



www.atmopaca.org

VALBONNE : MESURES DE COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS

MARS 2010

RESUME

Suite à la demande de la Mairie, des mesures de Composés Organiques Volatils ont été réalisées par Atmo PACA sur la commune de Valbonne, sur 6 sites, à proximité de la Cité artisanale chemin de Sainte-Hélène.

La campagne de mesure, effectuée durant la deuxième quinzaine de mars, ne met pas en évidence de forte concentration en BTEX dans l'atmosphère.

- Le benzène, seul polluant disposant d'une réglementation en air ambiant, présente des concentrations inférieures à l'objectif de qualité annuel ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et par conséquent à la valeur limite annuelle ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et ce pour les 6 sites.
- Les niveaux en toluène, polluant suspecté, n'indiquent pas de pollution spécifique.
- Le point, le plus proche de la Cité Artisanale, est celui affichant les concentrations les plus élevées des 6 points de mesure. Ses valeurs restent néanmoins inférieures à celles relevées sur les autres sites du département.

L'étude comparative sur la typologie des sites menée dans le cadre de cette étude placerait, au vu des valeurs observées en BTEX, cette zone en situation périurbaine.

Les émissions identifiées issues d'une industrie artisanale de peinture n'ont pas induit de concentrations significatives en BTEX durant la période d'échantillonnage.

Mots-clef :

Composés Organiques Volatils, Benzène, Toluène

Auteur : Florence Péron

Relecteurs : Benjamin Rocher, Alexandre Armengaud, Paul de Féraudy

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE	5
1.1. OBJECTIFS	5
1.2. CARACTERISATION DU SITE	5
1.3. DISPOSITIF DE MESURE	6
1.3.1. PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES MESURES	6
1.3.2. TECHNIQUE MISE EN OEUVRE	6
1.4. METEOROLOGIE	6
2. RESULTATS – DISCUSSION	7
2.1. BENZENE (C ₆ H ₆)	7
2.1.1. ORIGINE ET REGLEMENTATION	7
2.1.2. EFFETS SANITAIRES.....	7
2.1.3. RESULTATS SUR LA PERIODE DU 17 AU 31 MARS.....	7
2.2. TOLUENE (C ₆ H ₅ CH ₃)	9
2.2.1. ORIGINE ET REGLEMENTATION	9
2.2.2. EFFETS SANITAIRES.....	10
2.2.3. RESULTATS SUR LA PERIODE DU 17 AU 31 MARS.....	10
2.3. ETHYLBENZENE (C ₆ H ₅ CH ₂ CH ₃)	12
2.3.1. ORIGINE ET REGLEMENTATION	12
2.3.2. EFFETS SANITAIRES.....	12
2.3.3. RESULTATS SUR LA PERIODE DU 17 AU 31 MARS.....	13
2.4. XYLENES (C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂)	14
2.4.1. ORIGINE ET REGLEMENTATION	14
2.4.2. EFFETS SANITAIRES.....	15
2.4.3. RESULTATS SUR LA PERIODE DU 17 AU 31 MARS.....	15
3. CONCLUSION	17
4. AUTRES ÉTUDES ATMO PACA A VALBONNE	18
5. LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	19
6. GLOSSAIRE	20
7. ANNEXES	21
7.1. ANNEXE 1 : PRESENTATION D'ATMO PACA	21
7.2. ANNEXE 2 : DETERMINATION DES TYPOLOGIES.....	22
7.3. ANNEXE 3 : METHODE DE RECONSTITUTION DES DONNEES DES CAMPAGNES	23

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

Suite à une demande de la Mairie, Atmo PACA a réalisé des mesures de Composés Organiques Volatils sur la commune de Valbonne, à proximité de la Cité Artisanale chemin de Sainte-Hélène.

1.1. OBJECTIFS

La présente étude consiste à évaluer les concentrations de certains polluants atmosphériques, potentiellement émis par une entreprise spécialisée en peinture nautique.

Les polluants recherchés sont le BTEX, et notamment le toluène, substance fréquemment émise par cette activité.

En revanche, parmi ces composés, seul le benzène est soumis à réglementation. Le toluène ne disposant pas de valeurs réglementaires, les résultats seront comparés aux mesures réalisées lors de précédentes études.

1.2. CARACTERISATION DU SITE

Pour cette étude, 6 points de mesure ont été identifiés, quadrillant la potentielle source et tenant compte de la direction des vents

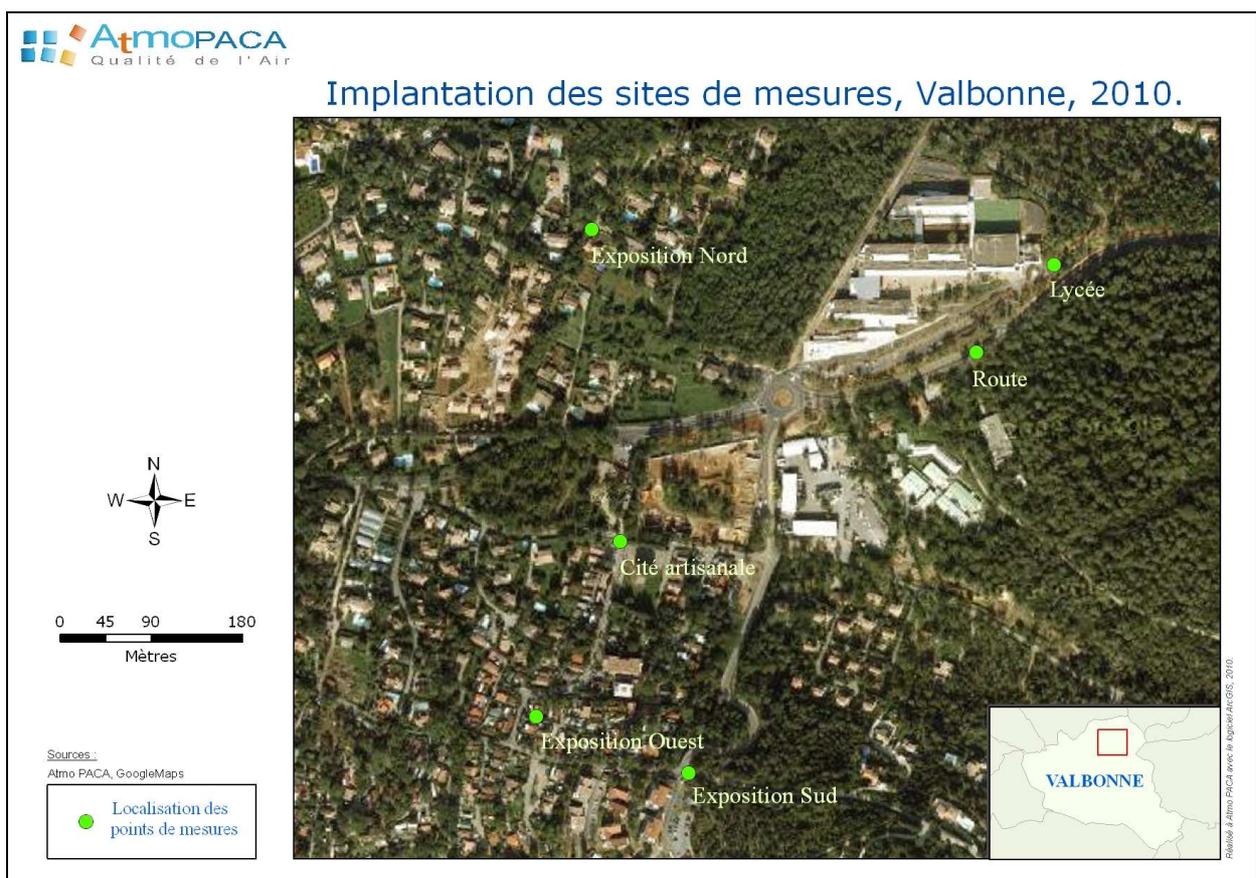


Figure 1 : carte de localisation des sites

1.3. DISPOSITIF DE MESURE

1.3.1. PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES MESURES

- Benzène traceur de la pollution automobile et industrielle
- Toluène traceur de la pollution automobile et industrielle
- Éthylbenzène traceur de la pollution automobile et industrielle
- Xylènes traceur de la pollution photochimique et industrielle

1.3.2. TECHNIQUE MISE EN OEUVRE

La mesure est réalisée par échantillonnage passif. Cette méthode permet d'évaluer la concentration moyenne des polluants recherchés en chaque point de mesure sur une large zone. Les tubes échantillonneurs sont exposés à l'air ambiant pour une durée définie (variable selon les polluants) puis ils sont analysés en laboratoire.

Le temps d'exposition pour les BTEX est de 15 jours.

L'analyse a été confiée au LIC (Laboratoire Interrégional de Chimie, Schiltigheim).

1.4. METEOROLOGIE

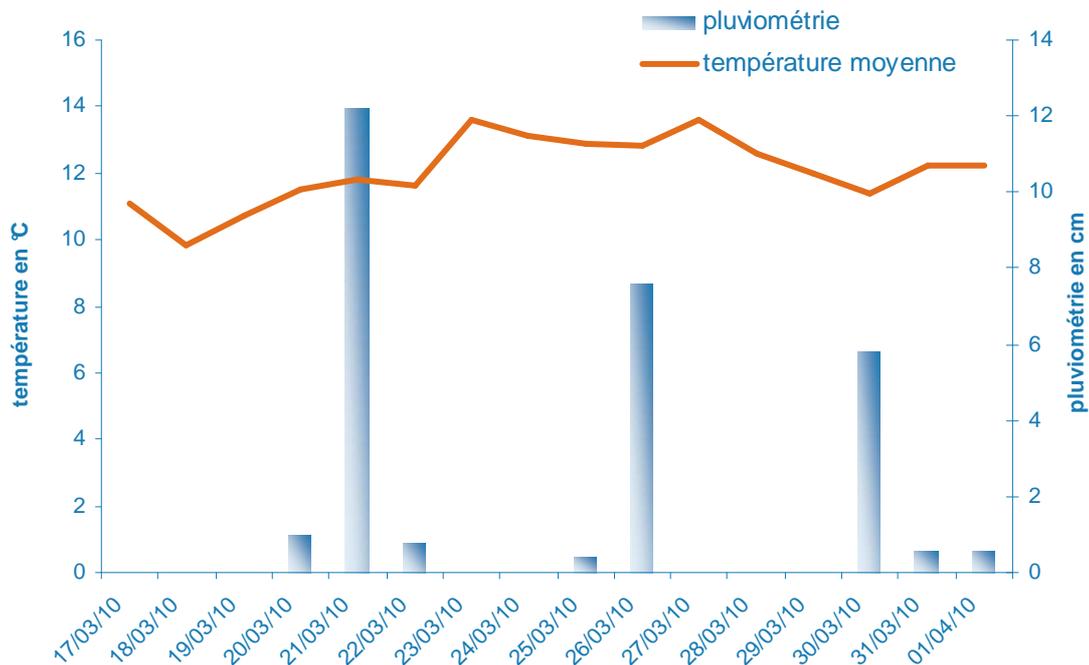


Figure 2 : évolution de la température et de la pluviométrie du 17 au 31 mars 2010

Durant la période de mesure, la température évolue entre 10 et 14°C. La pluviométrie totale est de 29 mm sur cette quinzaine fortement influencée par deux épisodes pluvieux importants : le 21 mars et le 26 mars avec respectivement 12.2 et 7.6 mm de pluie.

2. RESULTATS – DISCUSSION

Les BTEX font partie de la famille des hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) et contribuent, comme tout COV, au processus de formation de l’ozone dans l’air ambiant.

Ces composés, issus majoritairement des produits fossiles, sont obtenus par distillation de ces derniers et proviennent ainsi des activités chimiques et pétrochimiques.

Parmi ces quatre substances, le benzène est le plus surveillé, en raison de son caractère cancérigène avéré.

2.1. BENZENE (C₆H₆)

2.1.1. ORIGINE ET REGLEMENTATION

Le benzène est un polluant majoritairement issu, en milieu urbain, de la pollution par les transports. Il est particulièrement présent sur les axes encombrés, où les véhicules circulent à petite vitesse et sont amenés à faire de fréquents changements de régime.

Il entre dans la composition des essences grâce à ses propriétés antidétonantes susceptibles d’améliorer l’indice d’octane et de ce fait, il est émis :

- à l’évaporation lors du stockage et de la distribution de carburant
- à l’échappement lors d’une combustion incomplète (avec les hydrocarbures imbrûlés)
- à l’évaporation à partir des moteurs ou du réservoir

La réglementation de la teneur en benzène des carburants est passée de 5% à 1% maximum en volume, au 1^{er} janvier 2000 (Directive 98/70/CE du 13 octobre 1998). Les émissions ayant pour origine les transports ont ainsi diminué de 47% (54% pour le seul transport routier) du total des émissions entre 2000 et 2006.

Le benzène sert aussi de matière première pour la fabrication de nombreux produits d’importance industrielle (plastiques, fibres synthétiques, solvants, pesticides, colles, peintures...), devenant alors une source d’émissions à l’intérieur au travers les produits de bricolage, d’ameublement, de construction et de décoration. Il est aussi contenu dans la fumée de cigarettes (avec le toluène).

2.1.2. EFFETS SANITAIRES

Le benzène est un toxique, et un cancérigène classé par le CIRC dans le premier groupe. Son impact sur la santé peut se faire soit par exposition aiguë à des doses fortes, soit par exposition chronique à des doses relativement faibles.

2.1.3. RESULTATS SUR LA PERIODE DU 17 AU 31 MARS

Afin de déterminer s’il existe une pollution spécifique sur la zone, les niveaux relevés à Valbonne seront comparés avec les données des stations fixes des Alpes-Maritimes mesurant les BTEX (Antibes, Cannes, Grasse, Cagnes/mer et Nice) ainsi que les mesures faites en 2008 sur Valbonne dans le cadre de l’étude réalisée sur la CASA¹. Le point n°4 est le même que « Lycée Régional, route de Biot », disposant ainsi de valeurs en mars 2008 et en mars 2010.

Tableau 1 : évaluation des niveaux de benzène

C ₆ H ₆ en µg/m ³	1 – Exposition Sud	2 – Cité Artisanale	3 – Exposition Ouest	4 - Lycée	5 - Route	6 – Exposition Nord
Concentration sur la période	1,1	1,5	1,3	1,1	1,3	1,2

Les concentrations relevées sur la période évoluent entre 1.1 et 1.5 µg/m³. La valeur la plus élevée est observée sur le site le plus proche de la cité Artisanale.

¹ Projet d’aide à la décision, cofinancé par la Région et appliqué sur deux territoires pilotes, la CASA et la CPA

COMPARAISON AVEC LES DIFFERENTS SITES DES ALPES-MARITIMES

La Figure 3 montre que les valeurs observées à Valbonne sont comparables aux différents taux de benzène relevés dans les Alpes-Maritimes et n'indiquent pas de pollution particulière sur ce polluant.

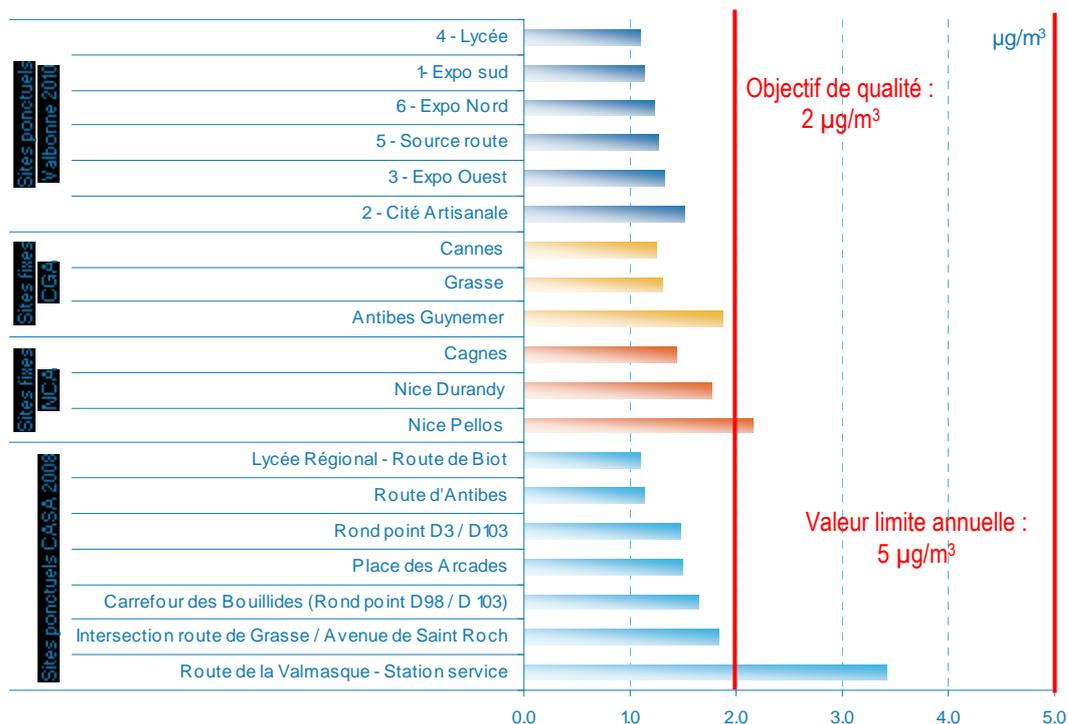


Figure 3 : comparaison des concentrations en benzène pour les sites des Alpes-Maritimes

L'implantation d'un site tient compte de son environnement et de la proximité des sources, c'est pourquoi différentes typologies existent. Afin de déterminer le « type » de pollution auquel les sites de cette étude sont soumis, des typologies de référence ont été définies. Elles sont basées sur la moyenne des données des sites fixes des Alpes-Maritimes du 16 au 30 mars et des valeurs des sites ponctuels de Valbonne lors de l'étude CASA du 12 au 26 mars 2008 (cf. Annexe 2 : Détermination des typologies)

Aussi, les concentrations de Valbonne sont inférieures à celles observées sur les sites trafic voire urbain et se rapprocheraient d'une configuration « périurbaine » comme indiqué à la Figure 4. Seul le site à proximité de la Cité Artisanale indique une concentration équivalente à celle d'un site urbain.

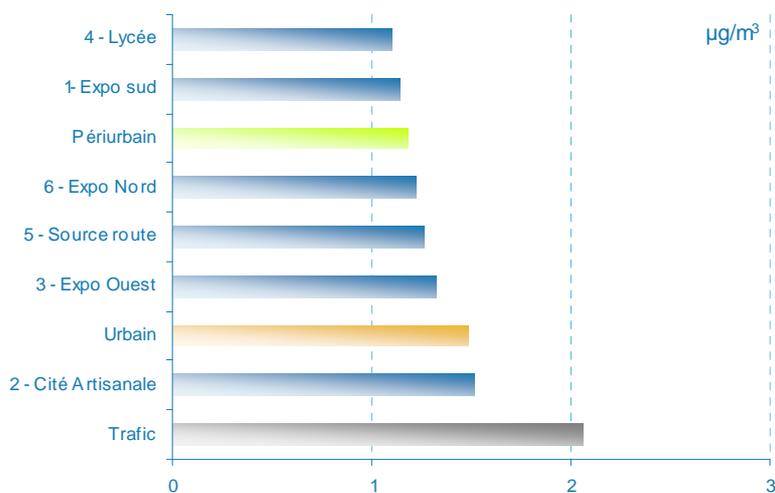


Figure 4 : comparaison des concentrations en benzène selon la typologie

ESTIMATION ANNUELLE – RESPECT DE LA REGLEMENTATION

Les valeurs réglementaires sont établies sur une référence annuelle. Afin de pouvoir comparer les données de cette étude à la réglementation, une estimation annuelle des concentrations a été réalisée. La méthode utilisée, basée sur la représentativité de la période de mesure sur l'année et tenant compte de l'ensemble des stations fixes, est explicitée en Annexe 3 : Méthode de reconstitution des données des campagnes.

Tableau 2 : estimation annuelle des niveaux de benzène

C ₆ H ₆ en µg/m ³	1 – Exposition Sud	2 – Cité Artisanale	3 – Exposition Ouest	4 - Lycée	5 - Route	6 – Exposition Nord
Concentration sur la période	1,1	1,5	1,3	1,1	1,3	1,2
Estimation de la concentration annuelle	1,3	1,7	1,5	1,2	1,4	1,4

Le rapport entre les données de mars et l'estimation annuelle montre une hausse d'environ 13 % sur l'ensemble des sites. Cette concentration estimée reste néanmoins inférieure à 2 µg/m³, valeur correspondante à l'objectif de qualité et de surcroît à la valeur limite annuelle de 5 µg/m³.

Comparativement aux sites fixes, les niveaux restent inférieurs à ceux observés à Antibes et Cannes (à l'exception du site n°2).

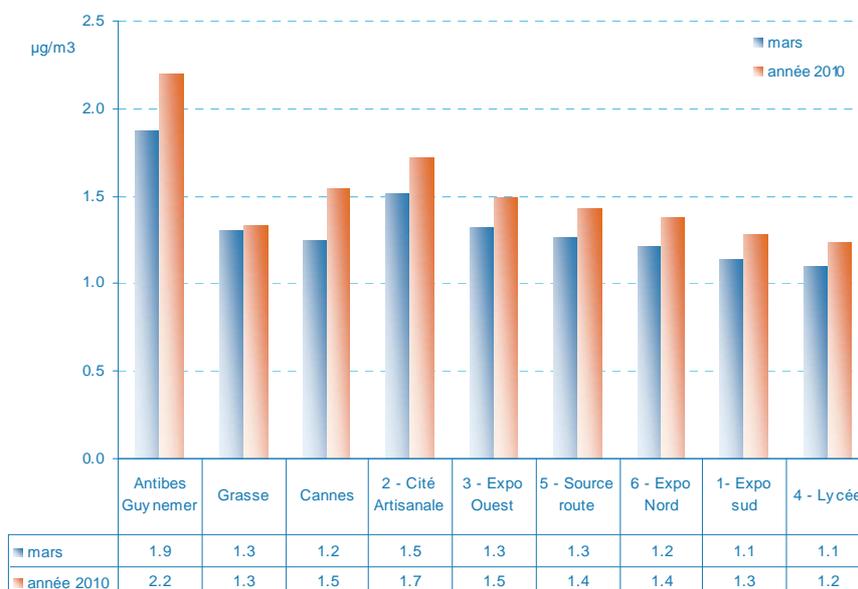


Figure 5 : comparaison des niveaux de benzène - mars / estimation annuelle

2.2. TOLUENE (C₆H₅CH₃)

2.2.1. ORIGINE ET REGLEMENTATION

Le toluène est présent naturellement dans le pétrole brut (faible proportion). Il entre ainsi dans la composition de certains carburants notamment de l'essence et des carburants d'avions (à des concentrations allant de 5 à 20 % par volume), pour ses propriétés d'élévation de l'indice d'octane. Outre son utilisation pour les carburants, il est employé dans l'industrie en tant que

- solvant pour les peintures, vernis et enduits, cires, laques, encres d'imprimerie...
- agent de fabrication des colles, adhésifs et résines
- solvant pour l'industrie cosmétique (parfums) et pharmaceutique
- matière première dans l'industrie des plastiques, caoutchouc, polystyrène,....
- produits organiques domestiques nettoyants, dégraissants et décapants

Le toluène n'est pas soumis à réglementation. Il existe néanmoins des valeurs à ne pas dépasser définies par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) :

- 260 µg/m³ en moyenne sur 7 jours (en ambiance de travail),
- 1 000 µg/m³ en moyenne sur une demi-heure (seuil olfactif).

2.2.2. EFFETS SANITAIRES

Les effets sanitaires sont principalement d'ordre neurologique. Leur intensité dépend de la durée d'exposition et de la concentration.

Exposition aiguë : Dépression du système nerveux central se traduisant par des maux de tête, des nausées, des étourdissements, de la fatigue et de la somnolence ;

Exposition chronique : Atteinte du système nerveux central. Maux de tête, fatigue, anxiété, dépression, sensation d'ébriété, troubles de l'équilibre, du sommeil et de la mémoire.

2.2.3. RESULTATS SUR LA PERIODE DU 17 AU 31 MARS

Tableau 3 : évaluation des niveaux de toluène

C ₆ H ₅ CH ₃ en µg/m ³	1 – Exposition Sud	2 – Cité Artisanale	3 – Exposition Ouest	4 - Lycée	5 - Route	6 – Exposition Nord
Concentration sur la période	1,9	3,4	2,5	1,9	2,9	1,7

Les concentrations relevées sur la période évoluent entre 1.7 et 3.4 µg/m³. La teneur maximale est mesurée sur le site le plus proche de la cité Artisanale, comme pour le benzène.

COMPARAISON AVEC LES DIFFERENTS SITES DES ALPES-MARITIMES

Les valeurs de toluène à Valbonne sont parmi les faibles observées dans les Alpes-Maritimes (cf. Figure 6) et n'indiquent pas de pollution particulière sur ce polluant. Les sites les plus impactés sont les sites à proximité du trafic.

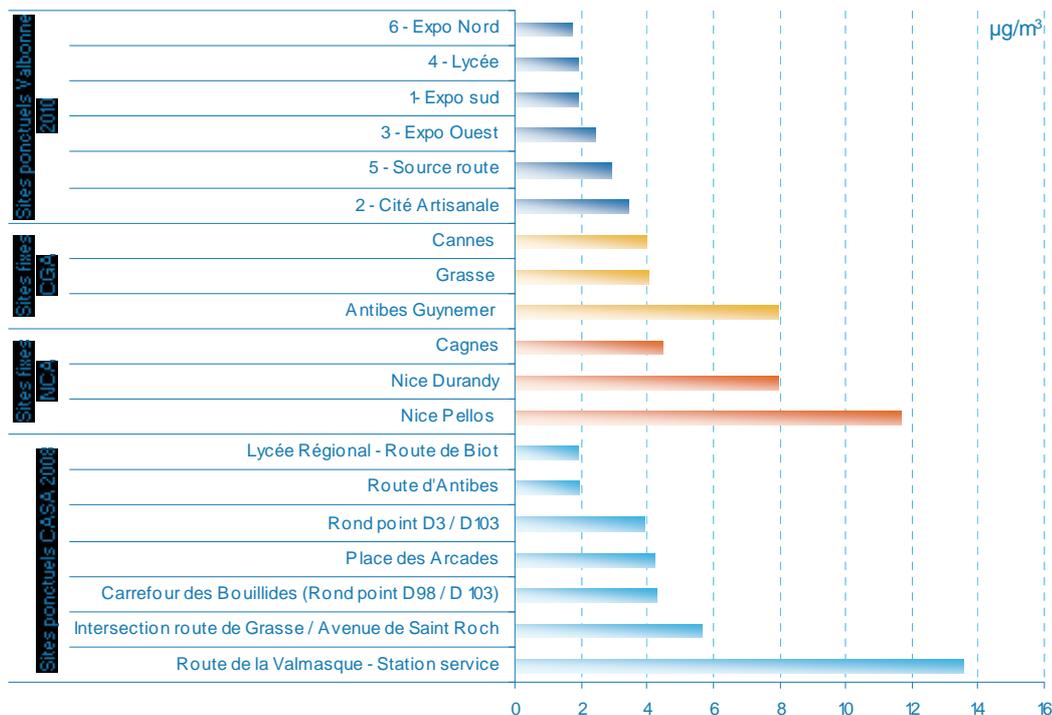


Figure 6 : comparaison des concentrations en toluène pour les sites des Alpes-Maritimes

S'intéressant à la typologie des sites, l'ensemble des valeurs présente des niveaux inférieurs à ceux observés en situation trafic et urbaine. Les concentrations sont, en moyenne, proche d'une typologie « périurbaine ».

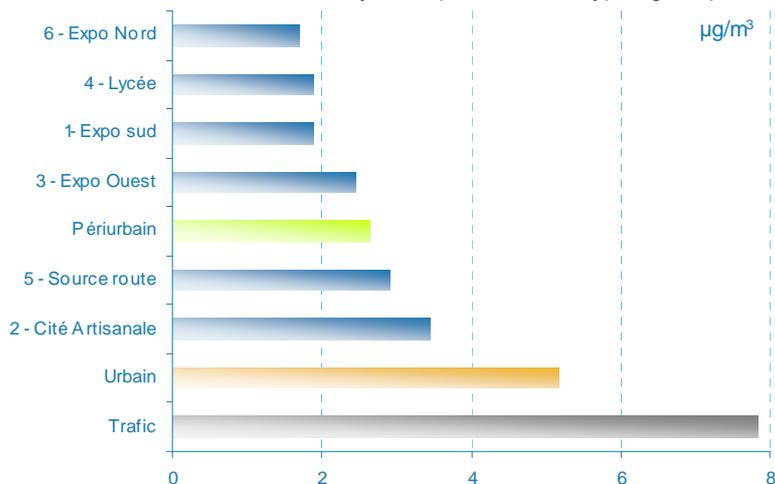


Figure 7 : comparaison des concentrations en toluène selon la typologie

ESTIMATION ANNUELLE – RESPECT DE LA REGLEMENTATION

Aucune valeur réglementaire n'est définie pour ce polluant.

Tableau 4 : estimation annuelle des niveaux de toluène

C ₆ H ₅ CH ₃ en µg/m ³	1 – Exposition Sud	2 – Cité Artisanale	3 – Exposition Ouest	4 - Lycée	5 - Route	6 – Exposition Nord
Concentration sur la période	1,9	3,4	2,5	1,9	2,9	1,7
Estimation de la concentration annuelle	2,9	4,9	3,6	2,9	4,2	2,7

Comme pour le benzène, les niveaux annuels estimés sont supérieurs à ceux de la quinzaine de mars, mais restent néanmoins en deçà à ceux des sites fixes.

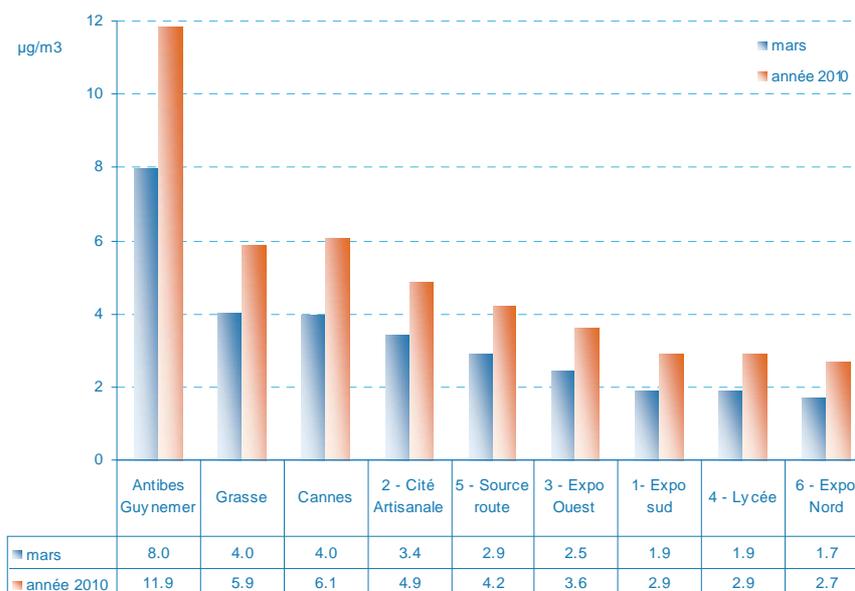


Figure 8 : comparaison des niveaux de toluène - mars / estimation annuelle

ETUDE DU RATIO TOLUENE / BENZENE

L'étude du rapport Toluène / Benzène (T/B) peut fournir des indications sur les contributions de différentes sources.

Tableau 5 : rapport benzène / toluène

	1 – Exposition Sud	2 – Cité Artisanale	3 – Exposition Ouest	4 - Lycée	5 - Route	6 – Exposition Nord
[toluène] / [benzène]	1,7	2,3	1,9	1,7	2,3	1,4
[toluène] sur la période	1,9	3,4	2,5	1,9	2,9	1,7
[benzène] sur la période	1,1	1,5	1,3	1,1	1,3	1,2

Les rapports sont compris entre 1,4 et 2,3 avec un ratio maximal observé sur les deux sites les plus proches des sources (sites à proximité de la route et de la cité artisanale).

Ces ratios sont comparés aux sites permanents des Alpes-Maritimes pour lesquels la typologie est définie. Comme indiqué à la Figure 9, les sites de Valbonne ont un rapport T/B inférieur ou comparable (2.3 au lieu de 2.2) à celui d'une configuration périurbaine.

Le rapport T/B, calculé en situation trafic, est pris comme référence, du fait de l'oxydation des polluants dans l'air (plus la source est proche, plus la concentration est élevée) et de leur origine (même source d'émission pour le benzène et le toluène). Habituellement, il est compris entre 2 et 5. Dans le cas d'une source de toluène significative, les rapports seraient supérieurs à celui constaté en situation trafic, ce qui n'est pas observé pour cette étude.

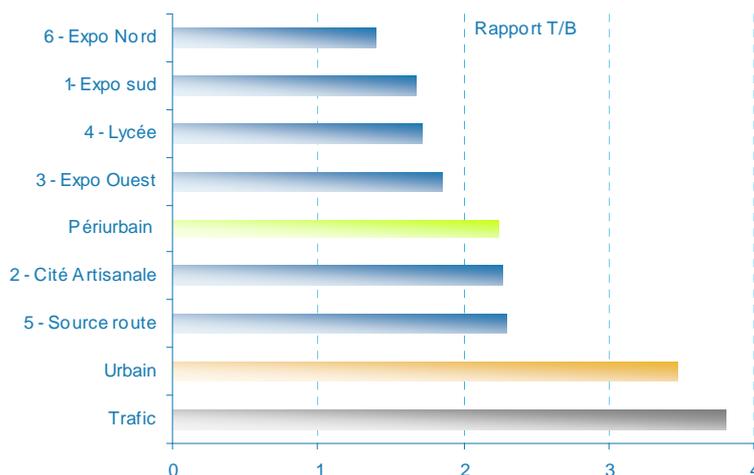


Figure 9 : comparaison du rapport toluène / benzène selon la typologie

2.3. ETHYLBENZENE (C₆H₅CH₂CH₃)

2.3.1. ORIGINE ET REGLEMENTATION

L'éthylbenzène est majoritairement utilisé pour fabriquer du styrène. Il est aussi un solvant aromatique pour les peintures, vernis, dégraissants. Il est présent également dans l'asphalte et le naphta (pour les routes) et se retrouve dans les essences en raison de son pouvoir antidétonant.

Ce polluant ne dispose pas de valeurs réglementaires en air ambiant. Des recommandations de l'OMS indiquent une valeur guide annuelle de 22 000 µg/m³ à ne pas dépasser.

2.3.2. EFFETS SANITAIRES

Ses effets sur la santé sont comparables à ceux des autres BTeX et impactent principalement le système nerveux. Il

Des effets irritants cutanés, oculaires et respiratoires (voies aériennes supérieures) ont également été observés.

2.3.3. RESULTATS SUR LA PERIODE DU 17 AU 31 MARS

Tableau 6 : évaluation des niveaux d'éthylbenzène

C ₆ H ₅ CH ₂ CH ₃ en µg/m ³	1 – Exposition Sud	2 – Cité Artisanale	3 – Exposition Ouest	4 - Lycée	5 - Route	6 – Exposition Nord
Concentration sur la période	0,4	0,7	0,5	0,4	0,7	0,4

Les niveaux observés à Valbonne sont très homogènes variant de 0.4 à 0.7 µg/m³. Le maximum est relevé en deux sites : à proximité de la cité Artisanale et à proximité de la route de Biot.

COMPARAISON AVEC LES DIFFERENTS SITES DES ALPES-MARITIMES

La Figure 10 confirme la quasi absence d'éthylbenzène à Valbonne comparativement aux autres sites du département. Comme pour le toluène, les sites les plus impactés sont les sites trafic.

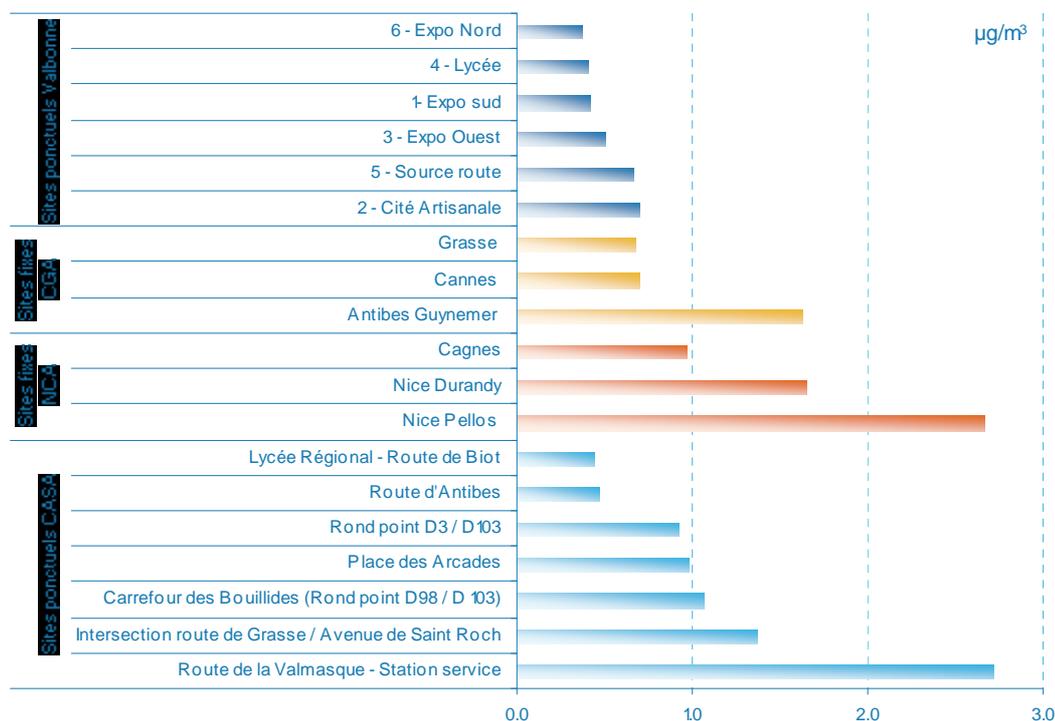


Figure 10 : comparaison des concentrations en éthylbenzène pour les sites des Alpes-Maritimes

Les sites de Valbonne tendent vers une typologie « périurbaine ». Les niveaux des sites n°2 et 5, les plus exposés étant nettement inférieurs à ceux des sites trafic et urbain.

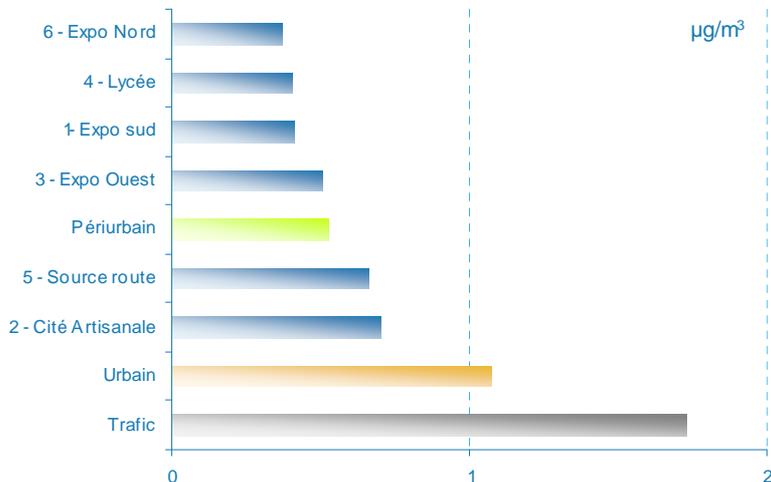


Figure 11 : comparaison des concentrations en éthylbenzène selon la typologie

ESTIMATION ANNUELLE – RESPECT DE LA REGLEMENTATION

Aucune valeur réglementaire n'est définie pour ce polluant.

Tableau 7 : estimation annuelle des niveaux d'éthylbenzène

C ₆ H ₅ CH ₃ en µg/m ³	1 – Exposition Sud	2 – Cité Artisanale	3 – Exposition Ouest	4 - Lycée	5 - Route	6 – Exposition Nord
Concentration sur la période	0,4	0,7	0,5	0,4	0,7	0,4
Estimation de la concentration annuelle	0,5	0,9	0,7	0,5	0,8	0,5

Se référant à l'estimation annuelle, une augmentation est constatée par rapport aux concentrations mesurées en mars. Les valeurs estimées restent très faibles, inférieures à celles des sites fixes.

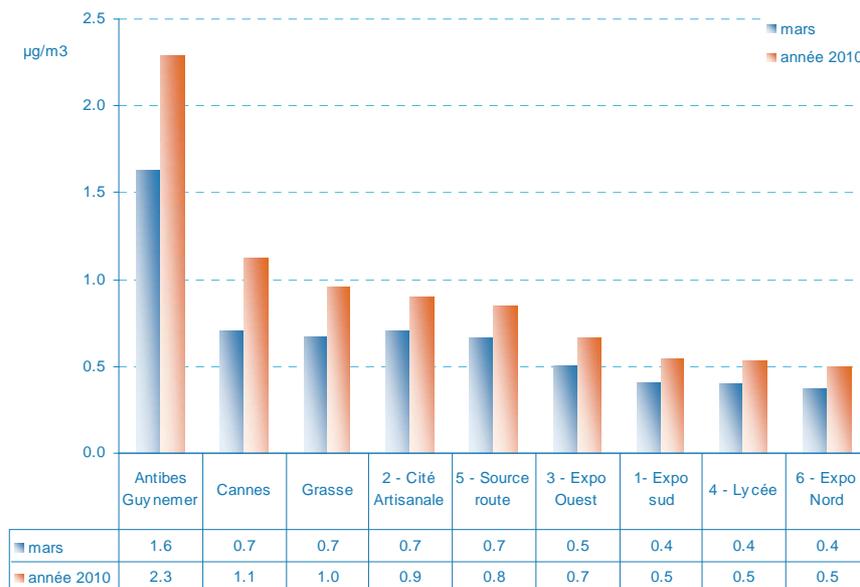


Figure 12 : comparaison des niveaux d'éthylbenzène - mars / estimation annuelle

2.4. XYLENES (C₆H₄(CH₃)₂)

2.4.1. ORIGINE ET REGLEMENTATION

Les xylènes sont, avec le toluène, présents dans certains carburants en tant qu'additif afin d'améliorer l'indice d'octane. Ils sont aussi utilisés dans l'industrie pour :

- solvant pour peintures, vernis et enduits, caoutchouc, polystyrène, graisses, cires et résines,
- agent de fabrication de produits organiques domestiques nettoyants, dégraissants et décapants
- matière première dans l'industrie des plastiques,
- solvant de préparations antiparasitaires, des encres d'imprimerie, des colorants, des colles et adhésifs, des produits pharmaceutiques et cosmétiques, des agents de saveurs, des parfums.

Les xylènes ne sont pas soumis à réglementation. L'OMS a néanmoins défini une valeur guide de 4 800 µg/m³ en moyenne journalière pour les effets sur le système nerveux.

2.4.2. EFFETS SANITAIRES

Ses effets sur la santé sont comparables à ceux du toluène et restent d'ordre neurologique. A fortes concentrations, des insuffisances hépatique et rénale peuvent apparaître.

2.4.3. RESULTATS SUR LA PERIODE DU 17 AU 31 MARS

Les xylènes sont constitués des m+p xylènes et du o-xylène. Dans ce rapport seront étudiés les xylènes totaux, correspondant à la somme des composés. Les concentrations en m+p xylènes sont plus élevées que celles du o-xylène,

Tableau 8 : évaluation des niveaux de xylènes

$C_6H_4(CH_3)_2$ en $\mu g/m^3$	1 – Exposition Sud	2 – Cité Artisanale	3 – Exposition Ouest	4 - Lycée	5 - Route	6 – Exposition Nord
Concentration en m,p-xylènes sur la période	1,0	1,8	1,3	1,0	1,8	0,9
Concentration en o-xylène sur la période	0,4	0,8	0,6	0,4	0,7	0,4
Concentration en xylènes totaux sur la période	1,4	2,6	1,9	1,4	2,5	1,2

Les concentrations en xylènes sur les sites de Valbonne sont comprises entre 1.2 et 2.6 $\mu g/m^3$. Deux sites se distinguent : celui à proximité de la cité Artisanale et celui à proximité de la route de Biot avec les valeurs les plus élevées.

COMPARAISON AVEC LES DIFFERENTS SITES DES ALPES-MARITIMES

Les sites de Valbonne, comme indiqué Figure 13, affichent dans l'ensemble des niveaux parmi les plus faibles des Alpes-Maritimes.

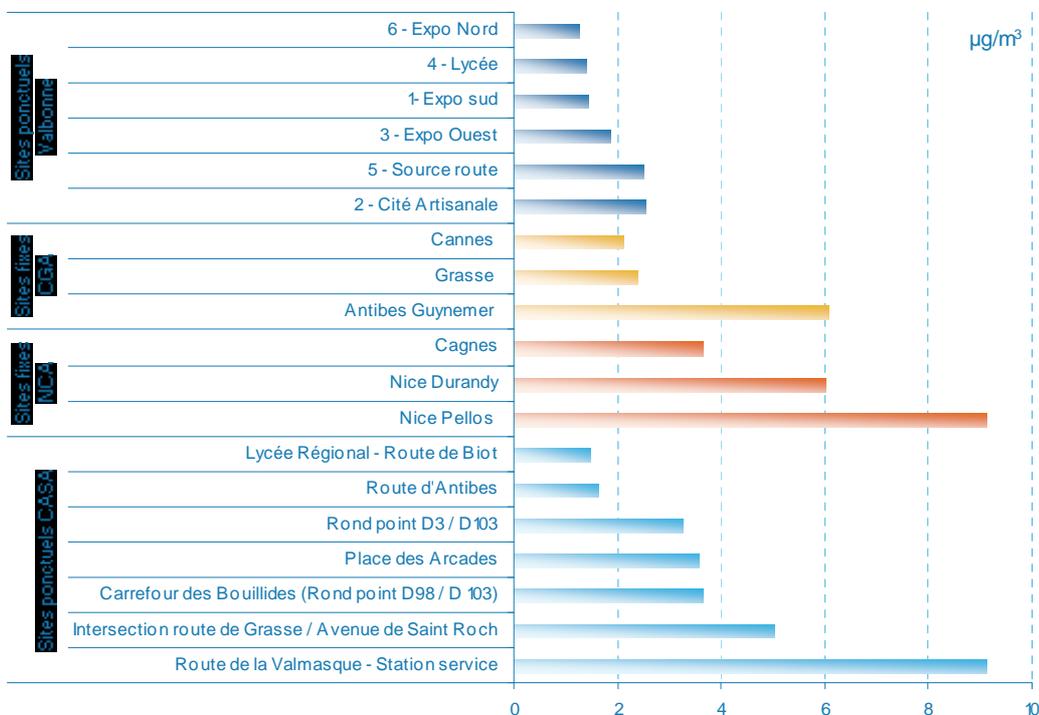


Figure 13 : comparaison des concentrations en xylènes pour les sites des Alpes-Maritimes

A l'instar du toluène et de l'éthylbenzène, les niveaux observés en xylènes s'apparentent davantage à une typologie « périurbaine ». Les concentrations des sites n°2 et 5, affichant les valeurs maximales, sont en deçà de celles relevées en situation urbaine et a fortiori en proximité trafic.

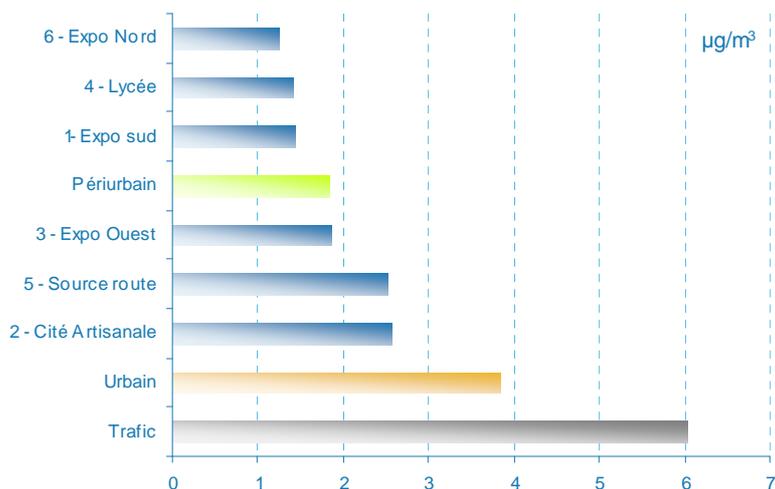


Figure 14 : comparaison des concentrations en xylènes selon la typologie

ESTIMATION ANNUELLE – RESPECT DE LA REGLEMENTATION

Aucune valeur réglementaire n'est définie pour ce polluant.

Tableau 9 : estimation annuelle des niveaux de xylènes

C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂ en µg/m ³	1 – Exposition Sud	2 – Cité Artisanale	3 – Exposition Ouest	4 - Lycée	5 - Route	6 – Exposition Nord
Concentration en xylènes totaux sur la période	1,4	2,6	1,9	1,4	2,5	1,2
Estimation de la concentration annuelle	2,5	3,4	2,8	2,4	3,4	2,3

Comme pour les autres BTeX, les valeurs annuelles estimées sont supérieures à celles mesurées en mars. Malgré cette hausse, elles sont néanmoins plus faibles que les concentrations des sites fixes.

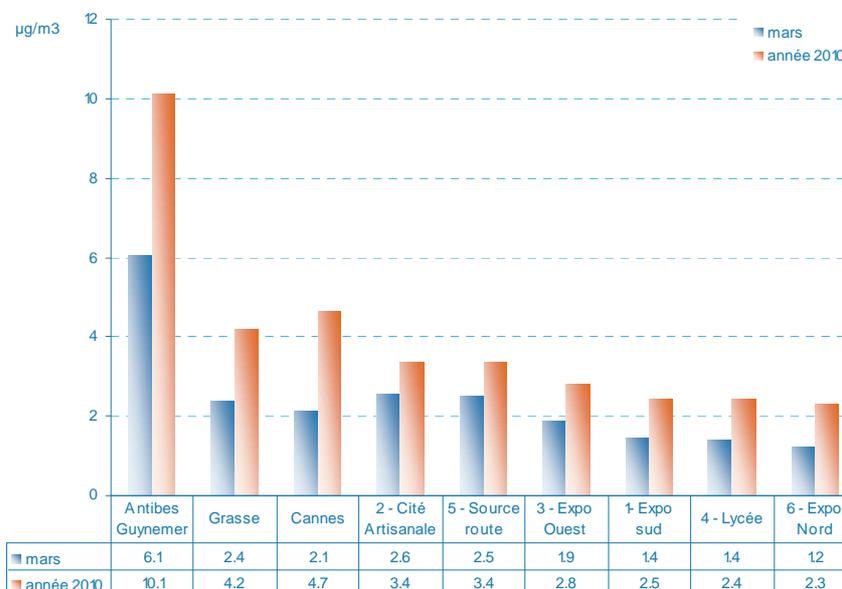


Figure 15 : comparaison des niveaux de xylènes - mars / estimation annuelle

3. CONCLUSION

La campagne de mesure réalisée durant la deuxième quinzaine de mars à proximité de la Cité Artisanale de Valbonne ne met pas en évidence de pollution particulière aux BTEX.

Le benzène, seul polluant disposant d'une réglementation en air ambiant, présente des concentrations inférieures à l'objectif de qualité annuel ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et par conséquent à la valeur limite annuelle ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et ce pour les 6 sites.

Les niveaux en toluène, polluant suspecté, n'indiquent pas de pollution spécifique.

Le point situé à proximité de la Cité Artisanale est celui affichant les concentrations les plus élevées des 6 points de mesure. Ses valeurs restent néanmoins inférieures à celles relevées sur les autres sites du département

L'étude comparative sur la typologie des sites placerait cette zone en situation périurbaine au vu des valeurs observées.

4. AUTRES ÉTUDES ATMO PACA A VALBONNE

Synthèse de l'étude menée à Valbonne en 2001 :

http://www.atmopaca.org/files/et/010713_KLTR_DEP06_Valbonne_Etude.pdf

Le projet «services et aide à la décision sur la qualité de l'air dans les territoires de pays et les agglomérations» réalisé sur la CASA :

http://www.atmopaca.org/html/aide_decision_CASA.php

Fiche de la commune de Valbonne :

http://www.atmopaca.org/files/fc/100118_FP_Fiches_Valbonne.pdf

Bilan 2009 de la qualité de l'air dans les Alpes-Maritimes :

http://www.atmopaca.org/files/ba/QA_06_Bilan_annuel_2009.pdf

5. LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAUX

Tableau 1 : évaluation des niveaux de benzène	7
Tableau 2 : estimation annuelle des niveaux de benzène	9
Tableau 3 : évaluation des niveaux de toluène	10
Tableau 4 : estimation annuelle des niveaux de toluène	11
Tableau 5 : rapport benzène / toluène.....	12
Tableau 6 : évaluation des niveaux d'éthylbenzène	13
Tableau 7 : estimation annuelle des niveaux d'éthylbenzène	14
Tableau 8 : évaluation des niveaux de xylènes.....	15
Tableau 9 : estimation annuelle des niveaux de xylènes	16
Tableau 10 : concentrations stations.....	23

FIGURES

Figure 1 : carte de localisation des sites	5
Figure 2 : évolution de la température et de la pluviométrie du 17 au 31 mars 2010	6
Figure 3 : comparaison des concentrations en benzène pour les sites des Alpes-Maritimes.....	8
Figure 4 : comparaison des concentrations en benzène selon la typologie	8
Figure 5 : comparaison des niveaux de benzène - mars / estimation annuelle	9
Figure 6 : comparaison des concentrations en toluène pour les sites des Alpes-Maritimes.....	10
Figure 7 : comparaison des concentrations en toluène selon la typologie	11
Figure 8 : comparaison des niveaux de toluène - mars / estimation annuelle	11
Figure 9 : comparaison du rapport toluène / benzène selon la typologie	12
Figure 10 : comparaison des concentrations en éthylbenzène pour les sites des Alpes-Maritimes	13
Figure 11 : comparaison des concentrations en éthylbenzène selon la typologie	13
Figure 12 : comparaison des niveaux d'éthylbenzène - mars / estimation annuelle.....	14
Figure 13 : comparaison des concentrations en xylènes pour les sites des Alpes-Maritimes	15
Figure 14 : comparaison des concentrations en xylènes selon la typologie	16
Figure 15 : comparaison des niveaux de xylènes - mars / estimation annuelle.....	16
Figure 16 : régression linéaire pour l'estimation annuelle à partir des mesures de mars	24

6. GLOSSAIRE

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air.

BTeX : terme désignant les Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes.

C₆H₆ : formule chimique du benzène.

CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer.

COV : terme désignant les Composés Organiques Volatils. Ils représentent l'ensemble des composés contenant du carbone et de l'hydrogène dans lesquels l'hydrogène peut être partiellement ou totalement remplacé par des halogènes (Fluor, Chlore, Brome, Iode), du soufre ou de l'azote, exception faite des oxydes de carbone et des carbonates. Les hydrocarbures sont des COV.

Echantillonnage passif : technique de prélèvement de polluants atmosphériques. L'échantillon est exposé à l'air ambiant pendant une période choisie puis analysé en laboratoire. Cette méthode indique la valeur moyenne de la concentration en polluant dans l'air sur la période d'étude.

Exposition aigüe : exposition de courte durée à une forte concentration de polluants.

Exposition chronique : exposition persistante, continue ou discontinue, se produisant sur une longue période (comprise entre plusieurs années et la vie entière)

Objectif de qualité : valeur de prévention, à long terme, objectif à atteindre ou référence spécifique en zone déterminée par les états membres de l'Union Européenne (UE)

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

µg/m³ : unité de mesure : microgramme par mètre cube d'air (1µg = 0,000001g)

Valeur limite : valeur à ne pas dépasser sur l'ensemble du territoire des états membres de l'Union Européenne (UE)

7. ANNEXES

7.1. ANNEXE 1 : PRESENTATION D'ATMO PACA

Atmo PACA assure la **surveillance de la qualité de l'air** de près de 90% de la Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur². Structure associative (loi 1901) agréée par le ministère en charge de l'environnement, Atmo PACA est issue de la fusion, en 2006, des associations Airmaraix et Qualitair et bénéficie ainsi de près de 30 années d'expérience dans le domaine de la qualité de l'air. L'association est membre de la Fédération ATMO, qui regroupe les 35 Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) en France.

→ Les 5 missions principales

- **Surveiller** la qualité de l'air par des outils de mesures et de modélisation,
- **Prévoir** la qualité de l'air et anticiper les pics de pollution,
- **Inform**er au quotidien et en cas d'épisodes de pollution,
- **Comprendre** les phénomènes de pollution en effectuant des études spécifiques et participer ainsi à établir les liens existant notamment entre l'air et la santé, l'air et l'environnement,
- **Contribuer** aux réflexions relatives à l'aménagement du territoire et aux déplacements en fournissant à la fois des éléments d'évaluation, de prospective et des outils d'aides à la décision.

→ Les membres

- Collectivités territoriales
- Services de l'Etat et établissements publics
- Industriels
- Associations de protection de l'environnement et de consommateurs, personnalités qualifiées et/ou professionnels de la santé

Cette pluralité de membres et son statut associatif permettent de garantir l'impartialité d'Atmo PACA, comme de garder une vision globale et cohérente de la problématique de la qualité de l'air.

Ces missions d'intérêt général, s'intègrent progressivement dans une approche plus globale "**air et climat**". La réalité de la pollution de l'air est multiple et ne peut se réduire aux "quelques" polluants réglementés dans l'air extérieur ambiant ni à une échelle spatiale limitée.

→ Les objectifs principaux

- Répondre aux exigences réglementaires,
- Satisfaire les attentes des acteurs locaux (collectivités, associations, industriels, ...) face aux enjeux sur la qualité de l'air auxquels ils sont confrontés.
- Apporter l'information et l'aide à la décision : le cœur des missions d'Atmo PACA.

→ L'information accessible pour tous

- **Site internet** : <http://www.atmopaca.org>
- **Serveur vocal** : 04.91.32.38.00
- **Pour vous inscrire à la newsletter** : <http://www.atmopaca.org> rubrique s'informer / s'abonner



Contact presse : Florence Péron, 04 93 18 88 00 - florence.peron@atmopaca.org

² Atmo PACA surveille les Alpes-Maritimes, les Alpes-de-Haute-Provence, les Hautes-Alpes, l'Est des Bouches-du-Rhône, le Var et le Vaucluse. Airbobep surveille l'Ouest des Bouches-du-Rhône.

7.2. ANNEXE 2 : DETERMINATION DES TYPOLOGIES

I – DEFINITION DES TYPOLOGIES

Les sites de mesure tiennent compte des différentes sources d'émissions de polluants de l'air : usines, circulation...

Choisir un site de mesure de la qualité de l'air, ça ne doit rien au hasard. Le choix de la localisation du site et des polluants mesurés doit répondre à une problématique spécifique : stations urbaines, périurbaines, trafic.... Ces critères sont définis par un guide national. Le choix de localiser les mesures dépend des caractéristiques de la zone à étudier : il faut respecter une densité de population, un point de mesure doit être installé à moins de 5 mètres de la circulation pour un site de trafic, mais bien plus loin, hors de l'influence directe des sources de pollution, pour un site de fond,...

Site Trafic : représentatif du niveau d'exposition maximum auquel la population située en proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être soumise.

Site Industriel : représentatif du niveau d'exposition maximum de pollution induit par des phénomènes de panache ou d'accumulation en proximité d'une source industrielle.

Site Urbain : représentatif du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de « fond » dans les centres urbains.

Site Périurbain : représentatif du niveau d'exposition moyen de la population à des maxima de pollution photochimique, pollution de « fond » à la périphérie du centre urbain.

II – CALCUL DES TYPOLOGIES DE REFERENCE POUR CETTE ETUDE

		Benzène	Toluène	Ethylbenzène	m+p-xylène	o-xylène	xylènes
Trafic	Antibes Guynemer	1.9	8.0	1.6	4.3	1.7	6.1
Urbain	Cannes	1.2	4.0	0.7	1.5	0.7	2.1
Périurbain	Grasse	1.3	4.0	0.7	1.6	0.8	2.4
Trafic	Nice Pellos	2.2	11.6	2.7	6.5	2.6	9.1
Urbain	Nice Durandy	1.8	8.0	1.6	4.3	1.7	6.0
Urbain	Cagnes	1.4	4.5	1.0	2.6	1.1	3.6
Trafic	Route de la Valmasque - Station service	3.4	13.6	2.7	6.6	2.6	9.1
Trafic	Intersection route de Grasse / Avenue de Saint Roc	1.8	5.6	1.4	3.6	1.4	5.0
Trafic	Carrefour des Bouillides (Rond point D98 / D 103)	1.6	4.3	1.1	2.6	1.1	3.7
Urbain	Place des Arcades	1.5	4.2	1.0	2.6	1.0	3.6
Trafic	Rond point D3 / D103	1.5	3.9	0.9	2.3	0.9	3.3
Périurbain	Route d'Antibes	1.1	2.0	0.5	1.2	0.5	1.6
Périurbain	Lycée Régional - Route de Biot	1.1	1.9	0.4	1.0	0.4	1.5

	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	m+p-xylène	o-xylène	xylènes
Périurbain	1.2	2.6	0.5	1.3	0.6	1.8
Urbain	1.5	5.2	1.1	2.7	1.1	3.8
Trafic	2.1	7.8	1.7	4.3	1.7	6.0

Pour la typologie périurbaine : moyenne des concentrations de

- Grasse (Station fixe - 2010)
- Valbonne, route d'Antibes (Campagne étude CASA - tube passif ponctuel - 2008)
- Valbonne, Lycée Régional (Campagne étude CASA - tube passif ponctuel - 2008)

Pour la typologie Urbaine : moyenne des concentrations de

- Cannes (Station fixe - 2010)
- Nice Durandy (Station fixe - 2010)
- Cagnes sur Mer (Station fixe - 2010)
- Valbonne, Place des Arcades (Campagne étude CASA - tube passif ponctuel - 2008)

Pour la typologie Urbaine : moyenne des concentrations de

- Antibes Guynemer (Station fixe - 2010)
- Nice Pellos (Station fixe - 2010)
- Valbonne, route de la Valmasque (Campagne étude CASA - tube passif ponctuel - 2008)
- Valbonne, intersection route de Grasse / Avenue de Saint Roch (Campagne étude CASA - tube passif ponctuel - 2008)
- Valbonne, Carrefour des Bouillides (Campagne étude CASA - tube passif ponctuel - 2008)
- Valbonne, Rond Point D3/D103 (Campagne étude CASA - tube passif ponctuel - 2008)

7.3. ANNEXE 3 : METHODE DE RECONSTITUTION DES DONNEES DES CAMPAGNES

Les stations fixes du réseau Atmo PACA assurent un suivi temporel permanent (toutes les 15 mn, 24h/24 et 365 jours/an) de la qualité de l'air sur un territoire. Dans certains cas, un complément d'information est nécessaire afin d'améliorer les connaissances en terme de distribution spatiale de la pollution.

Pour cela, des campagnes de mesures par tubes passifs sont mises en œuvre généralement sur une période de 15 jours à un mois renouvelé selon les saisons. Les échantillonneurs passifs sont positionnés selon un échantillonnage précis, tenant compte des sources de pollution, de la direction des vents et de la typologie de l'environnement.

La méthode suivante s'applique à la reconstitution de données à partir de mesures issues d'échantillonneurs passifs. La correction appliquée pour reconstituer les moyennes annuelles aux points des tubes tient compte de l'ensemble des mesures réalisées sur les stations permanentes tout au long de l'année.

RECONSTITUTION DES MOYENNES ANNUELLES

Les valeurs brutes des tubes sont corrigées par corrélation entre les concentrations enregistrées par les stations automatiques et les échantillonneurs. L'ensemble des résultats obtenus par les tubes passifs sur Valbonne est corrigé grâce à la droite de régression obtenue.

Méthode globale d'interpolation à l'année :

On extrait les concentrations mesurées par toutes les stations de PACA pour l'année de référence :

- Calcul de la moyenne annuelle pour toutes les stations
- Calcul des moyennes mesurées sur chacune des périodes

Les stations n'ayant pas de mesures sur toute ou partie de l'une des périodes et les stations ayant été déplacées en cours d'année (risque de point incohérent) ne sont pas utilisées

Exemple d'extraction pour le toluène :

Station	Mars 2010	Août 2009-août 2010
Marseille Timone	11.3	17.2
Marseille Plombières	9.5	12.5
Marseille Rabatau	9.3	13.9
Toulon Foch	5.5	7.3
Avignon de Gaulle	5.4	4.6
La Seyne/ mer	4.1	5.8
Aix Art	4.0	4.7
Toulon Chalucet	3.8	5.5
Aix Centre	3.7	6.1
Marseille Cinq Avenues	3.2	4.1
Marseille St Louis	3.1	4.0
Aix Ouest	2.4	4.2
Avignon Centre	2.1	2.2
Penne-sur-Huveaune	1.8	3.5
Le Pontet	1.6	5.2
Nice Pellos	11.6	14.2
Nice Durandy	8.0	6.8
Antibes Guynemer	8.0	11.9
Cagnes sur mer	4.5	4.8
Grasse	4.0	5.9
Cannes	4.0	6.1

Tableau 10 : concentrations stations

Cette estimation est basée sur la corrélation entre l'ensemble des mesures enregistrées par les stations fixes³ en PACA tout au long de l'année (Y) et la moyenne des valeurs mesurées pendant la campagne (X). La droite de régression obtenue permet d'estimer la moyenne annuelle aux points des tubes.

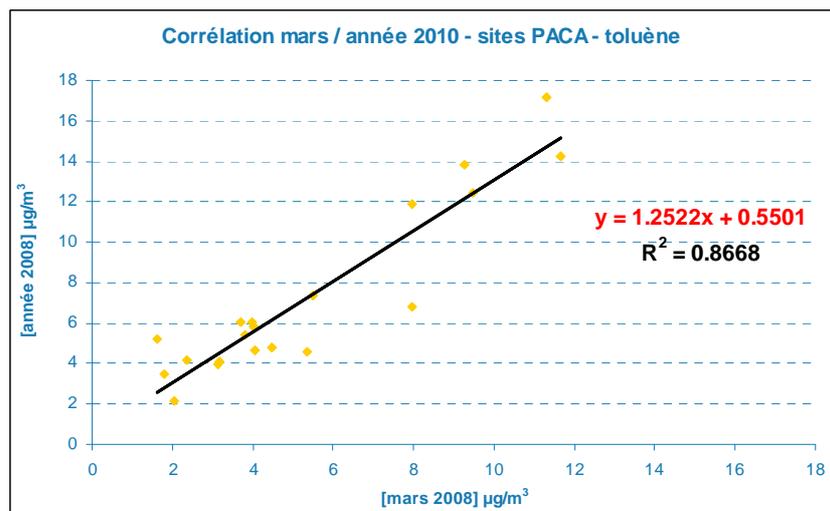


Figure 16 : régression linéaire pour l'estimation annuelle à partir des mesures de mars

Une fois la régression linéaire définie et validée, il suffit d'appliquer l'équation obtenue à la moyenne été et hiver des concentrations mesurées sur chaque site, afin de calculer l'estimation moyenne annuelle de chaque site.

Exemple pour le toluène :

$$\text{Estimation annuelle} = 1,2522 \times (\text{mars 2010}) + 0.5501$$

Limites de la méthode :

- La sélection des couples de valeurs est importante. Il faut faire attention à ne pas utiliser la moindre valeur qui paraîtrait non représentative (valeur aberrante, valeur non représentative de la période suite à un dysfonctionnement d'appareil par exemple).
- Il est à noter qu'en dehors de la gamme de valeurs des tubes, l'incertitude associée à cette correction devient plus importante et les corrections apportées aux concentrations mesurées par les tubes ne sont issues que de l'interpolation de la droite de régression.

Avantage de la méthode :

- La droite de régression utilisée pour la correction des valeurs de tubes est construite à partir de l'ensemble des stations présentes sur la zone d'étude. Ces stations, de par leurs différentes typologies (trafic, urbaine ou périurbaine), permettent donc de prendre en compte une gamme de concentrations plus étendue, représentative des spécificités locales que l'on peut retrouver sur la zone d'étude.

Droites de régression et coefficients de corrélation déterminés pour les estimations annuelles :

Droites de régression					Coeff. R ²
benzène	y=	1.15	X -	0.0264	0.88
toluène	y=	1.2522	X +	0.5501	0.8668
éthylbenzène	y=	1.1907	X +	0.0589	0.8934
m+p,xylènes	y=	1.2793	X +	0.3676	0.9053
o-xylène	y=	0.3623	X +	0.7557	0.6836
xylènes	y=	0.84	X +	1.2388	0.8262

³ Pour la correction des tubes BTX, les concentrations sont mesurées par tubes passifs toute l'année en plusieurs endroits.