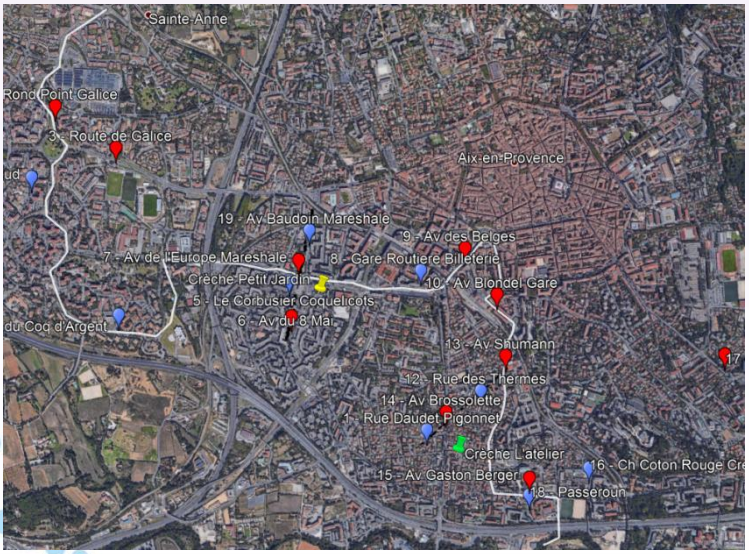
Qualité de l'air

PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

Aix-en-Provence : BHNS

Qualité de l'air intérieur et extérieur autour de la ligne B du BHNS d'Aix



Janvier 2016 – mars 2017

www.airpaca.org

AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR

Partenaires

- Pays d'Aix Métropole AMP

Auteurs du document

- Patricia Lozano / Mathieu Izard

  Responsable Service Etudes : BouAlem Mesbah

Intervenants techniques :

- Aurélie Stoerkel
- Laurine Hégo
- Sandra Lapeyrie

Sommaire

1 Contexte 4
2 Documents de référence 4
3 Objectifs 5
4 Méthodologie 6
4.1 Campagne de mesure en air ambiant 6
4.2 Campagne de mesure de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments 7
5 Etat de la qualité de l'air en air ambiant autour du BHNS et sur Aix 15
5.1 Résultats de la campagne NO_2 autour de la ligne du BHNS 15
5.2 Cartographies et résultats aux stations 20
6 Etat de la qualité de l'air intérieur dans les crèches Atelier et Petit Jardin 24
6.1 Traceurs de la pollution d'origine extérieure 24
6.1 Polluants intérieurs 26
6.1.1 Aldéhydes 26
6.1.2 Autres COV prioritaires 26
6.1.3 Confinement 28
6.1.4 Suivi de la charge organique globale 30
7 Conclusion 31

1 Contexte

Le Pays d'Aix doit produire le diagnostic environnemental de la ligne B du BHNS d'Aix. Air PACA propose d'aller plus loin dans cet état initial en y associant des mesures in situ. Celles-ci seront conduites en parallèle des mesures de bruit, que le service Ecologie urbaine du Pays d'Aix réalise également pour cet état des lieux.

L'intérêt d'Air PACA dans cette étude porte sur la surveillance d'une infrastructure, couplée à la nouvelle gare routière et intégrée aux autres offres de transports, dont les aménagements devraient être susceptibles de modifier la qualité de l'air localement et à l'échelle plus générale du bassin d'air.

Ces mesures permettront de disposer d'une référence récente de caractérisation de la qualité de l'air extérieur et intérieur aux abords de la ligne du BHNS, avant sa mise en service.

2 Documents de référence

Concernant le BHNS, le Pays d'Aix propose des documents relatifs à ce projet sur sa page dédiée [1], et notamment une maquette numérique et la présentation du projet.
La mise en service de la ligne est prévue en 2019.

Extraits :

Ce nouveau transport en site propre (voie réservée) sera indépendant du trafic et assurera un service rapide et régulier, avec des stations positionnées tous les 350m et une fréquence de passage de 7 minutes.
Accessible et confortable, il sera connecté avec les autres modes de déplacement.
La ligne desservira les grands quartiers d'habitat, le centre-ville, les équipements et tous les sites universitaires d'Aix-en-Provence.
Le haut niveau de service proposé par cette ligne se traduira par une haute fréquence de passage et un grand confort. Sans oublier la fiabilité : étant en « site propre », le bus s'affranchira des encombrements du trafic.
Le BHNS participe à un grand projet urbain qui remettra à neuf l'ensemble des voiries et des espaces publics traversés. L'arrivée de ce lien nouveau s'accompagnera d'une amélioration qualitative et esthétique des lieux desservis.
Le BHNS s'inscrit dans le PDU (plan de déplacements urbains) de la CPA qui pilote ce projet en coopération avec la ville d'Aix-en-Provence et l'ensemble des partenaires institutionnels.
Le BHNS sera mis en service en 2019, après une période de travaux de 2 ans environ. Le coût total de l'opération est estimé à 66,2 M€.
Lauréat du 2ème appel à projet « Transports urbains hors Ile de France », le projet recevra une subvention de l'Agence de financement des infrastructures de transport de France à hauteur de 7%.

[1] http://www.agglo-paysdaix.fr/actualites/a/detail/bus-a-haut-niveau-de-service-decouvrez-le-projet-1661.html

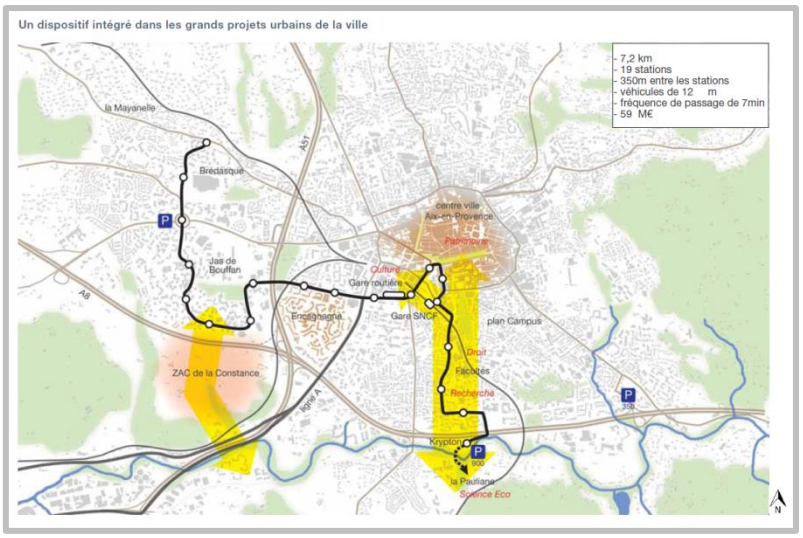


Figure 1 : Extraits du descriptif BHNS du Pays d'Aix

En relation avec le projet de nouvelle gare routière sur Aix [2], Air PACA a réalisé en 2005 une campagne de mesure. Cette évaluation portait sur le secteur de la gare routière et sur les axes proches, dont les teneurs en polluants sont notamment influencés par l'activité et le trafic générés par la gare.

3 Objectifs

Il s'agit de caractériser la qualité de l'air au niveau de la future ligne du BHNS, dans les quartiers aux alentours jusqu'à l'intérieur de certains bâtiments. La campagne de mesure en air ambiant porte sur le dioxyde d'azote, polluant traceur de la pollution par les transports. Les mesures en air intérieur concernent les principaux paramètres spécifiques à l'air l'intérieur, mais également des traceurs de pollution d'origine extérieure.

Le positionnement de ces points de mesure tient compte :

- des aménagements de voirie existants drainant un trafic important (gare, grands boulevards, …) et des futurs aménagements de voirie.
- des lieux sensibles, en terme de densité de population (zones très bâties), ou de populations sensibles (crèches, hôpitaux, …établissements à caractère sanitaire ou social).

A noter que d'autres projets se déroulent en parallèle de la campagne air du BHNS, dont les résultats, à leur parution, pourront apporter des éclairages supplémentaires sur Aix et le quartier d'Encagnane. En effet certains points de mesures dans ces projets sont positionnées au regard de ceux du BHNS. Il s'agit des points de mesures audiométriques réalisées en simultanées des mesures air – Campagne Bruit du Pays d'Aix -, ainsi que du projet P'AIR [3]. (Particle - Atmospheric Intelligent Research). Celui-ci consiste à développer des analyseurs de pollution particulaire déplaçables, venant en complément des stations fixes réglementaires de la qualité de l'air. Ces micro-capteurs seront testés sur des lieux d'Aix où la qualité de l'air est caractérisée, comme les emplacements d'échantillonnage du BHNS.

[2] http://www.airpaca.org/publications/aix-en-provence-evaluation-de-la-qualite-de-lair-dans-le-secteur-de-la-gare-routiere

[3] http://www.airpaca.org/fiche-etude/p-air-particle-atmospheric-intelligent-research

Les mesures de qualité de l'air, avant la mise en service du BHNS permettront de disposer

- d'un état de référence, pour une connaissance technique et pour l'éclairage des populations riveraines sur la qualité de l'air de leur secteur.
- d'un état initial, complément au diagnostic environnemental, partie air, diligenté par les services transport du Pays d'Aix.
- d'un diagnostic de qualité de l'air de deux bâtiments sensibles (crèches) situés sur le parcours du BHNS.

4 Méthodologie

4.1 *Campagne de mesure en air ambiant*

Le polluant investigué par les mesures est le dioxyde d'azote (NO_2), règlementé, et traceur de la pollution par le trafic routier ; la valeur limite annuelle pour la santé humaine du NO_2 est de 40 µg/m^3/an.

Les prélèvements sont effectués au moyen d'échantillonneurs passifs. Ceux-ci sont peu encombrants et permettent d'instrumenter un nombre de sites importants et de disposer ensuite d'une représentation spatiale.

Le principe consiste à exposer à l'air libre des cartouches absorbantes (contenant un réactif de piégeage : la triéthanolamine). Le polluant diffuse simplement dans la cartouche, et est piégé. L'analyse se fait par spectophotométrie, en laboratoire.

Afin de tenir compte de la variabilité saisonnière, deux campagnes, hivernale et estivale, sont conduites. Pour chacune des deux campagnes, le dioxyde d'azote est mesuré sur des périodes de 1 mois, à raison de 2 périodes de 15 jours.

Les niveaux de pollution sont influencés par les conditions météorologiques qui agissent sur le transport des polluants, leur transformation chimique et leur dispersion. Les teneurs en dioxyde d'azote sont en général plus élevées en hiver : les émissions peuvent être plus importantes (sur-émission des moteurs à froid, …) et la météo est moins dispersive. En été, le brassage de l'atmosphère est plus important, et la dispersion favorisée.

Les campagnes de mesure par tubes à diffusion ont eu lieu :

- du 24 février au 23 mars 2016 - « hiver »
- du 30 mai au 27 juin 2016 - « été »

L'estimation annuelle a été réalisée sur un an : du 1er septembre 2015 au 1er septembre 2016.

Le dioxyde d'azote est également mesuré par le réseau Air PACA dans des stations de mesures à l'aide d'analyseurs automatiques. Ceux-ci constituent la méthode de référence pour cette mesure (*EN NF 14211 - Air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence*). Ils permettent :

- d'apporter une correction aux concentrations issues des tubes passifs : correction de l'écart entre la mesure de référence et les tubes passifs.

- une reconstitution annuelle des mesures des tubes passifs. Ceci à l'aide d'une corrélation - régression linéaire - établie entre les teneurs moyennes des 2 périodes de mesures et les teneurs annuelles des stations de mesure du réseau Air PACA.

La méthode d'estimation des données à l'année est présente dans les annexes.

Les concentrations annuelles obtenues sur chacun des sites seront intégrées aux cartographies modélisées 2016 du NO_2 du territoire du Pays d'Aix .

19 sites sont échantillonnés sur le pourtour du tracé du BHNS. Les sites ont été définis en cohérence avec les points d'intérêts liés au tracé (aménagements voierie), avec les points sur lesquels des mesures de bruit sont menées, et en tenant compte de l'exposition potentielle des populations riveraines et des Etablissements Recevant du Public (ERP) présents.

9 sites sont de typologie urbaine, et 10 de typologie trafic.

2 transects (coupes transversales) sont prévus afin d'évaluer les variations en NO_2 autour d'axes conséquents en terme de trafic : coupe perpendiculaire au Boulevard de l'Europe et coupe autour des axes Schumann et Brossolette.

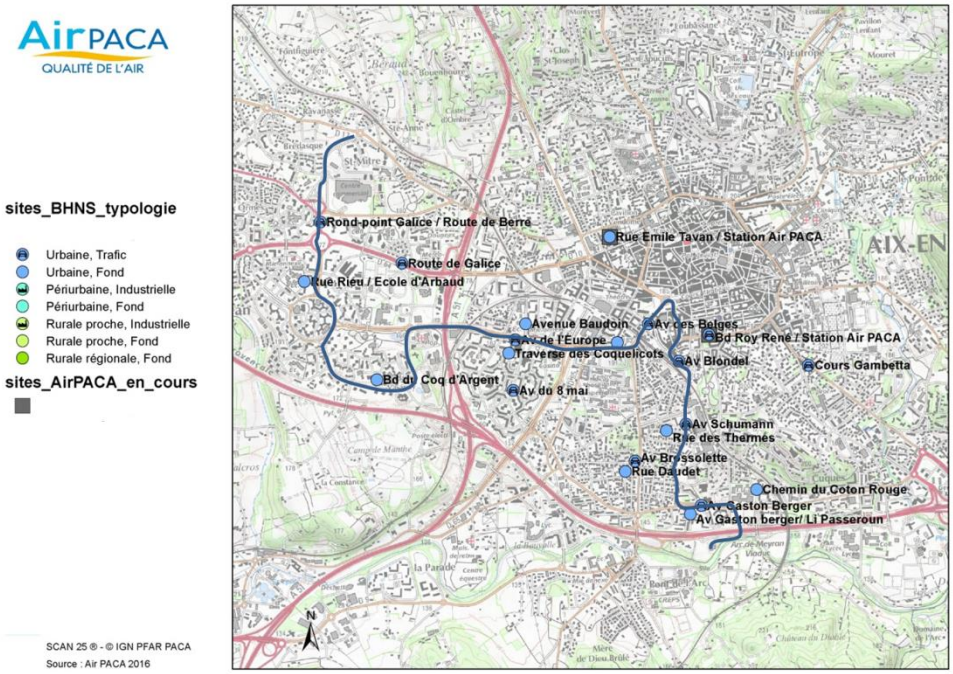


Figure 2 : Echantillonnage du NO_2 autour du BHNS (sites urbains, bleus ; et de trafic, rouges)

4.2 *Campagne de mesure de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments*

Comme les enfants en bas-âge font partie des populations les plus à risque à l'exposition aux polluants de l'air, deux crèches municipales ont été ciblées, à proximité de la future ligne de BHNS.

Ainsi les deux bâtiments retenus sont les suivants :

- Crèche Petit Jardin
- Crèche l'Atelier

Le protocole de mesure appliqué est basé sur les principaux paramètres spécifiques à l'air l'intérieur, mais également sur les traceurs de pollution d'origine extérieure, sur deux périodes de mesure de 4 jours et demi (période de chauffe et hors chauffe) :

- Parmi les composés chimiques gazeux, les composés organiques volatils (COV) sont les plus nombreux. Ils regroupent une multitude de substances de familles chimiques distinctes. Les plus rencontrées sont les aldéhydes (formaldéhyde majoritairement), certains hydrocarbures aromatiques comme les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) mais également des terpènes, cétones, alcools, éthers de glycol…

- En complément, d'autres familles de polluants sont mesurées, le dioxyde d'azote (NO_2), le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de carbone (CO_2) et les particules fines (PM2,5).

Figure 3 : Dispositifs de mesure (COV, aldéhyde et NO2 à droite, PM2,5, CO2, température et humidité à droite)

Les campagnes été/hiver ont été réalisées aux dates suivantes :

- Petit jardin : du 30 juin au 3 juillet 2016 puis du 27 février au 3 mars 2017
- Atelier : du 13 juin au 17 juin 2016 puis du 27 février au 3 mars 2017

Crèche Petit Jardin

La crèche Petit Jardin est un établissement situé au rez-de-chaussée d'un bâtiment de logement. Elle a récemment fait l'objet d'une complète réhabilitation intérieure (aménagements, ouvrants, systèmes de ventilation…). Elle est située à proximité de l'Avenue de l'Europe. Les points de mesure extérieurs les plus proches en zone urbaine sont la Traverse des Coquelicots et l'Avenue Baudoin.

Figure 4 : Localisation et environnement de proximité de la crèche Petit Jardin

Figure 5 : Entrée située au sud du bâtiment

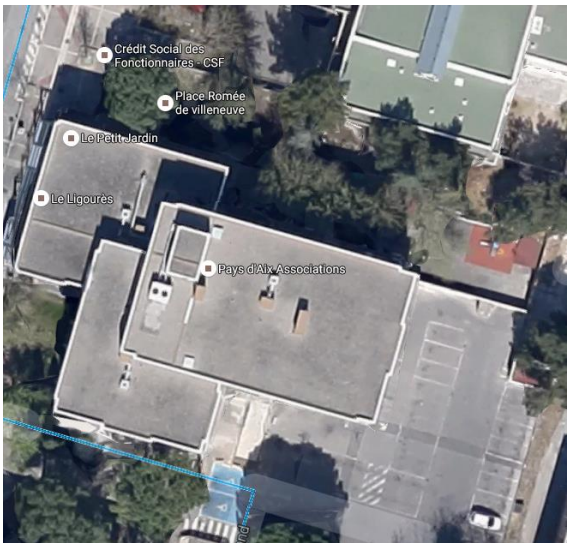


Figure 6 : Vue aérienne à gauche, vu de l'espace extérieur au nord au milieu et vue intérieure à droite

Deux points de mesure intérieurs et u point intérieur ont été retenus dans cet établissement.

La salle 1 correspond à la pièce située dans l'angle Sud-Est du bâtiment. Elle possède de grandes baies-vitrées au Sud et à l'Est, un revêtement de sol souple et deux types de dalles

de faux-plafond. Les dispositifs de mesure chimiques ont été suspendus au plafond et les appareils de mesure de CO_2 et de particules fines disposés sur des étagères.

Figure 7 : Salle n°1 située à l'angle Sud-Est du bâtiment

Figure 8 : Dispositifs de mesure de particules fines à gauche et de CO_2 à droite dans la salle n°1

La salle 2 correspond à une pièce exposée pleins nord donnant sur l'espace de jeux extérieurs. Elle possède de grandes baies-vitrées au Nord, un revêtement de sol souple et les mêmes dalles de faux-plafond. Les dispositifs de mesure chimiques ont été suspendus au plafond et les appareils de mesure de CO_2 et de particules fines et de suivi des concentrations en COV totaux disposés sur une étagère.

Figure 9 : Salle n°2 située au Nord du bâtiment

Figure 10 : Dispositifs de mesures chimiques à gauche et de particules fines, COV totaux et CO_2 à droite dans la salle n°2

Le point de mesure extérieur est situé sur la zone de jeux au nord du bâtiment sur un arbre, à proximité de la salle 2.

Figure 11 : Point de mesure extérieur situé sur un arbre de la zone de jeu au nord du bâtiment

Crèche l'Atelier

La crèche l'Atelier est un établissement situé dans un bâtiment ancien et n'a pas fait l'objet de rénovation récente. Les fenêtres ne sont vraisemblablement pas étanches à l'air. Elle est située à proximité de l'Avenue Robert Schumann. Les points de mesure extérieurs les plus proches en zone urbaine sont rue Daudet et rue des thermes Felibre.

Figure 12 : Localisation et environnement de proximité de la crèche l'Atelier

Figure 13 : Vue aérienne à gauche et vue de l'espace extérieur au nord au milieu

La salle 1 est une grande pièce située à l'angle Sud-Est du bâtiment. Ses fenêtres sont exposées au sud et donnent sur la zone de jeux extérieure.

Figure 14 : Salle n°1 située à au Sud du bâtiment

Figure 15 : Dispositifs de mesures chimiques à gauche et de particules fines, COV totaux et CO_2 à droite dans la salle n°1

Figure 16 : Salle n°2 située à au Nord du bâtiment

Figure 17 : Dispositifs de mesures chimiques à gauche et de particules fines, COV totaux et CO_2 à droite dans la salle n°2

5 Etat de la qualité de l'air en air ambiant autour du BHNS et sur Aix

5.1 *Résultats de la campagne NO_2 autour de la ligne du BHNS*

Les campagnes de mesure par tubes à diffusion ont eu lieu :

- du 24 février au 23 mars 2016 - « hiver »
- du 30 mai au 27 juin 2016 - « été »

L'estimation annuelle a été réalisée sur un an du 1er septembre 2015 au 1er septembre 2016.
Ces résultats ainsi que les concentrations par saisons sont disponibles en annexe.
Le guide des sites, indiquant les localisations des points d'échantillonnage est également présent en annexe.

Concentrations annuelles en NO_2

Les mesures à l'année 2015/2016 donnent des moyennes annuelles **NO_2** estimées sur les points de mesure du tracé du BHNS comprises entre **29 et 47 µg/m³** ; 6 sites sur 19, correspondant à des sites de typologie trafic, montrent des teneurs égales ou supérieures à la valeur limite pour ce polluant (40 µg/m³), ce qui correspond à environ 30 % des points échantillonnés.

La station Aix Art, quant à elle, sur la même période de mesure est à **26 µg/m³**, et celle du boulevard du Roy René est à **44 µg/m³**.

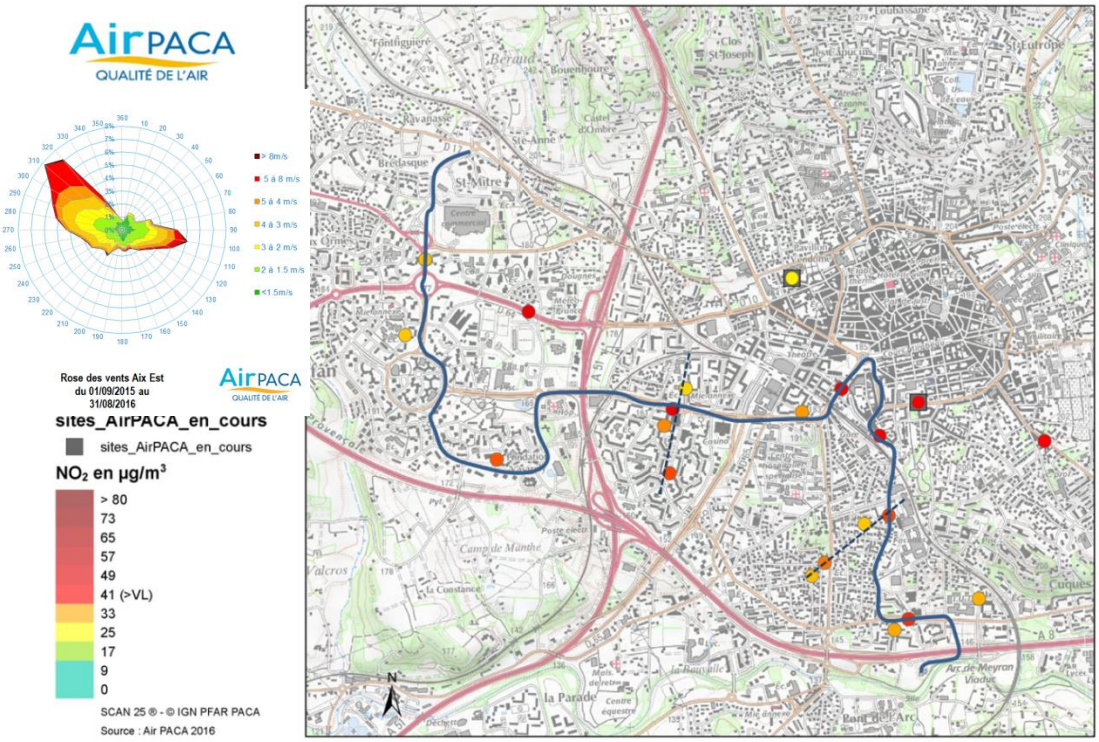


Figure 18 : Mesures annuelles en NO_2 - 2015 / 2016

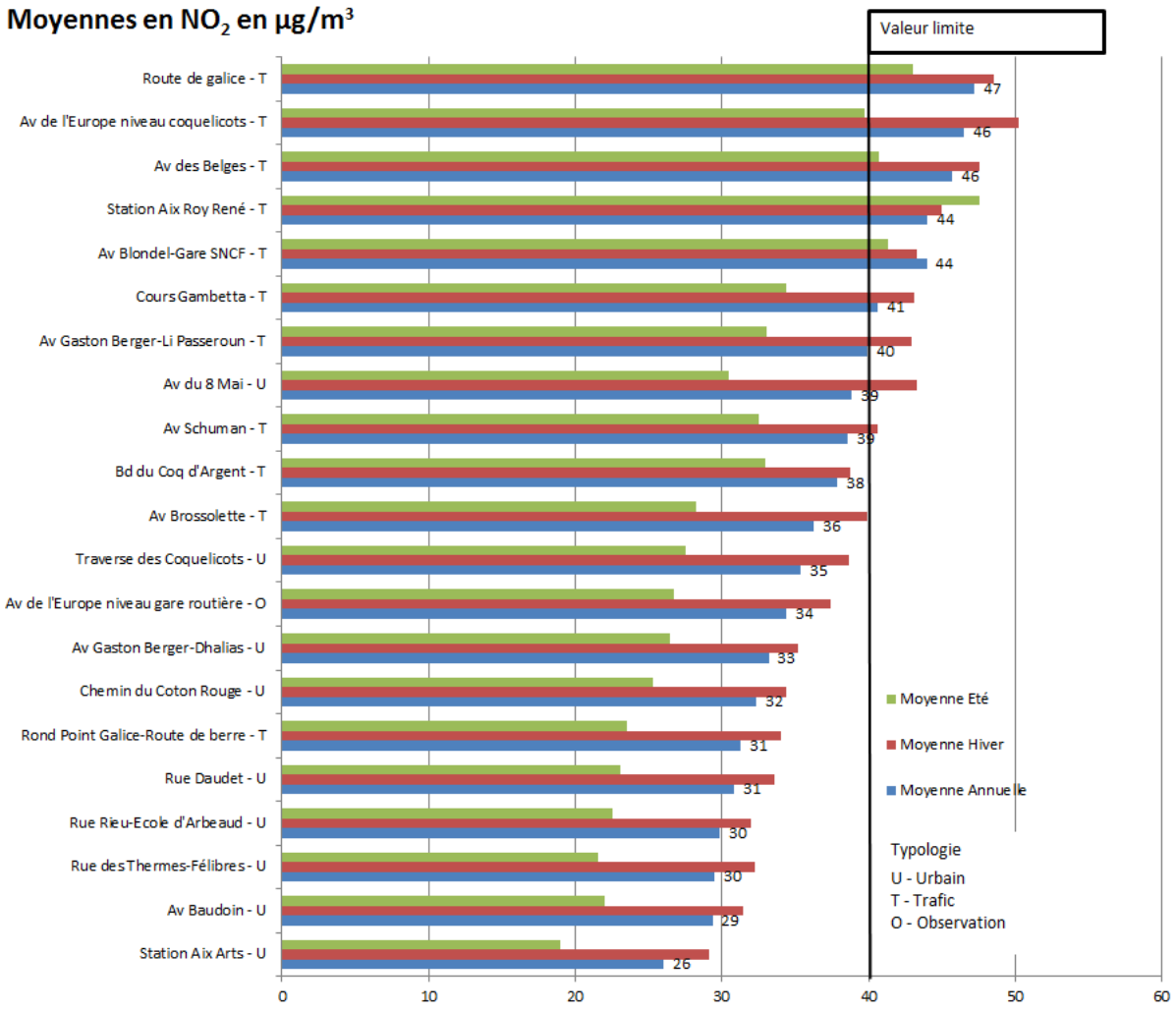


Figure 19 : Mesures en NO_2 par point échantillonné, sur les différentes périodes de mesure

- Les 6 sites dont les concentrations annuelles sont supérieures à la valeur limite sont de typologie trafic, avec un trafic moyen journalier important et/ou une situation de type canyon.

La route de Galice (47 µg/m^3/an), l'avenue de l'Europe (46 µg/m^3/an) et l'avenue des Belges (46 µg/m^3/an), drainent un trafic important au-delà de 15 000 véh/jour, ce qui explique les concentrations élevées enregistrées.

L'Avenue Blondel (44 µg/m^3/an), le cours Gambetta (41 µg/m^3/an), et l'avenue Gaston Berger (40 µg/m^3/an) présentent une voirie plus étroite, parfois canyon et en pente. Les émissions y sont importantes et ont des difficultés pour se disperser.

- Proches de la valeur limite, avec 39, 38 et 36 µg/m^3/an, l'avenue Schuman, le bd du Coq d'Argent et l'avenue Brossolette sont des sites de trafic moins passant que les premiers et en situation plus aérée.

- Le point de l'avenue du 8 Mai, de type urbain, mais sous l'influence forte de l'axe enregistre une concentration de 39 µg/m^3/an.

- A noter une concentration moyenne annuelle de 34 µg/m^3 au niveau de la gare routière (point derrière la billetterie). Cette qualité de l'air est à associer à une espace semi-piéton sur une place, à proximité du départ des cars. Le site pourrait être de typologie urbaine, mais sous l'influence assez prégnante des émissions de la gare routière. On le qualifie donc d' « observation ».

- Le site au nord du Rond-point de Galice – Route de Berre est un site de trafic, avec environ 14 000 véh/jour. La concentration annuelle en NO_2 est de 31 µg/m^3, dans la gamme des plus faibles concentrations de cet échantillonnage : les espaces sont très présents autour de la voirie permettant une bonne dispersion des émissions.

- Les autres sites sont urbains et présentent des concentrations variant de 29 à 35 µg/m^3.

Transects

Les transects représentent des coupes perpendiculaires à un axe montrant les concentrations par points, sur l'axe et perpendiculairement, de part et d'autre de l'axe.

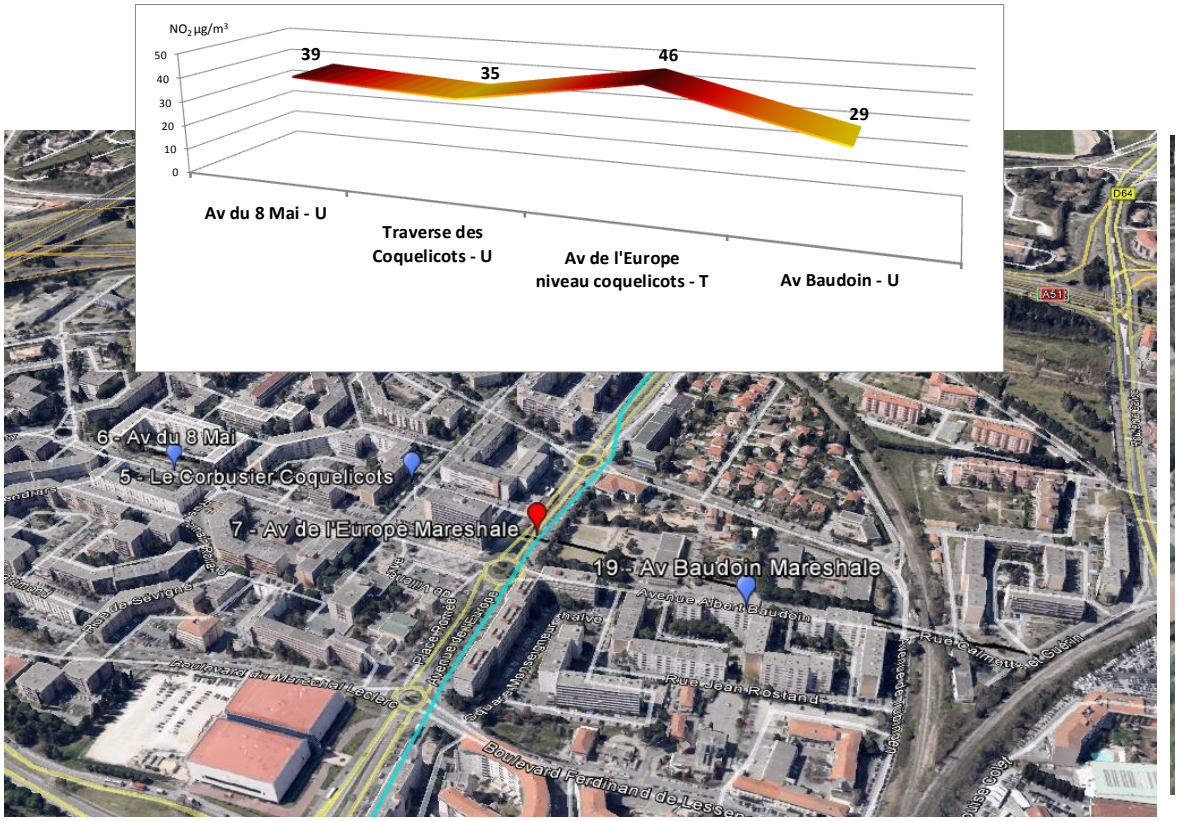


Figure 20 : Transect « Avenue de l'Europe »

Les teneurs en dioxyde d'azote sont plus importantes sur le site trafic de l'Avenue de l'Europe ; elles y dépassent la valeur limite. De part et d'autre de l'avenue, les concentrations en NO_2 décroissent pour atteindre le niveau de fond du quartier (29 à 35 µg/m^3).

Figure 21 : Aménagement probable du BHNS avenue de l'Europe : maquette numérique du Pays d'Aix

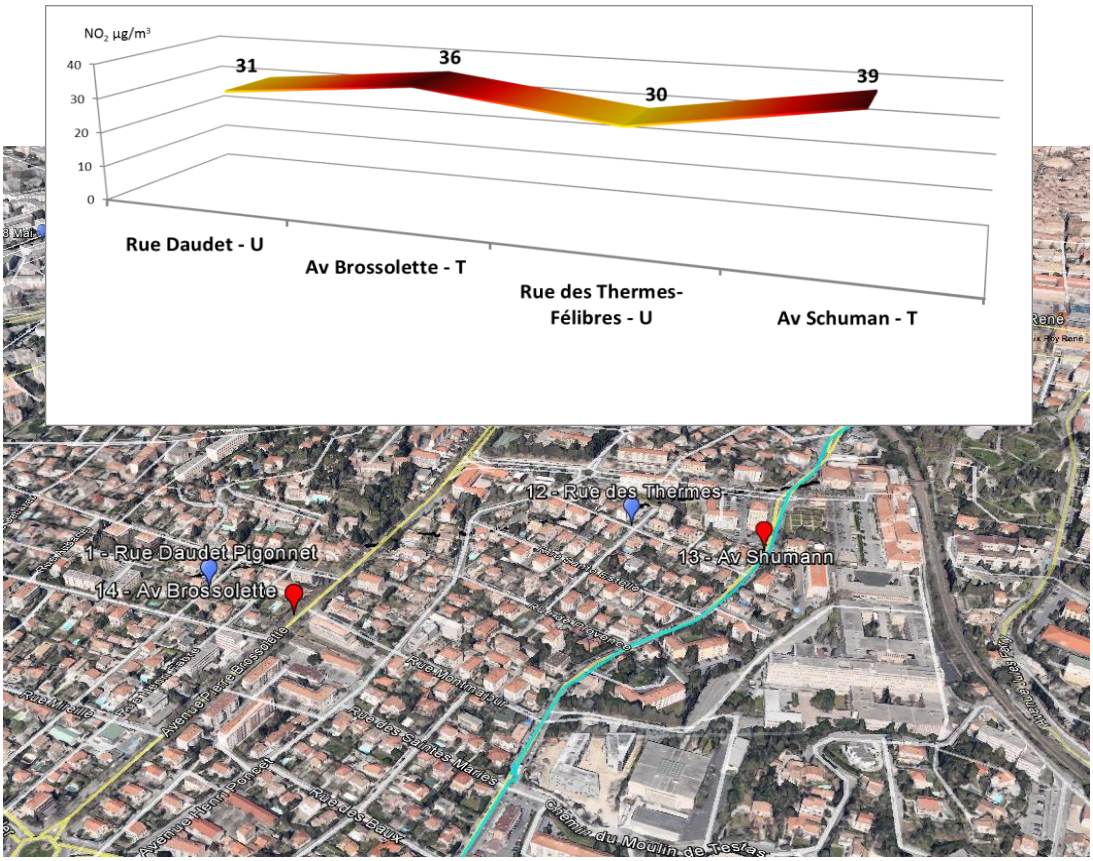


Figure 22 : Transect « Schumann Brossolette »

Au niveau des deux avenues Schumann et Brossolette, les concentrations de NO_2 sont plus élevées ; elles décroissent au fur et à mesure de l'éloignement à ces axes, pour atteindre un niveau de fond ambiant sur ces quartiers résidentiels d'environ 30 µg/m^3.

Les mesures par saisons

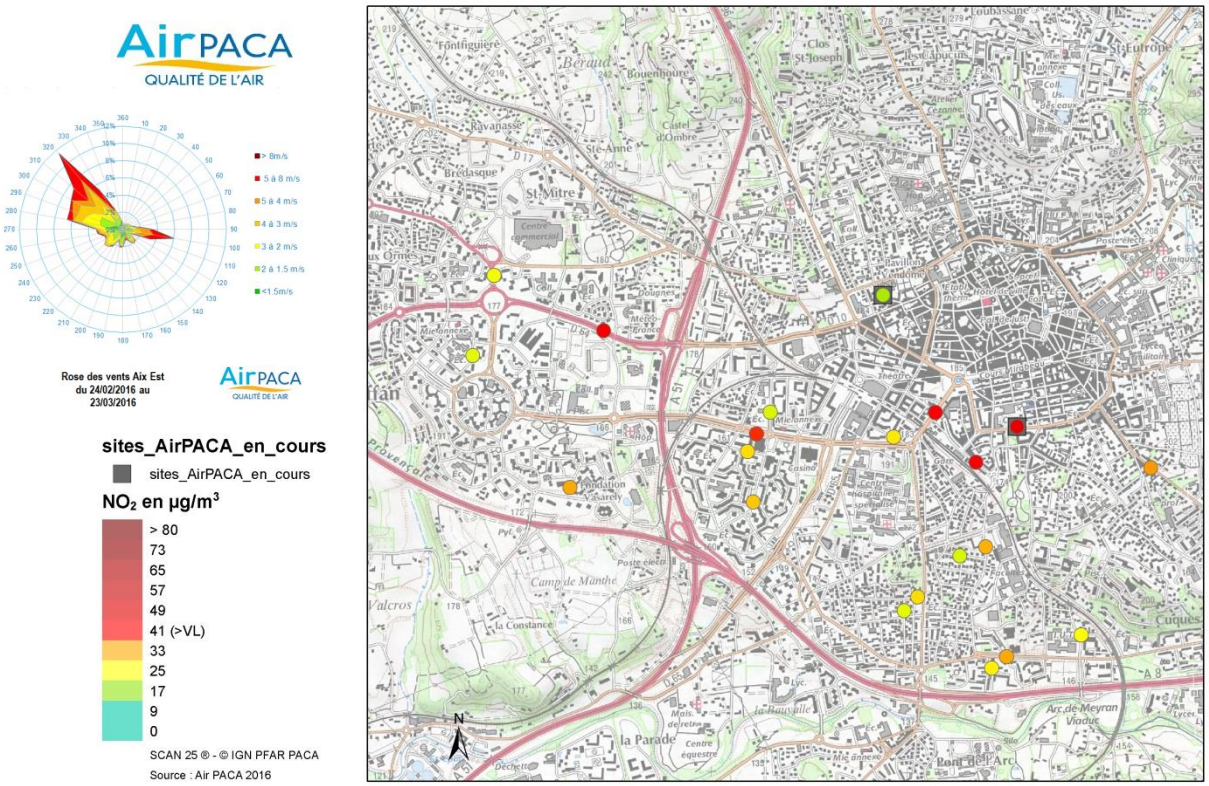


Figure 23 : Mesures « été en NO_2 » - du 30/05 au 27/06/2016

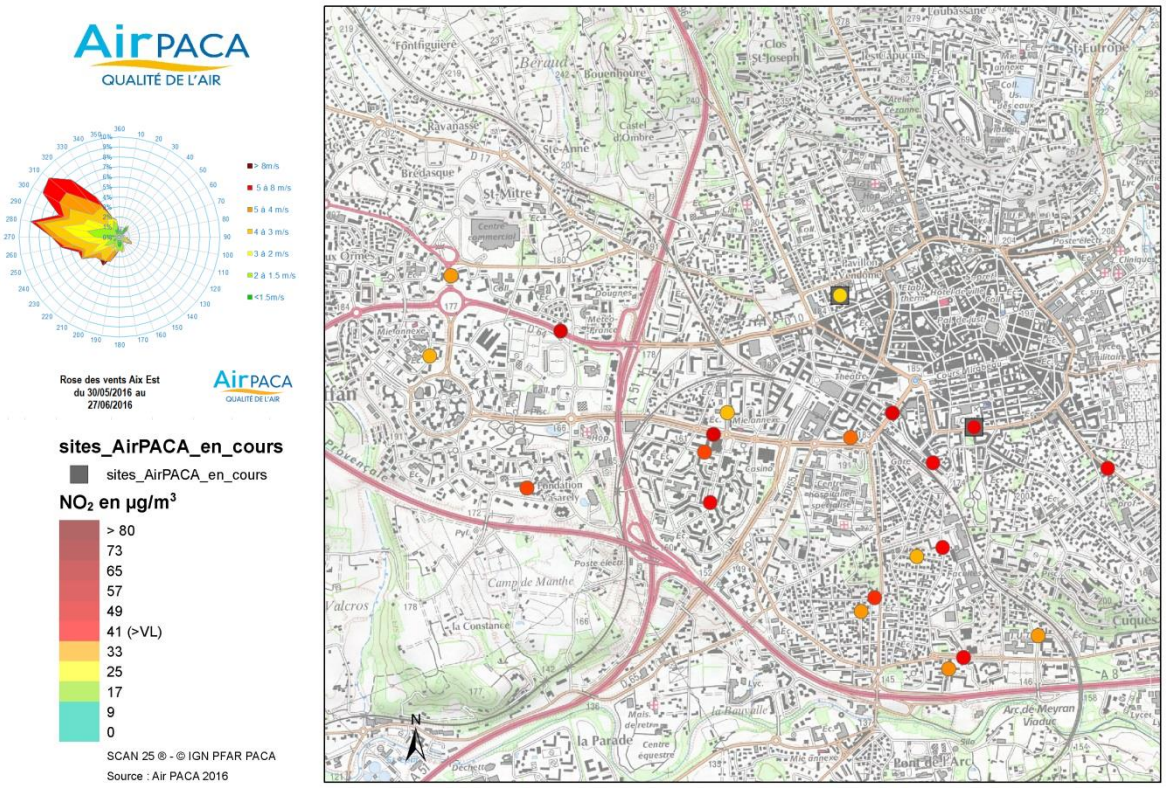


Figure 24 : Mesures « hiver » en NO_2 - du 24/02 au 23/03/2016

Les mesures hivernales sont plus élevées, d'environ 20 %, que les mesures estivales. La moyenne tous sites confondus est de 39 µg/m^3 en hiver et de 31 µg/m^3 en été.
Les conditions de stabilité atmosphériques sont plus importantes en hiver (vents faibles), et les émissions sont majorées en raison des températures extérieures (chauffe de moteurs plus longue, …).

Les roses des vents calculées sur les périodes de mesures à partir des données de la station météorologique d'Aix Est [4], indiquent :

- en hiver : une majorité de vents faibles, et des vents moyens ou forts de secteur ouest et nord-ouest.
- en été : mistral (nord-ouest), vent de sud-est et régimes de brises (sud-ouest).

5.2 *Cartographies et résultats aux stations*

Sur les **cartographies réalisées pour l'année 2015**, la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 est dépassée à proximité des grands axes de circulation (autoroute) et dans les centralités (centre de l'agglomération ou noyaux villageois)

Ainsi, les principaux axes de de circulation et le centre urbain dense sont les plus touchés.

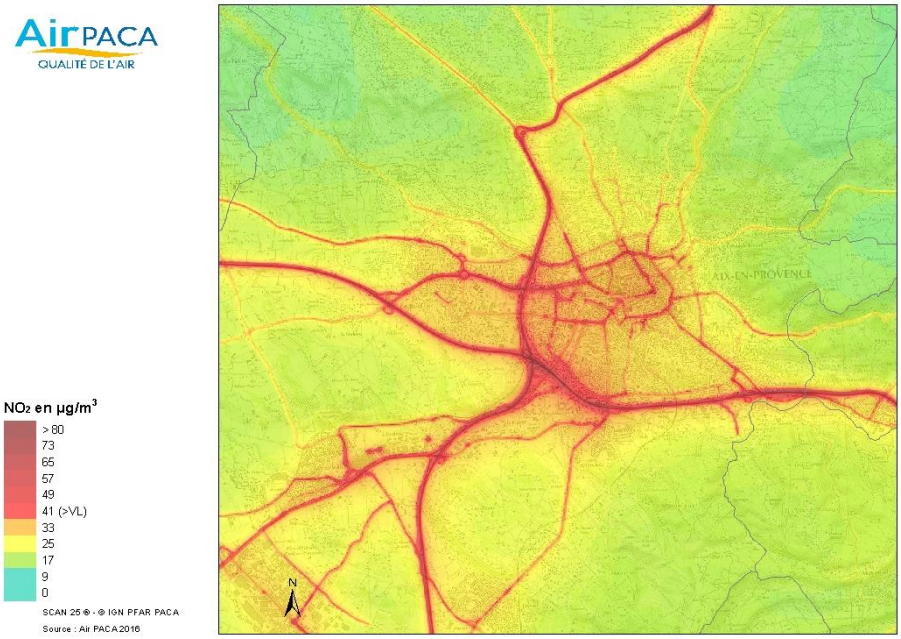


Figure 25 : Concentrations 2015 en NO2 - Aix

Le parc automobile (en augmentation d'environ 1 % par an[5]), et la mobilité sont les principaux responsables de la pollution en ville.

Sur Aix, cependant, même si la mobilité est importante, avec notamment 66% des déplacements en VL et motos, le PDU du Pays d'Aix [6] indique qu'elle est en léger recul

[4] Données Météo France issues de la climathèque.
[5] Parc français - CCFA 2015
[6] Plan de déplacement urbain du Pays d'Aix - PDU 2015 – 2025 – Synthèse non technique (http://www.agglo-paysdaix.fr/?eID=tx_atolfaldownload&objectId=17769)

(d'environ 4 déplacements quotidiens, tous modes, par habitant). Il est également indiqué que cette tendance doit être poursuivie.

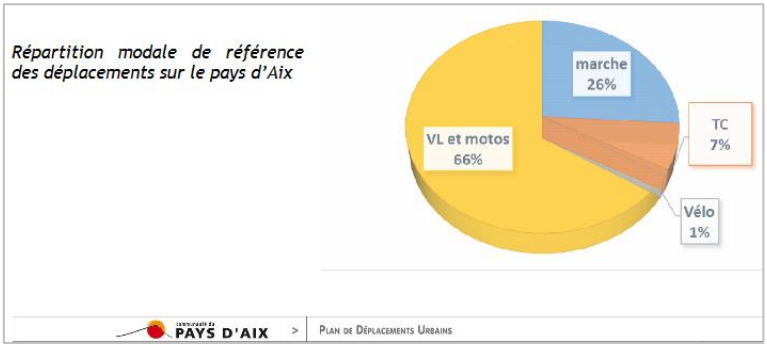


Figure 26 : Répartition modale de référence des déplacements sur le Pays d'Aix

Ces deux facteurs sont défavorables pour la qualité de l'air ; ils sont à mettre en regard cependant des améliorations techniques réalisées (motorisations moins émissives avec l'application des normes euro, généralisation des pots catalytiques…).

Le trafic des centres villes reste très chargé. Les embouteillages fréquents sont aussi une des causes des concentrations élevées en polluants.

Sources des oxydes d'azote à l'échelle de la ville d'Aix

Les oxydes d'azote sont issus des combustions fossiles, à haute température, par association de l'azote et de l'oxygène de l'air. Ils sont émis par les moteurs et les installations de combustion.

Sur la commune d'Aix, les **transports sont à l'origine de 80 % des émissions d'oxydes d'azote**. Le transport routier (78 %) est le principal contributeur, du fait de la circulation des voitures particulières et des poids lourds, en ville et sur autoroute. Le transport non routier (aérien, ferroviaire,…) compte pour les 2 % restants.

Les autres sources d'oxydes d'azote proviennent du secteur résidentiel tertiaire à hauteur de 11 %, puis de l'industrie et du traitement des déchets pour environ 6 %, et enfin, à raison de 2 % environ chacun des secteurs production et distribution d'énergie et agriculture/sylviculture/nature ; d'après l'inventaire des émissions PACA 2013, version 2015.

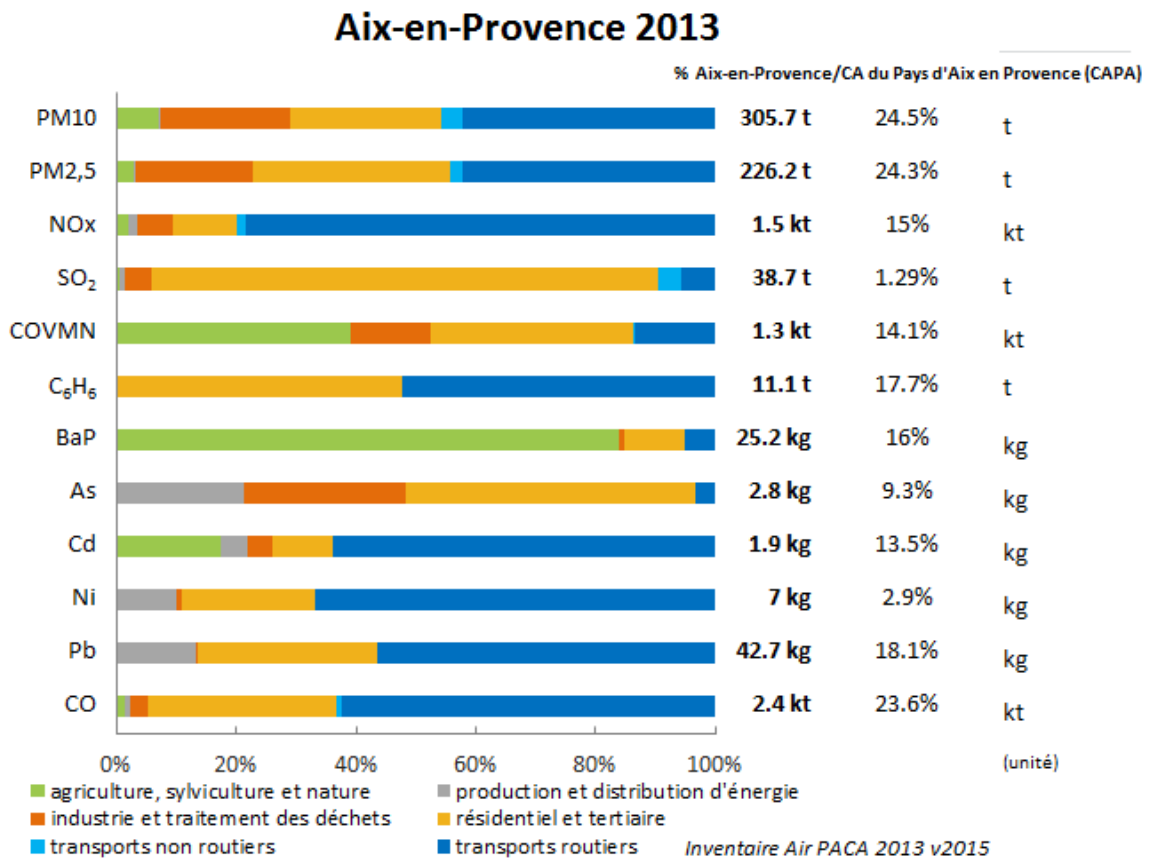


Figure 27 : Répartition des émissions de polluants par type d'activité dans le territoire, source : inventaire PACA 2013, version 2015

Les résultats des 2 stations permanentes de la Ville d'Aix sont indiqués dans le dans le tableau ci-dessous, pour les périodes de mesures Hiver, Eté, et au cours de l'année 2015/2016, et pour l'ensemble des polluants qu'elles mesurent (particules inférieures à 10 µm, inferieures à 2.5 µm et les oxydes d'azote).

Ces stations sont représentatives de typologies différentes d'Aix : un quartier urbain avec Aix Art et, une voirie drainant un trafic assez important avec Aix Centre (de 8000 à 15 000 véh/jours environ, en fonction de la portion de boulevard).

Tableau 1 : Concentrations mesurées sur les stations d'Aix

En µg/m³		NO_2 moy	NO moy	NOx moy	PM10 moy	PM10 perc. 90,4	PM10 dep>50	PM2.5 moy
Aix Centre (Roy René) Trafic	**Période Hiver** du 24 février au 23 mars 2016	45	35	99	21		0	/
	Période Eté du 30 mai au 27 juin 2016	48	31	95	24		0	/
	Valeur annuelle 2015/2016	**44**	30	90	**23**	35 (2015)	0	/
Aix Art Urbain	**Période Hiver** du 24 février au 23 mars 2016	29	11	46	22		0	13
	Période Eté du 30 mai au 27 juin 2016	19	3	24	14		0	8
	Valeur annuelle 2015/2016	**27**	11	44	**20**	37 (2015)	0	**11**

La moyenne annuelle pour le **NO_2** de la station Aix Centre est de 44 µg/m³, supérieure à la valeur limite pour la protection de la santé fixée à 40 µg/m³. Cette valeur limite est respectée sur la station Aix Art, de type urbaine, à l'écart de l'influence directe du trafic automobile.

NO_2 ▶ *La valeur limite pour la protection de la santé est fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle.*

Les moyennes annuelles en **PM10** des stations, de 20 µg/m³ (Aix Art) et de 23 µg/m³ (Aix Centre) respectent la valeur limite annuelle, mais pas la valeur guide de l'OMS, plus contraignante, fixée à 20 µg/m³.

Les percentiles 90.4 [7] des moyennes journalières PM10 sont de 35 µg/m³, pour Aix Centre, et de 37 µg/m³, pour Aix Art, inférieurs à la valeur limite pour la protection de la santé fixée à 50 µg/m³.

PM10 ▶ *La valeur limite annuelle et l'objectif de qualité sont définis par des valeurs réglementaires annuelles. Elles sont respectivement fixées à 40 µg/m³ et 30 µg/m³.*
▶ *La valeur guide de l'OMS est fixée à 20 µg/m³.*

La moyenne annuelle en **PM2.5**, de 11 µg/m³ pour la station Aix Art respecte la valeur limite réglementaire de 25 µg/m³.

PM2.5 ▶ *La valeur cible française est fixée à 20 µg/m³ en moyenne sur un an. La valeur limite est de 25 µg/m³ en moyenne sur un an.*

[7] Le percentile 90.4 des valeurs journalières correspond à la 36e moyenne journalière la plus élevée de l'année. La valeur limite autorise 35 dépassements de la valeur 50 µg/m³ en moyenne journalière. Si la valeur du percentile 90.4 est supérieure à 50 µg/m³, cela signifie que ce seuil est dépassé plus de 35 jours par an. L'évaluation du percentile est plus fiable que l'évaluation d'un nombre de jours de dépassements, car moins soumis à des effets statistiques de seuil.
La moyenne annuelle pour les PM10 ne dépasse pas la valeur limite associée (40 µg/m³), mais le dépassement d'une seule valeur limite est suffisant pour considérer un polluant comme ne respectant pas les seuils réglementaires.

6 Etat de la qualité de l'air intérieur dans les crèches Atelier et Petit Jardin

6.1 *Traceurs de la pollution d'origine extérieure*

Les concentrations intérieures des polluants traceurs de la pollution extérieure sont les suivantes :

Tableau 2 : Moyennes des concentrations été/hiver des polluants traceurs de pollution extérieure

	En µg/m³	NO_2	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	mp xylène	O Xylène	PM2.5
Crèche Petit Jardin	**Intérieur Salle 1**	27.3	2.0	9.7	0.7	1.9	0.7	9.1
	Intérieur Salle 2	26.9	2.0	35.9	1.1	3.1	1.2	9.8
	Extérieur	31.7	2.1	8.1	0.6	1.7	0.6	/
Crèche Atelier	**Intérieur Salle 1**	22.7	1.6	5.2	0.5	1.8	0.7	13.9
	Intérieur Salle 2	22.5	1.7	5.5	0.5	1.8	0.7	13.7
	Extérieur	32.9	1.3	3.3	0.2	0.6	0.2	/

Les deux crèches présentent des concentrations extérieures annuelles en NO_2 similaires. Dans la crèche Petit Jardin, qui possède des fenêtres récentes étanches à l'air et un système de ventilation, un abattement de l'ordre de 15% est observé entre les concentrations extérieures et intérieures. Dans la crèche Atelier, qui ne possède pas de système de ventilation, l'abattement entre les concentrations extérieures et intérieures est de l'ordre de 30%.

Dans les deux crèches, les concentrations intérieures annuelles en NO_2 dépassent légèrement la valeur guide en air intérieur (VGAI) de l'ANSES de 20 µg/m^3. C'est la campagne hivernale qui montre des concentrations intérieures et extérieures plus importantes (cf. tableaux 3 et 4).

La crèche Petit Jardin présente des concentrations intérieures en benzène de 2 µg/m^3, ce qui correspond à la valeur repère réglementaire en air intérieur dans les établissements recevant du public. Les concentrations intérieures en PM2,5 sont inférieures à la valeur guide OMS de 10 µg/m^3. Le toluène a présenté une concentration de 67 µg/m^3 dans la salle 2 pendant la période estivale. C'est ce qui explique la moyenne annuelle de 36 µg/m^3 (la campagne estivale a présenté une faible concentration de 4 µg/m^3). Cette concentration pendant la période estivale, inférieure à la valeur guide OMS de 260 µg/m^3, semble être due à l'utilisation ponctuelle d'un produit.

Sources potentielles intérieures : peintures, vernis, colles, encres, moquettes, tapis, calfatage siliconé, vapeurs d'essence, produits d'entretien).

L'ensemble des autres polluants montrent des concentrations semblables aux concentrations habituellement rencontrées à l'intérieur.

La crèche Atelier présente des concentrations intérieures en PM2,5 légèrement supérieures à la valeur guide OMS de 10 µg/m^3. Elle présente des concentrations intérieures inférieures à la valeur repère réglementaire de 2 µg/m^3. L'ensemble des autres polluants présentent des concentrations semblables aux concentrations habituellement rencontrées à l'intérieur.

Comparaison des concentrations en NO_2 à la campagne de mesure extérieure (période estivale (commune aux campagnes extérieure et intérieure) :

Tableau 3 : Concentrations des polluants traceurs de pollution extérieure dans les crèches – Période estivale

En µg/m³		NO_2
Crèche Petit Jardin (Eté 2016)	**Intérieur Salle 1**	16.4
	Intérieur Salle 2	16.4
	Extérieur (aire de jeux)	**21.4**
	Ext. Av.Baudoin	**22**
	Ext. Trav. Coquelicots	**27**
Crèche Atelier (Eté 2016)	**Intérieur Salle 1**	18.9
	Intérieur Salle 2	20.0
	Extérieur (aire de jeux)	**21.9**
	Ext. Av. Daudet	**23**
	Ext. Rue des Thermes Felibres	**21**

Pour la crèche Petit Jardin, la mesure extérieure en **NO_2**, au niveau de l'aire de jeux située côté façade nord du bâtiment (21.4 µg/m^3), sont du même ordre que ceux des points de mesure urbains les plus proches pendant la période estivale (avenue Baudoin 22 µg/m^3, traverse des Coquelicots 27 µg/m^3).

Pour la crèche Atelier, la mesure extérieure en **NO_2**, au niveau de l'aire de jeux située côté façade sud du bâtiment (21.9 µg/m^3), sont également du même ordre que ceux des points de mesure les plus proches pendant la même période (avenue Daudet 23 µg/m^3, rue des Thermes Félibres 21 µg/m^3).

La campagne de mesure intérieure hivernale a été réalisée à un an d'intervalle avec la campagne hivernale extérieur, la comparaison n'est donc qu'indicative.

Tableau 4 : Concentrations des polluants traceurs de pollution extérieure dans les crèches – Période hivernale

En µg/m³			NO_2
Crèche Petit Jardin	Hiver 2015/2016	**Intérieur Salle 1**	38.2
		Intérieur Salle 2	37.3
		Extérieur (aire de jeux)	**41.9**
	Hiver 2016/2017	**Ext. Av.Baudoin**	32
		Ext. Trav. Coquelicots	39
Crèche Atelier	Hiver 2015/2016	**Intérieur Salle 1**	25.3
		Intérieur Salle 2	26.0
		Extérieur (aire de jeux)	**43.8**
	Hiver 2016/2017	**Ext. Av. Daudet**	34
		Ext. Rue des Thermes Felibres	32

Sur la période hivernale, les concentrations de **NO_2** aux abords des deux crèches (> 40 µg/m^3) sont légèrement plus élevées que celles des points environnants (32 à 34 µg/m^3) à un an d'intervalle, à l'exception de la traverse des Coquelicots qui présente une concentration du même ordre (39 µg/m^3).

6.1 *Polluants intérieurs*

6.1.1 Aldéhydes

Les concentrations intérieures d'aldéhydes sont les suivantes :

Tableau 5 : Concentrations moyennes en aldéhydes

µg/m³	Crèche Petit Jardin		Crèche Atelier	
	Salle 1	Salle 2	Salle 1	Salle 2
Formaldéhyde	12.4	14.9	10.6	11.2
Acétaldéhyde	6.2	7.5	4.6	5.1
Hexaldéhyde	10.7	12.7	10.0	10.7
Propionaldéhyde	1.9	2.6	2.0	2.2
Butyraldéhyde	6.2	7.0	5.2	5.1
Benzaldéhyde	1.9	2.2	1.8	1.2
Isovaléraldéhyde	0.7	1.3	0.6	0.5
Valéraldéhyde	1.7	1.9	1.6	1.7
Acroléine	0.7	0.6	-	-

Dans les deux crèches, les concentrations intérieures en formaldéhyde sont inférieures à la valeur repère de la réglementation de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les écoles et les crèches de 30 µg/m^3. Les concentrations en acétaldéhyde sont très inférieures à la valeur guide en air intérieur (VGAI) de l'ANSES de 160 µg/m^3. L'ensemble des autres aldéhydes montre des concentrations semblables aux niveaux habituels en air intérieur.

6.1.2 Autres COV prioritaires

Tableau 6 : Concentrations moyennes en COV prioritaires

µg/m³	Crèche Petit Jardin			Crèche Atelier		
	Salle 1	Salle 2	Ext	Salle 1	Salle 2	Ext
1,2,4-Trimethylbenzène	0.285	0.75	0.31	0.19	0.38	0.025
Styrène	0.3	0.605	0.25	0.515	0.535	0.05
Décane	0.575	0.82	0.78	0.23	0.43	0.015
Undécane	0.23	0.175	0.32	0.045	0.085	0.02
Trichloroethylène	0.05	0.135	0.035	0.07	0.08	0.025
Tetrachloroethylène	0.07	0.09	0.08	0.105	0.11	0.06
1,4-Dichlorobenzène	0.025	0.04	0.03	0.025	0.035	<LQ
1-Methoxy-2-Propanol	6.18	10.78	<LQ	1.555	1.435	<LQ
1-Methoxy-2-Propyl Acétate	0.395	0.76	<LQ	0.535	0.47	0.125
2-Butoxyéthanol	95.1	256.4	<LQ	14.565	35.16	<LQ
2-Butoxyéthanol Acétate	0.02	0.02	<LQ	0.03	0.03	<LQ
Hexane	1.415	1.755	1.335	1.305	1.61	0.81
Limonène	0.6	0.89	0.06	0.625	0.63	0.03
Pinène	1.13	0.96	0.09	2.87	1.06	0.065
MIBK	0.105	0.215	0.04	0.235	0.25	0.04
Naphthalène	0.03	0.02	0.025	0.02	0.05	<LQ

A l'exception du 2-butoxyéthanol et du 1-méthoxy-2-propanol, l'ensemble des COV prioritaires sont inférieurs à leur valeur référence ou aux valeurs habituellement rencontrées.

Le 2-butoxyéthanol présente des concentrations inhabituelles dans les deux crèches mais plus particulièrement dans la crèche Petit Jardin. Elles sont supérieures à la médiane des concentrations dans les logements français (1,9 µg/m^3), tout en restant largement inférieur à la Concentration limite d'intérêt de l'ANSES pour la caractérisation des émissions des matériaux (1 000 µg/m^3).

Dans la crèche Petit Jardin, le **1-méthoxy-2-propanol** présente également des concentrations supérieures à la médiane des concentrations dans les logements français (1,6 µg/m^3), tout en restant largement inférieures à la Concentration limite d'intérêt de l'ANSES pour la caractérisation des émission des matériaux (2 000 µg/m^3).

Ces niveaux de 2-butoxyéthanol et du 1-méthoxy-2-propanol supérieurs aux valeurs médianes dans les logements français n'ont été observés que pendant la période estivale, les concentrations de la période hivernale étaient faibles.

Tableau 7 : Concentrations été, hiver et moyennes en 2-butoxyéthanol et 1-méthoxy-2-propanol

µg/m³		Période	2-butoxyéthanol	1-méthoxy-2-propanol
Crèche Petit Jardin	Salle 1	Eté	**190.2**	**12.1**
		Hiver	<LQ (0.01)	0.3
		Moyenne annuelle	95.1	6.2
	Salle 2	Eté	**509.1**	**21.3**
		Hiver	<LQ (0.01)	0.2
		Moyenne annuelle	254.6	10.8
Crèche Atelier	Salle 1	Eté	**27.6**	1.9
		Hiver	<LQ (0.01)	1.3
		Moyenne annuelle	14.6	1.6
	Salle 2	Eté	**35.2**	2
		Hiver	<LQ (0.01)	0.9
		Moyenne annuelle	35.2	1.4

Ces deux polluants qui font partie de la famille des éthers de glycol sont connus pour être émis lors d'activités de peintures ou par des produits d'entretien.

Sources potentielles de 2-butoxyéthanol : peintures, vernis, fongicides, herbicides, traitement du bois, calfatage siliconé, produits d'entretien.
Sources potentielles de 1-méthoxy-2-propanol : laques, peintures, vernis, savons, cosmétiques, produits d'entretien.

6.1.3 Confinement

Les concentrations en CO_2 enregistrées dans la crèche Petit Jardin ne montrent aucun confinement. En effet, les indices de confinement correspondent à un « confinement nul ».

Tableau 8 : Indices de confinement de la crèche Petit Jardin

	Indice de confinement (0 à 5)	Valeur limite réglementaire
Salle 1 Petit Jardin	**0** (confinement nul)	5
Salle 2 Petit Jardin	**0** (confinement nul)	

Les concentrations en CO_2 ne dépassent que très rarement 1000 ppm, comme le montre la figure suivante :

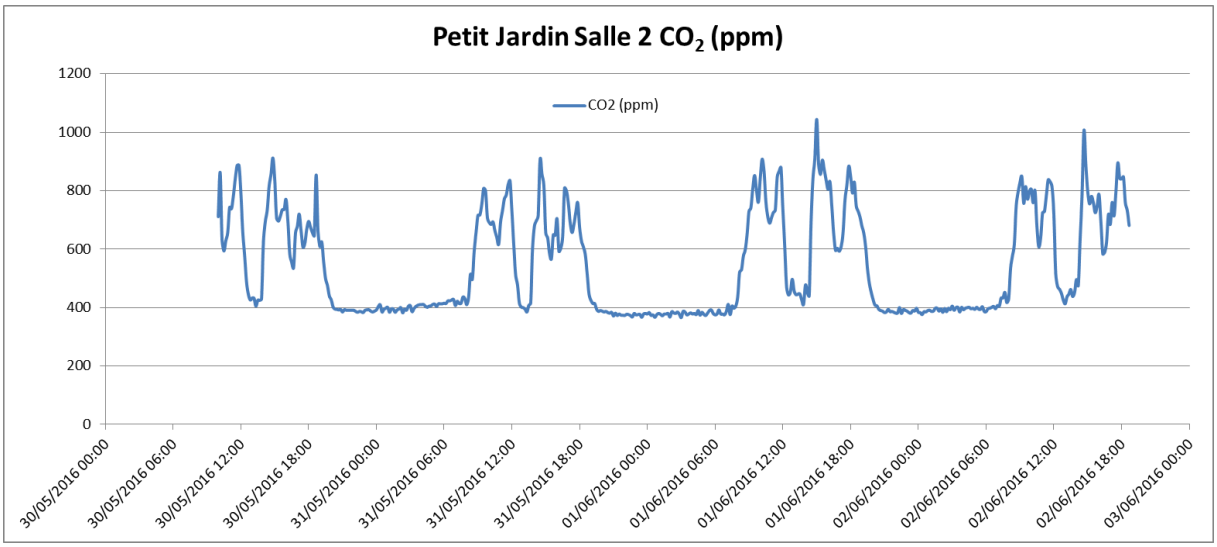


Figure 28 : Suivi des concentrations intérieures hivernales en CO_2 dans la salle 2 de la crèche Petit Jardin

Le système de ventilation double flux installé permet donc un renouvellement optimal au regard des mesures de CO_2 en occupation.

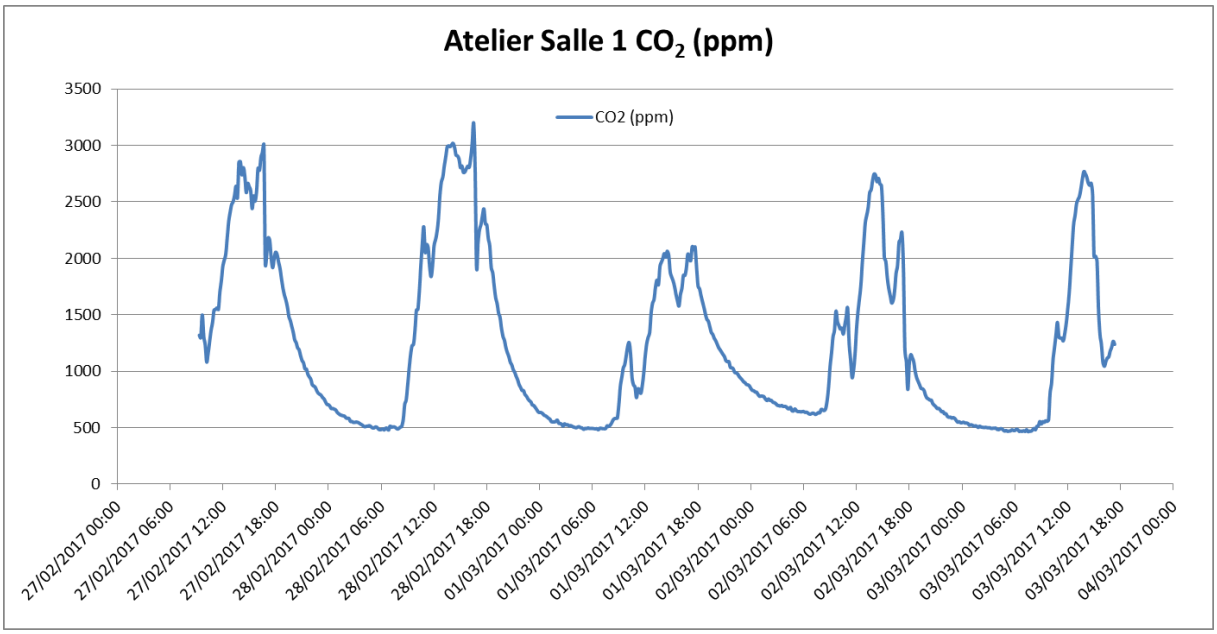
Les concentrations observées dans la crèche Atelier sont toutes autres, les indices de confinement correspondent à un « confinement très élevé.

Tableau 9 : Indices de confinement de la crèche Atelier

	Indice de confinement (0 à 5)	Valeur limite réglementaire
Salle 1 Petit Jardin	4 (confinement très élevé)	5
Salle 2 Petit Jardin	4 (confinement très élevé)	

Les concentrations en CO_2 dépassent systématiquement la valeur du règlement sanitaire départemental de 1300 ppm.

Comme le montrent les figures suivantes, pour les salles 1 et 2, les concentrations maximales atteignent respectivement 3000 et 3500 ppm.



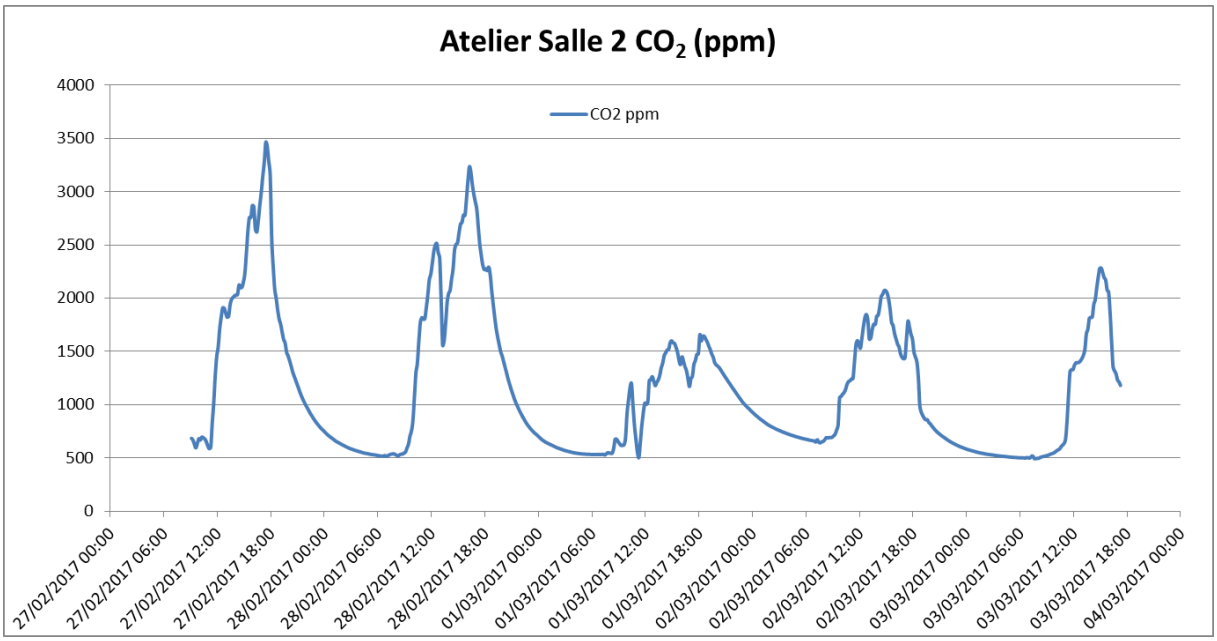


Figure 29 : Suivi des concentrations intérieures hivernales en CO_2 dans les salles de la crèche Atelier

Les menuiseries de cette crèche sont récentes et donc étanches à l'air. Aucun système de ventilation ne vient compenser l'étanchéité à l'air qu'occasionnent des fenêtres récentes.

La différence de confinement entre les crèches Petit Jardin et Atelier est donc liée à la présence d'un système de ventilation performant dans la crèche Petit Jardin.

6.1.4 Suivi de la charge organique globale

Dans la crèche Petit Jardin, le suivi des concentrations de la charge organique globale de la **salle 2 en été** montre des niveaux de COV relativement élevés (moyenne de 10 000 µg/m^3), avec un important pic de concentration le lundi 30 mai 2016 dans la matinée. Ce pic isolé de COV semble correspondre à l'utilisation ponctuelle d'un produit (entretien, peintures par exemple). Cela renforce l'hypothèse de l'utilisation de produits d'entretien ou de peinture pour expliquer les concentrations inhabituelles de toluène, 2-butoxyéthanol et de 1-méthoxy-2-propanol dans cette salle.

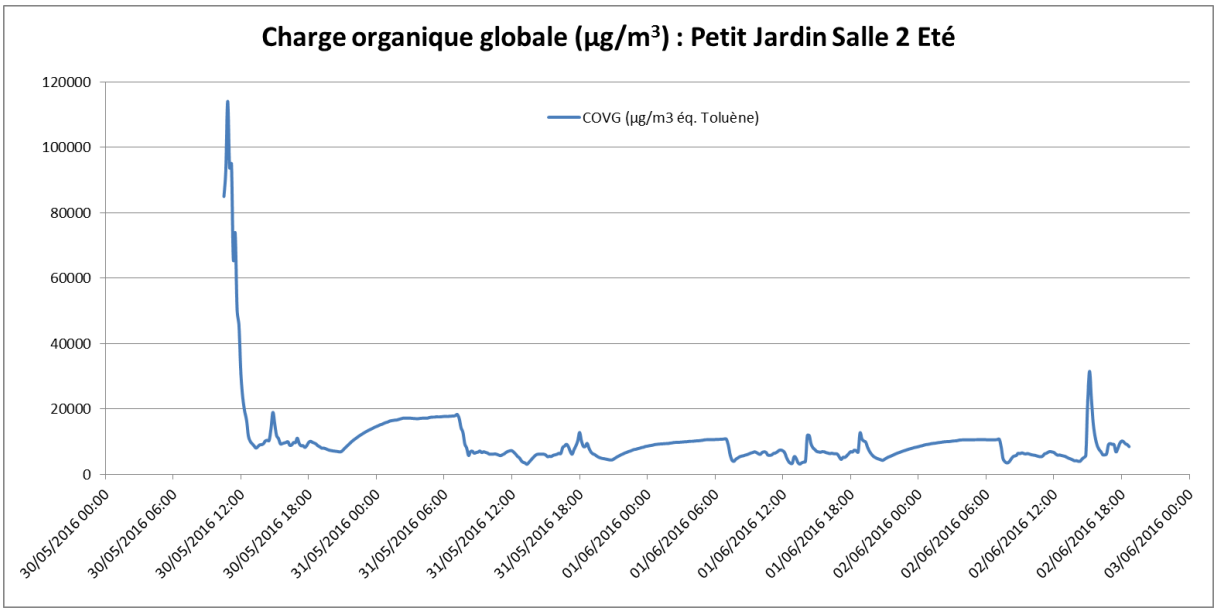


Figure 30 : Suivi des concentrations intérieures estivales de la charge organique globale - crèche Petit Jardin

Le suivi de la charge organique globale de la **salle 1 en hiver** montre des concentrations habituelles inférieures à la concentration seuil d'inconfort et d'irritabilité déclarée par le fabricant de l'appareil (3000 µg/m^3).

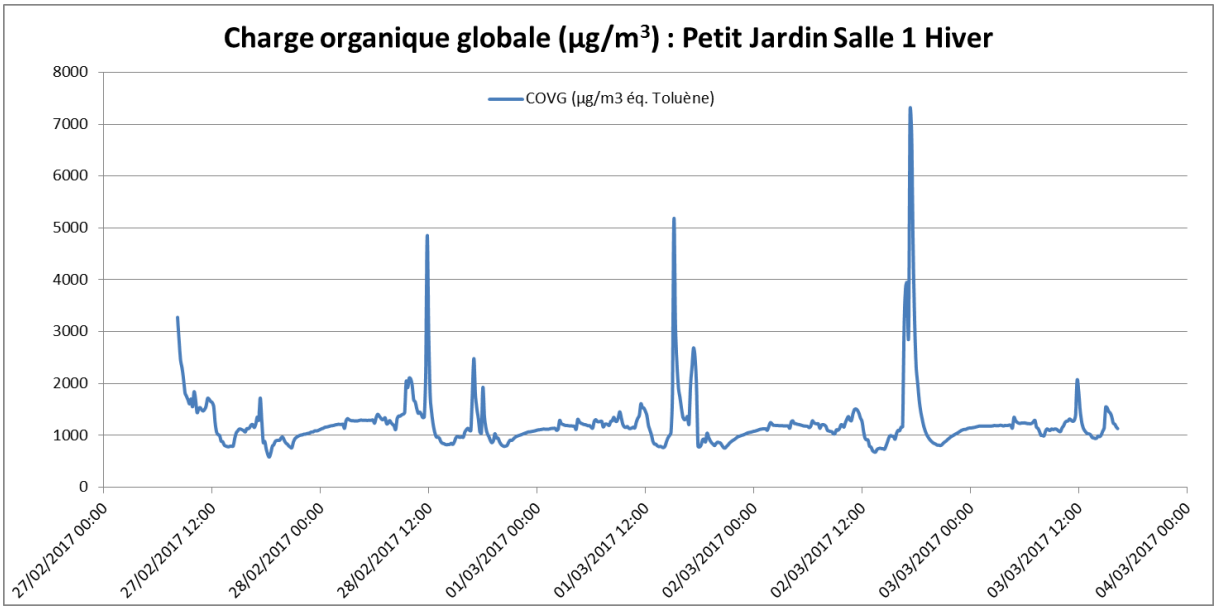


Figure 31 : Suivi des concentrations intérieures hivernale de la charge organique globale - crèche Petit Jardin

Dans la crèche Atelier, les niveaux de la charge organique globale sont relativement importants, avec une moyenne des concentrations de 7000 µg/m^3. Il y a régulièrement des pics de concentration supérieurs à 20 000 µg/m^3 qui semblent correspondre à une utilisation régulière de produits d'hygiène corporelle pour enfants ou de produits d'entretien. L'important confinement observé dans cette crèche doit venir amplifier l'accumulation des polluants issue de l'utilisation de ces produits.

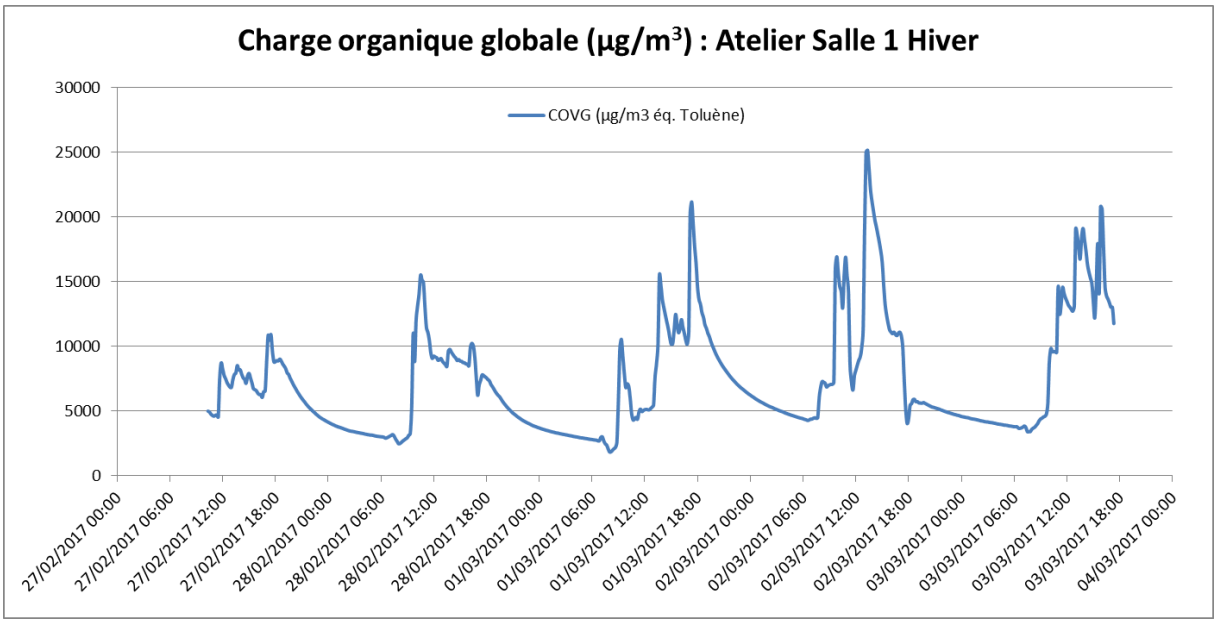


Figure 32 : Suivi des concentrations intérieures hivernale de la charge organique globale - crèche Atelier

7 Conclusion

Des mesures de **dioxyde d'azote ont été réalisées sur le tracé du BHNS et dans son environnement proche** afin d'établir un état initial de la qualité de l'air avant sa mise en service. Des lieux d'intérêt ont été retenus en lien avec la quantité de trafic, les aménagements de voirie prévus, l'exposition potentielle des populations (lieux sensibles, lieux densément peuplés, ….)

La cartographie en dioxyde d'azote sur Aix en Provence existe à l'année 2015, et est mise à jour annuellement. Les résultats de la campagne de mesure du BHNS permettront d'affiner la cartographie 2016 localement.

Deux crèches, en proximité des Avenues Europe et Shumann, ont également fait l'objet de mesures en air intérieur.

Concernant les niveaux de NO_2 dans la ville :

- **La valeur limite pour le dioxyde d'azote (40 µg/m^3/an) est dépassée sur les grands axes et les pénétrantes** (Avenue de l'Europe, Route de Galice, Avenue Gaston Berger, Cours Gambetta), mais également sur les boulevards urbains du centre-ville : Boulevard du Roy René, Avenue Blondel, Avenue des Belges … De tels dépassements

sont classiques dans les centres urbains et les grandes agglomérations des Bouches-du-Rhône à proximité des grands axes.

- Dans les zones **environnantes des voiries à fort trafic, les teneurs en dioxyde d'azote décroissent avec la distance avec l'axe, jusqu'à atteindre le niveau ambiant des quartiers**. Dans le cadre des points échantillonnés pour ce projet, les teneurs des sites urbains variaient de 29 à 39 µg/m^3.

Les niveaux de dioxyde d'azote sont d'environ 20 % moins élevés sur la période estivale que sur la période hivernale. En cause, les situations météorologiques plus stables en hiver accompagné d'émissions polluantes plus importantes.

Concernant les crèches, sur la période considérée d' « été » (4 jours et demi, en juin) :

- **Les mesures extérieures en NO_2 à proximité de ces établissements** (environ 22 µg/m^3) **sont du même ordre que celles des points urbains** échantillonnés les plus proches.
- En intérieur, on observe un abattement de l'ordre de 15% à 30 % des niveaux de NO_2 par rapport aux concentrations extérieures. Mais **à l'échelle de l'année, les concentrations intérieures en NO_2 sont légèrement supérieures à la valeur guide en air intérieur (VGAI) de l'ANSES de 20 µg/m^3**.
- Les concentrations intérieures en benzène et formaldéhyde dans les deux établissements ne dépassent pas leur valeur guide réglementaire respective de 2 µg/m^3 et 30 µg/m^3. Les concentrations en PM2,5 sont inférieures à la valeur guide de l'OMS de 10 µg/m^3 pour la crèche Petit Jardin et légèrement supérieures pour la crèche Atelier.
- Dans la crèche Petit Jardin, **trois molécules ont montré des concentrations inhabituelles** dans la salle 2 pendant la campagne estivale (toluène, 2-butoxyéthanol et de 1-méthoxy-2-propanol). Ces concentrations, qui n'ont pas été confirmées pendant la campagne hivernale (concentrations inférieures aux limites de quantification), peuvent être dues à l'utilisation ponctuelle de produits d'entretien ou de peintures.

L'ensemble des autres polluants mesurés ont montré des concentrations inférieures aux valeurs références ou du même ordre que les concentrations habituellement rencontrées à l'intérieur.

L'aménagement de la voirie du BHNS et sa mise en service auront une influence sur le trafic aixois. Ces reports de trafic pourront influer sur la qualité de l'air intérieur et extérieur et être évalués ultérieurement notamment sur les grands boulevard et avenues, et sur l'air des quartiers et des bâtiments.

Annexes

Méthode d'estimation des données à l'année.

AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR

note d'information

www.airpaca.org

Traitement des données NO2 issues de mesures temporaires discontinues

Interpolation des moyennes annuelles à partir des mesures permanentes

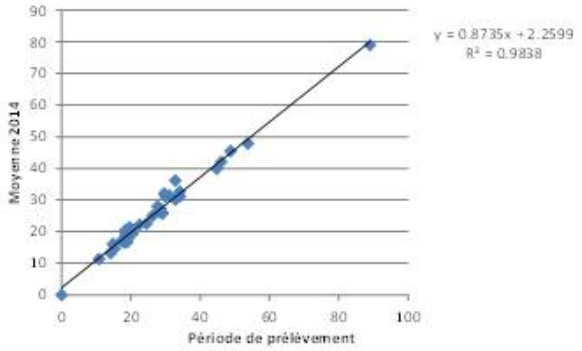
Pour obtenir une estimation de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote –cf. §.1.3.3), les mesures de la campagne sont rapportées à l'année à partir des mesures de la surveillance permanentes d'Air PACA :

- Calcul de la moyenne annuelle de toutes les stations permanentes.
- Calcul de la moyenne pendant les périodes de prélèvement de toutes les stations permanentes.
- Réalisation de la droite de régression, avec x : moyenne période mesure ZAS Toulon et y : moyenne annuelle 2014,

Il suffit ensuite pour obtenir l'estimation de la moyenne annuelle en chaque point d'appliquer l'équation de la régression linéaire obtenue pour chacun des sites et des polluants.

Exemple pour le NO_2 :

Estimation annuelle (Site1) = 0.8735*(moyenne été et hiver du site 1) + 2.2599



Droite de régression des données des stations fixes PACA entre la période de prélèvement et la moyenne annuelle

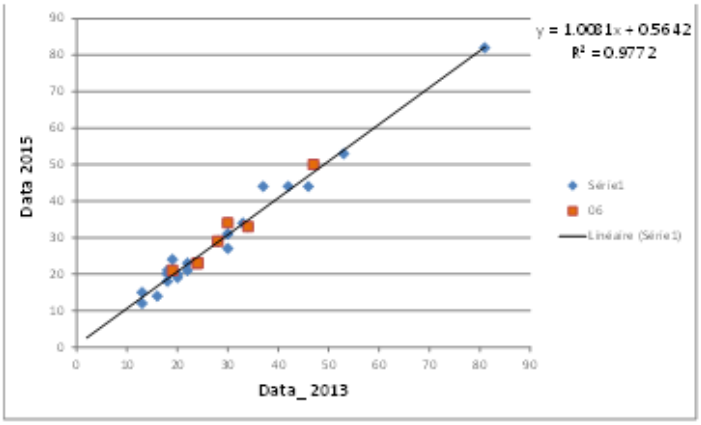
Redressement à l'année des données issues des campagnes tubes passées

Pour redresser à l'année les données issues de campagnes 'tubes' passées, les mesures des stations permanentes permettent d'appliquer une évolution entre l'année du prélèvement et l'année à cartographier.

- Calcul des moyennes annuelles de toutes les stations permanentes pour les années considérées.
- Estimation annuelle en chaque tube de la campagne de mesure

Exemple :

Estimation annuelle 2015 (Site1) = 1.0081*(Estimation annuelle 2013 (Site1)) + 0.9772



Droite de régression des données des stations fixes PACA entre l'année 2013 et 2015

Point de vigilance à avoir :

- S'assurer que les données des stations fixes de la zone à cartographier sont cohérentes avec celles de la région.
- Tenir compte des évolutions locales majeurs qui peuvent conduire à une mauvaise estimation en tenant compte d'un tube qui ne serai plus d'actualité (axe avec tram, BHNS, nouvelle voie, …)de cartographie les campagnes tubes passées obtenir une estimation de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote –cf. §.1.3.3), les mesures de la campagne sont rapportées à l'année à partir des mesures de la surveillance permanentes d'Air PACA. Les nouvelles campagnes de mesure permettent d'actualiser ces zones en forte évolution.
- Attention à ne pas remonter trop loin dans les campagnes de mesure.

Concentrations en dioxyde d'azote, par site, par saison

Sites	Typo - logie	Libellé	Moyenne Annuelle µg/m³ du 01/09/2015 au 31/08/2016	Moyenne Hiver µg/m³ du 24/02/2016 au 23/03/2016	Moyenne Eté µg/m³ du 30/05/2016 au 27/06/2016
21a	U	Station Aix Arts	26	29	19
19	U	Av Baudoin	29	31	22
12	U	Rue des Thermes-Félibres	30	32	22
11	U	Rue Rieu-Ecole d'Arbeaud	30	32	23
1	U	Rue Daudet	31	34	23
2	T	Rond Point Galice-Route de Berre	31	34	24
16	U	Chemin du Coton Rouge	32	34	25
18	U	Av Gaston Berger-Dahlias	33	35	26
8	O	Av de l'Europe niveau gare routière	34	37	27
5	U	Traverse des Coquelicots	35	39	28
14	T	Av Brossolette	36	40	28
4	T	Bd du Coq d'Argent	38	39	33
13	T	Av Schuman	39	41	32
6	U	Av du 8 Mai	39	43	30
15	T	Av Gaston Berger-Li Passeroun	40	43	33
17	T	Cours Gambetta	41	43	34
10	T	Av Blondel-Gare SNCF	44	43	41
20a	T	Station Aix Roy René	44	45	48
9	T	Av des Belges	46	48	41
7	T	Av de l'Europe niveau coquelicots	46	50	40
3	T	Route de Galice	47	49	43

Guide des sites

Id.	Typo logie	Adresse	Détails emplacement	NO_2	Coordonnées GPS WGS 84 (degrés décimaux)	
					Latitude N	Longitude E
1	U	Rue Daudet, devant le garage du n°5		1	43.51578	
2	T	Rond-point Galice, route de Berre, Réverbère milieu de chaussée face l'arrêt de bus hippocampe		1	43.53177	5.41632
3	T	Route de Galice, 2ème réverbère après l'arrêt de bus Stade ouest		1	43.52907	5.42315

4	T	Boulevard du coq d'argent, Lampadaire après les poubelles		1	43.52192	5.4207
5	U	Traverse des coquelicots, Réverbère au début de l'impasse au croisement		1	43.52332	5.43197
6	U	Avenue du 8 mai, Poteau face à l'arrêt 8 Jules Verne		1	43.521	5.43225
7	T	Avenue de l'Europe, Réverbère sur l'îlot central, face à l'avenue des coquelicots		1	43.52412	5.43257

8	O	Avenue de l'Europe/Gare routière billetterie, Lampadaire derrière la billetterie, au niveau des taxis		1	43.52377	5.44122
9	T	Avenue des Belges, Réverbère face au restaurant-bar Pétanque		1	43.52485	5.44392
10	T	Avenue Blondel / Gare SNCF, Réverbère face au n°4		1	43.5225	5.446389
11	U	Rue Rieu / Ecole d'Arbaud, Réverbère devant la cour d'école		1	43.52812	5.41482

12	U	Rue des Thermes, Poteau angle Thermes - Félibres		1	43.51822	5.44517
13	T	Avenue Schuman, Réverbère face à l'entrée de l'espace René Cassin		1	43.5186	5.44683
14	T	Avenue Brossolette croisement Avenue St Michel du Pigonnet, Poteau au n°780 Les Tilleuls		1	43.5164	5.44243
15	T	Avenue Gaston Berger, Réverbère devant résidence Li Passeroun, à côté du panneau enlèvement fourrière		1	43.51353	5.44792

16	U	Chemin du coton rouge / Crèche les Lierres, Réverbère face au bâtiment B3		1	43.51442	5.45267
17	T	Cours Gambetta, Réverbère au n°51 Hôtel Mozart		1	43.522	5.4574
18	U	Avenue Gaston berger / Gouttière en face l'entrée du 56 Résidence les Dahlias		1	43.51302	5.44697
19	U	Avenue Baudoin, Réverbère devant le panneau Square Eluard		1	43.5251	5.4335

20	T	Boulevard Roy René / Station Air PACA		3	43.524075	5.44094
21	U	Rue Emile Tavan / Station Air PACA		3	43.530269	5.440897

Glossaire

Abréviations des polluants :

- NO : monoxyde d'azote
- NO_2 : dioxyde d'azote
- NOx : oxydes d'azote (NO + NO_2 exprimés en équivalents NO_2)
- PM2,5 : particules en suspension d'un diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
- PM10 : particules en suspension d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm

Aix-en-Provence : BHNS et Qualité de l'Air

Etat initial de la qualité de l'air autour de la ligne B du BHNS d'Aix

Des mesures de polluants atmosphériques émis par le trafic routier ont été réalisées sur le tracé du BHNS et dans son environnement proche afin d'établir un état initial de la qualité de l'air avant sa mise en service.

Des lieux d'intérêt ont été retenus en lien avec la quantité de trafic, les aménagements de voirie prévus, l'exposition potentielle des populations (lieux sensibles, lieux densément peuplés, ….

Deux crèches, en proximité des Avenues Europe et Shumann, ont également fait l'objet de mesures en air intérieur.

Les résultats en air ambiant montrent que la valeur limite pour le dioxyde d'azote (40 µg/m^3/an) est dépassée sur les grands axes et les pénétrantes d'Aix (Avenue de l'Europe, Route de Galice, Avenue Gaston Berger, Cours Gambetta), mais également sur les boulevards urbains du centre-ville : Boulevard du Roy René, Avenue Blondel, Avenue des Belges …

Dans les zones l'environnantes des voiries à fort trafic, les teneurs en dioxyde d'azote décroissent avec la distance avec l'axe, jusqu'à atteindre le niveau ambiant des quartiers (29 à 39 µg/m^3).

En air intérieur, dans les salles des crèches échantillonnées, les concentrations annuelles de dioxyde d'azote sont supérieures, à la valeur guide en air intérieur (20 µg/m^3). Les concentrations intérieures en benzène et formaldéhyde dans les deux établissements ne dépassent pas leurs valeurs guides réglementaires respectives de 2 µg/m^3 et 30 µg/m^3.

Dans la crèche Petit Jardin, trois molécules pouvant être assimilées à l'utilisation ponctuelle de produits d'entretien ou de peintures ont montré des concentrations inhabituelles dans la salle 2 pendant la campagne estivale (toluène, 2-butoxyéthanol et de 1-méthoxy-2-propanol).

L'aménagement de la voirie du BHNS et sa mise en service auront une influence sur le trafic aixois. Ces reports de trafic pourront influer sur la qualité de l'air intérieur et extérieur et être évalués ultérieurement notamment sur les grands boulevard et avenues, et sur l'air des quartiers et des bâtiments.

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

En partenariat avec : MÉTROPOLE AIX-MARSEILLE PROVENCE | PAYS D'AIX

Responsable de publication : Patricia Lozano- Publication : 06/2017
Photos : Archives Air PACA