



## MESURES DE QUALITE DE L'AIR DANS LE CADRE DU GRAND ARRET DE NAPHTACHIMIE (MARTIGUES LAVERA, 13)

Septembre 2025 – mars 2026

08/04/2026

### Date de parution

08/04/2026

### Contact

Chargé d'action territoriale : Sébastien Mathiot, [sebastien.mathiot@atmosud.org](mailto:sebastien.mathiot@atmosud.org)

Pilote de projet : Yann Channac, [yann.channac@atmosud.org](mailto:yann.channac@atmosud.org)

### Références

AFE-000247 / 01 / YC-AS-ER

## Résumé

La campagne de mesure à Martigues La Caravelle vise à surveiller les concentrations de COV avant, durant et après le grand arrêt de Naphtachimie, qui a eu lieu de mi-septembre 2025 à mi-février 2026. Les NOx et les PM ont également été mesurés durant cette campagne. Ces mesures viennent compléter le dispositif permanent, notamment les sites de Lavéra et Port-de-Bouc. Les autres activités industrielles de la plateforme de Lavéra n'ont pas modifié leur fonctionnement pendant le grand arrêt.

- ▶ **Respect des valeurs de référence**

Les concentrations mesurées respectent largement les valeurs de référence et les valeurs réglementaires en vigueur, malgré des augmentations ponctuelles de certains composés.

- ▶ **De fortes variations sur l'ensemble de la campagne**

La période de vidange et la première semaine de travaux sont les périodes avec les concentrations généralement les plus élevées. D'autres variations ont été observées, avec une influence notable de la météo sur les conditions de dispersion.

- ▶ **Des valeurs ponctuelles élevées et non simultanées pour plusieurs composés**

La plupart des composés ont enregistré des pics avant et durant la période de travaux. Cependant, ces pics ne sont pas simultanés entre les différents composés. Chacun d'entre eux possède un comportement propre.

## **REMERCIEMENTS**

10 à 15 lignes maximum

## **PARTENAIRES**

Naphtachimie

Ville de Martigues

## **AUTEURS DU DOCUMENT**

Yann Channac (AtmoSud)

## SOMMAIRE

I	Contexte .....	5
II	Méthodologie .....	5
II.1	Dispositif de mesures.....	6
II.2	Valeurs de référence.....	8
III	Conditions météorologiques.....	10
IV	Résultats et discussion.....	12
IV.1	Benzène .....	12
IV.2	Toluène .....	14
IV.3	Ethylbenzène .....	15
IV.4	M+P-xylènes .....	16
IV.5	Cyclohexane.....	17
IV.6	1,3 butadiène / coupe C4.....	18
IV.7	Styrène.....	19
IV.8	Trichloroéthylène.....	20
IV.9	Oxydes d'azote.....	21
IV.10	PM2.5 / PM10.....	22
IV.11	Autres COV avec un comportement remarquable durant le grand arrêt .....	22
V	Conclusion .....	27

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 – Sources de pollution, effets sur la santé, réglementation et recommandations OMS.....	32
--	----

## I CONTEXTE

En 2025, un grand arrêt pour travaux et maintenance (TAR, TurnARound) a été planifié par l'industriel. Le TAR25 est une période pendant laquelle la production du site est interrompue pour laisser la place à d'importants travaux de modernisation, de maintenance et de nettoyage des installations.

Le calendrier des interventions durant le TAR a été le suivant (Figure 1) :

- Du 15/09/25 au 25/09/25 : vidange des hydrocarbures de l'ensemble des équipements et tuyauteries à la torche ;
- Du 25/09/25 au 29/09/25 : finalisation du strippage (nettoyage) des équipements à l'atmosphère après inertage ;
- Du 30/09/25 au 21/01/26 : période de travaux ;
- Du 22/01/26 au 29/01/26 : redémarrage progressif des unités ;
- Du 29/01/26 au 05/02/26 : période de redémarrage du vapocraqueur ;
- Du 05/02/26 au 10/02/26 : poussée d'allure du vapocraqueur jusqu'au fonctionnement nominal.



Figure 1 : Frise chronologique des principales étapes du grand arrêt de Naphtachimie

Les autres grandes installations industrielles de la plateforme de Lavéra n'ont pas ou peu été impactées dans leur fonctionnement par cette séquence TAR25 de NaphtaChimie/Ineos.

Pendant toute la période du grand arrêt, AtmoSud et NaphtaChimie/Ineos ont mis en œuvre une mesure en continu sur le site de Martigues / La Caravelle des BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylène), Nox (oxydes d'azote), PM10 et PM2.5 (particules fines en suspension) pour améliorer en particulier la connaissance de l'impact des émissions atmosphériques durant cette opération TAR25.

## II ETUDE 2022

Dans un objectif de renforcement de la protection environnementale dans la région Sud 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. A la suite des campagnes de mesures réalisées autour de l'étang de Berre en 2019 et 2020, NaphtaChimie (groupe Ineos) et AtmoSud ont poursuivi les investigations sur la partie ouest de la zone de Lavéra (zone des Laurons et de la Caravelle) avec une campagne de mesures de suivi en dynamique durant le deuxième semestre 2022<sup>1</sup>.

Les composés surveillés durant cette première campagne sont : benzène, toluène, éthylbenzène,

<sup>1</sup> <https://www.atmosud.org/publications/suivi-des-niveaux-de-cov-martigues-ponteau>

xylènes, coupe C4, styrène, cyclohexane, 1,2-dichloroéthylène, trichloroéthylène et tétrachloroéthylène.

Avec 0,75 µg/m<sup>3</sup> en moyenne pour les 6 mois de mesure, le niveau en benzène est inférieur à la valeur de l'objectif de qualité annuel (2 µg/m<sup>3</sup>) et à la valeur limite annuelle pour la protection de la santé (5 µg/m<sup>3</sup>). Le niveau moyen mesuré sur le site de Martigues Lavéra durant la même période est plus élevé avec 1 µg/m<sup>3</sup>. Pour ces 2 lieux des séquences d'élévation ponctuelle des niveaux sont observées. Les fortes concentrations apparaissent à Martigues/Caravelle suivant la typologie de vents modérés à forts de secteur Nord, Nord-ouest et sont apparues plutôt au matin. En plus du benzène, ces pics concernent également le toluène et la coupe C4.

Des niveaux parfois élevés sont également observés par vent faible de secteur Nord, Nord-Est, puis des concentrations plus faibles l'après-midi par vent de Sud-Ouest. Ces situations d'élévation des niveaux correspondent à la bascule des régimes de brises alternées et sont également en relation avec les rejets de la plateforme de Lavéra.

Tableau 1 : Concentrations moyennes des principaux polluants mesurés durant la campagne de mesures 2022

Moyennes en µg/m <sup>3</sup>	Martigues Caravelle	Martigues Lavera	Port-de-Bouc la Lègue
Trichloroéthène	0.24	0.62	0.86
Styrène	0.17	0.48	0.14
Coupe C4	0.95		
1,3-butadiène		0.53	
Cyclohexane	0.33	0.64	0.34
Benzène	0.75	1.24	0.26
Toluène	1.42	1.46	0.18
Ethylbenzène	0.23	0.39	0.07
M+P-xylènes	0.85	1.24	0.19
O-xylène	0.29	0.56	0.04

### III METHODOLOGIE 2025

#### III.1 Dispositif de mesures

Deux stations permanentes d'AtmoSud sont présentes dans les abords de la zone considérée :

- Martigues Lavera, dans la plus proche zone habitée à l'est de la plateforme industrielle de Lavéra, mesure en continu et en dynamique :
  - 37 Composés Organiques Volatils (COV), dont Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (BTEX),
  - Mercure gazeux,
  - Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).
- Port-de-Bouc la Lègue, dans la zone urbaine au nord-ouest de la plateforme, mesure en continu et en dynamique :
  - 35 COV, dont BTEX,
  - Particules ultrafines (PUF),
  - Particules fines PM2.5 et PM10,
  - SO<sub>2</sub>.
  - Métaux particuliers (depuis novembre 2025)

Sur ce site, en complément, des mesures différées après prélèvements sur filtres et analyse en laboratoire donnent de l'information en concentrations de métaux et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'air.

En complément de ce dispositif, un site temporaire a été implanté au lieu-dit La Caravelle, au sud de la plateforme industrielle, afin de couvrir une zone non surveillée en continu et ainsi caractériser les principales directions de vent et zones habitées environnantes (Figure 2).

Cette station provisoire a fonctionné du 29/08/25 au 12/03/26, et a mesuré en continu et en dynamique :

- 11 COV, dont BTEX et coupe C4<sup>2</sup>,
- Particules fines PM2.5 et PM10,
- Oxydes d'azote (NOx).

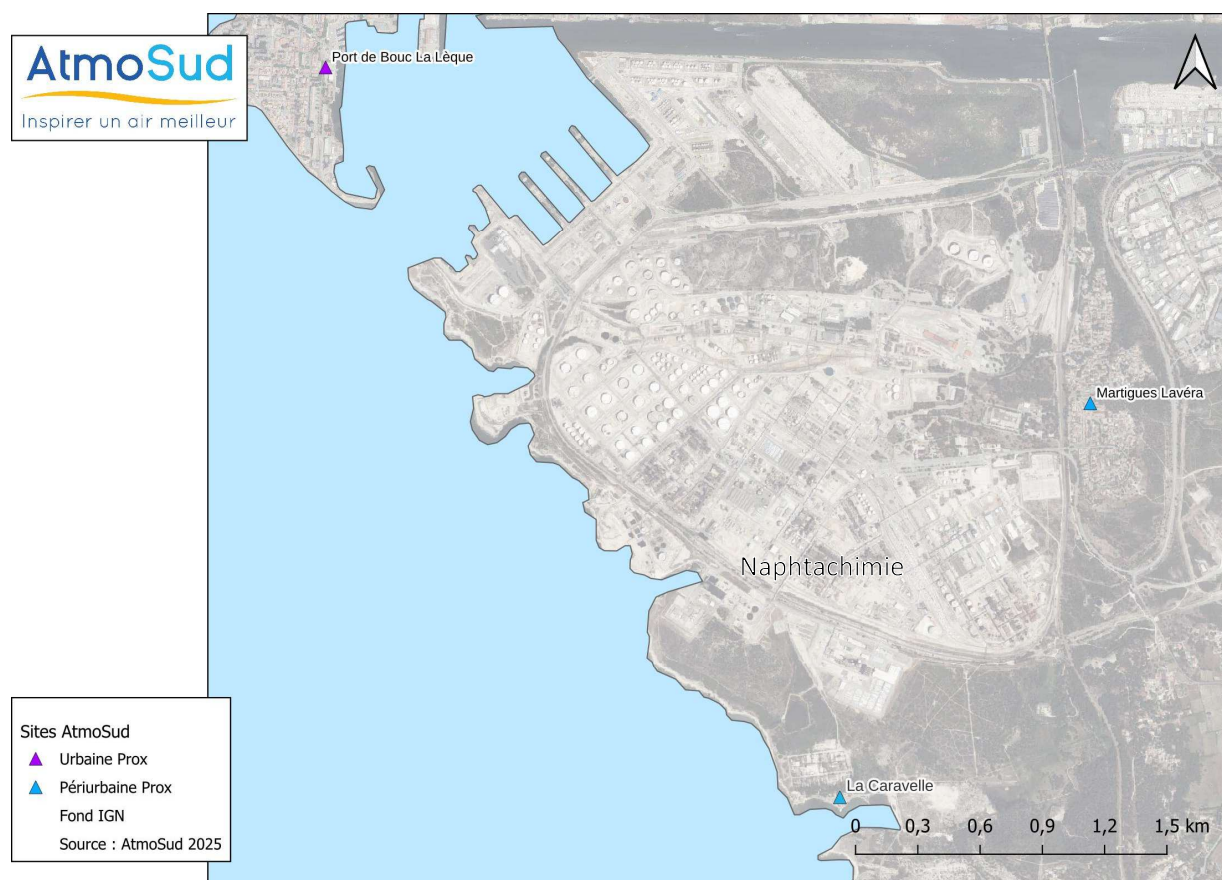


Figure 2 : Localisation des moyens de mesures durant le TAR 2025 Naphtachimie

<sup>2</sup> La coupe C4 correspond à la somme des isomères du butène et du 1,3 butadiène, que l'analyseur de COV utilisé ne parvient pas à séparer. C'est donc une mesure maximisante du 1,3 butadiène.

## III.2 Valeurs de référence

### III.2.1 Valeurs réglementaires

Parmi les polluants surveillés, seuls cinq disposent d'une valeur limite réglementaire (Tableau 2. La directive européenne 2024/2881 met à jour ces seuils à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2030. La même directive désigne les Lignes Directrices OMS comme objectif à long terme pour l'Europe.

Tableau 2 : Valeurs Limites réglementaires et Lignes Directrices OMS

Moyennes annuelles en µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub>	PM2.5	PM10	Benzène	SO <sub>2</sub>
Valeur limite actuelle	40	25	40	5	/
Valeur limite 2030	20	10	20	3,4	20
Ligne Directrice OMS	10	5	15	2	/

### III.2.2 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>3</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.

La 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 ;
- et l'incidence observée (« réponse ») d'un effet indésirable donné.

Les VTR suivantes (Tableau 3) sont disponibles pour les polluants de cette étude (source : <https://substances.ineris.fr/fr/>) :

<sup>3</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)

Tableau 3 : 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	9,7 µg/m³	Effets hématologiques	ANSES (2024)	
			Sans seuil	1,6.10 <sup>-6</sup> (µg/m³) <sup>-1</sup>	Effets sur le système immunitaire (leucémies)	ANSES (2024)	
			En considérant un excès de risque à 10 <sup>-5</sup> , pour une exposition de 100 % pendant 30 ans sur une durée de vie de 70 ans, la <b>VTR sans seuil du benzène correspond à une concentration de 14.6 µg/m³.</b>				
Ethylbenzène	100-41-4	Chronique	A seuil	1 500 µg/m³	Effet ototoxique	ANSES (2016)	
			Sans seuil	L'Anses propose de ne pas retenir de valeur pour une exposition chronique à l'éthylbenzène par inhalation (Anses, 2016).			
Toluène	108-88-3	Chronique	A seuil	19 000 µg/m³	Effets neurologiques	ANSES (2017)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue : le toluène n'induit pas d'effet sans seuil.			
O-Xylène	95-47-6	Chronique	A seuil	100 µg/m³	Effets neurologiques	ANSES (2020)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue : les xylènes n'induisent pas d'effet sans seuil.			
M-Xylène	108-38-3	Chronique	A seuil	100 µg/m³	Effets neurologiques	ANSES (2020)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue : les xylènes n'induisent pas d'effet sans seuil.			
P-Xylène	106-42-3	Chronique	A seuil	100 µg/m³	Effets neurologiques	ANSES (2020)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue : les xylènes n'induisent pas d'effet sans seuil.			
Trichloroéthylène	79-01-6	Chronique	A seuil	3 200 µg/m³	Effet rénal	ANSES (2018)	
			Sans seuil	1,0.10 <sup>-6</sup> (µg/m³) <sup>-1</sup>	Carcinome rénal	ANSES (2018)	
			En considérant un excès de risque à 10 <sup>-5</sup> , pour une exposition de 100% pendant 30 ans sur une durée de vie de 70 ans, la <b>VTR sans seuil du trichloréthène correspond à une concentration de 23.3 µg/m³.</b>				
Styrène	100-42-5	Chronique	A seuil	860 µg/m³	Effets neurologiques	ATSDR (2012)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue			
1,3 butadiène	106-99-0	Chronique	A seuil	2 µg/m³	Atrophie ovarienne	ANSES (2021)	
			Sans seuil	7,5.10 <sup>-6</sup> (µg/m³) <sup>-1</sup>	Leucémie	ANSES (2023)	
			En considérant un excès de risque à 10 <sup>-5</sup> , pour une exposition de 100% pendant 30 ans sur une durée de vie de 70 ans, la <b>VTR sans seuil du 1,3-butadiène correspond à une concentration de 31.1 µg/m³.</b>				
Cyclohexane	110-82-7	Chronique	A seuil	6 000 µg/m³		US EPA (2003)	
			Sans seuil	Pas de valeur retenue			

## IV CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Sur la période de surveillance, les conditions météorologiques sur le secteur de Martigues est dominée par un régime des vents caractérisé par du Mistral (N/NO (nord à nord-ouest) modéré à fort) et du vent de sud-est modéré à fort, ainsi que quelques épisodes de régimes de brises alternées, de terre NE (nord-est) faibles à modérés et de mer SO (sud-ouest) faibles à modérées (Figure 3).

La phase de vidange (du 15 au 25 septembre 2025) a connu des vitesses de vent plus faible que le reste de la campagne, mais avec les mêmes directions de vent privilégiées. Les autres phases ont connu des vents similaires à la campagne dans son ensemble.

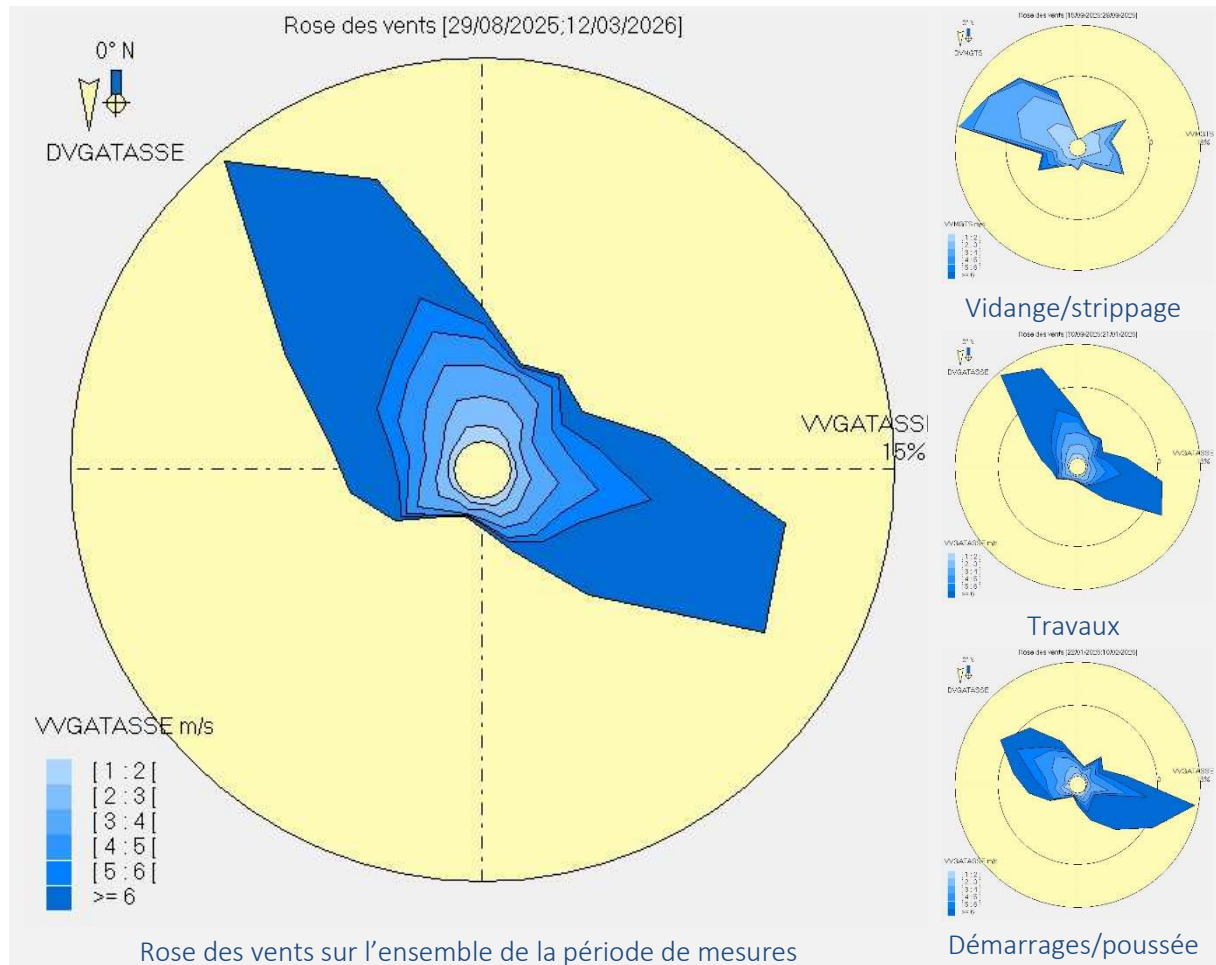


Figure 3 : Roses des vents mesurés à Martigues Gatasse

Les mesures de vent à La Caravelle ont une représentativité beaucoup plus locale, du fait du relief qui entoure le site, et qui notamment fait écran aux vents du nord (Figure 4).

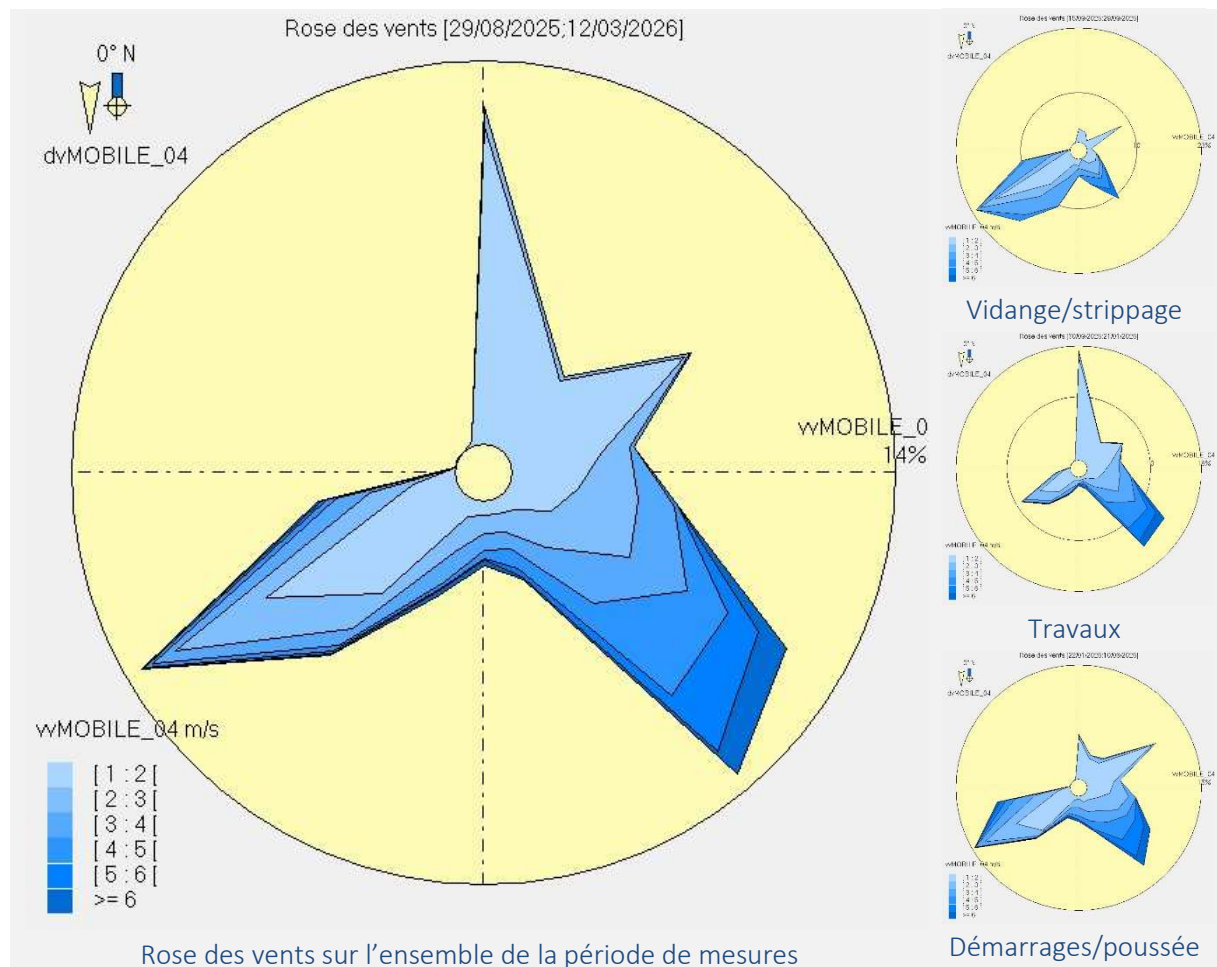


Figure 4 : Roses des vents mesurés à La Caravelle

Les différentes phases du TAR ont été marquées par des vents peu différents de l'ensemble de la période, avec cependant, des vitesses sensiblement plus faibles lors de la phase de vidange et de stripping.

## V RESULTATS PAR POLLUANT

### V.1 Résultats globaux

Les concentrations moyennes des polluants atmosphériques sur la période de mesures, sont largement inférieures aux valeurs de référence actuelles (Tableau 4).

Tableau 4 : Concentrations moyennes des principaux polluants mesurés durant la campagne de mesures 2025-2026

Moyennes en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Martigues Caravelle	Martigues Lavera	Port-de-Bouc la Lèque
Trichloroéthène	0.26	1.11	1.51
Styrène	0.21	0.39	0.40
Coupe C4	1.45		
1,3-butadiène		0.12	0.23
Cyclohexane	0.34	0.41	0.48
Benzène	1.06	1.07	0.55
Toluène	1.55	0.87	1.31
Ethylbenzène	0.23	0.33	0.23
M+P-xylènes	0.93	0.55	0.86
O-xylène	0.37	0.26	0.27
NO <sub>2</sub>	9.0		
NO	1.0		
NOx	10.5		
PM2.5	8.1		7.4
PM10	18.5		17.7

### V.2 Benzène

Pour ce qui concerne le benzène (Figure 5), les trois stations de la zone ont enregistré des pointes juste avant ou pendant la phase de vidange, notamment à Martigues Lavéra le 14/9 à 20h locale ( $161 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et le 15/9 à 3h locale ( $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), dans les deux cas par vent d'ouest-sud-ouest.

Les concentrations moyennes sont significativement inférieures sur Lavéra durant la période de travaux que sur la totalité de la campagne ( $0.74 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant les travaux et  $1.07 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur la campagne). En revanche, elles sont similaires sur les sites de Caravelle ( $1.07 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant les travaux contre  $1.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant la campagne) et Port-de-Bouc ( $0.58 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant les travaux contre  $0.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant la campagne).

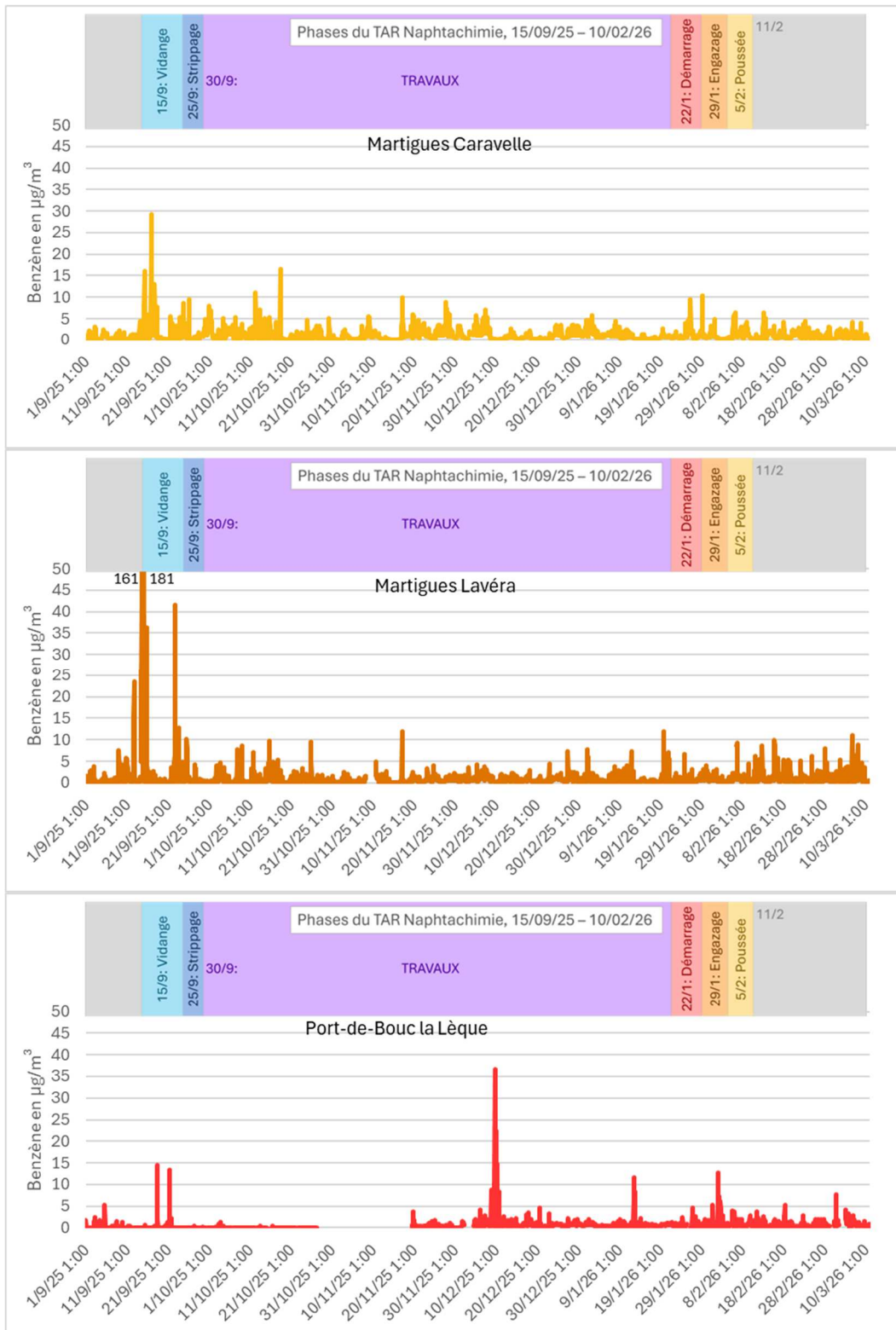


Figure 5 : Concentrations horaires de benzène durant la campagne sur les trois sites de mesures

### V.3 Toluène

Des niveaux plus faibles à Caravelle que sur les 2 autres sites et pas de particularité sur les concentrations observées sur les différentes phases de TAR25 (Figure 6)

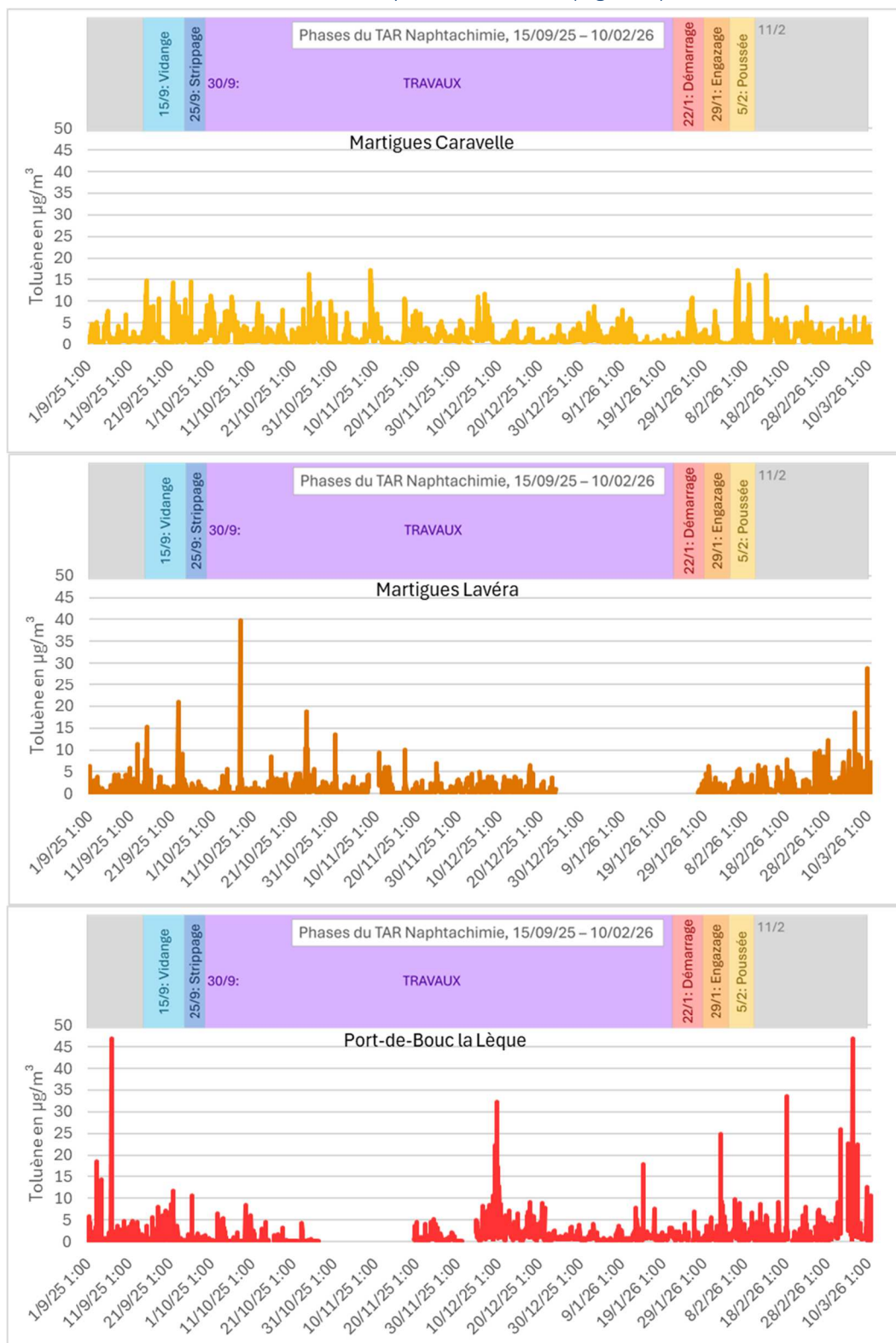


Figure 6 : Concentrations horaires de toluène durant la campagne sur les trois sites de mesures

## V.4 Ethylbenzène

Le pic d'éthylbenzène le plus élevé de la campagne a été mesuré sur Martigues Lavéra durant la phase de vidange dans des conditions peu dispersives (vent calme), qui suggèrent une source d'émission proche. La valeur reste cependant modérée (21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  le 21/9 à 22h, Figure 7).

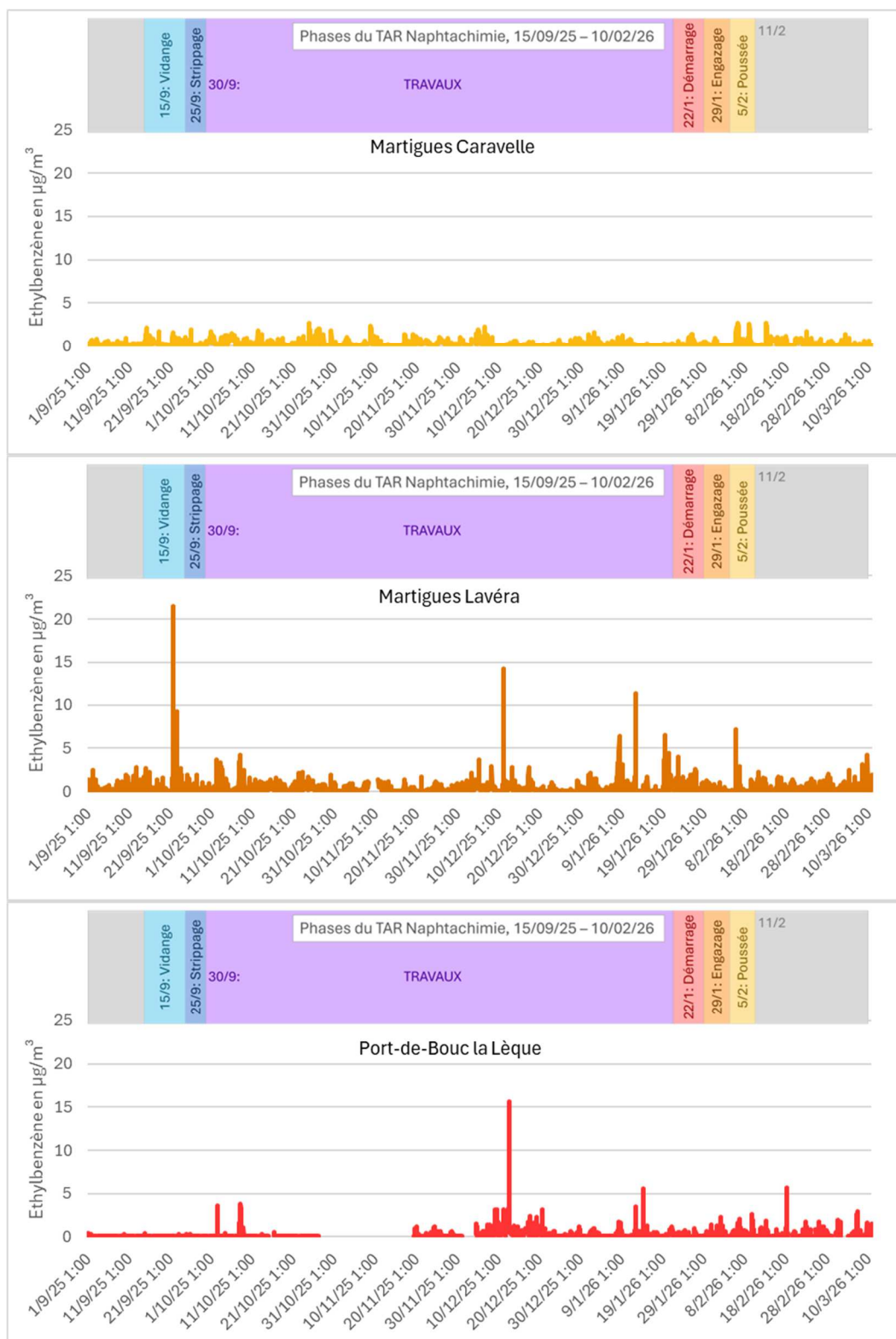


Figure 7 : Concentrations horaires d'éthylbenzène durant la campagne sur les trois sites de mesures

## V.5 M+P-xylènes

Des pics d'ampleur modérée de xylènes ont été observés sur Lavéra (11/12, 8h, vent d'est) et Port-de-Bouc (12/12, 17h, vent de nord-est), en simultanément avec des pointes d'éthylbenzène (Figure 8).



Figure 8 : Concentrations horaires de xylènes (M+P à gauche, O à droite) durant la campagne sur les trois sites de mesures

## V.6 Cyclohexane

Le comportement du cyclohexane ne semble pas significativement affecté par le TAR (Figure 9).

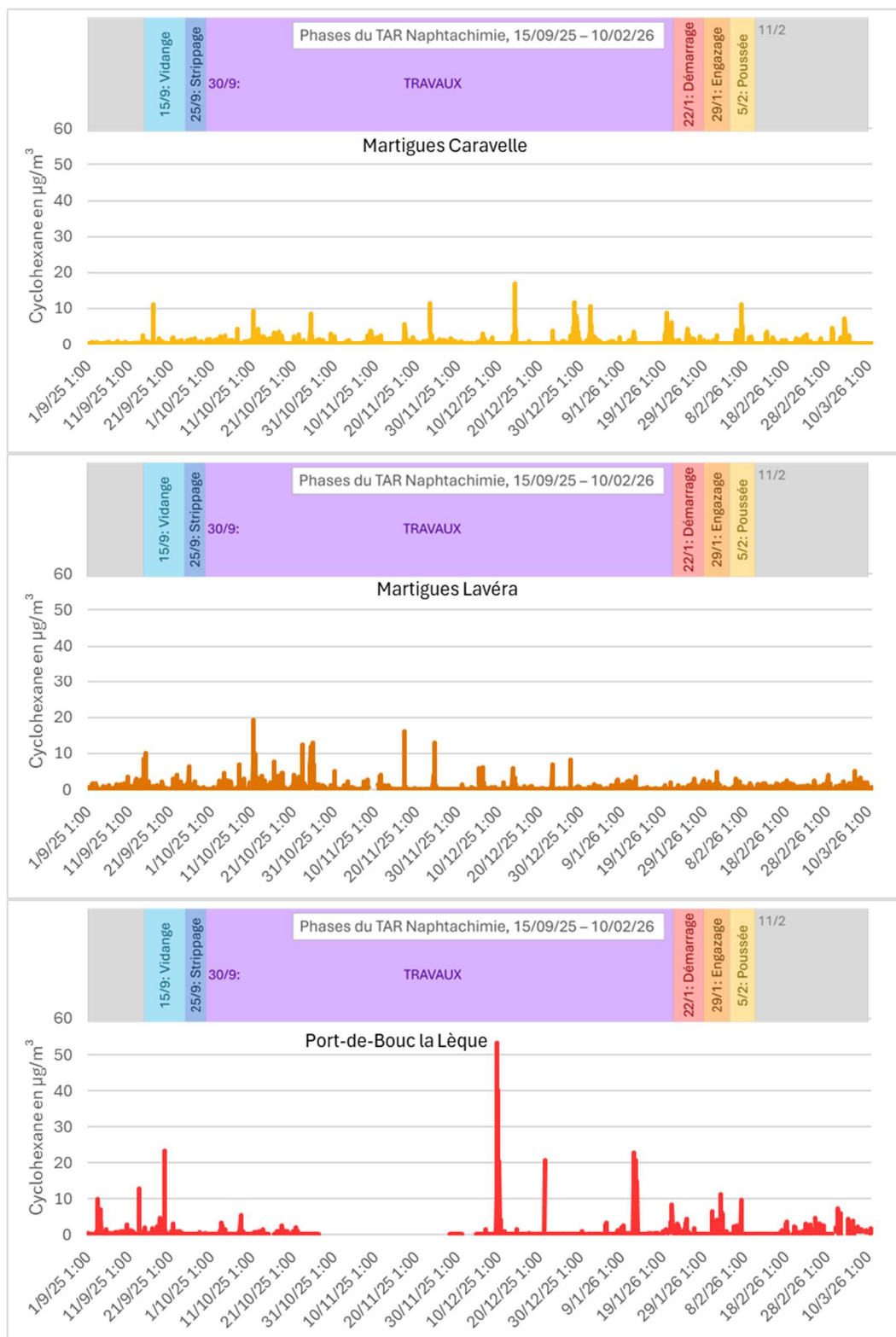


Figure 9 : Concentrations horaires de cyclohexane durant la campagne sur les trois sites de mesures

## V.7 1,3 butadiène / coupe C4

Une pointe de coupe C4 a été relevée à Caravelle le 6/12 à 16h locale, vent de nord-ouest ( $249 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), simultanément à une « pointe » beaucoup plus faible de 1,3-butadiène à Lavéra ( $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (Figure 10).

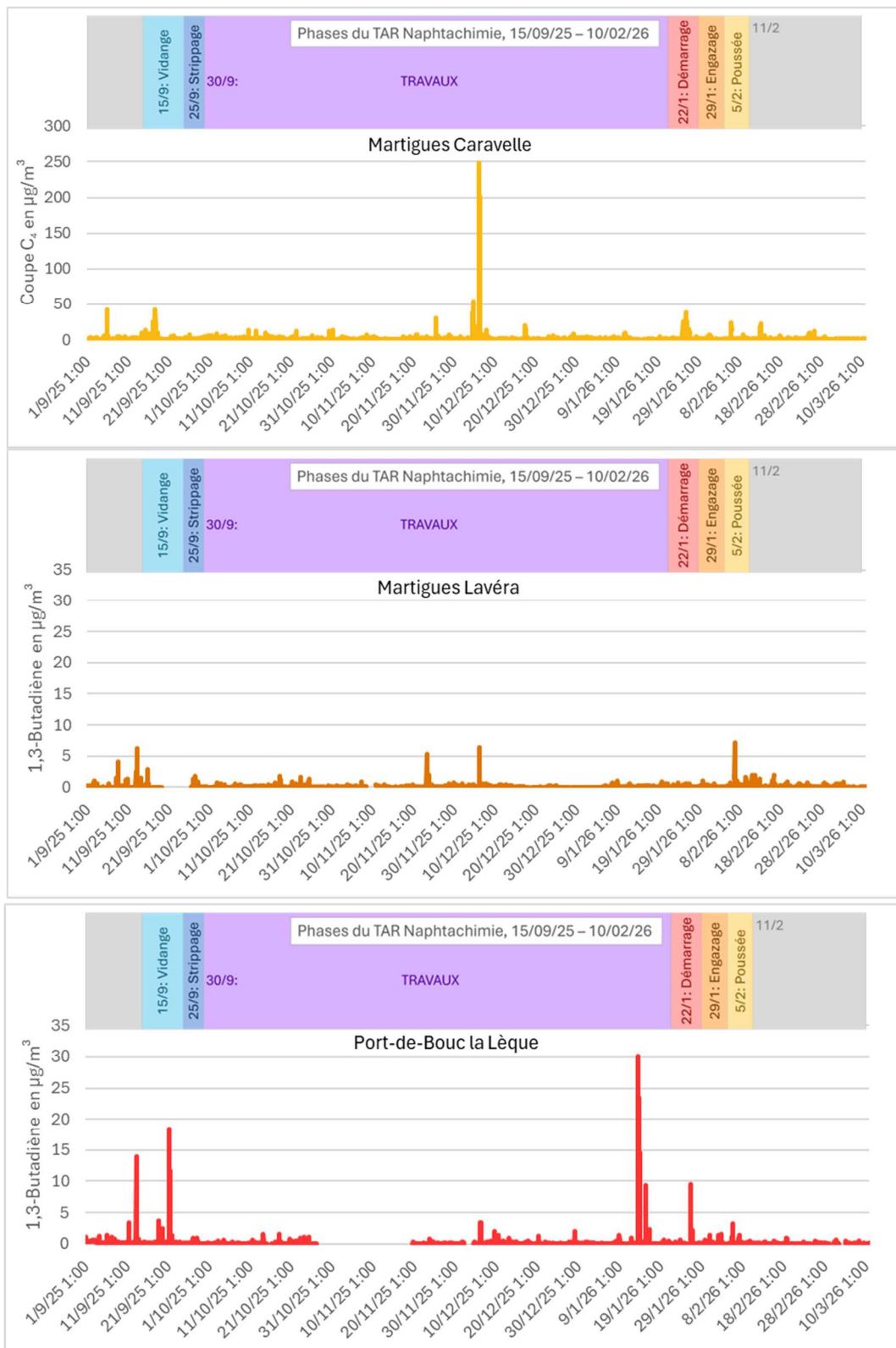


Figure 10 : Concentrations horaires de coupe C4 / 1,3 butadiène durant la campagne sur les trois sites de mesures

## V.8 Styrene

Les concentrations de styrene tendent à décroître à Caravelle jusqu'à la période de poussée, avant d'augmenter légèrement à partir du 7/2 (Figure 11).

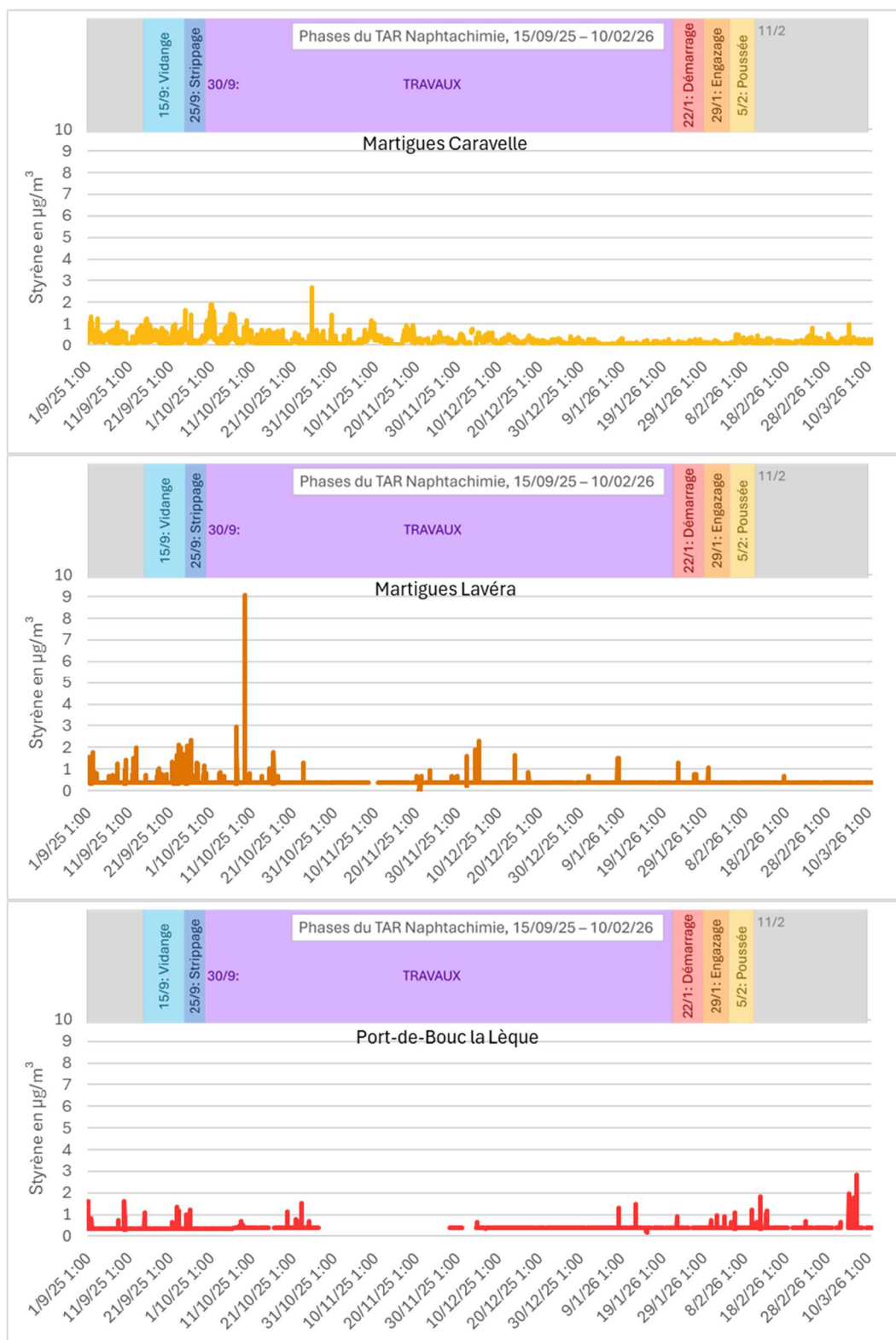


Figure 11 : Concentrations horaires de styrene durant la campagne sur les trois sites de mesures

## V.9 Trichloroéthylène

Le comportement du trichloréthylène ne semble pas significativement affecté par le TAR. A noter, les niveaux mesurés à Caravelle sont significativement inférieurs à ceux des deux autres sites (Figure 12).

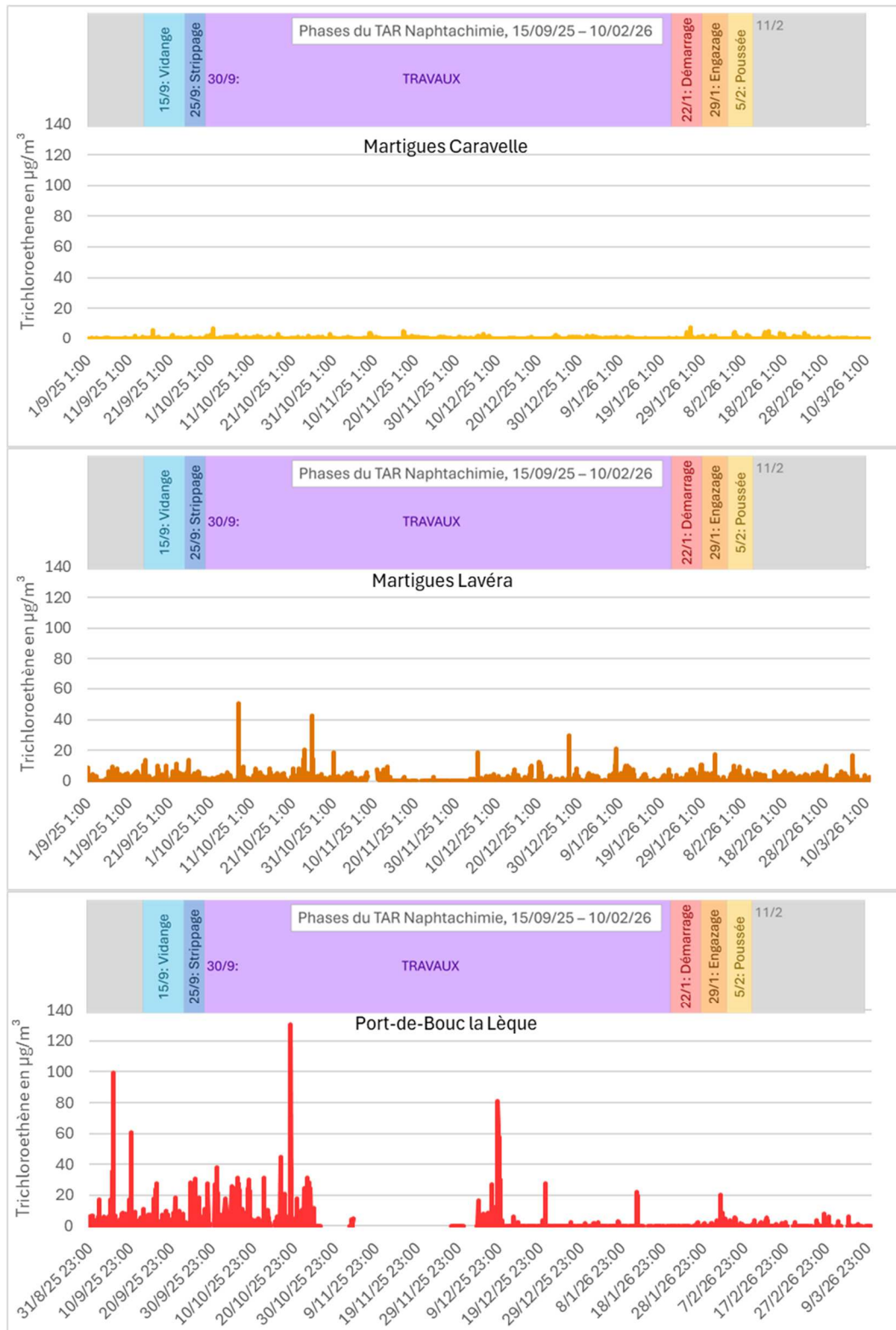


Figure 12 : Concentrations horaires de trichloréthylène durant la campagne sur les trois sites de mesures

## V.10 Oxydes d'azote

Le comportement des oxydes d'azote ne semble pas significativement affecté par le TAR (Figure 13).

Les concentrations moyennes de NO<sub>2</sub> mesurées sur Caravelle sont inférieures aux sites permanents les plus proches : 9 µg/m<sup>3</sup> contre 18 µg/m<sup>3</sup> à Marignane ou 11 µg/m<sup>3</sup> à Salon.

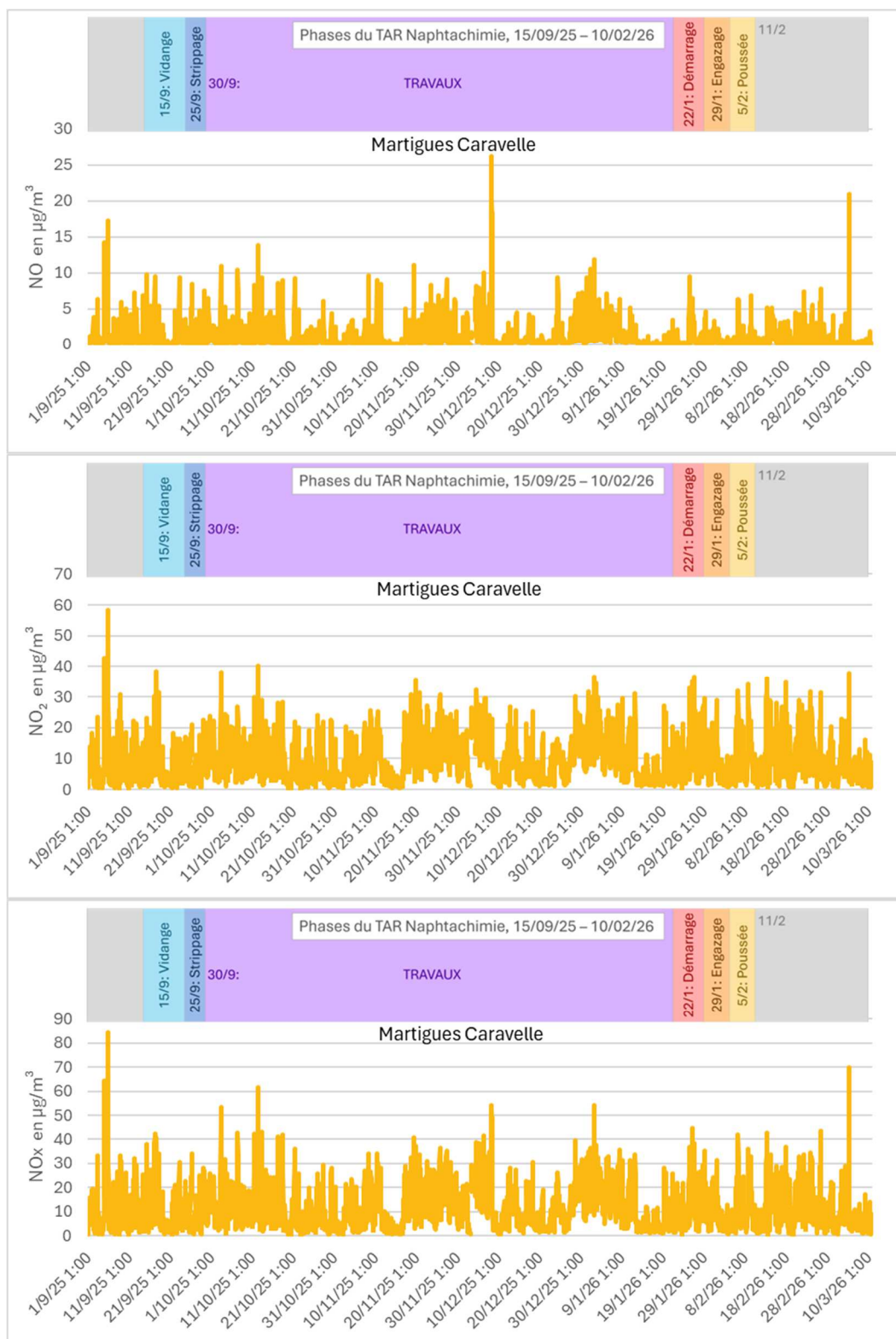


Figure 13 : Concentrations horaires de monoxyde d'azote, dioxyde d'azote et oxydes d'azote à Caravelle durant la campagne

## V.11 PM2.5 / PM10

Le comportement des particules ne semble pas significativement affecté par le TAR. Les variations suivent celles des autres sites de mesures du département, et sont plus significativement influencées par les conditions météorologiques et le déplacement des masses d'air à l'échelle régionale / interrégionale.

Les concentrations moyennes mesurées sur Caravelle sont, comparativement aux sites permanents les plus proches :

- Equivalentes pour les PM2.5 :  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  contre  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Marignane,  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Port-de-Bouc ou  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Fos ;
- Supérieures pour les PM10 :  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  contre  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Marignane,  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Port-de-Bouc, ou  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Salon.

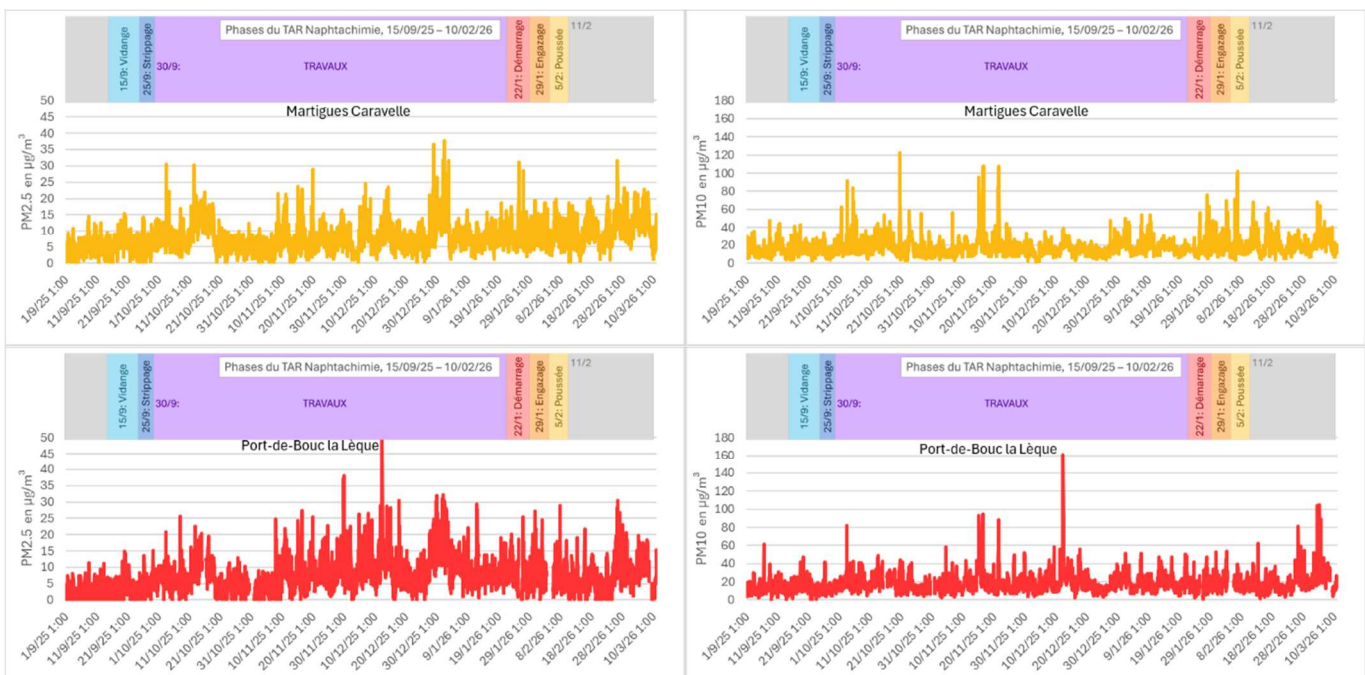


Figure 14 : Concentrations horaires de particules PM2.5 et PM10 à Caravelle et Port-de-Bouc durant la campagne

## V.12 Autres COV avec un comportement remarquable durant le grand arrêt

En plus des composés ciblés durant cette campagne, le chromatographe utilisé à Caravelle mesure également plusieurs autres COV. Parmi ceux-ci, le **dichloroéthylène** a enregistré sa plus forte valeur de la campagne au moment du redémarrage des installations :  $0.69 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 23/1 à 21h, par vent modéré de nord-nord-est (Figure 15).

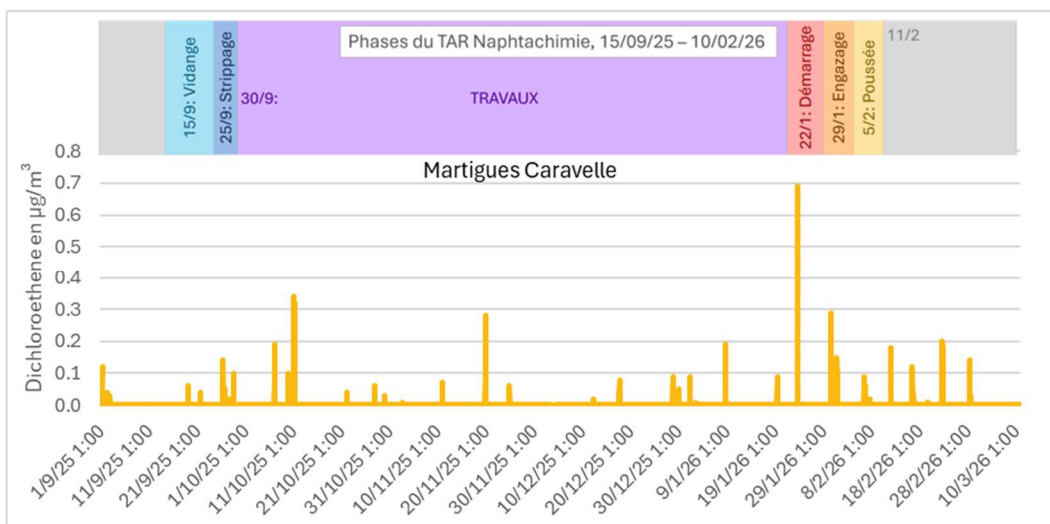


Figure 15 : Concentrations horaires de dichloroéthylène à Caravelle durant la campagne

Par ailleurs, le site de Martigues Lavéra mesure 37 COV différents, la plupart non mesurés par l'appareil utilisé sur le site de Caravelle.

Certains de ces composés ont également eu un comportement atypique durant la période de grand arrêt de Naphtachimie, sans qu'il soit possible de relier ces comportements à l'activité des travaux sur ce site.

Pour le **cyclopentane**, la plupart des pointes se produisent vers le milieu de la période de travaux. La concentration la plus élevée 291 µg/m<sup>3</sup>, a été mesurée le 17/11 à 4h locale, par vent d'ouest (Figure 16).

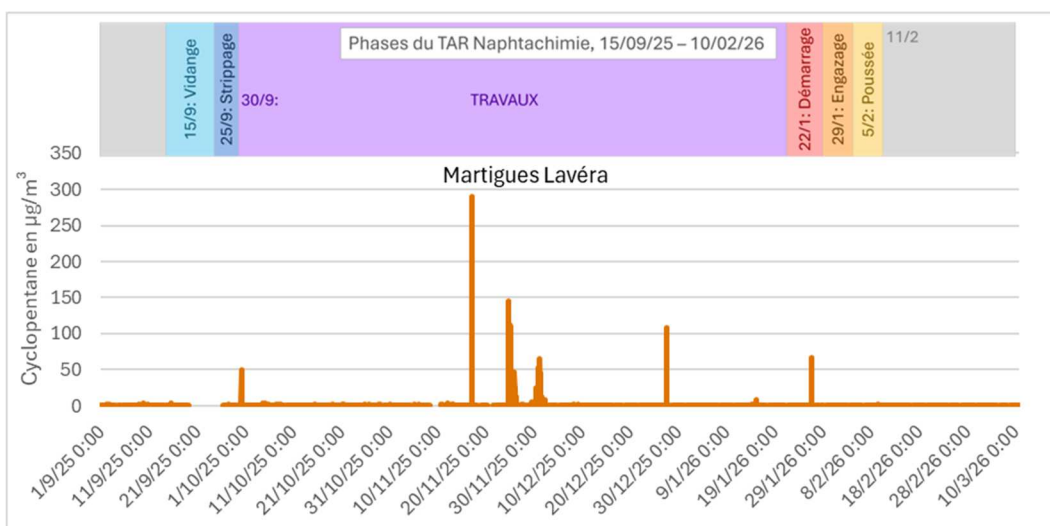


Figure 16 : Concentrations horaires de cyclopentane à Martigues Lavéra durant la campagne

Le **2,3-diméthylbutane** a enregistré une succession de valeurs élevées entre la période de strippage et le début de la période de travaux, puis une nouvelle séquence de pics lors de la seconde moitié de la période de travaux (Figure 17).

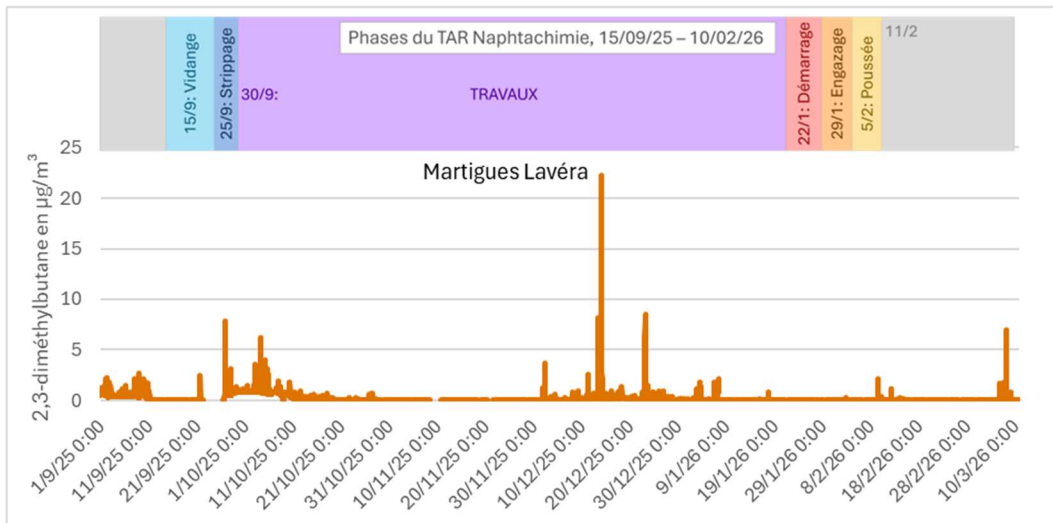


Figure 17 : Concentrations horaires de 2,3-diméthylbutane à Martigues Lavéra durant la campagne

La pointe de **2,2-diméthylbutane** la plus élevée a été observée au début de la phase de vidange, le 15/9 à 3h locale (vent d'ouest). Les niveaux de ce composé sont ensuite restés faibles jusqu'en milieu de période de travaux, puis ont commencé à augmenter progressivement à partir de ce moment-là, avec quelques pointes notamment lors de la phase d'engazage (Figure 18).

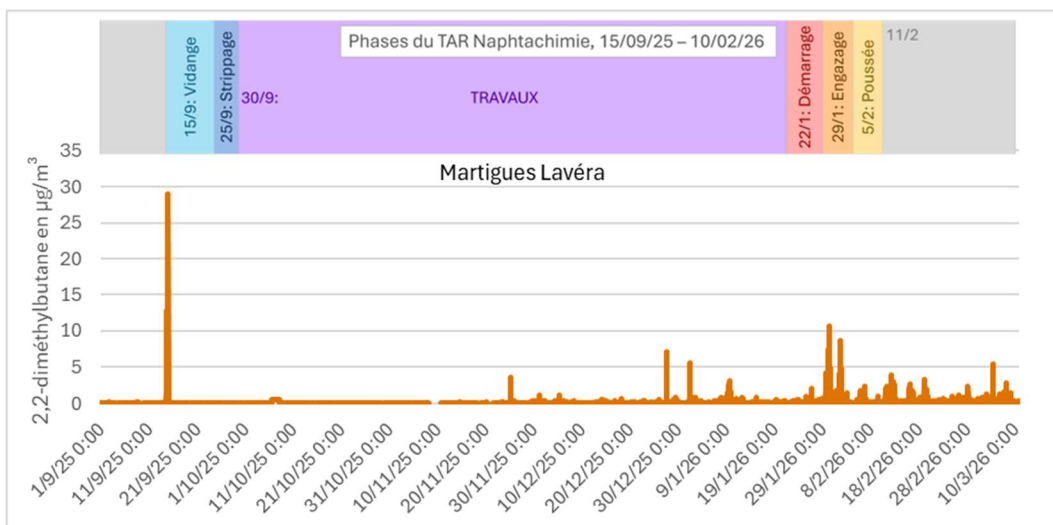


Figure 18 : Concentrations horaires de 2,2 diméthylbutane à Martigues Lavéra durant la campagne

Finalement, plusieurs composés ont eu un comportement similaire, avec une augmentation des concentrations au début de la phase de travaux, puis une diminution progressive pendant toute la phase de travaux, et une nouvelle augmentation soudaine lors de la phase de démarrage : **trans-2-butène**, **isopentane**, **n-pentane** et **1,2-dichloroéthane** et **co-élués** (Figure 19, Figure 20, Figure 21, Figure 22).

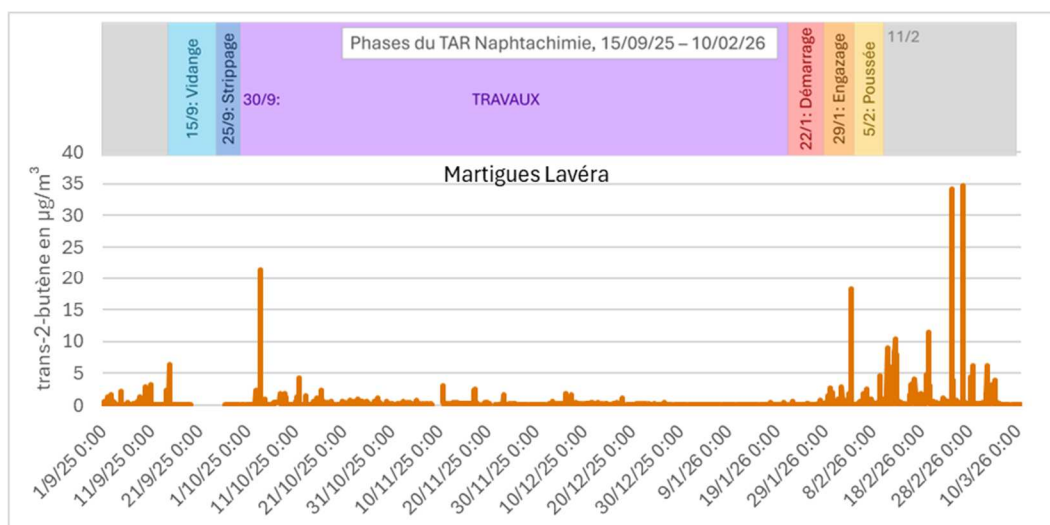


Figure 19 : Concentrations horaires de trans-2-butène à Martigues Lavéra durant la campagne

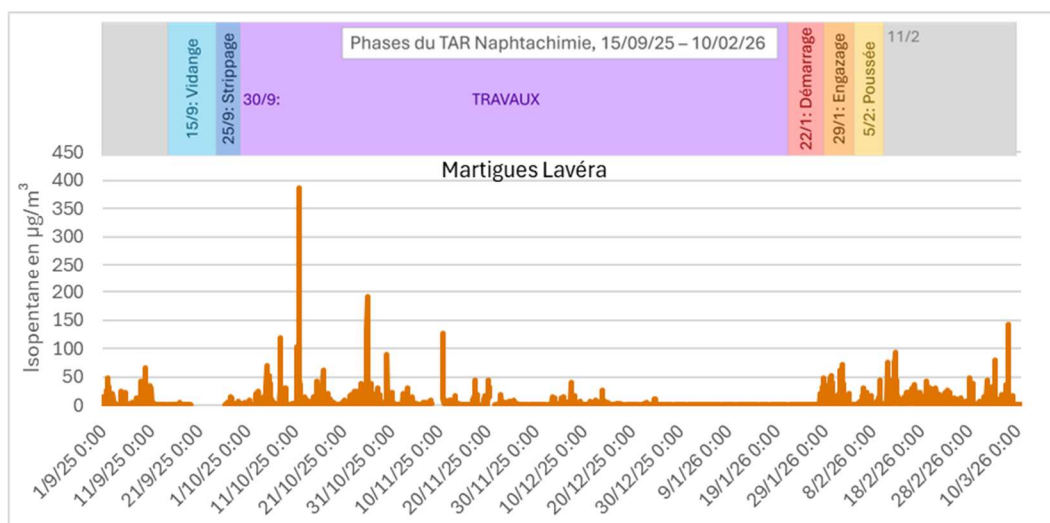


Figure 20 : Concentrations horaires d'isopentane à Martigues Lavéra durant la campagne

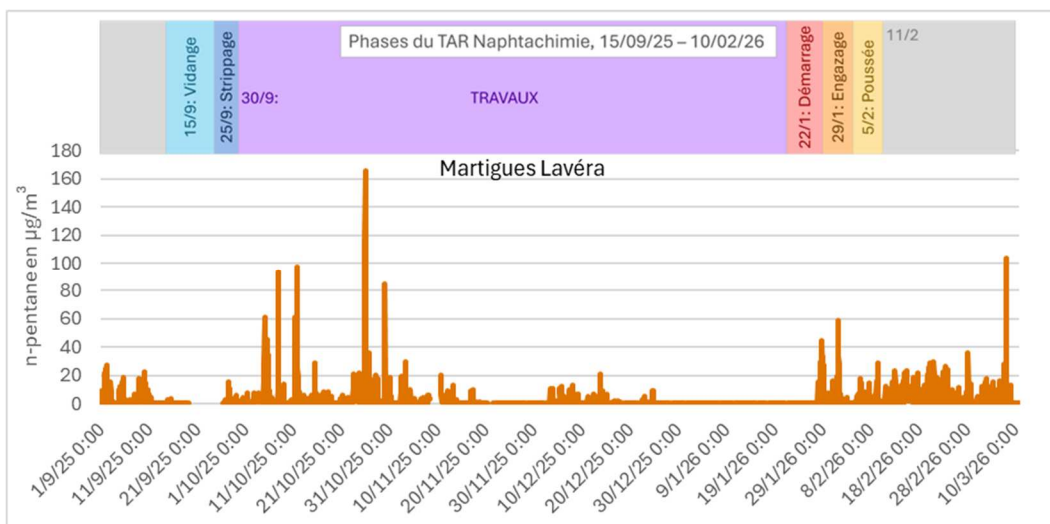


Figure 21 : Concentrations horaires de n-pentane à Martigues Lavéra durant la campagne

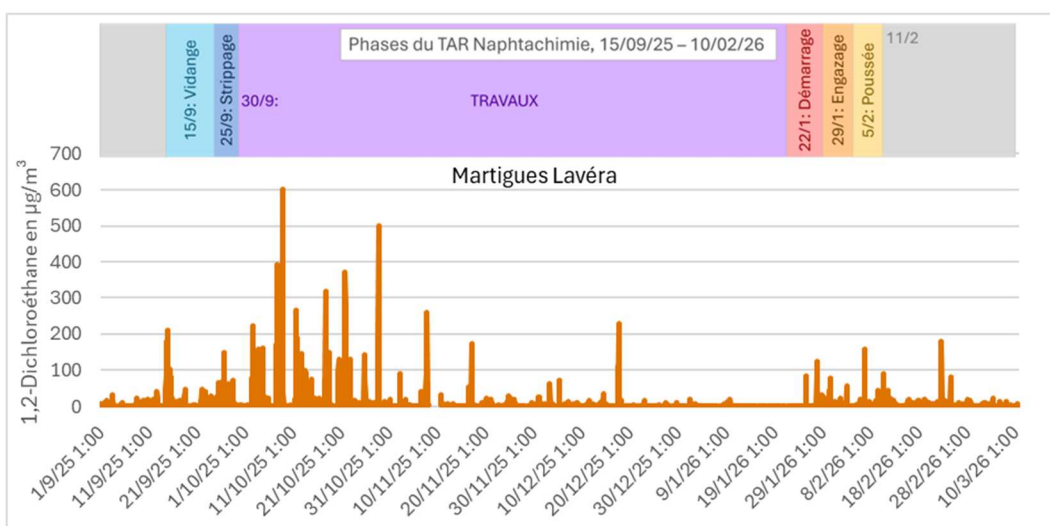


Figure 22 : Concentrations horaires de 1,2-dichloroéthane et co-élués à Martigues Lavéra durant la campagne

## VI DISCUSSIONS

Toutes les tendances citées sont comparées à la moyenne des concentrations mesurées sur les périodes hors travaux (avant le 15/9 et après le 11/2) ainsi que les niveaux mesurés sur les six mois de la campagne de 2022.

### Vidange

Durant la phase de vidange, les concentrations en BTEX, coupe C4, styrène et tétrachloroéthylène ont significativement augmenté sur Caravelle par rapport à la phase « hors travaux » (facteur 1.6 à 2.2 pour tous ces composés, sauf le tétrachloroéthylène dont les concentrations moyennes ont été multipliées par 4).

### Strippage

Tous les polluants qui avaient augmenté durant la phase de vidange reviennent à leurs niveaux avant travaux, sauf le tétrachloroéthylène qui reste plus de deux fois supérieur à ses niveaux d'origine. En revanche, le dichloroéthylène augmente en moyenne d'un facteur 4. A Lavéra, le CVM a atteint ses niveaux les plus élevés de la campagne de mesure.

### Travaux

Les concentrations de COV durant la phase de travaux varient fortement d'une semaine à l'autre. La première semaine de travaux est notablement plus élevée que la moyenne pour BTEX, styrène et trichloroéthylène. Des conditions météo plus stables que la moyenne sont probablement en partie responsables de cette augmentation, dans la mesure où les concentrations de NOx ont également été 30% plus élevées que la moyenne hors travaux.

En deuxième semaine de travaux (8 au 14/9), ce sont les dichloroéthylène, tétrachloroéthylène et cyclohexanes qui augmentent significativement par rapport à la période de référence.

Par la suite, les BTEX sont supérieurs à la moyenne sur les semaines suivantes :

- 19 au 25/11, avec le dichloroéthylène et le trichloroéthylène
- 3 au 9/12, avec la coupe C4

Ces deux semaines étaient par ailleurs généralement propices à l'accumulation des polluants : les concentrations de NOx ont significativement augmenté sur ces périodes.

### Démarrage

La phase de démarrage a été marquée par une nette augmentation (facteur 2 à 4) des concentrations de dichloroéthylène et coupe C4, ainsi qu'une augmentation significative (facteur 1.5) du trichloroéthylène et du benzène.

### Engazage

Le dichloroéthylène augmente encore par rapport à la phase de démarrage. Pour les autres composés les concentrations sont globalement faibles sur cette période, y compris pour les NOx ce qui témoigne de conditions favorables à la dispersion.

### Poussée et retour au fonctionnement normal

Les concentrations moyennes sont relativement homogènes durant la phase de poussée et les deux semaines suivantes, avec des conditions relativement favorables à l'accumulation des polluants. La météo change ensuite fin février avec des conditions dispersives et les concentrations chutent pour tous les polluants (sauf les PM2.5).

## VII CONCLUSION

Cette campagne de mesures s'inscrit dans la continuité d'un partenariat entre AtmoSud et Ineos, en réponse aux arrêtés préfectoraux de surveillance des COV en application depuis 2018. Plus spécifiquement, cette dernière campagne avait comme objectif le renforcement de la surveillance de la qualité de l'air durant la période de grand arrêt de Naphtachimie.

Les mesures de COV réalisées lors du grand arrêt de Naphtachimie montrent des comportements qui pourraient correspondre à une influence des travaux sur la qualité de l'air de la zone pour certaines espèces :

- pointes de concentration (benzène, éthylbenzène, xylènes, coupe C4, dichlorétylène, cyclopentane, 2,2 et 2,3-diméthylbutane)
- ou au contraire baisse du niveau de fond (styrène, trans-2-butène, isopentane, n-pentane et 1,2-dichloroéthane et co-élués).

Les profils sont très variables d'une espèce à l'autre. Naphtachimie étant située au sein de la zone industrielle de Martigues Lavéra contenant de nombreuses autres sources de COV, il n'est cependant par possible de relier directement ces variations à l'activité de ce site en particulier.

Pour les polluants ubiquitaires (NOx, PM), les variations d'activité liées aux travaux ne semblent pas avoir une influence significative sur les mesures.

Dans tous les cas, **les concentrations moyennes mesurées sur la période de la campagne restent inférieures aux valeurs de référence pour les polluants considérés.**

Les **concentrations moyennes durant les travaux sont inférieures ou égales aux concentrations sur la totalité de la campagne** (à l'exception du cyclopentane sur Lavéra).

**Le grand arrêt TAR n'a donc pas eu d'impact sur les niveaux de fond de la zone par rapport à une situation de fonctionnement normal de cet établissement.**

## 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 (SO<sub>2</sub>), les oxydes d'azote (NOx et nitrates), les composés organiques volatils (COV) et l'ammoniac (NH<sub>3</sub>). 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/m<sup>3</sup> (mesurés quotidiennement entre 8 h et 20 h, heure d'Europe Centrale) et la valeur 80 µg/m<sup>3</sup> pour la période du 1<sup>er</sup> 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

**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/m<sup>3</sup>** : milligramme par mètre cube d'air  
(1 mg = 10<sup>-3</sup> g = 0,001 g)

**µg/m<sup>3</sup>** : microgramme par mètre cube d'air  
(1 µg = 10<sup>-6</sup> g = 0,000001 g)

**ng/m<sup>3</sup>** : nanogramme par mètre cube d'air  
(1 ng = 10<sup>-9</sup> g = 0,000000001 g)

**TU** : Temps Universel

## Polluants

**As** : Arsenic

**B(a)P** : Benzo(a)Pyrène

**BTEX** : Benzène - Toluène - Éthylbenzène - Xylènes

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** : Benzène

**Cd** : Cadmium

**CO** : Monoxyde de carbone

**CO<sub>2</sub>** : 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 / NO<sub>2</sub>** : Monoxyde d'azote / Dioxyde d'azote

**NOx** : Oxydes d'azote

**O<sub>3</sub>** : 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

**SO<sub>2</sub>** : 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 km<sup>2</sup>.

## ANNEXE 1 – SOURCES DE POLLUTION, EFFETS SUR LA SANTE, REGLEMENTATION ET RECOMMANDATIONS OMS

### Sources de pollution

Les polluants atmosphériques ont diverses origines.

Polluants	Sources principales
<b>Particules en suspension (PM)</b>	<p>Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole) notamment pour le chauffage domestique, 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, feu de déchets verts).</p> <p>Certaines particules ultrafines sont également produites par des mécanismes secondaires de transformation d'autres polluants directement dans l'air ambiant (notamment pendant la formation d'ozone).</p>
<b>NO<sub>x</sub></b> <b>Oxydes d'azote</b>	Les NO <sub>x</sub> sont produit par toutes les combustions à haute température. Les sources principales sont les véhicules routiers, le transport maritime et les installations de combustion industrielles.
<b>O<sub>3</sub></b> <b>Ozone</b>	L'ozone (O <sub>3</sub> ) n'est pas directement rejeté par une source de pollution. C'est un polluant secondaire formé principalement à partir des NO <sub>x</sub> et des COV, sous l'effet du rayonnement solaire (UV) et de la chaleur.
<b>SO<sub>2</sub></b> <b>Dioxyde de soufre</b>	Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles, le trafic maritime et les unités de chauffage individuel et collectif.
<b>COV dont le benzène</b> <b>Composés organiques volatils</b>	<p>La majorité des COV proviennent de l'activité naturelle des végétaux. Cependant, la plupart des COV toxiques sont émis par les activités humaines.</p> <p>Les principales sources anthropiques de COV sont les activités domestiques / résidentielles comme le chauffage, l'utilisation de produits d'usage courant : panneaux de bois en aggloméré, certaines mousses pour l'isolation, certains vernis, colles, solvants, peintures, moquettes, rideaux, désinfectants, produits d'entretien... D'autres COV proviennent de procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants), ou de sources mobiles (transport routier).</p>
<b>HAP</b> <b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</b>	Les HAP se forment par évaporation mais sont principalement rejetés lors de la combustion de matière organique, notamment pour le chauffage domestique. 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.
<b>CO</b> <b>Monoxyde de carbone</b>	Le CO est issu de combustions incomplètes, en manque d'oxygène (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). Il est principalement produit par les activités de chauffage domestique, mais également par l'industrie, les incendies et le transport routier.

## 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.

Les effets spécifiques des polluants sur la santé sont étudiés notamment par Santé Publique France<sup>4</sup>, l'Agence Européenne pour l'Environnement<sup>5</sup> et l'Organisation Mondiale de la Santé<sup>6</sup>.

Polluants	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
<b>Particules en suspension</b>	Maladies cardiaques ischémiques Hypertension artérielle Infarctus du Myocarde Accident vasculaire cérébral (AVC) Cancer du poumon Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) Asthme chez l'enfant Diabète mellitus (type 2)	Effets de salissures sur les bâtiments. Altération de la photosynthèse.
NO <sub>2</sub> <b>Dioxyde d'azote</b>	Asthme chez l'adulte et l'enfant Pneumopathies et autres infections des voies respiratoires (ALRI) Diabète mellitus (type 2) Infarctus du Myocarde	Pluies acides. Précurseur de la formation d'ozone. Déséquilibre les sols sur le plan nutritif (apport de nitrates).
O <sub>3</sub> <b>Ozone</b>	Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO)	Effet de serre. Oxydation des membranes, nécroses des feuilles. Altération de la photosynthèse et de la respiration des végétaux Réduction des rendements agricoles. Dégradation de certains matériaux.
SO <sub>2</sub> <b>Dioxyde de soufre</b>	Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) Asthme chez l'adulte et l'enfant	Pluies acides. Dégradation de certains matériaux. Dégradation des sols.
COV dont le benzène <b>Composés organiques volatils</b>	Toxicité et risques d'effets cancérigènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné	Précurseur de la formation d'ozone.
HAP <b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</b>		Peu dégradables Déplacement sur de longues distances
<b>Métaux lourds</b>	Toxicité par bioaccumulation Effets cancérigènes	Contamination des sols et des eaux
CO <b>Monoxyde de carbone</b>	Remplace l'oxygène dans le sang, conduisant à une baisse de l'oxygénation des organes. Provoque des maux de tête Létal à concentration élevée	Formation de l'ozone Effet de serre

<sup>4</sup> <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air>

<sup>5</sup> <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution-2024>

<sup>6</sup> [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

## Réglementation européenne / française

En matière de surveillance de la qualité de l'air, la réglementation se base essentiellement sur :  
La directive 2024/2881/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe,  
L'article R221-1 du Code de l'Environnement.

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	Durée d'exposition
O <sub>3</sub> Ozone	Seuil d'information- recommandations	180 µg/m <sup>3</sup>	Heure
	Seuil d'alerte	240 µg/m <sup>3</sup>	Heure
	Valeur cible (santé humaine) actuelle	120 µg/m <sup>3</sup>	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (maximum 25 j / an)
	Valeur cible (santé humaine) 2030	120 µg/m <sup>3</sup>	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (maximum 18 j / an)
	Objectif à long terme(santé humaine)	100 µg/m <sup>3</sup>	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (maximum 3 j / an)
	Valeur cible (végétation)	18 000 µg/m <sup>3</sup>	AOT40 mai - juillet <sup>7</sup>
	Objectif à long terme(végétation)	6 000 µg/m <sup>3</sup>	AOT40 mai - juillet <sup>7</sup>
PM10 Particules	Seuil d'information- recommandations	50 µg/m <sup>3</sup>	Jour
	Seuil d'alerte	80 µg/m <sup>3</sup>	Jour
	Valeurs limites actuelles	50 µg/m <sup>3</sup>	Jour (maximum 35 j / an)
		40 µg/m <sup>3</sup>	Année
	Valeurs limites 2030	45 µg/m <sup>3</sup>	Jour (maximum 18 j / an)
		20 µg/m <sup>3</sup>	Année
Objectif de qualité	30 µg/m <sup>3</sup>	Année	
PM2.5 Particules	Seuil d'information- recommandations	50 µg/m <sup>3</sup>	Jour
	Seuil d'alerte	50 µg/m <sup>3</sup>	3 jours consécutifs
	Valeur limite actuelle	25 µg/m <sup>3</sup>	Année
	Valeurs limites 2030	25 µg/m <sup>3</sup>	Jour (maximum 18 j / an)
		10 µg/m <sup>3</sup>	Année
NO <sub>2</sub> Dioxyde d'azote	Seuil d'information- recommandations	150 µg/m <sup>3</sup>	Heure
	Seuil d'alerte	200 µg/m <sup>3</sup>	3 heures consécutives
	Valeurs limites actuelles	200 µg/m <sup>3</sup>	Heure (maximum 18h / an)
		40 µg/m <sup>3</sup>	Année
	Valeurs limites 2030	200 µg/m <sup>3</sup>	Heure (maximum 3h / an)
		50 µg/m <sup>3</sup>	Jour (maximum 18 j / an)
		20 µg/m <sup>3</sup>	Année
SO <sub>2</sub> Dioxyde de soufre	Seuil d'information- recommandations	275 µg/m <sup>3</sup>	Heure
	Seuil d'alerte	350 µg/m <sup>3</sup>	3 heures consécutives
	Valeurs limites actuelles	350 µg/m <sup>3</sup>	Heure (maximum 24h / an)
		125 µg/m <sup>3</sup>	Jour (maximum 3 j / an)
	Valeurs limites 2030	350 µg/m <sup>3</sup>	Heure (maximum 3h / an)
		50 µg/m <sup>3</sup>	Jour (maximum 18 j / an)
		20 µg/m <sup>3</sup>	Année
Niveau critique (végétation)	20 µg/m <sup>3</sup>	Année et hiver	

<sup>7</sup> AOT40 : somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> (= 40 parties par milliard) et le seuil de 80 µg/m<sup>3</sup> durant une période donnée, en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 h 00 et 20 h 00 (heure de l'Europe centrale).

Polluants	Type de réglementation	Valeurs réglementaires	Durée d'exposition
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> Benzène	Valeur limite actuelle	5 µg/m <sup>3</sup>	Année
	Valeur limite 2030	3.4 µg/m <sup>3</sup>	Année
	Objectif de qualité	2 µg/m <sup>3</sup>	Année
CO Monoxyde de carbone	Valeur limite	10 mg/m <sup>3</sup>	8 heures
	Valeur limite 2030	4 mg/m <sup>3</sup>	Jour (maximum 18 j / an)
BaP Benzo(a)pyrène	Valeur cible (valeur limite 2030)	1.0 ng/m <sup>3</sup>	Année
As Arsenic	Valeur cible (valeur limite 2030)	6.0 ng/m <sup>3</sup>	Année
Cd Cadmium	Valeur cible (valeur limite 2030)	5.0 ng/m <sup>3</sup>	Année
Ni Nickel	Valeur cible (valeur limite 2030)	20 ng/m <sup>3</sup>	Année
Pb Plomb	Valeur limite	0,5 µg/m <sup>3</sup>	Année
	Objectif de qualité	0,25 µg/m <sup>3</sup>	Année

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

Les valeurs recommandées par l'OMS (2021) 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	Durée moyenne d'exposition
O <sub>3</sub> Ozone	Impact sur la fonction respiratoire	100 µg/m <sup>3</sup>	8 heures, P99 (maximum 3 j / an)
		60 µg/m <sup>3</sup>	Pic saisonnier <sup>8</sup>
PM10 Particules	Affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	45 µg/m <sup>3</sup>	Jour, P99 (maximum 3 j / an)
PM2.5 Particules		15 µg/m <sup>3</sup>	Annuel
		5 µg/m <sup>3</sup>	Annuel
NO <sub>2</sub> Dioxyde d'azote	Faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	200 µg/m <sup>3</sup>	Heure
		25 µg/m <sup>3</sup>	Jour, P99 (maximum 3 j / an)
		10 µg/m <sup>3</sup>	Annuel
SO <sub>2</sub> Dioxyde de soufre	Altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	500 µg/m <sup>3</sup>	10 minutes
	Exacerbation des voies respiratoires (individus sensibles)	40 µg/m <sup>3</sup>	Jour, P99 (maximum 3 j / an)
Pb Plomb	Niveau critique de plomb dans le sang < 10 – 150 g/l	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1 an
Cd Cadmium	Impact sur la fonction rénale	5 ng/m <sup>3</sup>	1 an
CO Monoxyde de carbone	Niveau critique de CO Hb < 2,5 % Hb : hémoglobine	4 mg/m <sup>3</sup>	Jour, P99 (maximum 3 j / an)

<sup>8</sup> Pic saisonnier : moyenne des maximums journaliers des moyennes sur 8h, sur les six mois consécutifs avec les moyennes les plus élevées.

## 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.

#### Siège social

146 rue Paradis « Le Noilly Paradis »  
13006 Marseille

#### Site de Martigues

06 Route de la Vierge  
13500 Martigues

#### Site de Nice

37bis avenue Henri Matisse  
06200 Nice

 [atmosud.org](https://www.atmosud.org)  
 04 91 31 38 00  
 [contact.air@atmosud.org](mailto:contact.air@atmosud.org)

**AtmoSud**

Inspirer un air meilleur

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