

“L'air est **essentiel à chacun**  
et mérite **l'attention de tous.**”

**Surveillance de la qualité de l'air**  
**Evaluation de l'Impact de l'Activité**  
**d'Un atelier de peinture sur la**  
**qualité de l'air à Ploufragan (22)**



ORGANISME  
DE MESURE, D'ÉTUDE  
ET D'INFORMATION SUR  
LA QUALITÉ DE L'AIR  
EN BRETAGNE



**Air Breizh**  
28 rue des Veyettes - 35000 Rennes  
Tél. 02 23 20 90 90 - Fax 02 23 20 90 95

[www.airbreizh.asso.fr](http://www.airbreizh.asso.fr)

Etude réalisée par Air Breizh  
avec la participation  
du service Urbanisme de la ville de Ploufragan

## Diffusion

Air Breizh, en tant qu'organisme agréé pour la surveillance de la qualité de l'air, a pour obligation de communiquer ses résultats. Toutes ses publications sont accessibles sur [www.airbreizh.asso.fr](http://www.airbreizh.asso.fr), dans la rubrique téléchargement.

## Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant donné t, caractérisé par des conditions climatiques propres.

**Air Breizh ne saurait être tenu pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.**

Ce rapport d'étude est la propriété d'Air Breizh. Il ne peut être reproduit, en tout ou partie, sans son autorisation écrite. **Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Air Breizh.**

## Remerciements

Air Breizh tient à remercier M. Jacques BLANCHARD, maire-adjoint à l'aménagement du territoire et à l'habitat de la ville de Ploufragan, et M. Erwan TANGUY, responsable urbanisme et affaires foncières de la mairie de Ploufragan, pour leur collaboration.

## Contribution

Service Etudes	Service Techniques	Validation
Cyprien LECLAIR	Jean-Luc PIET	Magali CORRON

## Sommaire

<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>3</b>
<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>II. PRESENTATION DE L'AIR BREIZH .....</b>	<b>5</b>
<b>III. POLLUANTS ETUDIES.....</b>	<b>6</b>
III.1. LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS [1] [2].....	6
III.2. LES COV ETUDIES DURANT LES CAMPAGNES DE MESURES [6] [7] .....	8
<b>IV. PRESENTATION DES CAMPAGNES DE MESURES.....</b>	<b>9</b>
IV.1. MATERIEL ET TECHNIQUE DE MESURE .....	9
IV.2. SITES DE MESURES .....	9
IV.3. DATES DES CAMPAGNES .....	11
IV.4. QUALITE DES MESURES .....	11
IV.5. LIMITES DE L'ETUDE .....	11
<b>V. RESULTATS.....</b>	<b>12</b>
V.1. LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES .....	12
V.2. LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS .....	13
<b>VI. CONCLUSION.....</b>	<b>20</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>21</b>

## Glossaire

AASQA	Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
AFSSET	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CO	Monoxyde de carbone
COV	Composés Organiques Volatils
COVNM	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
hPa	hecto Pascal
MEDDE	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie
MRL	Minimal Risk Level, concentration d'exposition au dessous de laquelle aucun effet néfaste, non cancérigène, sur la santé humaine, n'est susceptible d'apparaître pour une exposition inférieur à 14 jours
mg/m <sup>3</sup>	Milligramme (10 <sup>-3</sup> gramme) par mètre cube
µg/m <sup>3</sup>	Microgramme (10 <sup>-6</sup> gramme) par mètre cube
NO	Monoxyde d'azote
NO <sub>2</sub>	Dioxyde d'azote
NOx	Oxydes d'azote
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
O <sub>3</sub>	Ozone
Objectif de qualité	Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée
PM10	Particule de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 micromètres
PM2,5	Particule de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 2,5 micromètres
ppm	Partie par million
SO <sub>2</sub>	Dioxyde de soufre
Valeur limite	Valeur à ne pas dépasser sur l'ensemble des territoires des états membres de l'Union Européenne

## I. Introduction

Suite au développement de l'activité de peinture automobile d'une entreprise de Ploufragan, de nombreuses gênes et nuisances olfactives (maux de tête, odeur persistante, etc.) ont été ressenties dans le voisinage situé à proximité de l'atelier. Ces odeurs, possiblement liées à l'activité de peinture de l'entreprise, sont particulièrement prégnantes pour les riverains habitant derrière le bâtiment.

C'est dans ce contexte qu'Air Breizh, organisme de surveillance de la qualité de l'air en Bretagne, a été mandaté par la mairie de Ploufragan pour réaliser des mesures afin de caractériser la qualité de l'air, à proximité de l'atelier. L'objectif de cette étude est, donc, d'évaluer les concentrations de différents polluants atmosphériques pouvant être à l'origine des gênes ressenties.

Deux campagnes de mesures consécutives ont été menées : du 7 au 14 juin et du 14 au 21 juin 2012. Afin d'évaluer l'impact de l'atelier de peinture sur la qualité de l'air environnante, des investigations ont été menées sur 5 sites de mesures, repartis autour de l'atelier. Chaque site a été équipé de tubes à diffusion passive permettant la mesure de 10 polluants atmosphériques considérés comme étant des « traceurs de l'activité de peinture industrielle ».

Ce rapport présente les résultats des campagnes de mesures.

## II. Présentation d'Air Breizh

La surveillance de la qualité de l'air est assurée en France par des associations locales, souvent régionales, constituant le dispositif national représenté par la Fédération ATMO France.

Ces organismes, agréés par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE) ont pour missions de base la mise en œuvre de la surveillance et de l'information sur la qualité de l'air, la diffusion des résultats et des prévisions, et la transmission immédiate au Préfet et au public, des informations relatives aux dépassements ou prévisions de dépassement des seuils d'alerte et de recommandation.

En Bretagne, cette surveillance est assurée par Air Breizh, depuis 1986.



Carte des AASQA

Le réseau se développe régulièrement et dispose aujourd'hui de stations de mesures fixes dans neuf villes bretonnes, ainsi que d'un camion laboratoire et de plusieurs cabines mobiles pour la réalisation de campagnes de mesures ponctuelles.

L'impartialité de ses actions est assurée par la composition quadripartite de son Assemblée Générale regroupant quatre collèges :

- Collège 1 : services de l'État,
- Collège 2 : collectivités territoriales,
- Collège 3 : émetteurs de substances polluantes,
- Collège 4 : associations de protection de l'environnement et personnes qualifiées.

### Missions d'Air Breizh

- Surveiller les polluants urbains nocifs (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Métaux lourds, HAP, BTEX, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) dans l'air ambiant.
- Informer la population, les services de l'État, les élus, les industriels, notamment en cas de pic de pollution. Diffuser quotidiennement l'indice ATMO, sensibiliser et éditer des supports d'information : plaquettes, bulletins, site web.
- Étudier l'évolution de la qualité de l'air au fil des ans et vérifier la conformité des résultats par rapport à la réglementation. Apporter son expertise sur des problèmes de pollutions spécifiques, réaliser des campagnes de mesures à l'aide de moyens mobiles (laboratoire mobile, tubes à diffusion, préleveurs, jauges OWEN).

### III. Polluants étudiés

#### III.1. Les composés organiques volatils [1] [2]

##### III.1.1. Généralités

Les paramètres étudiés, dans cette étude, correspondent à ceux pouvant expliquer la gêne ressentie. Il s'agit principalement des composés organiques volatils (COV) qui sont des composés contenant au moins un élément carbone et un ou plusieurs autres éléments (hydrogène, halogènes, oxygène, soufre, phosphore, silicium ou azote, à l'exception des oxydes de carbone et des carbonates et bicarbonates inorganiques) et qui possèdent une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus à une température de 293,15 K, ou une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisation particulières (Définitions de la Directive 1999/13/CE du 11 mars 1999). On dissocie souvent le méthane des COV pour des raisons de sources d'émissions différentes et de son effet particulier sur l'environnement (gaz à effet de serre), on parle alors de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM).

Il en existe entre 600 et 1000 différents qui peuvent être :

- des hydrocarbures (molécules contenant des atomes d'hydrogène et de carbone), comme les alcanes (exemple : butane), les alcènes (exemple : propène), les composés aromatiques (exemple : benzène) ,
- des composés contenant en plus du carbone et de l'hydrogène d'autres éléments tels que l'oxygène, l'azote, le chlore, le soufre , comme l'acétone, les amines, le trichloréthylène,...
- des fréons (contenant à la fois des atomes de fluor et de chlore), en concentration relativement faible dans l'atmosphère.

##### III.1.2. Les effets sur la santé

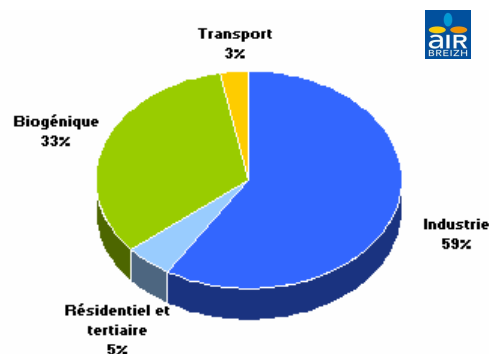
Les effets des COVNM sur la santé sont multiples, ils peuvent causer des gênes olfactives, des irritations de la peau, des yeux et du système respiratoire et aussi entraîner une baisse des capacités respiratoires, des troubles cardiaques, digestifs, rénaux ou nerveux. Le benzène, considéré comme le composé aromatique le plus toxique, est connu pour ses effets mutagènes et cancérigènes. Il est le seul à faire l'objet d'une réglementation (valeur limite et objectif de qualité).

Sur l'environnement, les COVNM qui sont des composés très réactifs, jouent un rôle de précurseur de formation de l'ozone troposphérique avec les oxydes d'azote et certains sont aussi des gaz à effet de serre.

##### III.1.3. Les sources d'émissions

D'après le cadastre des émissions atmosphériques réalisé par Air Breizh, la répartition par secteur des émissions de composés organiques volatils en 2008, sur la commune de **Ploufragan**, est de **59% pour l'Industrie**, 33% pour le biogénique, 5% pour le résidentiel et tertiaire et 3% pour le transport. La quasi-totalité des émissions de COVNM du secteur industriel (93%) est issue des activités industrielles utilisatrices de solvants.

**Les activités industrielles utilisatrices de solvants représentent, donc, plus la moitié (55%) des émissions totales de COVNM à Ploufragan, en 2008.**



Répartition des émissions de COVNM à Ploufragan en 2008

III.1.4. Le choix des COV étudiés

Les peintures, employées en milieu industriel, sont composées de différents éléments mélangés entre eux. Les composants communs à toutes les peintures industrielles sont les liants, les solvants (ou cosolvants), les pigments, les charges et les additifs. En fonction du type de peinture utilisé, des éléments supplémentaires peuvent venir s'ajouter au mélange initial tel que les agents de coalescence, les agents de neutralisation, les agents de conservation, etc. Ces différents éléments sont très souvent composés d'un ou plusieurs COV dans des proportions diverses (de quelques % jusqu'à 100 %) [3] [4].

L'atelier de peinture de Ploufragan nous a fourni les fiches techniques des principaux constituants utilisés pour la fabrication des peintures. Grâce à ces renseignements, 11 COV ont pu être identifiés comme étant potentiellement émis par les activités de l'atelier de peinture.

Le tableau suivant présente les différents produits utilisés sur le site industriel ainsi que leur composition en COV (type et concentration) :

	Vernis	Additif	Diluant 1	Diluant 2	Peinture noire	Peinture grise	Peinture blanche	Peinture jaune
Toluène		-	entre 30 et 50 %	-	-	-	-	-
Xylènes	entre 20 et 30 %	-	-	entre 30 et 50 %	-	-	-	-
n-Butylacétate	entre 12 et 20 %	-	entre 30 et 50 %	entre 30 et 50 %	-	-	-	-
Ethoxypropylacétate*		-	entre 20 et 30 %	entre 20 et 30 %	-	-	-	-
2-butoxyéthanol		-	-	-	entre 3 et 5 %	entre 3 et 5 %	entre 3 et 5 %	entre 5 et 7 %
1-méthoxy-2-propanol		-	-	-	-	< 3 %	-	-
2-(2-butoxyéthoxy)éthanol*		-	-	-	-	-	< 3 %	-
1-(2-Méthoxy-1-méthyléthoxy)2-propanol*	-	-	-	-	-	< 3 %	-	-
Tétrachloroéthylène	< 3 %	-	-	-	-	-	-	-
Acétyl acétone*		De 50 à 100 %	-	-	-	-	-	-
Dilaurate de dibutylétain*		< 3 %	-	-	-	-	-	-

Liste des COV présents dans les peintures

\* : composé non mesurable

Le choix des composés à mesurer est donc orienté, en priorité, vers les **7 COV** présents dans les constituants des peintures et analysables par le laboratoire, soit : **le toluène, les xylènes (o et mp), le n-butylacétate, le 2-butoxyéthanol, le 1-méthoxy-2-propanol et le tétrachloroéthylène**. Les 5 autres COV présents dans les peintures ne sont pas analysables et ne seront donc pas mesurés au cours de cette étude. De plus, au vu de leur effet sur la santé et de leur toxicité, **le benzène et l'éthylbenzène** ont aussi été mesurés, au cours des campagnes de mesures, ainsi que le **2-éthoxyéthanol** [5].



III.2. Les COV étudiés durant les campagnes de mesures [6] [7]

Substances	Principales utilisations (sources : CIS, INRS)	Valeurs réglementaires	
<b>Hydrocarbures aromatiques</b>			
Benzène	Utilisé comme intermédiaire de synthèse pour de nombreux produits et comme solvant d'extraction. Présent dans les carburants.	Valeur limite (France) : <b>5 µg/m<sup>3</sup></b> Objectif de qualité (France) : <b>2 µg/m<sup>3</sup></b>	MRL aiguë (ATSDR) : <b>30 µg/m<sup>3</sup></b>
Toluène	Utilisé comme intermédiaire de synthèse pour de nombreux produits et comme solvant notamment dans l'industrie des peintures. Présent dans les carburants, les peintures, les vernis, les colles, les encres, etc.	Valeur guide de l'OMS : <b>260 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur une semaine	MRL aiguë (ATSDR) : <b>3770 µg/m<sup>3</sup></b>
Ethylbenzène	Utilisé comme intermédiaire de synthèse (du styrène, du caoutchouc synthétique...). Egalement employé comme solvant ou diluant, comme composant des carburants, et dans la fabrication d'acétate de cellulose.	Valeur guide de l'OMS : <b>260 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur une semaine	MRL aiguë (ATSDR) : <b>21700 µg/m<sup>3</sup></b>
o-Xylènes	Utilisés dans les peintures, vernis et produits pharmaceutiques. Egalement utilisés comme additifs pour augmenter l'indice d'octane des carburants, et dans la production d'acides phtaliques.	Valeur guide de l'OMS : <b>4800 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur 24h	MRL aiguë (ATSDR) : <b>4350 µg/m<sup>3</sup></b>
mp-Xylènes		Valeur guide de l'OMS : <b>4800 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur 24h	MRL aiguë (ATSDR) : <b>4350 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Hydrocarbures halogénés</b>			
Tétrachloroéthylène	Utilisé comme solvants et comme intermédiaire réactionnel, pour le nettoyage à sec des vêtements, le dégraissage des métaux et le décapage des peintures.	Valeur guide de l'OMS : <b>250 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur 24h	MRL aiguë (ATSDR) : <b>1350 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Esters - Principal utilisateur : industrie des peintures, vernis et encres</b>			
n-butylacétate	Utilisé dans les laques, peintures, vernis et encres. Egalement utilisé en cosmétique (fabrication de parfums) et dans la production de résines vinyliques, cuir artificiel, etc.	/	/
<b>Ethers de glycol - Principal utilisateur : industrie des peintures, vernis et encres</b>			
1-méthoxy-2-propanol	Utilisé dans les laques, peintures, vernis, résines, encres, colorants, liquides de nettoyage, savons, cosmétiques. Egalement utilisé comme liquide de refroidissement et fluide de transfert de chaleur.	/	/
2-éthoxyéthanol	Utilisé dans les produits d'entretien, peintures, encres, vernis, teintures, colles et adhésifs.	/	/
2-butoxyéthanol	Utilisé dans les revêtements de protection, les décapants pour métaux, et dans l'industrie textiles.	Valeur guide de l'OMS : <b>13100 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur une semaine	MRL aiguë (ATSDR) : <b>29000 µg/m<sup>3</sup></b>

MRL aiguë : Niveau de risque minimal aigu (ASTDR) : Concentration d'exposition au-dessous de laquelle aucun effet néfaste, non cancérogène, sur la santé humaine, n'est susceptible d'apparaître pour une exposition inférieure à 14 jours.

## IV. Présentation des campagnes de mesures

### IV.1. Matériel et technique de mesure

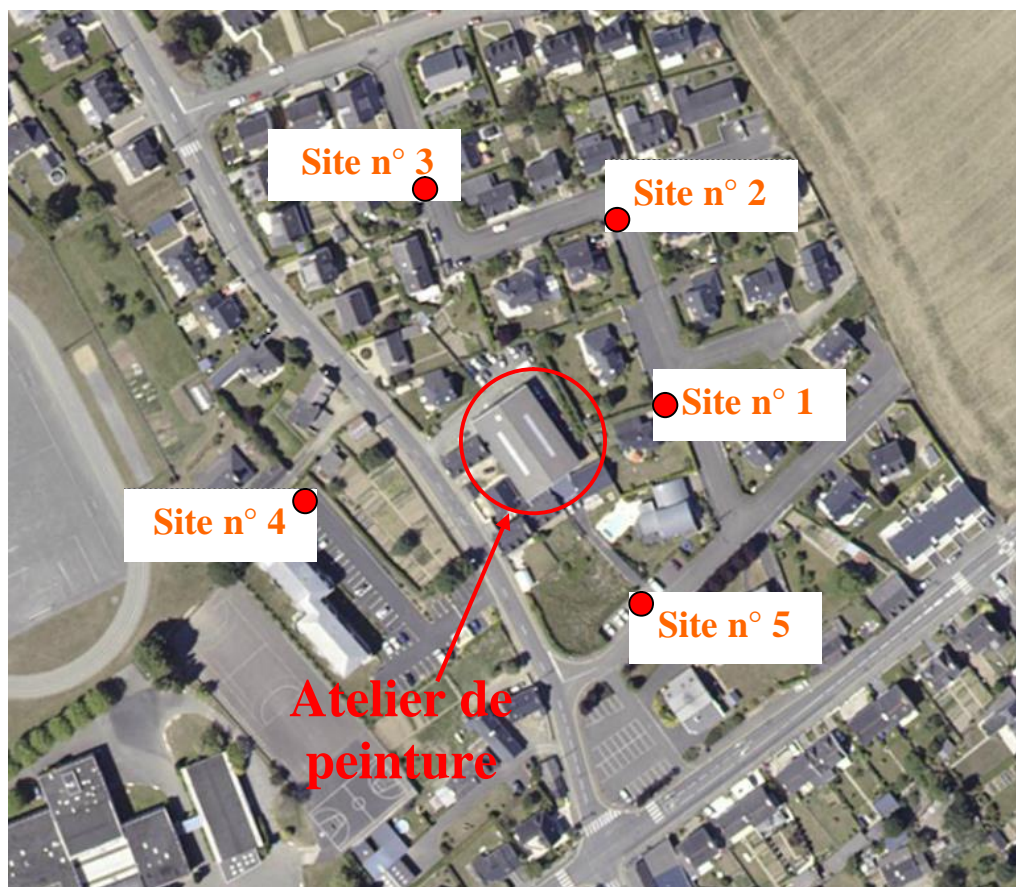
Pour la mesure des composés organiques volatils, la technique de l'échantillonnage passif par tubes à diffusion est utilisée. Cette méthode de mesure est couramment employée dans la surveillance de la qualité de l'air. Sa facilité de mise en œuvre et son faible coût permettent la réalisation de campagnes de mesure simultanées sur plusieurs sites.

Le principe de la mesure est de piéger chimiquement les composés à l'intérieur de la cartouche. Celle-ci est ensuite analysée en laboratoire et fournit une concentration moyenne sur l'ensemble de la période d'exposition. En revanche, ces outils ne permettent pas de connaître l'évolution temporelle des niveaux de pollution des composés durant la période d'échantillonnage.



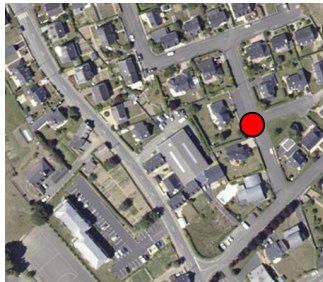

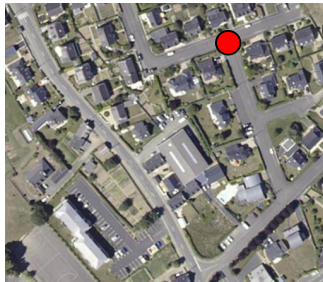

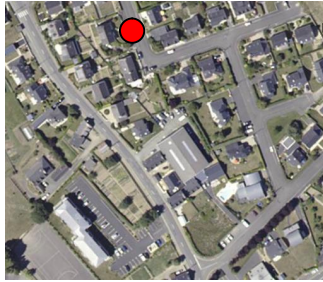

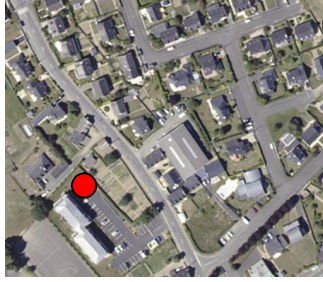

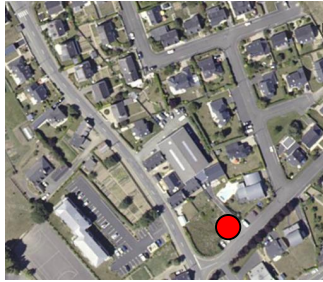

### IV.2. Sites de mesures

Cinq sites de mesures ont fait l'objet de prélèvements par tubes à diffusion passive, au cours de cette étude. Les sites de mesures ont été implantés dans des zones d'habitation (maisons individuelles, résidence collective), situées à proximité de l'atelier de peinture.



Cartographie des sites de mesures

Présentation des sites de mesure

Site	Localisation	
<p>1</p> <p>Rue du Muguet . Situé à proximité des habitations les plus touchées par les nuisances</p>		
<p>2</p> <p>Au coin de la rue du Muguet et de la rue des Primevères</p>		
<p>3</p> <p>Rue des Primevères</p>		
<p>4</p> <p>Rue du Verger . Situé à proximité d'une résidence collective</p>		
<p>5</p> <p>Rue des Pervenches</p>		

*Présentation et localisation des sites de mesures*

### IV.3. Dates des campagnes

La durée du prélèvement sur site dépend de plusieurs facteurs tels que la concentration supposée des polluants à mesurer, le débit de prélèvement du tube à diffusion passive, la température ambiante, etc. Au vu des faibles concentrations généralement rencontrées pour les COV dans l'air ambiant (typiquement moins de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et compte tenu de la faible vitesse de prélèvement des tubes à diffusion passive, une durée de prélèvement de 7 jours pour les tubes à diffusion passive est préconisée [8].

Afin d'augmenter la probabilité d'observer un éventuel impact de l'activité de l'atelier de peinture sur la qualité de l'air environnante, 2 campagnes de mesures d'une semaine ont été menées. Ces deux campagnes de mesures se sont déroulées au cours du mois de juin 2012 :

- du 7 au 14 juin pour la première campagne,
- du 14 au 21 juin pour la seconde campagne.

### IV.4. Qualité des mesures

Les résultats présentés dans ce rapport sont des moyennes sur la période d'exposition. Ils sont donnés pour une température de  $20^\circ\text{C}$  et une pression de 1013 hPa. Les concentrations moyennes obtenues sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La qualité de la mesure a été contrôlée par la pose de doublons sur le site n° 3 permettant de vérifier la répétabilité des échantillonnages.

Des blancs de terrain ont suivi le même parcours que les tubes exposés, à l'exception du prélèvement et sont donc témoins d'une éventuelle contamination environnante durant le stockage et le transport. Les valeurs des blancs (très faibles par rapport aux quantités prélevées dans les échantillons) ont été retranchées aux échantillons.

### IV.5. Limites de l'étude

Les campagnes de mesures ne sont représentatives que de la période étudiée. En effet, les résultats sont tributaires des conditions météorologiques ainsi que de l'activité de l'atelier de peinture. En aucun cas, ils ne peuvent être assimilés à une autre période.

L'étude se limite aux sites de prélèvements, ce qui n'exclut pas des concentrations plus élevées dans des zones non étudiées.

## V. Résultats

### V.1. Les conditions météorologiques

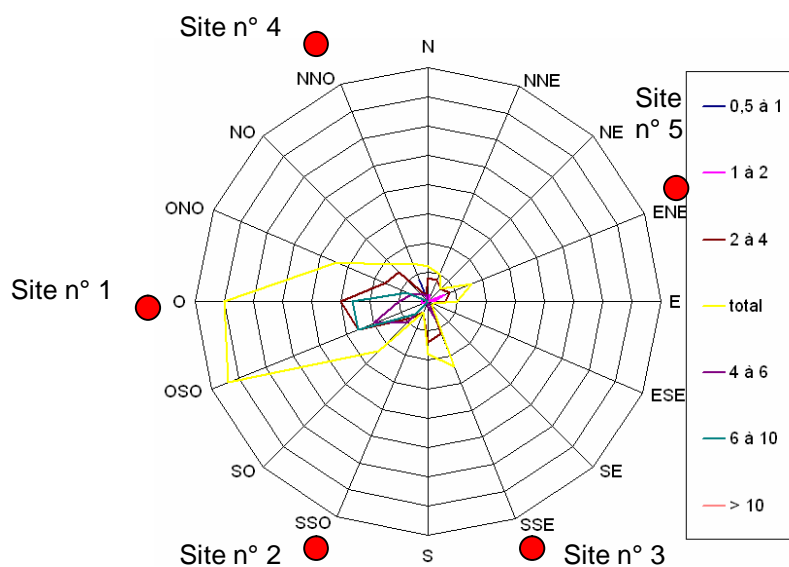
Les données nécessaires à l'étude des conditions météorologiques à Ploufragan ont été récupérées sur la station météorologique la plus proche, soit celle de Saint-Brieuc.

#### V.1.1. La pluviométrie

La pluie, qui a pour effet de lessiver l'atmosphère, a été peu présente au cours des 2 campagnes de mesures. Les précipitations ont, en effet, été majoritairement faibles voir inexistantes (moins de 2,5 mm de précipitations par jour). Seules 2 journées ont connu des pluies modérées (entre 5 et 15 mm de précipitations par jour) : le lundi 11 juin et le dimanche 17 juin. Au final, les précipitations ont eu relativement peu d'impact au cours des campagnes de mesures.

#### V.1.2. La rose des vents durant la première campagne de mesures

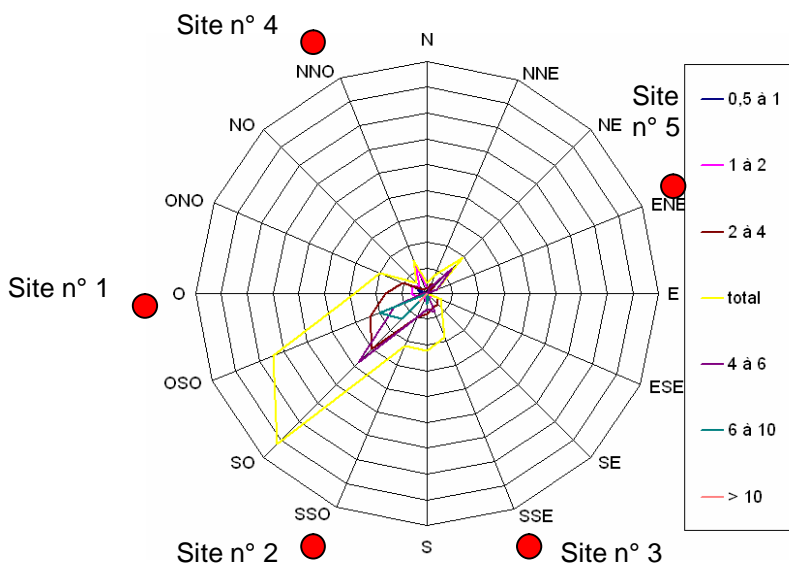
Lors de la première campagne de mesures, la rose des vents, ci-dessous, montre que les vents dominants ont été majoritairement orientés en provenance de l'Ouest (62% des observations pour les secteurs Ouest-Nord-Ouest à Sud-Ouest). La vitesse du vent a été globalement peu élevée durant la période de mesure, avec plus de 50 % de vents ayant une vitesse comprise entre 2 et 4 m/s.



Rose des vents à la station de Saint-Brieuc, pendant la première campagne (du 7 au 14 juin)

V.1.3. La rose des vents durant la deuxième campagne de mesures

Au cours de la deuxième campagne de mesures, les vents dominants ont été majoritairement orientés selon les secteurs du Sud-Ouest à l'Ouest-Sud-Ouest (45% des observations). La vitesse du vent a été assez proche de celle de la semaine précédente (majorité de vent ayant une vitesse comprise entre 2 et 4 m/s).



Rose des vents à la station de Saint-Brieuc, pendant la seconde campagne (du 14 au 21 juin)

V.2. Les composés organiques volatils

V.2.1. Les résultats de la première campagne de mesures (du 7 au 14 juin)

Le tableau suivant présente les concentrations en COV mesurées sur chaque site, au cours de la première campagne de mesures :

Concentration en COV, du 7 au 14 juin	Site n°1	Site n°2	Site n°3	Site n°4	Site n°5
Benzène	0,4	0,5	0,6	0,5	0,6
Ethylbenzène	<b>0,5</b>	0,2	0,2	0,2	0,2
Toluène	<b>1,3</b>	0,6	0,9	0,7	0,8
o-Xylène	<b>0,6</b>	0,2	0,2	0,2	0,3
mp-Xylène	<b>1,7</b>	0,5	0,5	0,5	0,6
n-butylacétate	<b>3,4</b>	0,3	0,3	0,2	0,3
Tétrachloroéthylène	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1-méthoxy-2-propanol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-éthoxyéthanol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-butoxyéthanol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>COV Totaux</b>	<b>8,0</b>	2,3	2,6	2,3	3,0

Concentrations en COV mesurées au cours de la première campagne

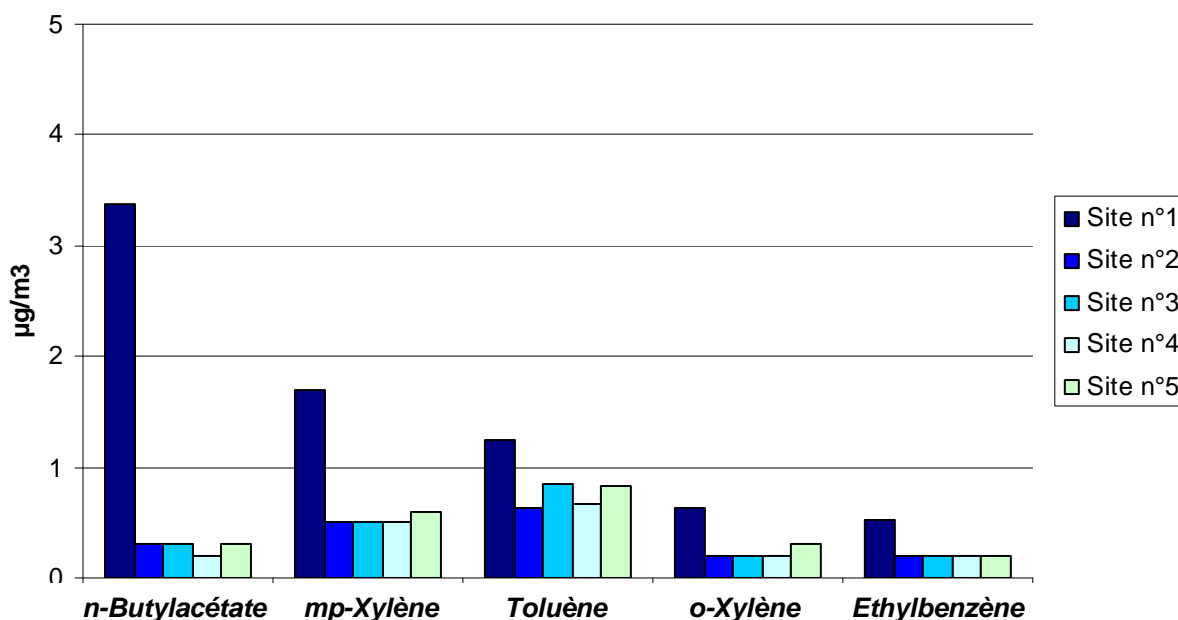
L'analyse des niveaux de COV rencontrés sur les sites de mesures, au cours de cette campagne, permet de distinguer 3 types de COV : les COV détectés avec des variations de concentrations importantes entre les différents sites, les COV détectés avec une concentration stable sur les différents sites et les COV non-détectés.

### V.2.1.1. Les COV ayant une concentration variable en fonction des sites

Les 5 COV pour lesquels les concentrations rencontrées varient en fonction des sites de mesures sont : l'**Ethylbenzène**, le **Toluène**, les **Xylènes** (o et mp) et le **n-butylacétate**.

Le graphique suivant présente un récapitulatif des concentrations rencontrées sur chaque site, pour ces polluants :

### Concentrations en COV sur les 5 sites de mesures



Concentrations mesurées sur les 5 sites de mesures

Pour ces 5 COV, la concentration maximale a été mesurée sur le site n° 1, site le plus proche de l'atelier et régulièrement sous les vents de celui-ci au cours de cette campagne (plus de 60 % du temps) (cf. V.1.2).

Les quatre autres sites de mesures ont été très peu sous l'influence de l'atelier de peinture durant la campagne. Les concentrations rencontrées sur ces sites sont nettement plus faibles que celles mesurées sur le site n° 1.

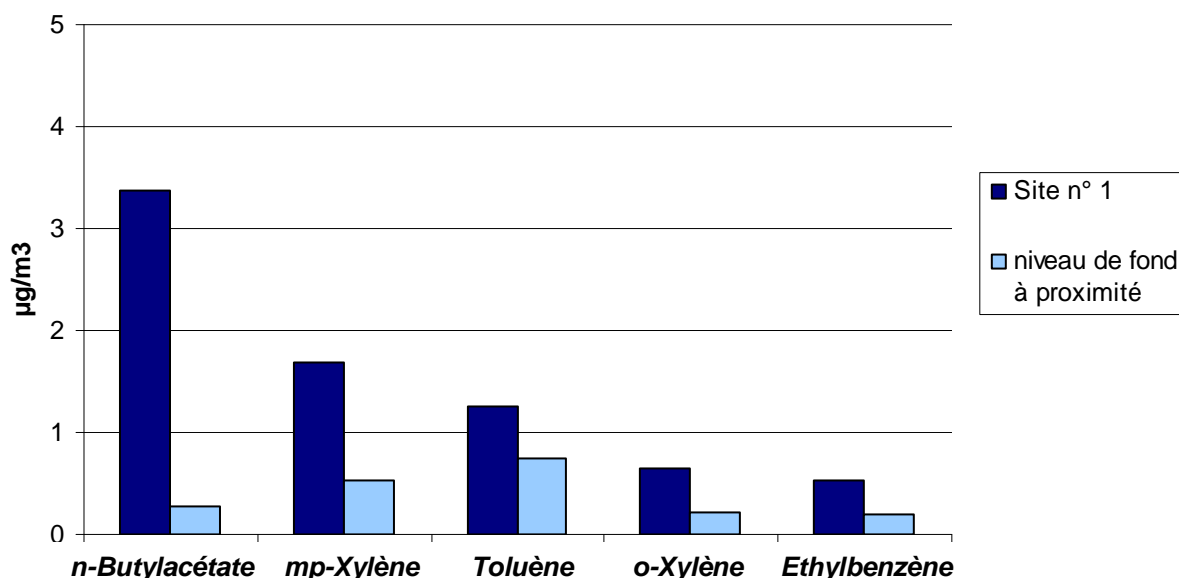
Le toluène, les xylènes (o et mp) et le n-butylacétate sont présents à des concentrations très élevées dans les constituants des peintures, utilisés par l'atelier. En effet, on retrouve ces composés dans les deux diluants et dans le vernis à des teneurs comprises entre 20 et 50 % (cf. III.1.4). Ce sont même les seuls COV, mesurés au cours de cette étude, à être présents dans les constituants des peintures à des concentrations supérieures à 10 %.

**Au vu de ces résultats, l'atelier de peinture semble être probablement à l'origine des niveaux plus élevés rencontrés sur le site n° 1, pour le toluène, les xylènes (o et mp) et le n-butylacétate.**

D'après les fiches techniques récupérées auprès de l'atelier, les principaux constituants des peintures ne contiennent pas d'éthylbenzène. Cependant, la variation des concentrations en éthylbenzène est très similaire à celle des autres COV. Il semblerait donc que ces polluants aient une source d'émission commune. De plus, la liste des composés utilisés n'étant pas exhaustive, on peut envisager que d'autres produits utilisés par l'atelier de peintures soient potentiellement émetteurs d'éthylbenzène. Il est possible que l'origine principale de la concentration élevée rencontrée sur le site n° 1 en éthylbenzène soit aussi l'atelier de peinture.

Sur les sites 2, 3, 4 et 5, les concentrations mesurées, pour chaque COV, sont peu élevées et très proches. Ces sites ne semblent pas avoir été impactés par des sources particulières de COV, au cours de cette campagne. En effet, ils ne sont pas situés à proximité d'axe de circulation important et n'ont que très peu été sous les vents en provenance de l'atelier de peinture. Il semblerait donc que ces sites représentent le niveau de fond, lié à des sources diffuses de COV, plutôt faibles et relativement homogènes sur la zone étudiée.

### Concentrations en COV sur le site n°1 et le niveau de fond à proximité



Concentrations mesurées sur le site n° 1 et concentrations de fond de la zone d'étude

Pour tous ces COV, la concentration du site n° 1 est nettement plus élevée que celle du niveau de fond urbain. C'est pour le n-Butylacétate que la différence entre les concentrations est la plus importante : la concentration du site n°1 est 12 fois plus élevée que celle du niveau de fond. La différence la plus faible a été mesurée pour le toluène (1,7 fois supérieur).

**Pour certains COV, les émissions, issues des activités industrielles de l'atelier de peinture, peuvent engendrer une augmentation importante des concentrations (jusqu'à 12 fois le niveau de fond).**

**Cependant, malgré la mise en évidence d'un impact des activités de l'atelier de peinture sur la qualité de l'air, les concentrations de ces 5 COV respectent largement les valeurs réglementaires, lorsqu'elles existent.**

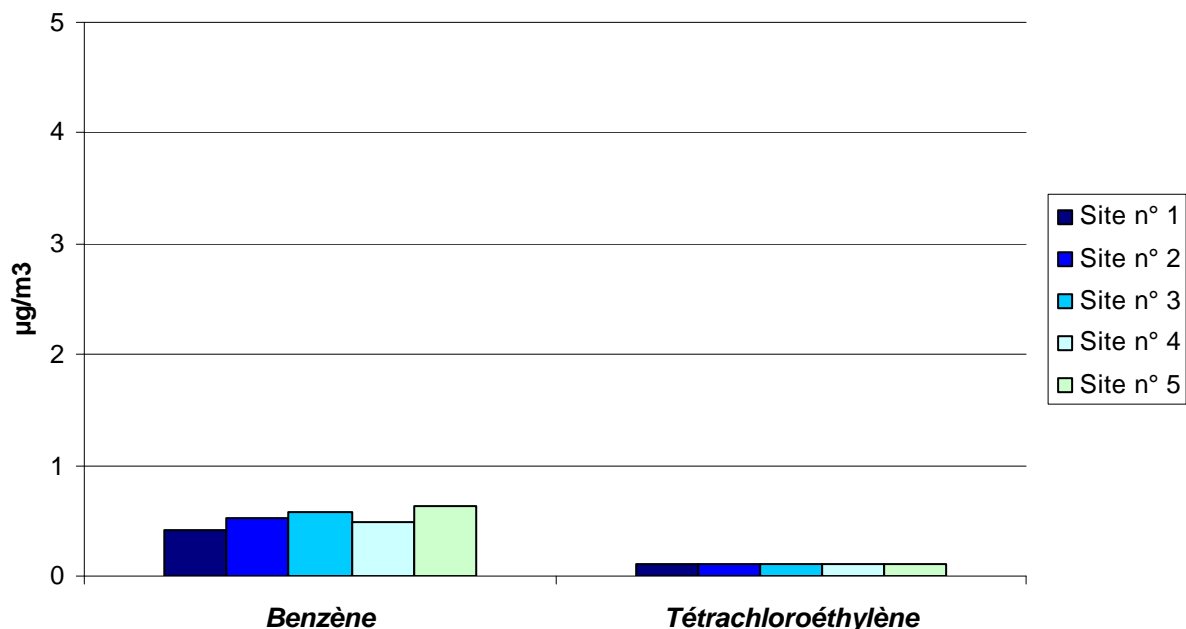


Concentration	Site n°1	Site n°2	Site n°3	Site n°4	Site n°5	Valeurs réglementaires
Ethylbenzène	<b>0,5</b>	0,2	0,2	0,2	0,2	Valeur guide de l'OMS : <b>260 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur une semaine
Toluène	<b>1,3</b>	0,6	0,9	0,7	0,8	Valeur guide de l'OMS : <b>260 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur une semaine
o-Xylène	<b>0,6</b>	0,2	0,2	0,2	0,3	Valeur guide de l'OMS : <b>4800 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur une semaine
mp-Xylène	<b>1,7</b>	0,5	0,5	0,5	0,6	Valeur guide de l'OMS : <b>4800 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne sur une semaine
n-butylacétate	<b>3,4</b>	0,3	0,3	0,2	0,3	/

V.2.1.2. Les COV ayant une concentration stable sur l'ensemble des sites

Au cours de cette campagne, les concentrations en **benzène** et en **tétrachloroéthylène** ont été relativement stables sur l'ensemble des sites de mesures.

**Concentrations en COV sur les 5 sites de mesures**



Concentrations mesurées sur les 5 sites de mesures

Contrairement aux COV précédents (cf. V.2.1.1), les variations de concentrations entre les sites de mesures sont très faibles, pour le benzène et le tétrachloroéthylène. Les concentrations du site n° 1, majoritairement sous les vents de l'atelier, sont donc très proches de celles des autres sites.

## Evaluation de l'Impact de l'Activité d'un atelier de peinture sur la qualité de l'Air à Ploufragan (22)

Le tétrachloroéthylène est peu présent dans les produits utilisés pour les peintures. Seul le vernis en contient mais en très faible quantité (moins de 3 %). Les peintures ne contiennent, à priori, pas de benzène (cf. III.1.4).

**Pour le benzène et le tétrachloroéthylène, aucun impact de l'atelier de peinture n'a pu être identifié.**

**Les concentrations en benzène, mesurées sur l'ensemble des sites (de 0,4 à 0,6 µg/m<sup>3</sup>), sont faibles et respectent largement la valeur guide fixée à 5 µg/m<sup>3</sup> et l'objectif de qualité en air extérieur de 2 µg/m<sup>3</sup>.**

### V.2.1.3. Les COV non-détectés

Enfin, les 3 derniers COV (le **2-butoxyéthanol**, le **1-méthoxy-2-propanol** et **2-éthoxyéthanol**) n'ont pas été détectés, au cours de cette campagne. Leurs concentrations ont été inférieures à la limite de détection, qui est de 0,1 µg/m<sup>3</sup>. Ces COV sont présents dans les pigments de peintures mais dans des quantités très faibles (inférieures à 3 % ou entre 3 et 5 %).

Aucune source importante de ces COV ne semble être située à proximité de la zone d'étude.

### V.2.2. Les résultats de la seconde campagne de mesures (du 14 au 21 juin)

Le tableau suivant présente les concentrations en COV mesurées sur chaque site, au cours de la seconde campagne de mesures :

Concentration en COV, du 14 au 21 juin	Site n°1	Site n°2	Site n°3	Site n°4	Site n°5
Benzène	0,8	0,5	0,7	0,8	0,7
Ethylbenzène	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2
Toluène	<b>1,7</b>	0,9	1,2	1,0	1,0
o-Xylène	<b>1,1</b>	0,7	0,8	0,6	0,7
mp-Xylène	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
n-butylacétate	0,3	<b>0,7</b>	0,4	0,4	0,2
Tétrachloroéthylène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-méthoxy-2-propanol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-éthoxyéthanol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-butoxyéthanol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COV Totaux	<b>4,9</b>	3,5	3,7	3,2	3,1

Concentrations en COV mesurées au cours de la seconde campagne

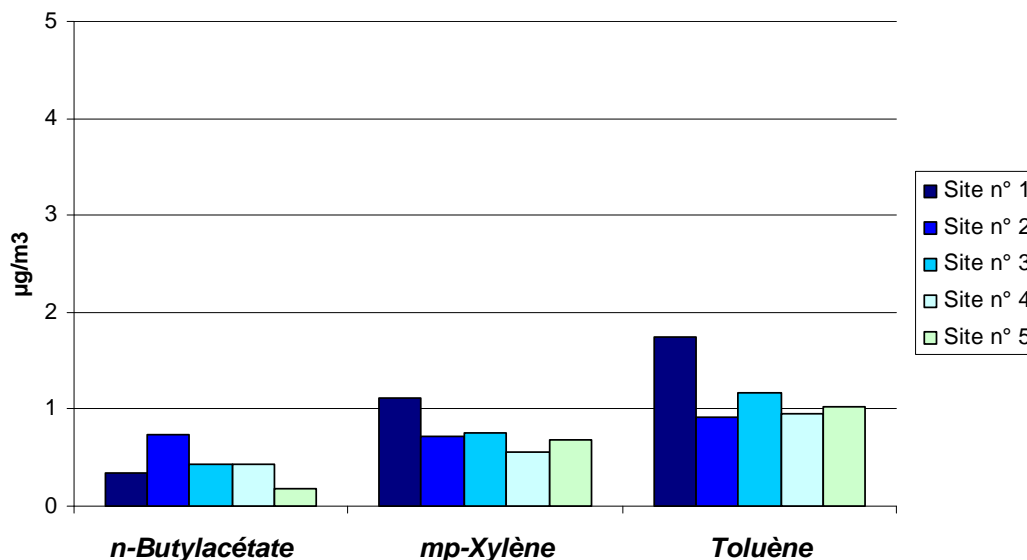
Au cours de cette campagne, 3 COV ont connu des variations de concentrations entre les différents sites de mesures, 4 COV n'ont pas été détectés, et 3 COV ont eu des concentrations relativement stables sur les sites de mesures.

#### V.2.2.1. Les COV ayant une concentration variable en fonction des sites

Les 3 COV pour lesquels les concentrations rencontrées varient en fonction des sites de mesures sont : le **Toluène**, le **mp Xylène** et le **n-butylacétate**.

Le graphique suivant présente un récapitulatif des concentrations rencontrées sur chaque site, pour ces polluants :

**Concentrations en COV sur les 5 sites de mesures**



Pour le mp-xylène et le toluène, les concentrations maximales ont été mesurées sur le site n° 1. Pour le n-butylacétate, la concentration maximale a été enregistrée sur le site n° 2. Cependant, les écarts entre les concentrations maximales et les concentrations des autres sites de mesures sont faibles. Au cours de cette campagne, aucun site de mesure ne s'est retrouvé majoritairement sous les vents en provenance de l'atelier. Ce sont les sites n° 1 et n° 2 qui ont été le plus impactés avec respectivement 8 % et 7 % du temps sous les vents de l'atelier de peinture. Les 3 autres sites se sont très peu retrouvés sous les vents de l'atelier.

**Malgré les légères variations de concentrations rencontrées, il est difficile d'identifier un impact des activités de l'atelier de peinture sur la qualité de l'air extérieur, lors de cette campagne.**

Les résultats de cette campagne sont nettement moins probants que ceux de la première campagne. En effet, seuls 3 COV ont connu des variations de concentrations entre les sites de mesures, par rapport à 5 COV lors de la première campagne, et les écarts de concentrations observés ont été beaucoup plus faibles. Cette différence est certainement due à des conditions météorologiques peu favorables lors de cette campagne, les sites de mesures ayant peu été sous les vents de l'atelier. Il est aussi possible que l'activité de l'atelier, et donc les émissions qui en résultent, ait été plus faible au cours de la seconde campagne.

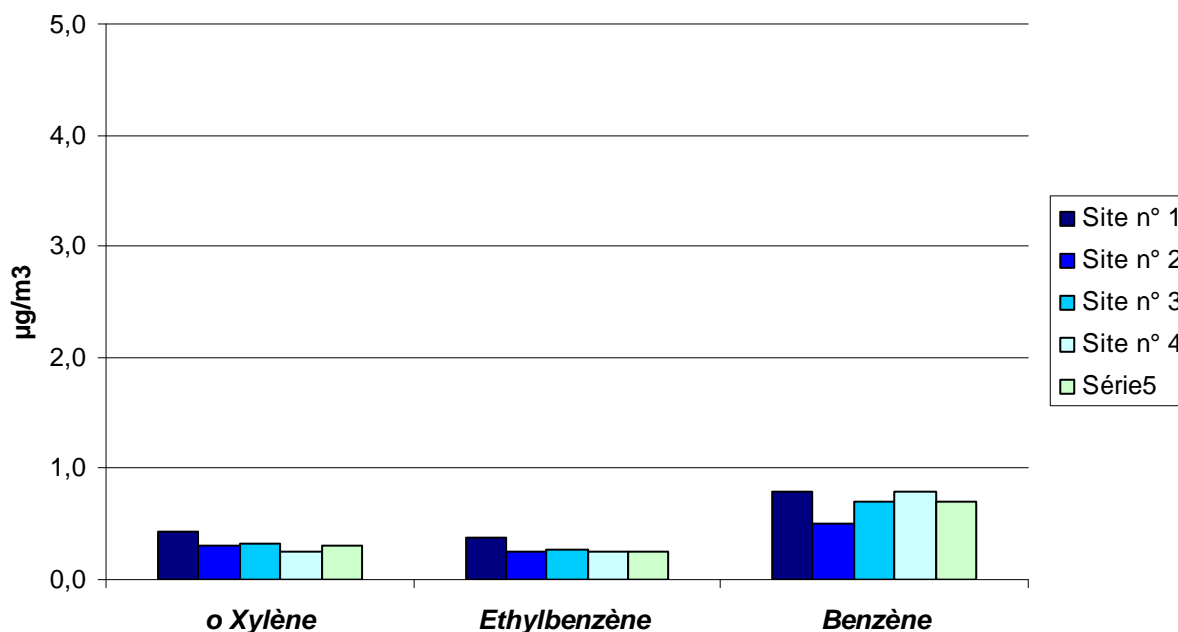
**Les concentrations observées, au cours de cette campagne, respectent largement les valeurs réglementaires, lorsqu'elles existent.**

Concentration	Site n°1	Site n°2	Site n°3	Site n°4	Site n°5	Valeurs réglementaires
Toluène	1,3	0,6	0,9	0,7	0,8	Valeur guide de l'OMS : 260 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur une semaine
mp-Xylène	1,7	0,5	0,5	0,5	0,6	Valeur guide de l'OMS : 4800 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur une semaine
n-butylacétate	3,4	0,3	0,3	0,2	0,3	/

V.2.1.2. Les COV ayant une concentration stable sur l'ensemble des sites

Les concentrations en **benzène**, en **o xylène** et en **éthylbenzène** ont été relativement stables sur l'ensemble des sites de mesures.

**Concentrations en COV sur les 5 sites de mesures**



*Concentrations mesurées sur les 5 sites de mesures*

Comme au cours de la première campagne, les concentrations en benzène sont restées stables sur l'ensemble des sites de mesures. **Elles sont faibles et respectent largement la valeur guide fixée à 5 µg/m<sup>3</sup> et l'objectif de qualité en air extérieur de 2 µg/m<sup>3</sup>.**

Contrairement à la campagne précédente, on n'observe pas de variation significative entre les concentrations des différents sites, pour le o-xylène et l'éthylbenzène.

Pour ces polluants, aucun impact de l'atelier de peinture n'a été mis en évidence, au cours de cette campagne.

V.2.2.3. Les COV non-détectés

Comme pour la première campagne de mesure, le **2-butoxyéthanol**, le **1-méthoxy-2-propanol** et **2-éthoxyéthanol** n'ont été détectés sur aucun site de mesures. Le **tétrachloroéthylène**, qui avait été détecté à de très faibles concentrations (0,1 µg/m<sup>3</sup>) durant la première campagne, n'a pas été détecté, au cours de celle-ci.

## VI. Conclusion

Les mesures réalisées au cours de ces campagnes ont permis d'évaluer les concentrations de différents polluants atmosphériques pouvant être à l'origine des gênes ressenties par les riverains vivant à proximité de l'atelier de peinture de Ploufragan.

Au cours de la première campagne de mesures, les conditions météorologiques propices ont permis **de mettre en évidence un impact de l'atelier de peinture sur la qualité de l'air extérieur pour les COV présents dans les constituants des peintures à des teneurs élevées, tel que le toluène, les xylènes (o et mp) et le n-butylacétate.** En effet, pour ces polluants, les concentrations ont été nettement plus importantes sur le site n° 1, situé à proximité et majoritairement sous les vents de l'atelier, que celles du niveau de fond urbain. Bien que n'étant pas présent dans les principaux constituants des peintures, il est possible que l'atelier de peinture soit aussi à l'origine de la concentration élevée rencontrée sur le site n° 1, en éthylbenzène. **Cependant, l'ensemble des valeurs réglementaires existantes pour ces COV ont été respectées, au cours de la campagne.**

Pour les autres COV, les concentrations peu élevées rencontrées semblent corrélées avec leur absence ou leur très faible présence dans les peintures utilisées à l'atelier. **Les concentrations en benzène, mesurées sur l'ensemble des sites (de 0,4 à 0,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sont faibles et respectent largement la valeur guide fixée à 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et l'objectif de qualité en air extérieur de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .**

## Bibliographie

[1] INRS . Fiches Toxicologiques (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, o-Xylène, m+p-Xylène, 1-méthoxy-2-propanol, 2-butoxyéthanol, 2-éthoxyéthanol, n-Butylacétate, Tétrachloroéthylène)

[2] AFSSET . Valeurs guides de qualité d'air intérieur . Document cadre et éléments méthodologiques . Juillet 2007

[3] INRS . Peintures en solvants . composition, risques toxicologiques et mesures de prévention - Novembre 2009

[4] INRS . Peintures en phase aqueuse . composition, risques toxicologiques et mesures de prévention - Février 2005

[5] AIR BREIZH - Mesure de COV sur l'agglomération rennaise par tubes à diffusion passive . 2004-2006

[6] OMS . Air Quality Guidelines for Europe . Second édition - 2000

[7] ATSDR . MINIMAL RISK LEVEL (MRLs) . février 2012

[8] INERIS . Exposition par inhalation au benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) dans l'air . Sources, mesures et concentrations . 2004