lie aux molécules des cellules vivantes et en modifie leur structure ; Sa forme organique est la plus dangereuse pour la santé humaine. Cette nocivité est renforcée par sa prédisposition à la bioaccumulation : le mercure déjà assimilé par un organisme vivant se fixe sur les tissus carbonés et se retrouve disponible pour être absorbé de nouveau. L'intoxication au Mercure provoque essentiellement des lésions sur le système nerveux central. Elles peuvent aussi concerner le sang ; la peau, ou les organes comme le foie, l'estomac ou les reins. Ces effets chroniques sont cumulatifs.

ANNEXE 5 : Caractéristiques météorologiques

Brises alternées

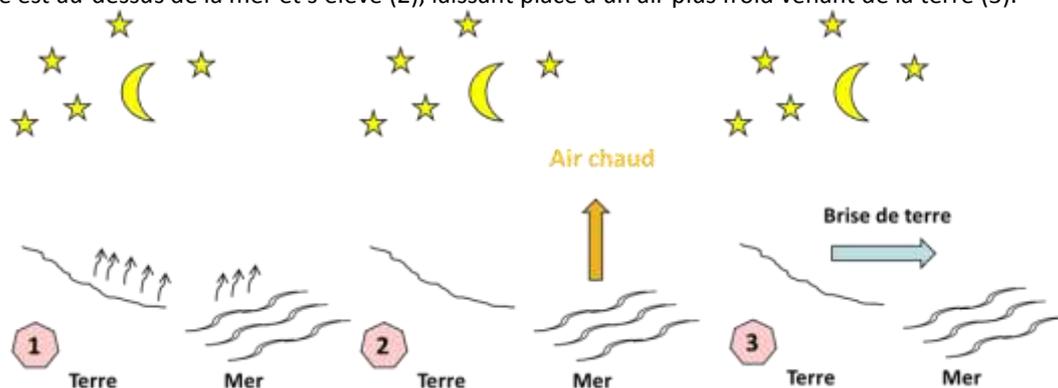
Les caractéristiques des brises alternées dépendent de la différence de température entre la terre et l'eau, de la force et de la direction du vent, de la rugosité et de la pente du terrain, de la rugosité et de l'eau, de la courbure de la côte et de l'humidité au-dessus de la terre.

Brise de mer : La journée, la terre se réchauffe plus vite que la mer (1). La masse d'air au-dessus de la terre étant plus chaude, elle s'élève générant ainsi un courant ascendant (2). Cet air est alors remplacé par de l'air plus froid provenant de la mer (3).



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.

Brise de terre : La nuit, c'est l'inverse : la terre se refroidit plus vite que la mer (1), la masse d'air chaude est au-dessus de la mer et s'élève (2), laissant place à un air plus froid venant de la terre (3).



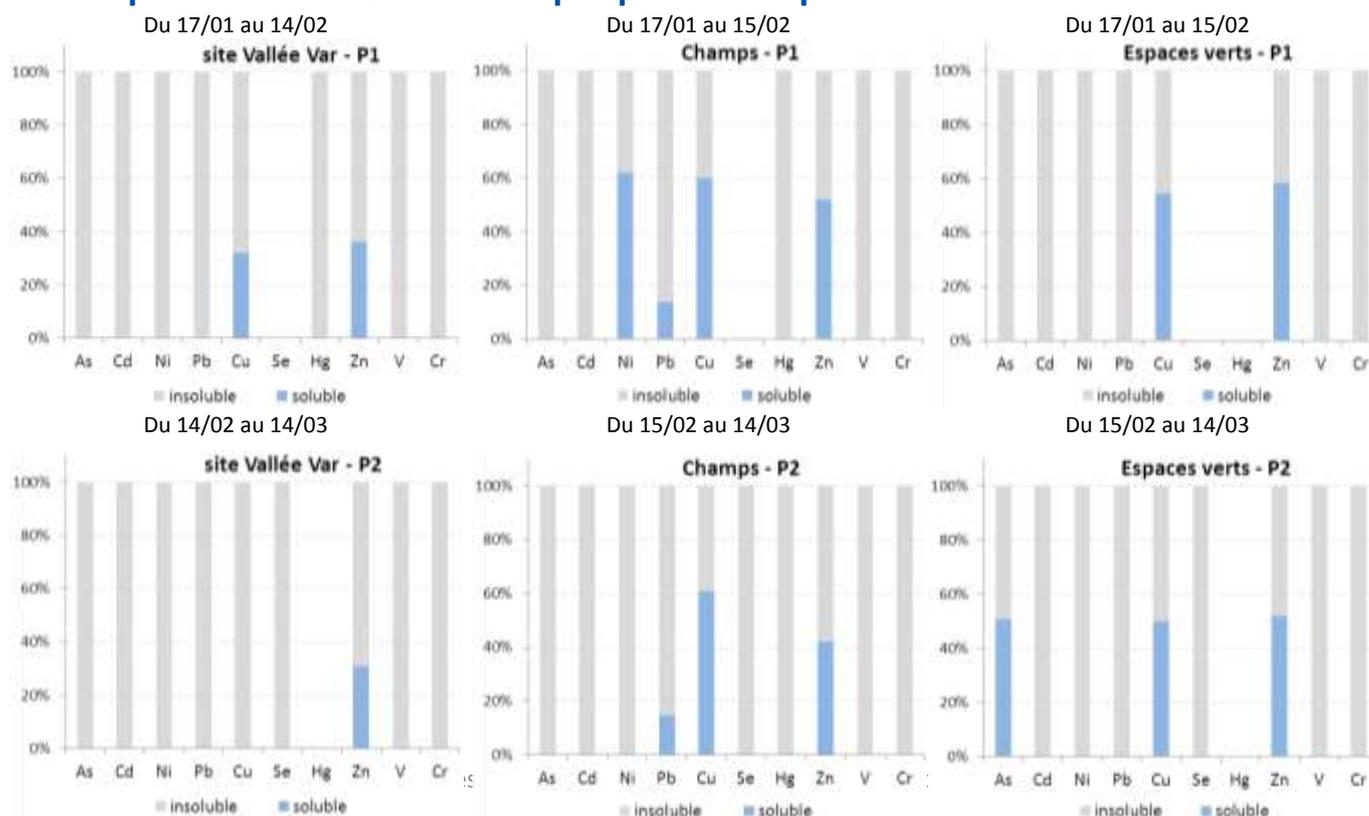
ANNEXE 6 : Données des retombées atmosphériques (RA)

Résultats bruts des jauges Owen par période et par site

du 17/01 au 15/02	Du 17/01 au 14/02		
Référence externe	Jauge - M8 - Station	Jauge - M7 - Champs	Jauge - M10 - E. Verts
Volume traité (mL)	9424	8464	9609
Volume total (mL)	9424	8464	9609
Masse de poussières insolubles (g)	0,077	0,075	0,035
Masse de poussières solubles (g)	0,151	0,237	0,250
Partie Insoluble			
Eléments	Concentration en ng/échantillon		
V	5325	6325	3340
Cr	4971	6386	3106
Ni	4900	6015	3188
Cu	22597	22865	25687
Zn	64398	68278	57488
As	1459	1360	717,8
Se	<250	<250	<250
Cd	505	259,3	85,25
Pb	9965	11010	6105
Hg	26,22	50,45	<25
Partie soluble			
Eléments	Concentration en µg/L		
V	<0,5	<0,5	<0,5
Cr	<0,5	<0,5	<0,5
Ni	<0,5	1,16	<0,5
Cu	1,13	4,06	3,2
Zn	3,88	8,71	8,41
As	<0,1	<0,1	<0,1
Se	<1	<1	<1
Cd	<0,1	<0,1	<0,1
Pb	<0,1	0,209	<0,1
Hg	<0,05	<0,05	<0,05

du 15/02 au 14/03	Du 14/02 au 14/03		
Référence externe	Jauge - M5 - Station	Jauge - M4 - Champs	Jauge - M1 - E. Verts
Volume traité (mL)	12486	10464	12374
Volume total (mL)	12486	10464	12374
Masse de poussières insolubles (g)	0,040	0,086	0,055
Masse de poussières solubles (g)	0,250	1,130	0,569
Partie Insoluble			
Eléments	Concentration en ng/échantillon		
V	7081	7568	6783
Cr	8662	9320	10788
Ni	6144	3614	5878
Cu	29038	30925	31412
Zn	69591	86485	87477
As	1183	1416	1374
Se	729,2	454,1	576,5
Cd	391,4	431,3	295,4
Pb	11313	13838	10463
Hg	<25	44,12	<25
Partie soluble			
Eléments	Concentration en µg/L		
V	<0,5	<0,5	<0,5
Cr	<0,5	<0,5	<0,5
Ni	<0,5	<0,5	<0,5
Cu	<0,5	4,59	2,52
Zn	2,47	6,04	7,63
As	<0,1	<0,1	0,115
Se	<1	<1	<1
Cd	<0,1	<0,1	<0,1
Pb	<0,1	0,229	<0,1
Hg	<0,05	<0,05	<0,05

Répartition des RA solubles par période et par site



ANNEXE 7 : Rapport intermédiaire 1 (transmis le 06/02/13)

AirPACA QUALITÉ DE L'AIR Point intermédiaire sur les mesures dans la plaine du Var

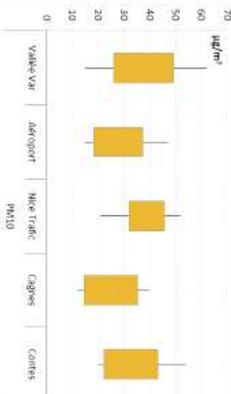
1. Particules fines - PM10 : (Données du 22 janvier au 5 février)

• Statistiques des données journalières :

Typologie	Vallée Var	Aéroport	Nice Traffic	Cagnes	Contes
Moyenne	38,3	31,4	39,0	26,6	35,2
Max	62	47	52	40	54
Min	26	18	21	12	20
Nb de jours > 50 µg/m ³	1	0	1	0	1

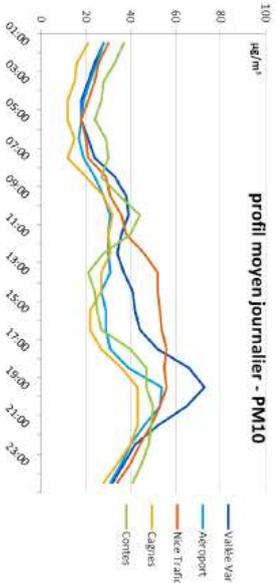
Dans l'ensemble, les niveaux mesurés dans la vallée du Var sont plus élevés que ceux des autres sites de l'agglomération ou proches quelle qu'en soit la typologie.

80% des concentrations sont comprises entre 15 et 49 µg/m³. La moyenne des mesures actuelles est comparable à celle relevée en site trafic et au-delà de la valeur limite annuelle (50 µg/m³). Le maximum est nettement supérieur à celui des autres sites.



• Evolution journalière

Les niveaux de particules présentent les deux pics dits « trafics » liés aux déplacements domicile-travail. Le pic du soir est nettement accentué dans la vallée du Var, presque 2 fois celui du matin en intensité. Le maximum est enregistré à 19h T.U.



contact: air@airpaca.org

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

Établissement de Martignes
Route de la Verge
13100 Martignes
Tél: 04 42 13 01 20 - Fax: 04 42 13 01 29

Établissement de Nice
333, Promenade des Anglès
06100 Nice
Tél: 04 93 18 88 04 - Fax: 04 93 18 83 06

www.airpaca.org

SIRET : 324 465 632 00044 - APE - NAF : 71 20B - TVA intracommunautaire : FR 65 324 465 632

AirPACA QUALITÉ DE L'AIR

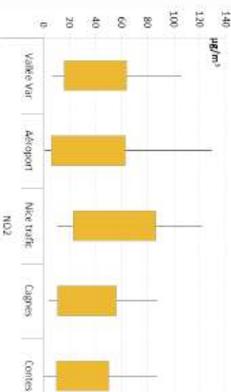
2. Dioxyde d'azote - NO₂ : (Données du 19 janvier au 5 février)

• Statistiques des données horaires :

Typologie	Vallée Var	Aéroport	Nice Traffic	Cagnes	Contes
Moyenne	32,4	29,8	52,9	30,5	33,5
Max	106	129	122	88	87
Min	7	1	11	4	0
Nb d'heures > 200 µg/m ³	7	1	11	4	0

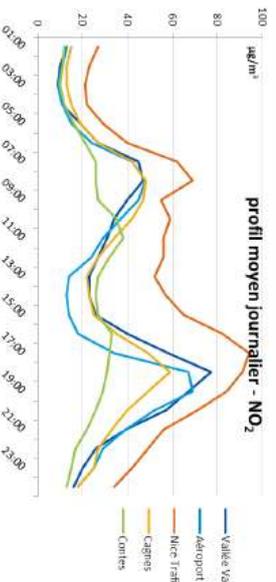
Les teneurs relevées dans la vallée du Var sont pour la plupart comparables à celles de l'aéroport, bien qu'elle présente une amplitude moindre. Comme attendu, les niveaux sont inférieurs à ceux relevés en situation trafic et supérieurs à ceux d'un site urbain ou industriel.

80% des concentrations sont comprises entre 8 et 67 µg/m³. La moyenne des mesures actuelles est légèrement supérieure à celle du site urbain mais reste en deçà de la valeur limite annuelle (40 µg/m³). Le maximum bien qu'élevé est plus faible qu'en site trafic et à l'aéroport.



• Evolution journalière

Comme pour les sites urbanisés, les deux pics « trafic » apparaissent très distinctement, dans la vallée du Var. L'évolution est très similaire à celle observée à l'aéroport. Comme pour les PM10, le pic du soir indique des valeurs quasi 2 fois plus élevées que le matin. La valeur maximale est aussi enregistrée à 19h T.U.



contact: air@airpaca.org

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

Établissement de Martignes
Route de la Verge
13100 Martignes
Tél: 04 42 13 01 20 - Fax: 04 42 13 01 29

Établissement de Nice
333, Promenade des Anglès
06100 Nice
Tél: 04 93 18 88 04 - Fax: 04 93 18 83 06

www.airpaca.org

SIRET : 324 465 632 00044 - APE - NAF : 71 20B - TVA intracommunautaire : FR 65 324 465 632

ANNEXE 8 : Rapport intermédiaire 2 (transmis le 20/03/13)



QUALITE DE L'AIR

Point Intermédiaire

sur les mesures dans la plaine du Var

Département Alpes-Martimes

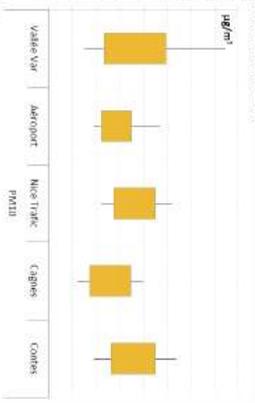
1. Particules fines - PM10 : (Données du 23 janvier au 13 février)

• Statistiques des données journalières :

Typologie	Vallée Var	Aéroport	Nice Traffic	Cagnes	Contes
Observation	37,9	38,3	35,9	24,3	34,5
Moyenne	75	47	52	40	54
Max	15	19	22	12	19
Min	2	0	1	0	1
Nb de jours > 50 µg/m ³	2	0	1	0	1

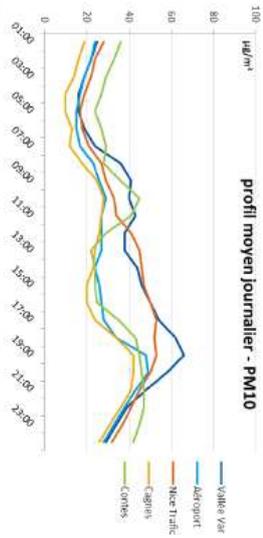
Dans l'ensemble les niveaux mesurés dans la vallée du Var sont plus élevés que ceux des autres sites de l'agglomération ou proches quelle qu'en soit la typologie.

80% des concentrations sont comprises entre 15 et 49 µg/m³. La moyenne des mesures actuelles est comparable à celle relevée en site trafic et au-delà de la valeur limite annuelle (30 µg/m³). Le maximum est nettement supérieur à celui des autres sites.



• **Evolution journalière**

Les niveaux de particules présentent les deux pics dits « trafics » liés aux déplacements domicile-travail. Le pic du soir est nettement accentué dans la vallée du Var, presque 2 fois celui du matin en intensité. Le maximum est enregistré à 5h T.U.



profil moyen journalier - PM10

contact.air@airpaca.org

Siège social
146, rue Paradis - « Le Nolly Paradis »
13204 Marseille Cedex 06
Tél. 04 91 32 38 00 - Fax 04 91 32 38 29
SIRET : 324 465 632 0004 - APE - NAF : 7120B - TVA intracommunautaire : FR 65 324 465 632

Établissement de Martigues
Route de la Vieille
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

www.airpaca.org



QUALITE DE L'AIR

Point Intermédiaire

sur les mesures dans la plaine du Var

Département Alpes-Martimes

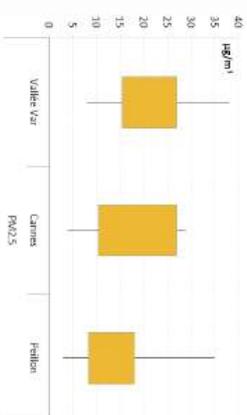
2. Particules fines - PM2.5 : (Données du 15 février au 14 mars)

• Statistiques des données journalières :

Typologie	Vallée Var	Cagnes	Urban	Industrie	Pellion
Observation	20,8	18,1	13,1	35	3
Moyenne	38	29	35	3	3
Max	8	4	4	3	3
Min	8	4	4	3	3

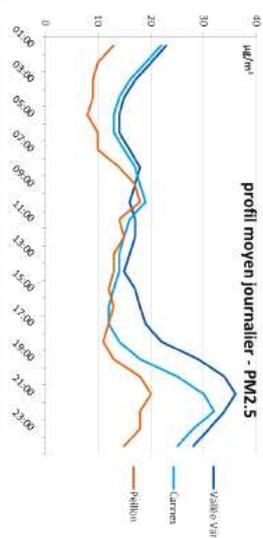
Les concentrations en PM2.5 mesurés dans la vallée du Var sont du même ordre de grandeur que ceux d'un site urbain.

80% des concentrations sont comprises entre 16 et 27 µg/m³. La moyenne des mesures actuelles est néanmoins supérieure à celle relevée sur le site urbain mais en deçà de la valeur limite annuelle pour 2012 (27 µg/m³). Le maximum est comparable (bien que supérieur) à celui du site industriel.



• **Evolution journalière**

Comme pour les PM10, les deux pics dits « trafics » liés aux déplacements domicile-travail apparaissent. Le pic du matin est peu prononcé en revanche celui du soir est nettement accentué dans la vallée du Var et sur le site urbain. Le maximum est enregistré à 21h T.U soit deux heures après le pic de PM10.



profil moyen journalier - PM2.5

contact.air@airpaca.org

Siège social
146, rue Paradis - « Le Nolly Paradis »
13204 Marseille Cedex 06
Tél. 04 91 32 38 00 - Fax 04 91 32 38 29
SIRET : 324 465 632 0004 - APE - NAF : 7120B - TVA intracommunautaire : FR 65 324 465 632

Établissement de Martigues
Route de la Vieille
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

www.airpaca.org

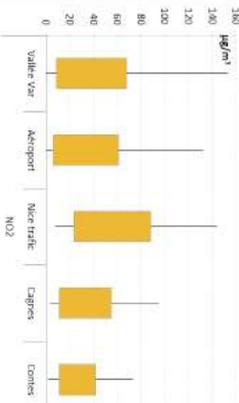
3. Dioxyde d'azote - NO₂ : (Données du 19 janvier au 14 mars)

- Statistiques des données horaires :

Typologie	Vallee Var	Aéroport	Nice Trafic	Cagnes	Contes
Moyenne	32,9	27,8	53,4	Urbanain 30,0	Industrielle 25,4
Max	153	132	144	95	73
Min	0	0	0	8	2
Nb d'heures > 200 µg/m ³	aucune				

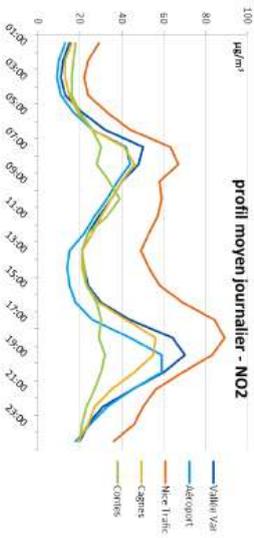
Les teneurs relevées dans la vallée du Var sont comparables à celles de l'aéroport, bien que légèrement supérieures. Comme attendu, les niveaux sont inférieurs à ceux relevés en situation trafic et supérieurs à ceux d'un site urbain ou industriel.

80% des concentrations sont comprises entre 9 et 68 µg/m³. La moyenne des mesures actuelles est légèrement supérieure à celle du site urbain et reste en deçà de la valeur limite annuelle (40 µg/m³). Le maximum bien qu'élevé est plus faible qu'en site trafic. Aucun dépassement de la valeur limite horaire (200 µg/m³) n'a été observé sur cette période de mesure, quel que soit le site.



- **Évolution journalière**

Comme pour les sites urbanisés, les deux pics « trafic » apparaissent très distinctement, dans la vallée du Var. L'évolution suit celle observée à l'aéroport en étant amplifiée. Le pic du soir est plus prononcé que celui du matin. La valeur maximale est, comme pour les PM₁₀, enregistrée à 19h T.U.



contact.air@airpaca.org

Siège social

 Airpaca - La Nappie Paradis
 13204 Mentelle Cedex 09
 Tél. 04 91 32 38 00 - Fax 04 91 32 38 29

SIRET : 324 463 632 00044 - APE : NAF 7720B - TVA intracommunautaire : FR63 324 463 632

www.airpaca.org

Etablissement de Menton

 Route de l'aéroport
 13500 Menton
 Tél. 04 92 13 01 20 - Fax 04 92 13 01 29

SIRET : 324 463 632 00044 - APE : NAF 7720B - TVA intracommunautaire : FR63 324 463 632

Etablissement de Nice

 333 Promenade des Anglais
 06200 Nice
 Tél. 04 93 18 88 09 - Fax 04 93 18 83 06

SIRET : 324 463 632 00044 - APE : NAF 7720B - TVA intracommunautaire : FR63 324 463 632

Glossaire

Définitions

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).

Médiane : valeur pour laquelle, il y a autant de valeurs supérieures qu'inférieures

Percentile 99,8 (P 99,8): Valeur respectée par 99,8 % des données de la série statistique considérée (ou dépassée par 0,2 % des données). Durant l'année, le percentile 99,8 représente dix-huit heures.

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.

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 et polluants

CAPAP : Communauté d'Agglomération Pôle Azur Provence.

CASA : Communauté d'Agglomération Sophia-Antipolis.

INSEE : Institut Nationale de la Statistique et des Etudes Economiques.

Iris : Ilots Regroupés pour l'Information Statistique. Découpage du territoire des communes de plus de 10 000 habitants en maille de taille homogène. Référence respectant des critères géographiques et démographiques ayant des contours identifiables sans ambiguïté et stables dans le temps (Définition INSEE).

µg/m³ : microgramme (10⁻⁶ g) par mètre-cube. Unité de concentration la plus couramment utilisée pour quantifier la masse d'un polluant par mètre-cube d'air.

Polluants

As : Arsenic

Cd : Cadmium

Cr : Chrome

Cu : Cuivre

Hg : Mercure

Ni : Nickel

NO : Monoxyde d'azote.

NO₂ : Dioxyde d'azote.

NOx : Oxydes d'azote. Regroupe le Monoxyde d'azote (NO) et le Dioxyde d'azote (NO₂).

Pb : Plomb

PM10 : Particules en suspension d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (microns).

PM2.5 : Particules en suspension d'un diamètre aérodynamique inférieur à 2.5 µm (microns).

Se : Selenium

V : Vanadium

Zn : Zinc

Classification sites de mesure

Station urbaine de fond : station implantée dans des quartiers densément peuplés, à distance des sources de pollution directes, afin de mesurer des teneurs moyennes.

Station trafic : station implantée à moins de 5m d'un axe de forte circulation, afin de mesurer des teneurs maximales.

Station d'observation : station implantée pour des besoins particuliers de surveillance au niveau local dans un lieu ne répondant à aucun critère spécifique de densité de population ou de proximité aux sources de pollution (trafic ou industrie).



Plans et Programmes

Évaluation de la qualité de l'air, Plaine du Var, Nice

Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de l'air sur l'un des sites faisant partie du projet d'aménagement global de la basse Vallée du Var, et notamment l'exposition aux particules fines (PM10 et PM2.5).

Des mesures de particules et de dioxyde d'azote ont été effectuées du 18 janvier au 14 mars 2013, le long de la route de Grenoble. Un dispositif complémentaire a été déployé, avec des prélèvements de retombées atmosphériques en métaux toxiques particulaires, comprenant la distinction des parties soluble et insoluble. Au total, 3 sites ont été échantillonnés : le site principal (1), la parcelle identifiée (2) et un site de référence (3) distant d'environ 500 m (Espaces verts de la Métropole).

La période de mesure, habituellement propice à l'accumulation des particules et du dioxyde d'azote en raison de la stabilité de l'atmosphère et d'une couche limite basse, a cependant connu une pluviométrie exceptionnelle, favorable à la dispersion des polluants.

Les mesures sont comparées à celles des stations fixes de la zone de Nice de différentes typologies, afin d'identifier les niveaux relevés. Ces données sont également confrontées à la réglementation en vigueur, dont la période de référence est l'année civile entière.

Les résultats indiquent une exposition aux particules PM10 supérieure à celle observée en situation trafic et ne respectant vraisemblablement pas la réglementation. Le taux de PM2.5, est légèrement plus élevé que celui des 2 autres sites du département mais en deçà des normes.

Le constat est encore plus favorable pour le dioxyde d'azote, avec une pollution comparable à celle d'un site urbain. Malgré des maxima plus élevés, la réglementation est respectée.

Les informations de la mesure et de la modélisation étant semblables, il est possible de se référer à la modélisation pour connaître le niveau moyen de pollution dans cette zone, à l'exception d'épisodes localisés.

Les quantités de métaux sont variables selon le métal et le site. Conformément à leurs propriétés chimiques, très peu de métaux lourds sont retrouvés en partie soluble. Les métaux les plus présents sont le Zinc et le Cuivre. Le Mercure est présent en très faible quantité.

Le site (2) est le plus exposé aux métaux issus du secteur routier (site le plus proche des voies de circulation) mais les quantités détectées y révèle également la signature industrielle. En l'absence de références réglementaires, un comparatif établi avec des valeurs de la littérature, indique des quantités faibles et comparables à celles en zone rurale.

Ainsi, le site de mesure subit une exposition élevée aux particules, probablement au-delà de la réglementation et due au cumul des sources à proximité (circulation et industries). L'exposition au dioxyde d'azote, est bien moindre, équivalente à celle du centre-ville, et principalement liée au transport.



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