



 Sébastien MATHIOT  
 Chargé d'action territoriale 13  
 04 91 32 38 24  
 [sebastien.mathiot@atmosud.org](mailto:sebastien.mathiot@atmosud.org)  
 [Consulter le site AtmoSud](#)

## NOTE TECHNIQUE

# MESURE DES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS AUTOUR DES SITES FLUXEL DE MARTIGUES ET FOS-SUR-MER

Février 2024

## 1 CONTEXTE

Dans un objectif de renforcement de la protection environnementale dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (région SUD), des arrêtés préfectoraux (AP), prescrits par l'administration partir de l'été 2018, ont ciblé **les principales sources industrielles pétrochimiques des Bouches-du-Rhône** émettrices de certains **Composés Organiques Volatils (COV) en raison de leurs caractères cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR)**.

Pour répondre aux exigences de ces AP en matière de **surveillance des COV CMR**, les industriels s'organisent pour mettre en place un **plan d'échantillonnage permettant d'évaluer les niveaux de ces COV sur l'ensemble des zones** potentiellement impactées par les émissions provenant des installations industrielles concernées.

Fluxel est concerné par ces exigences complémentaires pour ses deux sites :

- Le site de Lavéra pour chlorure de vinyle monomère ou CVM, le benzène et le 1,3-butadiène ;
- Le site de Fos-sur-Mer pour le benzène et le 1,3-butadiène.

Dès 2019, AtmoSud a surveillé la qualité de l'air autour de l'Etang de Berre pour évaluer les niveaux en COV et a ciblé les COV prioritaires (benzène, 1,3-butadiène et 1,2-dichloroéthane) et les COV non prioritaires (oxydes d'éthylène et propylène et le chlorure de vinyle monomère ou CVM)<sup>1</sup>.

Dans la continuité de ce qui a été produit en 2019 et 2020, AtmoSud a poursuivi en 2023 la surveillance des COV par échantillonnage passif autour des sites Fluxel.

<sup>1</sup> <https://www.atmosud.org/publications/programme-industriel-surveillance-des-cov-prioritaires>  
<https://www.atmosud.org/publications/programme-industriel-surveillance-des-cov-non-prioritaires>

## 2 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Les points de mesure sont placés à proximité des sites de Fluxel (Figure 1), dans des zones accessibles au public, ainsi que sur deux sites de référence éloignés (Salon et Port-Saint-Louis-du-Rhône).

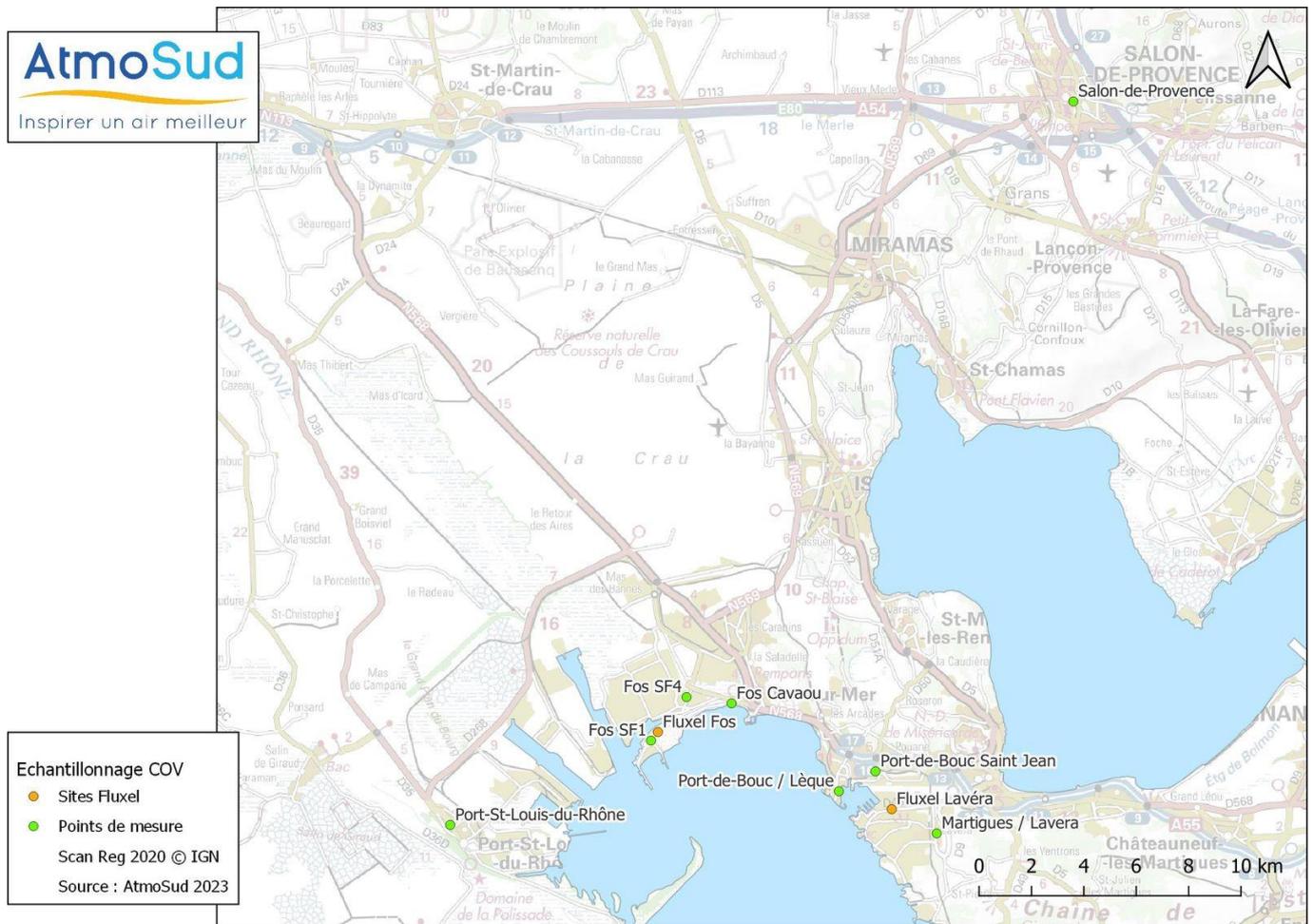


Figure 1 : Points d'échantillonnage des COV durant l'étude

Le plan d'échantillonnage d'AtmoSud cible prioritairement ces substances :

- le benzène, le tétrachlorométhane (CCl<sub>4</sub>), le 1,2-dichloroéthane, l'éthyl tert-butyl éther (ETBE), le méthyle tert-butyl éther (MTBE), le chlorure de vinyle (CVM) et les hydrocarbures totaux (TPH) ;
- le 1,3-butadiène.

En 2023, les périodes d'échantillonnage sont les suivantes :

- du 4 au 11 mai 2023 ;
- du 13 au 20 juin 2023 ;
- du 04 au 11 juillet 2023 ;
- du 16 au 23 août 2023 ;
- du 5 au 12 septembre 2023 ;
- du 17 au 24 octobre 2023 ;
- du 6 au 13 novembre 2023 ;
- du 21 au 28 décembre 2023.

### 3 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT

La campagne de mesure a été menée à l'aide de tubes à diffusion passive :

- Radiello® 145 pour les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) et le 1,2-Dichloroéthane (ou 1,2-DCE).
- Radiello® 141 pour le 1,3-butadiène.

Les analyses sont réalisées par un laboratoire partenaire, TERA Environnement, par ATD-GC-MS : Automated Thermal Desorption Gas Chromatography Mass Spectrometry

Concernant la mise en œuvre des prélèvements par le biais des échantillonneurs passifs, il convient de préciser les points suivants :

- Cette méthode est uniquement normalisée pour le benzène, : [NF EN 14662-4 - Novembre 2005](#);
- Cette méthode est largement utilisée pour le 1,2-dichloroéthane (DCE) et le 1,3-butadiène sans être confirmée ou validée par une norme métrologique.
- La méthode spécifique de mesure du 1,3 butadiène a fait l'objet d'une campagne d'évaluation dans des conditions réelles d'exposition au cours de l'été 2019 par le LCSQA-l'IMT de Douai et AtmoSud à Berre-L'Etang. Ces travaux semblent montrer une sous-estimation parfois significative des concentrations par les techniques de prélèvement par voie passive. Ce constat est déjà relevé dans des travaux publiés dans la littérature scientifique disponible<sup>2,3,4</sup>.

**La mesure par échantillonnage passif pour ces composés est donc exploratoire et indicative.**

**Les mesures ont pour objet d'évaluer la distribution spatiale fine de ces COV dans un objectif d'aide à la décision, notamment pour mettre en évidence plus précisément les secteurs les plus impactés.**

<sup>2</sup> Strandberg, Bo, et al. (2005) "Field evaluation of two diffusive samplers and two adsorbent media to determine 1,3-butadiene and benzene levels in air. « *Atmospheric Environment* » 40 : 7686-7695

<sup>3</sup> Strandberg, Bo, et al. (2005) "Evaluation of two types of diffusive samplers and adsorbents for measuring 1,3-butadiene and benzene in air. « *Atmospheric Environment* » 39.22 : 4101-4110.

<sup>4</sup> Gallego et al. 2018 « Outdoor air 1,3-butadiene monitoring : Comparison of performance of Radiello passive samplers and active multi-sorbent bed tubes » *Atmospheric Environment* 182. 9-16.

## 4 VALEURS DE REFERENCE

### 4.1 Valeurs réglementaires

Le seul polluant disposant de valeurs réglementaires en France parmi ceux mesurés est le benzène.

- La valeur limite pour la protection de la santé pour le benzène est fixée à **5 µg/m<sup>3</sup>** en moyenne annuelle. Un projet de mise à jour de la directive européenne propose un abaissement de ce seuil à **3.4 µg/m<sup>3</sup>** au 1<sup>er</sup> janvier 2030.
- L'objectif de qualité pour le benzène est fixé à **2 µg/m<sup>3</sup>** en moyenne annuelle.

### 4.2 Valeurs toxicologiques de référence (VTR)

Afin de déterminer si un risque peut être attribué à une exposition aux concentrations mesurées dans l'air ambiant à une substance, une évaluation quantitative du risque sanitaire peut être réalisée<sup>5</sup>. Cette évaluation ne peut se mener d'un point de vue quantitatif que s'il existe des **Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)** éditées par des organismes internationalement reconnus et adaptées à la problématique. Cette VTR est un **repère toxicologique** qui permet de quantifier un risque pour la santé humaine, en exprimant la relation dose-réponse, c'est-à-dire la relation quantitative entre :

- Un niveau d'exposition (« dose ») à un agent dangereux ;
- L'incidence observée (« réponse ») d'un effet indésirable donné.

Les VTR suivantes (Tableau 1) sont disponibles pour les polluants de cette étude (source : <https://substances.ineris.fr/fr/>) :

Tableau 1 : Substances polluantes : VTR, Effets, organe cible et références

Substance	N° CAS	Type d'exposition	Type d'effets	VTR	Organe cible	Organisme
Benzène	71-43-2	Chronique	A seuil	10 µg/m <sup>3</sup>	Effets hématologiques	ANSES (2008)
			Sans seuil	2,6.10 <sup>-5</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Effets sur le système immunitaire (leucémies)	ANSES (2014)
1,2-dichloroéthane	107-06-2	Chronique	A seuil	3000 µg/m <sup>3</sup>	Système hépatique	ATSDR (2001) draft
			Sans seuil	3,4.10 <sup>-6</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Tumeurs mammaires	ANSES (2009)
1,3-butadiène	106-99-0	Chronique	A seuil	2 µg/m <sup>3</sup>	Atrophie ovarienne	ANSES (2021)
			Sans seuil	7,5.10 <sup>-7</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Leucémies lymphoïdes	ANSES (2023)
Chlorure de vinyle	75-01-4	Chronique	A seuil	100 µg/m <sup>3</sup>	Polymorphisme des cellules du foie	US EPA (2000)
			Sans seuil	3,8.10 <sup>-6</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Angiosarcomes hépatiques et tumeurs hépatocellulaires	ANSES (2012)
ETBE	637-92-3	Chronique	A seuil	1 900 µg/m <sup>3</sup>	Hyperplasie urothéliale	US EPA (2017) draft
			Sans seuil	8. 10 <sup>-5</sup> (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Système hépatique	US EPA (2017) draft
CCl <sub>4</sub>	56-23-5	Chronique	A seuil	110 µg/m <sup>3</sup>	Adénomes et carcinomes hépatocellulaires	ANSES (2017)
			Sans seuil	6.10 <sup>-6</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Phéochromocytome	US EPA (2010)
MTBE	1634-04-4	Chronique	A seuil	3700 µg/m <sup>3</sup>	Système rénal	ATSDR (2022) draft
			Sans seuil	2,6.10 <sup>-7</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Système rénal, leucémies et lymphomes	OEHHA (1999)

<sup>5</sup> « Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE – Substances chimiques » (INERIS 2003) et « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » (INERIS 2013)

## 5 CONDITIONS METEOROLOGIQUES OBSERVEES PENDANT LES CAMPAGNES

Les roses des vents ci-après sont réalisées pour chaque période à partir des données issues de la station Météo France d'Istres.

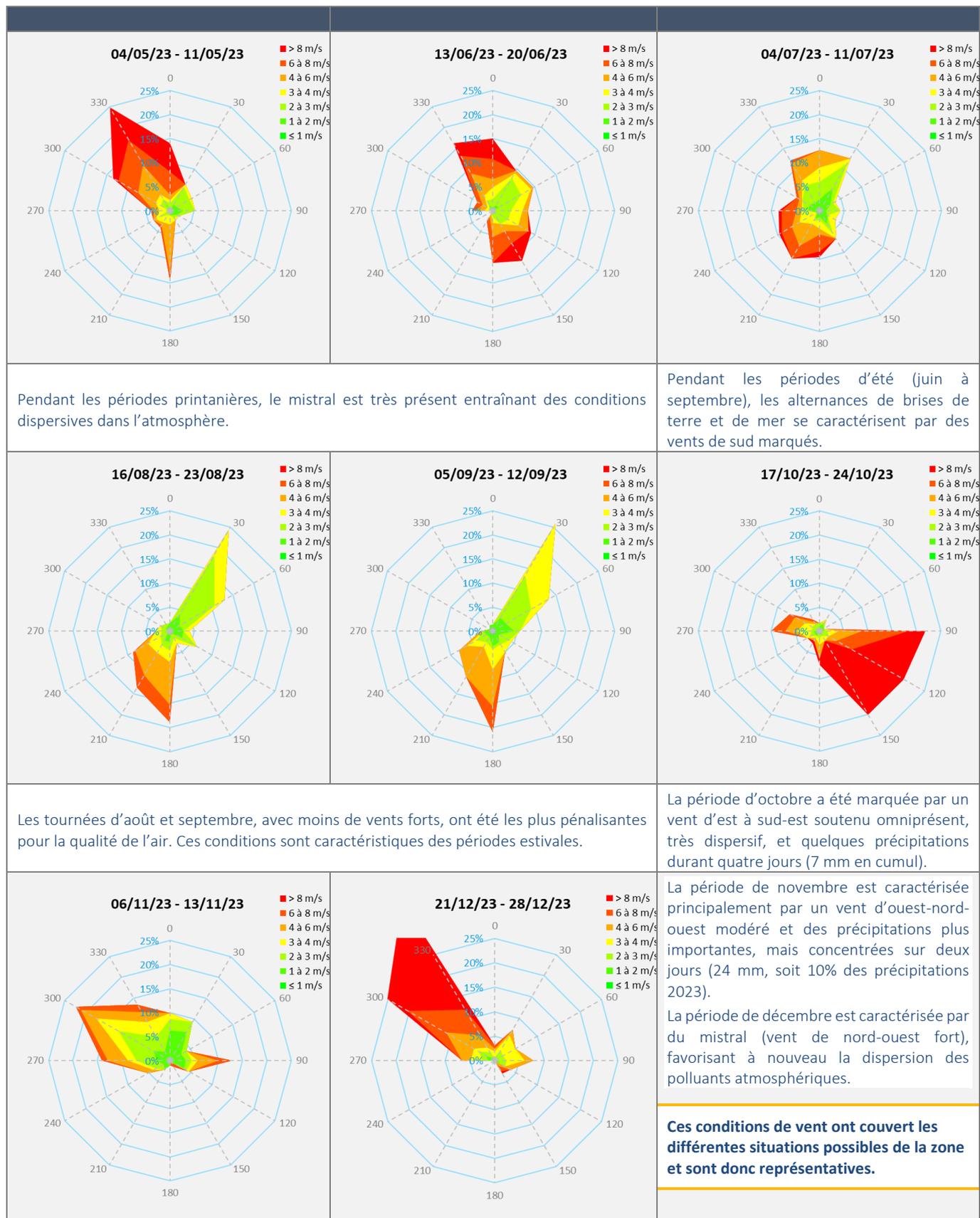
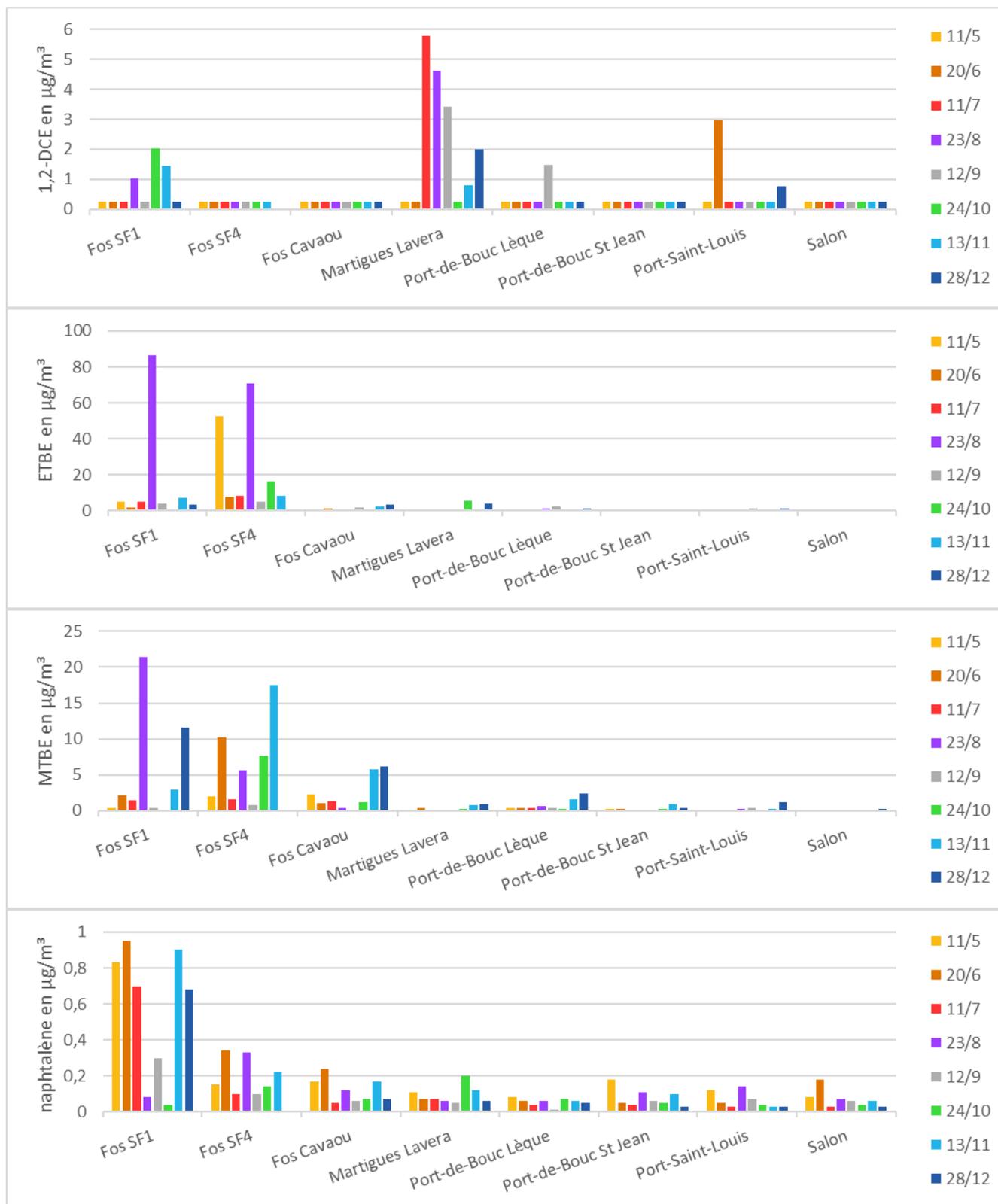


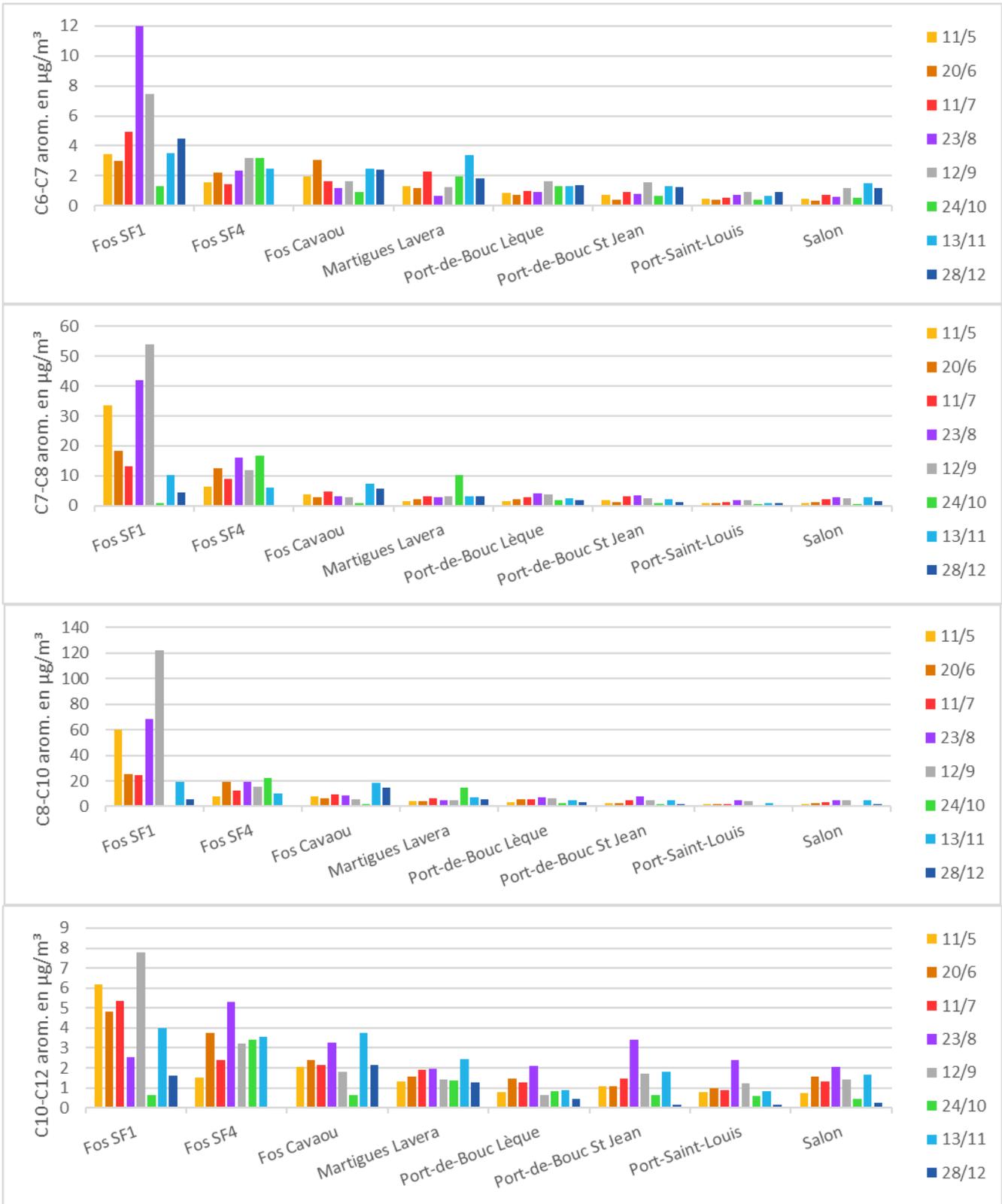
Figure 2 : Roses des vents observés durant chaque tournée de mesure – station de Istres

## 6 RESULTATS DES CAMPAGNES

### 6.1 Résultats bruts 2023

L'ensemble des résultats des 8 périodes de mesures pour chacun des sites est représenté par substance dans les pages suivantes (Figure 3).





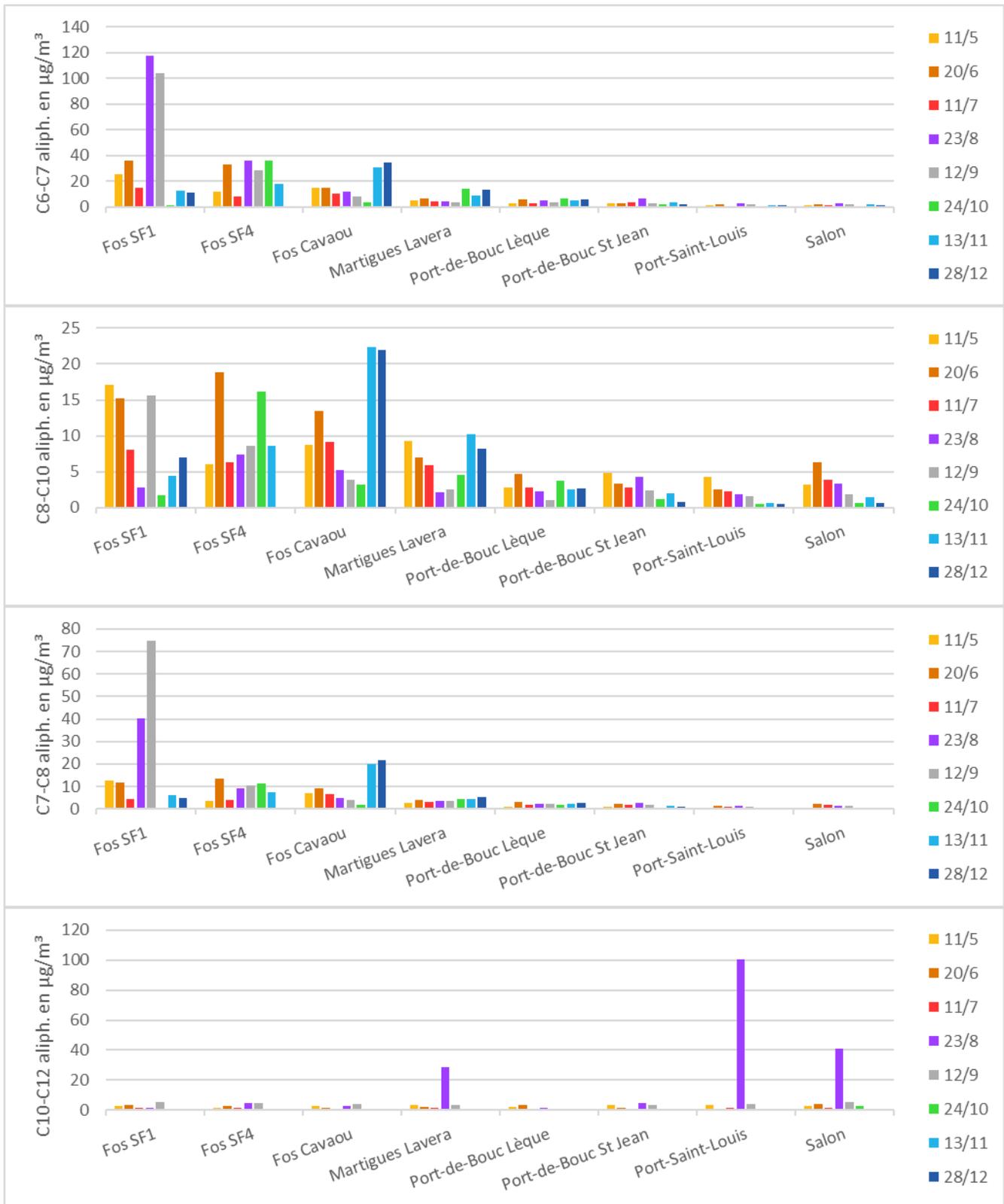


Figure 3 : Concentrations mesurées durant la campagne, par composé, par site et par tournée

► **Tournée 2 (13/06/23-20/06/23) :**

**Port-Saint-Louis-du-Rhône : 3.0 µg/m<sup>3</sup> de 1,2-dichloroéthane.** C'est la valeur la plus élevée pour ce polluant en dehors du site de Martigues Lavéra. Elle a été mesurée durant une période de vents soutenus peu propices à l'accumulation de la pollution (alternance de Mistral et de vent de sud fort).

► **Tournée 4 (16/08/23-23/08/23) :**

**Fos SF1 : 86.3 µg/m<sup>3</sup> d'ETBE et 21.4 µg/m<sup>3</sup> de MTBE.** Ce sont les concentrations les plus élevées de la campagne pour ces polluants, alors qu'en moyenne c'est sur le site de Fos SF4 que les concentrations les plus élevées sont mesurées. Le benzène et les C6-C7 aliphatiques ont aussi enregistré leurs maximums sur ce site durant cette tournée, mais avec des écarts à la moyenne moins marqués. La période se caractérisait par des brises de sud modérées à fortes, favorables à la dispersion de la pollution et par des vents de nord-est qui plaçaient le point de mesure Fos SF1 sous les vents de la zone nord-est de la Zone industrielle dont le site de Fluxel. Cependant, la tournée suivante, avec des conditions météorologiques similaires, n'a pas été marquée par des valeurs élevées d'ETBE ou de MTBE, sur ce site. La météorologie a donc un impact sur les niveaux observés mais d'autres paramètres influent également telle la production des sites et les activités portuaires de la ZIP.

**C10-12 aliphatiques : 101.5 µg/m<sup>3</sup> sur Port-Saint-Louis-du-Rhône, 40.6 µg/m<sup>3</sup> sur Salon, 28.5 µg/m<sup>3</sup> sur Martigues Lavéra.** Ce sont les trois valeurs les plus élevées pour ce groupe de composés, toutes mesurées durant la même tournée, et largement supérieures à la 4<sup>e</sup> valeur (5.5 µg/m<sup>3</sup>). Ces trois valeurs ne sont probablement pas issues de la même source étant donné l'éloignement des sites. Aucune information n'est disponible pour comprendre ces valeurs.

► **Tournée 5 (05/09/23-12/09/23) :**

**Fos SF1 : 50.0 µg/m<sup>3</sup> en m+p-xylènes, 19.5 µg/m<sup>3</sup> en o-xylène, 74.7 µg/m<sup>3</sup> en C7-C8 aliphatiques.** Ce sont les concentrations les plus élevées de la campagne pour ces polluants, avec des valeurs 3 à 4 fois supérieures à la moyenne du site. Le toluène et les C10-C12 aromatiques ont aussi enregistré leurs maximums sur ce site durant cette tournée. La période se caractérisait par des brises de sud modérées à fortes, favorables à la dispersion de la pollution et par des vents de nord-est qui plaçaient le point de mesure Fos SF12 sous les vents de la zone nord-est de la Zone industrielle dont le site de Fluxel.

**Martigues Lavéra : 3.4 µg/m<sup>3</sup> de tétrachlorométhane.** C'est la valeur la plus élevée de la campagne, près de 3 fois supérieure à la seconde.

► **Tournée 7 (06/11/23-13/11/23) :**

**Fos SF4 : 2.1 µg/m<sup>3</sup> en 1,3-butadiène.** C'est la valeur la plus élevée de la campagne. La tournée est marquée par un vent majoritaire d'ouest-nord-ouest modéré et par des vents faibles à modérés fortement présents qui peuvent favoriser une dispersion non directionnelle des polluants.

► **Tournées 7 et 8 (06/11/23-13/11/23 et 21/12/23-28/12/23) :**

**Fos Cavaou : 22.4 et 22.0 µg/m<sup>3</sup> en C8-C10 aliphatiques.** Les deux tournées sont marquées par des vents d'ouest à nord-ouest modérés à fort pour T7 et fort à très fort (Mistral) pour la tournée T8. Ces conditions dispersives sont favorables à une bonne qualité de l'air. Le point de mesure de Fos Cavaou est placé sous les vents de la ZIP.

Les concentrations en aliphatiques de C6 à C10 sont quasiment identiques d'une tournée à l'autre et relativement élevées sur ce site par rapport aux tournées précédentes.

**Les conditions météorologiques ont pu placer les sites de mesure sous les vents des zones industrielles impactant ainsi les niveaux de substances recherchés malgré parfois des conditions dispersives.**

## 6.2 Résultats moyens 2023 par site

Les sites de Port-de-Bouc (La Lègue et Saint Jean) présentent des niveaux parmi les plus faibles, proches mais supérieurs à ceux mesurés à Port-Saint-Louis-du-Rhône et de Salon.

Situés sur la ZIP de Fos-sur-Mer, les sites de Fos SF1 et Fos SF4 sont les plus impactés pour le benzène, ETBE, MTBE et 1,3-butadiène en lien avec les activités du territoire.

Ainsi les concentrations les plus élevées sont relevées sur le site de Fos SF1, avec pour la plupart des composés (BTEX, hydrocarbures aromatiques, hydrocarbures aliphatiques entre C6 et C8 (Tableau 2, page suivante). Les seules exceptions sont :

- Martigues Lavera pour le tétrachlorométhane et le 1,2-dichloroéthane ;
- Fos SF4 pour le 1,3-butadiène, l'ETBE et le MTBE ;
- Port-Saint-Louis-du-Rhône pour les C10-C12 aliphatiques, en raison d'une seule tournée très élevée en août. Si on ignore les résultats de la tournée d'août, le site avec les niveaux les plus élevés est Salon, avec 2.3 µg/m<sup>3</sup>.

Tableau 2 : concentrations moyennes par site sur les données de mai à décembre 2023 inclus en µg/m<sup>3</sup>

Site	1,3-butadiène	benzène	toluène	ethylbenzène	m,p-xylènes	o-xylène	Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	1,2-dichloroéthane	Ethyl tert-butyl éther (ETBE)	Méthyl tert-butyl éther (MTBE)	Chlorure de vinyle	Naphtalène	C6-C7 aromatiques	C7-C8 aromatiques	C8-C10 aromatiques	C10-C12 aromatiques	C6-C7 aliphatiques	C7-C8 aliphatiques	C8-C10 aliphatiques	C10-C12 aliphatiques
Fos SF1	0.4	5.2	21.8	9.3	13.6	6.3	0.2	0.7	14.0	5.0	<0,01	0.6	5.0	22.1	40.9	4.1	40.5	19.4	9.0	1.9
Fos SF4	0.7	2.3	10.2	2.5	4.5	2.0	0.2	0.3	22.3	6.8	<0,01	0.2	2.3	10.2	14.0	3.0	23.0	8.0	9.5	1.9
Fos Cavaou	0.3	1.9	3.9	1.3	2.6	1.2	0.2	0.3	1.4	2.3	<0,01	0.1	1.9	3.9	9.1	2.3	16.2	9.4	11.0	1.7
Martigues Lavera	0.3	1.7	3.7	1.0	2.2	0.9	1.0	2.2	1.5	0.3	<0,01	0.1	1.7	3.7	6.5	1.7	7.6	3.9	6.2	5.0
Port-de-Bouc Lègue	0.5	1.2	2.6	0.8	1.5	0.7	0.4	0.4	0.9	0.8	<0,01	0.1	1.1	2.6	4.8	1.0	4.6	2.1	2.8	1.2
Port-de-Bouc St Jean	0.3	1.0	2.0	0.6	1.2	0.5	0.6	0.3	0.4	0.3	<0,01	0.1	0.9	2.1	3.9	1.4	3.2	1.5	2.7	1.8
Port-Saint-Louis	0.3	0.6	1.1	0.3	0.7	0.3	0.4	0.7	0.5	0.3	<0,01	0.1	0.6	1.1	2.3	1.0	1.4	0.8	1.8	13.9
Salon	0.4	0.8	1.8	0.5	1.0	0.4	0.5	0.3	0.4	0.1	<0,01	0.1	0.8	1.8	3.2	1.2	1.7	1.1	2.6	7.1

### ► Le benzène

Dans le cadre de cette étude, le benzène est le seul composé disposant de valeurs réglementaires. Sur les huit tournées de la campagne, la moyenne de benzène est supérieure aux Valeurs Limites annuelles 2010 et 2030 sur le site de Fos SF1, et à l'objectif de qualité en benzène sur Fos SF4. Ces seuils sont respectés sur les autres sites (Figure 4).

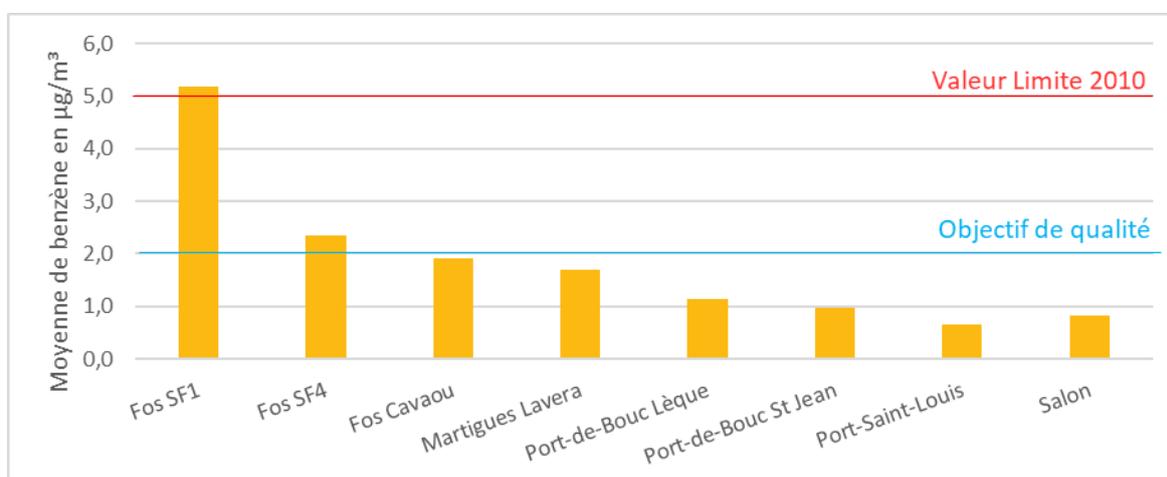


Figure 4 : Moyennes de benzène par site sur la durée de la campagne

**Du point de vue sanitaire, la VTR à seuil (fixée à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) n'a été dépassée sur aucun site.**

Une même substance peut avoir des effets « à seuil » et « sans seuil », il s'agit alors de deux mécanismes d'action différents pour des organes différents voire pour le même organe. La VTR sans seuil est définie comme un **excès de risque unitaire**. Un excès de risque de  $10^{-5}$  présente la probabilité supplémentaire par rapport à une personne non exposée de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées durant la vie entière.

Pour le benzène, la VTR sans seuil est fixée à  $2,6 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  (Source : ANSES 2014). Pour une exposition de 30 ans sur une vie entière de 70 ans pour un excès de risque de  $10^{-5}$ , cette VTR correspond à une concentration de  $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**La VTR sans seuil est dépassée sur tous les sites sauf Salon et Port-Saint-Louis-du-Rhône.**

### ► Autres COV

Les concentrations de chlorure de vinyle monomère sont inférieures à la limite de quantification ( $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur l'ensemble des supports analysés.

**Pour les autres COV recherchés dans cette étude, la VTR à seuil et la VTR sans seuil relatives à chaque substance, quand elles existent, ne sont pas dépassées.**

### ► Distribution géographique des COV

Les cartographies des moyennes mesurées sur la durée de la campagne, pour les cinq principaux COV mesurés sont représentées dans les pages suivantes (Figure 5 à Figure 9) :

- Benzène,
- 1,3-butadiène
- Tétrachlorométhane
- méthyl-tert-butyl-éther ou MTBE,
- éthyl-tert-butyl ou ETBE.

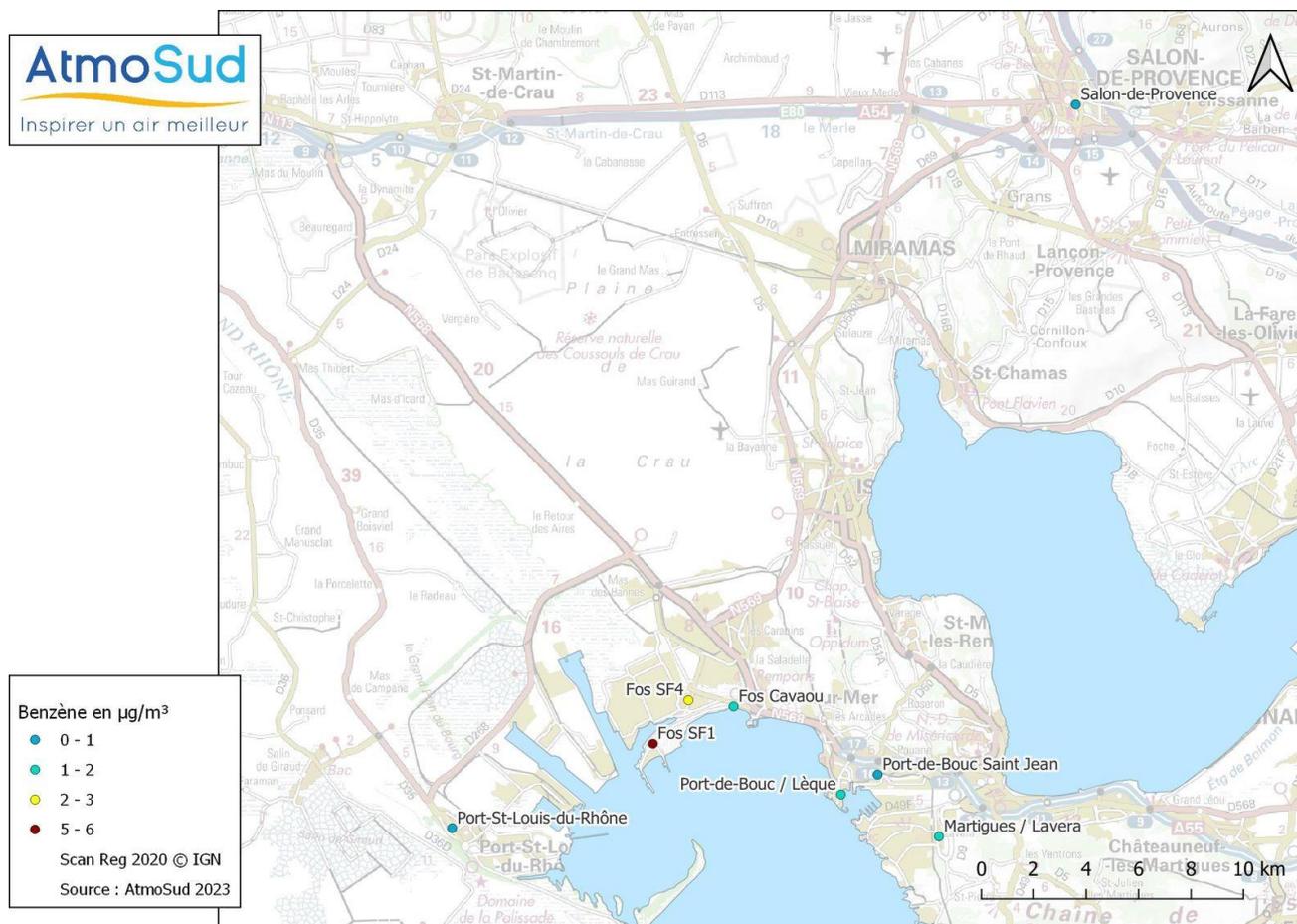


Figure 5 : Carte des moyennes de benzène durant la campagne

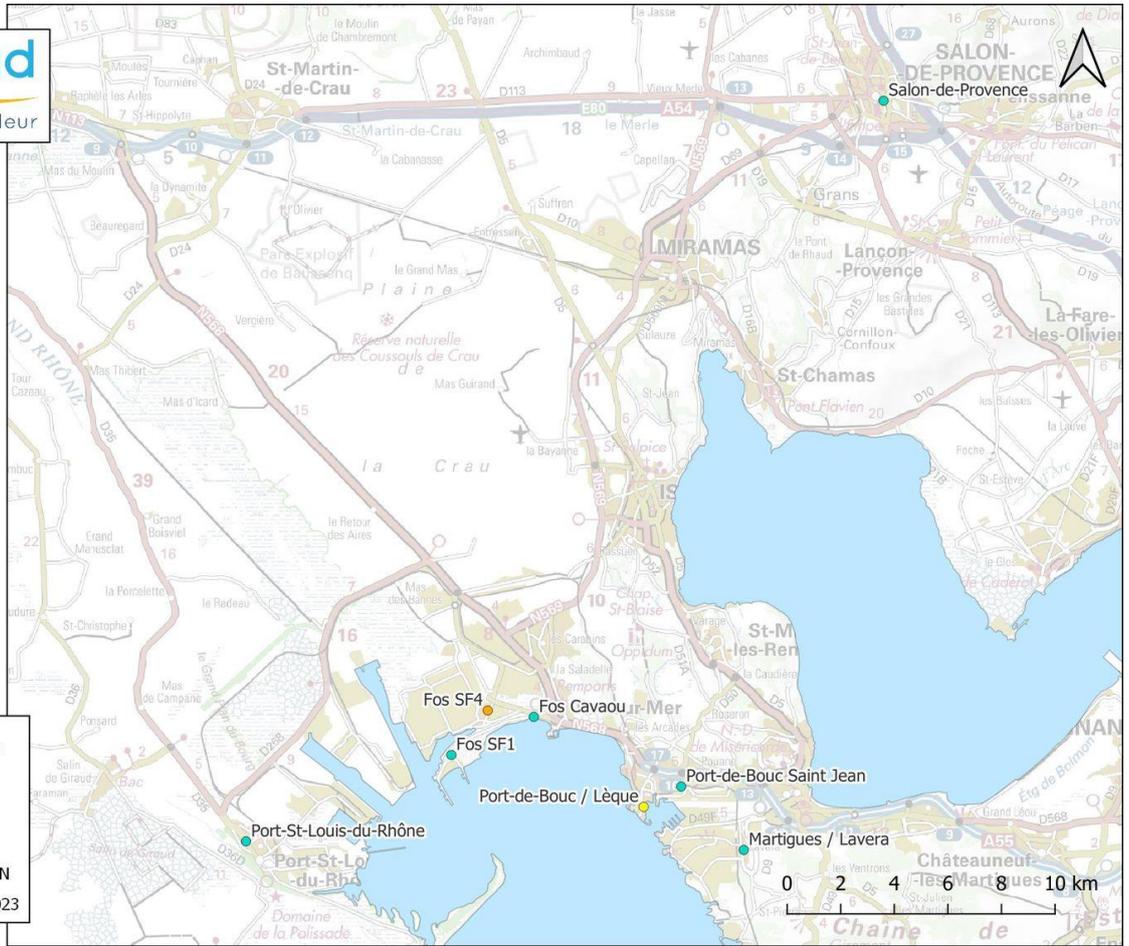


Figure 6 : Carte des moyennes de 1,3-butadiène durant la campagne

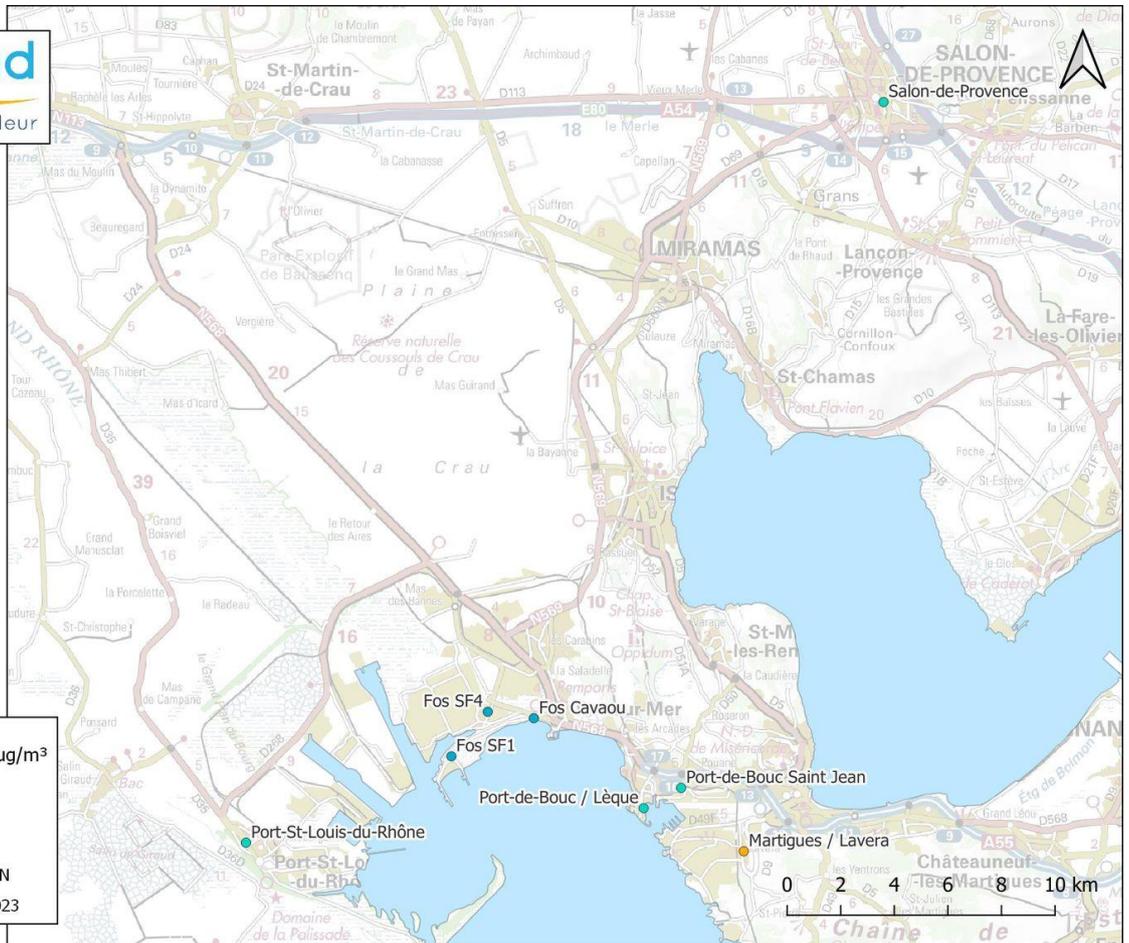


Figure 7 : Carte des moyennes de tétrachlorométhane durant la campagne

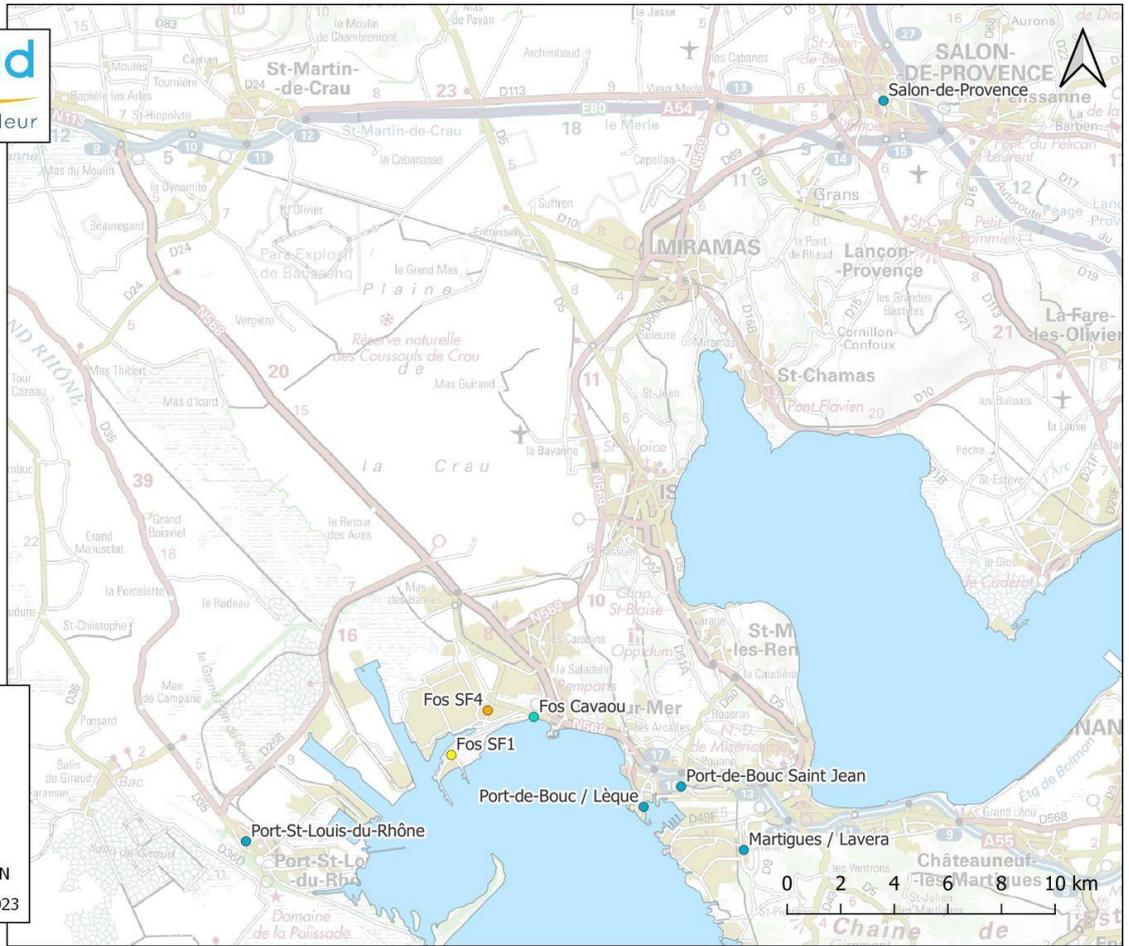


Figure 8 : Carte des moyennes de méthyl-tert-butyl-éther durant la campagne

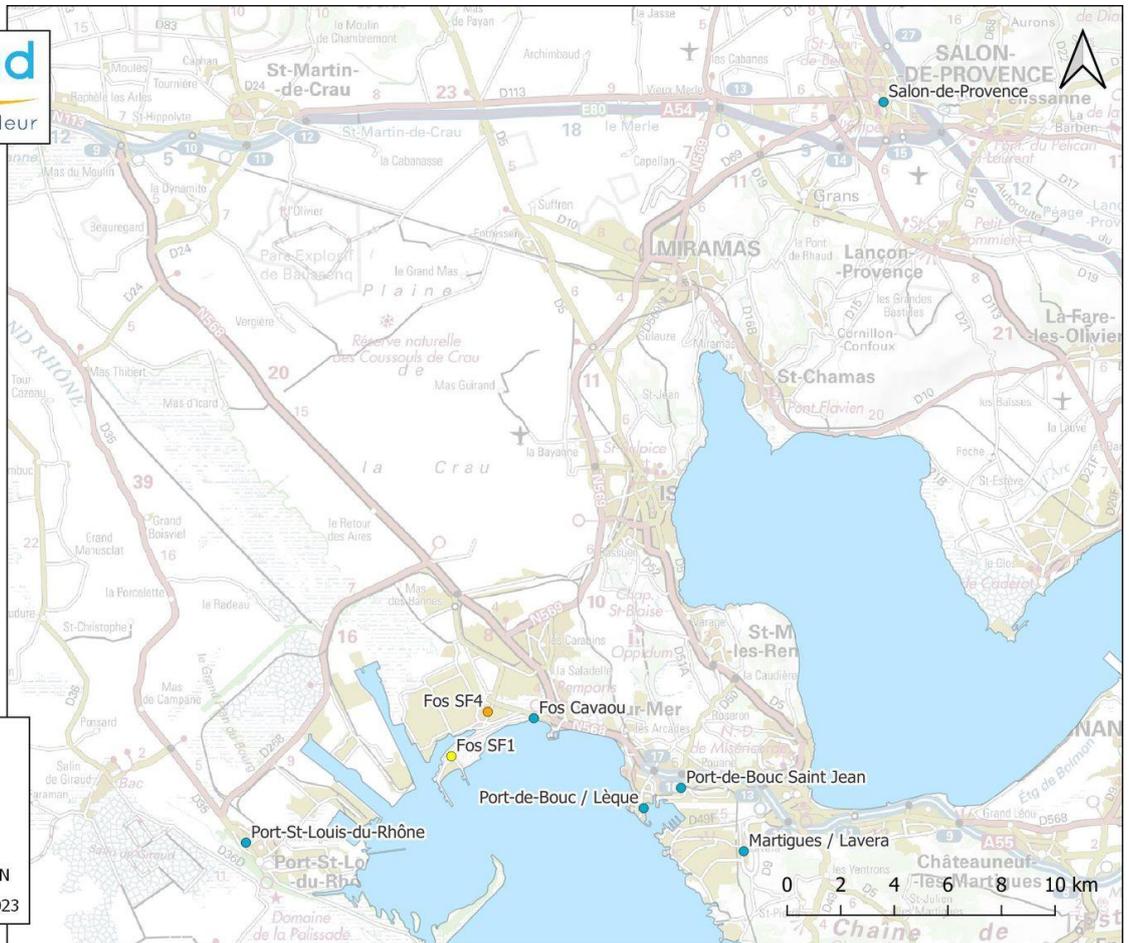


Figure 9 : Carte des moyennes d'éthyl-tert-butyl-éther durant la campagne

## 7 CONCLUSION

Dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air autour de l'Etang de Berre, AtmoSud réalise des campagnes de mesures, en collaboration avec les industriels de la zone. Ces mesures ciblent en priorité les composés listés dans les arrêtés d'exploitation des sites industriels, ainsi que les composés caractéristiques de leurs activités.

Cette campagne vise à quantifier les niveaux de des Composés Organiques Volatils (COV) autour des deux sites de Fluxel, à Lavéra et Fos. Afin de permettre ces mesures, notamment au niveau des zones peuplées les plus proches, les prélèvements sont effectués par la méthode indicative des tubes à diffusion passive. Cette méthode est moins précise que les méthodes par analyseurs de référence, mais elle permet un déploiement en plus grand nombre et une plus grande souplesse sur le choix des sites de déploiement.

La météorologie durant les périodes de prélèvements a été très variable et représentative des conditions météorologiques habituellement observées sur la zone, à savoir principalement, des brises de mer modérées, du Mistral et du vent d'est soutenu.

Les mesures de COV en 2023 dans le périmètre des sites industriels de Fluxel à Fos-sur-mer et à Martigues Lavéra montrent que :

- Le site de Fos SF1 regroupe les valeurs les plus élevées pour le benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX), le naphthalène, tous les composés aromatiques, ainsi que les aliphatiques de C6 à C8. Sur ce site, les niveaux de benzène mesurés durant la campagne laissent craindre un dépassement de la Valeur Limite actuelle. Cela est conforme à ce que mesure AtmoSud depuis de nombreuses années, bien que les concentrations moyennes en ce lieu soient en baisse (cf. le rapport relatif à la campagne de mesures des BTEX à Fos-sur-Mer en 2022)<sup>6</sup>.
- Le site de Fos SF4 détient les concentrations de 1,3-butadiène, Ethyl Tert-Butyl Ether (ETBE) et Méthyl Tert-Butyl Ether (MTBE) sont les plus élevées de cette campagne de mesures.
- Le site de Martigues Lavéra conserve les concentrations de chlorés les plus élevées : tétrachlorométhane (ou tétrachlorure de carbone) et 1,2-dichloroéthane.
- Le site de Fos Cavaou a les niveaux maximums de C8-C10 aliphatiques.
- Le site de Port-Saint-Louis a les niveaux maximums de C10-C12 aliphatiques, mais à cause d'une seule tournée de mesure particulièrement élevée en août. Sans cette tournée, c'est sur le site de Salon que les niveaux les plus élevés seraient mesurés.

D'une manière générale, les taux d'hydrocarbures les plus élevés sont relevés sur les trois sites de Fos-sur-Mer. Le site de Martigues Lavéra arrive en 4<sup>e</sup> position, derrière Fos Cavaou.

Les niveaux de benzène restent inférieurs à la VTR avec seuil sur tous les sites. Cependant, pour une exposition de 30 ans pour une vie entière de 70 ans, ces concentrations dépassent la VTR sans seuil sur les sites de Fos-sur-Mer, Martigues Lavéra et Port-de-Bouc. Seuls les sites de Port-Saint-Louis et Salon respectent cette VTR.

Les VTR avec seuil pour le 1,3-butadiène, le 1,2-dichloroéthane et le chlorure de vinyle sont largement respectées sur les 8 sites de mesures, de même que les VTR sans seuil pour ces composés si on considère une exposition de 30 ans.

---

<sup>6</sup> [https://www.atmosud.org/sites/sud/files/medias/documents/2023-11/BTEX\\_FOSSURMER\\_2022.pdf](https://www.atmosud.org/sites/sud/files/medias/documents/2023-11/BTEX_FOSSURMER_2022.pdf)

## ANNEXE : DETAIL DES MESURES PAR TOURNEE

Site	début	fin	1,3-butadiène	benzène	toluène	ethylbenzène	m,p-xylènes	o-xylène	CCl <sub>4</sub>	1,2-DCE	ETBE	MTBE	CVM	C6-C7 arom.	C7-C8 arom.	C8-C10 arom.	C10-C12 arom.	C6-C7 aliph.	C7-C8 aliph.	C8-C10 aliph.	C10-C12 aliph.	Naphtalène
Port-de-Bouc St Jean	04/05	11/05	0.4	0.8	1.8	1.1	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.0	0.7	1.7	2.5	1.1	2.7	1.0	4.8	3.6	0.2
Port-de-Bouc Lèque	04/05	11/05	0.4	1.0	1.7	1.4	0.4	0.6	0.1	0.3	0.2	0.3	0.0	0.9	1.6	3.4	0.8	2.8	1.0	2.8	2.3	0.1
Fos Cavaou	04/05	11/05	0.5	2.0	3.9	3.1	0.8	1.2	0.3	0.3	0.7	2.3	0.0	1.9	3.9	7.9	2.0	14.9	7.0	8.7	2.8	0.2
Fos SF1	04/05	11/05	0.7	3.5	33.7	26.6	5.9	9.2	0.2	0.3	4.8	0.4	0.0	3.5	33.6	59.7	6.2	25.8	12.8	17.0	2.8	0.8
Fos SF4	04/05	11/05	0.5	1.6	6.3	3.4	0.9	1.2	0.2	0.3	52.5	2.0	0.0	1.6	6.3	7.5	1.5	11.6	3.5	6.1	1.3	0.2
Port-Saint-Louis	04/05	11/05	0.5	0.6	0.9	0.7	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.0	0.5	0.9	1.6	0.8	1.0	0.4	4.2	3.6	0.1
Salon	04/05	11/05	0.4	0.6	1.0	0.7	0.2	0.3	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.5	1.0	1.8	0.8	1.1	0.4	3.2	2.9	0.1
Martigues Lavera	04/05	11/05	0.5	1.4	1.5	1.3	0.4	0.5	0.6	0.3	0.2	0.1	0.0	1.3	1.5	3.8	1.3	5.2	2.7	9.2	3.5	0.1
Port-de-Bouc St Jean	13/06	20/06	0.3	0.5	1.3	1.0	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2	0.0	0.4	1.3	2.8	1.1	2.7	2.2	3.3	1.2	0.1
Port-de-Bouc Lèque	13/06	20/06	1.4	0.9	2.3	1.9	0.6	0.7	0.5	0.3	0.7	0.4	0.0	0.7	2.2	5.4	1.5	5.8	2.9	4.7	3.1	0.1
Fos Cavaou	13/06	20/06	0.4	3.3	2.7	2.2	0.6	0.8	0.2	0.3	1.4	1.0	0.0	3.1	2.7	6.7	2.4	15.2	9.1	13.5	1.5	0.2
Fos SF1	13/06	20/06	0.4	3.2	18.3	9.9	2.7	3.4	0.1	0.3	2.0	2.1	0.0	3.0	18.2	25.6	4.8	35.9	11.6	15.2	3.6	1.0
Fos SF4	13/06	20/06	0.5	2.4	12.5	7.1	1.9	2.6	0.1	0.3	7.7	10.2	0.0	2.2	12.4	19.3	3.8	32.9	13.4	18.8	2.6	0.3
Port-Saint-Louis	13/06	20/06	0.3	0.5	0.8	0.6	0.2	0.2	0.2	3.0	0.4	0.1	0.0	0.4	0.8	1.8	1.0	1.7	1.4	2.6	1.1	0.1
Salon	13/06	20/06	0.4	0.5	1.2	0.8	0.2	0.3	0.2	0.3	0.0	0.2	0.0	0.4	1.2	2.5	1.6	2.1	2.2	6.3	4.0	0.2
Martigues Lavera	13/06	20/06	0.3	1.3	2.4	1.4	0.5	0.5	0.3	0.3	0.2	0.4	0.0	1.2	2.3	4.3	1.6	6.8	4.1	7.0	2.4	0.1
Port-de-Bouc St Jean	04/07	11/07	0.4	0.9	2.7	0.5	1.5	0.6	1.1	0.3	0.3	0.1	0.0	0.9	3.2	4.5	1.5	3.2	1.8	2.8	1.0	0.0
Port-de-Bouc Lèque	04/07	11/07	0.2	0.9	2.3	0.5	1.8	0.7	0.3	0.3	0.8	0.4	0.0	1.0	2.9	5.4	1.3	2.5	1.9	2.9	0.9	0.0
Fos Cavaou	04/07	11/07	0.2	1.6	3.8	0.8	2.9	1.1	0.2	0.3	0.8	1.3	0.0	1.7	4.7	9.1	2.1	10.0	6.4	9.1	0.9	0.1
Fos SF1	04/07	11/07	0.3	4.3	10.4	2.5	7.7	3.1	0.1	0.3	4.8	1.4	0.0	5.0	13.0	24.8	5.4	14.5	4.6	8.0	1.6	0.7
Fos SF4	04/07	11/07	0.4	1.4	7.2	1.3	4.5	1.7	0.1	0.3	8.3	1.6	0.0	1.4	8.9	12.7	2.4	7.9	4.2	6.2	1.3	0.1
Port-Saint-Louis	04/07	11/07	0.3	0.5	0.9	0.2	0.6	0.2	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	0.6	1.1	2.1	0.9	0.5	1.1	2.2	1.2	0.0
Salon	04/07	11/07	0.4	0.7	1.7	0.3	1.0	0.4	0.3	0.3	0.4	0.0	0.0	0.7	2.1	3.4	1.3	0.9	1.7	3.8	1.5	0.0
Martigues Lavera	04/07	11/07	0.4	2.2	2.6	0.6	1.9	0.8	1.2	5.8	0.1	0.1	0.0	2.3	3.3	6.2	1.9	4.0	3.1	5.9	1.1	0.1
Port-de-Bouc St Jean	16/08	23/08	0.5	1.0	3.7	0.8	2.8	1.1	0.3	0.3	0.8	0.1	0.0	0.8	3.6	7.9	3.4	6.5	2.6	4.2	4.8	0.1
Port-de-Bouc Lèque	16/08	23/08	0.4	1.1	4.4	0.8	2.8	1.1	0.4	0.3	1.0	0.6	0.0	0.9	4.2	7.5	2.1	5.4	2.3	2.3	1.6	0.1
Fos Cavaou	16/08	23/08	0.4	1.5	3.4	0.8	2.7	1.2	0.2	0.3	0.7	0.3	0.0	1.2	3.3	8.5	3.2	12.2	5.1	5.2	2.5	0.1
Fos SF1	16/08	23/08	0.5	14.6	42.8	11.6	32.8	12.1	0.5	1.0	86.3	21.4	0.0	12.0	42.1	68.5	2.5	117.8	40.3	2.9	1.6	0.1
Fos SF4	16/08	23/08	0.5	2.8	16.4	2.2	7.2	2.7	0.1	0.3	71.0	5.7	0.0	2.3	15.9	18.9	5.3	36.0	9.3	7.3	4.3	0.3
Port-Saint-Louis	16/08	23/08	0.4	0.9	2.0	0.4	1.3	0.6	0.2	0.3	0.4	0.2	0.0	0.7	1.9	4.6	2.4	2.8	1.2	1.9	100.5	0.1
Salon	16/08	23/08	0.4	0.8	3.0	0.5	1.7	0.6	0.2	0.3	0.7	0.1	0.0	0.6	2.9	5.2	2.1	3.0	1.5	3.3	40.6	0.1
Martigues Lavera	16/08	23/08	0.4	0.8	3.0	0.6	1.8	0.7	0.7	4.6	0.5	0.1	0.0	0.6	2.9	4.9	2.0	4.5	3.5	2.2	28.5	0.1
Port-de-Bouc St Jean	05/09	12/09	0.7	1.6	2.5	0.6	1.8	0.7	1.2	0.3	0.8	0.1	0.0	1.6	2.5	4.7	1.7	3.1	1.7	2.4	3.1	0.1
Port-de-Bouc Lèque	05/09	12/09	0.8	1.7	3.8	0.7	2.5	0.9	1.2	1.5	2.1	0.4	0.0	1.7	3.8	6.1	0.6	3.4	2.2	1.1	1.0	0.0
Fos Cavaou	05/09	12/09	0.4	1.7	2.9	0.6	2.2	0.8	0.5	0.3	2.0	0.1	0.0	1.7	2.9	6.0	1.8	8.1	4.1	3.9	4.3	0.1
Fos SF1	05/09	12/09	0.6	7.6	54.0	19.4	50.0	19.5	0.1	0.3	3.9	0.4	0.0	7.4	54.0	122.2	7.8	104.3	74.7	15.6	5.5	0.3
Fos SF4	05/09	12/09	0.7	3.3	11.8	1.8	6.0	2.2	0.2	0.3	5.0	0.8	0.0	3.2	11.8	15.5	3.2	28.8	10.5	8.5	4.7	0.1
Port-Saint-Louis	05/09	12/09	0.0	1.0	1.8	0.4	1.5	0.6	0.8	0.3	0.9	0.3	0.0	0.9	1.8	3.8	1.2	1.9	1.1	1.6	4.0	0.1
Salon	05/09	12/09	0.9	1.2	2.6	0.5	1.8	0.6	1.2	0.3	0.9	0.1	0.0	1.2	2.6	4.7	1.4	2.3	1.5	1.9	5.1	0.1
Martigues Lavera	05/09	12/09	0.5	1.3	3.1	0.8	2.1	0.7	3.4	3.4	0.9	0.1	0.0	1.3	3.1	5.1	1.4	3.5	3.4	2.6	3.6	0.1
Port-de-Bouc St Jean	17/10	24/10	0.0	0.6	0.9	0.2	0.7	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.0	0.6	0.8	1.7	0.6	1.9	0.6	1.1	0.4	0.1
Port-de-Bouc Lèque	17/10	24/10	0.0	1.3	1.9	0.4	1.1	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	1.3	1.8	2.8	0.8	6.5	1.9	3.7	0.6	0.1
Fos Cavaou	17/10	24/10	0.0	0.9	1.0	0.2	0.7	0.3	0.1	0.3	0.2	1.2	0.0	0.9	1.0	1.9	0.6	3.5	1.9	3.2	0.2	0.1
Fos SF1	17/10	24/10	0.1	1.3	0.8	0.1	0.5	0.2	0.5	2.0	0.1	0.2	0.0	1.3	0.7	1.4	0.7	1.6	0.6	1.7	0.2	0.0
Fos SF4	17/10	24/10	0.2	2.7	17.4	2.8	9.6	3.5	0.1	0.3	16.3	7.7	0.0	3.2	16.7	22.2	3.4	36.3	11.2	16.1	0.6	0.1
Port-Saint-Louis	17/10	24/10	0.1	0.4	0.5	0.1	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.0	0.4	0.4	0.9	0.6	0.6	0.2	0.5	0.4	0.0
Salon	17/10	24/10	0.1	0.5	0.7	0.2	0.5	0.2	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.5	0.7	1.3	0.4	0.8	0.2	0.6	2.5	0.0
Martigues Lavera	17/10	24/10	0.2	1.9	10.8	2.1	6.9	2.6	0.2	0.3	5.3	0.2	0.0	2.0	10.4	14.7	1.4	14.3	4.5	4.5	0.2	0.2
Port-de-Bouc St Jean	06/11	13/11	0.1	1.2	2.1	0.5	1.6	0.6	0.6	0.3	0.5	0.9	0.0	1.3	2.1	5.0	1.8	3.2	1.3	2.0	0.1	0.1
Port-de-Bouc Lèque	06/11	13/11	0.2	1.2	2.4	0.5	1.5	0.6	0.2	0.3	0.8	1.6	0.0	1.3	2.4	4.6	0.9	4.8	2.2	2.6	0.1	0.1
Fos Cavaou	06/11	13/11	0.0	2.2	7.3	1.4	5.6	2.1	0.3	0.3	2.1	5.8	0.0	2.5	7.3	18.3	3.8	31.1	19.8	22.4	1.1	0.2
Fos SF1	06/11	13/11	0.3	3.1	10.4	3.4	6.8	2.5	0.3	1.5	7.1	2.9	0.0	3.5	10.4	19.4	4.0	12.5	6.0	4.4	0.3	0.9
Fos SF4	06/11	13/11	2.1	2.2	6.2	1.0	3.3	1.2	0.5	0.3	8.0	17.5	0.0	2.5	6.2	10.4	3.5	17.6	7.3	8.7	0.5	0.2
Port-Saint-Louis	06/11	13/11	0.2	0.6	1.0	0.3	0.9	0.3	0.7	0.3	0.3	0.3	0.0	0.7	1.0	2.5	0.8	1.1	0.3	0.7	0.0	0.0
Salon	06/11	13/11	0.3	1.3	2.7	0.5	1.6	0.6	0.6	0.3	0.5	0.1	0.0	1.5	2.7	5.2	1.6	2.0	0.7	1.4	0.3	0.1
Martigues Lavera	06/11	13/11	0.2	3.0	3.0	0.5	1.8	0.7	0.5	0.8	0.9	0.8	0.0	3.4	3.0	7.1	2.4	8.8	4.4	10.3	0.3	0.1
Port-de-Bouc St Jean	21/12	28/12	0.2	1.1	1.3	0.3	0.9	0.3	0.6	0.3	0.2	0.4	0.0	1.3	1.3	1.9	0.2	2.3	0.8	0.7	0.1	0.0
Port-de-Bouc Lèque	21/12	28/12	0.2	1.2	2.0	0.4	1.5	0.6	0.5	0.3	1.4	2.4	0.0	1.4	2.0	3.5	0.5	5.8	2.6	2.6	0.2	0.1
Fos Cavaou	21/12	28/12	0.1	2.1	5.8	1.4	5.7	2.2	0.2	0.3	3.3	6.2	0.0	2.4	5.8	14.9	2.1	34.5	21.5	22.0	0.1	0.1
Fos SF1	21/12	28/12	0.2	3.9	4.3	0.7	2.3	0.9	0.2	0.3	3.4	11.6	0.0	4.5	4.3	5.6	1.6	11.2	5.0	6.9	0.2	0.7
Fos SF4	21/12	28/12	0.8	1.6	3.8	0.6	2.5	0.9	0.5	0.3	9.5	9.3	0.0	1.9	3.8	5.3	0.5	12.9	4.4	4.1	0.1	0.1
Port-Saint-Louis	21/12	28/12	0.3	0.8	0.8	0.1	0.5	0.2	0.7													



[www.atmosud.org](http://www.atmosud.org)

**AtmoSud**  
Inspirer un air meilleur

#### A propos d'AtmoSud

##### Siège social

146 rue Paradis « Le Noilly Paradis »  
13294 Marseille Cedex  
Tel. 04 91 32 38 00  
Fax 04 91 32 38 29  
[Contact.air@atmosud.org](mailto:Contact.air@atmosud.org)

##### Etablissement de Martigues

06Route de la Vierge  
13500 Martigues  
Tel. 04 42 13 01 20  
Fax 04 42 13 01 29

##### Etablissement de Nive

37 bis avenue Henri Matisse  
06200 Nice  
Tel. 04 93 18 88 00

SIRET : 324 465 632 00044 – APE – NAF : 7120B – TVA intracommunautaire : FR 65 324 465 632