

# Qualité de l'air liée à l'incident de la raffinerie de Donges

## Rapport n°2 des mesures effectuées

13 janvier 2023

**air** | pays de  
la loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)



# Introduction

Le mercredi 21 décembre 2022 vers 19h30, une fuite d'essence a été constatée au niveau d'un bac de stockage d'essence du secteur Magouëts du site TotalEnergies Raffinage France de Donges. Selon l'Exploitant le début de fuite est estimé à 17h. Le produit a été contenu dans la sous-cuvette de rétention située au Nord du bac concerné. Un tapis de mousse a été mis en place et confirmé efficace peu après 20h. Ce tapis permet de maîtriser le risque d'incendie et de limiter les émissions de COV vers l'atmosphère. Après une première réduction du débit de fuite opérée grâce à la vidange du bac vers des navires, une intervention le 22/12/2022 à 7h25 a permis de fortement limiter la fuite à un filet résiduel, puis la vidange finale du bac a permis de supprimer ce filet résiduel le 24/12 à 15h environ. Le tapis de mousse a été régulièrement entretenu jusqu'à la vidange finale de la sous-cuvette le 28/12/2022 à 5h30.

Suite à l'activation de la Force d'Intervention Rapide d'Air Pays de la Loire et du Plan d'Opération Interne de TOTALEnergies, Air Pays de la Loire et le SDIS 44 (Service départemental d'incendie et de secours de Loire-Atlantique), ont effectué différentes mesures de la qualité de l'air à Donges.

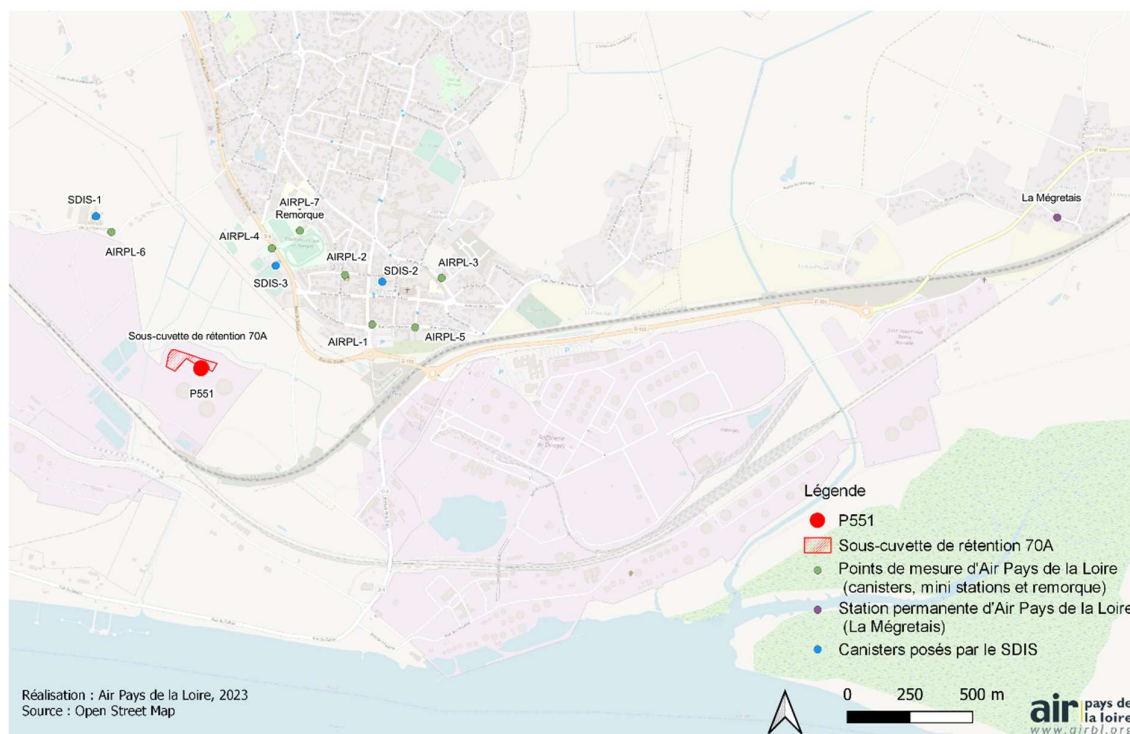
**Ce rapport présente les résultats des mesures effectuées à l'aide de canisters, de deux analyseurs automatiques de COV et de mini-stations.**

## Méthodologie

### Stratégie de prélèvement et d'analyse

Au moment de l'évènement, l'examen des conditions météorologiques pour les journées du 21 et 22 décembre met en évidence des vents forts de Sud-Ouest. Différents moyens de mesure et de prélèvements (canisters et mini-stations, puis analyseurs automatiques de BTEX et COV totaux et tubes à diffusion passive) ont été mis en œuvre par Air Pays de la Loire et le SDIS 44 en tenant compte de ces directions de vents. La carte suivante localise les différents sites de mesure et le tableau suivant les différents systèmes de mesure mis en œuvre.

Localisation des sites de mesures déployés dans l'environnement de la raffinerie Total



Localisation des sites de mesure déployés sur la commune de Donges

N°Site	Adresse	polluants mesurés	outils de surveillance mis en œuvre
AIRPL-1	La Poste (rue Halgand) DONGES	screening 50 COV, COV totaux	Canisters, mini stations
AIRPL-2	Centre culturel Espace Renaissance (rue Laennec / rue Boulay Paty, DONGES)	screening 50 COV, COV totaux	Canisters, mini stations
AIRPL-3	Ecole primaire Saint Joseph, DONGES	screening 50 COV, COV totaux	Canisters, mini stations
AIRPL-4	Air de jeux , rue du stade, DONGES	COV totaux	mini stations
AIRPL-5	Croisement rue de Châteaubriant et rue Pasteur, DONGES	COV totaux	mini stations
AIRPL-6	Rue Le Larron (Hélandière)	COV totaux	mini stations
AIRPL-7- Remorque	Stade municipal, rue du stade, DONGES	COV totaux, BTEX	analyseurs automatiques
SDIS-1	Route de la Hélandière, Donges	screening 50 COV	Canisters
SDIS-2	Mairie de Donges	screening 50 COV	Canisters
SDIS-3	Rue du stade Donges	screening 50 COV	Canisters

*Description des sites de mesure, des polluants mesurés et des outils mis en œuvre*

## Mesures par canisters

Les mesures par canisters ont été réalisées sur 6 sites de mesures (SDIS 1-2-3 et AIRPL 1-2-3) 3 prélèvements ont été effectués à l'aide de canisters mis à disposition par Air Pays de la Loire et déployés par le SDIS 44, et 9 prélèvements ont été effectués par Air Pays de la Loire. Le principe du canister est d'aspirer l'air ambiant sur une durée de 30 minutes pour le conserver et l'analyser ultérieurement. Cet air emprisonné a ensuite été analysé par le laboratoire TERA Environnement afin de rechercher les COV majoritaires en présence (principe du « screening »).



12 prélèvements d'air ont ainsi été effectués à l'aide de canisters les 21 et 22 décembre 2022 (cf. tableau ci-après).

*Canister*

Jour du prélèvement	n° de site	Adresse	heure d'ouverture du canister	Temps de prélèvement
21/12/2022	SDIS-1	Route de la Hélandière, Donges	23:50	30 minutes
	SDIS-2	Mairie de Donges	23:40	
	SDIS-3	Rue du stade Donges-Boulodrome	23:45	
22/12/2022	AIRPL-1	La Poste (rue Halgand) DONGES	02:38	
	AIRPL-2	Centre culturel Espace Renaissance (rue Laennec / rue Boulay Paty, DONGES)	03:00	
	AIRPL-3	Ecole primaire Saint Joseph, DONGES	03:30	
22/12/2022	AIRPL-1	La Poste (rue Halgand) DONGES	08:21	
	AIRPL-2	Centre culturel Espace Renaissance (rue Laennec / rue Boulay Paty, DONGES)	08:32	
	AIRPL-3	Ecole primaire Saint Joseph, DONGES	08:40	
22/12/2022	AIRPL-1	La Poste (rue Halgand) DONGES	17:11	
	AIRPL-2	Centre culturel Espace Renaissance (rue Laennec / rue Boulay Paty, DONGES)	17:25	
	AIRPL-3	Ecole primaire Saint Joseph, DONGES	17:32	

*Lieux et horaires des prélèvements par canisters*

## Mesures par analyseurs automatiques

Deux analyseurs automatiques ont été installés dans la remorque laboratoire (AIRPL-7-remorque). Ces deux analyseurs mesurent respectivement :

- Les BTEX : benzène, toluène, ethylbenzène, mp xylènes ; o xylène
- Les COV totaux.

Ces mesures ont débuté le 23 décembre 2022. Il est prévu de les arrêter en janvier 2023.

Par ailleurs, la station permanente située à la Mégretais (cf. carte ci-dessus) dispose également de deux analyseurs automatiques de BTEX et COV totaux avec la même métrologie. Ces mesures sont intégrées dans l'interprétation.

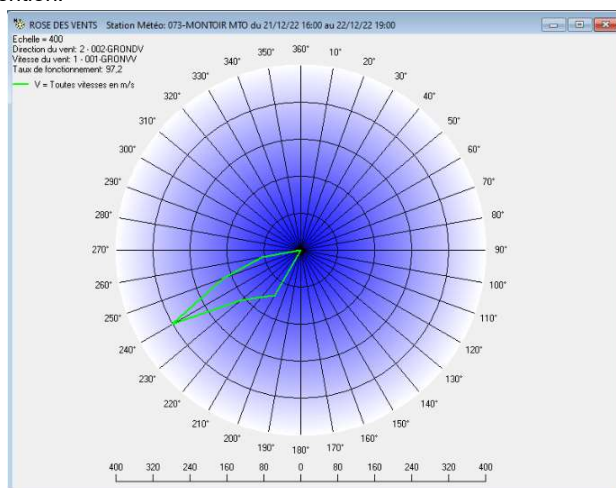
## Mesures par mini-stations

Des mesures indicatives de COV totaux ont été mises en œuvre sur 6 sites de mesures (AIRPL1 à AIRPL 6). Elles ont débuté le 22 décembre et se sont terminées entre le 27 et le 31 décembre, en fonction des sites de mesures. Compte tenu de la nécessité de recharger les batteries de ces dispositifs autonomes, les mesures n'ont pas été effectuées de façon continue. Des roulements entre les différentes mini-stations ont dû être effectués. De ce fait, l'interprétation de ces résultats se focalise uniquement sur la localisation des zones d'émissions à l'origine d'éventuelles élévations de COV totaux. L'étude de l'évolution temporelle sera réalisée à partir des données issues des analyseurs automatiques.

## Conditions météorologiques

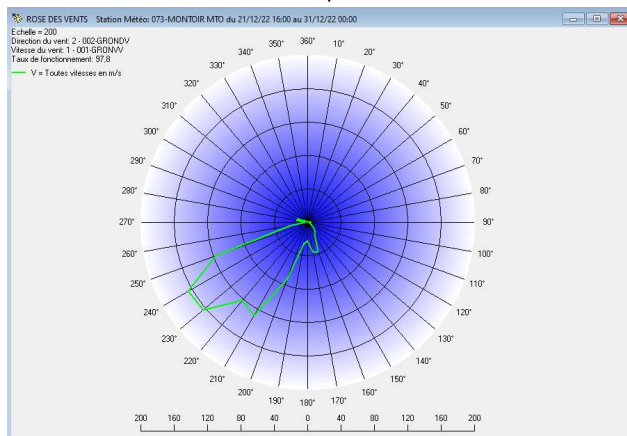
Les 21 et 22 décembre, les vents forts compris entre 5 et 9 m/s ont soufflé exclusivement du sud-ouest ([210°N-260°N]) plaçant les sites SDIS-2, SDIS-3 et AIRPL1-2-3 sous les vents de la sous-cuvette de rétention.

Il est à noter que le site SDIS-1 n'a jamais été sous les vents de la sous-cuvette de rétention et notamment lors du prélèvement. Ce site de mesure peut donc être considéré comme un site de référence sans influence des émissions de la sous-cuvette de rétention.



*Rose des vents à la station de Gron du 21 décembre 16h au 22 décembre 19h (source : Météo-France)  
La direction de la pale indique la direction de provenance du vent et la longueur leur fréquence*

Du 21 au 30 décembre les vents ont continué de souffler préférentiellement du secteur sud-ouest [200°N-250°N]



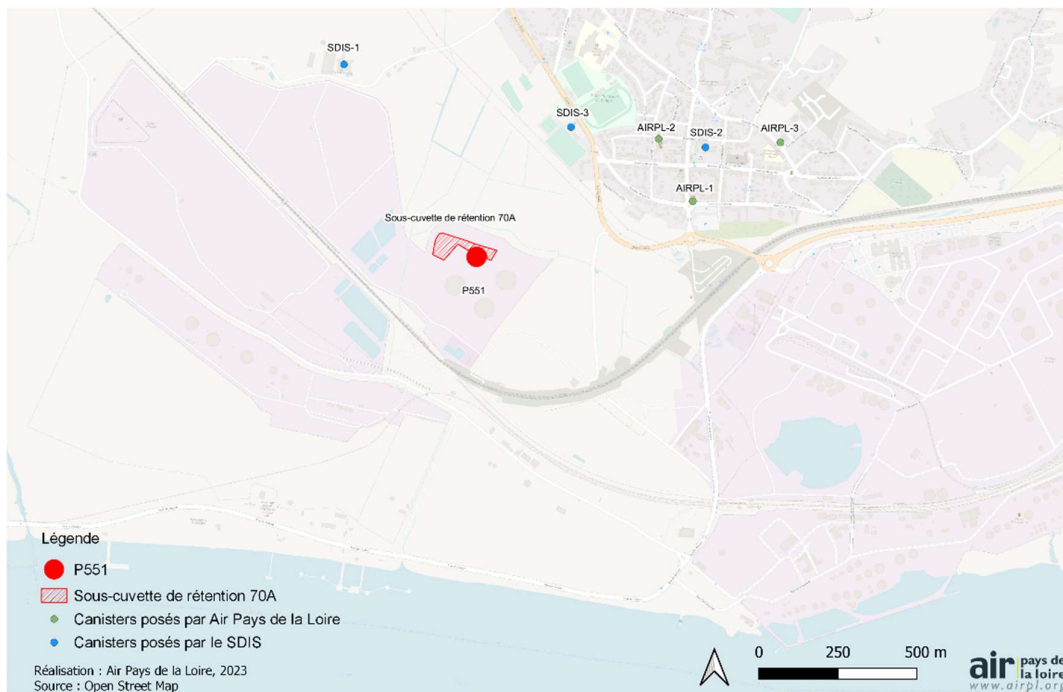
*Rose des vents à la station de Gron du 21 décembre 16h au 31 décembre 19h (source : Météo-France)  
La direction de la pale indique la direction de provenance du vent et la longueur leur fréquence*



# Résultats des canisters

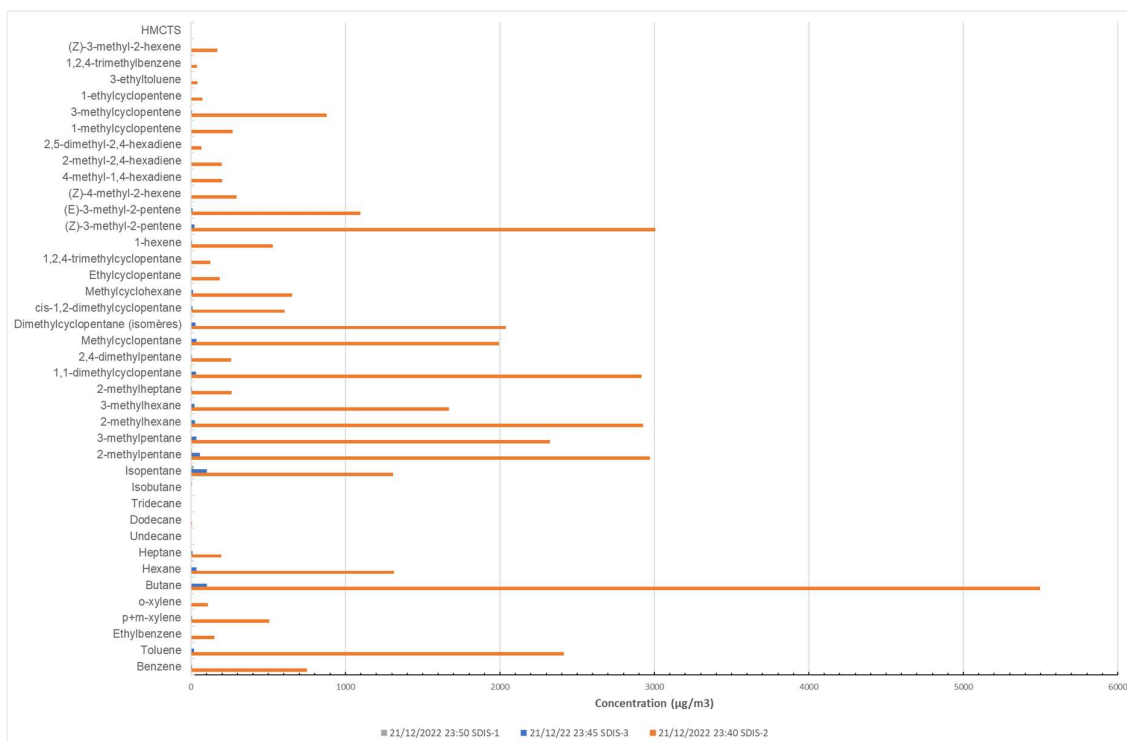
Pour rappel les mesures par canisters ont été réalisées sur 6 sites de mesures (SDIS 1-2-3 et AIRPL 1-2-3)

## Localisation des canisters déployés dans l'environnement de la raffinerie Total



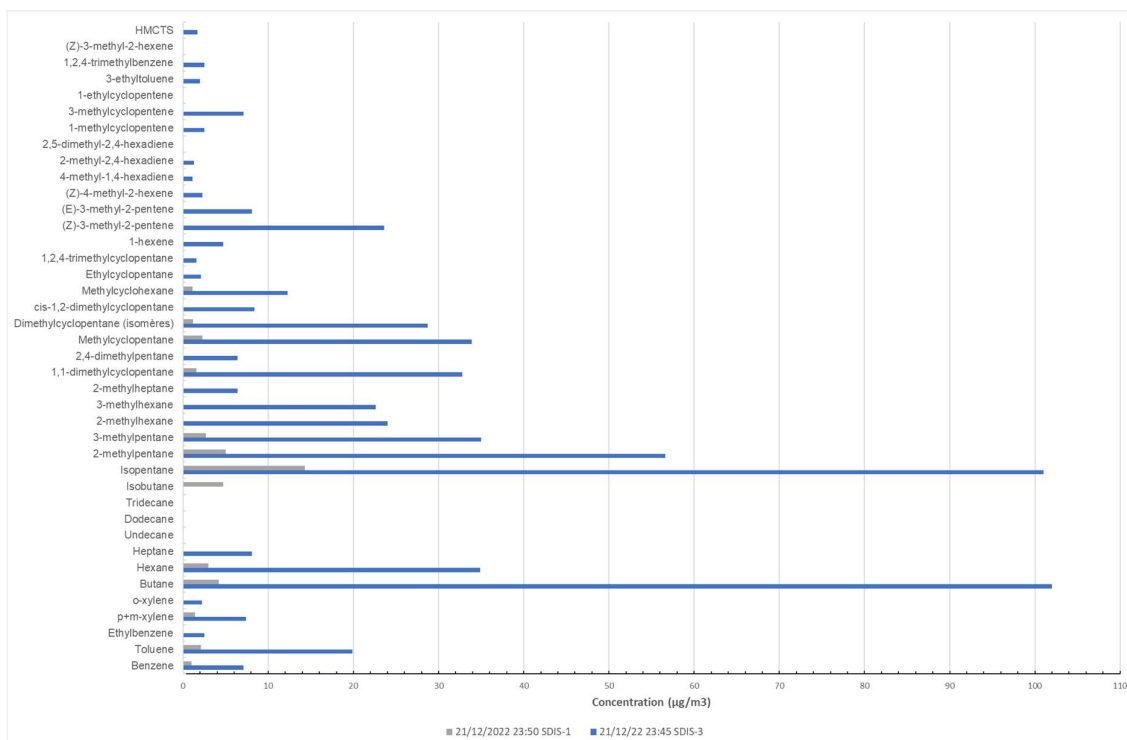
## 1<sup>ère</sup> série de prélèvements : 21 décembre

Le graphique ci-dessous recense les concentrations des composés analysés sur les 3 premiers prélèvements.



### Concentration des COV majoritaires mesurés sur les 3 sites de mesure (SDIS 1-2-3)

Afin d'améliorer la visibilité des résultats, le graphique suivant se focalise sur les concentrations enregistrées sur les sites SDIS-1 et SDIS-3. Il est à noter la différence d'échelle de concentrations entre les deux graphiques.



Concentration des COV majoritaires mesurés sur les sites SDIS-1 et SDIS-3

Nous constatons :

Sur le site SDIS-1 non influencé par la sous-cuvette de rétention

- Des concentrations ne dépassant pas 15 µg/m<sup>3</sup> pour 13 composés détectés ; l'isopentane étant le composé majoritaire (hors isopentane, les concentrations sont inférieures à 5 µg/m<sup>3</sup>)

Sur le site SDIS-3

- Des concentrations pouvant atteindre une centaine de µg/m<sup>3</sup>
- 31 composés ont été détectés à comparer aux 13 détectés sur le site SDIS-1
- Le butane et l'isopentane sont les deux composés majoritaires
- Durant le prélèvement les vents ont soufflé du secteur Sud-Ouest [240 °N] ce qui plaçait le site de mesure en bordure d'une influence directe de la sous-cuvette. L'influence de celle-ci sur le site SDIS-3 aurait été maximale si les vents avaient soufflé plus au Sud, dans un secteur [209-203°N]

Sur le site SDIS-2

- Des concentrations qui peuvent atteindre plus de 5000 µg/m<sup>3</sup>
- 39 composés ont été détectés (13 détectés sur le site SDIS-1, 31 sur le site SDIS-3)
- Le butane est le composé majoritaire
- Durant le prélèvement les vents ont soufflé du secteur Sud-Ouest [240 °N] ce qui plaçait le site de mesure dans le secteur d'influence directe de la sous-cuvette. En effet, pour ce site, l'influence est maximale par vents de secteur [228°N-250°N].

**A partir de ces 3 premiers prélèvements, une influence des émissions de COV par la sous-cuvette de rétention sur les concentrations en COV mesurés dans l'air a pu être mise en évidence.**

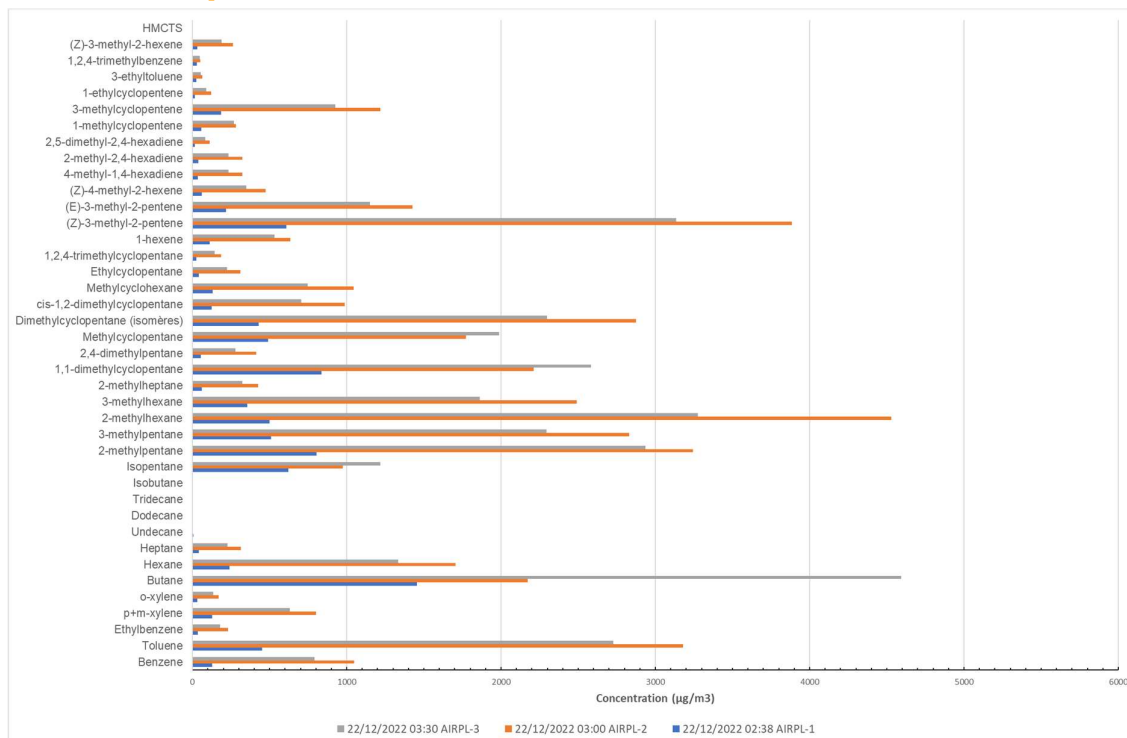
**Elle se traduit par une augmentation du nombre de composés détectés (une quarantaine à comparer aux 13 composés détectés hors influence).**

**Cette influence se traduit également par de très fortes augmentations des niveaux de concentrations (augmentation d'un facteur compris entre 91 et 1830 pour les 13 composés détectés sur les 3 sites).**

# Prélèvements effectués le 22 décembre

Les trois graphiques suivants présentent les concentrations dans l'air obtenues dans les prélèvements réalisés par Air Pays de la Loire respectivement dans la nuit (2 à 3 heures), dans la matinée (8 à 9 heures) et en fin d'après-midi (17h à 18h).

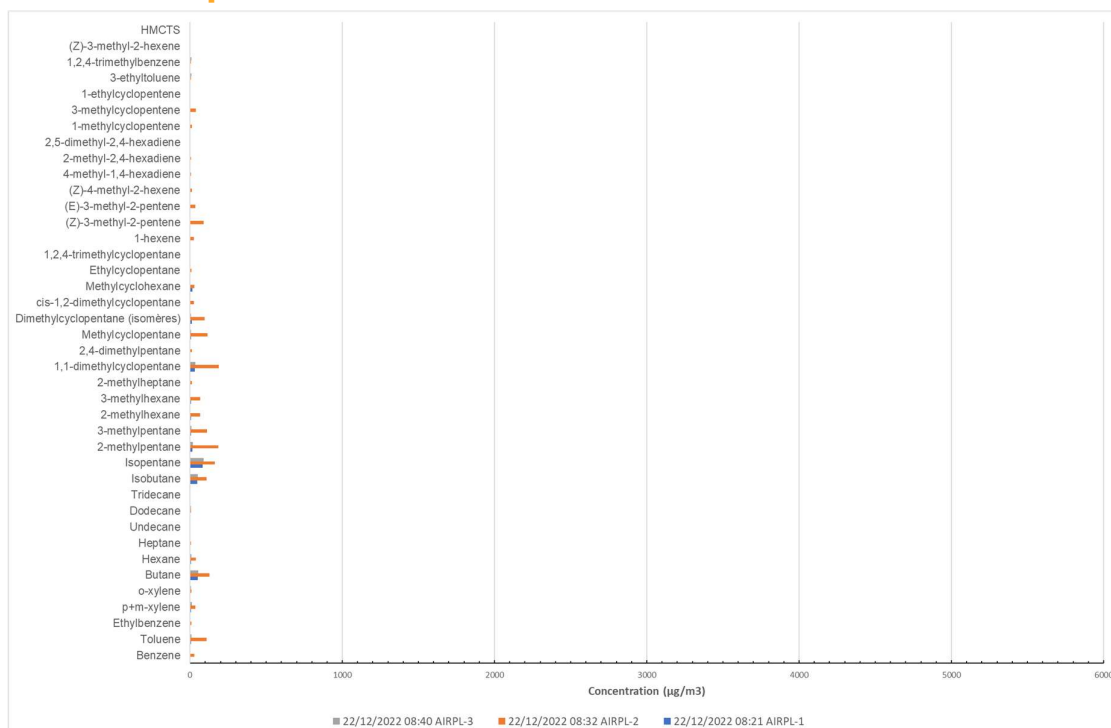
## 2<sup>ème</sup> série de prélèvements : 22 décembre vers 3h



Durant cette série de 3 prélèvements, 38 composés sur les 3 sites de mesure ont été détectés. Globalement, nous retrouvons la même signature chimique que lors des prélèvements sous influence de la sous-cuvette de rétention effectués la veille vers 23h (site SDIS-2). Les concentrations sont du même ordre de grandeur et peuvent atteindre plus de 4000 µg/m<sup>3</sup>.

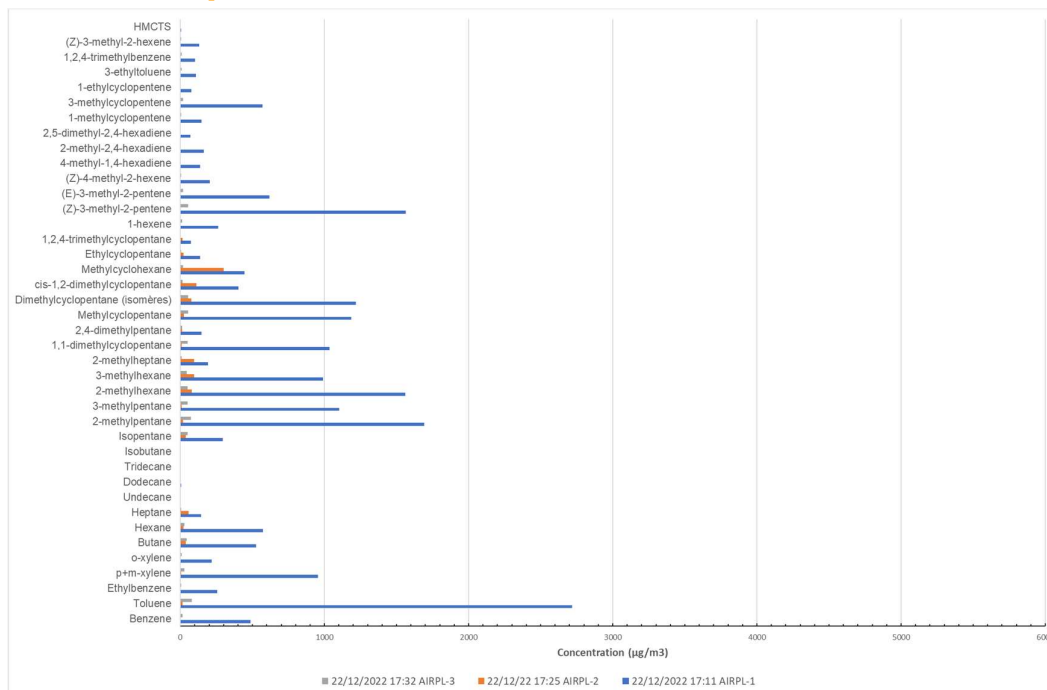
Durant les prélèvements, compte tenu de la direction des vents [240°N-250°N], les 3 sites de mesures étaient sous l'influence directe de la sous-cuvette de rétention.

## 3<sup>ème</sup> série de prélèvements : 22 décembre vers 9h



Sur les 3 sites de mesure, les concentrations enregistrées dans la matinée du 22 décembre sont très inférieures à celles enregistrées en début de matinée. Les niveaux maximaux ne dépassent pas 190 µg/m<sup>3</sup>. Durant cette séquence de prélèvements les vents soufflaient du secteur 220°N ce qui localisait les sites de mesure en bordure du secteur d'influence directe de la sous-cuvette [230°N-260°N]. 39 composés ont été détectés sur le site AIRPL-2 qui présente les niveaux les plus élevés (logiquement, le site étant le plus à l'Ouest parmi les 3) et 24 à 25 sur les deux autres sites.

#### 4<sup>ème</sup> série de prélèvements : 22 décembre vers 17h



En fin d'après-midi le 22 décembre, sur le site AIRPL-1 nous retrouvons des concentrations du même ordre de grandeur que celles enregistrées dans la nuit, avec des niveaux pouvant dépasser les 1000 µg/m<sup>3</sup> (voire 2000 µg/m<sup>3</sup> pour le toluène). Durant ce prélèvement les vents de Sud-Ouest [250 °N] plaçaient le site AIRPL-1 sous l'influence directe de la sous-cuvette de rétention. Les deux autres sites étant situés plutôt en bordure de la zone d'influence directe de la sous-cuvette de rétention, les niveaux enregistrés sont plus faibles.

**Les 3 séries de mesures effectuées le 22 décembre confirment la forte influence des émissions de la sous-cuvette de rétention sur les concentrations atmosphériques mesurées.**

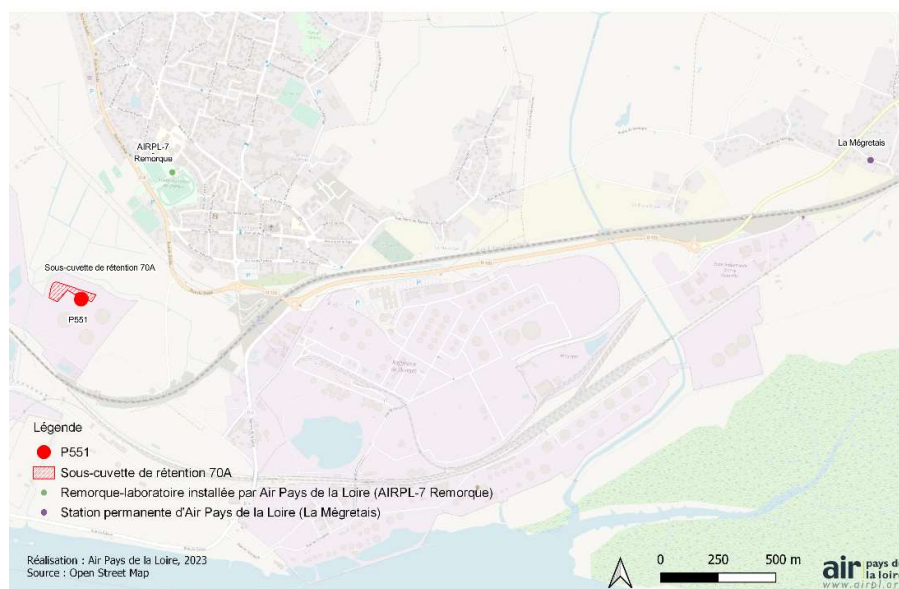
**Par ailleurs, les niveaux de concentrations sont très liés aux positionnements des sites de prélèvements par rapport à la zone d'influence directe de la sous-cuvette de rétention, elle-même déterminée par la direction des vents. Compte tenu des positions proches des sites de prélèvement, la sensibilité aux directions de vents est de l'ordre de 5° à 10°, ce qui ne permet pas d'étudier l'évolution temporelle des différentes séries de prélèvement. De même, il n'est pas possible de comparer ces résultats à d'autres études menées précédemment.**



# Résultats issus des analyseurs automatiques

Pour rappel, des mesures automatiques de BTEX et de COV totaux ont été mises en œuvre sur le site AIRPL-7 dans une remorque-laboratoire. Des mesures de ces polluants sont également disponibles sur la station permanente d'Air Pays de la Loire à La Mégretais (cf. carte ci-dessous).

Localisation de la station permanente et de la remorque-laboratoire installée par Air Pays de la Loire



Localisation des mesures automatiques (BTEX et COV totaux)

# Localisation des zones d'émission à l'origine des concentrations dans l'air

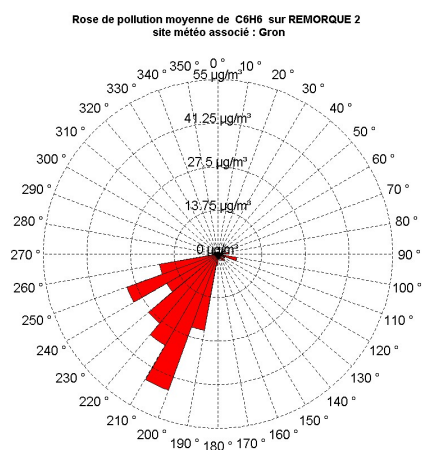
Les graphiques suivants présentent les roses de pollution moyenne pour les concentrations en benzène et COV totaux calculées respectivement sur le site de la remorque-laboratoire et sur le site de la Mégretais du 23 au 30 décembre. Par soucis de clarté, les roses de pollution calculées pour l'éthylbenzène, le toluène et les xylènes sont reportées en annexe 2.

## La rose de pollution

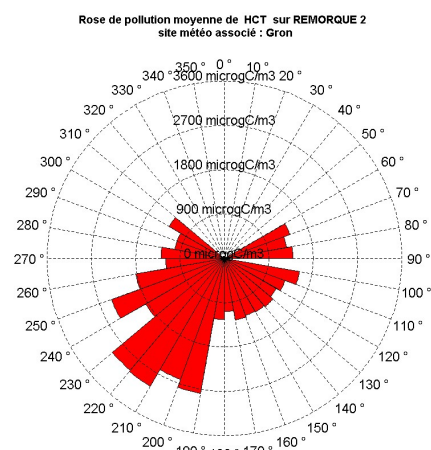
Ce type de graphique indique les niveaux de polluant en fonction de la direction des vents enregistrés par Météo-France à la station de Montoir-de-Bretagne (Gron). Sur un site donné, la rose permet de déterminer sous quelle direction de vent les niveaux sont les plus élevés, et ainsi de localiser les zones d'émissions prépondérantes à l'origine des concentrations les plus élevées.

La manière de lire une rose de pollution est la suivante : dans une direction donnée, la longueur de la pale correspond à la moyenne des concentrations mesurées lorsque le capteur est exposé à des vents de cette direction.

## Au niveau de la remorque laboratoire (AIRPL-7)



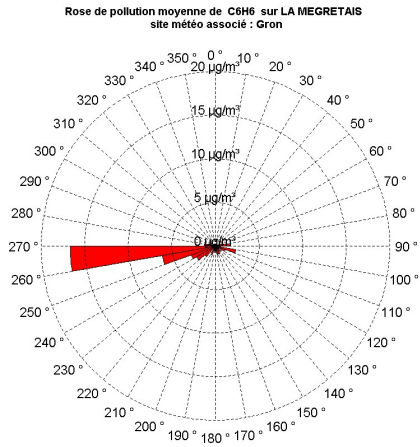
Rose de pollution moyenne calculée pour le Benzène  
(23 au 30 décembre 2022)



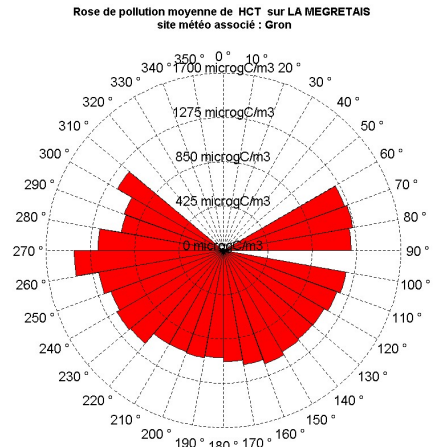
Rose de pollution moyenne calculée pour les COV totaux  
(23 au 30 décembre 2022)

Les concentrations moyennes les plus élevées sont enregistrées lorsque le site de mesure est sous les vents de la sous-cuvette soit pour des vents de sud-ouest compris dans le secteur [200°N -230°N] pour les BTEX et les COV totaux. **Une augmentation d'un facteur 20 des concentrations moyennes en BTEX est alors constatée lorsque le site est sous les vents de la sous-cuvette par rapport à une situation hors influence. Cette augmentation est d'un facteur 2 pour les COV totaux ; elle est moindre que les BTEX (facteur 2), car la mesure des COV totaux prend en compte les concentrations en méthane qui ne sont pas influencées par les émissions de la sous-cuvette (cf. annexe 2).**

# Au niveau de la station de la Mégretais



Rose de pollution moyenne calculée pour le Benzène (23 au 30 décembre 2022)



Rose de pollution moyenne calculée pour les COV totaux (23 au 30 décembre 2022)

Les concentrations moyennes les plus élevées en BTEX et dans une moindre mesure en COV totaux sont enregistrées lorsque le site est sous les vents de la sous-cuvette soit un secteur [250°N-270°N]. **Ceci indique un impact des émissions de la sous-cuvette de rétention sur les concentrations en COV mesurées à 3,5 km.**

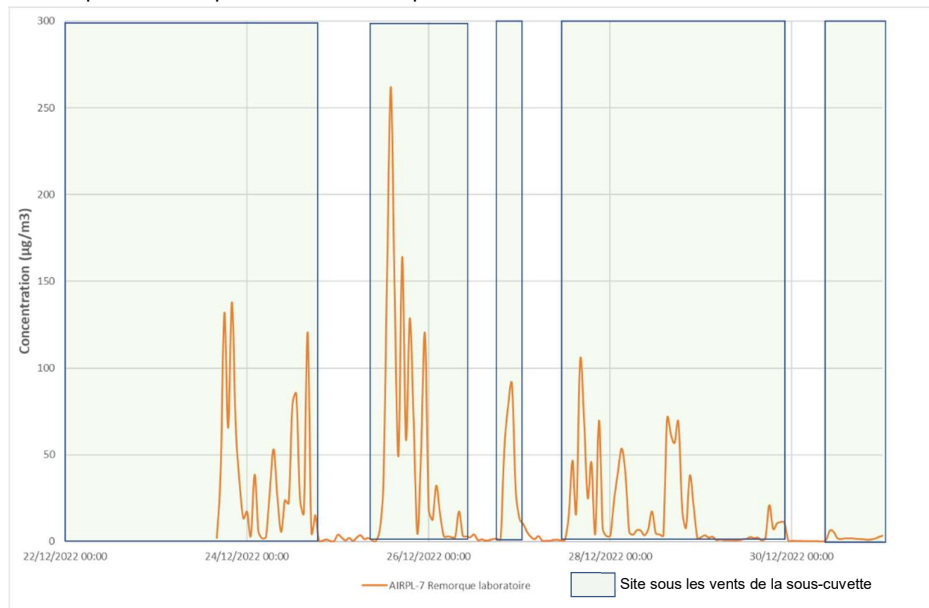
Une augmentation d'un facteur 15 des concentrations moyennes en BTEX est alors constatée lorsque le site est sous les vents de la sous-cuvette par rapport à une situation hors influence. Cette augmentation est d'un facteur 1.2 pour les COV totaux ; elle est moindre que les BTEX car la mesure des COV totaux prend en compte les concentrations en méthane qui ne sont pas influencées par les émissions de la sous-cuvette (cf. annexe 2).

Une diminution de l'influence (d'un facteur 4 en moyenne pour l'ensemble des polluants) des émissions de COV sur les concentrations mesurées respectivement sur la remorque laboratoire et à la Mégretais est observée. Elle est liée aux phénomènes de dispersion lorsque l'on s'éloigne de la source d'émissions. La remorque laboratoire est en effet située à 700 mètres de la sous-cuvette de rétention tandis que la station de la Mégretais est localisée à 3,5 km.

## Evolution temporelle des concentrations en BTEX et COV totaux

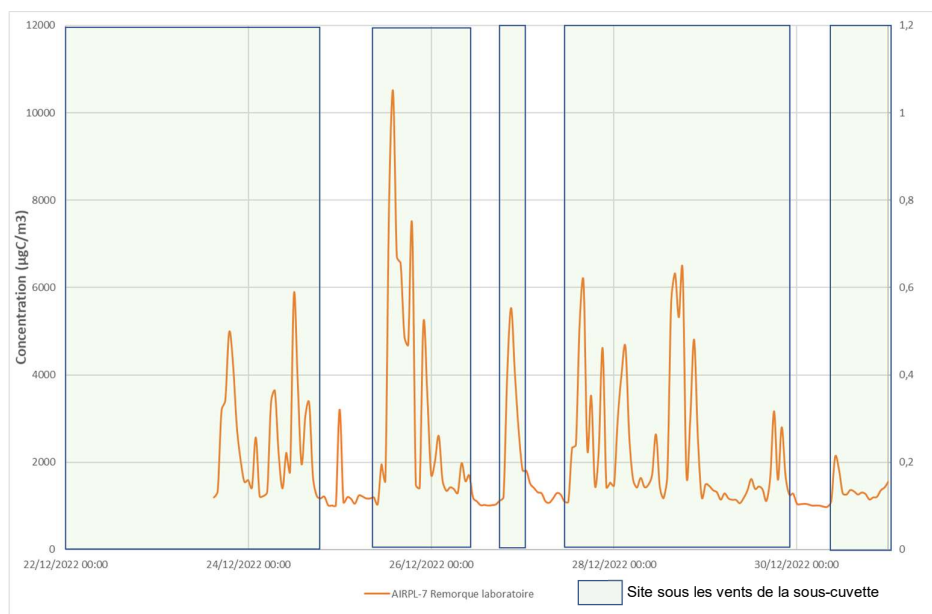
### Au niveau de la remorque laboratoire

Les graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations horaires en benzène et COV totaux mesurées sur le site de la remorque laboratoire du 23 au 30 décembre. Par soucis de clarté, les évolutions horaires pour l'éthylbenzène, le toluène et les xylènes sont reportées en annexe 3. Les zones en vert mentionnées sur les graphiques correspondent aux périodes durant lesquelles le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention.



Evolution horaire des concentrations en benzène mesurées sur le site AIRPL-7.

Les zones figurées en vert clair correspondent aux périodes où le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention

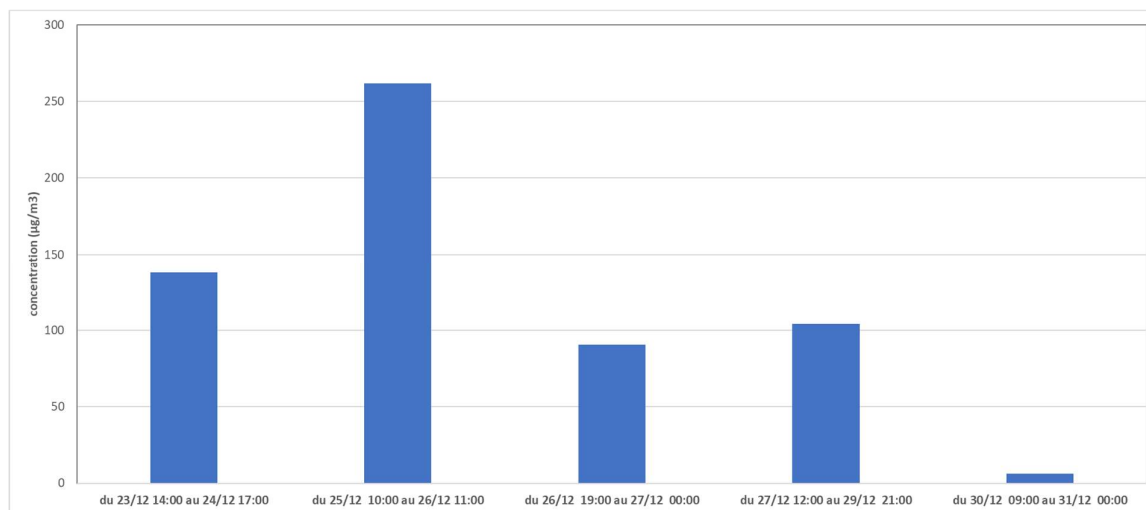


Evolution horaires des concentrations en COV totaux mesurées sur le site AIRPL-7.  
 Les zones figurées en vert clair correspondent aux périodes où le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention

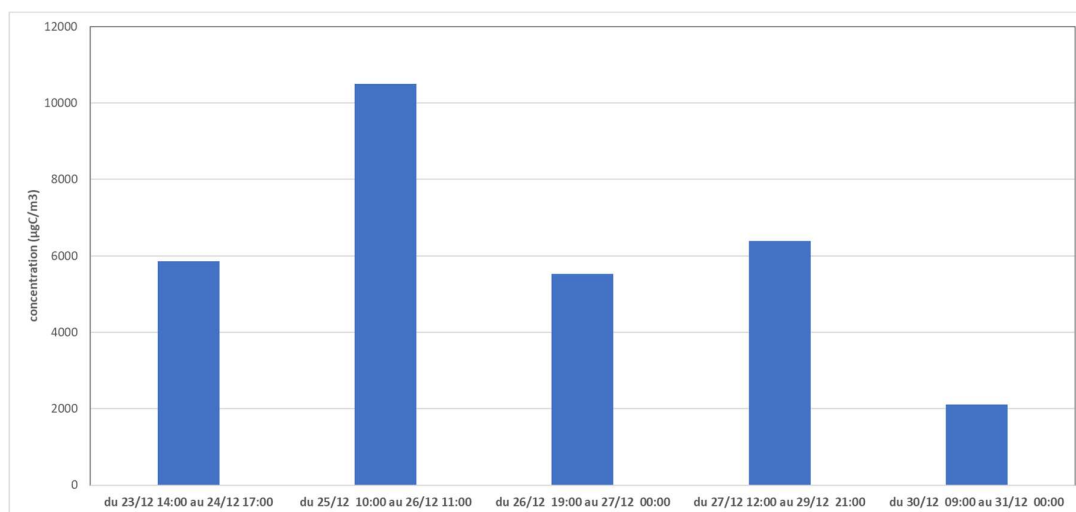
Les évolutions horaires des concentrations en BTEX et en COV totaux sont très similaires. Elles se caractérisent par des **rapides augmentations de concentrations lorsque le site est situé sous les vents de la sous-cuvette de rétention.**

Cette influence des émissions de la sous-cuvette de rétention sur les concentrations mesurées dans l'air se traduit par une **forte augmentation des niveaux de concentrations en BTEX (augmentation d'un facteur 20 en moyenne).**

Les deux graphiques suivants montrent l'évolution des concentrations maximales en benzène et en COV totaux durant les 5 périodes durant lesquelles la remorque laboratoire était sous les vents de la sous-cuvette de rétention (cf. graphique ci-dessus). Les graphiques pour les autres polluants sont reportés en annexe 4.



Evolution des concentrations maximales en benzène durant les périodes où le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention

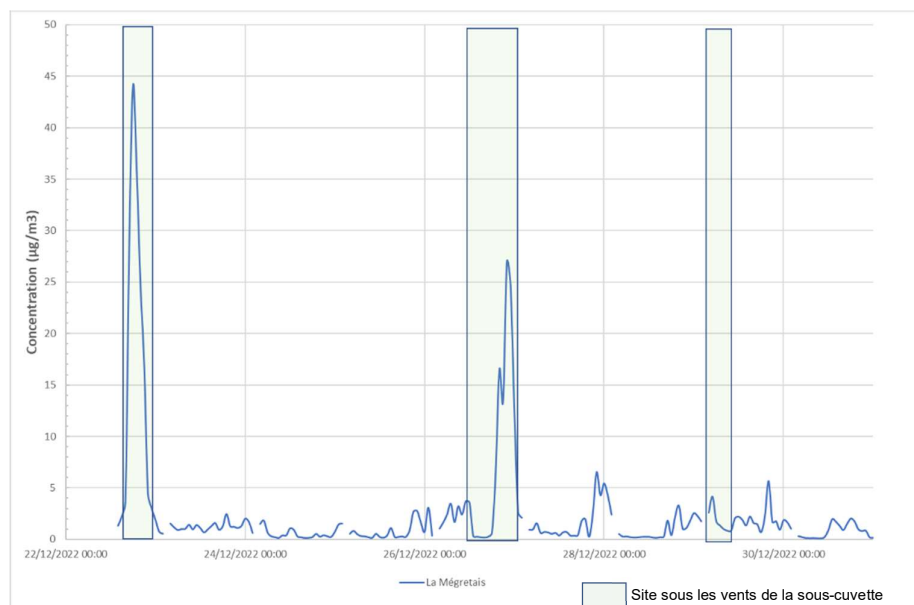


Evolution des concentrations maximales en COV totaux durant les périodes où le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention

Pour l'ensemble des COV mesurés, les niveaux maximaux sont enregistrés durant la seconde période (du 25/12 au 26/12) et une baisse significative des maximums est observée à partir du 30 décembre (baisse d'un facteur 7 tous polluants confondus).

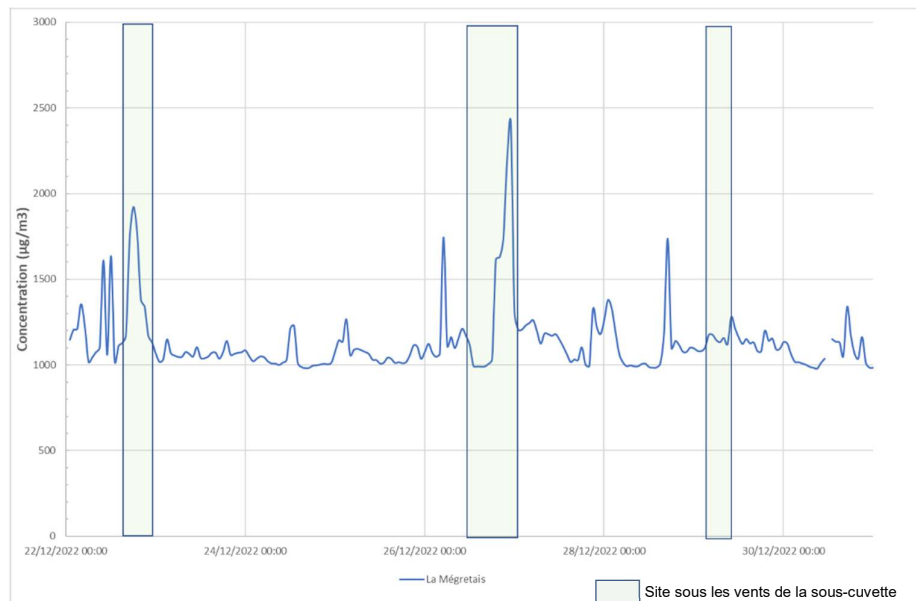
### Au niveau de la station de la Mégretais

Les graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations horaires en benzène et COV totaux mesurées à la station de la Mégretais du 22 décembre au 30 décembre. Les évolutions horaires pour les autres polluants (toluène, éthylbenzène et xylènes) sont reportées en annexe 5.



Evolution horaire des concentrations en benzène sur le site de la Mégretais





Evolution horaire des concentrations en COV totaux sur le site de la Mégretais

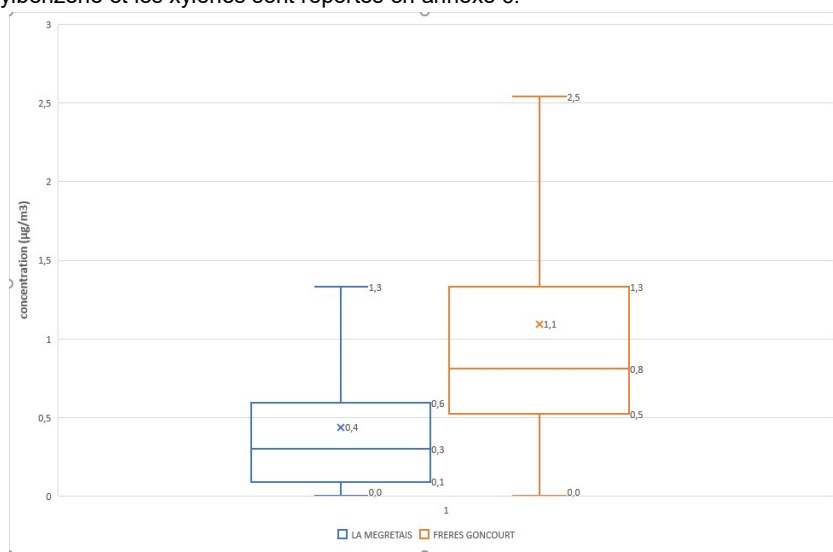
Pour l'ensemble des COV mesurés nous enregistrons une évolution temporelle similaire. Les niveaux les plus élevés sont enregistrés lorsque le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention (vents de secteurs [250°N-270°N]). **Une augmentation d'un facteur 15 des concentrations moyennes en BTEX est alors constatée lorsque le site est sous l'influence de la sous-cuvette de rétention par rapport à une situation hors influence.** Cette augmentation est moindre pour les COV totaux (facteur 1,2) car la mesure prend en compte les concentrations en méthane qui ne sont pas influencées par les émissions de la sous-cuvette de rétention (cf. annexe 2).

Des élévations sont également observées lorsque le site de mesure est sous les vents de la partie centrale de la raffinerie soit pour des vents de secteur [220°N-250°N].

## Comparaison des concentrations en BTEX

Un suivi des teneurs en BTEX est également réalisé en continu sur le site de trafic rue des frères Goncourt à Nantes. Ce site non influencé par les émissions de la sous-cuvette de rétention peut servir de référence.

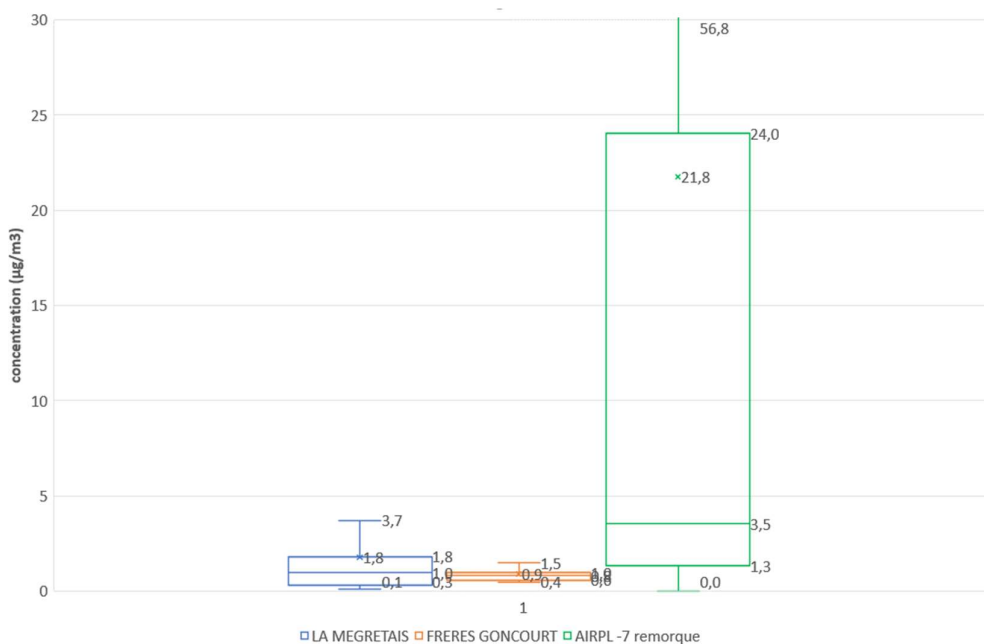
Le graphique suivant présente sous forme de boxplot (cf. annexe 5 pour la définition) les concentrations horaires en benzène enregistrées hors période d'influence de la sous-cuvette de rétention (du 1<sup>er</sup> janvier au 20 décembre 2022) sur les sites de la Mégretais et du site de trafic des frères Goncourt. Pour plus de clarté, les graphiques pour le toluène, éthylbenzène et les xylènes sont reportés en annexe 6.



Boxplot des concentrations horaires en benzène enregistrées à la station de la Mégretais et sur le site de trafic rue des frères Goncourt du 01/01/22 au 20/12/2022

Pour l'ensemble des BTEX, en période hors influence de la sous-cuvette de rétention, les niveaux moyens et de pointes sur le site rue des frères Goncourt sont 2 fois plus élevés par rapport aux concentrations mesurées sur le site de la Mégretais.

Le graphique suivant présente les concentrations horaires du 23 au 30 décembre 2022 en période d'influence de la sous-cuvette de rétention. Les concentrations enregistrées sur le site AIRPL-7 ont également été intégrées.



Boxplot des concentrations horaires en benzène enregistrées à la station de la Mégretais, au niveau de la remorque laboratoire et sur le site de trafic rue des frères Goncourt du 23 au 30 décembre 2022

La tendance qui avait été observée hors période d'influence s'est inversée du 22 au 30 décembre. Les concentrations moyennes et de pointes en BTEX deviennent en effet 2,5 fois plus élevées sur le site de la Mégretais par comparaison à celles enregistrées sur le site rue des frères Goncourt.

Enfin, la mise en perspective des niveaux en BTEX enregistrés au niveau de la remorque laboratoire montre des concentrations moyennes 48 fois plus élevées que celles mesurées sur le site de trafic rue des Frères Goncourt durant la même période.

# Résultats issus des mini-stations

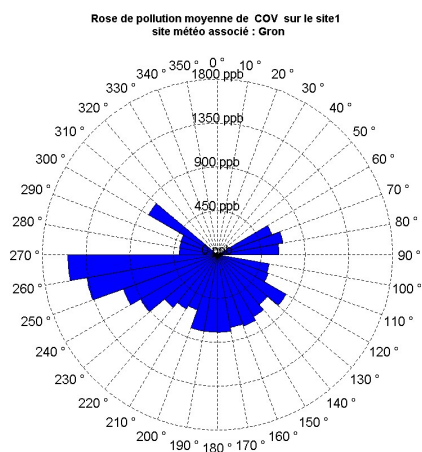
Pour rappel : des mesures indicatives de COV totaux à l'aide de mini-stations ont été mises en œuvre sur 6 sites (AIRPL-1, AIRPL-2 ; AIRPL-3 ; AIRPL-4 ; AIRPL-5 ; AIRPL-6 ; cf. carte suivante).



Compte tenu de la nécessité de recharger les batteries de ces dispositifs autonomes, les mesures ont été effectuées de façon discontinue. Des roulements entre les différentes mini-stations ont dû être effectués. De ce fait, l'interprétation de ces résultats se focalise uniquement sur la localisation des zones d'émissions à l'origine d'éventuelles élévations de COV totaux. L'étude de l'évolution temporelle sera réalisée à partir des données issues des analyseurs automatiques.

L'interprétation se focalise uniquement sur la rose de pollution calculée au niveau du site AIRPL-1. En effet c'est le seul site qui a pu enregistrer des concentrations dans des secteurs de vents variés et qui, par sa situation géographique, permet de discriminer les zones d'émissions.

Le graphique suivant présente la rose de pollution moyenne enregistrée sur le site AIRPL-1.



Rose de pollution moyenne en COV calculée sur le site AIRPL-1

Nous retrouvons les mêmes observations que celles mises en évidence avec les analyseurs automatiques.

Les niveaux les plus élevés sont enregistrés par vents de secteur de [250°N-270°] qui placent le site sous les vents de la sous-cuvette de rétention. **Une augmentation d'un facteur 2 des concentrations moyennes est alors enregistrée entre une situation sous influence de la sous-cuvette de rétention et celle hors influence.**

# Conclusions

La Force d'Intervention Rapide d'Air Pays de la Loire est le dispositif régional mutualisé permettant la réalisation de mesures et prélèvements de qualité de l'air en situation d'urgence.

Suite à l'activation de la Force d'Intervention Rapide d'Air Pays de la Loire et du Plan d'Opération Interne de TOTALEnergies, Air Pays de la Loire et le SDIS 44 (Service départemental d'incendie et de secours de Loire-Atlantique) ont mis en œuvre plusieurs outils de mesure de la qualité de l'air à Donges qui viennent en complément des stations permanentes présentes sur le territoire.

L'ensemble des moyens de mesures a permis de mettre en évidence une **forte influence des émissions de la sous-cuvette de rétention sur les concentrations atmosphériques en COV mesurées à Donges**.

Cette influence se traduit par une **augmentation du nombre de composés détectés** dans les mesures de canisters sous les vents de la sous-cuvette de rétention (plus d'une trentaine à comparer aux 13 composés détectés hors influence).

Cette influence se traduit également par des **élévations des concentrations en COV**.

- Les mesures par canisters effectuées en début d'épisode (21 et 22 décembre) montrent une très forte augmentation - d'un facteur compris entre 91 et 1830 pour les 13 composés détectés hors influence de la sous-cuvette de rétention.
- Le suivi réalisé du 22 au 30 décembre par analyseurs automatiques montre une forte augmentation des niveaux de concentrations en BTEX (augmentation d'un facteur 20 en moyenne). Cette augmentation est moindre pour les COV totaux (facteur 2) car la métrologie prend en compte les concentrations en méthane qui ne sont pas influencées par les émissions de la sous-cuvette de rétention.

Cette **influence est très sensible aux directions de vents** qui placent ou non le site sous les vents de la sous-cuvette de rétention.

Cette **influence est également visible à 3,5 km de la sous-cuvette** sur le site de la Mégretais, de façon plus atténuée que sur le site de la remorque laboratoire située à 700 m de la sous-cuvette de rétention.

Enfin, cette **influence s'atténue avec le temps** notamment à partir du 30 décembre où une baisse des niveaux maximaux d'un facteur 7 tous polluants confondus est constatée au niveau de la remorque laboratoire.

Du 23 au 30 décembre, les niveaux moyens en BTEX mesurés au niveau de la remorque laboratoire sont près de 50 fois plus élevés que ceux enregistrés sur le site non influencé par la sous-cuvette de rétention au niveau du boulevard des frères Goncourt à Nantes.

Le suivi de la qualité de l'air qui se poursuit va permettre de confirmer la baisse de cette influence engagée à partir du 30 décembre. Un troisième rapport intégrant ces données et celles réalisées à l'aide de tubes à diffusion passive sera établi à la suite de ces analyses en février.

Par ailleurs, une étude d'impact sanitaire menée par l'INERIS et utilisant ces données de qualité de l'air sera disponible prochainement.

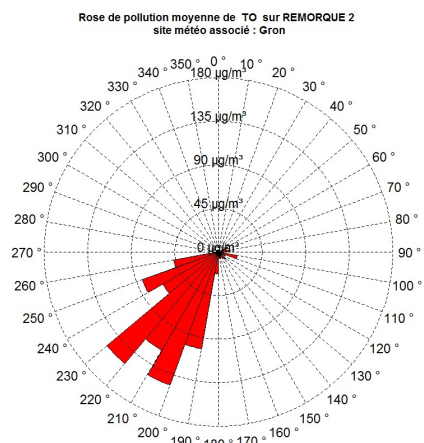
# Annexe 1 : concentrations des COV mesurés par canisters (en µg/m<sup>3</sup>)

	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	30/03/2007	
Benzone	113,2	1,6	255,0	7,5	138,0	4,0	318,0	9,5	29,0	2,0	480,0	12,5	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
1,2,4-triméthylbenzène	2415,0	2,1	2415,0	19,9	153,0	1,5	3180,0	2720,0	7,3	1190,0	9,6	2710,0	23,1	480,0	4,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
o-xylène	180,4	1,1	180,4	2,5	30,0	0,2	238,0	175,0	1,7	10,0	0,1	25,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
para-xylène	504,5 (100,9x6)	1,4	504,5	7,4	197,0	1,0	611,0	611,0	4,7	36,0	0,3	15,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
m-xylène	86,18	1,0	110,0	2,2	31,0	0,1	199,0	137,0	1,5	6,0	0,0	210,0	1,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Styrolène	104,07	4,0	640,0	100,0	1400,0	24,0	1490,0	490,0	51,4	197,0	54,0	530,0	39,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Toluène	112,24	0,0	112,2	14,0	241,0	1,0	159,0	159,0	1,8	39,0	0,3	15,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Acétone	142,92	1,0	142,9	8,5	41,0	0,1	214,0	200,0	6,3	7,0	0,1	19,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Undécanone	110,27	1,0	2,0	4,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,1	1,0	2,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Octanone	112,42	1,0	6,0	3,2	3,2	3,2	3,2	3,4	3,9	4,0	4,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Trichloroéthylène	250,32	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Benzène	12,35	4,7	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Propène	78,78	11,0	130,0	307,0	102,0	39,0	121,0	121,0	82,0	89,0	102,0	89,0	102,0	89,0	102,0	89,0	102,0	89,0	102,0	89,0	102,0
2-méthylbutène	181,83	3,0	292,0	56,8	334,0	1,0	298,0	298,0	15,0	160,0	17,0	160,0	17,0	160,0	17,0	160,0	17,0	160,0	17,0	160,0	17,0
2-méthylpentène	96,14	0,7	232,0	35,6	110,0	0,1	203,0	239,0	7,1	111,0	6,0	191,0	6,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2-méthylhexène	101,24	1,0	200,0	24,0	450,0	1,0	450,0	370,0	5,5	62,0	3,0	140,0	3,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2-méthylheptène	180,34	1,0	170,0	25,0	340,0	1,0	241,0	180,0	6,9	67,0	4,0	99,0	6,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2-méthyl-octène	142,29	1,0	262,0	6,0	61,0	0,1	126,0	101,0	1,0	12,0	1,0	160,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1,1-diméthylcyclopentane	1818,16	1,8	2018,0	33,8	837,0	0,1	227,0	298,0	33,0	160,0	33,7	1018,0	6,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2,4-diméthylpentane	100,34	1,0	100,0	8,4	67,0	1,0	144,0	206,0	1,0	15,0	1,0	140,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3-méthylpentane	95,37	0,3	189,0	33,9	480,0	1,0	177,0	169,0	8,5	113,0	6,8	131,0	24,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4-méthylpentane (isomère)	5,2	0,1	29,0	2,7	19,0	0,1	29,0	29,0	1,9	36,0	1,9	121,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
is-1,2-diméthylcyclopentane	182,76	0,1	67,0	8,4	124,0	1,0	98,0	70,0	0,0	20,0	0,0	614,0	112,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3-méthylhexane	188,07	0,1	81,0	12,3	111,0	1,0	149,0	149,0	14,7	25,0	4,4	440,0	38,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
7-méthylheptane	146,30	1,0	137,0	21,0	40,0	0,1	110,0	22,0	1,1	19,0	1,1	110,0	21,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1,2,4-triméthylcyclopentane	100,0	0,0	2,0	1,0	2,0	0,1	10,0	11,0	1,0	2,0	0,1	2,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1-Hexène	102,41	1,0	102,0	4,7	110,0	0,1	110,0	110,0	1,0	20,0	2,0	240,0	2,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2,5-diméthyl-2-hexène	102,40	1,0	100,0	20,8	109,0	0,1	109,0	110,0	0,0	0,0	0,0	194,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2,3-diméthyl-2-hexène	141,12	1,0	107,0	8,1	240,0	1,0	140,0	140,0	56,3	67,0	67,0	67,0	67,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2,4-diméthyl-2-hexène	100,10	1,0	100,0	2,3	10,0	0,1	114,0	140,0	0,0	0,0	0,0	264,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2-méthyl-1-hexène	111,80	1,0	207,0	1,1	30,0	0,1	209,0	209,0	0,0	19,0	19,0	19,0	19,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2-méthyl-2-hexène	200,21	0,8	190,0	1,3	36,0	0,1	32,0	29,0	0,0	16,0	16,0	16,0	16,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2,6-diméthyl-2-hexène	780,15	1,0	80,0	14,1	119,0	0,1	80,0	80,0	0,0	0,0	0,0	80,0	8,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1-octylcyclopentane	1813,82	1,0	198,0	2,5	36,0	0,1	263,0	263,0	0,0	11,0	11,0	148,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1-éthylcyclopentane	1110,29	1,0	11,0	1,1	164,0	0,1	164,0	164,0	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2-méthyl-2-octène	2410,16	0,1	147,0	14,7	76,0	0,1	129,0	89,0	77,2	3,0	4,0	199,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1-octylène	100,14	0,1	41,0	2,0	24,0	0,1	32,0	32,0	0,1	0,1	0,1	64,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1,2,4-triméthylbenzène	102,61	0,1	37,0	2,5	39,0	0,1	52,0	47,0	2,2	5,0	0,6	105,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2,5-diméthyl-2-hexène	100,15	0,1	10,0	0,1	32,0	0,1	32,0	32,0	0,1	0,1	0,1	137,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2M,1S	101,01	0,1	37,0	1,7	2,0	0,1	2,0	2,0	2,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

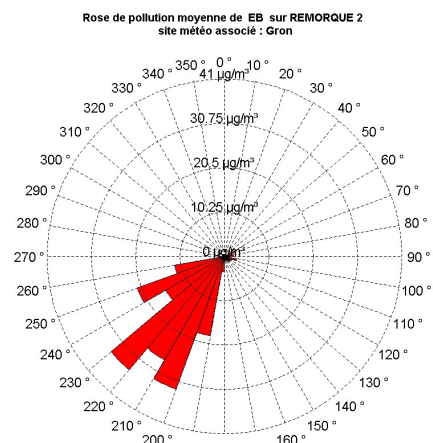


# Annexe 2 : roses de pollution en toluène, éthylbenzène, xylènes et méthane

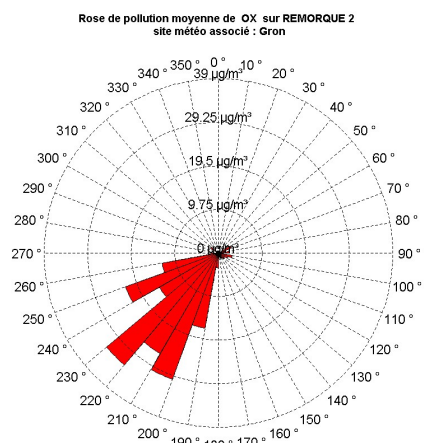
Sur le site AIRPL-7 (remorque laboratoire)



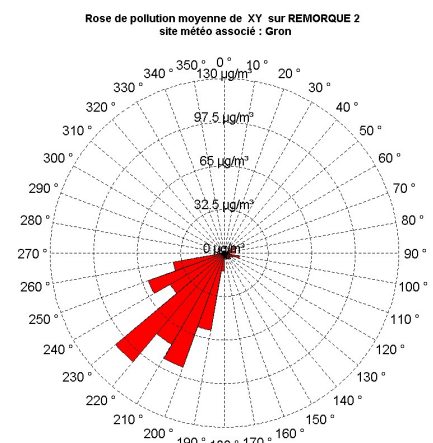
Rose de pollution moyenne calculée pour le toluène



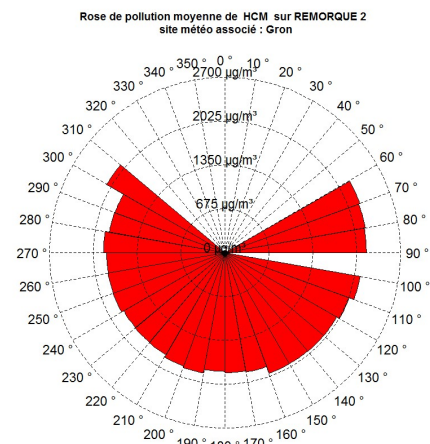
Rose de pollution moyenne calculée pour l'éthylbenzène



Rose de pollution moyenne calculée pour le o xylène



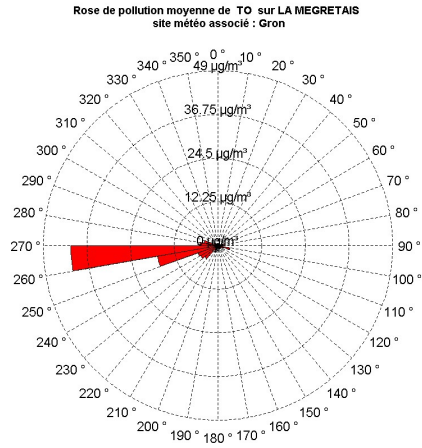
Rose de pollution moyenne calculée pour le mp xylène



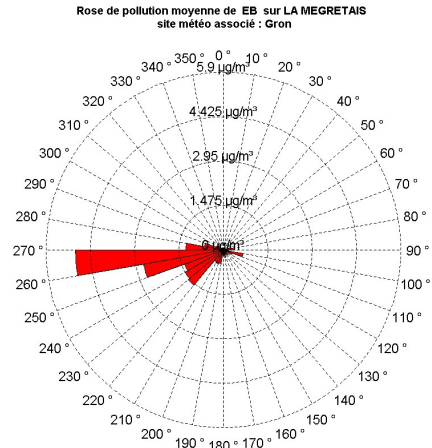
Rose de pollution moyenne calculée pour le méthane

NB : l'absence de données dans le secteur [310 °N-60°N] est liée à l'absence de vents soufflant dans ce secteur durant la période d'étude.

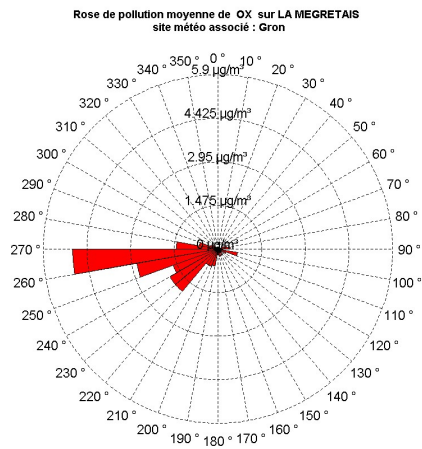
# Sur la station de la Mégretais



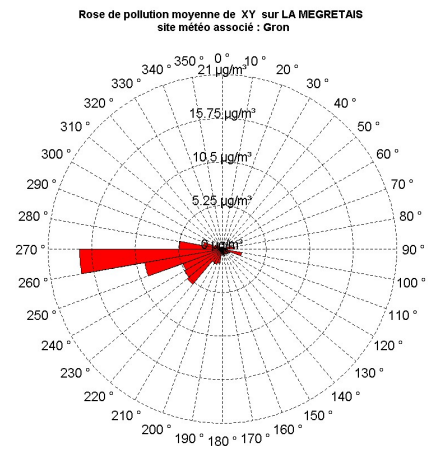
Rose de pollution moyenne calculée pour le toluène



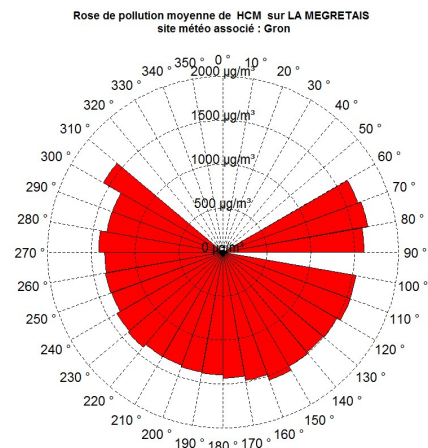
Rose de pollution moyenne calculée pour l'éthylbenzène



Rose de pollution moyenne calculée pour le o xylène



Rose de pollution moyenne calculée pour le mp xylène

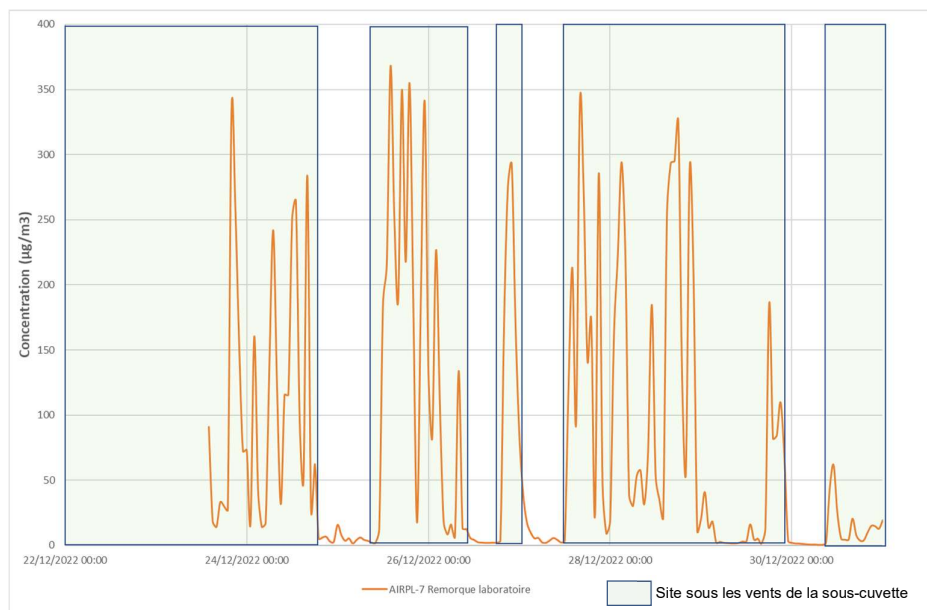


Rose de pollution moyenne calculée pour le méthane

NB : l'absence de données dans le secteur [310 °N - 60°N] est liée à l'absence de vents soufflant dans ce secteur durant la période d'étude.

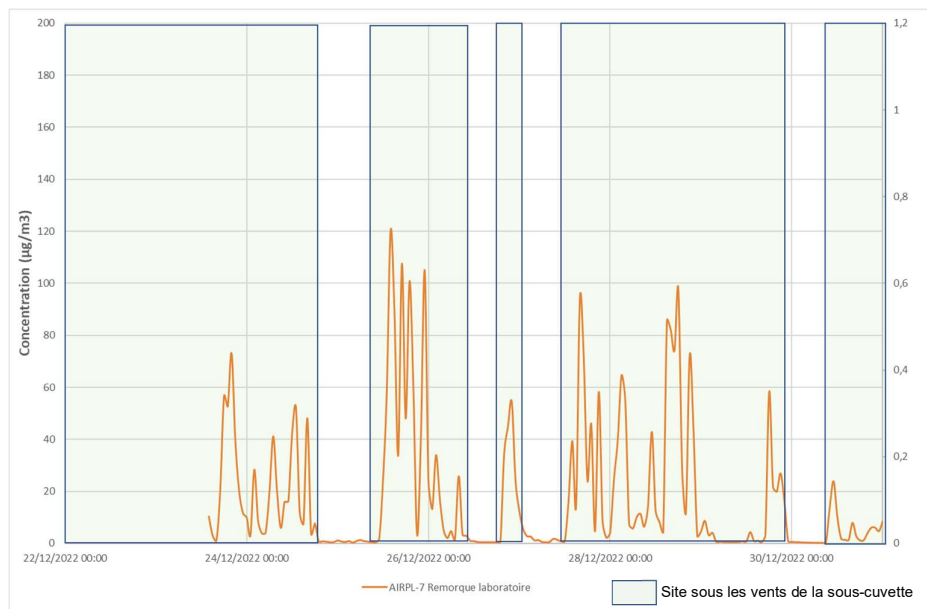
## Annexe 3 : évolution des concentrations horaires en toluène, éthylbenzène, xylènes,

Sur le site AIRPL-7 (remorque laboratoire)



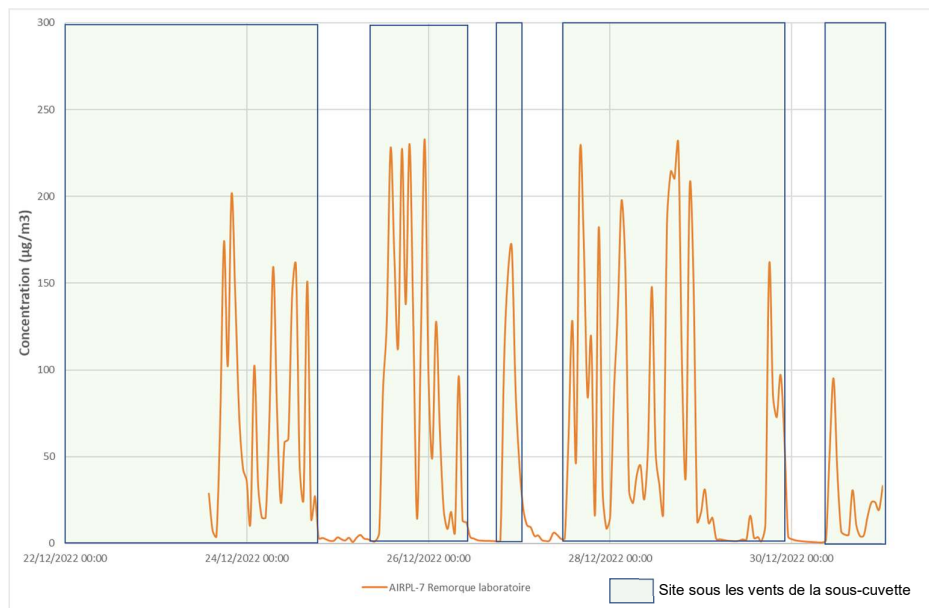
*Evolution horaire des concentrations en toluène mesurées sur le site AIRPL-7.*

*Les zones figurées en vert clair correspondent aux périodes où le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention*



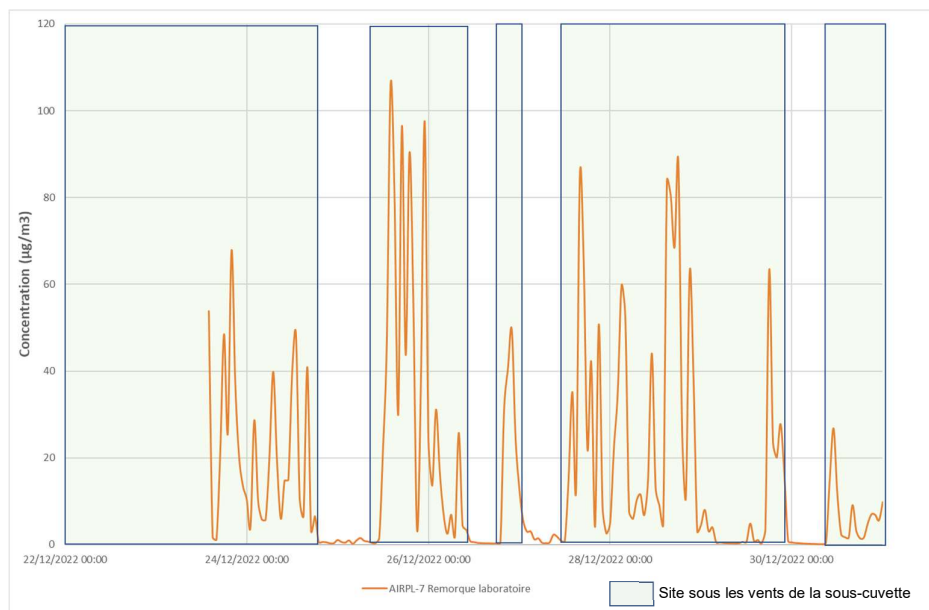
*Evolution horaire des concentrations en éthylbenzène mesurées sur le site AIRPL-7.*

*Les zones figurées en vert clair correspondent aux périodes où le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention*



Evolution horaires des concentrations en m-p xylènes mesurées sur le site AIRPL-7.

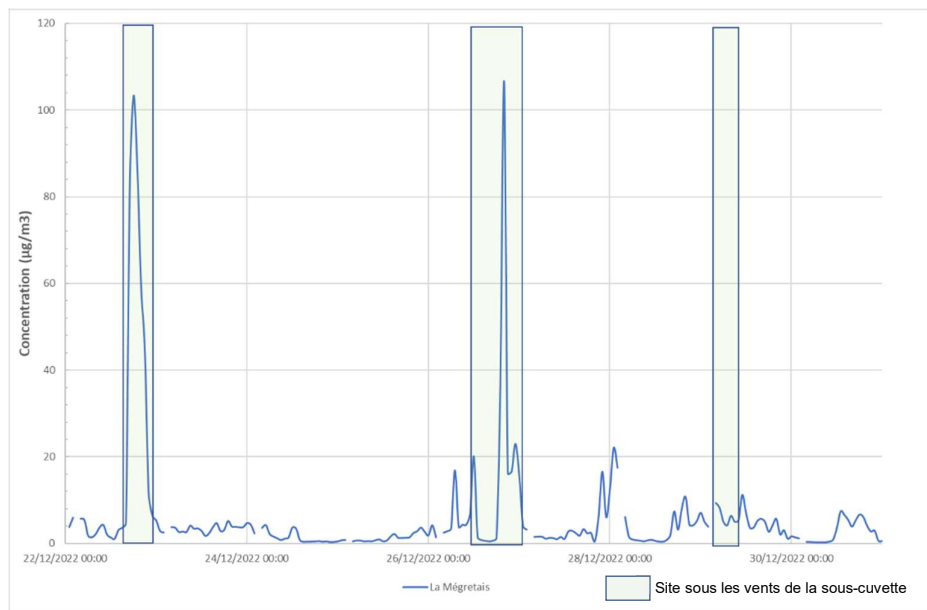
Les zones figurées en vert clair correspondent aux périodes où le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention



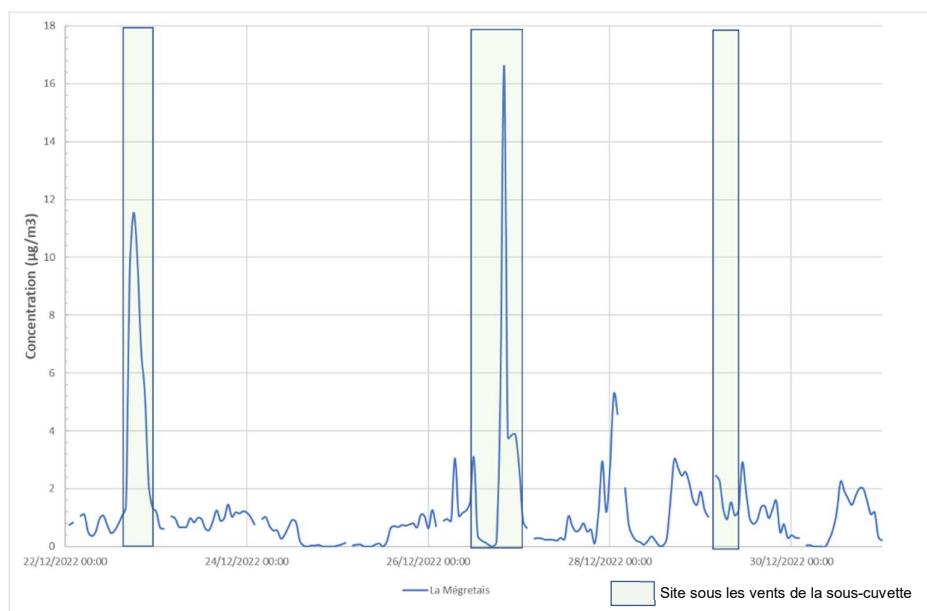
Evolution horaires des concentrations en o xylène mesurées sur le site AIRPL-7.

Les zones figurées en vert clair correspondent aux périodes où le site est sous les vents de la sous-cuvette de rétention

## Au niveau du site de la Mégretais

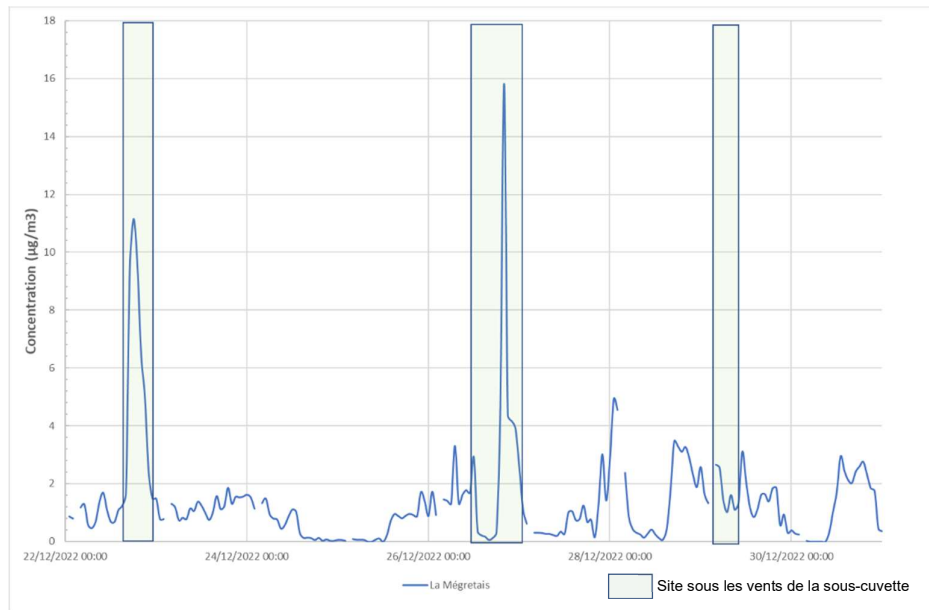


Evolution horaire des concentrations en toluène mesurées à la Mégretais.

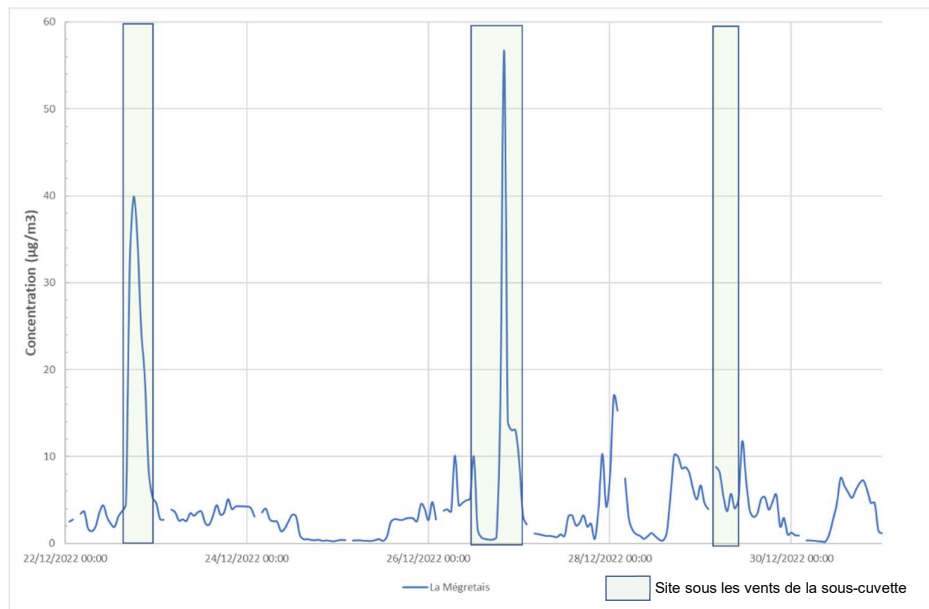


Evolution horaire des concentrations en éthylbenzène mesurées à la Mégretais.



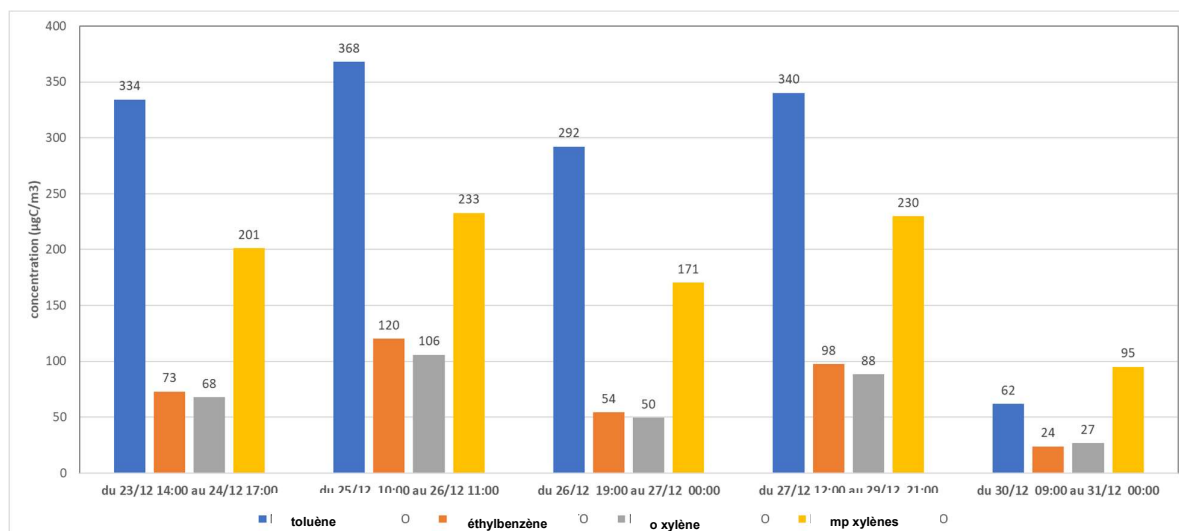


*Evolution horaire des concentrations en o xylène mesurées à la Mégretais.*



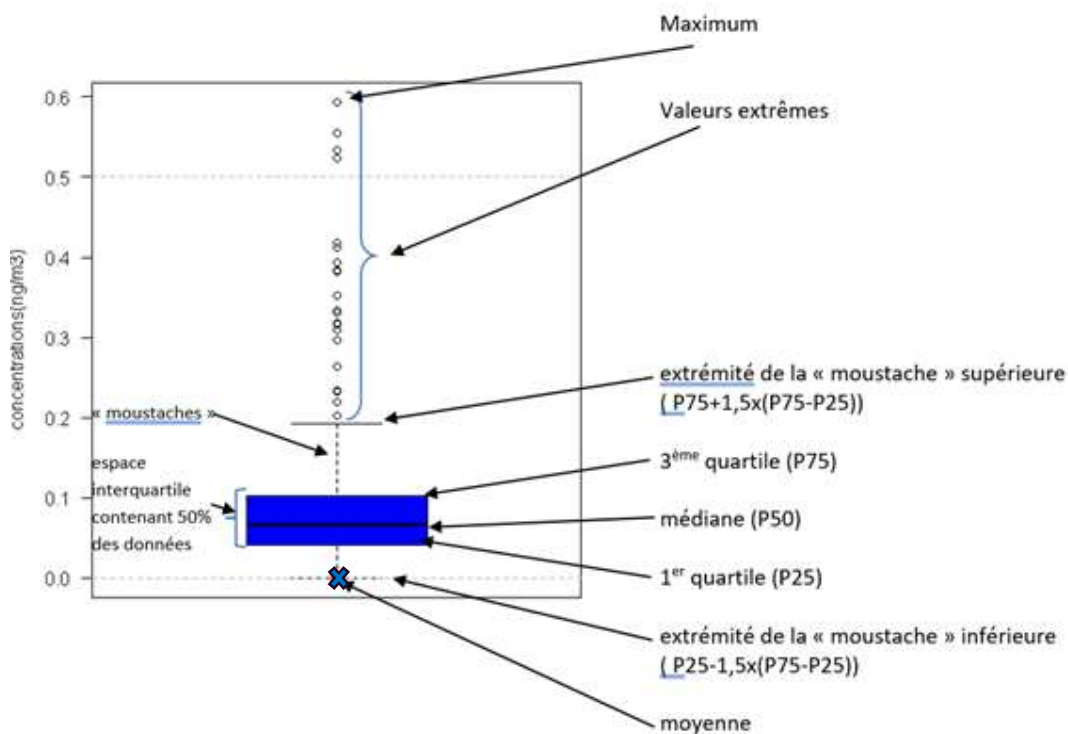
*Evolution horaire des concentrations en m-p xylènes mesurées à la Mégretais.*

## Annexe 4 : évolution des concentrations maximales en toluène, éthylbenzène, xylènes, lorsque la remorque laboratoire est sous les vents de la sous-cuvette de rétention



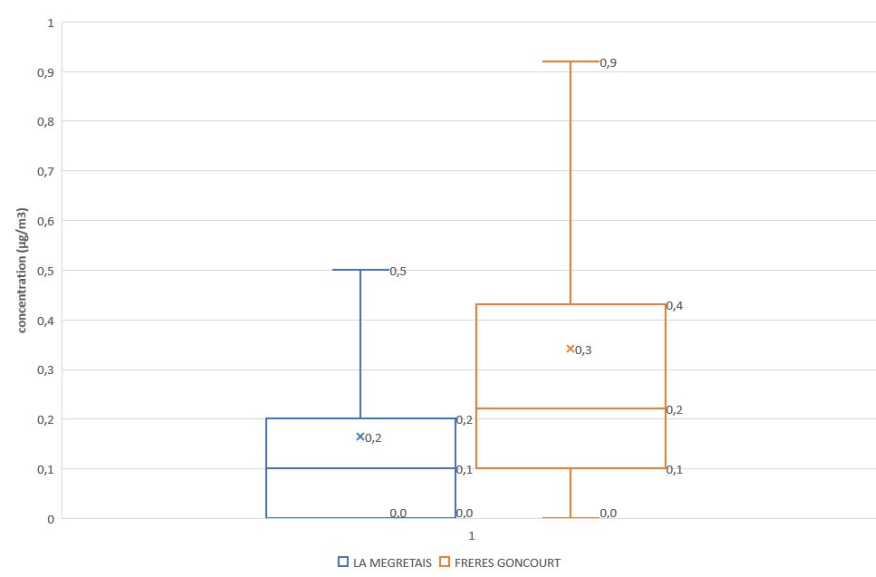
## Annexe 5 : définition d'un box plot

Le Boxplot, appelé également « Boîte à moustaches », permet d'étudier la distribution des concentrations. Il représente d'une manière simple la répartition d'un groupe d'observations et synthétise une série de statistiques récapitulatives telles que la médiane, le 1er et 3ème quartile ainsi que les observations qui s'écartent fortement de la population étudiée.

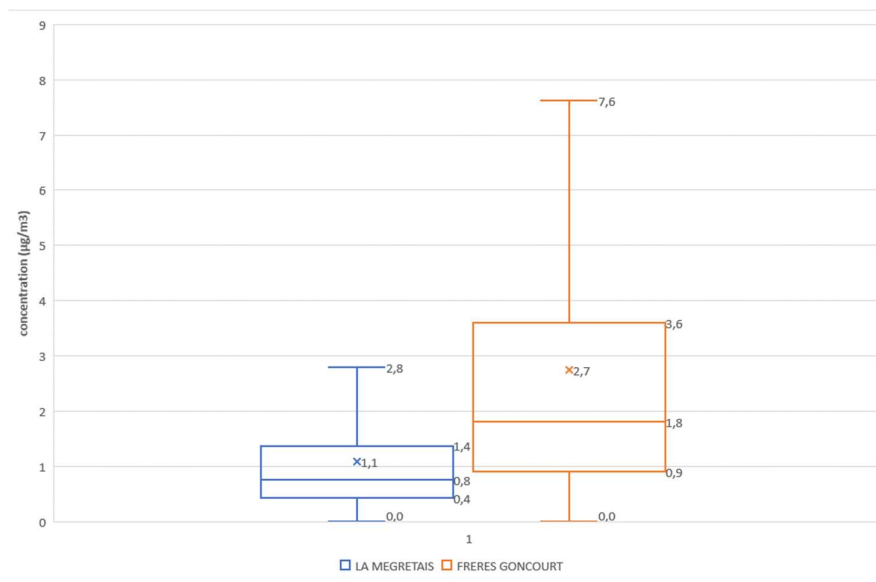


# Annexe 6 : boxplot des concentrations horaires en BTEX sur le site de la Mégretais, du site de trafic rue des Frères Goncourt et sur AIRPL-7

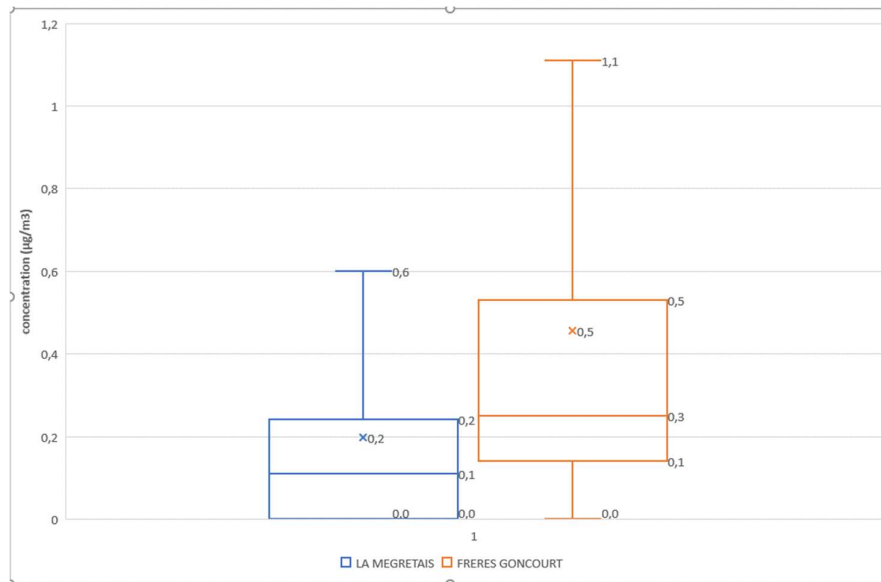
Hors périodes d'influence : 01 janvier 2022 au 20 décembre 2022



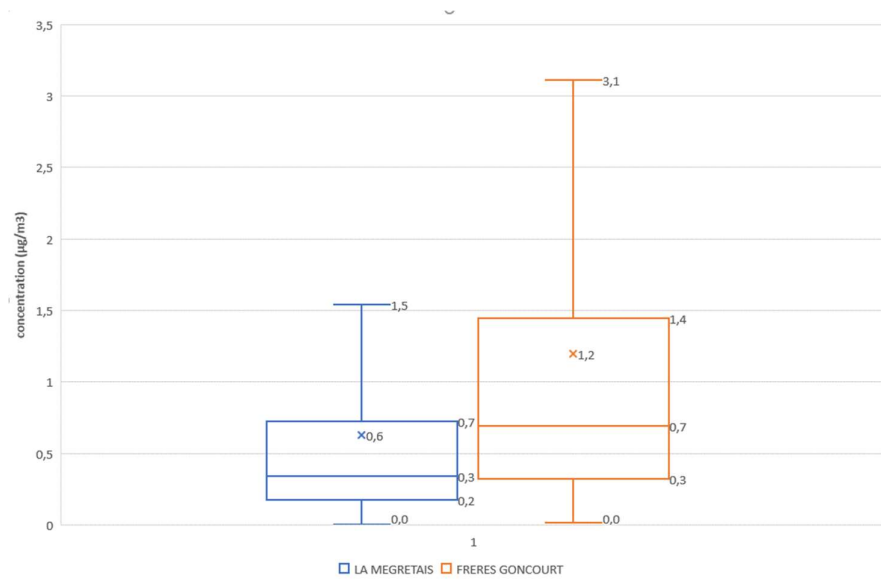
Boxplot des concentrations horaires en éthylbenzène



Boxplot des concentrations horaires en toluène

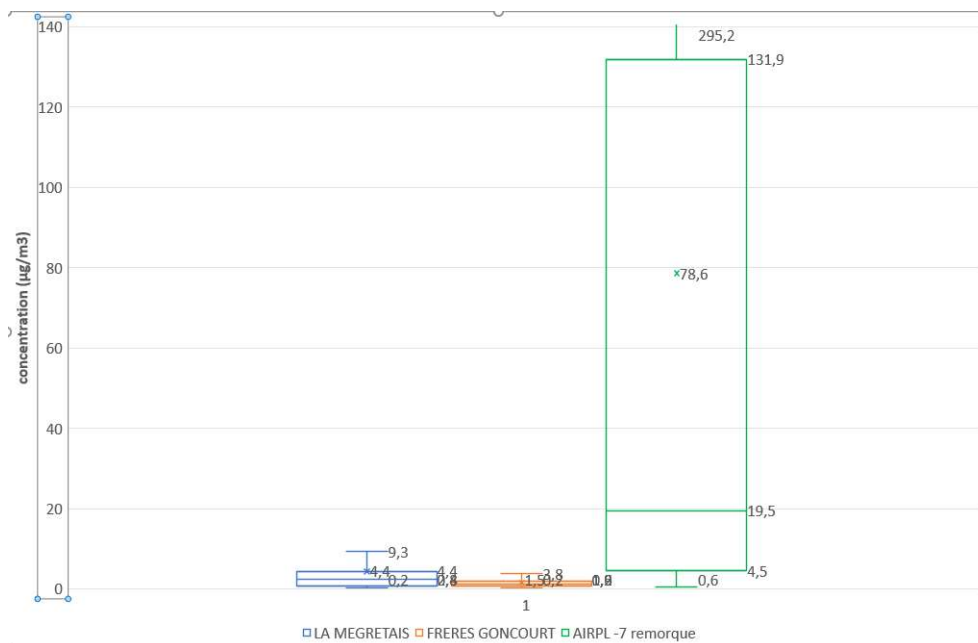


Boxplot des concentrations horaires en o xylène

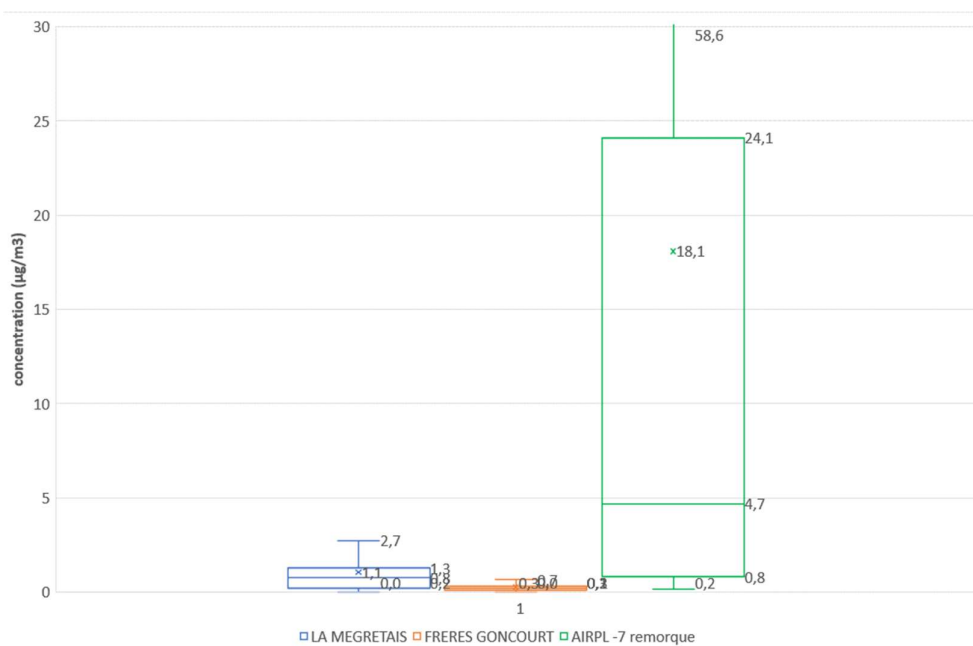


Boxplot des concentrations horaires en m p xylènes

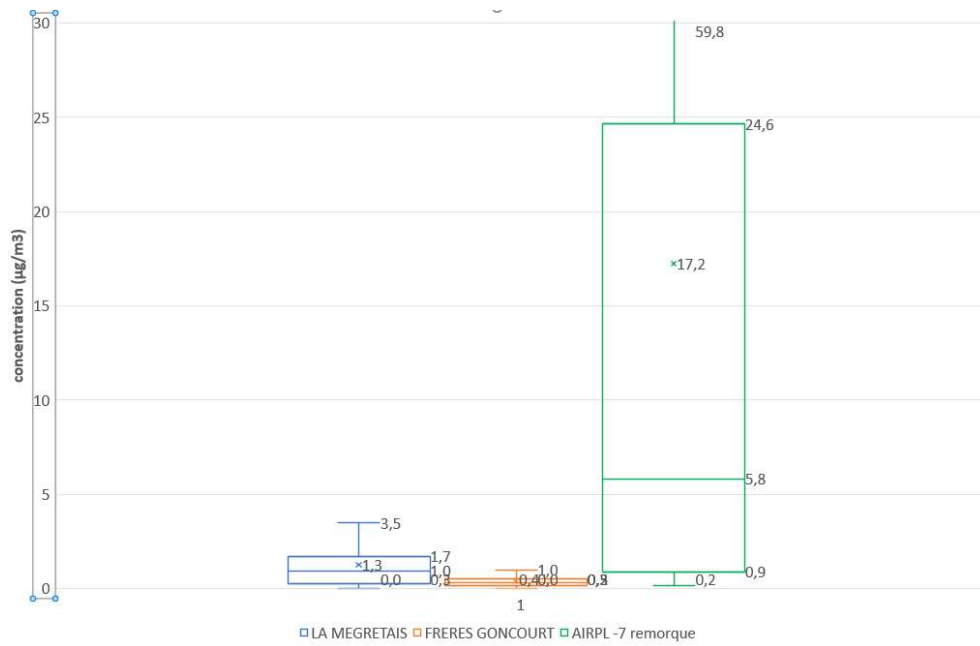
**En période d'influence de la sous-cuvette de rétention : du 23 au 30 décembre 2022**



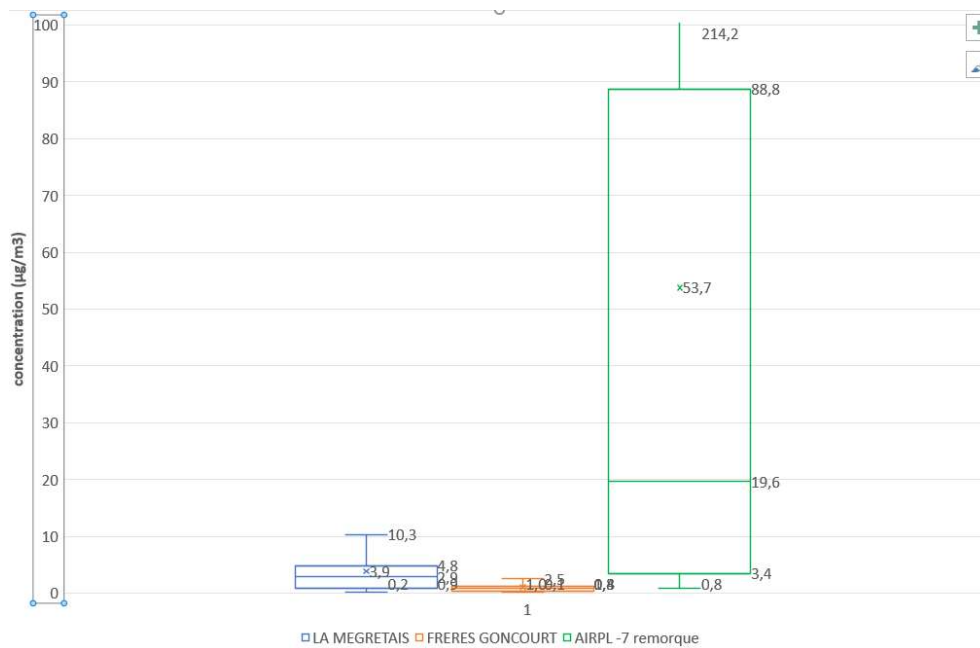
Box plot des concentrations horaires en toluène enregistrées à la Mégretais, au niveau de la remorque laboratoire et sur le site de trafic des frères Goncourt du 23 au 30 décembre



Box plot des concentrations horaires en éthylbenzène enregistrées à la Mégretais, au niveau de la remorque laboratoire et sur le site de trafic des frères Goncourt du 23 au 30 décembre



Box plot des concentrations horaires en o xylène enregistrées à la Mégretais, au niveau de la remorque laboratoire et sur le site de trafic des frères Goncourt du 23 au 30 décembre



Box plot des concentrations horaires en mp xylènes enregistrées à la Mégretais, au niveau de la remorque laboratoire et sur le site de trafic des frères Goncourt du 23 au 30 décembre