



SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L’AIR AU TERMINAL CONTENEUR DE FOS-SUR-MER EN 2025

Bilan des mesures 2025

19 mai 2026

Date de parution :

19 mai 2026

Contact :

Chargé d’action territoriale : Sébastien Mathiot – sebastien.mathiot@atmosud.org

Pilote de projet : Sonia Oppo – sonia.oppo@atmosud.org

Références :

AFE-000177 / Surveillance de la qualité de l’air au terminal conteneur de Fos-sur-Mer / SOO-SMT-ASN-ERT

Résumé

La station de Fos Terminal Conteneur répond à une demande conjointe des salariés et exploitants du port (GPMM, EUROFOS, SEAYARD) de disposer d'indicateurs objectifs sur la qualité de l'air : nuisances olfactives, fumées de navires, retombées industrielles proches (pétrochimie, sidérurgie, déchets)...

Les enjeux sont d'objectiver la situation par des mesures continues sur zone, de distinguer l'origine des pollutions (trafic maritime, sites industriels voisins) et d'évaluer l'exposition des travailleurs dans ce périmètre géographique qui n'est pas un lieu accessible au public.

▶ Composés Organiques Volatils (COV) : des niveaux faibles et stables en 2025

Les mesures montrent que les concentrations de COV restent faibles, en continuité avec les constats de 2024.

Le benzène respecte largement la valeur limite et l'objectif de qualité annuel et les niveaux de BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, M+P-xylène, et O-Xylène) se situent parmi les plus bas du département, en comparaison avec les stations urbaines sous influence industrielle.

Les COV hors BTEX présentent également des concentrations très faibles, avec des valeurs moyennes, médianes et percentiles 95 quasiment systématiquement inférieures à 1 µg/m³. Un seul épisode d'importance et généralisé à tous les COV a été observé au cours de l'année 2025, le 13 septembre, par vent de nord-est, en provenance des zones industrielles de Fos-sur-Mer.

Du point de vue sanitaire, les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) à seuil, en exposition chronique et aiguë, ne sont pas approchées. Même constat pour les VTR sans seuil pour les polluants concernés.

▶ Particules ultrafines (PUF) : influence marquée des navires à quai

Les concentrations de particules ultrafines (PUF) mesurées en 2025 sont parmi les plus élevées de la région, similaires à celles observées dans les stations portuaires et aéroportuaires.

Les épisodes de fortes concentrations (>100 000 particules/cm³) correspondent systématiquement à la présence de navires de grande capacité (porte-conteneurs) stationnés à proximité de la cabine, par des vents orientés entre nord-nord-ouest et nord-nord-est.

▶ Influence des vents : des sources multiples identifiées

Comme en 2024, les dynamiques de PUF et de COV sont différentes, confirmant des sources et mécanismes distincts.

Les roses de pollution montrent plusieurs directions d'influence selon les polluants :

- le secteur nord-est est associé aux concentrations les plus élevées en COV,
- les secteurs nord-ouest à nord-nord-est sont associés aux épisodes de particules ultrafines.

Ces configurations témoignent de la pluralité des sources potentielles (industrielles, portuaires, navires en rade) et de la complexité des interactions avec la météorologie locale.

PARTENAIRES

AtmoSud remercie SEAYARD, EUROFOS et le GPMM pour l'accompagnement logistique et financier permettant de réaliser les investissements et le déploiement des matériels nécessaires à cette opération de surveillance de la qualité de l'air.

AUTEURS DU DOCUMENT

Sonia Oppo – AtmoSud

Sébastien Mathiot – AtmoSud

Alexis Stepanian – AtmoSud

Edwige Révélat – AtmoSud

SOMMAIRE

I	Contexte et moyens de mesure déployés.....	5
I.1	Préambule.....	5
I.2	Station de mesure située au terminal conteneur de Fos-sur-Mer.....	6
II	Bilan des émissions.....	7
III	Conditions météorologiques.....	9
IV	Valeurs de référence.....	10
IV.1	Valeurs réglementaires.....	10
IV.2	Valeurs toxicologiques de référence (VTR).....	10
V	Bilan des mesures 2025.....	12
V.1	Résultats.....	12
V.2	Identification des sources émettrices de polluants.....	19
VI	Bilan des signalements.....	28
VII	Conclusion.....	29

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 – Méthodologie de calcul des émissions du secteur maritime.....	34
Annexe 2 – Rose des vents à la station Météo France d’Istres.....	35
Annexe 3 – Sources de pollution, effets sur la santé, réglementation et recommandations OMS.....	36
Annexe 4 – Concentrations de BTEX en 2025 en Bouches-du-Rhône.....	40
Annexe 5 – COV (hors BTEX) en 2025 en Bouches-du-Rhône.....	41
Annexe 6 – Mesures de PUF en 2025 en Bouches-du-Rhône.....	42
Annexe 7 – Positions des navires pour les journées de fortes concentrations de PUF.....	43

I CONTEXTE ET MOYENS DE MESURE DEPLOYES

I.1 Préambule

Le déploiement de moyens de mesure sur le terminal conteneur de Fos-sur-Mer résulte d'une demande conjointe des travailleurs et de leurs employeurs (GPMM, EUROFOS et SEAYARD) pour la mise en place d'une surveillance de la qualité de l'air. Cette action a vocation à s'inscrire dans la durée pour fournir des informations objectives sur la pollution atmosphérique de cette zone à fort potentiel de développement économique.

Ces dernières années, les travailleurs des terminaux ont parfois signalé des nuisances olfactives ou visuelles en lien avec les activités environnantes de traitement des déchets, de sidérurgie et de pétrochimie. En effet, le terminal conteneur peut être sujet à des dégradations fréquentes de la qualité de l'air en raison de diverses sources comme les émissions de polluants issus des panaches de fumée de navire et de celles des sites industriels qui sont situés à moins de 10 km des terminaux.

L'intérêt de positionner une station dans le terminal conteneur, complémentaire au réseau de mesure d'AtmoSud au sud-ouest de l'Etang de Berre, est ainsi de permettre d'objectiver les niveaux de polluants et de discriminer les sources de pollution impactant cette partie du port (**Figure 1**).

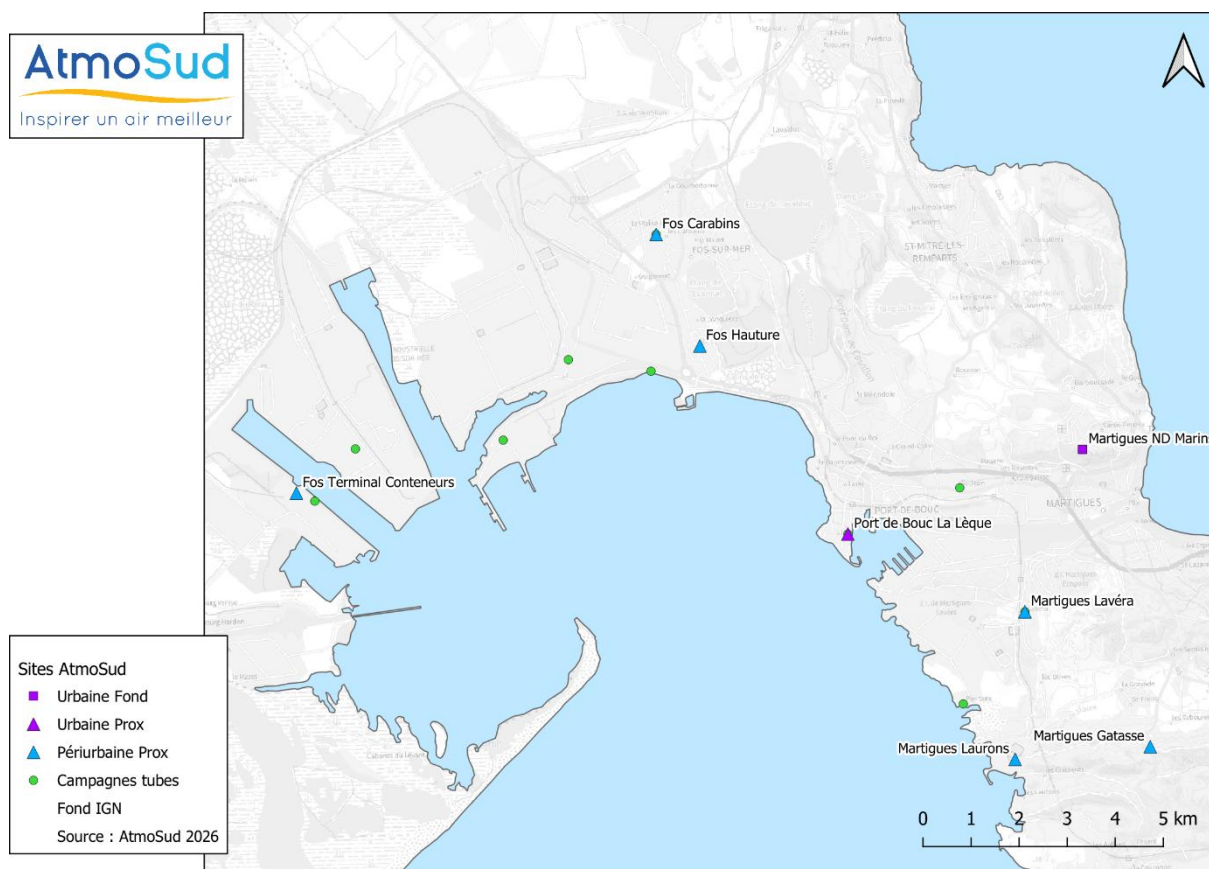


Figure 1 : Positionnement de la station Fos Terminal Conteneur et des autres moyens de mesure AtmoSud à proximité

Le dispositif de surveillance va permettre d'observer les niveaux de particules fines dans l'air ainsi que les Composés Organiques Volatils (COV) :

- La surveillance des particules est focalisée sur les Particules UltraFines (PUF), traceurs des combustions, qu'elles soient d'origine industrielle ou issues des navires. Les particules fines sont un indicateur des processus de combustion de proximité car les particules les plus fines sont

celles en plus grand nombre et s'agglomèrent en s'éloignant de la source (vieillessement de l'aérosol) pour se réduire en nombre¹. Pour autant, elles ne sont pas réglementées mais l'ANSES recommande de mieux surveiller et caractériser ces particules en air ambiant².

- La surveillance des Composés Organiques Volatils a été retenue au regard des nombreuses et importantes sources industrielles alentour, comme l'activité du port pétrolier de Fos-sur-Mer, les diverses sources pétrochimiques et également sidérurgiques.

Le suivi de ces composés (PUF et COV) a été retenu pour ce lieu car ils sont également mesurés dans les villes des environs, notamment à Fos-sur-Mer et Port-de-Bouc.

Les mesures des polluants, ainsi que celles des directions et vitesses de vent relevées à la cabine, permettent de mieux caractériser la qualité de l'air de ce terminal et de discriminer les sources de pollution qui l'affectent.

I.2 Station de mesure située au terminal conteneur de Fos-sur-Mer

La station de mesure a été implantée durant l'été 2024 entre les quais EUROFOS et ceux de SEAYARD en un lieu central du terminal conteneur (**Figure 2**).

Comme pour l'ensemble des stations AtmoSud en région Sud, les mesures de cette station Fos Terminal Conteneur sont accessibles en temps-réel sur le site internet d'AtmoSud :

<https://www.atmosud.org/dataviz/mesures-aux-stations>.

L'installation des moyens de mesures a fait l'objet de plusieurs phases en fonction de la disponibilité des instruments (**Tableau 1**). Le compteur de particules a été le premier à fonctionner (22/08/2024), puis les paramètres météo et enfin l'ensemble des COV.



Figure 2 : Station de mesure AtmoSud dans l'enceinte du port de Marseille-Fos au niveau du terminal conteneur

Tableau 1 – Mesures et analyseurs de la station de Fos Terminal Conteneur

Polluant	Analyseur	Début des mesures
PUF	PALAS ENVI-CPC 200 (10nm-1µm)	22/08/2024
BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, M+P-xylène, et O-Xylène)	ENVEA VOC72M	25/10/2024
Autres COV (Tetrachloroéthène, 1,2-Dichloroéthylène, Trichloréthylène, Cyclohexane et Styrene)		

¹ Karl, M., Ramacher, M. O. P., Oppo, S., Lanzi, L., Majamäki, E., Jalkanen, J.-P., Lanzafame, G. M., Temime-Roussel, B., Le Berre, L., & D'Anna, B. (2023). *Measurement and Modeling of Ship-Related Ultrafine Particles and Secondary Organic Aerosols in a Mediterranean Port City*. *Toxics*, 11(9), 771. <https://doi.org/10.3390/toxics11090771>

² <https://www.anses.fr/system/files/AIR2014SA0156Ra-Sante.pdf>

II BILAN DES EMISSIONS

Chaque année, AtmoSud publie un inventaire annualisé de référence, à l'échelle communale, pour chaque secteur d'activité, et pour un certain nombre de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre (source : [CIGALE](#)³). AtmoSud met également à jour régulièrement les méthodologies de chaque secteur d'activité, en recalculant chaque année l'historique des émissions. La section suivante s'appuie sur les chiffres de l'inventaire des émissions territoriales v12.1, pour l'année 2023, dernière année d'émissions disponible.

À Fos-sur-Mer (**Figure 3**), 56% des **émissions de NOx** en 2023 proviennent du secteur maritime (méthodologie de calcul en **Annexe 1**), loin devant l'industrie hors unité de production d'énergie (24%) et le secteur de la production d'énergie (18%). Depuis 2007, les émissions maritimes de NOx sur ce territoire sont assez stables à l'inverse des émissions liées au secteur industriel qui connaît une baisse conséquente (-65% en 10 ans pour les NOx).

Pour les **particules fines**, ce constat diffère puisque le secteur industriel est le contributeur majoritaire (56%) suivi du maritime et de la production d'énergie (respectivement 25% et 14%).

Les émissions de **Composés Organiques Volatils (COV)** totaux proviennent des secteurs production d'énergie (42%), industriel (27%) et maritime (20%). Les autres secteurs représentent moins de 5%.

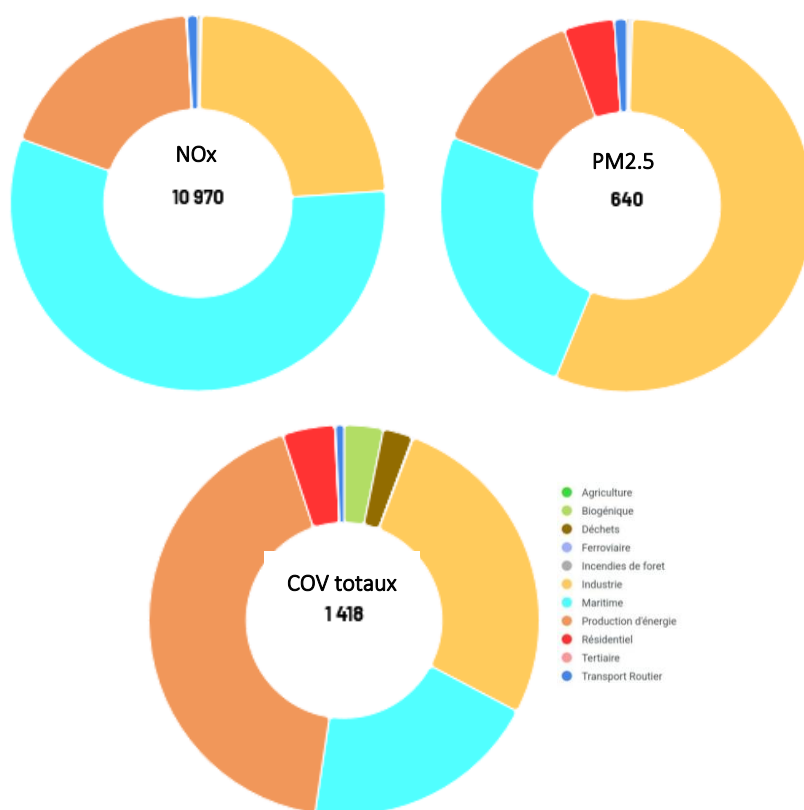


Figure 3 : Émissions annuelles de NOx (en haut à gauche), de PM2.5 (en haut à droite), de COV totaux (en bas), en tonne, à Fos-sur-Mer en 2023 par secteur d'activité

Les quantités d'émissions émises sont importantes puisque l'inventaire des émissions recense le même ordre de grandeur de particules fines à Fos-sur-Mer et Marseille mais près de 3 fois plus d'oxydes d'azote. De plus, à l'échelle de la région, les émissions de NOx issues de Fos-sur-Mer représentent près

³ <https://cigale.atmosud.org/>

de 20% des émissions totales de la région. Ce constat est similaire pour les émissions de gaz à effet de serre (25% des émissions de CO₂ équivalent de la région sont émis à Fos-sur-Mer).

Les émissions atmosphériques de ce territoire sont grandement liées aux sources industrielles, aux unités de production énergétique et à l'activité portuaire.

Ces trois secteurs se partagent les parts les plus importantes des émissions de particules fines, d'oxydes d'azote et de composés organiques volatils et contribuent significativement aux émissions régionales.

III CONDITIONS METEOROLOGIQUES

En 2025, les vents relevés à la station de Fos Terminal Conteneur indiquent une prédominance des situations de mistral modéré à fort (**Figure 4**). Le vent de secteur sud-est est également assez fréquent. Ces situations de vent sont très semblables à celles de 2024 et ne présentent pas de singularités.

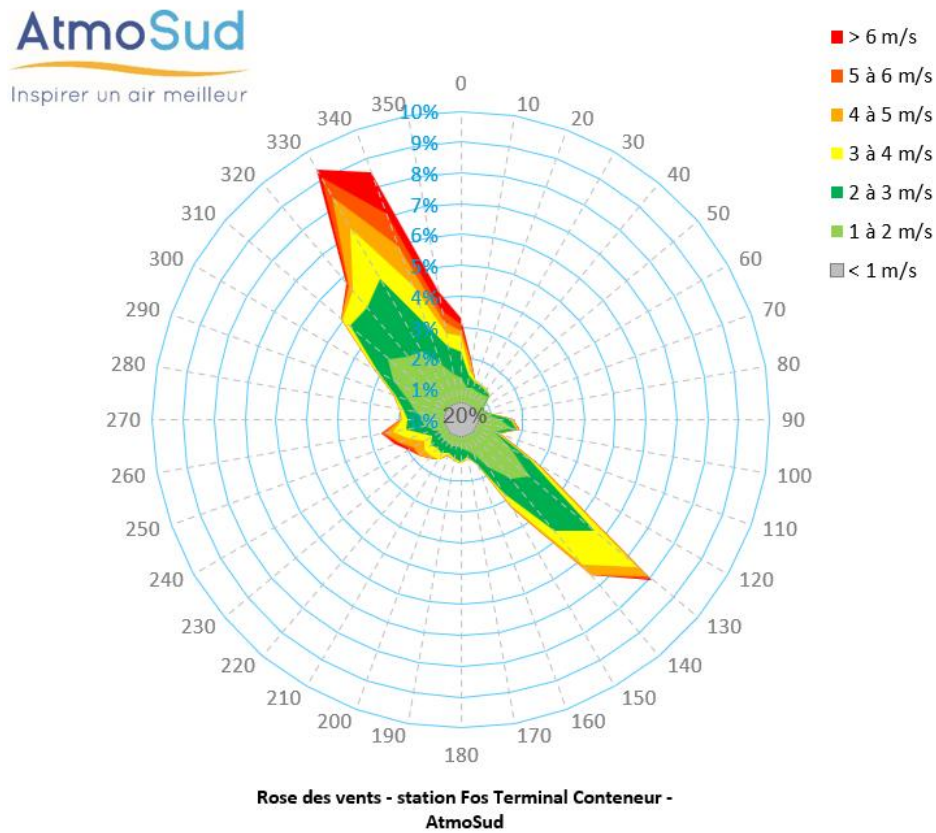


Figure 4 : Rose des vents relevés à la station de Fos Terminal Conteneur du 1^{er} janvier au 31 décembre 2025

La rose des vents à la station Météo France d'Istres présente un profil similaire au niveau des directions (**Annexe 2**), excepté sur le quart nord-est qui n'est pas représenté au Terminal Conteneur. De plus, les vitesses ne sont pas de même intensité, notamment en raison de la différence de hauteur des mâts météorologiques entre les deux stations.

IV VALEURS DE REFERENCE

IV.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/m³** en moyenne annuelle. La directive européenne d'octobre 2024 a abaissé ce seuil à **3.4 µg/m³** applicable au 1^{er} janvier 2030.
- L'objectif de qualité pour le benzène est fixé à **2 µg/m³** en moyenne annuelle.

IV.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 réalisée⁴. 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 2**) sont disponibles pour les polluants de cette étude (source : <https://substances.ineris.fr/fr/>) :

Tableau 2 : 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	Aiguë	À seuil	29 µg/m ³	Effets sur le système immunitaire (leucémies)	ANSES (2024)
		Chronique	À seuil	9.7 µg/m ³	Effets hématologiques	ANSES (2024)
			Sans seuil	1.6.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	Effets sur le système immunitaire (leucémies)	ANSES (2024)
			En considérant un excès de risque à 10 ⁻⁵ , pour une exposition de 100% pendant 30 ans sur une durée de vie de 70 ans, la VTR sans seuil du benzène correspond à une concentration moyenne annuelle de 14.6 µg/m³ .			
1,2-dichloroéthane	107-06-2	Chronique	À seuil	3000 µg/m ³	Lésions lymphatiques	(ATSDR 2001)
			Sans seuil	3.4.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	Tumeurs mammaires	ANSES (2009)
			En considérant un excès de risque à 10 ⁻⁵ , pour une exposition de 100% pendant 30 ans sur une durée de vie de 70 ans, la VTR sans seuil du 1,2-dichloroéthane correspond à une concentration moyenne annuelle de 6.9 µg/m³ .			
Ethylbenzène	100-41-4	Aiguë	À seuil	22 000 µg/m ³	Effet ototoxique	ANSES (2016)
		Chronique	À seuil	1 500 µg/m ³	Effet ototoxique	ANSES (2016)
			Sans	Pas de valeur retenue		

⁴ « 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)

Substance	N° CAS	Type d'exposition	Type d'effets	VTR	Organe cible	Organisme	
			seuil				
Toluène	108-88-3	Aiguë	À seuil	21 000 µg/m ³	Effets neurologiques	ANSES (2017)	
		Chronique	À seuil	19 000 µg/m ³	Effets neurologiques	ANSES (2017)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue			
O-Xylène	95-47-6	Aiguë	À seuil	8 700 µg/m ³	Effets respiratoires	ANSES (2020)	
		Chronique	À seuil	100 µg/m ³	Effets neurologiques	ANSES (2020)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue			
M-Xylène	108-38-3	Aiguë	À seuil	8 700 µg/m ³	Effets respiratoires	ANSES (2020)	
		Chronique	À seuil	100 µg/m ³	Effets neurologiques	ANSES (2020)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue			
P-Xylène	106-42-3	Aiguë	À seuil	8 700 µg/m ³	Effets respiratoires	ANSES (2020)	
		Chronique	À seuil	100 µg/m ³	Effets neurologiques	ANSES (2020)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue			
Tétrachloroéthène	127-18-4	Chronique	Aiguë	À seuil	1 380 µg/m ³	Effets neurologiques	ANSES (2018)
			À seuil	400 µg/m ³	Effets neurologiques	ANSES (2018)	
			Sans seuil	2.6 10 ⁻⁷ (µg.m ⁻³) ⁻¹	Tumeurs du foie	ANSES (2018)	
			En considérant un excès de risque à 10 ⁻⁵ , pour une exposition de 100% pendant 30 ans sur une durée de vie de 70 ans, la VTR sans seuil du tétrachloroéthène correspond à une concentration moyenne annuelle de 89.7 µg/m³.				
Trichloroéthène	79-01-6	Chronique	À seuil	3 200 µg/m ³	Effet rénal	ANSES (2018)	
			Sans seuil	10 ⁻⁶ (µg.m ⁻³) ⁻¹	Carcinome rénal	ANSES (2018)	
			En considérant un excès de risque à 10 ⁻⁵ , pour une exposition de 100% pendant 30 ans sur une durée de vie de 70 ans, la VTR sans seuil du trichloroéthène correspond à une concentration moyenne annuelle de 23.3 µg/m³.				

V BILAN DES MESURES 2025

V.1 Résultats

► Benzène

Les résultats des concentrations annuelles de BTEX sont présentés dans le **Tableau 3**.

Tableau 3 - Synthèse des mesures de BTEX (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) à la station de Fos Terminal Conteneur en 2025

	Benzène	Toluène	Éthylbenzène	M+P-xylène	O-xylène
Taux de fonctionnement	77%				
Moyenne annuelle (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.36	0.69	0.10	0.51	0.18
Maximum horaire (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19.43	68.48	6.51	50.69	11.67
Percentile 95 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.20	2.77	0.29	1.92	0.58

Au site de Fos Terminal Conteneur, la concentration moyenne annuelle de benzène est de $0.36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2025 (**Tableau 3**). Elle est inférieure aux seuils réglementaires (valeur limite annuelle $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et objectif de qualité annuel $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, voir **Annexe 3**).

Du point de vue sanitaire, la VTR à seuil en exposition chronique et aiguë n'a pas été dépassée.

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 $1.6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ (Source : ANSES 2024). 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 $14.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les concentrations mesurées correspondent à un excès de risque largement inférieur à 10^{-5} tel que défini par la VTR sans seuil.

Les boîtes à moustache permettent d'exprimer la distribution statistique des concentrations horaires :

- *la boîte contient 50% des valeurs centrales ;*
- *la croix blanche représente la moyenne des valeurs ;*
- *le trait blanc représente la médiane des valeurs.*

Par rapport aux autres stations de mesures dans le département des Bouches-du-Rhône (surveillance en zone habitée sous influence industrielle), les concentrations moyennes de benzène à Fos Terminal Conteneur sont inférieures à celles de tous les autres sites pendant la même période (**Figure 5**).

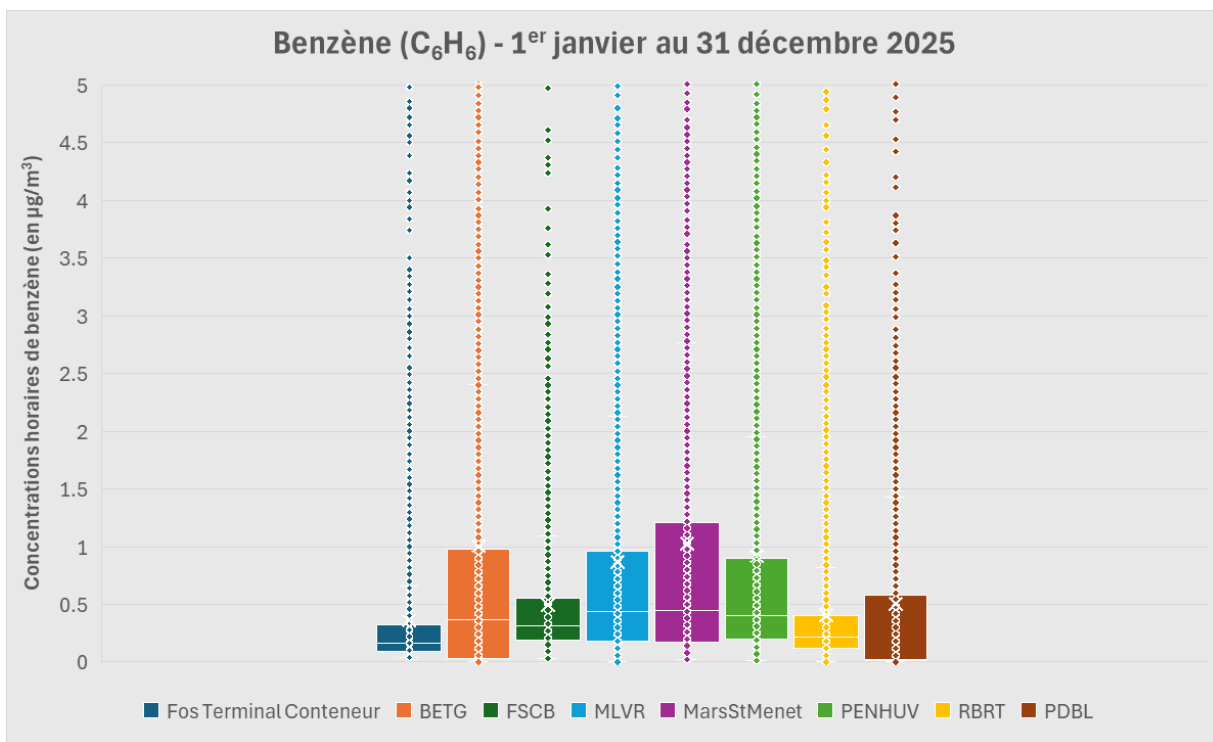


Figure 5 : Boîte à moustache des concentrations horaires de benzène pour les stations de Fos Terminal Conteneur, Berre l'Étang (BETG), Fos-sur-Mer les Carabins (FSCB), Martigues Lavéra (MLVR), Marseille Saint-Menet (MarsStMenet), La Penne sur Huveaune (PENHUV), Rognac Les Brets (RBRT) et Port-de-Bouc La Lègue (PDBL) en 2025. L'échelle des ordonnées a été restreinte afin de faciliter la comparaison visuelle des médianes et moyennes entre les boxplots.

► BTEX (hors benzène)

Les TEX ne sont pas réglementés. Les résultats annuels sont détaillés au **Tableau 3**.

Par rapport aux autres stations de mesures dans le département des Bouches-du-Rhône, les concentrations moyennes de toluène et d'éthylbenzène à Fos Terminal Conteneur sont inférieures à celles de tous les autres sites pendant la même période (**Figure 6** et **Figure 7**).

Pour les xylènes, la station ayant la moyenne la plus basse est Fos-sur-Mer Carabins, suivie de près par la station de Fos Terminal Conteneur (**Figure 8** et **Figure 9**). Ce constat se retrouve également sur les valeurs les plus élevées comme le 95^{ème} centile (statistique p95 qui est le seuil au-dessous duquel 95% des valeurs mesurées sont situées). En effet, le percentile 95 est le plus faible à la station de Fos Terminal Conteneur pour le benzène, l'éthylbenzène et l'O-xylène et le deuxième plus faible pour le toluène et le M+P-xylène (**Annexe 4**).

Du point de vue sanitaire, les VTR à seuil, en exposition chronique et aiguë, ne sont pas approchés. Il n'y a pas de VTR sans seuil pour ces polluants.

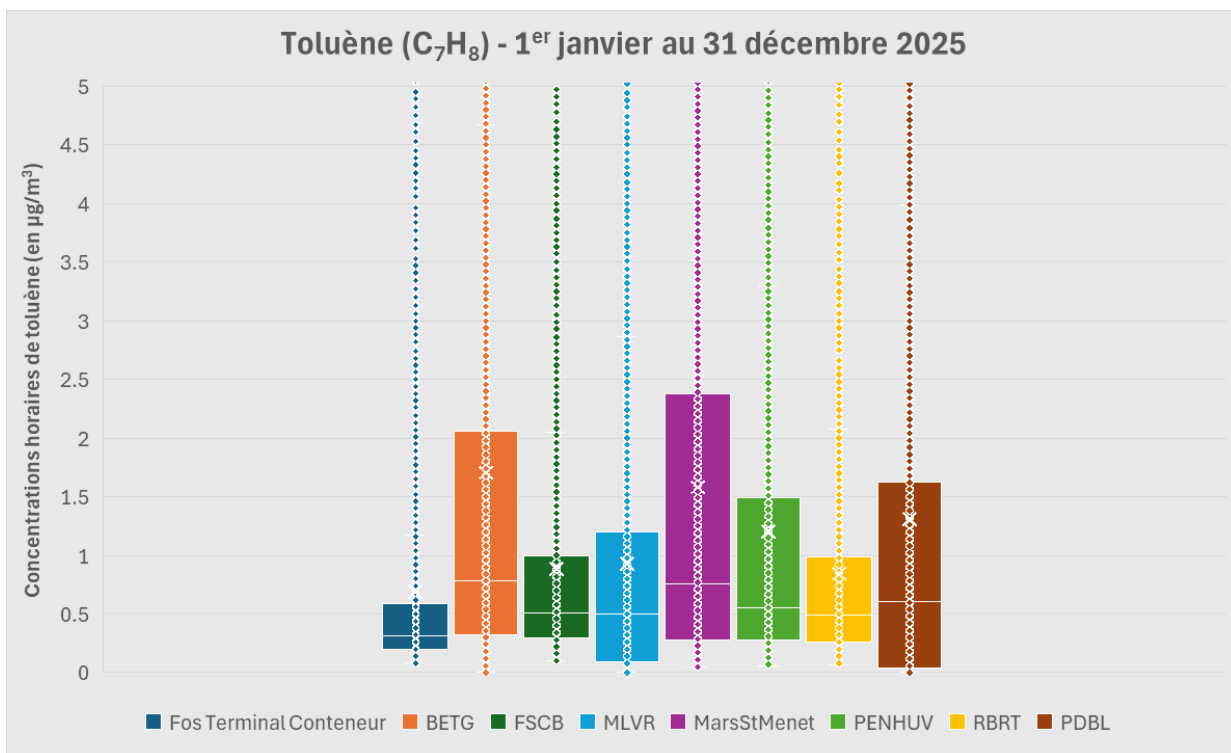


Figure 6 : Boîte à moustache des concentrations horaires de toluène pour les stations de Fos Terminal Conteneur, Berre l'Étang (BETG), Fos-sur-Mer les Carabins (FSCB), Martigues Lavéra (MLVR), Marseille Saint-Menet (MarsStMenet), La Penne sur Huveaune (PENHUV), Rognac Les Brets (RBRT) et Port-de-Bouc La Lègue (PDBL) en 2025. L'échelle des ordonnées a été restreinte afin de faciliter la comparaison visuelle des médianes et moyennes entre les boxplots.

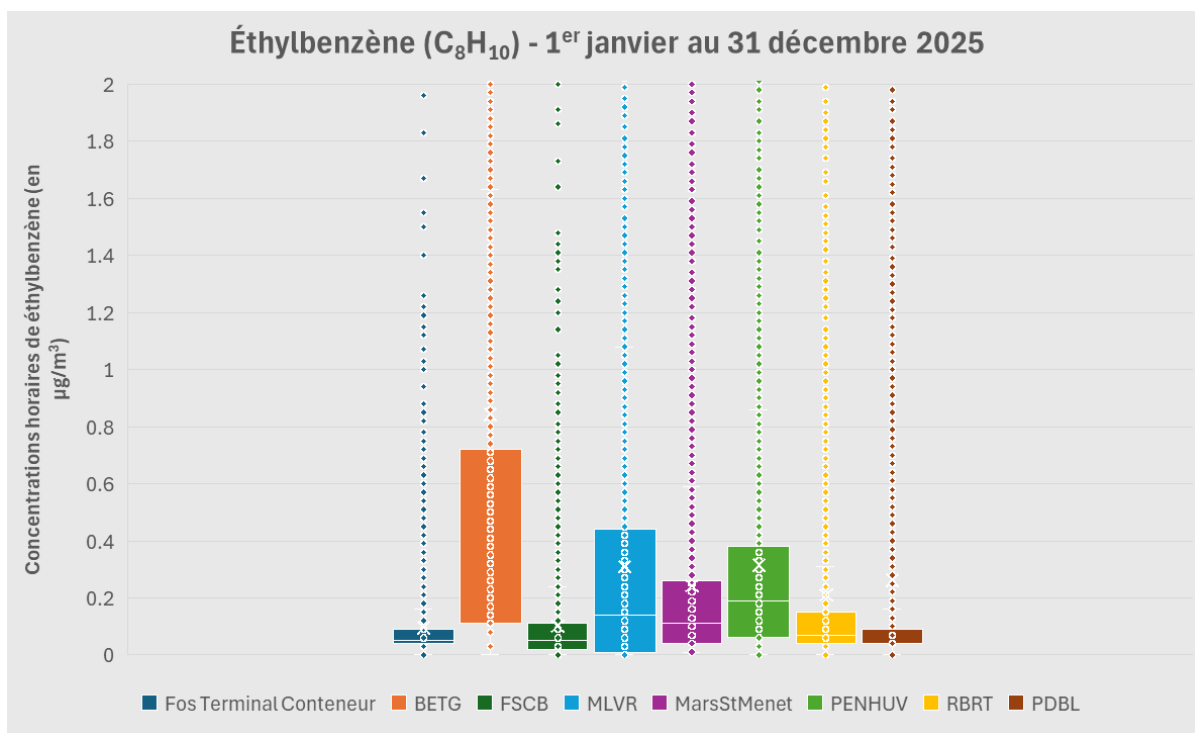


Figure 7 : Boîte à moustache des concentrations horaires d'éthylbenzène pour les stations de Fos Terminal Conteneur, Berre l'Étang (BETG), Fos-sur-Mer les Carabins (FSCB), Martigues Lavéra (MLVR), Marseille Saint-Menet (MarsStMenet), La Penne sur Huveaune (PENHUV), Rognac Les Brets (RBRT) et Port-de-Bouc La Lègue (PDBL) en 2025. L'échelle des ordonnées a été restreinte afin de faciliter la comparaison visuelle des médianes et moyennes entre les boxplots.

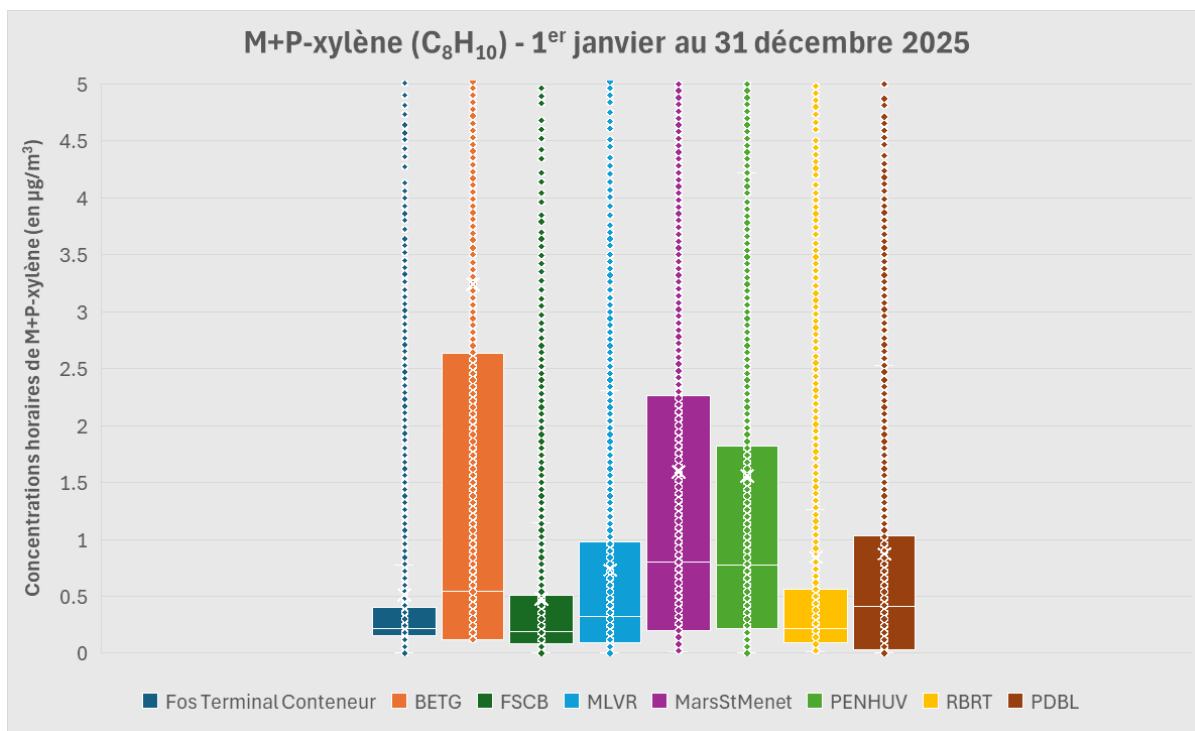


Figure 8 : Boîte à moustache des concentrations horaires de M+P-xylène pour les stations de Fos Terminal Conteneur, Berre l'Étang (BETG), Fos-sur-Mer les Carabins (FSCB), Martigues Lavéra (MLVR), Marseille Saint-Menet (MarsStMenet), La Penne sur Huveaune (PENHUV), Rognac Les Brets (RBRT) et Port-de-Bouc La Lègue (PDBL) en 2025. L'échelle des ordonnées a été restreinte afin de faciliter la comparaison visuelle des médianes et moyennes entre les boxplots.

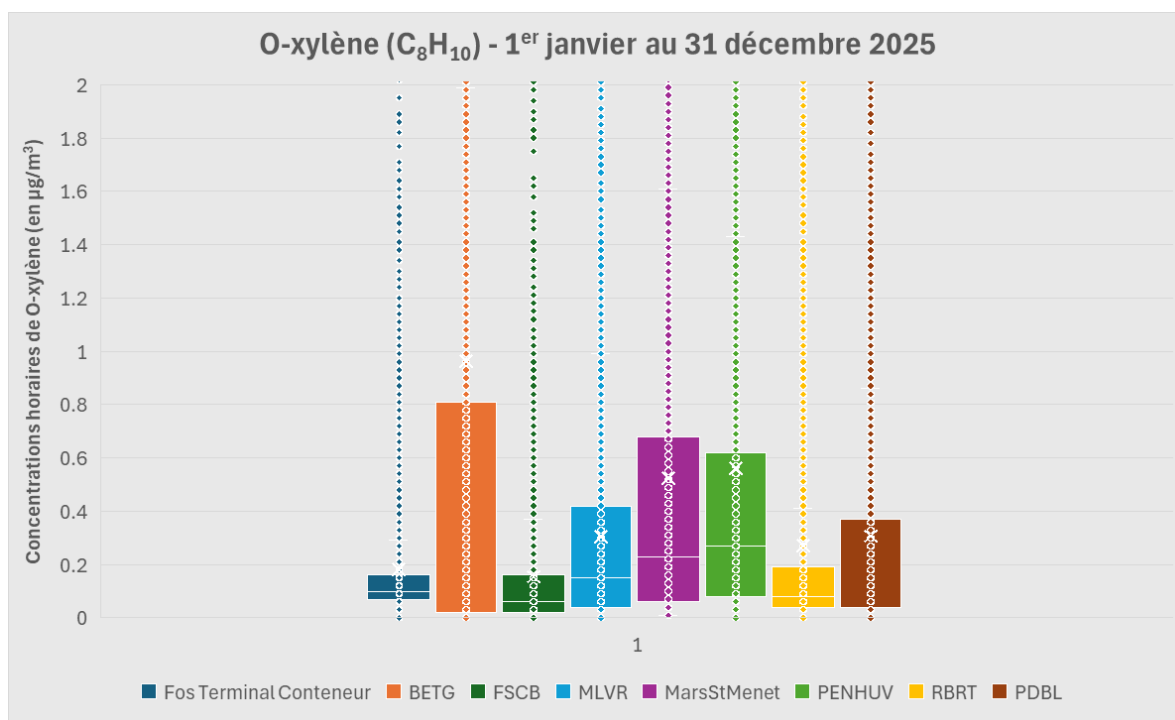


Figure 9 : Boîte à moustache des concentrations horaires d'O-xylène pour les stations de Fos Terminal Conteneur, Berre l'Étang (BETG), Fos-sur-Mer les Carabins (FSCB), Martigues Lavéra (MLVR), Marseille Saint-Menet (MarsStMenet), La Penne sur Huveaune (PENHUV) et Rognac Les Brets (RBRT) et Port-de-Bouc La Lègue (PDBL) en 2025. L'échelle des ordonnées a été restreinte afin de faciliter la comparaison visuelle des médianes et moyennes entre les boxplots.

► **Autres COV (hors BTEX)**

Le

Tableau 4 rassemble les mesures des COV hors BTEX.

Tableau 4 : Synthèse des mesures de COV (hors BTEX) (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) à la station de Fos Terminal Conteneur en 2025

	Tetrachloroéthène	Trichloroéthène	1.2 Dichloroéthylène	Cyclohexane	Styrène
Taux de fonctionnement	76%	76%	76%	77%	76%
Moyenne annuelle (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.03	0.08	0.07	0.35	0.10
Maximum horaire (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.87	18.59	10.19	37.36	13.34
Percentile 95 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.11	0.28	0.22	1.01	0.23

Les COV (hors BTEX) mesurés à la station Fos Terminal Conteneur montrent des concentrations moyennes annuelles très faibles (

Tableau 4), en continuité avec les observations réalisées à la fin d'année 2024.

À l'exception du cyclohexane, les valeurs moyennes et les percentiles 95 sont inférieurs à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et quasi-systématiquement en deçà des concentrations mesurées dans les autres stations urbaines à influence industrielle du département (Annexe 5).

Du point de vue sanitaire, les VTR à seuil, en exposition chronique et aiguë ne sont pas approchées. Même constat pour les VTR sans seuil pour ces polluants.

► **Particules ultrafines**

Les PUF ne sont pas des polluants réglementés mais leur surveillance fait l'objet de plusieurs campagnes de mesure en Région Sud en raison de l'impact sanitaire majeur de ce polluant.

Les concentrations mesurées à la station de Fos Terminal Conteneur (Tableau 5) font partie des concentrations les plus élevées de la région et elles sont du même ordre de grandeur que les sites de proximité portuaires et aéroportuaires du territoire (Figure 10).

Tableau 5 : Synthèse des mesures de PUF (en nombre/ cm^3) à la station de Fos Terminal Conteneur en 2025

	PUF (10nm-1 μm en nombre/ cm^3)
Taux de fonctionnement	99%
Moyenne annuelle	12 696
Médiane annuelle	8 910
Maximum horaire	116 880
Percentile 95	36 618

La médiane et le percentile 95 de ce site sont moins élevés que ceux du site de proximité au trafic routier de Marseille et le site aéroportuaire de Nice (Annexe 6) mais elles sont plus élevée que ceux des sites de fond urbain (+34% pour la moyenne et +74% pour le P95 par rapport au site de Marseille Longchamp).

Les valeurs de pointe (P95) de la station Fos Terminal Conteneur sont semblables à celles de la station portuaire de Toulon (Toulon TCA).

Les mesures de benzène à la station de Fos Terminal Conteneur respectent la valeur limite annuelle et l'objectif de qualité annuel fixé en air ambiant en 2025

Le toluène, M+P-xylène, O-xylène et le cyclohexane mesurés à la station de Fos Terminal Conteneur sont quasi systématiquement en deçà des stations du département situées dans des tissus urbains sous influence de sources industrielles. Les autres COV mesurés montrent des concentrations très faibles : à l'exception du cyclohexane, les valeurs moyennes, médianes et percentile 95 sont inférieures à $1\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les mesures de COV en 2025, à l'instar de 2024, ne semblent pas indiquer d'impact significatif des plateformes industrielles sur le Terminal Conteneur de Fos.

Les concentrations mesurées de PUF font partie des concentrations les plus élevées de la région et du même ordre de grandeur que les sites de proximité portuaires et aéroportuaires du territoire.

Ces constats sont similaires à ceux établis en 2024, année où la période de mesure était bien plus restreinte.

Diagramme en boîte des concentrations horaires de particules ultrafines en Région Sud en 2025

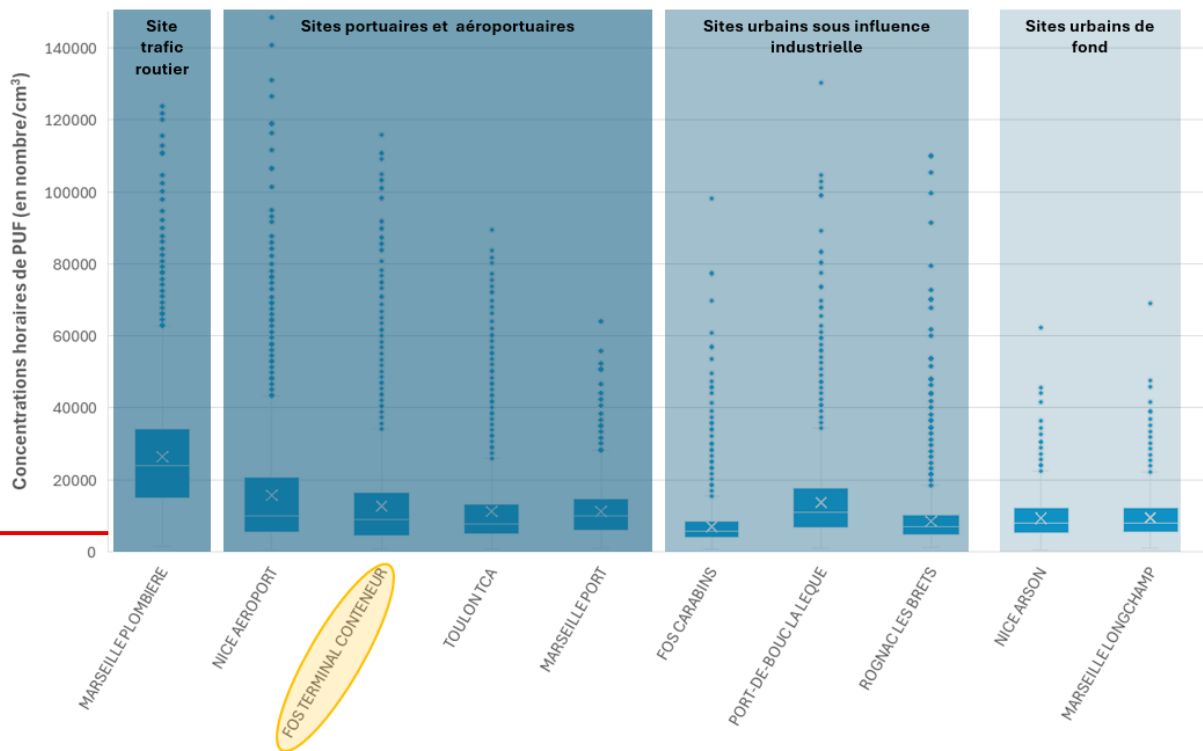


Diagramme en boîte des concentrations horaires de particules ultrafines en Région Sud en 2025

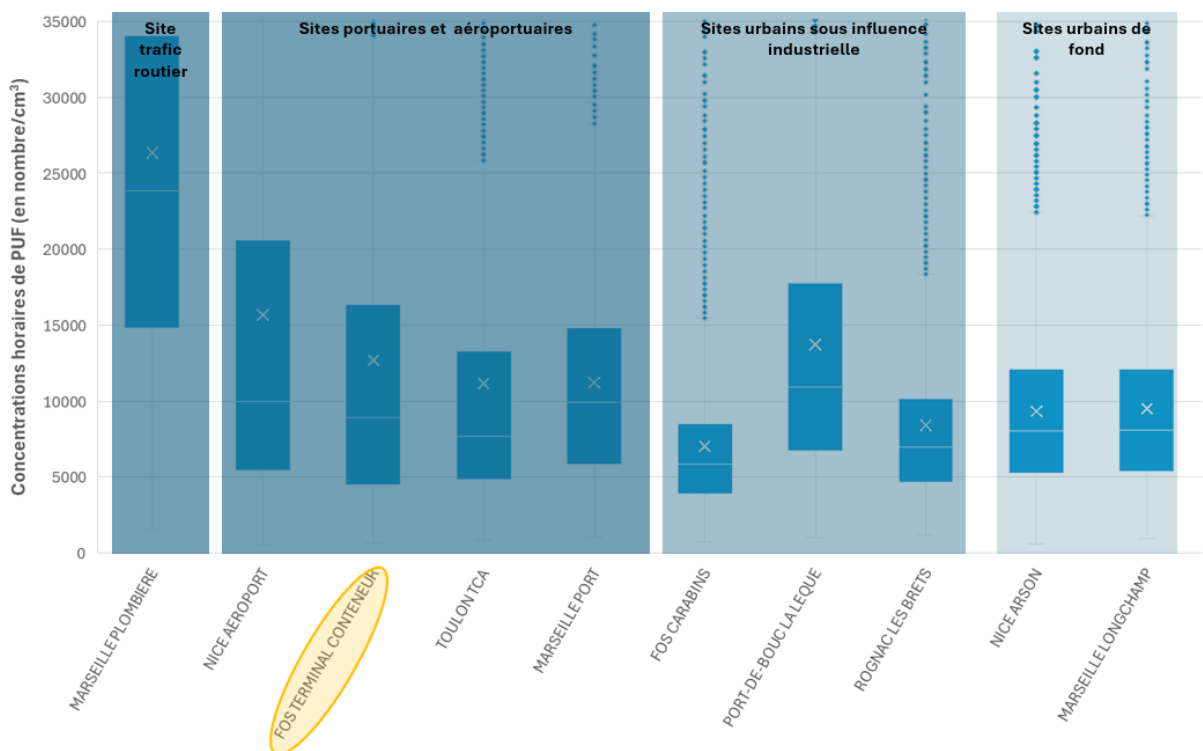


Figure 10 : Diagrammes en boîte des concentrations horaires de particules ultrafines (10nm-1µm) aux stations de la région Sud en 2025 (à l'exception de Marseille Port qui a débuté les mesures en juillet 2025). À noter que la station de Port-de-Bouc La Lèque a également une influence portuaire importante.

V.2 Identification des sources émettrices de polluants

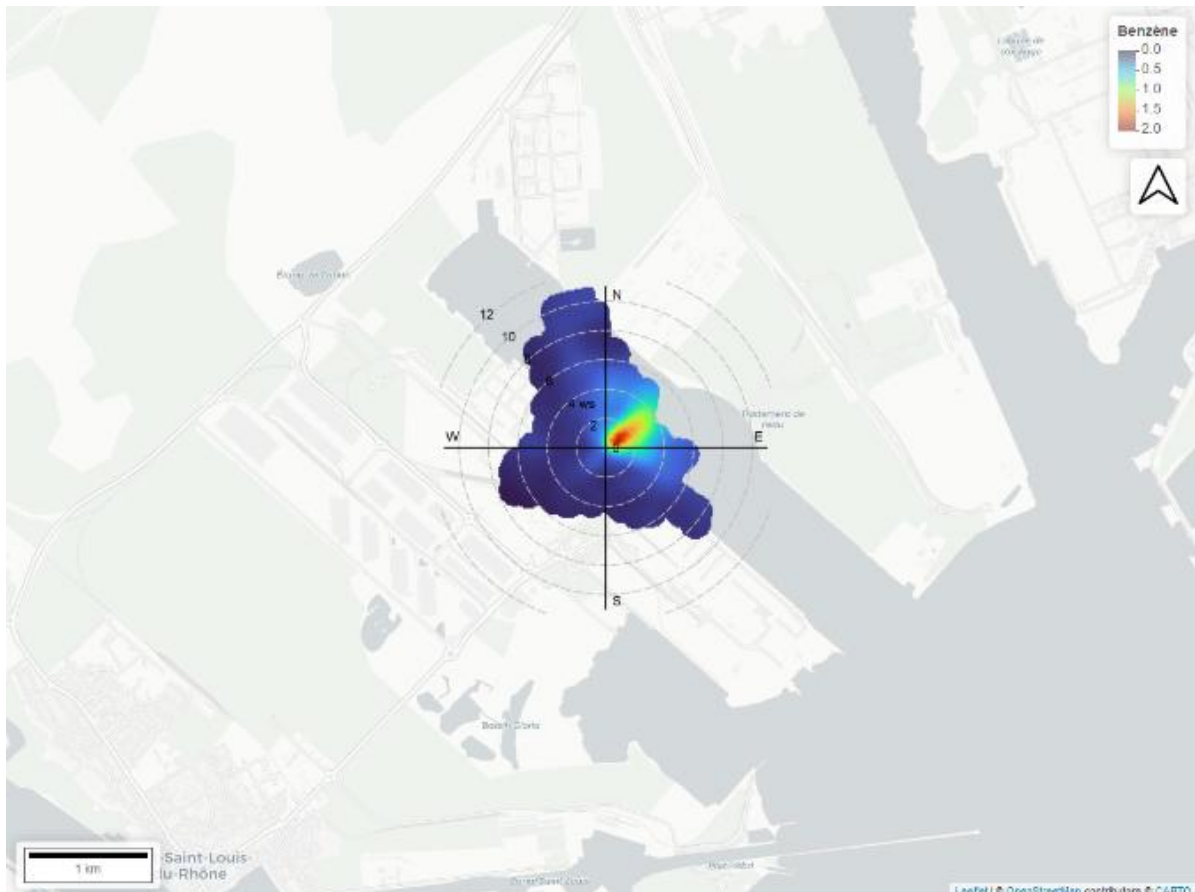
► Roses de pollution

Afin de visualiser dans quelles conditions de vents les concentrations les plus fortes sont mesurées, les roses de pollution ont été tracées pour chaque composé sur la période de mesure (**Figure 11**). Seuls les COV présentant des concentrations significatives (moyennes, médianes et percentile 95 supérieures à $1\mu\text{g}/\text{m}^3$) ont été tracés. La vitesse du vent (en m/s) représentée par le rayon du cercle renseigne sur la proximité de la source.

Les roses de pollution permettent d'identifier quels secteurs de vent contribuent aux plus fortes concentrations :

- Pour le **toluène** et le **benzène**, les concentrations les plus élevées proviennent du quart Nord-Est. Ce constat est d'autant plus notable que cette direction ne correspond pas aux vents dominants sur la période ;
- En ce qui concerne le **M+P-xylène** et le **cyclohexane**, les concentrations maximales sont observées en provenance de l'Est. Des pics de concentration sont atteints lors des plus faibles vitesses de vent, ce qui indique une source proche.
- Pour les **particules fines**, la rose de pollution indique des concentrations plus élevées au Nord-Ouest de la cabine mais également en provenance de l'Est. Ces secteurs de vent peuvent indiquer la source portuaire (navire à quai et en rade) mais également les contributions des industries du pourtour de l'Étang de Berre. Néanmoins, les COV ne sont pas mesurés sur ces secteurs de vent.

Compte tenu de la diversité des sources anthropiques autour de la station, il reste difficile d'identifier précisément l'origine des concentrations mesurées.



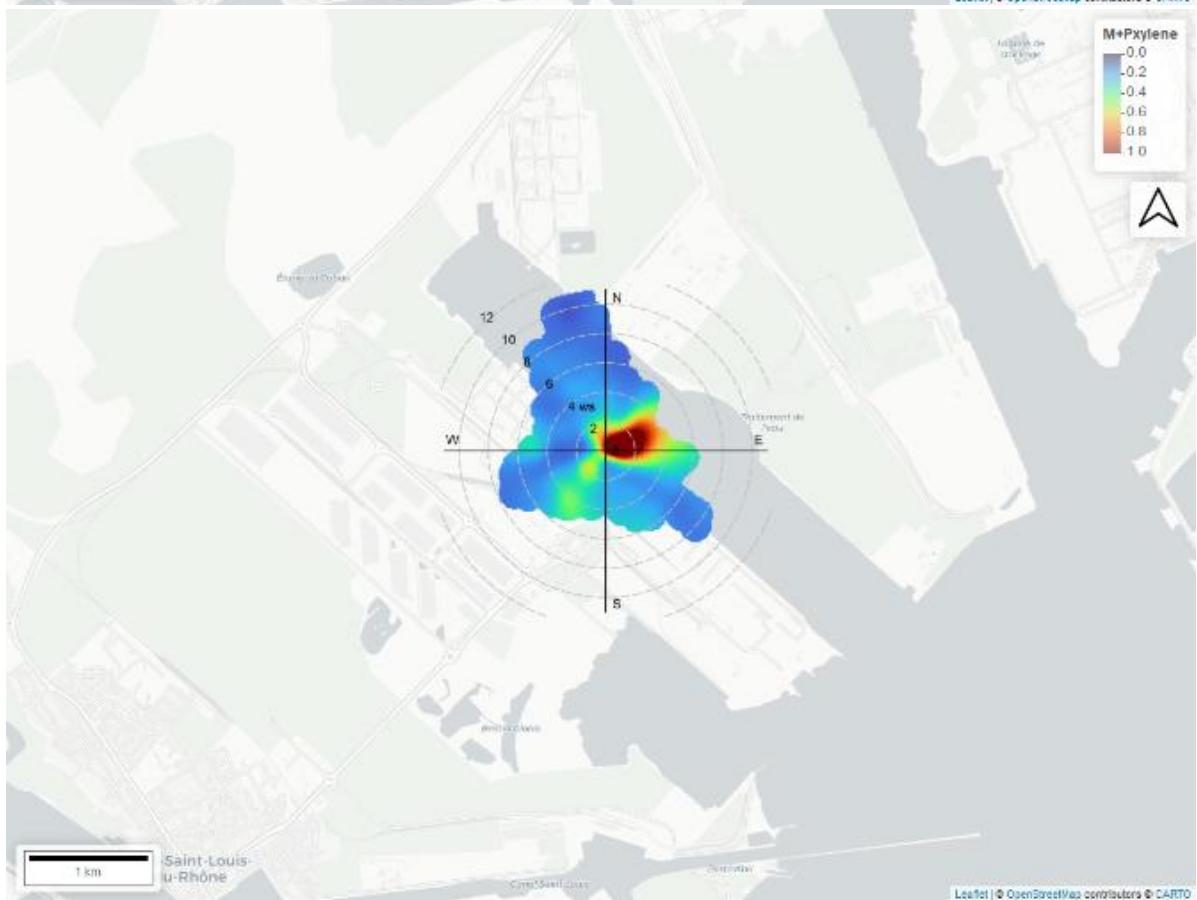
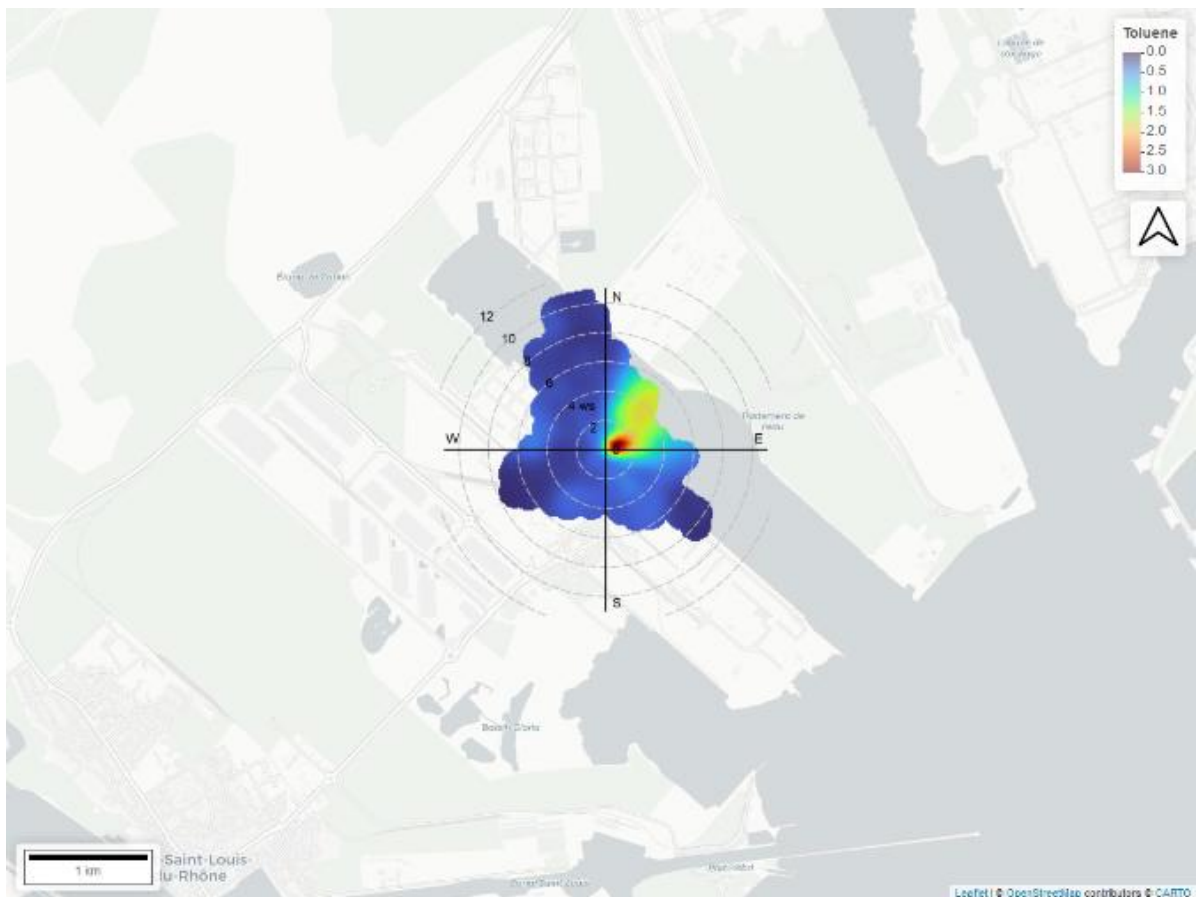




Figure 11 : Rose de pollution à la station de Fos Terminal Conteneur pour les concentrations horaires 2025 de benzène, toluène, M+P-xylène, cyclohexane (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et PUF (en $\text{nombre}/\text{cm}^3$)

► **Séries temporelles**

La comparaison des différentes concentrations horaires de COV⁵ montre, à de multiples reprises, une bonne corrélation pour les concentrations les plus fortes (Figure 12). Pour autant, les pics de COV ne coïncident pas avec un pic de particules fines et inversement.

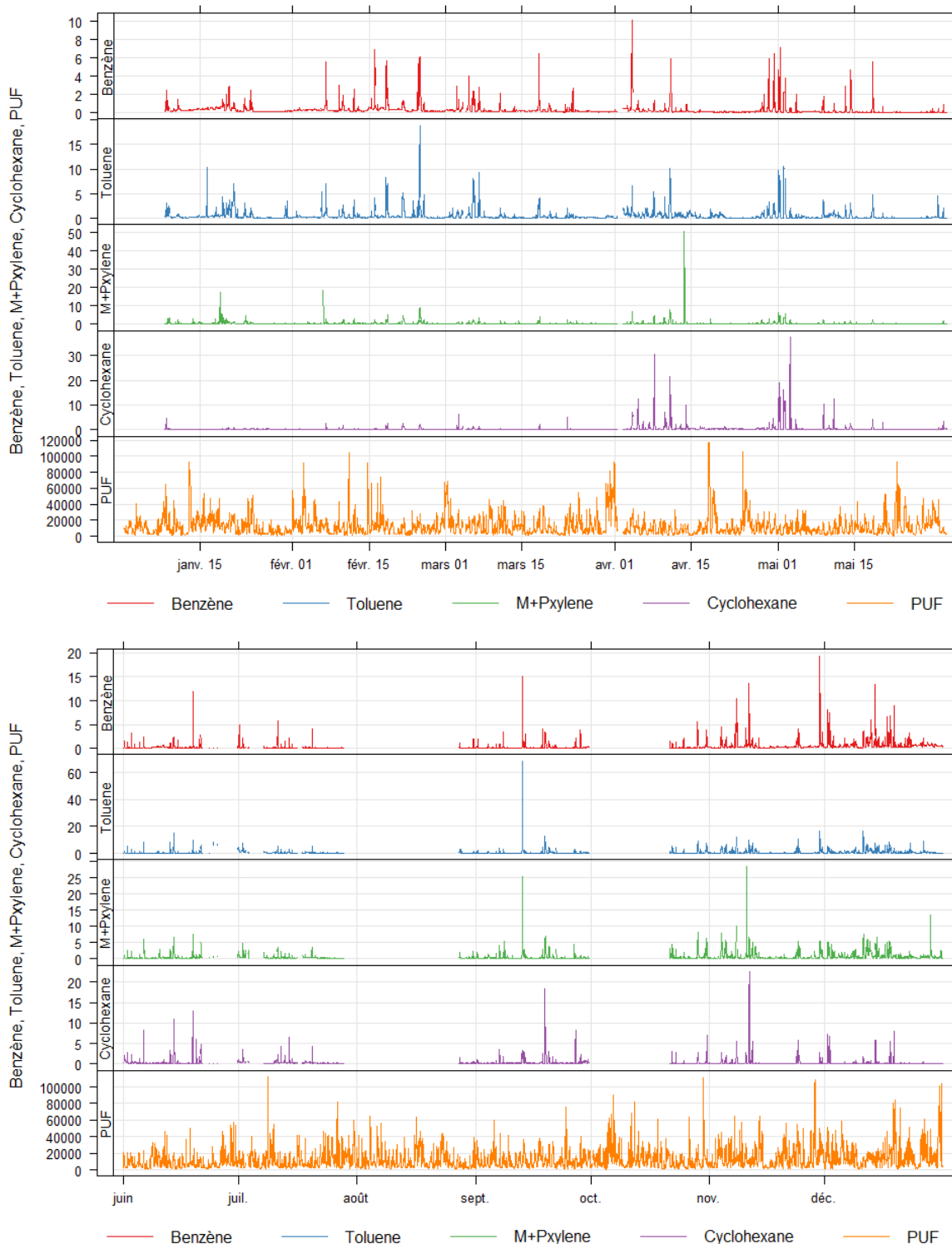


Figure 12 : Concentrations horaires de COV (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et de PUF (en $\text{nombre}/\text{cm}^3$) en 2025

Sur l'année 2025, les particules ultrafines ne suivent pas la même dynamique que celle des COV. Ce

⁵ Seuls les COV présentant des concentrations significatives (moyennes, médianes et percentile 95 supérieures à $1\mu\text{g}/\text{m}^3$) ont été tracés

constat avait été déjà fait en 2024.

Cas de la journée du 13 septembre 2025

Des pics importants ont été relevés pour tous les COV (à l'exception du tétrachloroéthène) au cours de la nuit du 13 septembre 2025, et ce dans des conditions de vent de nord-est (**Figure 13** et **Figure 14**). Par la suite, les concentrations restent significatives jusqu'à la fin de la journée, au moment où le vent provient à nouveau du nord-ouest.

Le secteur de vent nord-est est propice pour ramener les masses d'air depuis la plateforme industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer.

Les PUF ne marquent pas le pic comme les COV et se maintiennent à des niveaux inférieurs au percentile 95 de la station.

Au cours de l'année, aucun autre épisode généralisé avec plusieurs concentrations de COV importantes simultanément n'a été observé.

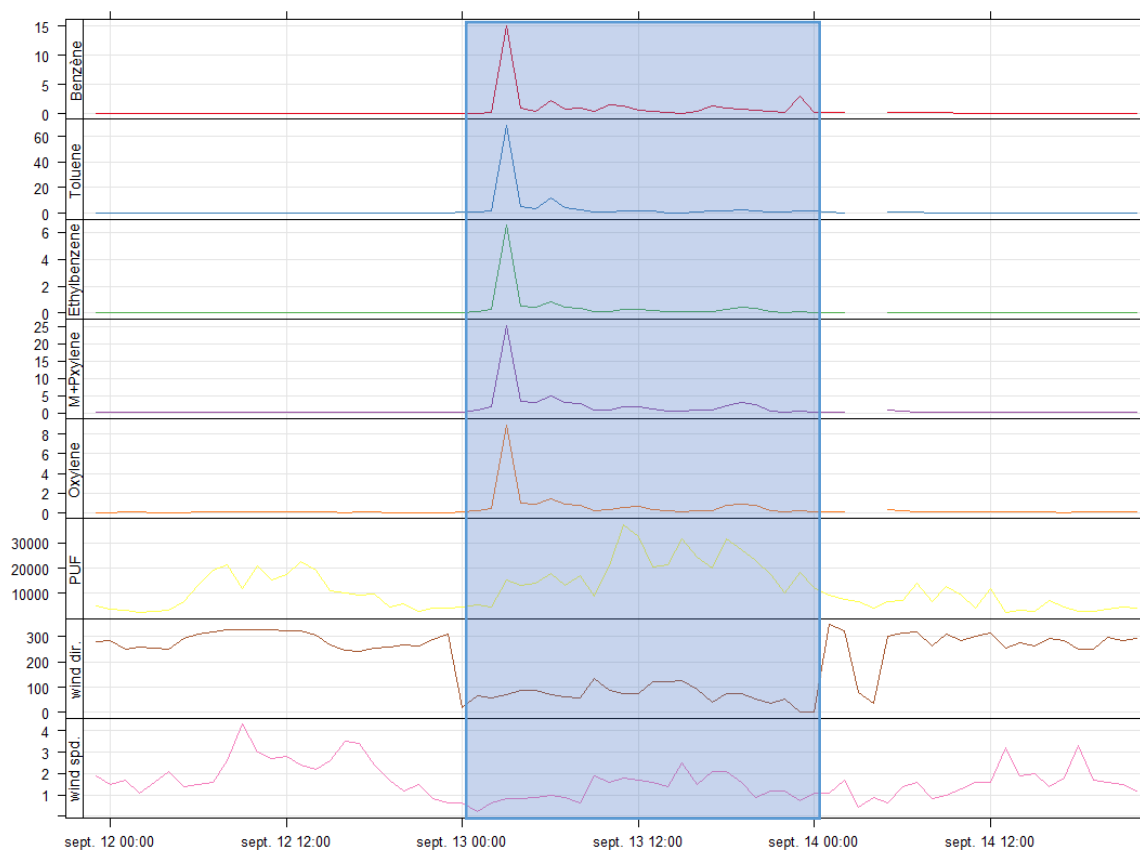


Figure 13 : Concentrations horaires de BTEX (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$), de PUF (en $\text{nombre}/\text{cm}^3$) et directions (en degré) et vitesses de vent (en m/s) pour la journée du 13 septembre 2025

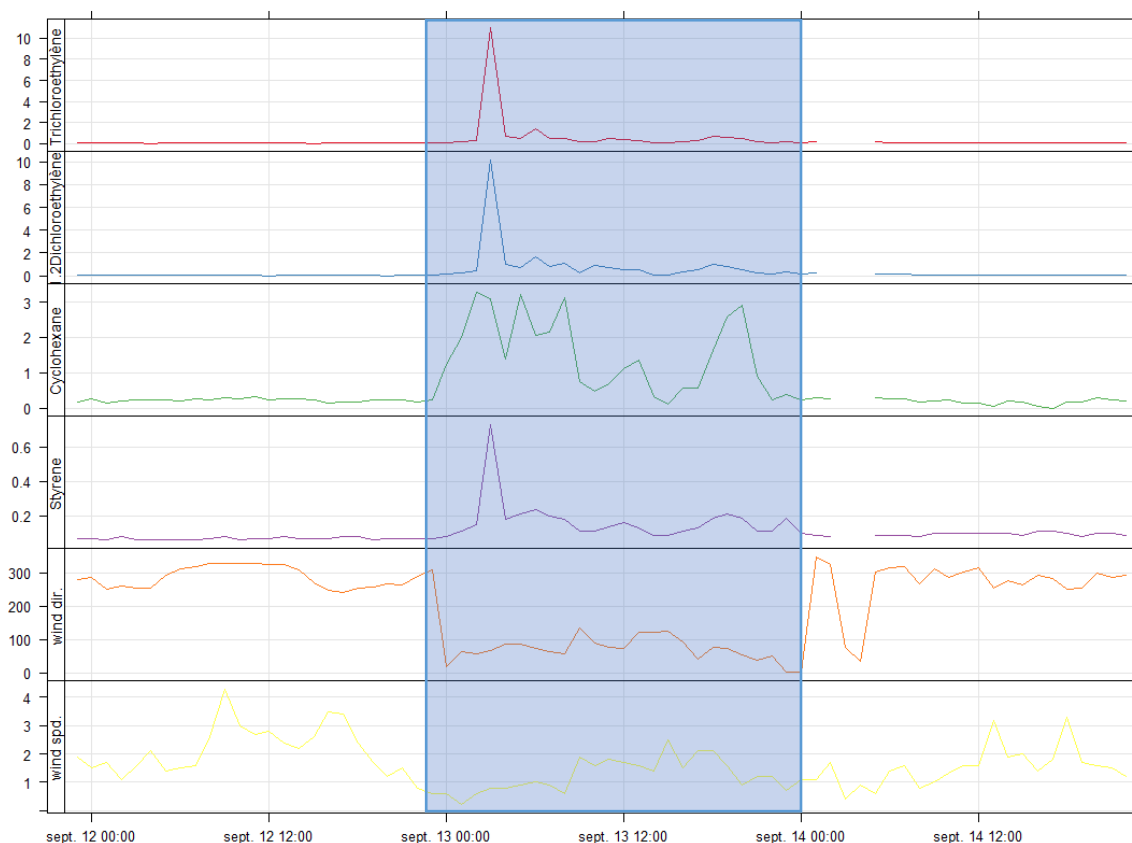


Figure 14 : Concentrations horaires des autres COV (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et directions (en degré) et vitesses de vent (en m/s) pour la journée du 13 septembre 2025

Les pics de COV relevés le 13 septembre se produisent dans une situation de vent de secteur nord-est. Ainsi, les masses d'air proviennent d'une zone où se concentrent plusieurs sources industrielles de Fos-sur-Mer, susceptibles d'émettre ces composés.

Ces conditions de vent ont déjà été à l'origine d'un épisode similaire en novembre 2024, avec également une absence de corrélation avec les particules fines.

► Focus sur les particules fines

Les journées où les concentrations dépassent à plusieurs reprises 100 000 particules/ cm^3 en valeur moyenne horaire sont les suivantes :

- 18 avril 2025 ;
- 08 juillet 2025 ;
- 28 novembre 2025 ;
- 31 décembre 2025.

Pour l'ensemble de ces journées, la position et les dates de stationnement des navires à proximité de la cabine de mesure sont consultables en **Annexe 7**.

Cas de la journée du 18 avril 2025

Un pic assez important de nombre de particules a été relevé dans la matinée du 18 avril 2025 pour des directions de vent nord-ouest (**Figure 15**). En effet, un navire a été enregistré à quai à 6h20.

Avec prise en compte du temps de manœuvre, l'élévation des concentrations qui est enregistrée à partir de 5h semble être en lien avec l'arrivée de ce navire. Les concentrations chutent ensuite en raison d'un changement de direction de vent (bascule de brise).

Évolution du nombre de particules (10nm-1µm)
Fos Terminal Conteneurs (17 au 19 avril 2025)

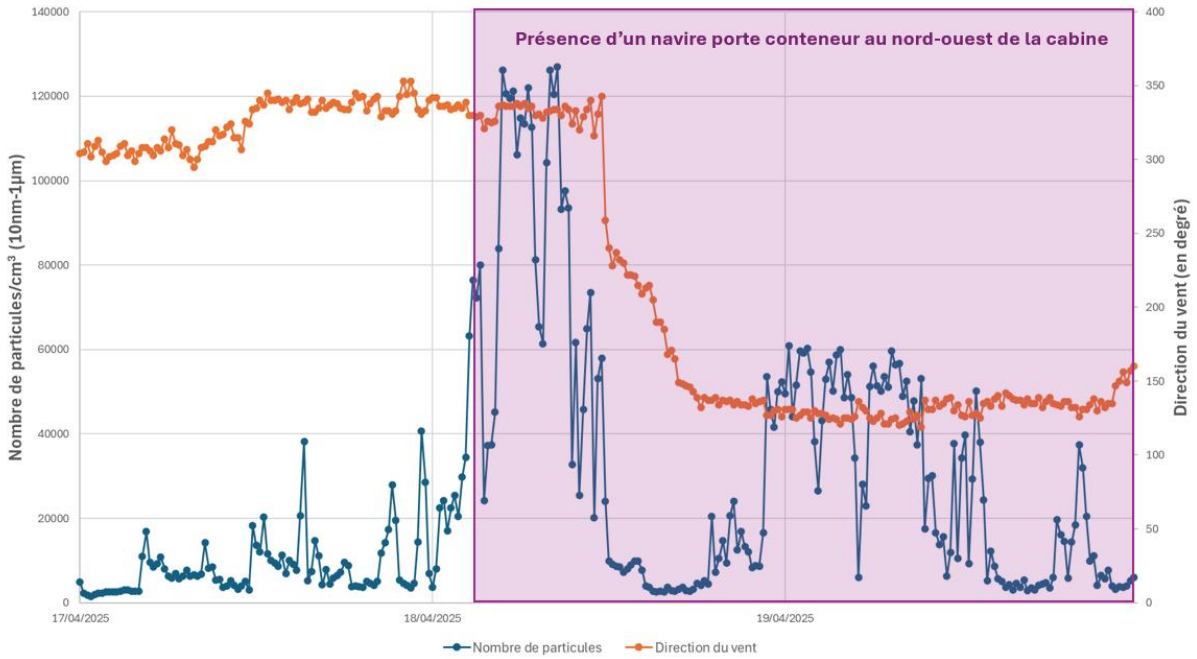


Figure 15 : Concentrations quart-horaire du nombre de particules/cm³ et de la direction du vent à la station de Fos Terminal Conteneur entre le 17 et le 19 avril 2025. L'encadré en violet désigne le temps de présence d'un navire à proximité de la station et susceptible d'impacter les concentrations relevées par la cabine.

Cas de la journée du 8 juillet 2025

L'après-midi du 8 juillet est marquée par les plus fortes concentrations de PUF de l'année qui dépassent 160 000 particules/cm³ (Figure 16). Au nord-ouest de la cabine, l'arrivée au cours de la nuit de deux porte-conteneurs fait s'élever quelque peu les particules mais c'est lorsque les vents s'orientent pleinement au nord, voire nord-nord-est, que les niveaux les plus importants sont mesurés.

Une fois les navires sur le départ, les concentrations de PUF reviennent au même niveau qu'avant leur arrivée.

Évolution du nombre de particules (10nm-1µm)
Fos Terminal Conteneur (7 au 9 juillet 2025)

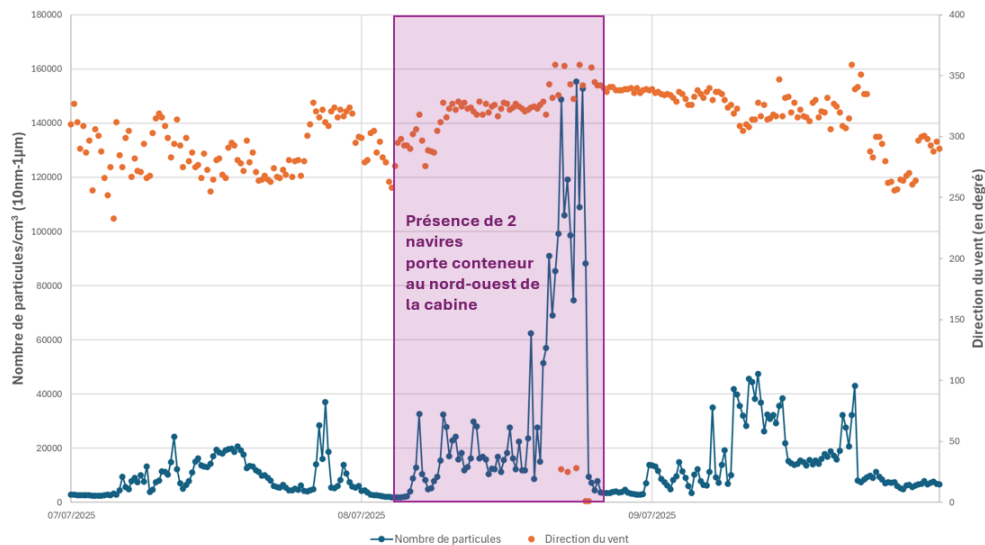


Figure 16 : Concentrations quart-horaire du nombre de particules/cm³ et de la direction du vent à la station de

Fos Terminal Conteneur entre le 7 et le 9 juillet 2025. L'encadré en violet désigne le temps de présence d'un ou plusieurs navires à proximité de la station et susceptibles d'impacter les concentrations relevées par la cabine.

Cas de la journée du 28 novembre 2025

Lors de cette journée (Figure 17), plusieurs navires sont présents au nord-nord-ouest de la cabine mais un seul (porte-conteneur) a une présence directement corrélée avec les concentrations de PUF.

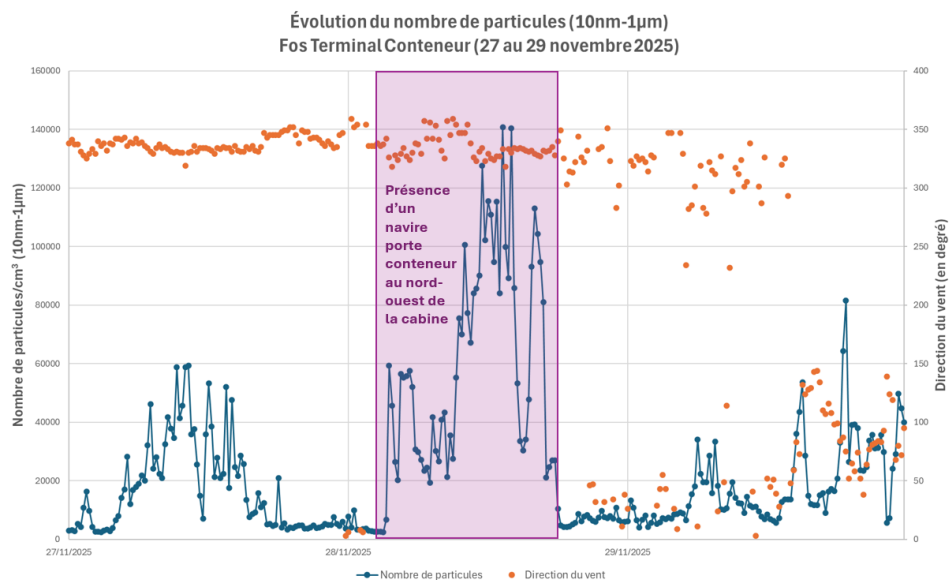


Figure 17 : Concentrations quart-horaire du nombre de particules/cm³ et de la direction du vent à la station de Fos Terminal Conteneur entre le 27 et le 29 novembre 2025. L'encadré en violet désigne le temps de présence d'un ou plusieurs navires à proximité de la station et susceptibles d'impacter les concentrations relevées par la cabine.

Cas de la journée du 31 décembre 2025

Cet épisode de PUF commence dès la veille avec des concentrations assez élevées mais les concentrations dépassent 100 000 particules/cm³ le 31 décembre (Figure 18). Comme pour la journée du 28 novembre 2025, un porte-conteneur situé sur le quai le plus proche de la cabine est présent au même moment qu'une élévation importante des concentrations de PUF. Les fluctuations des concentrations sont également en lien avec les directions de vent qui parfois changent (nord-nord-est). Seul le départ du navire signe le retour à une ligne de base faible des concentrations de PUF.

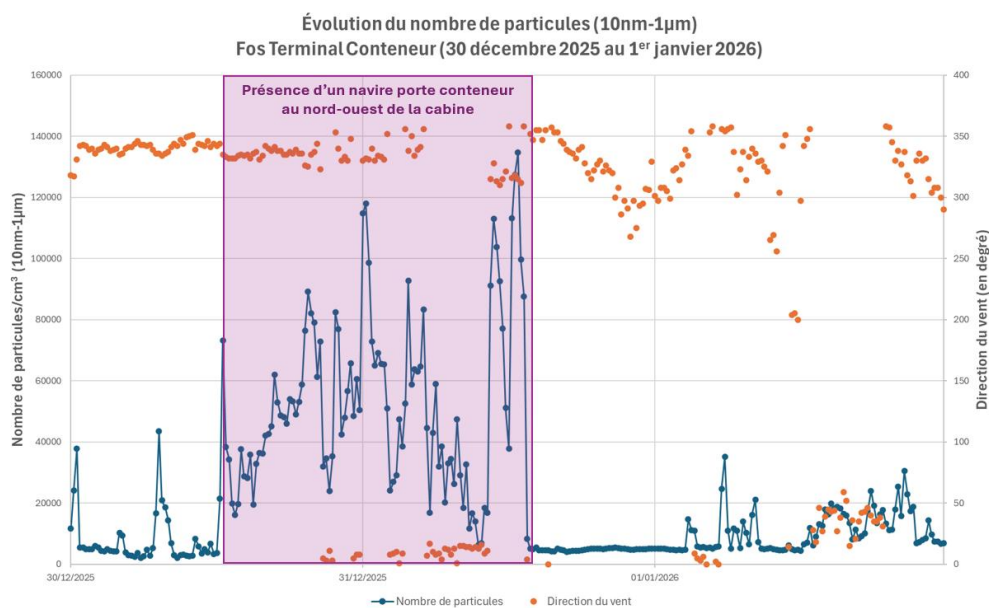


Figure 18 : Concentrations quart-horaire du nombre de particules/cm³ et de la direction du vent à la station de Fos Terminal Conteneur entre le 30 décembre 2025 et le 1^{er} janvier 2026. L'encadré en violet désigne le temps de présence d'un ou plusieurs navires à proximité de la station et susceptibles d'impacter les concentrations relevées par la cabine.

Les roses de pollution des COV et de particules fines montrent que les concentrations les plus élevées sont relevées pour plusieurs directions de vent (nord-est et est), indiquant une pluralité de sources possibles (portuaires et industrielles). Les COV sont bien corrélés entre eux pour les épisodes les plus importants contrairement aux particules ultrafines qui ont une dynamique différente de celle des COV.

Le pic de COV le plus important a été relevé le 13 septembre par situation de vent nord-est, pouvant être émis par les sites industriels implantés à Fos-sur-Mer et situés au nord-est de la station. Un épisode semblable avait été mesuré en novembre 2024, avec des situations de vent similaires.

Les épisodes les plus importants de PUF sont concomitants à la présence de navires de grande capacité (porte-conteneurs) à proximité de la cabine, par des situations de vent comprises entre nord-ouest et nord-nord-est exclusivement.

VI BILAN DES SIGNALEMENTS

La [plateforme SignalAir](#) est un site internet et une application sur laquelle il est possible, pour les citoyens, de signaler des nuisances telles que des odeurs, des brûlages, des bruits ou encore des fumées. En 2025, à l'instar de 2024, aucun signalement ne semble directement lié aux activités du terminal conteneur de Fos-sur-Mer (**Figure 19**).

D'une part, aucune plainte n'est signalée à moins de 8 km autour du terminal conteneur, et d'autre part, les plaintes signalées à moins de 25 km ne précisent pas une nuisance de type portuaire liée aux panaches des navires, mais plutôt d'origine industrielle ou d'odeurs organiques (égouts, œuf pourri...).

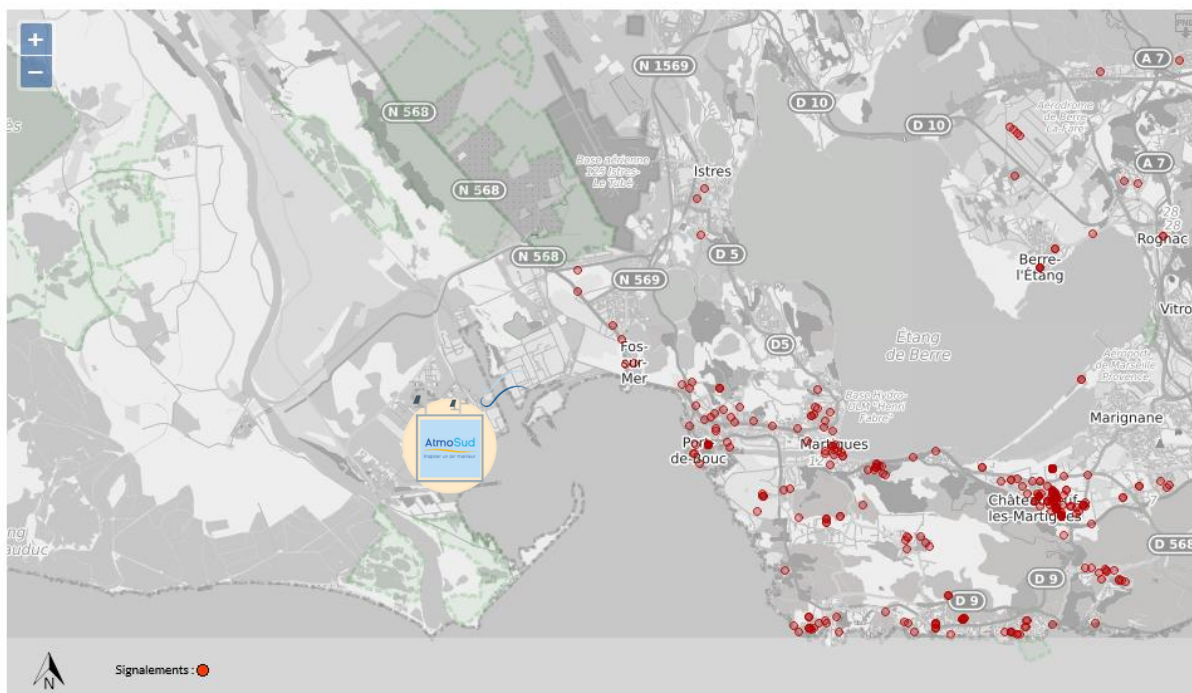


Figure 19 : Localisation des signalements (cercle rouge) de la plateforme SignalAir en 2025

VII CONCLUSION

Des mesures de Composés Organiques Volatils (COV) et de particules ultrafines (PUF) ont été poursuivies en 2025 au niveau du terminal conteneur de Fos-sur-Mer afin d'évaluer l'exposition des travailleurs aux activités portuaires et plus largement à l'influence des plateformes industrielles.

L'année 2025 constitue **la première année complète** de fonctionnement des analyseurs, permettant ainsi une interprétation plus robuste des dynamiques de pollution locales.

Les concentrations mesurées pour les COV confirment les tendances observées en fin d'année 2024 :

- **La concentration annuelle en benzène demeure largement en dessous de la valeur limite et de l'objectif de qualité ;**
- L'ensemble des **BTEX** (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, M+P-xylène, et O-Xylène) présente **des niveaux parmi les plus faibles enregistrés** dans les stations du département situées en zone habitée sous influence industrielle.
- **Les COV hors BTEX montrent également des valeurs très faibles**, avec des valeurs moyennes, médianes et percentiles 95 qui restent presque systématiquement inférieures à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Les épisodes de pollution de COV restent rares, le seul événement notable étant celui du 13 septembre 2025. Il est caractérisé par des vents de nord-est orientés vers les zones industrielles, sans que cet épisode ne s'accompagne d'une élévation simultanée des particules ultrafines.
- Du point de vue sanitaire, **les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) à seuil, en exposition chronique et aiguë ne sont pas approchées**. Même constat pour les VTR sans seuil pour les polluants concernés.

En ce qui concerne les PUF :

- **les concentrations mesurées en 2025 se situent parmi les plus élevées de la région**, dans des ordres de grandeur similaires aux stations de typologie portuaire ou aéroportuaire.
- Les épisodes les plus intenses sont systématiquement associés à la présence de navires de grande capacité situés au nord-ouest à nord-nord-est de la cabine.
- Les journées du 18 avril, 8 juillet, 28 novembre et 31 décembre 2025 illustrent cette corrélation nette entre présence des porte-conteneurs, direction du vent et augmentation des niveaux de PUF.

Comme en 2024, les particules ultrafines ne suivent pas la dynamique des COV, confirmant la pluralité des sources sur cette zone. Les analyses directionnelles montrent en effet que les COV les plus élevés sont observés sous vents de nord-est à est, tandis que les particules ultrafines sont principalement influencées par les vents venant des secteurs nord-ouest à nord-nord-est, là où sont localisés les navires à quai.

Par ailleurs, comme en 2024, aucun signalement n'a été recensé à proximité immédiate du terminal sur la plateforme SignalAir. Les signalements reçus dans un rayon plus large ne sont pas associés aux activités portuaires mais relèvent plutôt de nuisances d'origine industrielle.

Ainsi, l'année 2025 confirme et renforce les constats réalisés en 2024, avec :

- des niveaux de COV faibles,
- une absence d'impact significatif des plateformes industrielles sur les concentrations mesurées au terminal,
- des niveaux de PUF élevés caractéristiques des environnements portuaires,
- et une corrélation claire entre épisodes de particules ultrafines et présence de navires sur les quais proches.

La poursuite de la surveillance permettra de consolider ces observations et d'alimenter le dialogue avec les acteurs portuaires, industriels et les travailleurs de la zone.

GLOSSAIRE

Définitions

Lignes directrices OMS : Seuils de concentration définis par l'OMS et basés sur un examen des données scientifiques accumulées. Elles visent à offrir des indications sur la façon de réduire les effets de la pollution de l'air sur la santé. Elles constituent des cibles à atteindre qui confère une protection suffisante en termes de santé publique.

Maximum journalier de la moyenne sur huit heures : Il est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur huit heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne ainsi calculée sur huit heures est attribuée au jour où elle s'achève ; autrement dit, la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17 h la veille et 1 h le jour même ; la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16 h et minuit le même jour.

Pollution de fond et niveaux moyens : La pollution de fond correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps relativement longues. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur une année (pour l'ozone, on parle de niveaux moyens exprimés généralement par des moyennes calculées sur huit heures). Il s'agit de niveaux de pollution auxquels la population est exposée le plus longtemps et auxquels il est attribué l'impact sanitaire le plus important.

Pollution de pointe : La pollution de pointe correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps courtes. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur la journée ou l'heure.

Procédures préfectorales : Mesures et actions de recommandations et de réduction des émissions par niveau réglementaire et par grand secteur d'activité.

Seuil d'alerte à la population : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou la dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Seuil d'information-recommandations à la population : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population, rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

Objectif de qualité : Un niveau de concentration à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.

Valeur cible : Un niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

Valeur limite : Un niveau de concentration fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

Couche limite : Couche atmosphérique en contact direct avec la surface terrestre, dans laquelle se produisent des modifications d'un point de vue dynamique et thermique. Son épaisseur varie d'une centaine de mètres à quelques kilomètres selon les caractéristiques du sol (rugosité, relief...), la saison (humidité, flux de chaleur, température).

Particules d'origine secondaires : Les particules secondaires résultent de la conversion en particules, des gaz présents dans l'atmosphère. Cette conversion, soit directement gaz-solide, soit par l'intermédiaire des gouttes d'eau, est appelée nucléation. La nucléation est le mécanisme de base de la formation des nouvelles particules dans l'atmosphère. Les principaux précurseurs impliqués dans la formation des particules secondaires sont le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NOx et nitrates), les composés organiques volatils (COV) et l'ammoniac (NH₃). Les particules secondaires sont essentiellement des particules fines (<2.5 µm).

AOT 40 : Égal à la somme des différences entre les concentrations horaires d'ozone supérieures à 80 µg/m³ (mesurés quotidiennement entre 8 h et 20 h, heure d'Europe Centrale) et la valeur 80 µg/m³ pour la période du 1^{er} mai au 31 juillet de l'année N. La valeur cible de protection de la végétation est calculée à partir de la moyenne sur 5 ans de l'AOT40. Elle s'applique en dehors des zones urbanisées, sur les Parcs Nationaux, sur les Parcs Naturels Régionaux, sur les réserves Naturelles Nationales et sur les zones arrêtées de Protection de Biotope.

Percentile 99,8 (P 99,8) : Valeur respectée par 99,8 % des données de la série statistique considérée (ou dépassée par 0,2 % des données). Durant l'année, le percentile 99,8 représente dix-huit heures.

Sigles

AASQA : Association Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

ANTS : Association Nationale des Techniques Sanitaires

ARS : Agence Régionale de Santé

CSA : Carte Stratégique Air

CERC : Cellule Économique Régionale du BTP PACA

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de la région PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

EQAIR : Réseau Expert Qualité de l'Air intérieur en région PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

GPMM : Grand Port Maritime de Marseille

IARC : International Agency for Research on Cancer

ISA : Indice Synthétique Air

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORP PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR : Observatoire des résidus de Pesticides en région PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

PCAET : Plan climat air énergie territorial

PDU : Plan de Déplacements Urbains

PLU : Plan local d'Urbanisme

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PRSA : Plan Régional de Surveillance de la qualité de l'Air

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

ZAS : Zone Administrative de Surveillance

Unité de mesures

mg/m³ : milligramme par mètre cube d'air
(1 mg = 10⁻³ g = 0.001 g)

µg/m³ : microgramme par mètre cube d'air
(1 µg = 10⁻⁶ g = 0.000001 g)

ng/m³ : nanogramme par mètre cube d'air
(1 ng = 10⁻⁹ g = 0.000000001 g)

TU : Temps Universel

Polluants

As : Arsenic

B(a)P : Benzo(a)Pyrène

BTEX : Benzène - Toluène - Éthylbenzène - Xylènes

C₆H₆ : Benzène

Cd : Cadmium

CO : Monoxyde de carbone

CO₂ : Dioxyde de carbone

COV : Composés Organiques Volatils

COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

ML : Métaux lourds (Ni, Cd, Pb, As)

Ni : Nickel

NO / NO₂ : Monoxyde d'azote / Dioxyde d'azote

NOx : Oxydes d'azote

O₃ : Ozone

Pb : Plomb

PM non volatile : Fraction des particules en suspension présente dans l'air ambiant qui ne s'évapore pas à 50°C.

PM volatile : Fraction des particules en suspension qui s'évaporent entre 30°C et 50°C. Cette fraction des particules est mesurée depuis 2007.

PM 10 : Particules d'un diamètre < 10 µm

PM 2.5 : Particules d'un diamètre < 2.5 µm

SO₂ : Dioxyde de soufre

Classification des sites de mesure

Cette classification a fait l'objet d'une mise à jour au niveau national en 2015. Les stations de mesures sont désormais classées selon 2 paramètres : leur environnement d'implantation et l'influence des sources d'émission.

Environnement d'implantation

- Implantation urbaine : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine bâtie en continu, c'est-à-dire une zone urbaine dans laquelle les fronts de rue sont complètement (ou très majoritairement) constitués de constructions d'au minimum deux étages
- Implantation périurbaine : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine majoritairement bâtie, constituée d'un tissu continu de constructions isolées de toutes tailles, avec une densité de construction moindre
- Implantation rurale : Elle est principalement destinée aux stations participant à la surveillance de l'exposition de la population et des écosystèmes à la pollution atmosphérique de fond, notamment photochimique.

Influence des sources

- Influence industrielle : Le point de prélèvement est situé à proximité d'une source (ou d'une zone) industrielle. Les émissions de cette source ont une influence significative sur les concentrations.
- Influence trafic : Le point de prélèvement est situé à proximité d'un axe routier majeur. Les émissions du trafic ont une influence significative sur les concentrations.
- Influence de fond : Le point de prélèvement n'est soumis à aucun des deux types d'influence décrits ci-après. L'implantation est telle que les niveaux de pollution sont représentatifs de l'exposition moyenne de la population (ou de la végétation et des écosystèmes) en général au sein de la zone surveillée. Généralement, la station est représentative d'une vaste zone d'au moins plusieurs km².

ANNEXE 1 – METHODOLOGIE DE CALCUL DES EMISSIONS DU SECTEUR MARITIME

La méthodologie appliquée pour le calcul des émissions du secteur maritime est celle recommandée par le guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires du LCSQA⁶.

Il a été pris en compte la méthode de calcul par escale dont les données nécessaires sont : les horaires de départ et d'arrivée du navire ainsi que la catégorie du navire.

Les émissions de polluant sont estimées suivant les différentes phases de mouvement des navires (**Figure 20**) faisant escale au port de Fos.

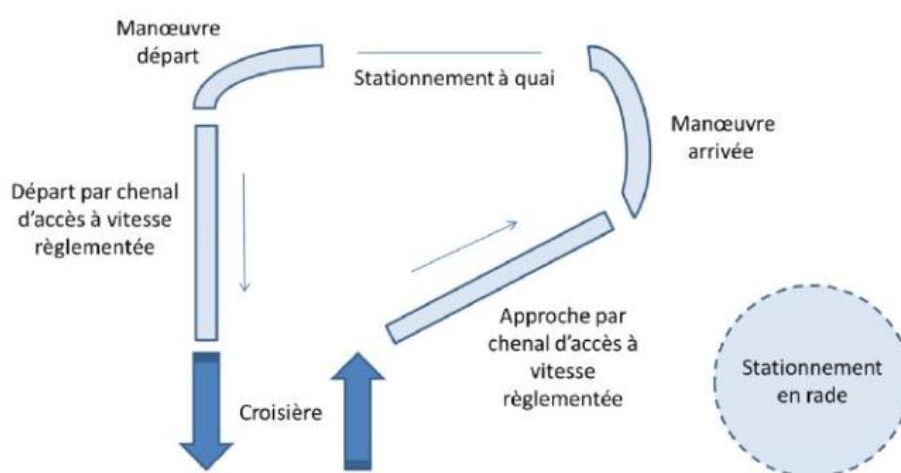


Figure 20 : Représentation des différentes phases de navigation

Les émissions sont découpées selon les phases suivantes :

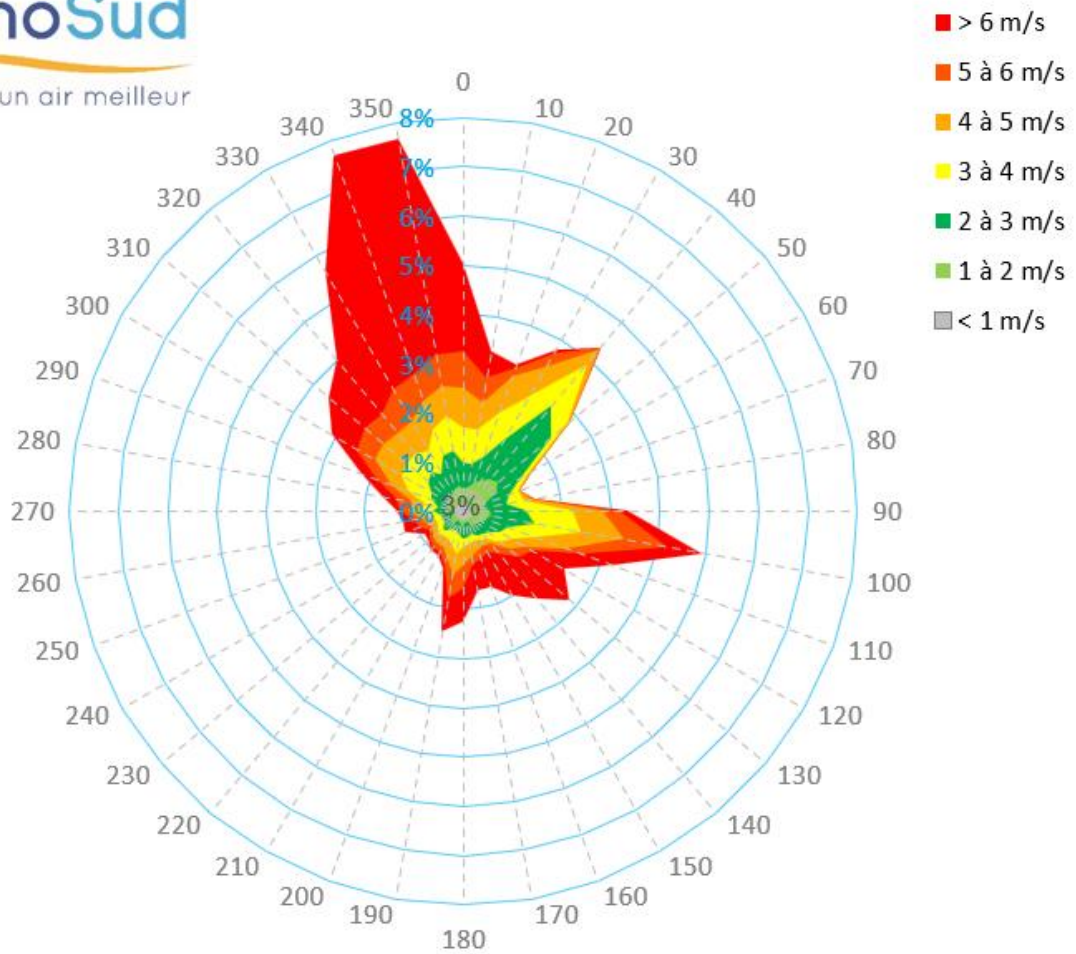
- Emissions en phase de croisière ;
- Emissions en phase d'approche (ou de manœuvre) ;
- Emissions à quai en rade.

Les données recueillies pour chaque escale comprennent une durée de temps et une estimation du temps de manœuvre permettant de calculer la consommation de chaque navire en fonction de son type et de sa puissance-moteur. Ces informations nous sont transmises chaque année par la capitainerie du GPM.

La base de données d'AtmoSud fournit également des informations sur le type de combustible utilisé par chaque navire immatriculé. En effet, la combustion de carburant indispensable à la propulsion des navires et l'alimentation des équipements embarqués constitue la principale source d'émissions du secteur maritime. Ainsi, avec la consommation et le facteur d'émission approprié, il est possible d'estimer les émissions du secteur maritime.

⁶ https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/MTES_Guide_methodo_elaboration_inventaires_PCIT_mars2019.pdf

ANNEXE 2 – ROSE DES VENTS A LA STATION METEO FRANCE D'ISTRES



Rose des vents - station Istres Météo France
01/01/2025 au 31/12/2025

ANNEXE 3 – SOURCES DE POLLUTION, EFFETS SUR LA SANTE, REGLEMENTATION ET RECOMMANDATIONS OMS

Sources de pollution

Les polluants atmosphériques ont diverses origines.

Polluants	Sources principales
O₃ Ozone	L'ozone (O ₃) n'est pas directement rejeté par une source de pollution. C'est un polluant secondaire formé à partir des NO _x et des COV.
Particules en suspension (PM)	Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts).
NO_x Oxydes d'azote	Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion.
SO₂ Dioxyde de soufre	Le dioxyde de soufre (SO ₂) est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles, le trafic maritime, l'automobile et les unités de chauffage individuel et collectif.
COV dont le benzène Composés organiques volatils	Les COV proviennent de sources mobiles (transports), de procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants). Certains COV, comme les aldéhydes, sont émis par l'utilisation de produits d'usage courant : panneaux de bois en aggloméré, certaines mousses pour l'isolation, certains vernis, les colles, les peintures, les moquettes, les rideaux, les désinfectants... D'autres COV sont également émis naturellement par les plantes.
HAP Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Les HAP se forment par évaporation mais sont principalement rejetés lors de la combustion de matière organique. La combustion domestique du bois et du charbon s'effectue souvent dans des conditions mal maîtrisées (en foyer ouvert notamment), qui entraînent la formation de HAP.
CO Monoxyde de carbone	Combustion incomplète (mauvais fonctionnement de tous les appareils de combustion, mauvaise installation, absence de ventilation), et ce quel que soit le combustible utilisé (bois, butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel, pétrole, propane).

Effets sur la santé

Les polluants atmosphériques ont un impact sur la santé variable en fonction de leur concentration dans l'air, de la dose inhalée et de la sensibilité des individus. Ils peuvent aussi avoir des incidences sur l'environnement.

Polluants	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
O ₃ Ozone	Irritation des yeux Diminution de la fonction respiratoire	Agression des végétaux Dégradation de certains matériaux Altération de la photosynthèse et de la respiration des végétaux
Particules en suspension	Irritation des voies respiratoires Dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires	Effets de salissures sur les bâtiments Altération de la photosynthèse
NO _x Oxydes d'azote		Pluies acides Précurseur de la formation d'ozone Effet de serre Déséquilibre les sols sur le plan nutritif
SO ₂ Dioxyde de soufre		Pluies acides Dégradation de certains matériaux Dégradation des sols
COV dont le benzène Composés organiques volatils		Formation de l'ozone
HAP Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Toxicité et risques d'effets cancérigènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné	Peu dégradables Déplacement sur de longues distances
Métaux lourds	Toxicité par bioaccumulation Effets cancérigènes	Contamination des sols et des eaux
CO Monoxyde de carbone	Prend la place de l'oxygène Provoque des maux de tête Létal à concentration élevée	Formation de l'ozone Effet de serre

Réglementation

En matière de surveillance de la qualité de l'air, la réglementation se base essentiellement sur :

La directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe,

La directive 2004/107/CE concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant,

L'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Les valeurs réglementaires sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'expression du volume doit être ramenée aux conditions de température et de pression suivantes : 293 K et 1013 hPa. La période annuelle de référence est l'année civile. Un seuil est considéré dépassé lorsque la concentration observée est strictement supérieure à la valeur du seuil.

Polluants	Type de réglementation	Valeurs réglementaires ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition
O ₃ Ozone	Seuil d'information- recommandations	180	Heure
	Seuil d'alerte	240	Heure
	Valeur cible		Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (maximum 25 j / an)
	Objectif de qualité	120	8 heures
PM10 Particules	Seuil d'information- recommandations	50	Jour
	Seuil d'alerte	80	Jour
	Valeurs limites	50	Jour (maximum 35 j / an)
		40	Année
Objectif de qualité	30	Année	
PM2.5 Particules	Valeur limite	25	Année
	Valeurs cibles	20	Année
	Objectif de qualité	10	Année
NO ₂ Dioxyde d'azote	Seuil d'information- recommandations	200	Heure
	Seuil d'alerte	400	Heure
	Valeurs limites	200	Heure (maximum 18h / an)
		40	Année
SO ₂ Dioxyde de soufre	Seuil d'information- recommandations	300	Heure
	Seuil d'alerte	500	Heure (pendant 3h)
	Valeurs limites	350	Heure (maximum 24h / an)
		125	Jour (maximum 3 j / an)
Objectif de qualité	50	Année	
C ₆ H ₆ Benzène	Valeur limite	5	Année
	Objectif de qualité	2	Année
Pb Plomb	Valeur limite	0.5	Année
	Objectif de qualité	0.25	Année
CO Monoxyde de carbone	Valeur limite	10 000	8 heures
BaP Benzo(a)pyrène	Valeur cible	0.001	Année
As Arsenic	Valeur cible	0.006	Année
Cd Cadmium	Valeur cible	0.005	Année
Ni Nickel	Valeur cible	0.02	Année

Recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Les valeurs recommandées par l'OMS (2005) sont fondées sur des études épidémiologiques et toxicologiques publiées en Europe et en Amérique du Nord. Elles ont pour principal objectif d'être des références pour l'élaboration des réglementations internationales.

Il s'agit de niveaux d'exposition (concentration d'un polluant dans l'air ambiant pendant une durée déterminée) auxquels ou en dessous desquels il n'y a pas d'effet sur la santé. Ceci ne signifie pas qu'il y ait un effet dès que les niveaux sont dépassés mais que la probabilité qu'un effet apparaisse est augmentée.

Polluants	Effets considérés sur la santé	Valeur recommandée par l'OMS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée moyenne d'exposition
O ₃ Ozone	Impact sur la fonction respiratoire	100	8 heures
PM10 Particules	Affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	50	24 heures
PM2.5 Particules		20	1 an
NO ₂ Dioxyde d'azote	Faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	25 10	24 heures 1 an
NO ₂ Dioxyde d'azote	Faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	200 40	1 heure 1 an
SO ₂ Dioxyde de soufre	Altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques) Exacerbation des voies respiratoires (individus sensibles)	500 20	10 minutes 24 heures
Pb Plomb	Niveau critique de plomb dans le sang < 10 – 150 g/l	0.5	1 an
Cd Cadmium	Impact sur la fonction rénale	0.005	1 an
CO Monoxyde de carbone	Niveau critique de CO Hb < 2.5 % Hb : hémoglobine	100 000	15 minutes

ANNEXE 4 – CONCENTRATIONS DE BTEX EN 2025 EN BOUCHES-DU-RHONE

Tableau 6 : Moyenne des mesures horaires de BTEX pour les stations de Fos Terminal Conteneur, Berre l'Étang (BETG), Fos-sur-Mer les Carabins (FSCB), Martigues Lavéra (MLVR), Marseille Saint-Menet (MarsStMenet), La Penne sur Huveaune (PENHUV) et Rognac Les Brets (RBRT) et Port-de-Bouc La Lègue (PDBL) en 2025

Moyenne	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	M+P-xylène	O-xylène
Fos Terminal Conteneur	0.356	0.692	0.096	0.511	0.182
BETG	1.006	1.703	0.842	3.239	0.964
FSCB	0.495	0.885	0.101	0.479	0.155
MLVR	0.868	0.931	0.310	0.730	0.304
MarsStMenet	1.029	1.580	0.243	1.592	0.525
PENHUV	0.914	1.203	0.315	1.559	0.562
RBRT	0.406	0.847	0.210	0.844	0.272
PDBL	0.502	1.311	0.262	0.870	0.306

Tableau 7 : Tableau : Médiane des mesures horaires de BTEX pour les stations de Fos Terminal Conteneur, Berre l'Étang (BETG), Fos-sur-Mer les Carabins (FSCB), Martigues Lavéra (MLVR), Marseille Saint-Menet (MarsStMenet), La Penne sur Huveaune (PENHUV) et Rognac Les Brets (RBRT) et Port-de-Bouc La Lègue (PDBL) en 2025

Médiane	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	M+P-xylène	O-xylène
Fos Terminal Conteneur	0.160	0.310	0.050	0.220	0.100
BETG	0.370	0.780	0.110	0.540	0.020
FSCB	0.310	0.510	0.050	0.190	0.060
MLVR	0.440	0.500	0.140	0.320	0.150
MarsStMenet	0.450	0.755	0.110	0.800	0.230
PENHUV	0.400	0.550	0.190	0.770	0.270
RBRT	0.220	0.490	0.070	0.220	0.080
PDBL	0.020	0.610	0.040	0.410	0.040

Tableau 8 : Percentile 95 des mesures horaires de BTEX pour les stations de Fos Terminal Conteneur, Berre l'Étang (BETG), Fos-sur-Mer les Carabins (FSCB), Martigues Lavéra (MLVR), Marseille Saint-Menet (MarsStMenet), La Penne sur Huveaune (PENHUV) et Rognac Les Brets (RBRT) et Port-de-Bouc La Lègue (PDBL) en 2025

P95	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	M+P-xylène	O-xylène
Fos Terminal Conteneur	1.202	2.770	0.290	1.925	0.580
BETG	3.800	6.221	3.820	14.911	4.600
FSCB	1.340	2.870	0.360	1.923	0.620
MLVR	2.470	3.150	1.140	2.620	1.030
MarsStMenet	3.588	5.330	0.890	5.552	1.950
PENHUV	3.190	4.165	0.910	5.405	1.885
RBRT	1.367	2.540	0.807	3.800	1.110
PDBL	1.470	4.450	1.040	3.290	1.140

ANNEXE 5 – COV (HORS BTEX) EN 2025 EN BOUCHES-DU-RHONE

Tableau 9 : Moyenne, médiane et percentile 95 des mesures horaires de Tetrachloroéthène (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les stations de Fos Terminal Conteneur, La Penne sur Huveaune, Marseille Saint-Menet, Rognac Les Brets et Fos-sur-Mer les Carabins en 2025

	Fos Terminal Conteneur	La Penne sur Huveaune	Marseille Saint-Menet	Rognac Les Brets	Fos-sur-Mer les Carabins
Moyenne	0.03	0.02	0.05	0.09	0.02
Médiane	0.01	0.00	0.03	0.03	0.00
Percentile 95	0.11	0.09	0.14	0.30	0.08

Tableau 10 : Moyenne, médiane et percentile 95 des mesures horaires de Trichloroéthène (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les stations de Fos Terminal Conteneur, La Penne sur Huveaune, Marseille Saint-Menet, Rognac Les Brets, Fos-sur-Mer les Carabins, Berre l'Étang, Martigues Lavéra et Port-de-Bouc La Lègue en 2025

	Fos Terminal Conteneur	La Penne sur Huveaune	Marseille Saint-Menet	Rognac Les Brets	Fos-sur-Mer les Carabins	Berre l'Étang	Martigues Lavéra	Port-de-Bouc La Lègue
Moyenne	0.08	0.07	0.08	0.11	0.12	0.34	0.94	1.78
Médiane	0.03	0.01	0.04	0.06	0.02	0.17	0.28	0.17
Percentile 95	0.28	0.28	0.25	0.26	0.52	0.18	3.78	6.39

Tableau 11 : Moyenne, médiane et percentile 95 des mesures horaires de 1,2 Dichloroéthylène (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les stations de Fos Terminal Conteneur, La Penne sur Huveaune, Marseille Saint-Menet, Rognac Les Brets, Fos-sur-Mer les Carabins, Berre l'Étang, Martigues Lavéra et Port de Bouc La Lègue en 2025

	Fos Terminal Conteneur	La Penne sur Huveaune	Marseille Saint-Menet	Rognac Les Brets	Fos-sur-Mer les Carabins	Berre l'Étang	Martigues Lavéra	Port-de-Bouc La Lègue
Moyenne	0.07	0.02	0.03	0.02	0.01	1.70	6.73	1.37
Médiane	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.97	0.20
Percentile 95	0.22	0.00	0.12	0.04	0.04	7.59	25.10	6.40

Tableau 12 : Moyenne, médiane et percentile 95 des mesures horaires de cyclohexane (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les stations de Fos Terminal Conteneur, La Penne sur Huveaune, Marseille Saint-Menet, Rognac Les Brets, Fos-sur-Mer les Carabins, Berre l'Étang, Martigues Lavéra et Port-de-Bouc La Lègue en 2025

	Fos Terminal Conteneur	La Penne sur Huveaune	Marseille Saint-Menet	Rognac Les Brets	Fos-sur-Mer les Carabins	Berre l'Étang	Martigues Lavéra	Port-de-Bouc La Lègue
Moyenne	0.35	1.13	1.05	0.75	0.33	9.08	0.47	0.46
Médiane	0.12	0.11	0.19	0.21	0.10	0.26	0.06	0.13
Percentile 95	1.01	5.31	4.83	2.63	1.07	46.93	1.89	1.15

Tableau 13 : Moyenne, médiane, percentile 95 et maximum des mesures horaires de styrène (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les stations de Fos Terminal Conteneur, La Penne sur Huveaune, Marseille Saint-Menet, Rognac Les Brets, Fos-sur-Mer les Carabins, Berre l'Étang, Martigues Lavéra et Port-de-Bouc La Lègue en 2025

	Fos Terminal Conteneur	La Penne sur Huveaune	Marseille Saint-Menet	Rognac Les Brets	Fos-sur-Mer les Carabins	Berre l'Étang	Martigues Lavéra	Port-de-Bouc La Lègue
Moyenne	0.10	0.06	0.07	0.05	0.03	0.46	0.24	0.39
Médiane	0.07	0.03	0.02	0.02	0.00	0.36	0.36	0.36
Percentile 95	0.23	0.18	0.24	0.15	0.07	0.88	0.37	0.37

ANNEXE 6 – MESURES DE PUF EN 2025 EN BOUCHES-DU-RHONE

Tableau 14 : Moyenne, médiane, percentile 95 et maximum des mesures horaires de particules ultrafines (en nombre/cm³) aux stations de la région Sud en 2025

	Site trafic routier	Sites portuaires et aéroportuaires				Sites urbains sous influence industrielle			Sites urbains de fond	
	Marseille Plombière	Nice Aéroport	Marseille Port ⁷	Fos Terminal Conteneur	Toulon TCA	Fos-sur- Mer les Carabins	Port-de- Bouc La Lègue	Rognac Les Brets	Nice Arson	Marseille Longchamp
Moyenne	26 367	15 684	11 205	12 696	11 150	7 017	13 716	8 411	9 322	9 494
Médiane	23 820	9 970	9 900	8 910	7 680	5 820	10 890	6 970	8 040	8 090
Percentile 95	56 396	47 670	24 446	36 618	32 306	15 711	33 480	18 965	19 980	21 090
Maximum	154 750	148 500	63 990	116 880	89 410	98 050	130 340	109 990	62 210	69 060

⁷ Début des mesures le 16 juillet 2025 pour la cabine de Marseille Port Nord

ANNEXE 7 – POSITIONS DES NAVIRES POUR LES JOURNEES DE FORTES CONCENTRATIONS DE PUF

Par la suite, la cabine de mesure est symbolisée par la boîte bleu clair avec le logo d'AtmoSud. La flèche bleue représente la direction de vent pour laquelle les concentrations relevées ont été les plus fortes.

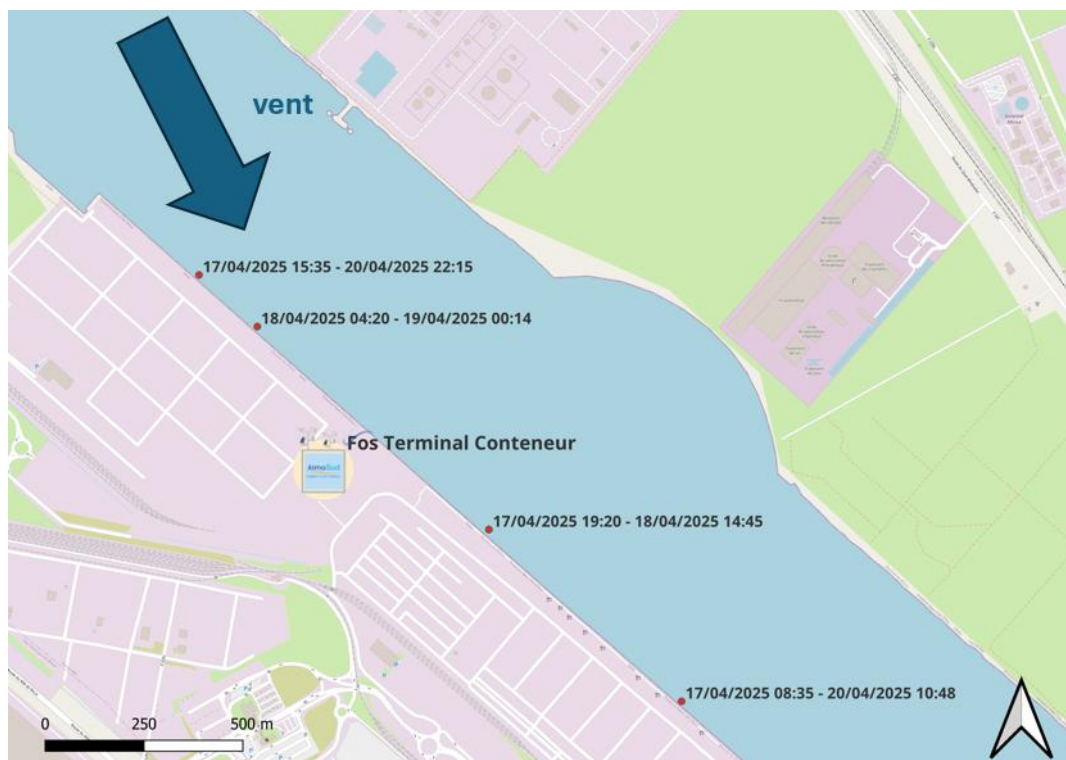


Figure 21 : Position des navires présents toute la journée du 18 avril 2025 avec pour étiquette la date d'arrivée et de départ de chaque navire.



Figure 22 : Position des navires présents toute la journée du 8 juillet 2025 avec pour étiquette la date d'arrivée et de départ de chaque navire.

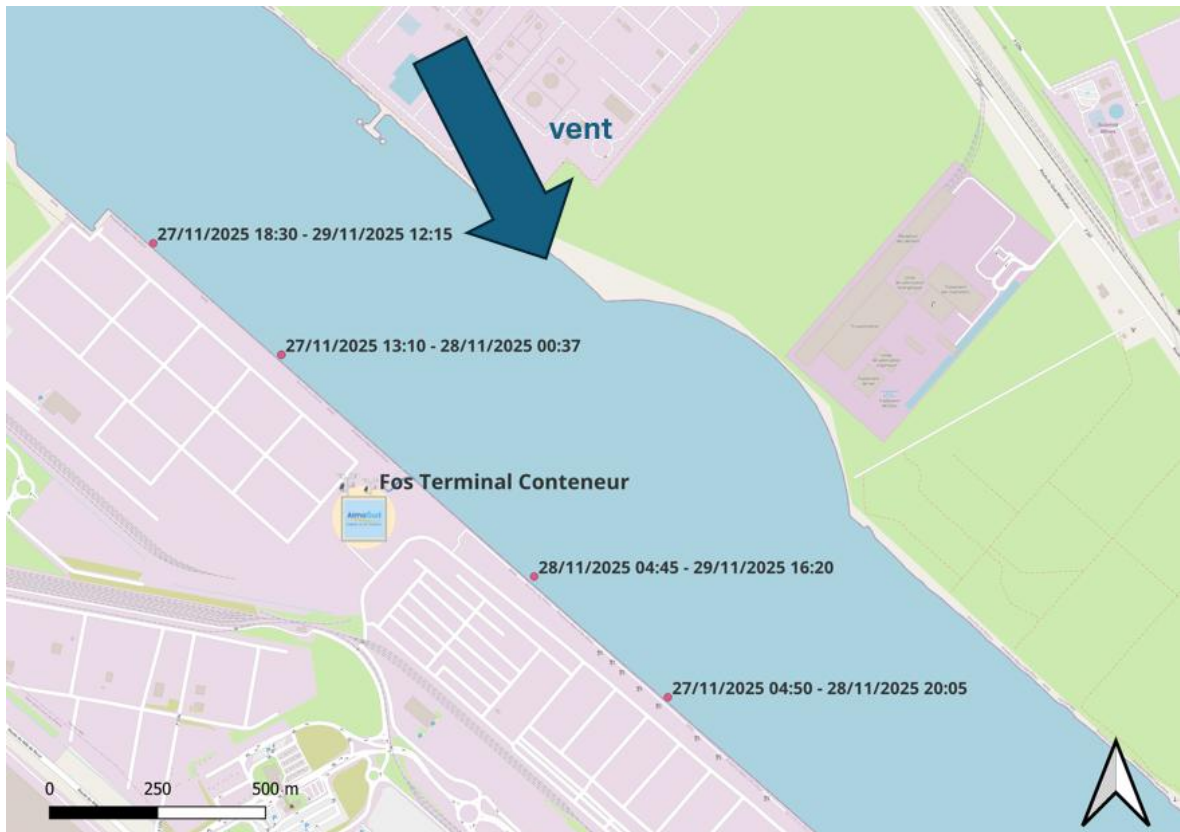


Figure 23 : Position des navires présents toute la journée du 28 novembre 2025 avec pour étiquette la date d'arrivée et de départ de chaque navire.

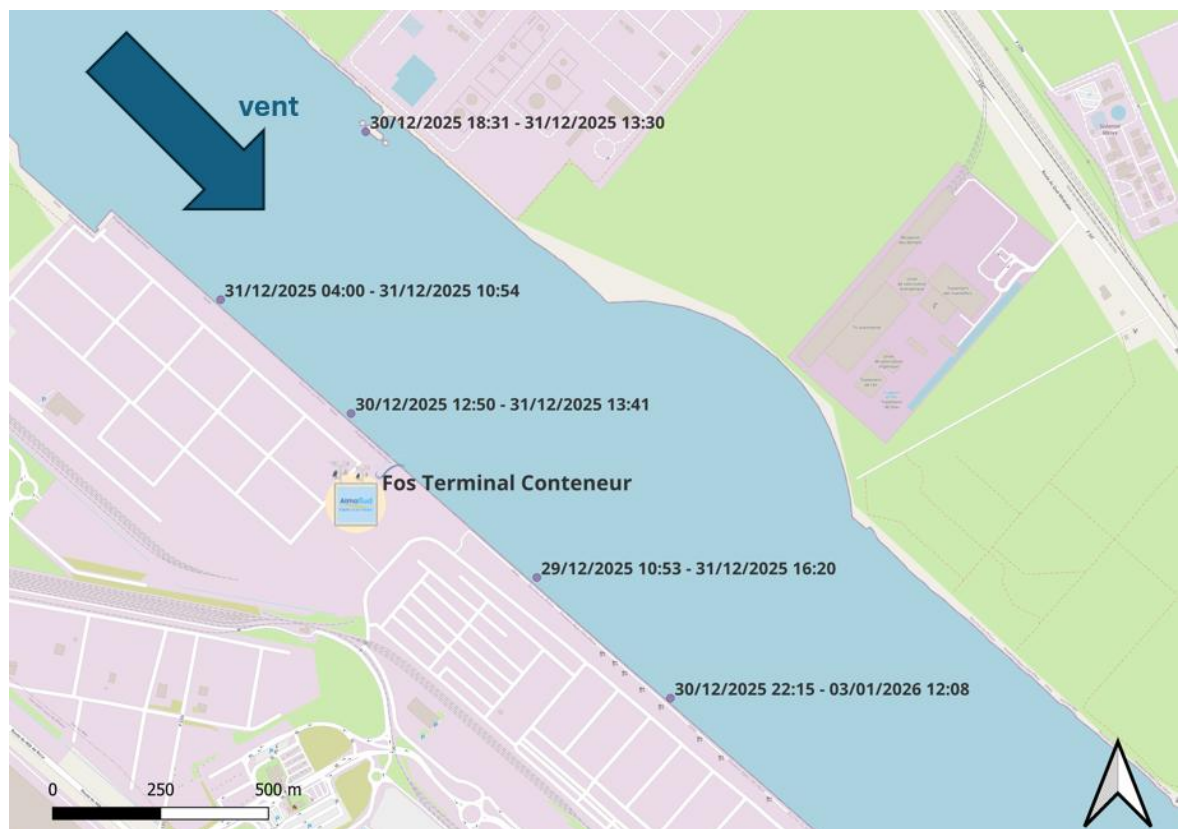


Figure 24 : Position des navires présents toute la journée du 31 décembre 2025 avec pour étiquette la date d'arrivée et de départ de chaque navire.

AtmoSud, votre expert de l'air en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur



Un large champ d'intervention : air/climat/énergie/santé

La loi sur l'air reconnaît le droit à chaque citoyen de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Dans ce cadre, AtmoSud évalue l'exposition des populations à la pollution atmosphérique et identifie les zones où il faut agir. Pour s'adapter aux nouveaux enjeux et à la demande des acteurs, son champ d'intervention s'étend à l'ensemble des thématiques de l'atmosphère : polluants, gaz à effet de serre, nuisances, pesticides, pollens... Par ses moyens techniques et d'expertise, AtmoSud est au service des décideurs et des citoyens.

Des missions d'intérêt général

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30/12/1996 confie la surveillance de la qualité de l'air à des associations agréées :

- Connaître l'exposition de la population aux polluants atmosphériques et contribuer aux connaissances sur le changement climatique
- Sensibiliser la population à la qualité de l'air et aux comportements qui permettent de la préserver
- Accompagner les acteurs des territoires pour améliorer la qualité de l'air dans une approche intégrée air/climat/énergie/santé
- Prévoir la qualité de l'air au quotidien et sur le long terme
- Prévenir la population des épisodes de pollution
- Contribuer à l'amélioration des connaissances*

Recevez nos bulletins

Abonnez-vous à l'actualité de la qualité de l'air : <https://www.atmosud.org/abonnements>

Conditions de diffusion

AtmoSud met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ces travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur notre site Internet.

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'AtmoSud. Toute utilisation de données ou de documents (texte, tableau, graphe, carte...) doit obligatoirement faire référence à AtmoSud. Ce dernier n'est en aucun cas responsable des interprétations et publications diverses issues de ces travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.



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

Etablissement de Martigues

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

Etablissement de Nice

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