

***Plan de surveillance du 1,3 butadiène dans l'air ambiant  
Mise en œuvre dans la zone de l'ouest des Bouches-du-Rhône.***

**Novembre 2016**

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
1.1	CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
1.2	DOMAINE D'INVESTIGATION	3
<b>2</b>	<b>ANALYSE DOCUMENTAIRE ET REGLEMENTAIRE</b>	<b>4</b>
2.1	LE 1,3-BUTADIÈNE	4
2.2	RÉGLEMENTATION ET CONCENTRATIONS UBIQUITAIRES	4
2.3	VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE (VTR)	4
2.4	LES ÉMISSIONS	5
2.4.1	LES ÉMISSIONS DE 1,3 BUTADIÈNE EN FRANCE ET EN PACA	5
2.4.2	LA CONTRIBUTION DE LA RÉGION PACA	5
<b>3</b>	<b>MISE EN ŒUVRE DE LA CAMPAGNE DE MESURE</b>	<b>6</b>
3.1	TECHNIQUE DE MESURE	6
3.2	DONNÉES D'ENTRÉE POUR LA STRATÉGIE DE MESURE	6
3.3	EMPLACEMENT DES SITES DE PRÉLÈVEMENT	7
3.4	PLANIFICATION DES PRÉLÈVEMENTS	8
3.5	MESURES PAR ANALYSEUR FIXE	8
3.6	MÉTÉOROLOGIE	8
<b>4</b>	<b>RESULTATS</b>	<b>10</b>
4.1	ECHANTILLONNAGE PASSIF	10
4.1.1	COMPARAISON AVEC LES VALEURS TOXICOLOGIQUES ET UBIQUITAIRES	11
4.1.2	COMPARAISON MODÉLISATION-MESURES	12
4.2	ANALYSEURS AUTOMATIQUES	12
4.2.1	CONCENTRATIONS OBTENUES	12
4.2.2	ROSES DE POLLUTION	13
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>15</b>

## Liste des Figures

Figure 1 : évolution des émissions de 1,3-butadiène en France entre 2007 et 2014	5
Figure 2 : contribution aux émissions de 1,3-butadiène : France - PACA	5
Figure 3 : localisation des GSP émettrices de 1,3-butadiène dans la région PACA, zoom sur l'ouest des Bouches- du- Rhône	5
Figure 4 : moyens de prélèvement et de mesure du 1,3-butadiène	6
Figure 5 : modélisation de la dispersion des émissions de 1,3-butadiène dans la zone d'investigation	7
Figure 6 : localisation des sites de mesure du 1,3-butadiène	7
Figure 7 : météorologie au cours des périodes de prélèvement	9
Figure 8 : concentrations moyennes annuelles de 1,3-butadiène dans l'air ambiant dans la zone étudiée	10
Figure 9 : concentrations hebdomadaires de 1,3-butadiène dans la zone étudiée	11
Figure 10 : représentation géographique des concentrations moyennes annuelles de 1-3, butadiène	11
Figure 11: Evolution des concentrations mensuelles de 1,3-butadiène à Berre Etang	13
Figure 12: Roses des vents et des pollutions de 1,3-butadiène	14

## Liste des Tableaux

Tableau 1 : récapitulatif du nombre de prélèvements et de la représentativité temporelle	8
Tableau 2 : concentrations moyennes annuelles de 1,3-butadiène dans l'air ambiant dans la zone d'investigation	10
Tableau 3 : Concentrations de 1,3-butadiène en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12
Tableau 4: concentration annuelle de 1,3-butadiène sur les stations fixes de 2014 à 2016	12
Tableau 5: Maxima et percentiles horaires et journaliers sur les trois sites depuis 01/2014, en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte et objectifs

Air PACA est l'association agréée par le ministère en charge de l'environnement pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

La structure dispose de moyens de mesure et de modélisation des différents polluants réglementés : SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, BTX, HAP, métaux lourds et particules en suspension (PM).

Les populations de la région PACA sont également exposées à d'autres polluants nocifs pour la santé mais qui ne sont pas réglementés dans l'air ambiant. Il est donc important de connaître les niveaux de concentration de ces polluants d'intérêt sanitaire, pour estimer au mieux l'exposition des populations à ces composés, et améliorer la précision des évaluations de risques sanitaires en relation avec ces polluants.

Le projet « POLLuants d'Intérêt Sanitaire » (POLIS) répond à l'orientation stratégique du Plan Régional Santé Environnement (PRSE) de « réduire et contrôler les expositions nocives à la pollution atmosphérique ayant un impact sur la santé ».

Dans ce cadre, Air PACA a mené des investigations sur le terrain pour documenter, par la mesure, les concentrations dans l'air ambiant de plusieurs polluants d'intérêt sanitaire, ayant une valeur toxicologique de référence ou une valeur guide et non surveillés dans le cadre réglementaire.

Cette étude a porté sur le département des Bouches-du-Rhône, avec un focus particulier sur la zone industrielle de l'étang de Berre. Le plan de surveillance du 1,3 butadiène dans l'air ambiant fait partie des investigations menées dans le cadre du projet POLIS.

## 1.2 Domaine d'investigation

Dans ce plan de surveillance du 1,3 butadiène dans l'air ambiant, les investigations portent sur :

- **La méthodologie** : des métrologies spécifiques sont mises en œuvre, avec des techniques de mesures intégrées.
- **L'aire d'investigation** : le plan de surveillance est déployé dans les Bouches-du-Rhône. Le choix des points d'investigation est fait par rapport à la localisation des sources d'émissions des polluants investigués et des populations potentiellement impactées.
- **La période d'investigation** : afin de rendre compte des éventuelles variations saisonnières, les plans d'échantillonnage sont répartis sur une année complète de prélèvement.

## 2 Analyse documentaire et réglementaire

### 2.1 Le 1,3-butadiène

Le 1,3 butadiène est un hydrocarbure, de formule  $C_4H_6$ , gazeux, incolore et inflammable.

Il est produit lors de la fabrication d'éthylène et utilisé en synthèse organique, dans la fabrication des caoutchoucs, de résines, d'élastomères et du néoprène. Par ailleurs, le 1,3-butadiène est susceptible d'être émis en très faible quantité lors des opérations de raffinage de pétrole et lors de l'utilisation de pompes à essence ou de GPL. Il peut également être présent dans les gaz d'échappement des véhicules et dans la fumée de cigarette.

### 2.2 Réglementation et concentrations ubiquitaires

Le 1,3-butadiène a été classé cancérogène certain (groupe 1) par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) en 2012. Extrêmement inflammable, le 1,3-butadiène peut entraîner des irritations des yeux et des voies respiratoires supérieures en cas d'exposition aiguë par inhalation massive<sup>1</sup>.

Le 1,3-butadiène est concerné par la réglementation dans plusieurs domaines : la sécurité et la santé au travail, la mise sur le marché et l'emploi, le stockage et le transport, la protection de la population, et la protection de l'environnement. En effet le 1,3-butadiène est réglementé par les textes concernant notamment les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Ce polluant n'est pas réglementé dans l'air ambiant.

Les concentrations ubiquitaires du 1,3-butadiène dans l'air indiquées dans un rapport de l'INERIS<sup>2</sup> sont évaluées à  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'ATDSR (agence américaine pour la prévention des expositions nocives) avance également cette valeur dans l'air ambiant, en l'absence de source d'émissions.

De 2009 à 2011, Air PACA a évalué les concentrations annuelles en 1,3-butadiène dans deux secteurs de sa zone de surveillance : Berre l'Etang et Martigues Lavéra. Les concentrations annuelles observées sont, pour la plupart, comprises entre  $0,5$  et  $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , à l'exception des sites de Berre Stade et Berre Port, qui sont de l'ordre de  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et témoignent de l'influence d'une source d'émission d'origine industrielle.

Un recueil bibliographique conduit par Air Normand<sup>3</sup> dans le cadre d'une étude en proximité industrielle a montré des concentrations moyennes annuelles en France variant de  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Strasbourg, 2013) à  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Feyzin, 2007) et des maxima horaires pouvant atteindre  $380 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Feyzin, 2014).

### 2.3 Valeurs toxicologiques de référence (VTR)

Dans sa note d'information<sup>4</sup>, relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués, la direction générale de la santé propose :

- Une VTR pour les effets « à seuil », non cancérigènes :  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  : Atrophie ovarienne, US EPA, 2002,
- Une VTR pour les effets « sans seuil », cancérigènes :  $1,7 \cdot 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  : Cancer pulmonaire INERIS, 2011 (OEHHA, 2009) ; ceci correspond à une concentration de  $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour un scénario d'exposition chronique de 30 ans<sup>5</sup>.

---

- <sup>1</sup> Fiche toxicologique 1,3 Butadiène FT 241, INRS, mise à jour 2012

- <sup>2</sup> Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, INERIS, mise à jour 2011

- <sup>3</sup> Suivi du 1,3-butadiène sous les vents d'OMNOVA Solutions, Mai-juin 2015, Air Normand, 2015

- <sup>4</sup> Note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014

- <sup>5</sup> Projet SCENARII, Numtech, Novembre 2015

## 2.4 Les émissions

### 2.4.1 Les émissions de 1,3-butadiène en France et en PACA

Les informations sur les émissions de 1,3-butadiène ont été extraites à la fois de l'IREP (Registre Français des émissions polluantes) et de l'inventaire d'Air PACA, ces dernières s'avérant plus complètes.

L'IREP indique qu'à l'échelle nationale les émissions annuelles de 1,3-butadiène en France métropolitaine sont passées de 384 tonnes en 2003 à 38 tonnes en 2014. En région PACA, ces émissions ont été divisées par plus de 4 sur la même période. La figure 1 représente l'évolution des émissions de 1,3-butadiène en France et en PACA entre 2007 et 2014.

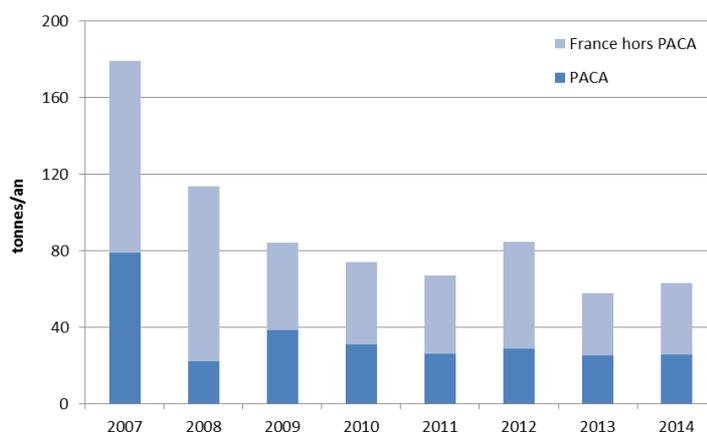


Figure 1 : évolution des émissions de 1,3-butadiène en France entre 2007 et 2014

### 2.4.2 La contribution de la région PACA

La contribution régionale aux émissions du territoire français est importante : les émissions en PACA ont représenté en 2014 environ 40 % des émissions nationales, soit près de 26 tonnes.

En 2014, la totalité des émissions de 1,3-butadiène de la région PACA sont localisées sur la zone de l'étang de Berre. Dans la zone d'investigation, ce sont les Grandes Sources Ponctuelles (GSP) qui sont à l'origine des émissions de 1,3-butadiène. Selon la classification adoptée dans l'inventaire des émissions Air PACA, l'activité principale à l'origine des émissions de ce composé est la fabrication de produits organiques de synthèse.

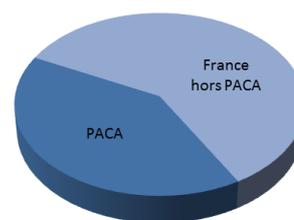


Figure 2 : contribution aux émissions de 1,3-butadiène : France - PACA

La figure 3 ci-dessous représente un zoom de la répartition géographique des GSP émettrices de 1,3-butadiène dans la zone d'investigation en 2012.

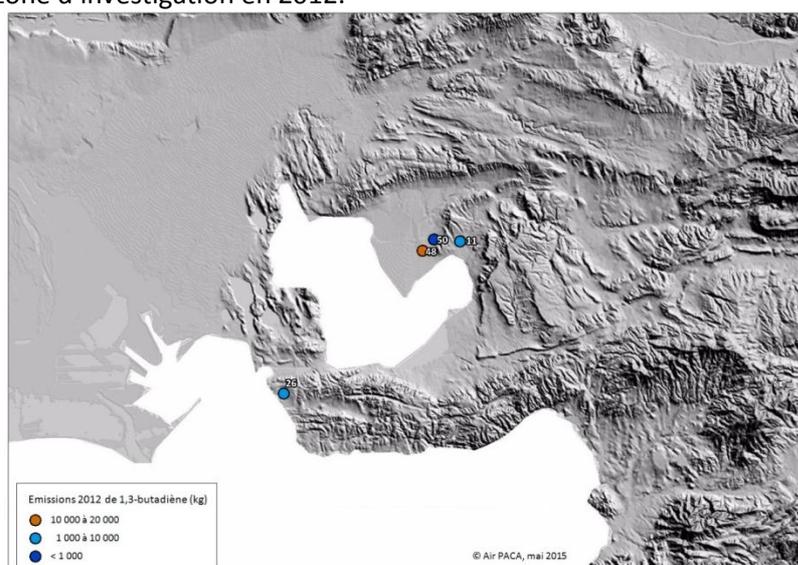


Figure 3 : localisation des GSP émettrices de 1,3-butadiène dans la région PACA, zoom sur l'ouest des Bouches- du- Rhône

### 3 Mise en œuvre de la campagne de mesure

#### 3.1 Technique de mesure

Les techniques de mesure déployées sont adaptées à l'estimation de concentrations moyennes sur de multiples points. Il s'agit donc des moyens de mesure intégrée, par prélèvement passif d'air (tube à diffusion) et analyse a posteriori.

La mesure intégrée a été réalisée grâce à des prélèvements par tube à diffusion spécifique. Il s'agit d'une cartouche absorbante fabriquée par Radiello, code 141, couplée au corps diffusif jaune code 120 - 2.

La cartouche code 141 est un tube de 4,8 mm de diamètre en filet acier inoxydable à la maille 3x8 µm, rempli avec 480 mg de charbon graphité (Carbopack X, 40-60 mesh). Les composés organiques volatils sont piégés par adsorption puis récupérés par désorption thermique avant analyse.

L'analyse est réalisée par le laboratoire de la Fondation Salvatore Maugeri, par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. La limite de quantification est équivalente à 0,1 µg/m<sup>3</sup>.

Le dispositif de prélèvement est illustré sur la figure 4.



Installation des moyens de prélèvement sur le terrain.



Abri pour les tubes à diffusion.



Détail du tube à diffusion : corps diffusif, cartouche à diffusion et plaque de support.

Figure 4 : moyens de prélèvement et de mesure du 1,3-butadiène

Pour évaluer la reproductibilité de la mesure du 1,3-butadiène au cours de la campagne de mesure, un des prélèvements a été réalisé avec 2 tubes en parallèle. La différence observée a été inférieure à 12 %.

#### 3.2 Données d'entrée pour la stratégie de mesure

La stratégie de mesure 1,3-butadiène dans la zone d'investigation a été établie en fonction des sources émettrices de ce polluant, qui sont représentées dans la Figure 3, mais également à partir de la répartition géographique escomptée des concentrations de ce polluant dans l'air. En l'absence de mesures dans l'air ambiant, une cartographie issue de la modélisation de la dispersion dans la zone de l'ouest des Bouches-du-Rhône a été utilisée. La figure 5 représente le résultat de modélisation de la dispersion des émissions de 1,3-butadiène dans l'ouest des Bouches-du-Rhône pour l'année de référence 2013.

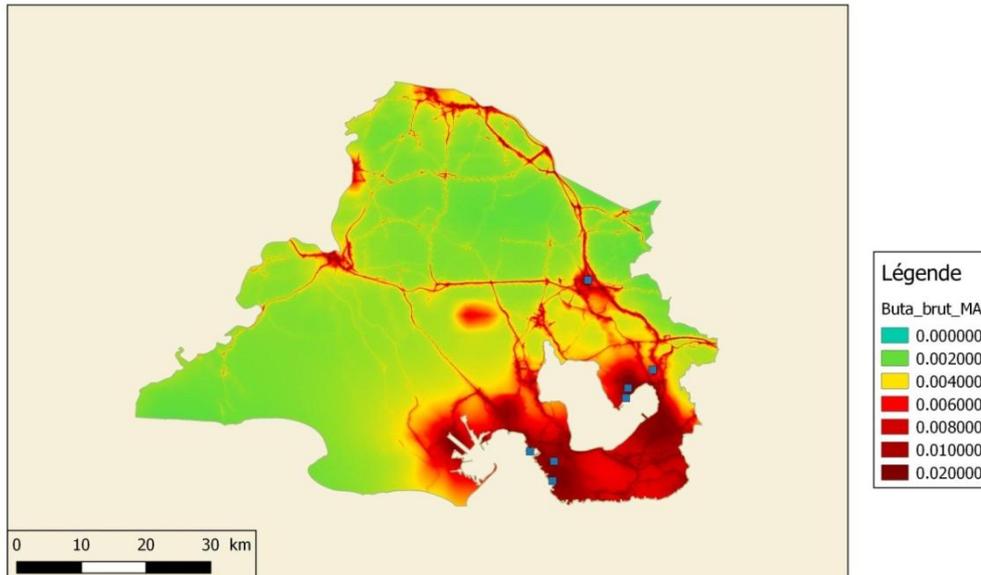


Figure 5 : modélisation de la dispersion des émissions de 1,3-butadiène dans la zone d'investigation

Cette carte montre que, pour ce qui concerne l'ouest des Bouches-du-Rhône, les zones d'impact d'intérêt se situent au niveau du Golfe de Fos et sur tout le sud de l'étang de Berre.

### 3.3 Emplacement des sites de prélèvement

La liste des dix sites de prélèvements choisis pour la mesure du 1,3-butadiène dans la zone d'investigation est la suivante :

- au sud-ouest de l'étang de Berre : Martigues les Laurons, Martigues Lavéra, Port-de-Bouc La Lègue
- au nord-est de l'étang : Berre-l'étang, Berre-Port, Rognac,
- au nord : Salon-de-Provence,
- à Marseille et alentours : Marseille- Château Saint-Antoine, La Penne-sur-Huveaune,
- à Plan-d'Aups, ce point éloigné de toute source étant considéré comme « point zéro ».

La figure 6 représente l'emplacement des points de mesure du 1,3-butadiène :

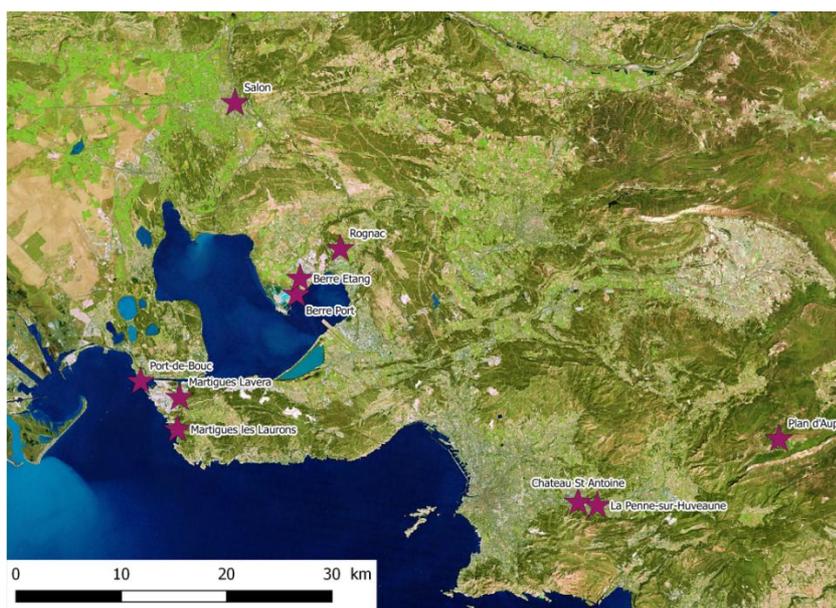


Figure 6 : localisation des sites de mesure du 1,3-butadiène

### 3.4 Planification des prélèvements

Pour une bonne représentativité temporelle, la campagne de mesures a été planifiée pour investiguer les quatre saisons de l'année. Elle s'est déroulée entre août 2015 et mai 2016.

Les prélèvements de sept jours sur chaque site ont été répartis entre les quatre saisons. Pour chacun des sites investigués, les mesures ont été réalisées avec une représentativité temporelle significative : le temps de prélèvement total a représenté 15 % de l'année, comme indiqué dans le Tableau 1.

Série	Saison	Début	Fin	Nombre de jours de prélèvement
1	Eté	18 août 2015	25 août 2015	7
2	Eté	25 août 2015	1 <sup>er</sup> septembre 2015	7
3	Automne	17 novembre 2015	24 novembre 2015	7
4	Automne	24 novembre 2015	1 <sup>er</sup> décembre 2015	7
5	Hiver	1 <sup>er</sup> mars 2016	8 mars 2016	7
6	Hiver	8 mars 2016	15 mars 2016	7
7	Printemps	26 avril 2016	3 mai 2016	7
8	Printemps	3 mai 2016	10 mai 2016	7
Nombre total de jours de prélèvement				<b>56</b>
Pourcentage de temps de l'année				<b>15 %</b>

Tableau 1 : récapitulatif du nombre de prélèvements et de la représentativité temporelle

### 3.5 Mesures par analyseur fixe

Air PACA dispose d'analyseurs fixes de composés organiques volatils par chromatographie en phase gazeuse, dont le 1,3-butadiène. Ces analyseurs, de marque Environnement SA (type VOC 71M et VOC 72M) permettent le piégeage et l'analyse en ligne des composés.

Ces appareils sont installés sur les sites de Berre l'Etang et Martigues Lavéra (depuis janvier 2014), ainsi qu'à La Penne-sur-Huveaune (depuis octobre 2015).

### 3.6 Météorologie

La météorologie au cours de la campagne de prélèvement est représentée par les roses des vents de la figure 7. Il s'agit de la rose des vents de l'ensemble de la campagne et de chacune des séries de prélèvement.

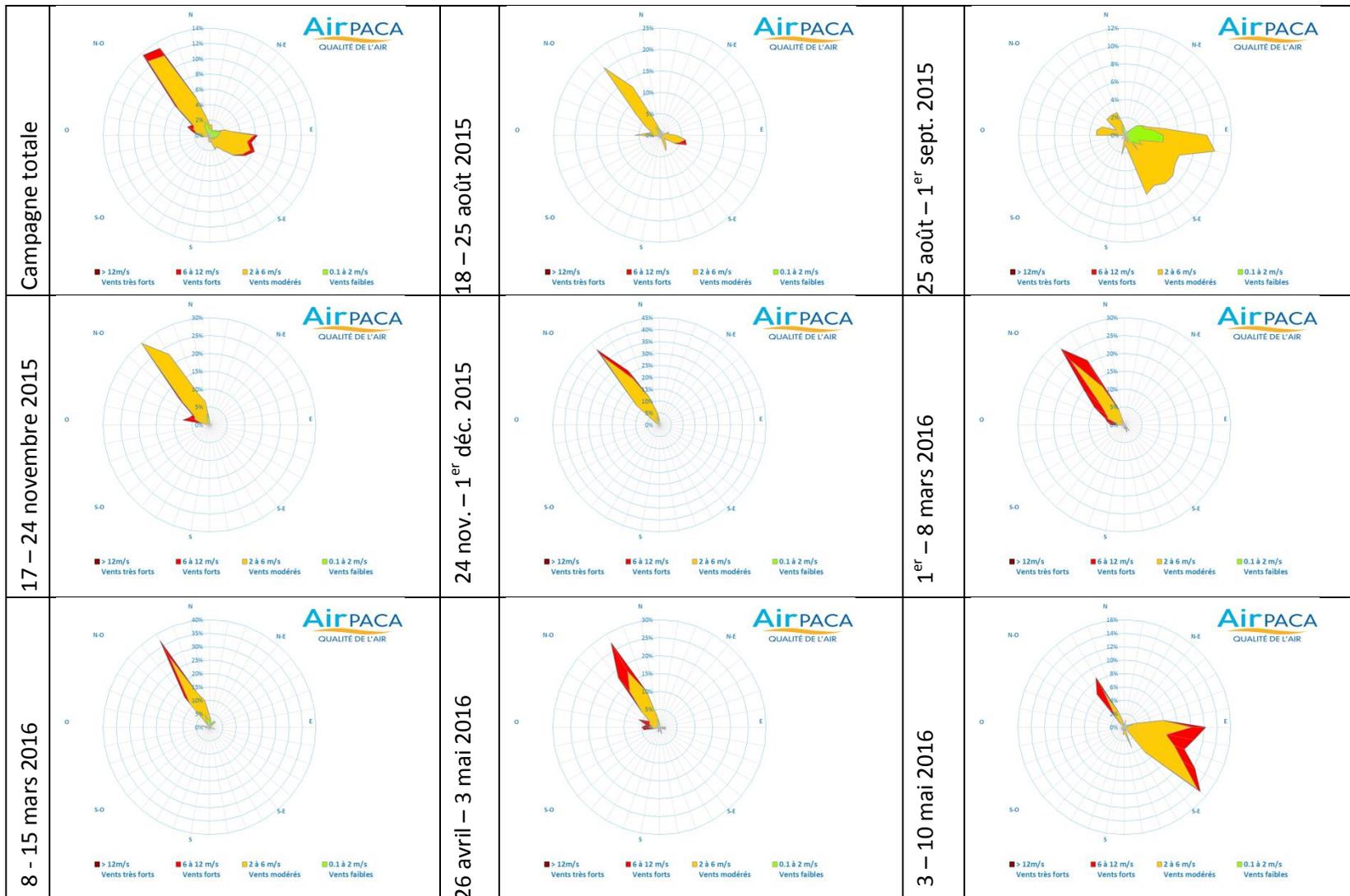


Figure 7 : météorologie au cours des périodes de prélèvement

## 4 Résultats

### 4.1 Echantillonnage passif

Les moyennes annuelles des concentrations de 1,3-butadiène dans l'air ambiant obtenues par échantillonnage passif ont été calculées à partir de l'ensemble des prélèvements réalisés sur les dix sites. A noter que lorsque la concentration relevée est inférieure à la limite de quantification ( $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), la valeur retenue pour le calcul des moyennes est égale à la moitié de cette limite (soit  $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Les concentrations moyennes annuelles sont illustrées sur la figure 8. Les valeurs obtenues varient entre  $0.1$  et  $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Les teneurs les plus élevées sont observées sur les deux sites de Berre.

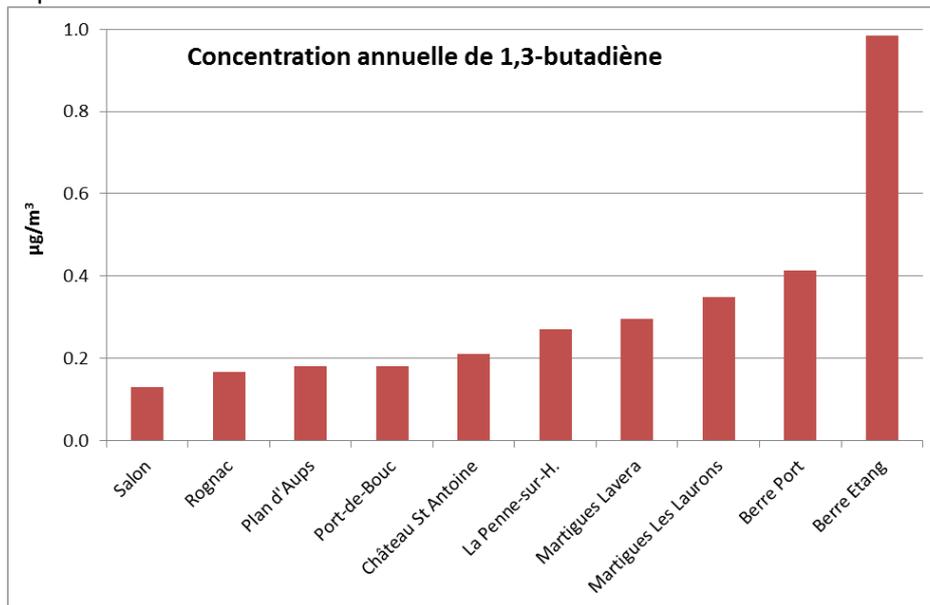


Figure 8 : concentrations moyennes annuelles de 1,3-butadiène dans l'air ambiant dans la zone étudiée

Les teneurs moyennes, minimales et maximales sont indiquées (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dans le tableau 2 :

	Moyenne	Minimum	Maximum
Salon	0.1	0.1	0.2
Rognac	0.2	0.1	0.3
Plan d'Aups	0.2	0.1	0.2
Port-de-Bouc	0.2	0.1	0.3
Château St Antoine	0.2	0.2	0.2
La Penne-sur-H.	0.3	0.1	0.4
Martigues Lavera	0.3	0.1	0.8
Martigues Les Laurons	0.3	0.1	0.7
Berre Port	0.4	0.1	1.8
Berre Etang	1.0	0.1	5.5

Tableau 2 : concentrations moyennes annuelles de 1,3-butadiène dans l'air ambiant dans la zone d'investigation

Les résultats obtenus pour chaque série de prélèvement sont représentés sur la figure 9. Ils montrent que les niveaux de concentration sont relativement stables d'une saison à l'autre, pour les sites les moins exposés.

A contrario, sur les quatre points de Martigues et de Berre, les fluctuations des concentrations sont plus importantes et témoignent ainsi de la présence de sources d'émission à proximité des sites de

prélèvement. Les niveaux mesurés sont à la fois plus élevés et plus variables. En fonction des aléas météorologiques, le site peut être, ou non, sous les vents des sources d'émissions.

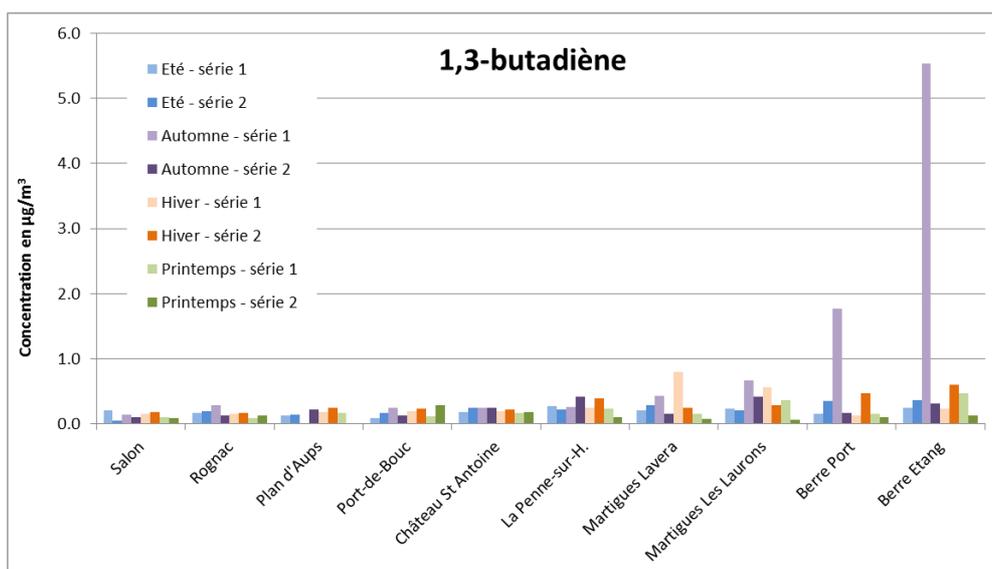


Figure 9 : concentrations hebdomadaires de 1,3-butadiène dans la zone étudiée, pour chaque série de prélèvement

La représentation cartographique des concentrations moyennes observées est indiquée sur la figure 10.



Figure 10 : représentation géographique des concentrations moyennes annuelles de 1-3, butadiène sur les 10 sites de prélèvement, exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### 4.1.1 Comparaison avec les valeurs toxicologiques et ubiquitaires

Les concentrations ubiquitaires du 1,3-butadiène dans l'air ambiant sont évaluées à  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La moitié des sites investigués présentent des teneurs inférieures ou égales à cette valeur. Les autres points témoignent d'une exposition à des sources d'émission

L'US EPA indique une VTR non cancérigène pour le 1-3, butadiène de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les valeurs obtenues par échantillonnage passif montrent qu'en moyenne sur les huit séries de prélèvement, cette valeur est respectée sur l'ensemble des sites. Par contre, la VTR à effet sans seuil, qui correspond à une concentration de  $0.14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , est dépassée sur la plupart des points de mesure.

#### 4.1.2 Comparaison Modélisation-Mesures

Les modélisations permettent d'obtenir, en chaque point de la zone, une valeur de concentration estimée. Les résultats peuvent ensuite être comparés aux teneurs mesurées durant cette étude. A noter cependant que seule la région de l'étang de Berre a fait l'objet d'une modélisation.

Les résultats issus de la mesure et de la modélisation sont indiqués dans le Tableau 3 :

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mesure	Modélisation
Martigues Lavera	0.3	0.017
Martigues les Laurons	0.3	0.021
Berre Port	0.4	0.013
Berre Etang	1.0	0.024
Rognac	0.2	0.006
Salon	0.1	0.010
Port-de-Bouc	0.2	0.013

Tableau 3 : Concentrations de 1,3-butadiène en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Comparaison entre les données issues de la mesure et de la modélisation

Ces résultats indiquent que les concentrations modélisées sont très en-deçà des données mesurées, avec une sous-estimation de l'ordre d'un facteur 20 en moyenne. Bien que la modélisation fournisse bien une concentration maximale au point de Berre Etang, la valeur demeure très inférieure aux observations sur le terrain.

## 4.2 Analyseurs automatiques

### 4.2.1 Concentrations obtenues

Les moyennes annuelles en 1,3-butadiène, obtenues par les analyseurs automatiques pour les sites de Berre Etang, Martigues Lavéra et La Penne-sur-Huveaune de 2014 à 2016 sont présentées dans le Tableau 4. Les concentrations indiquées en italique correspondent à des valeurs indicatives (moins de 75 % de données valides).

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2014	2015	2016 (-> octobre)
Berre Etang	1.4	3.0	1.2
Martigues Lavéra	<i>0.4</i>	-	<i>0.3</i>
La Penne-sur-H	-	-	0.8

Tableau 4 : concentration annuelle de 1,3-butadiène sur les stations fixes de 2014 à 2016

Ces valeurs confirment les résultats obtenus par échantillonnage passif, à savoir que le point de Berre Etang est nettement plus exposé que les autres sites.

La valeur toxicologique de référence de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fut dépassée en 2015 sur le point de Berre Etang.

L'évolution des concentrations mensuelles de 1,3-butadiène sur le point de Berre Etang depuis janvier 2014 est indiquée sur la Figure 11. Les teneurs sont maximales au mois d'octobre 2015. Depuis 2014, 9 des 10 maxima journaliers, ainsi que la totalité des maxima horaires ont été enregistrés entre le 25 septembre et le 20 octobre 2015.

Les maxima et percentiles 99 horaires et journaliers sont indiqués dans le Tableau 5. Ils témoignent que le point de Berre Etang est sensiblement plus exposé à la pollution par le 1,3-butadiène que les deux autres sites. Le maxima horaire n'atteint cependant pas la concentration de 380 µg/m<sup>3</sup> qui a pu être mesurée à Feyzin dans le Rhône en proximité industrielle.

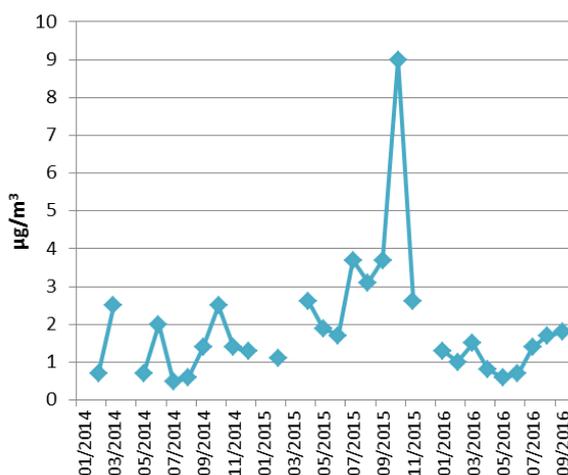


Figure 11: Evolution des concentrations mensuelles de 1,3-butadiène à Berre Etang

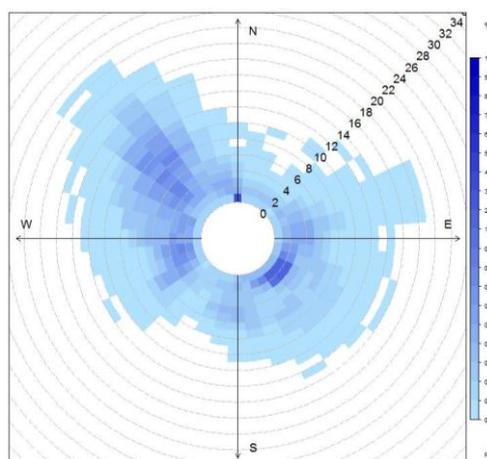
01/2014 – 10/2016	Berre Etang	Martigues Lavéra	La Penne-sur-Huveaune
Maximum Journalier	47.1	5.0	3.7
Percentile 99 journalier	16.1	3.6	2.8
Maximum horaire	234.3	35.2	15.4
Percentile 99 horaire	30.4	6.7	4.9

Tableau 5: Maxima et percentiles horaires et journaliers sur les trois sites depuis 01/2014, en µg/m<sup>3</sup>

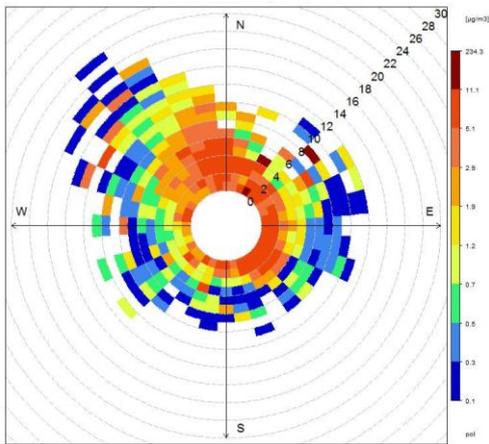
#### 4.2.2 Roses de pollution

Les valeurs fournies par les analyseurs fixes, croisées avec les données météorologiques issues de la station Météo France de Marignane, permettent d'établir des roses de fréquence de vents, et des roses de pollution.

Ces roses représentent les concentrations de 1,3-butadiène en fonction des directions et vitesses de vent, sur les trois sites, d'octobre 2012 (début des mesures à Berre Etang et Martigues Lavéra) à octobre 2016. Elles sont indiquées sur la Figure 12. L'emplacement précis des points est également indiqué.



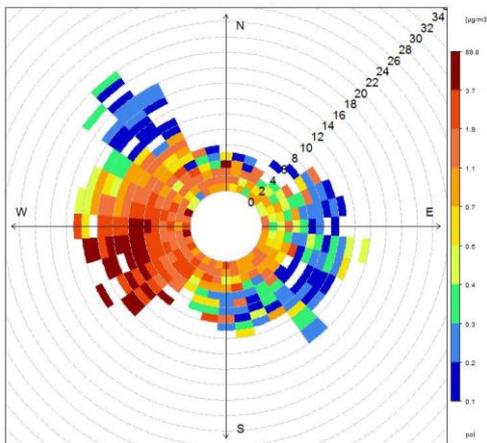
Rose de fréquence des vents à Marignane



Rose des pollutions à Berre Etang



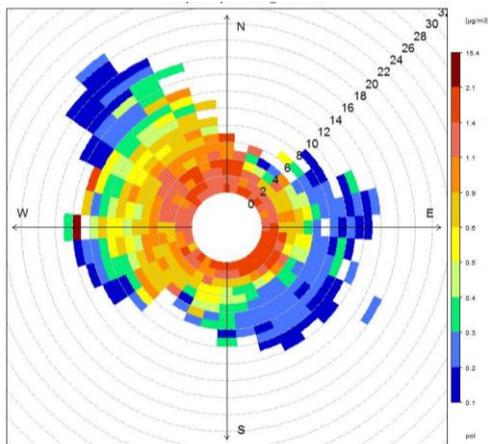
Emplacement du site de Berre Etang



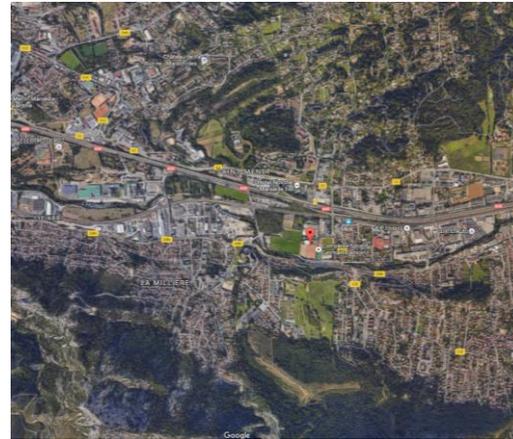
Rose des pollutions à Martigues Lavéra



Emplacement du site de Martigues Lavéra



Rose des pollutions à La Penne-sur-Huveaune



Emplacement du site de La Penne-sur-Huveaune

Figure 12: Roses des vents et des pollutions de 1,3-butadiène

La rose des vents à Marignane montre que les vents majoritaires sur la zone sont de forts vents de nord-ouest (Mistral) et des vents d'est, plus faibles.

A Berre, la zone du point de mesure est soumise à une pollution au 1,3-butadiène lorsque les vents proviennent d'un très large secteur allant du nord-nord-ouest au sud-est. Ces résultats sont cohérents avec la localisation du site, qui se trouve au sud-ouest du site pétrochimique.

Sur le site de Martigues Lavéra, les concentrations les plus élevées sont observées par vent d'ouest-sud-ouest fort à modéré, dans une direction qui met le capteur sous le vent du site industriel proche.

Enfin, sur le point de La Penne-sur-Huveaune, les sources d'émission sont multiples et environnantes car aucune direction de vent privilégiée n'est clairement mise en évidence. Les inventaires d'Air PACA ne répertorient pas d'émetteurs industriels identifiés dans cette zone. Les situations de vent faible sont ici les plus pénalisantes.

## 5 Conclusion

Au travers du projet POLIS, Air PACA documente, par la mesure, les concentrations dans l'air ambiant des polluants d'intérêt sanitaire.

Le plan de surveillance du 1,3-butadiène dans l'air ambiant fait partie des investigations menées dans ce cadre. Selon les données de l'IREP, les émissions de 1,3-butadiène dans la région PACA ont représenté 40 % des émissions nationales.

Le plan de surveillance du 1,3-butadiène a été déployé dans les Bouches-du-Rhône. Le choix des points d'échantillonnage a été induit par rapport à la localisation des sources d'émissions et des populations impactées. Dix points de mesures ont été investigués par échantillonnage passif. Pour la représentativité temporelle, le plan d'échantillonnage a été réparti sur une année de prélèvement.

Les moyennes annuelles des concentrations de 1,3-butadiène dans l'air ambiant ont été calculées à partir de l'ensemble des prélèvements réalisés sur les dix points de mesures.

Les valeurs obtenues pour les moyennes annuelles varient entre 0,1 et 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sur le point le plus exposé, la concentration hebdomadaire peut dépasser 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les teneurs peuvent varier sensiblement d'une série à l'autre, notamment au niveau des points sous influence industrielle.

Ainsi, si la VTR pour les effets à seuil, fixée à 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par l'US EPA, est respectée, il n'en est pas de même pour la VTR sans seuil proposée par l'OEHHA, qui équivaut à une concentration de 0.14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour un scénario d'exposition chronique de 30 ans.

La présence d'analyseurs automatiques sur trois sites de prélèvement a permis de tracer des roses de pollution. Les points de Berre-l'Étang et de Martigues Lavéra présentent des concentrations plus importantes lorsqu'ils sont sous les vents des sources industrielles proches.

Les valeurs les plus élevées sont observées sur le site de Berre-l'Étang. Ceci confirme la pertinence d'un point de mesure en continu par analyseur automatique, installé depuis fin 2012.