

# Mesure des COV et autres molécules gazeuses à l'aide d'un PTR-MS dans le bassin de Lacq (étude 2022)

---

## Site 1 : Mourenx

Période de mesure : du 7 juillet au 13 septembre 2022  
Commune et département d'étude : Mourenx (64)

Rédigé par : Florie FRANCONY

Validé par : Rémi Feuillade  
Version finale du 28/02/2023

# 1. Contexte et objectif

Les activités industrielles émettent de nombreux composés dans l'atmosphère. Parmi ces composés, les Composés Organiques Volatils (COV) ont une place importante du fait de leur multitude et de leur impact sanitaire négatif ou de leur rôle dans la formation d'Aérosols Organiques Secondaires (AOS) suite à leur oxydation dans l'atmosphère, et ce même présents à des concentrations traces.

En raison de leur diversité, la mesure de ces composés nécessite le recours à des technologies complexes. En Nouvelle-Aquitaine, quelques COV non réglementés sont très ponctuellement surveillés par :

- des mesures automatiques réalisées par chromatographie phase gazeuse (mais peu de matériels disponibles sur le parc technique d'Atmo Nouvelle-Aquitaine et nombre limité de molécules pouvant être mesurées),
- des prélèvements par tubes à diffusion passive (facilement démultipliables, mais induisant des résultats différés moyens sur la période de prélèvement : 7 jours dans la majorité des cas),
- très ponctuellement par des prélèvements par canister (résultats différés d'un échantillon quasi instantané).

Cependant, sur de nombreux sites de mesure en région Nouvelle-Aquitaine, dont la plateforme de Lacq (64), il ressort un important besoin de caractériser le plus finement possible de nombreux COV (dont ceux pouvant avoir un impact sanitaire et les odorants) et avec une haute résolution temporelle afin d'identifier l'origine de ces polluants.

Un spectromètre de masse par réaction de transfert de proton (PTR-MS), permettant la mesure en continu d'une large gamme de COV simultanément avec une haute précision, a ainsi été déployé dans le bassin de Lacq.

L'objectif de cette étude, réalisée à la demande de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), est de compléter la précédente réalisée entre août 2020 et janvier 2022, d'une part afin de mieux caractériser la plateforme industrielle Chem'pôle 64 de Mourenx en allant rechercher les concentrations maximales, et d'autre part afin de renouveler l'étude d'un site à proximité de la plateforme Induslacq.

Dans le cadre de cette étude, deux sites de mesure vont être étudiés. Cette note présente succinctement les résultats intermédiaires de la première campagne de mesure avec le PTR-MS à Mourenx. Un rapport sera produit en fin d'étude et présentera, de manière plus approfondie, l'ensemble des résultats définitifs obtenus sur les deux sites de mesure.

## 2. Dispositif de mesure

La technique PTR-ToFMS (Proton Transfert Reaction Time of Flight Mass Spectrometer) a été développée pour des mesures atmosphériques de COV par Werner Lindinger à l'Université d'Innsbruck (Lindinger et al., 1998)<sup>1</sup>. L'air ambiant est échantillonné en continu dans un réacteur basse pression (quelques mbar) où les gaz à l'état de traces présents dans l'échantillon sont ionisés par transfert de proton et détectés par spectrométrie de masse. Cette technique d'analyse permet d'atteindre des limites de détection de quelques dizaines de pptv (partie par billion en volume : ng/L) pour des temps de mesure allant de la centaine de millisecondes à quelques

---

<sup>1</sup> Lindinger, W., Hansel, A., Jordan, A.. 1998. On-line monitoring of volatile organic compounds at pptv levels by means of proton-transfer-reaction mass spectrometry (PTR-MS) medical applications, food control and environmental research. *International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes*, 173, 191-241.

minutes. Dans le cadre de cette étude, les mesures ont été réalisées sur une fréquence de 1 min.

La réaction de transfert de proton permet une ionisation chimique douce des espèces qui ont une affinité protonique supérieure à celle de l'eau ( $691 \pm 3$  kJ/mol) lorsque l'ion hydronium  $\text{H}_3\text{O}^+$  est utilisé comme donneur de protons. En effet, le transfert de proton s'effectuera spontanément si la variation d'énergie libre à la température de réaction est négative. Cette variation d'énergie libre peut être calculée à partir de la différence de basicité entre les deux réactifs sur la base de leur affinité protonique.

Les espèces R sont ionisées suivant la réaction :  $\text{R} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{RH}^+ + \text{H}_2\text{O}$ .

Le PTR-MS permet une quantification des composés selon leurs fragments moléculaires qui peuvent également correspondre à des gaz interférents ayant la même masse moléculaire. Ce dispositif ne permet donc pas de distinguer les isomères. Du fait de sa résolution en masse, il ne permet pas non plus de distinguer les composés de masses moléculaires très proches.

En parallèle de ce dispositif de mesure, des mesures d'acroléine par tubes à diffusion passive ont été effectuées sur la remorque afin d'identifier le composé majoritaire entre l'acroléine et le 2-méthylpropène, deux composés de masses très proches et ne pouvant être séparés par le PTR-MS.

### 3. Site de mesure

Pour cette deuxième campagne, le PTR-MS a été positionné dans un moyen mobile d'Atmo Nouvelle-Aquitaine dans la commune de Mourenx (latitude :  $43,378619^\circ$ , longitude :  $-0,603051^\circ$ , altitude : 106 m) (Figure 1 et Figure 2). Cette station est une station rurale sous influence industrielle.

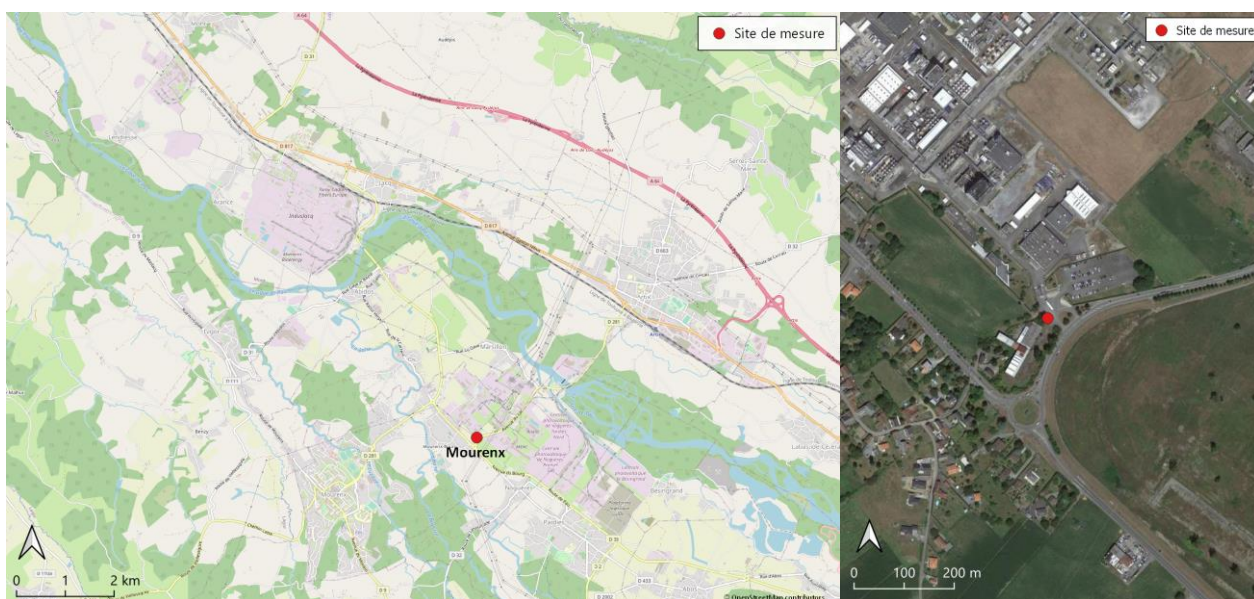


Figure 1 : Localisation du site de mesure



Figure 2 : Photos de la remorque installée à Mourenx et du PTR-ToFMS

## 4. Conditions météorologiques

Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures enregistrées au niveau de la remorque à Mourenx entre le 7 juillet et le 13 septembre 2022.

Les roses de vents informent de la provenance des masses d'air captées à la station. Les roses de vents associées aux vitesses de vents et aux directions de vents mesurées au cours des deux mois sont représentées sur la Figure 3. Au cours de cette période, 47 % des vents ont été inférieurs à 1 m/s. Ces vents étant trop faibles pour que leur direction soit établie, ils ne sont pas pris en compte dans la Figure 3. Ces vents faibles sont le signe d'une forte stabilité atmosphérique, limitant la dispersion des polluants et favorisant leur accumulation. Ainsi, le site de mesure est potentiellement impacté par les émissions de la plateforme Chem'pôle 64 et des activités connexes lors de cette stabilité, représentant plus d'un tiers du temps de mesure.

Au cours de cette campagne, les vents les plus forts ont été issus d'un secteur majoritaire : un secteur sud-ouest. Des vents inférieurs à 4 m/s ont également été issus d'un secteur nord-est. La remorque était installée au sud de la plateforme Chem'pôle 64. Elle s'est donc trouvée sous les vents (supérieurs à 1 m/s) de la plateforme Induslacq pendant 26,8 % du temps, principalement en juillet.

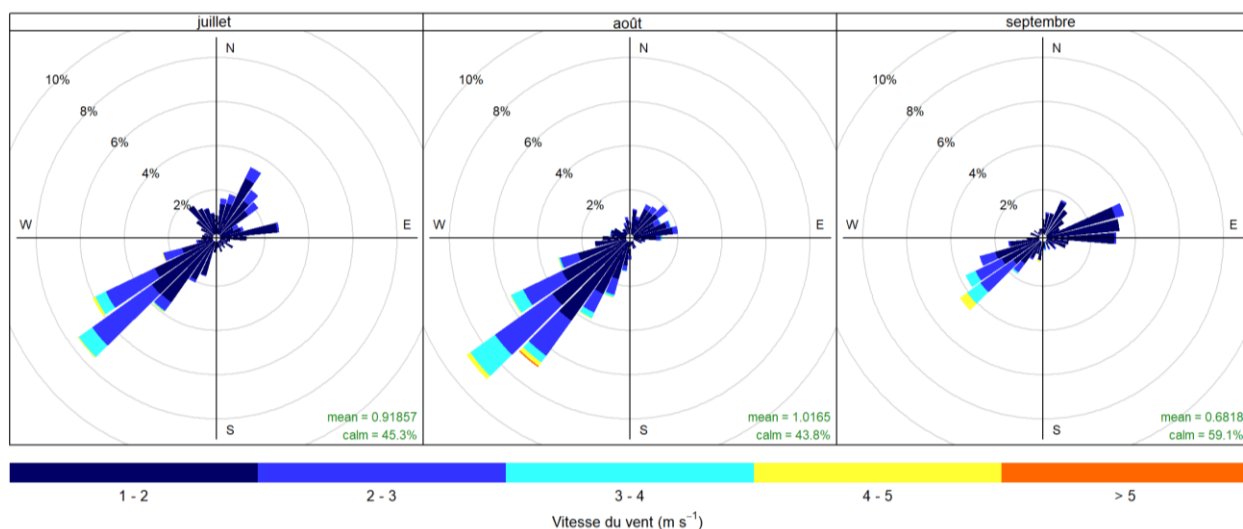


Figure 3 : Roses des vents mensuelles entre le 7 juillet et le 13 septembre 2022 (données quart-horaires)

Au cours de la période de mesure, la température moyenne a été de 23,4 °C (maximum de 39 °C le 18 juillet et minimum de 12,4 °C le 10 septembre) (Figure 4).

Le cumul des précipitations a été de 70,2 mm. Le mois d'août a été le plus humide avec un maximum atteint le 30 août (28,5 mm) (Figure 4).

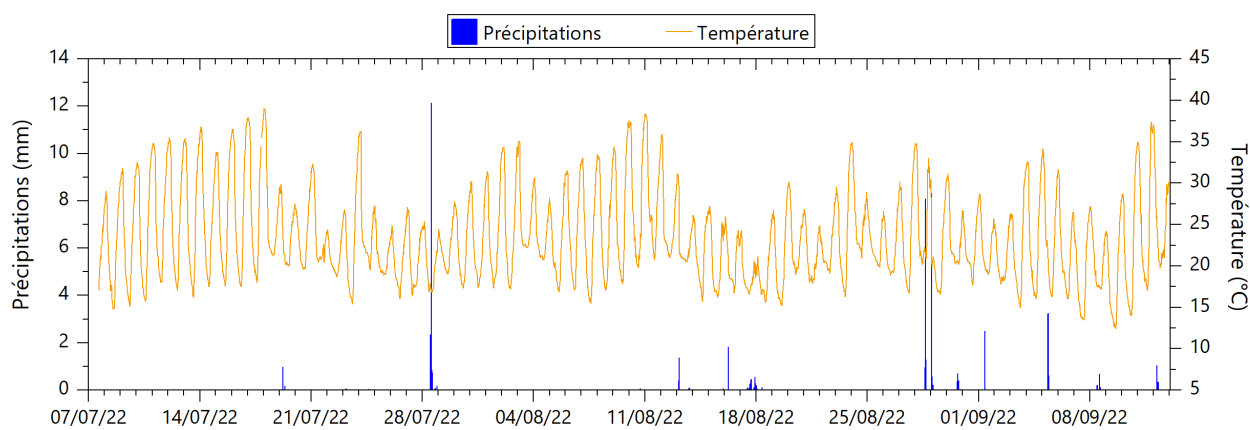


Figure 4 : Pluviométrie et température entre le 7 juillet et le 13 septembre 2022 (données quart-horaires)

## 5. Résultats

### 5.1. Statistiques descriptives

Dans le cadre de cette étude, l'attention s'est focalisée sur 33 COV ou groupes de COV suivis en continu. Les principales statistiques descriptives de la période du 7 juillet au 13 septembre 2022 sont indiquées dans le Tableau 1.

Ces composés ont été sélectionnés pour leur utilisation dans le bassin de Lacq, pour certains d'entre eux, pour leurs enjeux sanitaires ou leur potentiel olfactif fort. Les concentrations de ces composés sont données en ppb (partie par milliard, ce qui correspond à une molécule de COV pour 10<sup>9</sup> molécules d'air).

Parmi les composés recherchés, on retrouve des hydrocarbures aromatiques, des acides, des alcools, des

aldéhydes provenant principalement de sources anthropiques (trafic routier, chauffage résidentiel, activités industrielles), mais également des composés soufrés et azotés spécifiques aux activités industrielles du bassin de Lacq.

Les composés suivis en continu sont identifiés selon trois écritures différentes :

- COV : un composé unique,
- COV / COV : les isomères (molécules de même formule brute et donc de même masse exacte),
- COV + COV : les groupes de composés (molécules dont les masses exactes sont trop proches pour pouvoir être séparés).

Masse	Molécule	Formule brute	Concentration (ppb) (données quart-horaires)			
			Moyenne	Médiane	Max	P90
42.034	acétonitrile	(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N)H <sup>+</sup>	0.15	0.11	14.93	0.30
43.055	propène	(C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )H <sup>+</sup>	2.11	1.01	76.98	4.61
45.034	acétaldéhyde / oxyde d'éthylène	(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O)H <sup>+</sup>	1.43	0.91	42.22	2.72
47.049	éthanol	(C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)H <sup>+</sup>	1.32	0.55	94.36	2.52
48.008	acide nitreux	(HONO)H <sup>+</sup>	0.02	0.00	2.06	0.06
49.011	méthylmercaptan	(CH <sub>3</sub> SH)H <sup>+</sup>	0.01	0.00	1.92	0.04
54.034	acrylonitrile	(C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N)H <sup>+</sup>	0.01	0.00	0.24	0.02
57.034 + 57.070	acroléine + 2-méthylpropène	(C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O)H <sup>+</sup> + (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> )H <sup>+</sup>	0.48	0.23	27.42	0.92
59.049	acétone / propanal	(C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O)H <sup>+</sup>	3.58	2.53	87.29	6.29
61.028	acide acétique	(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> )H <sup>+</sup>	1.83	0.65	117.20	4.42
63.026	sulfure de diméthyle (DMS) / éthylmercaptan	(C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S)H <sup>+</sup>	0.04	0.00	2.68	0.11
64.003	acide nitrique	(HNO <sub>3</sub> )H <sup>+</sup>	0.01	0.00	0.13	0.02
73.065	tétrahydrofurane (THF) / butanone / butanal	(C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O)H <sup>+</sup>	0.77	0.32	54.40	1.59
74.061	diméthylformamide	(C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO)H <sup>+</sup>	0.03	0.00	2.50	0.10
77.042 + 77.060	isopropylmercaptan / propylmercaptan + 2-méthoxyéthanol	(C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> S)H <sup>+</sup> + (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> )H <sup>+</sup>	0.02	0.00	1.18	0.08
79.021 + 79.054	diméthylsulfoxyde (DMSO) + benzène	(C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> OS)H <sup>+</sup> + (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )H <sup>+</sup>	0.03	0.00	1.34	0.09

Masse	Molécule	Formule brute	Concentration (ppb) (données quart-horaires)			
			Moyenne	Médiane	Max	P90
81.045	pyrazine	(C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> N <sub>2</sub> )H <sup>+</sup>	0.08	0.05	1.42	0.19
84.081	valéronitrile	(C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> N)H <sup>+</sup>	0.01	0.00	1.62	0.04
87.044	diacétyle / acide méthacrylique / acrylate de méthyle / acétate de vinyle monomère	(C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> )H <sup>+</sup>	0.12	0.04	2.79	0.33
88.076	N,N-diméthylacétamide (DMAC)	(C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO)H <sup>+</sup>	0.01	0.00	0.44	0.03
89.042 +	tétrahydrothiophène (THT)	(C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> S)H <sup>+</sup>				
89.060	+ 1,4-dioxane / acétate d'éthyle	+ C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> O <sub>2</sub> <sup>+</sup>	0.15	0.00	14.58	0.26
+ 89.097	+ méthyl tert-butyl éther (MTBE)	+ (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O)H <sup>+</sup>				
91.058	1-butylmercaptan / 2-butanethiol / tertio-butyl mercaptan (TBM)	(C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S)H <sup>+</sup>	0.04	0.00	0.40	0.17
93.070	toluène	(C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )H <sup>+</sup>	0.22	0.08	30.59	0.42
94.99 +	acide chloroacétique	(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> ClO <sub>2</sub> )H <sup>+</sup>				
94.998	+ disulfure de diméthyle (DMDS)	+ (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S <sub>2</sub> )H <sup>+</sup>	0.03	0.00	3.02	0.08
+ 95.049	+ phénol	+ (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH)H <sup>+</sup>				
99.008	anhydride maléique	C <sub>4</sub> H <sub>3</sub> O <sub>3</sub> <sup>+</sup>	0.05	0.01	3.84	0.14
100.076	N-méthyl-2-pyrrolidone (NMP)	(C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO)H <sup>+</sup>	0.01	0.00	0.9	0.02
101.060	méthacrylate de méthyle / 2,3-pentanedione	(C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> )H <sup>+</sup>	0.06	0.02	1.28	0.17
102.128	triéthylamine	(C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N)H <sup>+</sup>	0.01	0.00	0.28	0.02
105.070	styrène	(C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> )H <sup>+</sup>	0.01	0.00	2.80	0.04
121.102	mésitylène	(C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> )H <sup>+</sup>	0.03	0.00	0.78	0.10
123.056	acétyle pyrazine	(C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> N <sub>2</sub> O)H <sup>+</sup>	0.01	0.00	0.30	0.03
223.064	hexaméthylcyclotrisiloxane	(C <sub>6</sub> H <sub>18</sub> O <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> )H <sup>+</sup>	0.00	0.00	0.10	0.02
297.083	octaméthylcyclotétrasiloxane	(C <sub>8</sub> H <sub>24</sub> O <sub>4</sub> Si <sub>4</sub> )H <sup>+</sup>	0.00	0.00	0.12	0.02

Tableau 1 : Statistiques descriptives des COV suivis en continu entre le 7 juillet et le 13 septembre 2022 (concentrations exprimées en ppb) (percentile P90 : 10 % des données sont supérieures à cette valeur)

La Figure 5 représente les résultats statistiques détaillés dans le Tableau 1 (à l'exception des valeurs maximales). Sept molécules ressortent de cette analyse avec des concentrations moyennes globalement plus élevées que

les autres COV et cinq molécules présentent des concentrations moyennes faibles mais avec des valeurs maximales supérieures à 3 ppb.

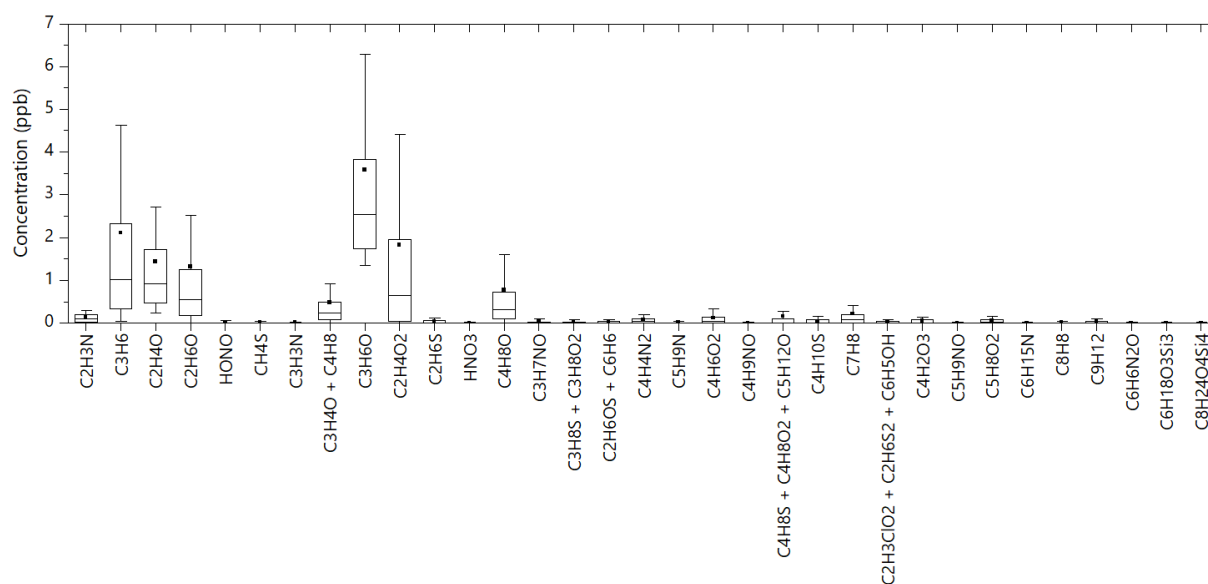


Figure 5 : Représentation en boîte à moustaches des données quart-horaires sur la période du 7 juillet au 13 septembre 2022 (moyenne : point, médiane : ligne horizontale dans la boîte, 50 % des données se situent dans l'amplitude de la boîte, P90 et P10 : extrémités des moustaches)

## 5.2. Évolutions temporelles

Seules les évolutions temporelles des composés gazeux dont les concentrations maximales enregistrées, en moyenne quart-horaire, ont été supérieures à 3 ppb sont représentées dans la Figure 6. Ces molécules sont l'acétonitrile, le propène, l'acétaldéhyde/oxyde d'éthylène, l'éthanol, l'acroléine avec le 2-méthylpropène, l'acétone/propanal, l'acide acétique, le tétrahydrofurane (THF)/butanone/butanal, le tétrahydrothiophène (THT) + 1,4-dioxane/acétate d'éthyle + méthyl tert-butyl éther (MTBE), le toluène, l'acide chloroacétique avec le disulfure de diméthyle (DMDS) et le phénol et l'anhydride maléique.

Ces évolutions présentent des augmentations brèves et d'intensité variable suivant les composés. Si les activités industrielles du secteur peuvent être à l'origine de certaines concentrations, certains de ces composés ne sont pas uniquement émis par ces activités mais peuvent également être émis par d'autres sources. C'est notamment le cas de :

- acétonitrile : majoritairement la combustion de la biomasse mais également les gaz d'échappement des véhicules<sup>2,3</sup>,
- propène : COV produit naturellement par la végétation, par la combustion de matières organiques mais aussi émis par le trafic routier via les gaz d'échappement des véhicules ou la fumée de tabac,
- acétaldéhyde : combustion de la biomasse, incinération de déchets, il peut également être formé dans l'atmosphère par l'oxydation photochimique de divers types de composés organiques<sup>4</sup>,

<sup>2</sup>Holzinger, R., Warneke, C., Hansel, A., Jordan, A., Lindinger, W., Scharffe, D. H., Schade G. & Crutzen, P. J. 1999. Biomass burning as a source of formaldehyde, acetaldehyde, methanol, acetone, acetonitrile, and hydrogen cyanide. *Geophysical Research Letters*, 26(8), 1161-1164.

<sup>3</sup> Holzinger, R., Jordan, A., Hansel, A., & Lindinger, W. 2001. Automobile emissions of acetonitrile: Assessment of its contribution to the global source. *Journal of atmospheric chemistry*, 38(2), 187-193.

<sup>4</sup> Grosjean, E., Williams, E. L., & Grosjean, D. 1993. Ambient levels of formaldehyde and acetaldehyde in Atlanta, Georgia. *Air & Waste*, 43(4), 469-474.



- oxyde d'éthylène : peut provenir de végétaux ou de sols humides<sup>5,6,7</sup>,
- éthanol : principalement les émissions biogéniques et de manière plus secondaire la combustion de la biomasse<sup>8</sup>,
- acroléine : gaz d'échappement des véhicules, combustion de matières organiques (graisses, bois, déchets, etc.), fumée de tabac,
- 2-méthylpropène : composant du gaz naturel et du pétrole brut et émis lors de combustion de combustibles fossiles,
- acétone : COV produit naturellement par la végétation, par la combustion de la biomasse ou ayant pour origine l'oxydation de certains composés tels que le propane<sup>9</sup>,
- propanal : gaz d'échappement des véhicules et provient également de l'oxydation d'autres COV<sup>10,11</sup>,
- acide acétique : principal acide organique présent dans la troposphère, issus des émissions biogéniques, du trafic routier via les gaz d'échappement des véhicules, de la combustion de biomasse, plastiques ou autres déchets, de la fumée du tabac<sup>12</sup>,
- méthyl tert-butyl éther (MTBE) : stations-services et gaz d'échappement des véhicules,
- toluène : trafic routier via les gaz d'échappement des véhicules,
- phénol : trafic routier via les gaz d'échappement des véhicules, dégradation photochimique du benzène, décomposition de déchets organiques divers<sup>13</sup>.

Certains COV sont également ou uniquement caractéristiques des activités industrielles du bassin de Lacq :

- COV soufrés (DMS/éthylmercaptan, DMDS, méthylmercaptan, DMSO) : activités de thiochimie,
- acétaldéhyde, éthanol : activités de fabrication de bio-éthanol,
- acrylonitrile, DMSO : activités de fabrication de polyacrylonitrile,

ou encore le tétrahydrofurane (THF)/butanone/butanal, le tétrahydrothiophène (THT), le 1,4-dioxane/acétate d'éthyle et l'anhydride maléique émis par différents secteurs industriels.

<sup>5</sup> Abeles, F.B., Dunn, L.J., 1985. Ethylene-enhanced ethylene oxidation in *Vicia faba*. *Journal of Plant Growth Regulation*, 4, 123–128.

<sup>6</sup> Smith, A.M., 1976. Ethylene in soil biology. *Annual Review of Phytopathology*, 14, 53–73.

<sup>7</sup> Wong, M.H., Cheung, Y.H., Cheung, C.L., 1983. The effects of ammonia and ethylene oxide in animal manure and sewage sludge on the seed germination and root elongation of *Brassica parachinensis*. *Environmental Pollution Series A, Ecological and Biological* 30, 109–123.

<sup>8</sup> Millet, D. B., Apel, E., Henze, D. K., Hill, J., Marshall, J. D., Singh, H. B., Tessum, C. W. 2012. Natural and anthropogenic ethanol sources in North America and potential atmospheric impacts of ethanol fuel use. *Environmental science & technology*, 46(15), 8484-8492.

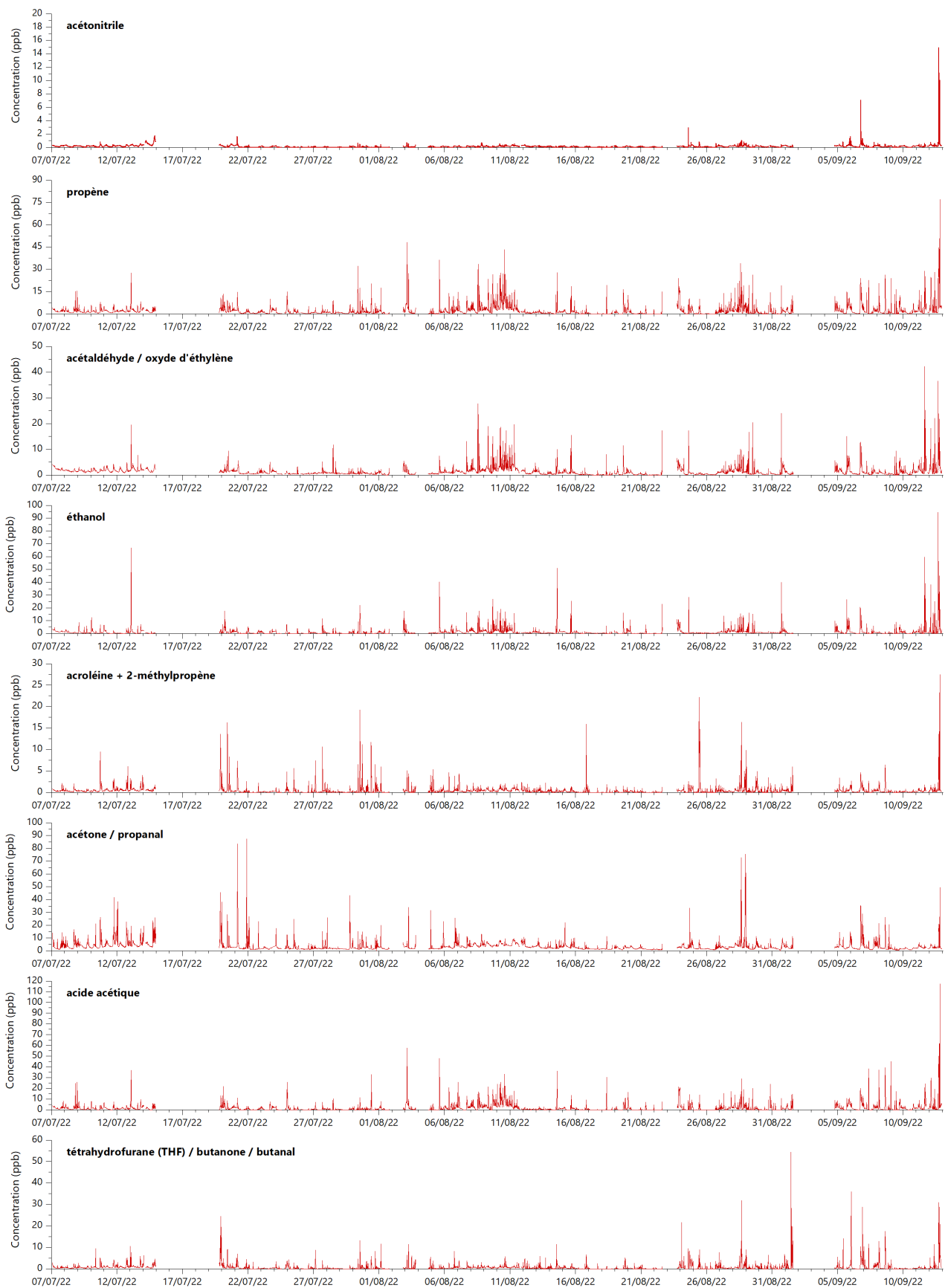
<sup>9</sup> Singh, H. B., O'hara, D., Herlth, D., Sachse, W., Blake, D. R., Bradshaw, J. D., M. Kanakido, Crutzen, P. J. 1994. Acetone in the atmosphere: Distribution, sources, and sinks. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 99(D1), 1805-1819.

<sup>10</sup> Satsumabayashi, H., Kurita, H., Chang, Y.-S., Carmichael, G.R., Ueda, H., 1995. Photochemical formations of lower aldehydes and lower fatty acids under long-range transport in central Japan. *Atmospheric Environment*, 29, 255–266.

<sup>11</sup> Viskari, E.-L., Vartiainen, M., Pasanen, P., 2000. Seasonal and diurnal variation in formaldehyde and acetaldehyde concentrations along a highway in Eastern Finland. *Atmospheric Environment*, 34, 917–923.

<sup>12</sup> Haase, K. B., Keene, W. C., Pszenny, A. A. P., Mayne, H. R., Talbot, R. W., & Sive, B. C. 2012. Calibration and intercomparison of acetic acid measurements using proton-transfer-reaction mass spectrometry (PTR-MS). *Atmospheric Measurement Techniques*, 5(11), 2739-2750.

<sup>13</sup> INERIS. 2005. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Phénol.



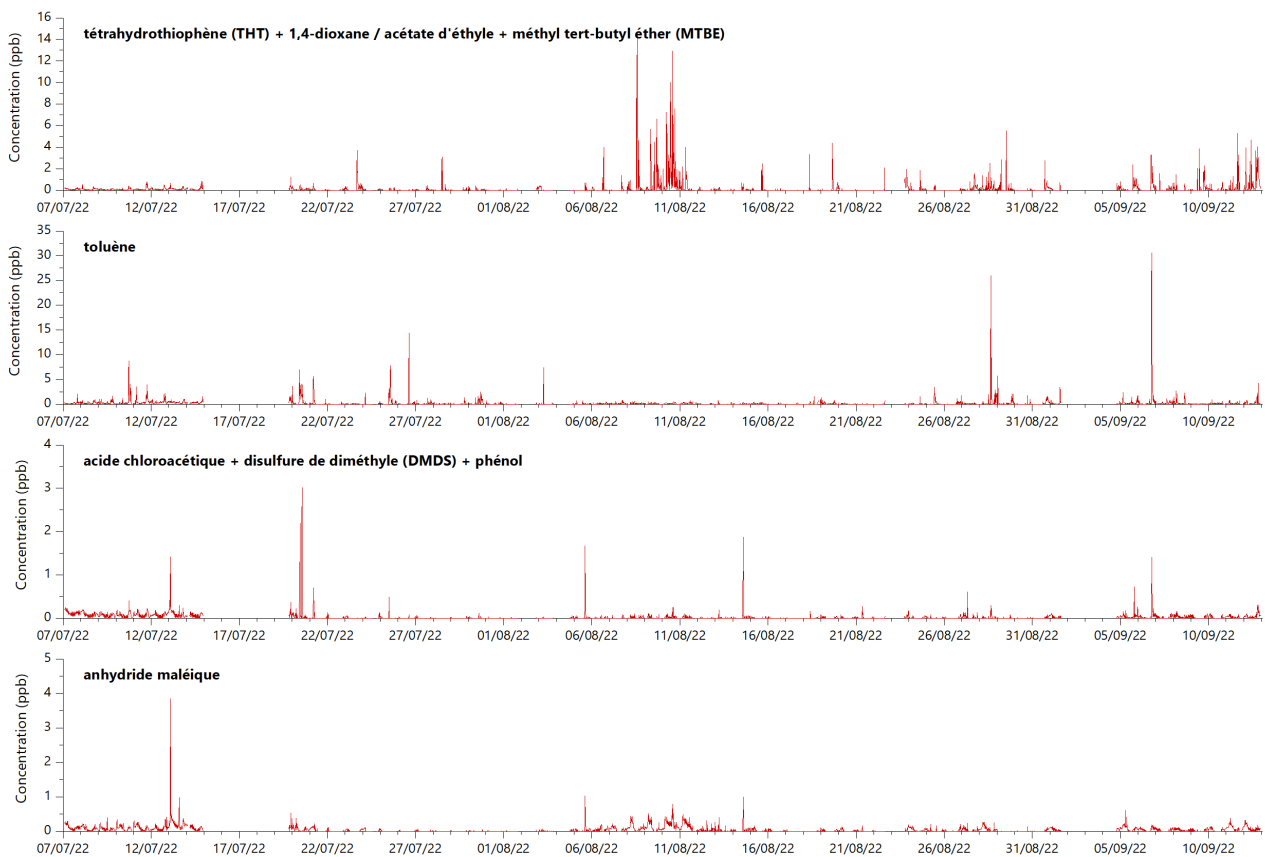


Figure 6 : Évolutions temporelles des COV ou groupes de COV majoritairement détectés entre le 7 juillet et le 13 septembre 2022 (données quart-heures) (date/heure UTC)

### 5.3. Roses de pollution

Les conditions météorologiques influencent les niveaux mesurés à la station. L'étude des roses de pollution permet de localiser les différences de concentrations d'un composé (représentées par l'échelle de couleurs) en fonction de la direction du vent et de la force du vent (cercles). Ainsi, les roses de pollution permettent d'identifier l'origine des masses d'air chargées en un composé donné, mesurées au niveau de la station. Un pas de temps quart-heure a été étudié afin de mettre en évidence un lien potentiel entre ces différents paramètres.

Ainsi, sur la Figure 7, il apparaît clairement deux sources majoritaires : l'une à l'ouest/nord-ouest du site de mesure et l'autre à l'est/nord-est du site. En effet, l'acétonitrile, le groupe acroléine + 2-méthylpropène, l'acétone/propanal, le THF/butanone/butanal, le toluène et le groupe acide chloroacétique + DMDS + phénol semblent provenir de la plateforme Chem'pôle 64 et des activités connexes. Les composés suivants semblent, quant à eux, provenir de sources industrielles situées à l'est de cette plateforme : propène, acétaldéhyde/oxyde d'éthylène, éthanol, acide acétique et THT + 1,4-dioxane/acétate d'éthyle + MTBE. En ce qui concerne l'anhydride maléique, les concentrations sont faibles mais les sources sont moins identifiées, avec de plus fortes concentrations enregistrées lors de vents provenant du nord et du sud de la station.

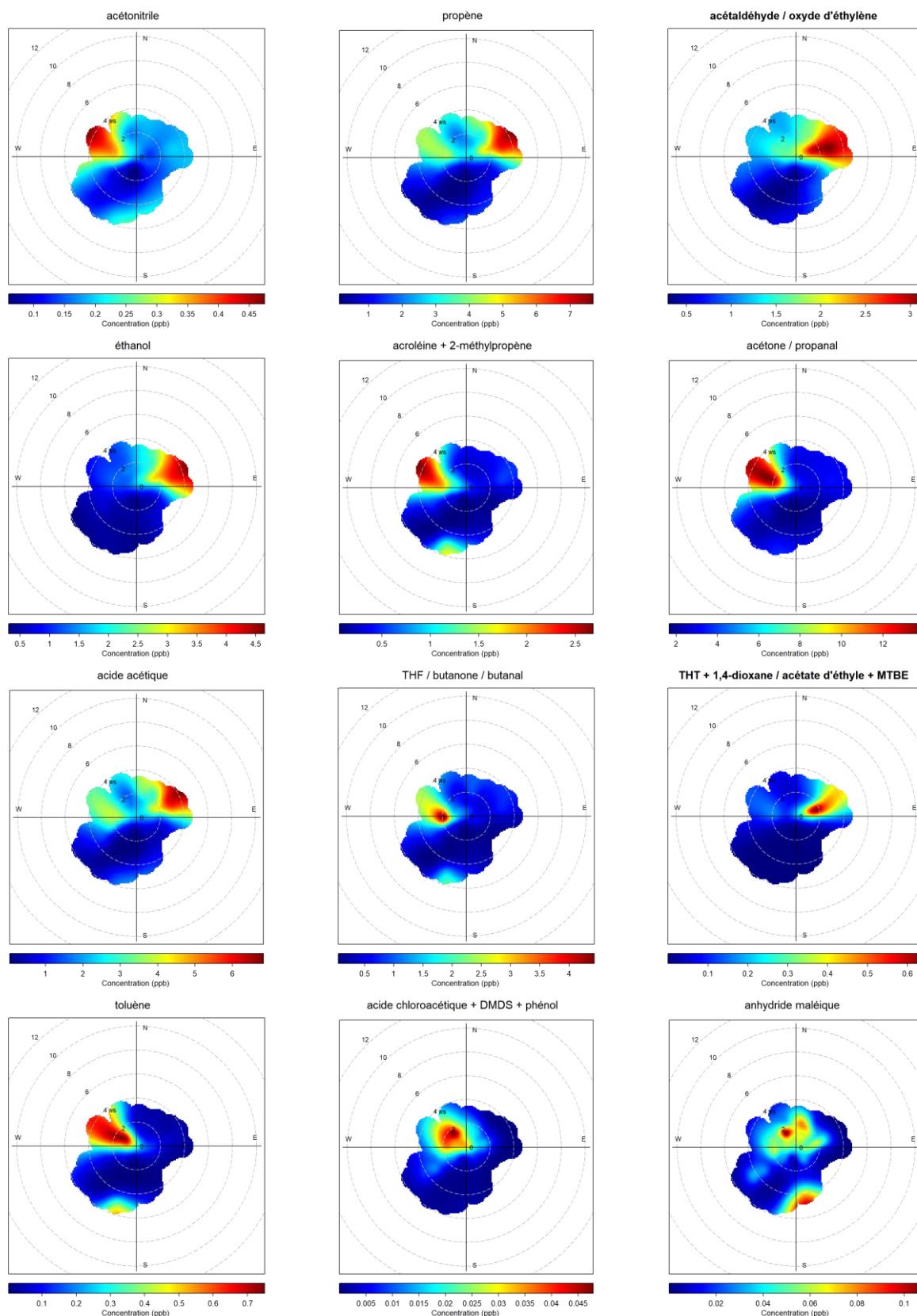


Figure 7 : Roses de pollution des COV ou groupes de COV majoritairement détectés entre le 7 juillet et le 13 septembre 2022 (données quart-heures)

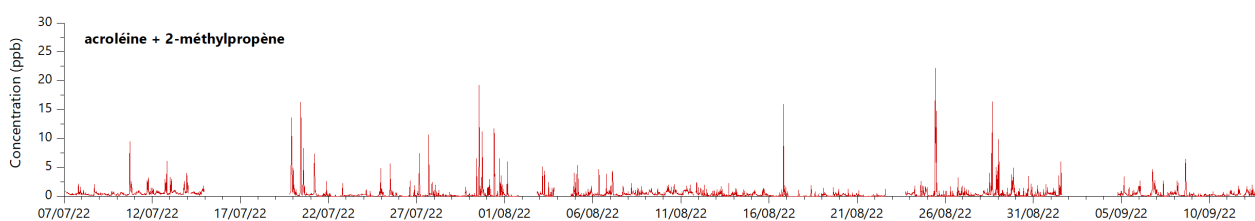
## 5.4. Mesures complémentaires d'acroléine

Des mesures complémentaires ont été réalisées lors de cette campagne sur ce même site afin d'identifier le composé majoritaire entre l'acroléine et le 2-méthylpropène (tubes passifs d'acroléine en parallèle du PTR-MS et tests qualitatifs à partir d'étalons) et les spectres de masse, obtenus lors des concentrations les plus importantes, ont été étudiés.

### 5.4.1. Mesures par tubes passifs

Au cours de cette campagne, six mesures d'acroléine d'une à deux semaines ont été réalisées. La répartition des prélèvements par tube passif en comparaison du suivi continu au moyen du PTR-MS est donnée sur la Figure 8. Au cours de cette période, l'ensemble des concentrations obtenues par tubes passifs ont été inférieures à la limite de quantification. La durée du prélèvement étant variable, et cette limite étant dépendante de cette durée, sa valeur est différente suivant les prélèvements.

Les concentrations moyennes obtenues sur le PTR-MS pour le groupe acroléine + 2-méthylpropène ont été calculées sur ces mêmes périodes (Figure 8). Ces concentrations moyennes ont systématiquement été supérieures à la limite de quantification des tubes passifs (à l'exception de la période du 18 au 25 août), ce qui souligne le fait que le PTR-MS mesure un groupe de molécules et non uniquement de l'acroléine.



	Tube 1	Tube 2	Tube 3	Problème technique	Tube 4	Tube 5	Tube 6
Conc. en acroléine (tubes passifs)	<LQ (<0.31 ppb)	<LQ (<0.13 ppb)	<LQ (<0.13 ppb)		<LQ (<0.27 ppb)	<LQ (<0.13 ppb)	<LQ (<0.31 ppb)
Conc. moy. C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O + C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> (PTR-MS)	0.55 ppb	0.57 ppb	0.48 ppb		0.19 ppb	0.58 ppb	0.53 ppb

Figure 8 : Planification des mesures par prélèvement passif et concentration en acroléine (tubes passifs) et acroléine + 2-méthylpropène (moyenne du PTR-MS sur la période du tube passif)

### 5.4.2. Tests qualitatifs sur le PTR-MS

Lors de cette campagne, des tests qualitatifs ont été réalisés avec des étalons liquides d'acroléine et de 2-méthylpropène. La Figure 21 montre que les deux composés ressortent à des masses proches mais différentes.

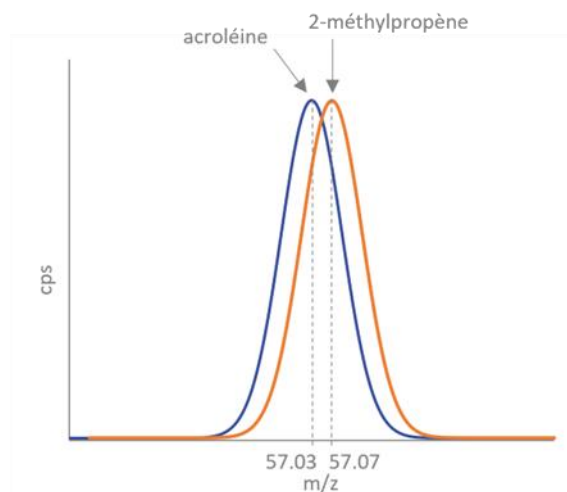


Figure 9 : Représentation théorique des pics d'acroléine et de 2-méthylpropène

Ainsi, l'étude spécifique des spectres de masse de ces composés à différentes concentrations a montré que les plus fortes concentrations semblaient dominées par le 2-méthylpropène (masse 57,07 dominante) tandis que l'acroléine (masse 57,03) reste minoritaire.

## 5.5. Signalements odeurs

Entre le 7 juillet et le 13 septembre 2022, 19 signalements d'odeurs ont été effectués sur un large secteur au sud de la plateforme Chem'pôle 64 (Figure 10). Parmi ces signalements, trois ont été effectués par des nez à côté du PTR-MS. Deux de ces « olfactions de confirmation », réalisées le même jour et à la même heure, coïncident avec des concentrations significatives des composés identifiés :

- olfaction le 1<sup>er</sup> septembre 2022 à 9h20 (heure locale) d'acide acétique et d'acide butyrique ⇒ PTR-MS : acide acétique = 14,7 ppb, THT + 1,4-dioxane/acétate d'éthyle/acide butyrique + MTBE = 3,9 ppb.

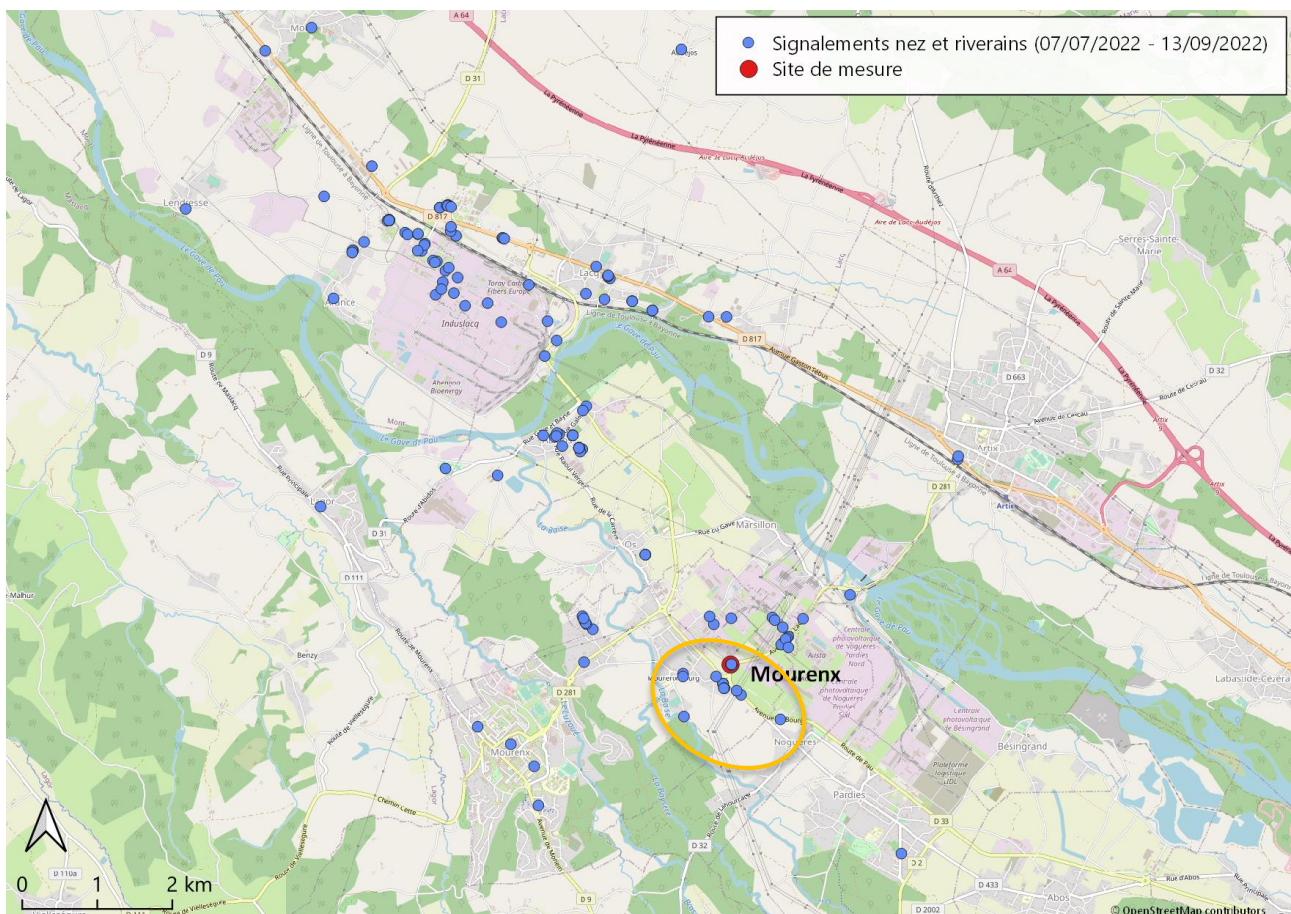


Figure 10 : Localisation des signalements des riverains et des nez sur la période du 7 juillet au 13 septembre 2022 (zone orange : signalements sélectionnés et effectués sur un large secteur au sud de la plateforme Chem'pôle 64)

Quelques périodes ont été marquées par un nombre de signalements d'odeurs plus fréquent et une intensité perçue pouvant être puissante. C'est notamment le cas pour les périodes :

- du 20 au 25 août 2022 : 7 signalements,
- du 10 au 13 septembre 2022 : 6 signalements.

Les signalements sont reportés sur les Figures 11 et 12, représentant les évolutions temporelles des principales molécules suivies en continu et détectées entre ces dates. Tous les signalements localisés dans un large secteur au sud de la plateforme Chem'pôle 64 sont représentés.

Même si certains signalements ne coïncident pas avec les concentrations les plus élevées enregistrées pour les composés suivis en continu lors de ces journées, beaucoup correspondent à des pics dont certains dépassent les 10 ppb (Figures 9 et 10) :

- du 20 au 25 août 2022 : concomitance très visible le 23/08 avec les l'éthanol (atteignant 40 ppb en données minutes), le THT + 1,4-dioxane/acétate d'éthyle + MTBE et toluène. Lors du signalement du 25 août, plusieurs composés présentent également une augmentation. C'est le cas pour l'éthanol, l'acroléine + 2-méthylpropène, le THT + 1,4-dioxane/acétate d'éthyle + MTBE ou encore le toluène. D'autres concordances sont aussi visibles pour les signalements du 20 août ou du 24 août.
- du 10 au 13 septembre 2022 : deux signalements ont été associés à des fortes augmentations de plusieurs composés : le 12 septembre et le 13 septembre. Le 12 septembre, on y retrouve du propène, de l'acétaldéhyde/oxyde d'éthylène (101 ppb en données minutes), de l'éthanol (137 ppb en données minutes) et du THT + 1,4-dioxane/acétate d'éthyle + MTBE. Le 13 septembre, le propène, l'acide acétique et le THF/butanone/butanal dépassent les 100 ppb (données minutes). Des hausses de concentrations pour l'acétonitrile, l'acroléine + 2-méthylpropène et l'acétone/propanal sont également bien visibles.

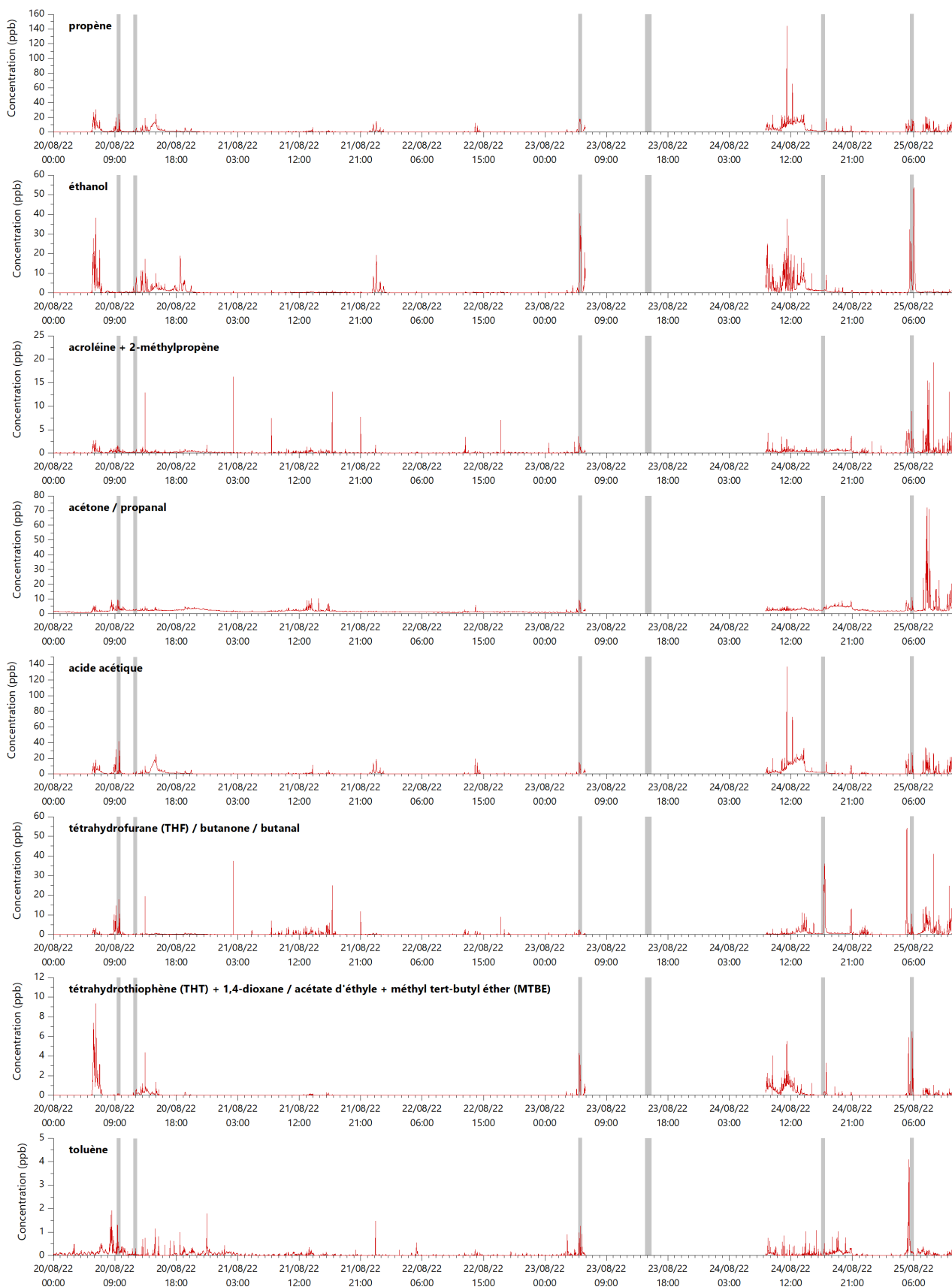
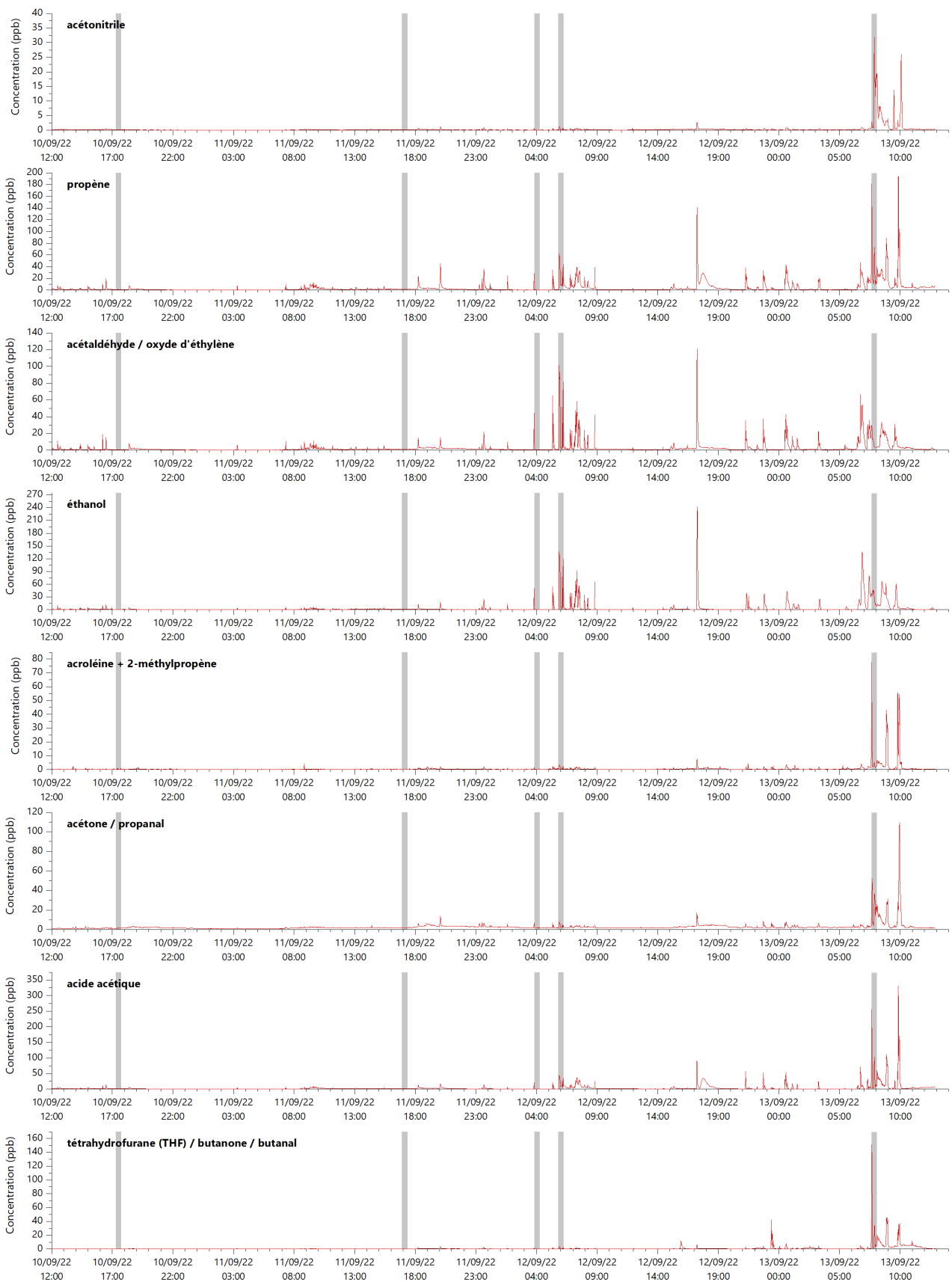


Figure 11 : Évolutions temporelles des COV ou groupes de COV majoritairement détectés entre le 20 et le 25 août 2022 (données minutes) (date/heure UTC) (signalements : zones grises)





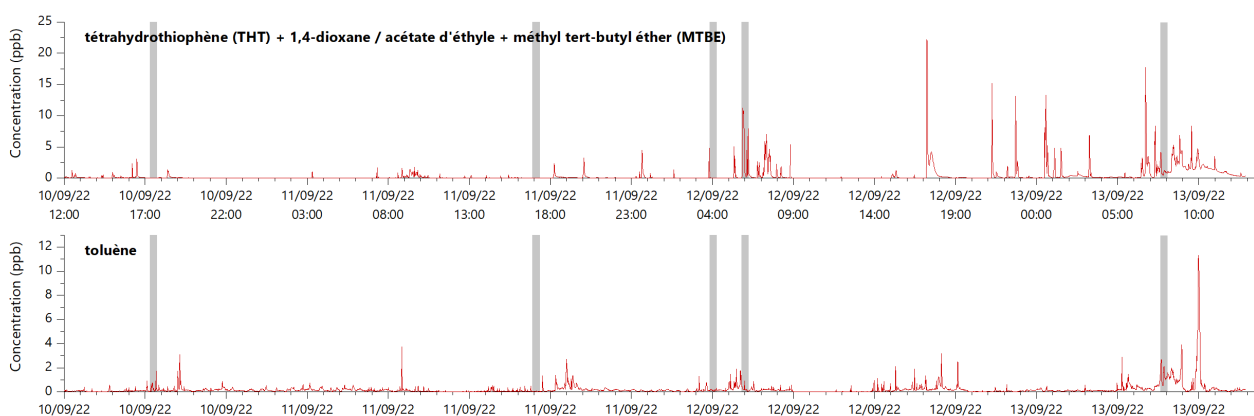


Figure 12 : Évolutions temporelles des COV ou groupes de COV majoritairement détectés entre le 10 et le 13 septembre 2022 (données minutes) (date/heure UTC) (signalements : zones grises)

## 6. Conclusion

Lors de cette campagne de mesure des COV et d'autres composés gazeux à l'aide d'un PTR-MS menée à Mourenx entre le 7 juillet et le 13 septembre 2022, 12 molécules ou groupes de molécules, parmi les 33 suivis en continu, ressortent.

Deux sources majoritaires de ces molécules ont été mises en évidence : l'une à l'ouest/nord-ouest du site de mesure (Chem'pôle 64 et activités connexes) (acétonitrile, acroléine + 2-méthylpropène, acétone/propanal, THF/butanone/butanal, toluène et acide chloroacétique + DMDS + phénol) et l'autre à l'est/nord-est du site (sources industrielles situées à l'est de cette plateforme) (propène, acétaldéhyde/oxyde d'éthylène, éthanol, acide acétique et THT + 1,4-dioxane/acétate d'éthyle + MTBE).

Quatre composés se dénotent par leur concentrations maximales dépassant les 75 ppb. L'acide acétique atteignant 117 ppb, l'éthanol 94 ppb et le propène 77 ppb (données quart-horaires) semblent, tous les trois, provenir d'une source industrielle au nord-est du site de mesure. L'acétone/propanal, atteignant 87 ppb, semble, quant à lui, être issu de la plateforme Chem'pôle 64 ou d'activités connexes. Pour ces quatre composés, les concentrations moyennes sur l'ensemble de cette campagne ont été de 1,8 ppb, 1,3 ppb, 2,1 ppb et 3,6 ppb respectivement pour l'acide acétique, l'éthanol, le propène et l'acétone/propanal.

De plus, 19 signalements d'odeur ont été effectués sur un large secteur au sud de la plateforme industrielle Chem'pôle 64. Certains ont pu être clairement associés à des augmentations de concentrations des composés gazeux suivis en continu. De plus, le nez humain permet de compléter les informations obtenues par le PTR-MS car des molécules peuvent ne pas être détectables et quantifiables par cet appareil tandis qu'elles sont clairement identifiées et ressenties de manière intense par les nez.

Enfin, un travail complémentaire a été effectué lors de cette campagne afin d'identifier le composé majoritaire du groupe acroléine + 2-méthylpropène. Les mesures par tube passif et l'étude de concentrations spécifiques données par le PTR-MS ont permis de mettre en évidence une prédominance du 2-méthylpropène, notamment lors des concentrations les plus fortes mesurées.

RETROUVEZ TOUTES  
LES INFORMATIONS SUR L'AIR :  
**[www.atmo-nouvelleaquitaine.org](http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org)**

## Contacts

---

**[contact@atmo-na.org](mailto:contact@atmo-na.org)**

**Tél. : 09 84 200 100**

Pôle Bordeaux (siège Social)  
ZA Chemin Long  
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale)  
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel  
17 180 Périgny

Pôle Limoges  
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz  
87 068 Limoges Cedex

