

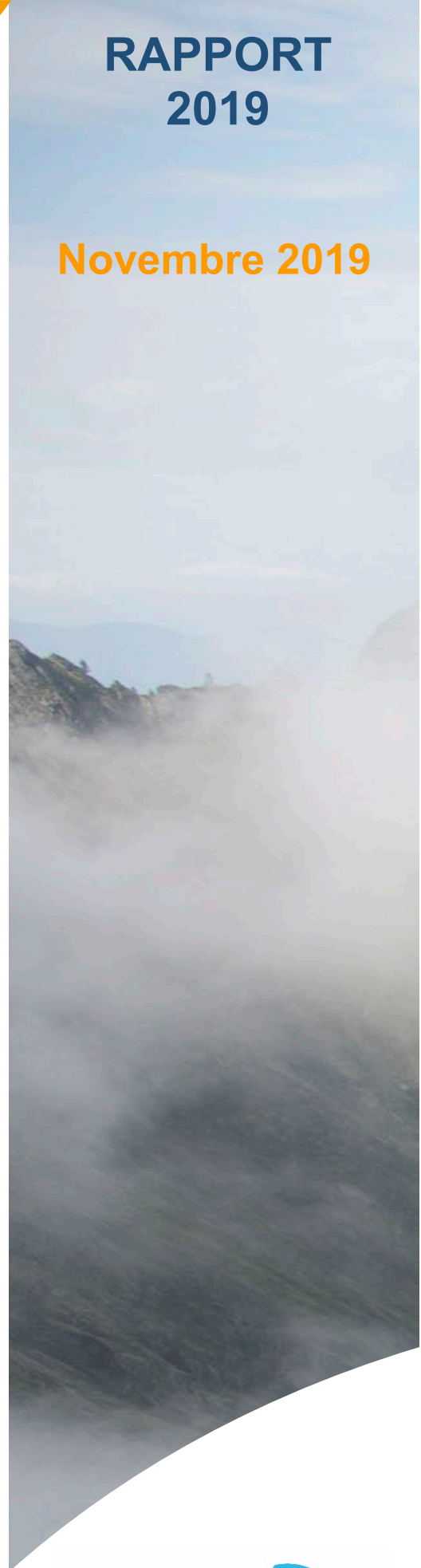
Votre observatoire régional de la

**QUALITÉ de l'AIR**

**RAPPORT  
2019**

**Novembre 2019**

**Evaluation de la  
qualité de l'air  
autour de l'ISDND de  
Saint-Jean-de-  
Libron**



## CONDITIONS DE DIFFUSION

**Atmo Occitanie**, est une association de type loi 1901 agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. **Atmo Occitanie** fait partie de la fédération ATMO France.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

**Atmo Occitanie** met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site : <http://atmo-occitanie.org/>

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle **d'Atmo Occitanie**.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie – Agence Toulouse** :

- ❖ par mail : [contact@atmo-occitanie.org](mailto:contact@atmo-occitanie.org)
- ❖ par téléphone : 09.69.36.89.53

# SOMMAIRE

<b>I – SYNTHÈSE DES RESULTATS .....</b>	<b>2</b>
1.1 – EXPOSITION CHRONIQUE.....	2
1.2 – EXPOSITION AIGÛE (PONCTUELLE).....	2
<b>II – CONTEXTE ET OBJECTIFS .....</b>	<b>3</b>
2.1 – CONTEXTE .....	3
2.2 – OBJECTIFS.....	3
<b>III – DISPOSITIF D'EVALUATION DE LA CAMPAGNE DE MESURE .....</b>	<b>4</b>
3.1 – EVALUATION DE L'EXPOSITION SANITAIRE CHRONIQUE DES RIVERAINS .....	4
3.2 – EXPOSITION SANITAIRE AIGÛE (PONCTUELLE).....	4
3.3 – CONDITIONS METEOROLOGIQUES .....	4
<b>IV – PRESENTATION DES RESULTATS DU DISPOSITIF DU SUIVI DE L'EXPOSITION CHRONIQUE ....</b>	<b>5</b>
4.1 – HYDROGENE SULFURE (H <sub>2</sub> S).....	5
4.2 – BENZENE ET AUTRES COV .....	8
<b>V – PRESENTATION DES RESULTATS DU DISPOSITIF DE L'EXPOSITION AIGUE.....</b>	<b>9</b>
5.1 – HYDROGENE SULFURE (H <sub>2</sub> S) .....	9
5.2 – DIOXYDE D'AZOTE (NO <sub>2</sub> ).....	13
5.3 – DIOXYDE DE SOUFRE (SO <sub>2</sub> ) .....	14
<b>VI – PERSPECTIVES.....</b>	<b>15</b>
<b>TABLE DES ANNEXES .....</b>	<b>16</b>

# I – SYNTHÈSE DES RESULTATS

## 1.1 – Exposition chronique

- Les concentrations d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) mesurées à l'extérieur de l'ISDND pendant la campagne (dont la concentration maximum a été de 0,9 µg/m<sup>3</sup>) sont en dessous de la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) chronique de 2 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations d'H<sub>2</sub>S les plus élevées ont été enregistrées sur le site à l'intérieur de l'exploitation. **Ce polluant est donc bien un traceur des activités de l'ISDND de Saint-Jean de Libron.**
- Les concentrations de benzène mesurées **sont largement en dessous des seuils réglementaires** (valeur limite annuelle 5 µg/m<sup>3</sup> et objectif de qualité annuel de 2 µg/m<sup>3</sup>). **Le benzène n'est pas un traceur des activités de l'ISDND de Saint-Jean de Libron.**
- **Concernant les autres COV recherchés, l'ensemble des concentrations mesurées sont en dessous des VTR et ils ne pas traceurs des activités de l'ISDND.**

## 1.2 – Exposition aigüe (ponctuelle)

Les concentrations ont été mesurées à l'intérieur du site d'exploitation, la réglementation qui s'applique est donc celle de l'exposition professionnelle. Cependant, les résultats sont comparés aux Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) afin de les situer par rapport aux seuils sanitaires.

- **Evaluation de l'impact sanitaire aigüe :**
  - Sur de très courtes périodes, les concentrations d'H<sub>2</sub>S mesurées sur le site d'exploitation peuvent être élevées. On observe 16 dépassements de la VTR aigüe horaire (42 µg/m<sup>3</sup>) pendant la campagne de mesures.
  - En revanche, la VTR aigüe journalière (100 µg/m<sup>3</sup>) n'a pas été dépassée lors de la campagne de mesures.
  - Les concentrations de NO<sub>2</sub> et de SO<sub>2</sub> mesurées sur le site d'exploitation respectent largement les valeurs réglementaires et ont des niveaux faibles au regard des enjeux sanitaires et des autres concentrations mesurées sur la région.
- **Evaluation de la gêne olfactive :** Du 17 avril au 17 septembre, de nombreux dépassements de la valeur guide de l'OMS pour le H<sub>2</sub>S, qui préconise une valeur de 7 µg/m<sup>3</sup> sur une demi-heure pour ne pas générer de gênes olfactives, ont été constatés. Durant cette période, 295 dépassements ont été recensés, principalement la nuit, pouvant ainsi entraîner des nuisances olfactives.

## II – CONTEXTE ET OBJECTIFS

### 2.1 – Contexte

En raison de plaintes de riverains concernant des nuisances olfactives, la Communauté d'Agglomération de Béziers Méditerranée a sollicité Atmo Occitanie pour effectuer l'évaluation de la gêne olfactive ainsi qu'une surveillance de la qualité de l'air autour de l'ISDND de Saint-Jean de Libron.

Ce document rend compte des résultats de l'évaluation de la surveillance de la qualité de l'air mis en œuvre depuis le 15 avril 2019.



*ISDND de Saint-Jean de Libron*

### 2.2 – Objectifs

#### ➤ Evaluer l'impact de l'ISDND sur la qualité de l'air :

##### ▪ Exposition sanitaire CHRONIQUE :

Evaluer l'exposition des riverains de l'ISDND à l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) et à 5 Composés Organiques Volatils (COV) dont le benzène (polluant réglementé en air ambiant). Les concentrations sont mesurées sur une longue période afin de pouvoir les comparer aux valeurs réglementaires annuelles et aux Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) chroniques (**présentation des seuils réglementaires et VTR en annexe 2**).

##### ▪ Exposition sanitaire AIGUE (ponctuelle) :

Evaluer l'exposition des riverains de l'ISDND aux concentrations sur de courtes périodes du H<sub>2</sub>S, du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) par rapport aux valeurs réglementaires et aux VTR aiguës.

#### ➤ Mieux qualifier les gênes olfactives des riverains autour de l'ISDND

- Un Observatoire des odeurs (description en annexe 7) a été mis en place à partir de juillet 2019 pour une durée de 3 ans. Un premier bilan des gênes olfactives et riverains sera produit fin 2019.

### III – DISPOSITIF D'EVALUATION DE LA CAMPAGNE DE MESURE

#### 3.1 – Evaluation de l'exposition sanitaire chronique des riverains

- Les polluants étudiés lors de cette évaluation de l'exposition sanitaire sont **l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), le benzène, le toluène, l'éthylbenzène, le tétrachloroéthylène et le 1,2 dichloroéthane**, identifiés avec la CABM comme traceurs potentiels des activités du site d'exploitation (voir présentation de ces polluants en annexe 1).
- Ces polluants sont mesurés par des échantillonneurs passifs (voir description en annexe 3), dont la période d'échantillonnage est de 14 jours consécutifs, on obtient donc une concentration moyenne sur 14 jours.
- La période de mesures de cette campagne est de 2 mois (de mi-avril à mi-mai et le mois de juillet) et est détaillée dans le tableau ci-dessous :

	Début	Fin
<b>Série 1</b>	15/04/2019	29/04/2019
<b>Série 2</b>	29/04/2019	13/05/2019
<b>Série 3</b>	08/07/2019	22/07/2019
<b>Série 4</b>	22/07/2019	05/08/2019

- 11 sites de mesures ont été identifiés comme d'intérêts pour la mesure des polluants cités précédemment. Le plan d'échantillonnage, établi par Atmo Occitanie, a été réalisé dans le but de :
  - Caractériser une zone fortement influencée par les activités, avec le site n°1 situé à l'intérieur de l'enceinte de l'ISDND.
  - Caractériser l'exposition des riverains situés autour du site d'exploitation (9 sites).

Un site de mesure de référence a également été installé au niveau de la gare SNCF de Béziers afin de pouvoir comparer les niveaux de polluant avec une situation éloignée de toute influences des activités de l'ISDND. La carte d'implantation et les photos des emplacements de mesures sont présentés en annexe 4.

#### 3.2 – Exposition sanitaire aigüe (ponctuelle)

- Site de mesures : Une station de mesure a été mise en place sur le site n°1, à environ **50m au Sud du casier 4 en activité**, sous les vents dominants (voir annexe 4), afin d'évaluer l'exposition maximale des riverains aux polluants.
- Polluants mesurés : Les polluants mesurés sont deux polluants réglementés en air ambiant : **le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ainsi que le sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S)**.
- Cette station de mesure permettant d'obtenir des concentrations de polluants **toutes les 15 minutes** était initialement prévue du **15 avril à fin juillet 2019**. Cependant, en accord avec la CABM les mesures sont prolongées jusqu'au 31 avril 2020.

#### 3.3 – Conditions météorologiques

Les directions et vitesses de vent sont mesurées par le mât météorologiques d'Atmo Occitanie situé sur la station de mesures. Les autres paramètres météorologiques sont issus de la station Météo France située à Murviel lès Béziers. Les conditions météorologiques au cours de la campagne de mesure sont présentées en annexe 6.

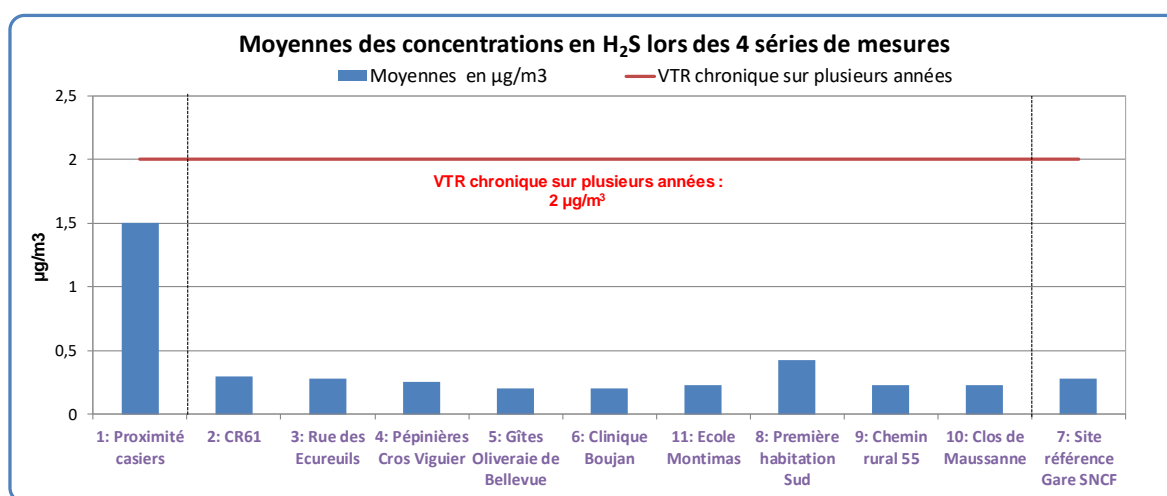
## IV – PRESENTATION DES RESULTATS DU DISPOSITIF DU SUIVI DE L'EXPOSITION CHRONIQUE

L'ensemble des concentrations mesurées par échantillonneurs passifs est présenté en annexe 5. Les valeurs réglementaires et les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sont présentés en annexe 2.

### 4.1 – Hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S)

#### 4.1.1 – Comparaison aux Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Le graphique ci-dessous présente les moyennes des concentrations d'H<sub>2</sub>S mesurées lors des 4 séries de mesures (série 1 : 15 au 29 avril 2019 ; série 2 du 29 avril au 13 mai 2019 ; série 3 : du 8 au 22 juillet et série 4 : du 22 juillet au 5 août 2019).

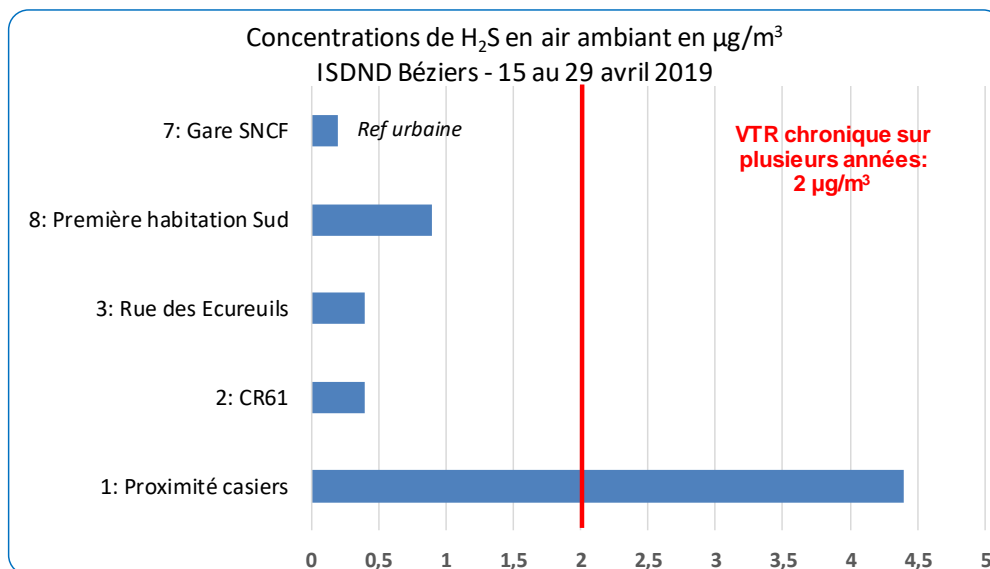


- Sur les sites de mesures à l'extérieur de l'ISDND, les concentrations mesurées sont en dessous de la VTR chronique sur plusieurs années la plus contraignante de 2 µg/m<sup>3</sup>.
- L'influence de l'ISDND sur les concentrations d'H<sub>2</sub>S est observée sur les premières habitations au Sud (site n°8), sur le chemin rural 61 (site n°2) et rue des écureuils (site n°3), avec des concentrations supérieures à la référence urbaine (cf. §4.1.3).
- Les concentrations d'H<sub>2</sub>S les plus élevées sont enregistrées sur le site n°1, situé à l'intérieur du site d'exploitation proche des casiers. **Ce polluant est bien un traceur des activités de l'ISDND de Saint-Jean de Libron.**

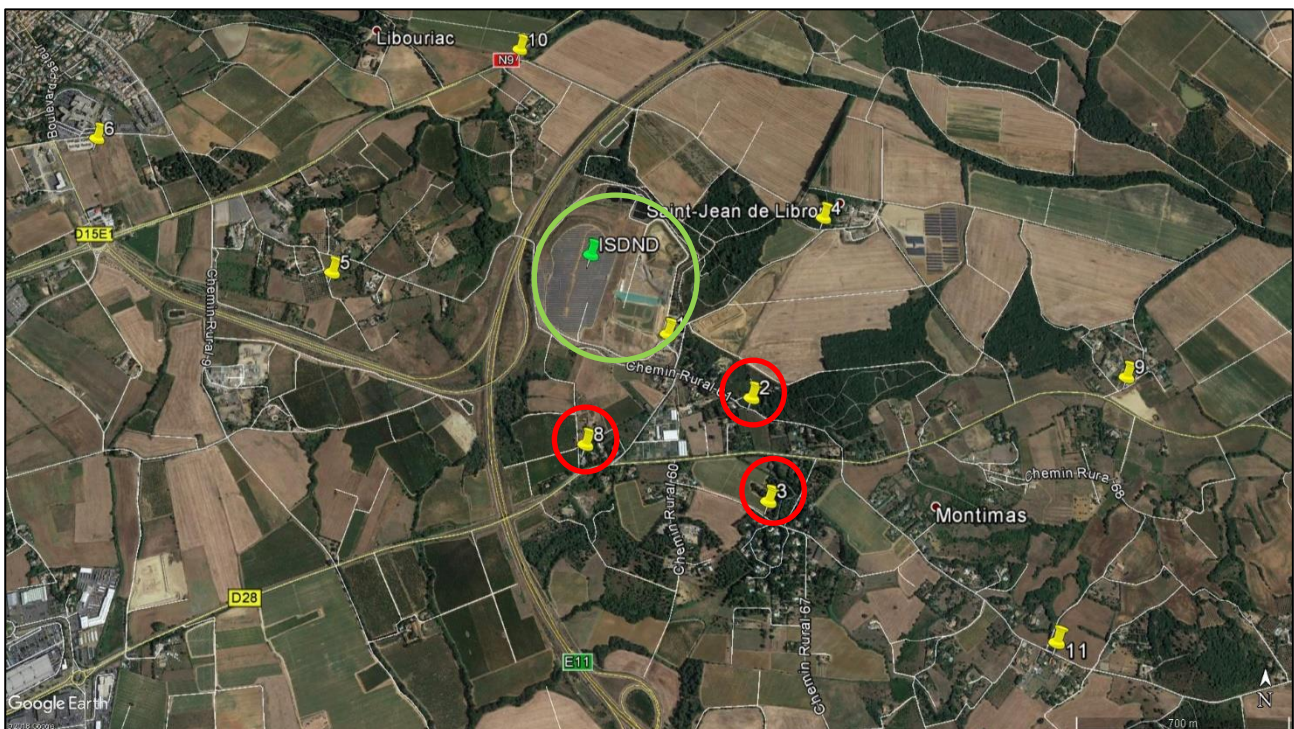
#### 4.1.2 – Influence de l'ISDND autour de son enceinte

L'influence de l'ISDND autour de son enceinte a été observée lors de la 1<sup>ère</sup> série de mesure, réalisée du 15 au 29 avril, où les concentrations d'H<sub>2</sub>S ont été supérieures à la concentration de référence, relevée à la Gare SCNF, sur 3 sites de mesures à l'extérieur de l'enceinte de l'ISDND qui sont :

- Le site n°8 (Première habitation au Sud), avec 0,9 µg/m<sup>3</sup>,
- Les sites n°2 (CR 61) et n°3 (Rue des Ecreuils), avec 0,4 µg/m<sup>3</sup>.



Ces 3 sites sont situés au Sud / Sud-Est de l'ISDND voir carte ci-dessous :



En rouge, les 3 sites influencés par les activités de l'ISDND (en vert)

Du 15 au 29 avril, les activités de l'ISDND ont eu une influence sur les concentrations d'H<sub>2</sub>S relevées sur les 3 premiers sites au Sud / Sud-Est du site d'exploitation. Les concentrations sur ces sites sont cependant restées bien inférieures à la VTR.



#### 4.1.3 – Comparaison aux concentrations rencontrées sur le territoire.

Le tableau ci-dessous présente les concentrations d'H<sub>2</sub>S sur l'ISDND de Béziers ainsi que sur d'autres études réalisées en Occitanie.

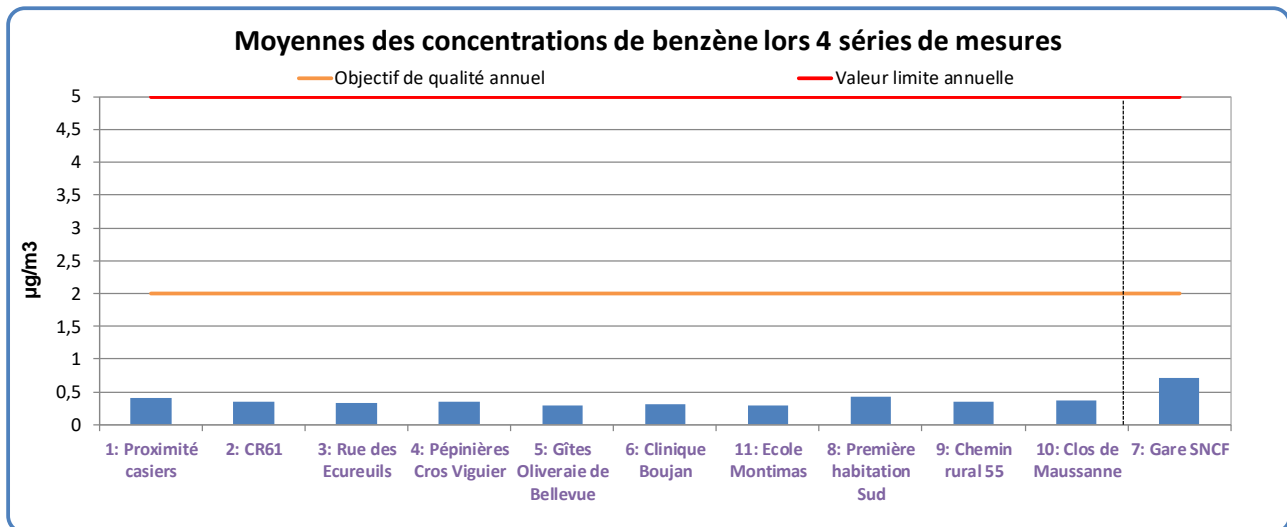
Emplacement	Période - Année	Concentration moyennes 14 jours en H <sub>2</sub> S
ISDND (Béziers)	4 semaines printemps 2019 4 semaines été 2019	0,1 à 0,9 µg/m <sup>3</sup>
ESSO (Frontignan)	3 mois en hiver 2018	0,1 à 33 µg/m <sup>3</sup>
Fibre Excellence (Saint-Gaudens)	4 mois hiver 2018-2019	0,4 à 7,3 µg/m <sup>3</sup>
Environnement SCORI (Frontignan)	4 semaines été 2013	Enceinte SCORI : 0,4 à 1,6 µg/m <sup>3</sup> Environnement proche SCORI : 0,3 à 0,7 µg/m <sup>3</sup>
Zone industrielle Sète	4 semaines été 2013	24,6 µg/m <sup>3</sup>
Plages envahies d'algues vertes (Bretagne)*	Moyenne 2008	42 µg/m <sup>3</sup>
	Max horaire 2008	2 864 µg/m <sup>3</sup>
Concentrations ubiquitaires en France (source : INERIS)		0,1 à 1 µg/m <sup>3</sup>

Les concentrations moyennes d'H<sub>2</sub>S mesurées sur les sites à l'extérieur de l'ISDND sont inférieures à celles mesurées dans l'environnement d'autres sites industriels de la région et sont dans la gamme des concentrations ubiquitaires en France.

## 4.2 – Benzène et autres COV

### 4.2.1 – Comparaison aux seuils réglementaires

Le graphique ci-dessous présente les moyennes des concentrations de benzène observées lors des 4 séries de mesures :



- Sur les sites d'évaluation à l'extérieur de l'ISDND, les concentrations mesurées sont largement en dessous des seuils réglementaires : Valeur limite annuelle 5 µg/m<sup>3</sup> et objectif de qualité annuel de 2 µg/m<sup>3</sup>.
- Les concentrations de benzène enregistrées sur le site n°1 (proche des casiers) sont inférieures à celles de la référence urbaine. **Le benzène n'est pas un traceur des activités de l'ISDND de Saint-Jean de Libron.**

Concernant les autres COV,

- l'ensemble des concentrations mesurées sont en dessous des VTR (cf. § annexe 5),
- ils ne sont pas traceurs des activités de l'ISDND.

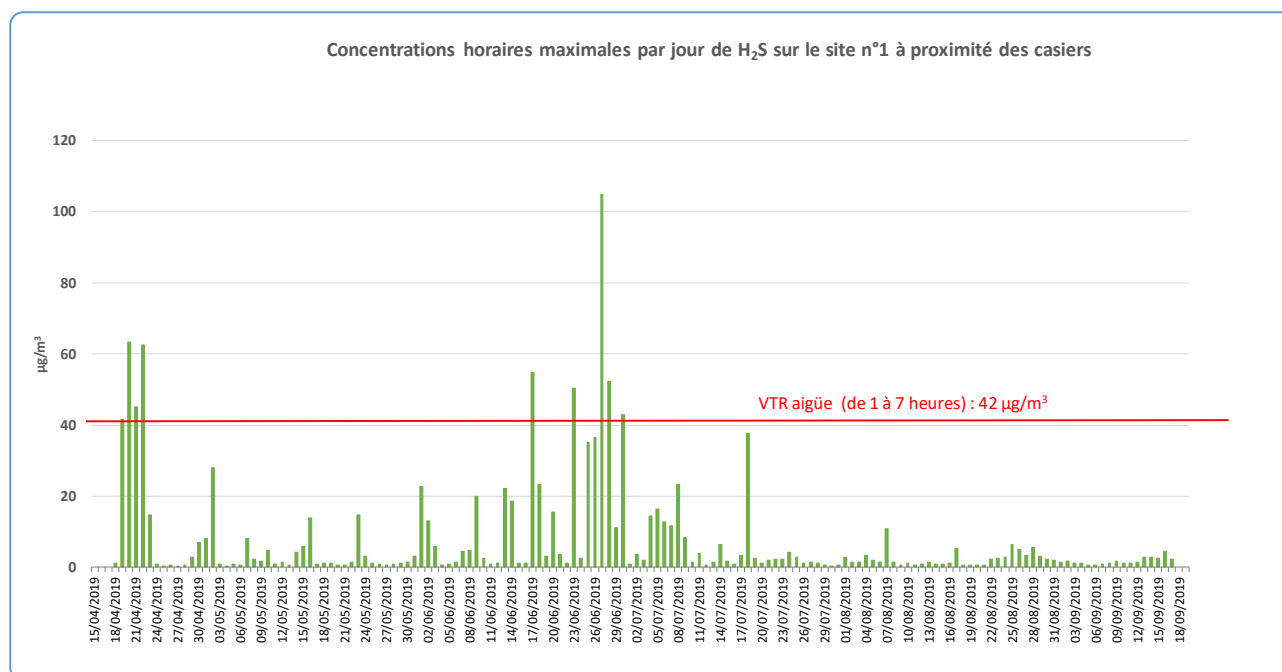
## V – PRESENTATION DES RESULTATS DU DISPOSITIF DE L'EXPOSITION AIGUE

Nota bene : Les concentrations des polluants présentés ci-dessous sont mesurées sur le site n°1, à l'intérieur du site d'exploitation, ou s'applique la réglementation sur l'exposition professionnelle. Les résultats sont néanmoins comparés aux VTR afin de les situer par rapport aux différents seuils santé.

### 5.1 – Hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S)

#### 5.1.1 – Exposition horaire

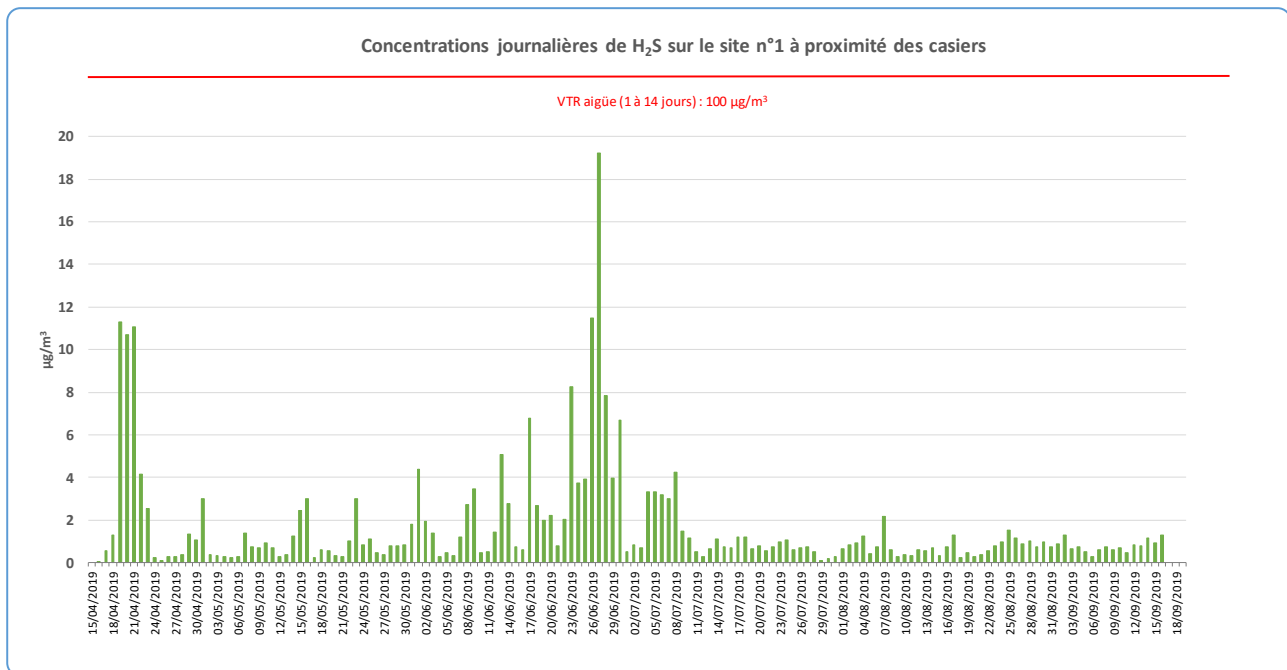
Le graphique ci-dessous présente les concentrations maximales horaires par jour mesurées sur le site n°1 (proche des casiers) du 15 avril au 17 septembre 2019.



Au cours de la période de mesures, les concentrations horaires ont dépassé 16 fois la VTR aigüe horaire (42 µg/m<sup>3</sup> de 1 à 7 heures : *source OEHHA 2008*). Ces 16 dépassements ont été répartis sur 9 jours (mi-avril et fin juin) et principalement la nuit (entre 20h et 8h du matin).

## 5.1.2 – Exposition journalière

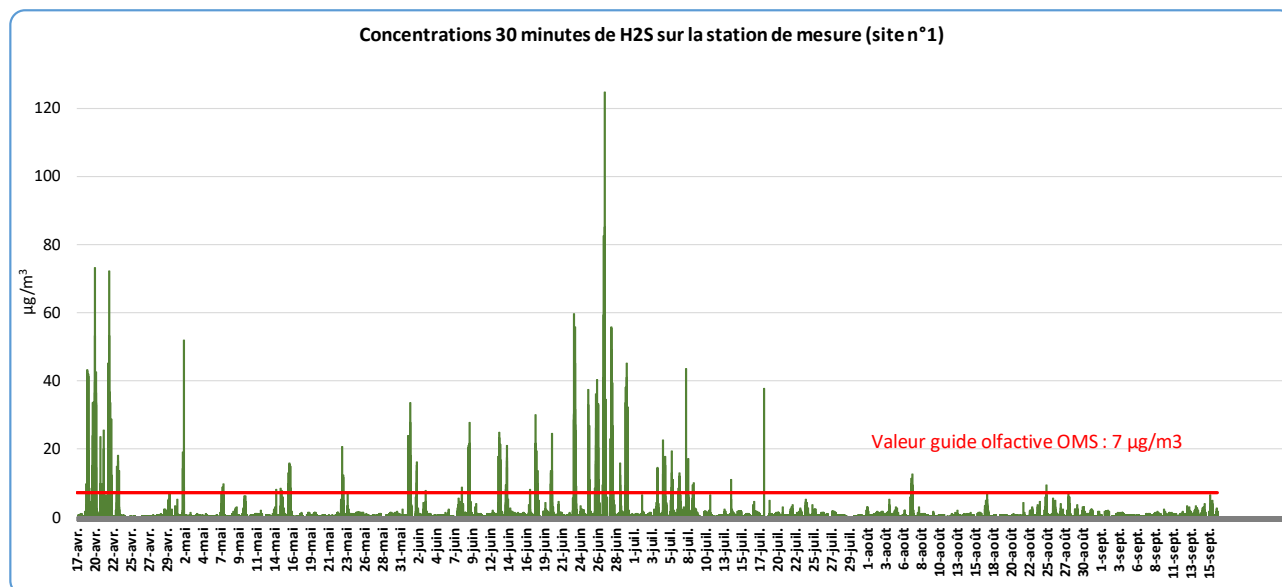
Le graphique ci-dessous présente les concentrations journalières d'H<sub>2</sub>S mesurées sur le site n°1 (proche des casiers) du 15 avril au 17 septembre 2019.



Sur le site d'exploitation, les concentrations journalières d'H<sub>2</sub>S varient de manière significative sur la période de mesure et ont atteint un maximum de 19 µg/m<sup>3</sup> le 27 juin 2019, inférieure à la VTR journalière (100 µg/m<sup>3</sup> : source ATSDR 2010).

### 5.1.3 – Evaluation du potentiel odorant du H<sub>2</sub>S

Le graphique suivant présente les concentrations moyennes toutes les 30 minutes mesurées jusqu'au 17 septembre.



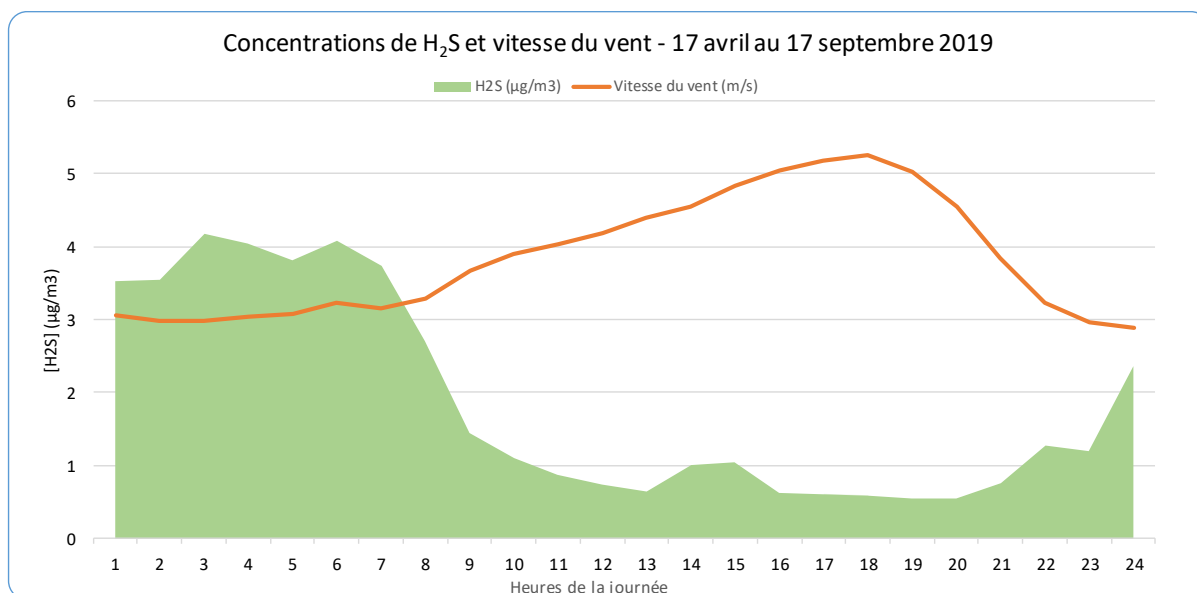
- Au cours de cette période, les concentrations varient de manière très forte et atteignent un maximum de 125 µg/m<sup>3</sup> le 27 juin à 6h00 du matin. Pour rappel, l'OMS préconise une valeur guide de 7 µg/m<sup>3</sup> sur une demi-heure pour ne pas générer de gênes olfactives et un rapport de l'INERIS mentionne que le H<sub>2</sub>S peut être détecté par son odeur dès 0,7 µg/m<sup>3</sup> par certaines personnes.
- **Entre le 17 avril et le 17 septembre, les concentrations moyennes sur 30 minutes ont dépassé 295 fois la valeur guide olfactive de 7 µg/m<sup>3</sup>, pouvant ainsi entraîner le ressenti de nuisances odorantes pour les riverains situés sous les vents de l'ISDND. Sur les 295 dépassements, 281 ont été constatés la nuit (ce qui représente environ 8% du temps entre 20 et 8h), principalement en raison des conditions météorologiques.**

### 5.1.4 – Influence des paramètres météorologiques sur les concentrations d'H<sub>2</sub>S

La hausse des concentrations la nuit est fortement influencée par les conditions de vents et notamment :

- **La vitesse du vent :**

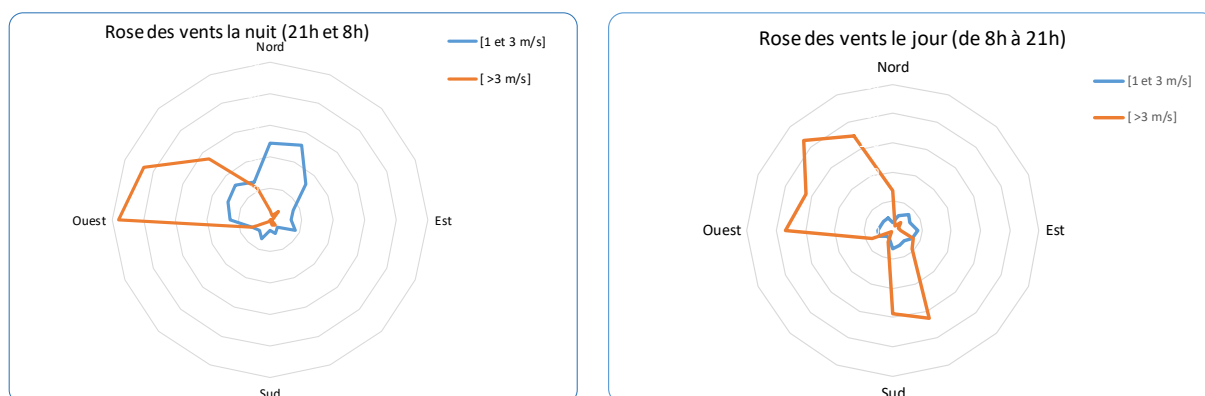
Le graphique ci-dessous présente le profil journalier des concentrations d'H<sub>2</sub>S et de vitesse du vent entre le 17 avril et le 17 septembre 2019.



Les concentrations d'H<sub>2</sub>S mesurées sur le site n°1 sont plus élevées lorsque la vitesse du vent est plus faible, du fait de la non-dispersion des masses d'air, ce qui est observé la nuit sur cet environnement.

- **La direction du vent :**

Les deux graphiques ci-dessous présentent les directions de vent enregistrées lors de la campagne de mesures (d'avril à mi-septembre).

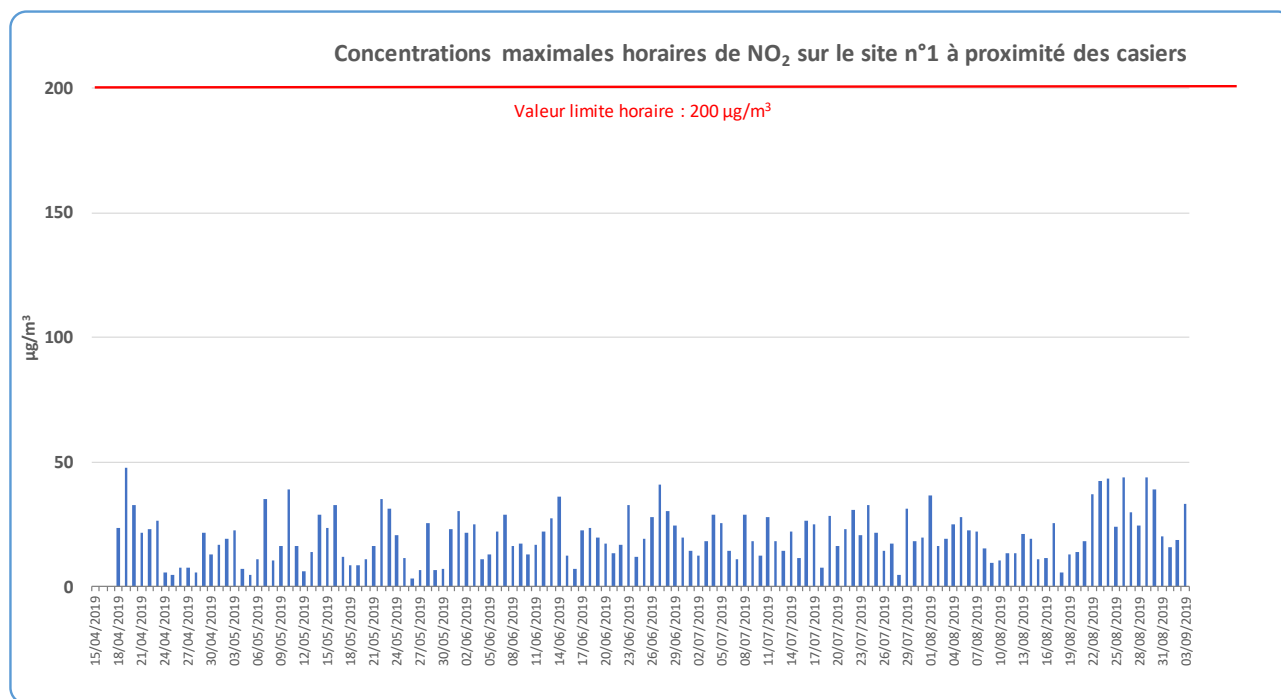


- La nuit (de 21h à 8h), le régime de vent bascule en vent de Nord, notamment pour des vitesses de vents comprises entre 1 et 3 m/s, ce qui place la station de mesures sous les vents de l'ISDND et fait augmenter les concentrations de H<sub>2</sub>S.
- En journée (de 8 h à 21h), les concentrations mesurées sur la station diminuent, en raison de la quasi disparition des vents faibles de secteurs Nord au profit du Marin (vent de secteur Sud-Est),

## 5.2 – Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### 5.2.1 – Variations temporelles

Le graphique ci-dessous présente les concentrations maximales horaires de NO<sub>2</sub> par jours mesurées sur le site n°1 (proche des casiers) du 15 avril au 17 septembre 2019.

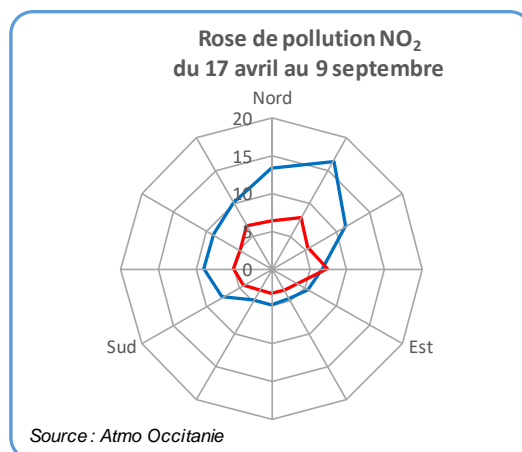


- Le maximum horaire enregistrée est de 47 µg/m<sup>3</sup>, **largement inférieur au seuil limite horaire réglementaire (200 µg/m<sup>3</sup>) pour la protection de la santé humaine.**
- Sur le site d'exploitation, la concentration moyenne de NO<sub>2</sub> est de 6 µg/m<sup>3</sup>, similaire aux concentrations mesurées en environnement périurbain sur la région.

### 5.2.2 – Influence de l'ISDND de Saint-Jean de Libron sur les concentrations

Le graphique ci-dessous présente la rose de pollution du NO<sub>2</sub> entre le 17 avril et le 9 septembre 2019.

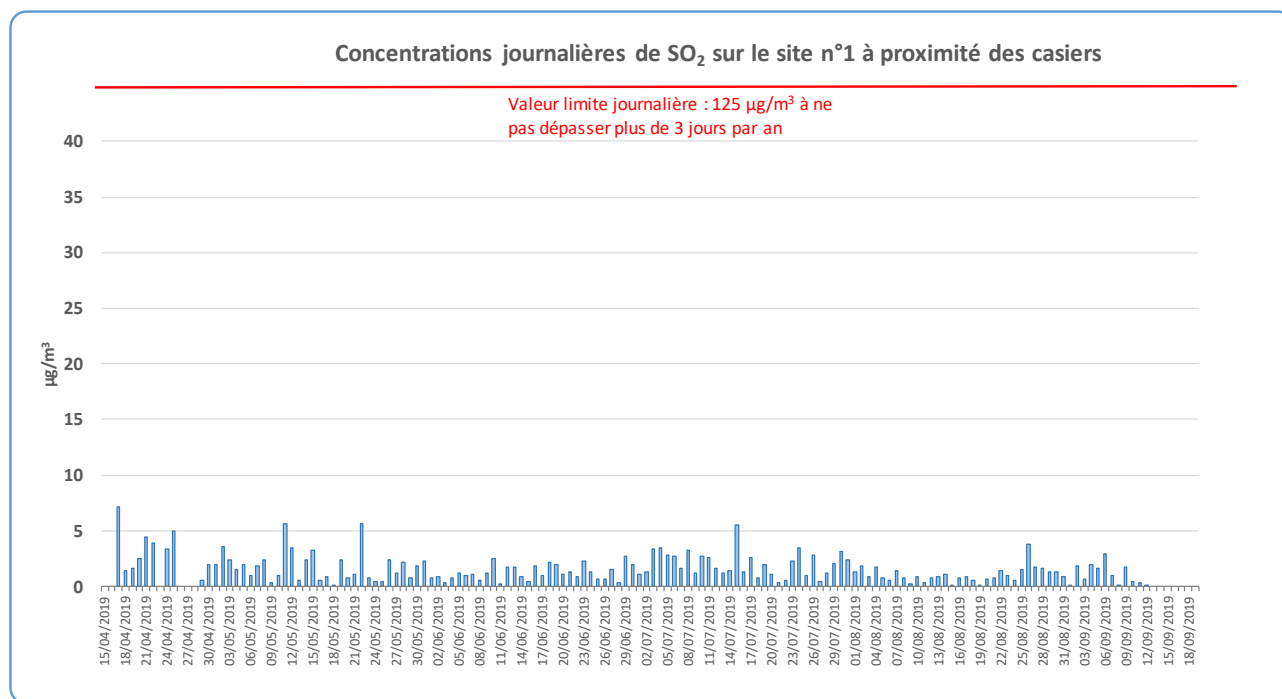
Les concentrations les plus importantes sont mesurées par vents de Nord-Est, plaçant la station de mesure sous les vents de l'entrée du parking et donc des véhicules, principales sources de pollution au NO<sub>2</sub>.



## 5.3 – Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

### 5.3.1 – Variations temporelles

Le graphique ci-dessous présente les concentrations journalières de SO<sub>2</sub> mesurées sur le site n°1 (proche des casiers) du 15 avril au 17 septembre 2019.



- La moyenne journalière maximale enregistrée sur le site n°1 est de 7,2 µg/m<sup>3</sup>, **inférieure au seuil limite journalier de 125 µg/m<sup>3</sup> pour la protection de la santé humaine.**
- Le maximum horaire enregistrée est de 13 µg/m<sup>3</sup>, largement inférieure à la valeur limite horaire<sup>1</sup>.
- Sur le site d'exploitation, la concentration moyenne mesurée est de 1,5 µg/m<sup>3</sup>, bien en dessous de la valeur limite annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup>, et dans la gamme de concentrations ubiquitaires<sup>2</sup> en France.

<sup>1</sup> Valeur limite horaire pour le SO<sub>2</sub> : 350 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 24 fois par an

<sup>2</sup> La concentration ubiquitaire en France est de 1 à 5 µg/m<sup>3</sup> dans l'air : INERIS, 2011



## **VI – PERSPECTIVES**

**Au regard des nombreux dépassements de la valeur guide du H<sub>2</sub>S préconisée par l'OMS pour ne pas générer de gênes olfactives, les mesures d'H<sub>2</sub>S et de SO<sub>2</sub> en continu sont maintenues jusqu'en avril 2020 sur le site d'exploitation de l'ISDND. Ces mesures permettront d'obtenir des éléments précis qui compléteront l'évaluation de la gêne olfactive réalisée par le biais de l'Observatoire odeurs.**

**Un bilan de l'ensemble des signalements de l'Observatoire odeurs (réseau de Nez bénévole et plaintes spontanées) viendra prochainement compléter cette évaluation.**

## TABLE DES ANNEXES

### Généralités

Annexe 1	:	Présentation des polluants
Annexe 2	:	Seuils réglementaires et VTR
Annexe 3	:	Echantillonneurs passifs
Annexe 4	:	Carte d'implantation et photo des sites de mesures
Annexe 5	:	Résultats des échantillonneurs passifs
Annexe 6	:	Conditions météorologiques
Annexe 7	:	Observatoire des odeurs

# ANNEXE 1 : PRESENTATION DES DIFFERENTS POLLUANTS

---

## I – DIOXYDE D'AZOTE

### 1.1 – Origine

Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Le NO<sub>2</sub> est issu de l'oxydation rapide du NO au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffage...). Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de la forte augmentation du trafic. NO<sub>2</sub> se rencontre également à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que gazinières, chauffe-eau...

### 1.2 – Effets

Le NO<sub>2</sub> est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Le NO<sub>2</sub> participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique – dont il est l'un des précurseurs –, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

## II – BENZENE, TOLUENE et ETHYLBENZENE

Les BTEX appartiennent à la famille des COV (cf. paragraphe 4).

*Le benzène et les autres composés aromatiques monocycliques (toluène, éthylbenzène et xylènes) sont rassemblés sous le terme générique de BTEX.*

Polluant présent aussi bien dans l'air ambiant qu'à l'intérieur des locaux, le benzène constitue non seulement un problème d'environnement mais plus encore une préoccupation sanitaire en raison de son caractère cancérigène élevé. Les résultats de l'observatoire de la qualité de l'air intérieur font par ailleurs état de concentrations en benzène dans les locaux jusqu'à deux fois supérieures aux teneurs mesurées dans l'air extérieur.

Le benzène est traceur de la pollution automobile, plus particulièrement en milieu urbain (moteur froid, vitesse peu élevée). C'est également un précurseur de la pollution photochimique.

### 2.1 – Origine

Le benzène est un composé organique volatil (COV) issu du craquage ou du reformage d'hydrocarbures pétroliers. Il est utilisé dans les carburants en remplacement du plomb pour ses propriétés antidétonantes.

Les émissions de benzène dans l'environnement proviennent :

- de l'évaporation lors du stockage et de la distribution de carburants ;
- des émissions à l'échappement parmi les hydrocarbures imbrûlés ;
- de l'évaporation à partir des moteurs ou du réservoir ;
- des émissions diffuses dans l'industrie chimique où il entre comme intermédiaire de synthèse pour la fabrication de plastiques, fibres synthétiques, caoutchouc de synthèses, solvants, pesticides, colorants, etc.

A l'intérieur des locaux, la fumée de tabac est une source connue d'émission de benzène. Les produits de bricolage et d'entretien ainsi que certains revêtements ou éléments de décoration sont également des sources potentielles.

## **2.2 – Effets**

L'induction de leucémies par le benzène a été bien établie par de nombreuses études épidémiologiques. Le centre international de recherches sur le cancer (CIRC, Lyon) estime que les preuves sont suffisantes pour le considérer comme cancérigène certain pour l'homme (groupe I).

La quantification de ses effets a fait l'objet de plusieurs évaluations, effectuées à partir des études épidémiologiques disponibles, en utilisant des modèles d'extrapolation sans seuil. Ainsi, selon l'organisation mondiale de la santé, l'exposition continue d'un million de personnes à 1 µg/m<sup>3</sup>, pendant une vie entière (70 ans) est susceptible d'induire un excès de six décès par leucémie.

## **III – DIOXYDE DE SOUFRE**

### **3.1 – Origine**

Le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que charbons et fiouls. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles et les unités de chauffage individuel et collectif. La part des transports (diesel) diminue avec la progression du soufre dans les carburants. Depuis une quinzaine d'années, les émissions d'origine industrielle de SO<sub>2</sub> sont également en forte baisse, du fait des mesures techniques et réglementaires qui ont été prises et de la diminution de la consommation des fiouls et charbons fortement soufrés.

### **3.2 – Effets**

Le SO<sub>2</sub> est un irritant des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules.

Le SO<sub>2</sub> se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

## **IV – Hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S)**

### **4.1 – Origine**

L'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S, ou sulfure d'hydrogène) est un gaz acide et soluble dans l'eau pour former de l'acide sulfurique. L'H<sub>2</sub>S est inflammable et incolore, il possède une odeur caractéristique « d'œuf pourri ». Ce gaz est produit par dégradation des protéines qui contiennent du soufre. Il peut résulter de la décomposition bactérienne de la matière organique dans des environnements pauvres en oxygène (processus de méthanisation). Sa durée de vie est comprise entre 8 heures et 42 jours en fonction du taux d'humidité, du rayonnement solaire, des concentrations en ozone et en radicaux OH.

Les sources naturelles de sulfure d'hydrogène sont variées ; il est notamment présent dans le charbon, le pétrole et le gaz naturel. Il se forme par fermentation anaérobie des substances organiques les plus diverses. Par ailleurs, de nombreuses activités industrielles peuvent dégager du sulfure d'hydrogène résultant de réactions chimiques sur des composés soufrés (raffinage et cracking de pétroles riches en soufre, vulcanisation du caoutchouc, fabrication de la viscosse, tanneries, traitement acide en station d'épuration ...).

Il est mesuré en tant qu'indicateur représentant les familles de composés soufrés malodorants, davantage pour les nuisances olfactives générées que pour leur toxicité en atmosphère extérieure.

## 4.2 – Effets

Les effets sur la santé du sulfure d'hydrogène sont tout d'abord :

- Une irritation des muqueuses oculaires et respiratoires (sensation de brûlure, inconfort, photophobie, conjonctivite, rhinite, dyspnée, œdème pulmonaire retardé, céphalée, nausée, perte de connaissances brèves...) dès 100 ppm (1 ppm = 1 520 µg/m<sup>3</sup>) pouvant aller jusqu'à l'œdème cornéen,
- des troubles du système nerveux : céphalées, fatigue, insomnie, troubles de la mémoire ...,
- des troubles digestifs : nausée, anorexie, douleurs abdominales ...

A partir de 710 000 µg/m<sup>3</sup>, les symptômes sont une rapide perte de connaissance, un coma accompagné de troubles respiratoires, d'un œdème pulmonaire, de troubles du rythme cardiaque et de modifications tensorielles. Si l'exposition n'est pas interrompue, la mort survient rapidement.

Pour les concentrations supérieures à 1 520 000 µg/m<sup>3</sup>, le décès survient en quelques minutes.

## V 1,2 dichloroéthane

### 5.1 Origine

Le 1,2-dichloroéthane (1,2-DCE), aussi connu sous son ancien nom, le dichlorure d'éthylène, est un composé chimique qui a pour formule C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>. Le 1,2-dichloroéthane appartient à la famille des Composés Organo- Halogénés Volatils (C.O.H.V) et des dérivés halogénés des hydrocarbures. C'est un liquide incolore huileux qui possède une odeur proche du chloroforme. C'est un précurseur du chlorure de vinyle, lui-même précurseur du PVC. Comme solvant et dégraissant, il sert à retirer des peintures et à dégraisser des métaux. C'est un hydrocarbure chloré dangereux pour les reins. On l'obtient par l'action du chlore sur l'éthylène. Le 1,2-dichloroéthane est présent dans l'environnement par le biais de sources d'émission anthropiques. Sa présence résulte de la production et des diverses utilisations de ce produit.

### 5.2 Effets

Ce composé est également classé cancérigène de catégorie 1 par l'Union européenne et par l'Agence américaine de l'environnement (US-EPA). À ce titre, il est soumis à d'importantes restrictions d'usage. Le DCE, comme composé pur, est classé cancérigène, catégorie 2 par l'Union Européenne et l'US EPA dans les termes suivants : « Le 1,2-dichloroéthane est probablement cancérigène pour l'homme par voie orale ou par inhalation. Il existe des preuves suffisantes chez l'animal, et des preuves non adéquates chez l'homme. Facilement inflammable, le DCE est irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau.

## VI Tétrachloroéthylène

### 6.1 Origine

Le tétrachloroéthylène, encore dénommé perchloroéthylène (PCE), est à température ambiante un liquide incolore très volatil et très odorant. Il est peu hydrosoluble et très lipophile. Sa formule chimique est Cl<sub>2</sub>C=CCl<sub>2</sub> et son poids moléculaire est M = 166 g/mole.

Ce composé est utilisé comme solvant dans le nettoyage à sec des vêtements dans les pressings. Il a totalement remplacé le trichloroéthylène, qui n'est pratiquement plus utilisé pour le nettoyage à sec des tissus en raison de ses propriétés cancérigènes (catégorie 2 dans le classement de l'Union européenne depuis 2001) [Afsset 2009a]. Les décapants de véhicules à moteur, l'encre d'imprimerie, les liquides de nettoyage spécialisés comptent parmi les produits de grande consommation contenant du tétrachloroéthylène. Enfin, il est aussi utilisé dans la fabrication de produits de décoration et de consommation tels que les moquettes, tapis, peintures et vernis mais leur contribution aux teneurs intérieures est probablement marginale.

## **6.2 Effets**

La pénétration préférentielle du tétrachloroéthylène dans l'organisme se fait par voie respiratoire et son absorption est rapide. Il est peu métabolisé, en acide trichloracétique, lequel est éliminé dans les urines. Le tétrachloroéthylène est principalement éliminé par l'air expiré sous forme inchangée et la demi-vie d'élimination respiratoire est estimée entre 1 et 72 heures [OMS, 2006]. Après absorption dans l'organisme, le tétrachloroéthylène, lipophile, se distribue préférentiellement dans le tissu adipeux et peut être aussi détecté dans le foie, le rein et le cerveau. Il traverse la barrière placentaire et peut atteindre le fœtus. Par ailleurs, il est excrété dans le lait maternel [ATSDR, 1997]. Ce composé est considéré comme cancérigène probable pour l'homme (groupe 2A de la classification du Centre international de recherche contre le cancer [CIRC, 1995]). Il est classé cancérigène possible (catégorie 3) dans la classification de l'Union européenne.

# ANNEXE 2 : SEUILS REGLEMENTAIRES ET VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE

---

## I – Seuils réglementaires en France

### 1.1 – Lexique des termes utilisés

Les termes suivants sont définis dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air :

**Air ambiant** : l'air extérieur de la troposphère, à l'exclusion des lieux de travail tels que définis à l'article R. 4211-2 du code du travail et auxquels le public n'a normalement pas accès.

**Polluant** : toute substance présente dans l'air ambiant et pouvant avoir des effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

**Niveau de polluant atmosphérique** : concentration d'un polluant dans l'air ambiant ou la masse de son dépôt sur les surfaces en un temps donné.

**Dépassement de norme de qualité de l'air** : niveau supérieur à une norme de qualité de l'air.

**Objectif de qualité** : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, 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 dans son ensemble.

**Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

**Valeur limite** : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

**Marge de dépassement** : excédent par rapport à la valeur limite qui peut être admis dans les conditions fixées par le présent code.

**Niveau critique** : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

**Seuil d'information et de recommandation** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

**Seuil d'alerte** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

**Indicateur d'exposition moyenne (IEM)** : concentration moyenne à laquelle est exposée la population et qui est calculée pour une année donnée à partir des mesures effectuées sur trois années civiles consécutives dans des lieux caractéristiques de la pollution de fond urbaine répartis sur l'ensemble du territoire.

**Obligation en matière de concentration relative à l'exposition** : niveau fixé sur la base de l'indicateur d'exposition moyenne et devant être atteint dans un délai donné, afin de réduire les effets nocifs sur la santé humaine.

**Objectif de réduction de l'exposition** : pourcentage de réduction de l'indicateur d'exposition moyenne de la population, fixé pour l'année de référence, dans le but de réduire les effets nocifs sur la santé humaine, et devant être atteint dans la mesure du possible sur une période donnée.

**Contribution des sources naturelles à la pollution atmosphérique** : émissions de polluants qui ne résultent pas directement ou indirectement des activités humaines, mais qui sont dues à des événements naturels, tels que les éruptions volcaniques, les activités sismiques, les activités

géothermiques, les feux de terres non cultivées, les vents violents, les embruns marins, la resuspension atmosphérique ou le transport de particules naturelles provenant de régions désertiques.

**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 ou de grands bâtiments isolés d'au minimum deux étages.

**Implantation périurbaine** : elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine majoritairement bâtie, c'est-à-dire constitué d'un tissu continu de constructions isolées de toutes tailles, avec une densité de construction moindre que pour une zone bâtie en continu.

**Implantation rurale** : elle s'applique aux stations situées dans une commune rurale.

**Influence de fond** : une mesure est considérée comme mesure de fond lorsque les niveaux de concentration ne sont pas influencés de manière significative par une source particulière mais plutôt par la contribution intégrée de multiples sources.

**Influence trafic routier** : placée en proximité immédiate d'une voie de circulation importante, elle est représentative du niveau maximum d'exposition à la pollution automobile et urbaine. Etant non représentative de la pollution de fond d'une agglomération, elle ne participe pas au déclenchement des procédures de recommandation et d'alerte, ni au calcul de l'indice Atmo.

## 1.2 – Documents de référence

Les seuils fixés dans l'air ambiant sont issus de directives européennes transposées en droit français et intégrées au code de l'environnement.

Directives européennes	Polluants concernés	Code de l'environnement Français (Article r221-1)
2004/107/CE du 15 décembre 2004*	Métaux (As, Cd, Ni) et HAP**	Arrêté du 17 juillet 2019 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant
2008/50/CE du Parlement Européen et du Conseil du <b>21 mai 2008</b> concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe***	O <sub>3</sub> , Benzène, CO SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , Pb, PM 10, PM 2,5	

\* 4<sup>e</sup> directive fille de la directive « cadre » 96/62/CE du conseil du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant

\*\* As : arsenic, Cd : cadmium, Ni : Nickel, HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

\*\*\* la directive 2008/50/ du **21 mai 2008** intègre la directive cadre de 1996 et les directives filles de 1999, 2000 et 2002 (seule la directive fille de 2004 concernant les métaux et les HAP n'est pas reprise dans la nouvelle directive ce qui ne veut pas dire que la directive de 2004 ne s'applique pas...). Cette directive reprend les seuils réglementaires des directives précédentes pour les polluants SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, PM 10, benzène, CO et O<sub>3</sub>. Une des principales nouveautés est la mise en place de **seuils réglementaires pour les PM 2,5**.



## 1.3 – Présentation des seuils réglementaires par polluant

### 1.3.1 – Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

- Objectif de qualité : **40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :
  - **Moyenne horaire** à ne pas dépasser plus de 18 fois par an (percentile 99,8 horaire) :  
**200 µg/m<sup>3</sup> à partir du 01/01/2010\***

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2010 :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne horaire en µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 18 fois par an	290	280	270	260	250	240	230	220	210

- **Moyenne annuelle : 40 µg/m<sup>3</sup> à partir du 01/01/2010\***

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2010 :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne annuelle en µg/m <sup>3</sup>	58	56	54	52	50	48	46	44	42

- Seuil d'information et de recommandations : **200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire**
- Seuil d'alerte : **400 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives**  
OU **200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire dépassé pendant 2 jours consécutifs et prévision de dépassement pour le lendemain.**

### 1.3.2 – Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

Les oxydes d'azote regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Niveau critique annuel pour la protection de la végétation :

**30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle** (calculée en équivalent NO<sub>2</sub>)

### 1.3.3 – Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

- Objectif de qualité : **50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :
  - **Moyenne horaire** à ne pas dépasser plus de 24 fois par an (percentile 99,7 horaire) :  
**350 µg/m<sup>3</sup> à partir du 01/01/2005 \***

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2005 :

Année	2001	2002	2003	2004
Moyenne horaire en µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 24 fois par an	470	440	410	380

- **Moyenne journalière** à ne pas dépasser plus de 3 fois par an (percentile 99,2 jour) : **125 µg/m<sup>3</sup>**
- Seuil d'information et de recommandation : **300 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire**
- Seuil d'alerte : **500 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives**
- Niveau critique pour la protection de la végétation :
  - **20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
  - **20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne en hiver** (du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars)

### 1.3.4 – Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

- Objectif de qualité : **2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle**
- Valeur limite pour la protection de la santé humaine :  
**5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle** à partir de 01/01/2010 \*

\* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2010 :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne annuelle en µg/m <sup>3</sup>	10	10	10	10	10	9	8	7	6

## II – Valeurs guides de l’OMS

Sources :

[a] « Air Quality Guidelines for Europe – Second Edition » World Health Organisation, 2000

[b] « Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l’air : particules, ozone, dioxyde d’azote et dioxyde de soufre – Mise à jour mondiale 2005 – Synthèse de l’évaluation des risques » OMS, 2006

Polluant	Valeurs guide OMS	Sources
Dioxyde d’azote (NO <sub>2</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	[b]
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière 500 µg/m <sup>3</sup> en moyenne 10 minutes	[b]
1,2 dichloroéthane (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> )	0,7 mg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	[a]
Sulfure d’hydrogène (H <sub>2</sub> S)	150 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	[a]
Tétrachloroéthylène (C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> )	0,25 mg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	[a]
Toluène (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )	0,26 mg/m <sup>3</sup> en moyenne hebdomadaire	[a]

### ***Valeurs guides de l’OMS publiées avant 2000 et non reprises dans les documents [a] et [b]***

Source : [http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO\\_SDE\\_OEH\\_00.02\\_pp1-104.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO_SDE_OEH_00.02_pp1-104.pdf)

Polluant	Valeurs guide OMS	Référence
Ethylbenzène (C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	22 000 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	OMS 1996

### III – Valeurs toxicologiques de référence existantes

Plusieurs organismes nationaux ou internationaux fournissent des **Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)** pour une exposition chronique ou aigüe. Ces VTR fournissent un ordre de grandeur des concentrations en dessous desquelles aucun risque pour la santé humaine n'a été constaté. Les valeurs retenues proviennent de :

- l'Organisation Mondiale de la Santé (**OMS**),
- l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (**ANSES**, France),
- l'US Environmental Protection Agency (**US EPA**, Etats-Unis),
- l'Agency for Toxic Substance and Disease Registry (**ATSDR**, Etats-Unis),
- l'Office of Environmental Health Hazard Assessment (**OEHHA**, Californie),

L'ensemble de ces VTR est classé en trois catégories, telles que définies par l'ANSES selon les durées d'exposition :

- **VTR aigüe**, caractérisant une exposition de 1 à 14 jours.
- **VTR subchronique**, caractérisant une **exposition de 15 à 364 jours** à un an,
- **VTR chronique**, caractérisant une exposition supérieure à 365 jours,

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des VTR avec en gras la plus contraignante pour chaque catégorie.

Polluant	VTR chronique ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	VTR aigüe ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Source
toluène	<b>260 (moyenne hebdomadaire)</b>	-	OMS
	3 768	7 537	ATSDR 2015
	3 750	-	Health Canada 2010
	400	-	RIVM 2010
	300	37 000	OEHHA 2015
	3 000	<b>5 000</b>	ANSES 2010
	5 000	-	US EPA 2005
éthylbenzène	<b>260</b>	<b>21 710</b>	ATSDR 2010
	770	-	RIVM 2001
	2 000	-	OEHHA 2015
	1 500	22 000	ANSES 2016
	1 000	-	US EPA 1991 Health Canada 2010
Sulfure d'hydrogène (H <sub>2</sub> S)	-	150	OMS 2000
	30	100	ATSDR 2006
	<b>2</b>	-	EPA 2003
	<b>10</b>	-	OEHHA 2000
		42	OEHHA 2008
tétrachloroéthylène	200	-	OMS CICAD 2006
	250 (moyenne annuelle)	-	OMS
	41	41	ATSDR 2014
	63	-	ANSES 2008
	360	-	Health Canada 2007
	<b>35</b>	20 000	OEHHA 2015
	40	-	US EPA 2012
1,2-dichloroéthane	<b>3,4</b>	-	ANSES 2017
	-	700 en moyenne jour	ATSDR
	-	2500 en moyenne jour	OMS

## IV – Valeurs de référence concernant les nuisances olfactives

Il existe également des valeurs de référence concernant l'apparition des nuisances odorantes :

### H<sub>2</sub>S :

- L'OMS indique une valeur guide de 7 µg/m<sup>3</sup> sur une demi-heure pour ne pas générer de gênes olfactives
- Un rapport de l'INERIS mentionne qu'il peut être détecté par son odeur dès 0,7 µg/m<sup>3</sup> par certaines personnes.

# ANNEXE 3 : ECHANTILLONNEURS PASSIFS

---

## 1 – Principe général

Ces méthodes de mesure ont été validées par le laboratoire européen ERLAP (European Reference Laboratory of Air Pollution) et par le groupe de travail national ad hoc (Echantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote » ; ADEME/LCSQA/Fédération ATMO ; 2002).

Le principe général de l'échantillonneur passif consiste en un capteur contenant un adsorbant ou un absorbant adapté au piégeage spécifique d'un polluant gazeux. Le polluant gazeux est transporté par diffusion moléculaire à travers la colonne d'air formée par le tube jusqu'à la zone de piégeage où il est retenu et accumulé sous la forme d'un ou plusieurs produits d'adsorption/d'absorption. Dans la pratique, l'échantillonneur est exposé dans l'air ambiant, puis ramené au laboratoire où l'on procède ensuite à l'extraction et à l'analyse des produits d'adsorption/d'absorption.

## 2 – Limites

- Cette technique ne convient pas pour les échantillonnages de courte durée, sauf pour les concentrations élevées de polluants. Des erreurs sont possibles lors de fluctuations rapides de concentration (par exemple lors de pics de pollution). C'est pourquoi la quasi-totalité des tubes étudiés sera placée dans des situations dites "urbaines", à savoir à une certaine distance (quantifiée) des voies de plus fort trafic.
- L'incertitude liée à cette technique, qui peut être importante, n'est pas quantifiable de manière simple. Compte tenu de cette incertitude, il est primordial de ne pas ensuite attribuer aux interprétations et cartographies produites davantage de précision que cette technique ne le permet.
- Un certain nombre de paramètres météorologiques a une influence, non seulement sur la teneur en polluant (exemples simples : la pluie lave l'atmosphère, un vent fort disperse les polluants...), mais également sur la mesure par échantillonneurs passifs : ces derniers sont dépendants de la vitesse du vent et, dans une moindre mesure, de la température et de l'humidité de l'air. Il est donc essentiel de bien connaître les principaux paramètres météorologiques, quinzaine par quinzaine.

## 3 – Représentativité temporelle

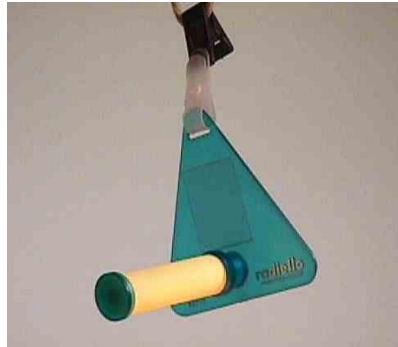
Définir la représentativité d'une campagne consiste à définir dans quelles conditions (temporelles, spatiales et météorologiques), on peut considérer que les concentrations mesurées sont scientifiquement valides et comparables aux valeurs réglementaires, d'une part et à d'autres campagnes de mesure, d'autre part.

Dans le cadre de mesures indicatives, les Directives Européennes demandent une couverture minimale de 14% du temps (soit 8 semaines pour une année). Ainsi, dans le cas d'une étude par échantillonneurs passifs, et compte tenu des capteurs utilisés, ATMO Occitanie choisit fréquemment de travailler :

- soit pendant deux saisons contrastées,
- soit pendant toutes les saisons et, à chacune de ces saisons, de procéder à des mesures pendant au moins 1 mois.

#### 4 – Echantillonneur passif pour les COV

Cet échantillonneur se présente sous la forme d'une cartouche de charbon graphitisé insérée dans un corps diffusif cylindrique microporeux en polycarbonate, lui-même protégé des intempéries dans un abri en plastique. Le charbon graphitisé présente la propriété de fixer les Composés Organiques Volatils. Après exposition à l'air ambiant durant 14 jours, la cartouche est envoyée à un laboratoire qui en extrait les COV. Les différents composés sont séparés, puis analysés par chromatographie gazeuse.



*Echantillonneur passif*

#### 5 – Echantillonneur passif pour le H<sub>2</sub>S

L'échantillonneur passif pour le H<sub>2</sub>S se présente sous la même forme que pour les COV. En revanche, la cartouche adsorbante est en polypropylène microporeux imprégné d'acétate de zinc. Le sulfure d'hydrogène est capturé sous forme de sulfure de zinc stable.

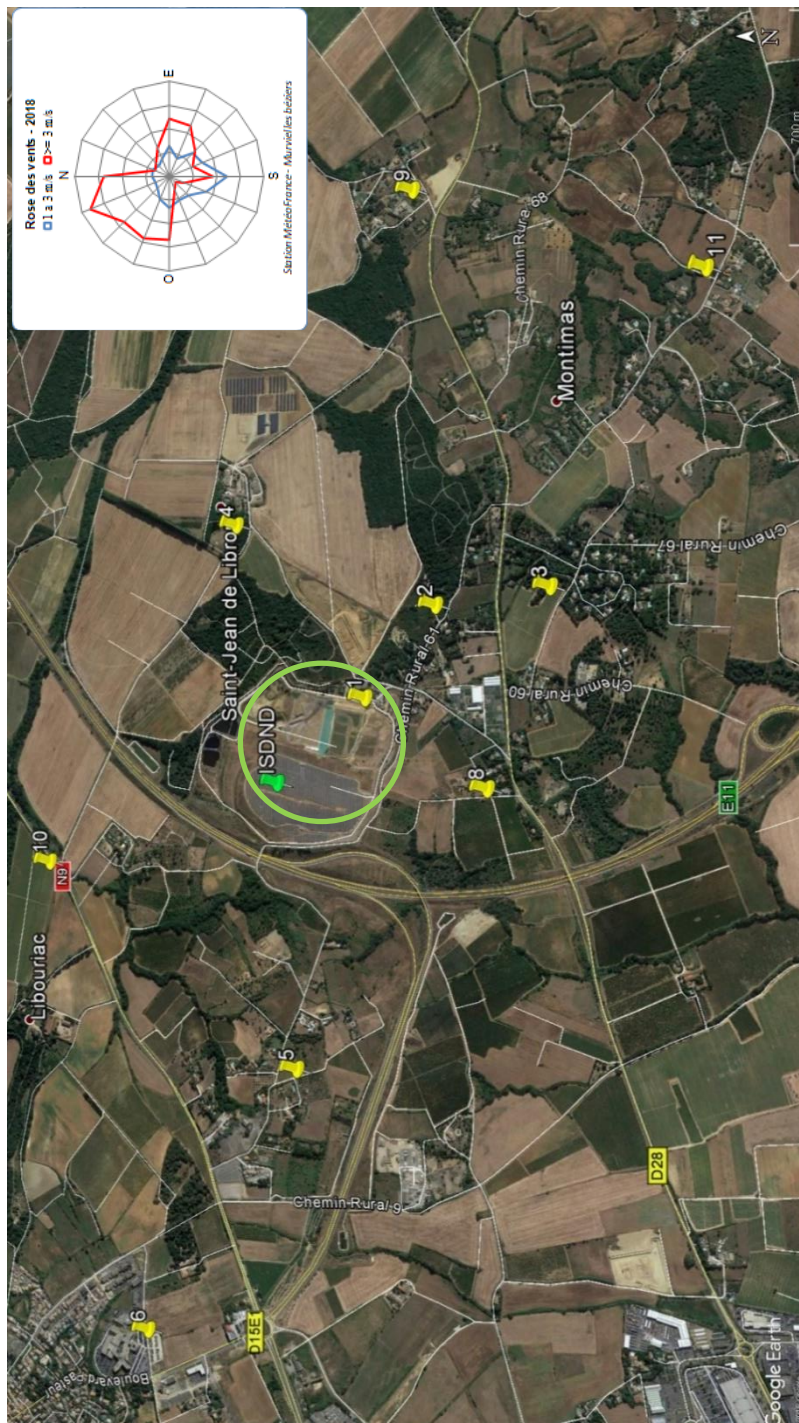
Les échantillonneurs passifs (COV et H<sub>2</sub>S) sont ensuite analysés par un laboratoire d'analyse.

## ANNEXE 4 : CARTE D'IMPLANTATION ET PHOTO DES SITES DE MESURE

Le plan d'échantillonnage, établi par Atmo Occitanie, a été réalisé dans le but de :

- Caractériser une zone fortement influencée par les activités, avec le site n°1 situé à l'intérieur de l'enceinte de l'ISDND.
- Caractériser l'exposition des riverains situés autour du site d'exploitation (carte ci-dessous).

Un site de mesure de référence a également été installé au niveau de la gare SNCF de Béziers afin de pouvoir comparer les niveaux de polluant.





Site n°1 proche des casiers



Site n°2 Chemin Rural 61



Site n°3 Rue des Ecureuils





Site n°4 Pépinières Cros Viguié



Site n°5 Gîtes Oliveraie de Bellevue



Site n°6 Clinique Boujan



Site n°7 Gare SNCF (Référence)



Site n°8 Première habitation au Sud



Site n°9 Chemin Rural 55



Site n°10 Clos de Maussanne



Site n°11 Ecole Montimas

# ANNEXE 5 : RESULTATS DES MESURES QUANTITATIVES PAR ECHANTILLONNEURS PASSIFS

## 1.1 – Résultats échantillonneurs passifs

Les deux tableaux ci-dessous présentent l'ensemble des concentrations mesurées par échantillonneurs passifs lors des 4 séries de mesures :

	Début	Fin
Série 1	15/04/2019	29/04/2019
Série 2	29/04/2019	13/05/2019
Série 3	08/07/2019	22/07/2019
Série 4	22/07/2019	05/08/2019

N° site	Emplacement	MOYENNES en µg/m <sup>3</sup>												260 (en moyenne hebdo)	260	35	3,4		
		H2S		Benzène		Toluène		Ethylbenzène		Tétrachloroéthylène		1,2 dichloroéthane							
		Série 1	Série 2	Série 1	Série 2	Série 1	Série 2	Série 1	Série 2	Série 1	Série 2	Série 1	Série 2	Série 1	Série 2				
1	1: Proximité casiers	4,40	0,50	0,56	0,29	0,74	0,34	0,20	0,12	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
2	2: CR61	0,40	0,20	0,50	0,30	0,17	0,27	0,10	0,06	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
3	3: Rue des Ecureuils	0,40	0,20	0,45	0,31	0,31	0,38	0,10	0,06	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
4	4: Pépinières Cros Vigier	0,20	0,20	0,52	0,33	0,26	0,26	0,10	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
5	5: Gites Oliveraie de Bellevue	0,20	0,20	0,41	0,24	0,55	0,27	0,08	0,06	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
6	6: Clinique Boujain	0,20	0,20	0,48	0,20	0,22	0,41	0,10	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
11	11: E cole Montimas	0,20	0,20	0,47	0,28	0,55	0,33	0,10	0,06	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
8	8: Première habitation Sud	0,90	0,20	0,79	0,31	0,53	0,65	0,14	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
9	9: Chemin rural 55	0,20	0,20	0,50	0,35	0,48	0,62	0,10	0,06	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
10	10: Clos de Maussanne	0,20	0,20	0,54	0,30	0,26	0,44	0,10	0,06	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
7	7: Gare SNCF	0,20	0,20	1,00	0,64	1,40	2,00	0,30	0,30	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03				
		<b>Valeur limite annuelle (pour le benzène) et VTR chronique la plus contraignante en µg/m<sup>3</sup></b>																	
		2		5		260 (en moyenne hebdo)		260		35		3,4							

N° site	Emplacement	MOYENNES en µg/m <sup>3</sup>												260 (en moyenne hebdo)	260	35	3,4		
		H2S		Benzène		Toluène		Ethylbenzène		Tétrachloroéthylène		1,2 dichloroéthane							
		Série 3	Série 4	Série 3	Série 4	Série 3	Série 4	Série 3	Série 4	Série 3	Série 4	Série 3	Série 4	Série 3	Série 4				
1	1: Proximité casiers	0,60	0,50	0,56	0,25	0,96	1,70	0,20	0,23	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
2	2: CR61	0,30	0,30	0,36	0,23	0,74	0,58	0,12	0,08	0,06	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
3	3: Rue des Ecureuils	0,30	0,20	0,33	0,27	0,79	0,57	0,14	0,08	0,06	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
4	4: Pépinières Cros Vigier	0,30	0,30	0,35	0,18	0,64	0,67	0,12	0,06	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
5	5: Gites Oliveraie de Bellevue	0,20	0,20	0,27	0,22	0,71	0,47	0,12	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
6	6: Clinique Boujain	0,20	0,20	0,31	0,23	1,10	0,92	0,14	0,12	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
11	11: Ecole Montimas	0,30	0,20	0,22	0,22	0,66	0,62	0,12	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
8	8: Première habitation Sud	0,30	0,30	0,34	0,25	1,00	0,99	0,14	0,12	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
9	9: Chemin rural 55	0,30	0,20	0,20	0,33	0,62	1,60	0,12	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
10	10: Clos de Maussanne	0,30	0,20	0,35	0,27	0,88	1,00	0,12	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03				
7	7: Gare SNCF	0,40	0,30	0,51	0,27	2,90	0,47	0,47	0,47	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03				
		<b>Valeur limite annuelle (pour le benzène) et VTR chronique la plus contraignante en µg/m<sup>3</sup></b>																	
		2		5		260 (en moyenne hebdo)		260		35		3,4							

- Le tube installé à la gare SNCF lors de la série 4 n'a pas été retrouvé.
- Les valeurs inférieures aux limites de quantifications ont été prises en compte comme égales à la valeur de limite de quantification de chaque polluant, afin de majorer les concentrations obtenues.

## 1.2 – Comparaison des concentrations H<sub>2</sub>S par tube passif et analyseur automatique

Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes d'H<sub>2</sub>S mesurées par l'échantillonneur passif et l'analyseur automatique sur le site n°1. La comparaison peut être réalisée uniquement lors de la série 1 car les concentrations sont supérieures à la limite de détection de l'analyseur (0,001ppm), contrairement aux séries 2, 3 et 4.

Dispositifs de mesures	Concentrations d'H <sub>2</sub> S en µg/m <sup>3</sup> Série 1
Tube passif	4,4
Analyseur automatique	4,7

**Comme attendu, les concentrations mesurées par les deux méthodes sont très similaires entre elles.**

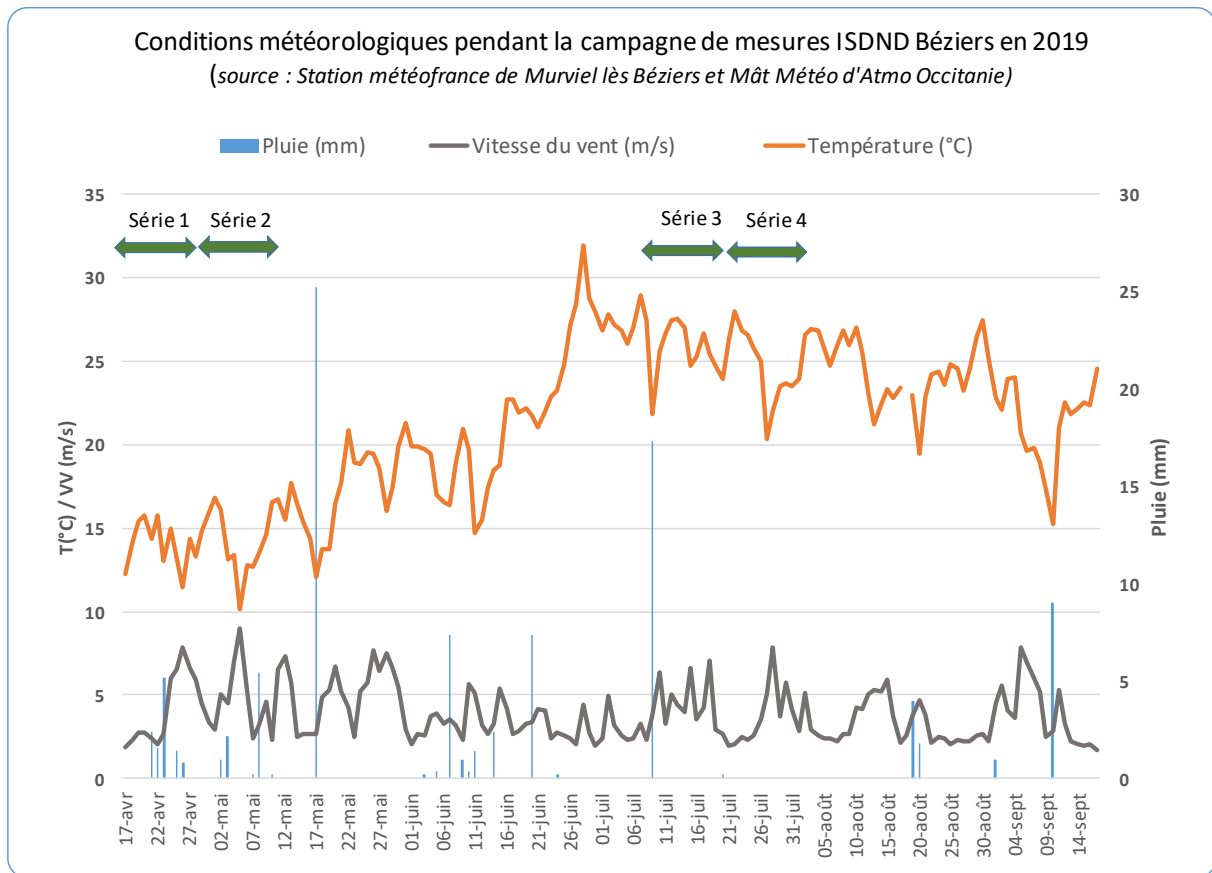
# ANNEXE 6 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES

## I – Principaux paramètres météorologiques

### 1.1 – Généralités

Le régime météorologique de la zone d'étude est méditerranéen, avec un été très chaud et sec, des arrière-saisons douces et des orages pouvant être violents à l'automne.

Les principaux paramètres météorologiques enregistrés pendant la campagne de mesure sont présentés ci-dessous.



Au cours de la campagne de mesure, les événements météorologiques notables sont :

- Peu de vent en début de campagne, du 15 au 23 avril ;
- Deux épisodes pluvieux conséquents le 17 mai et le 9 juillet avec respectivement 25 et 17 mm de précipitation ;

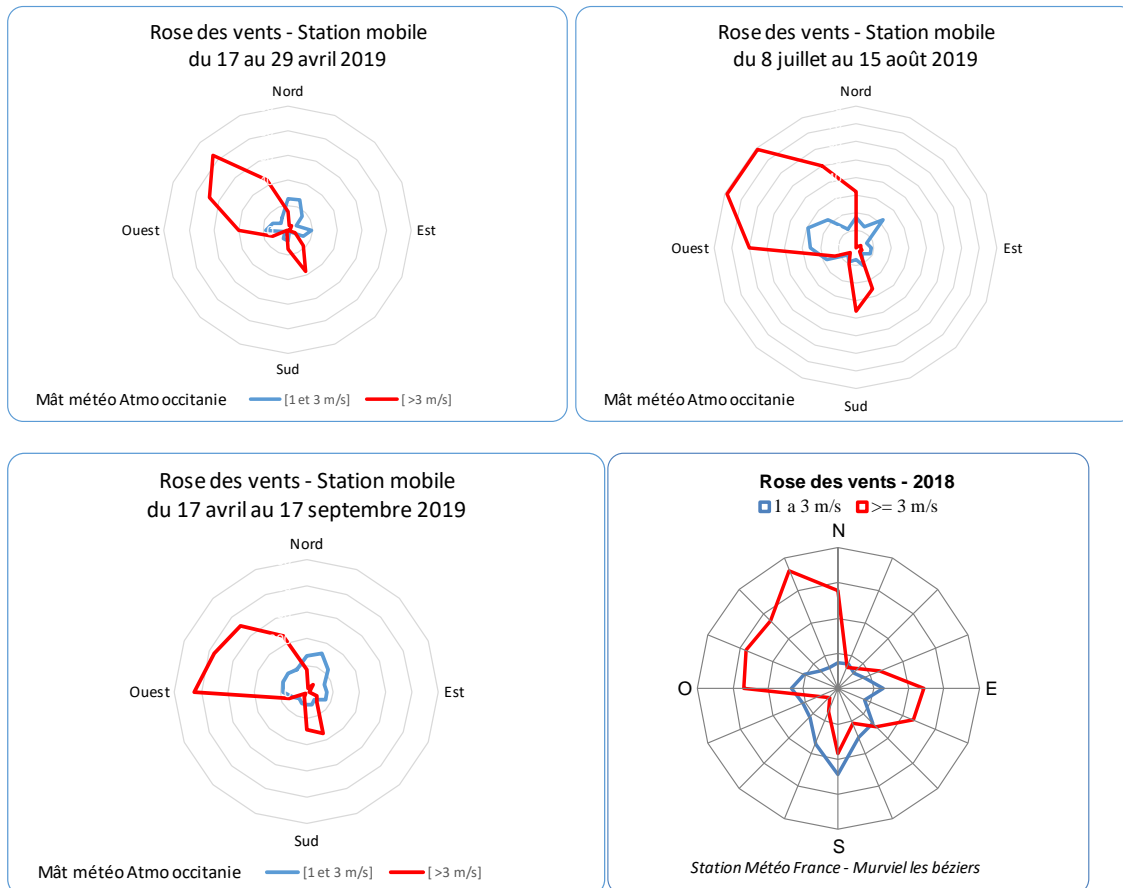
Les conditions météorologiques au cours de la campagne de mesure ont été globalement représentatives des conditions météorologiques de la région.

## II – Roses de vents

Dans cette région, les vents principaux sont :

- la tramontane (secteur Ouest / Nord-Ouest), vent froid, sec, soufflant en rafales,
- le mistral (secteur Nord / Nord-Est), vent fort, froid,
- le marin (secteur Est / Sud-Est), vent modéré, chaud et humide.

Les roses des vents relevées pendant les périodes de mesures par échantillonneurs passifs ainsi que du 17 avril au 17 septembre sur la station de mesure d'Atmo Occitanie sont comparées à celle de l'année 2018 à Murviel les Béziers (source : station de Météo France).



Les conditions de vents relevées pendant les périodes de mesures sont globalement représentatives des conditions de vents de la région sur une année, avec notamment la présence majoritaire de la Tramontane.

## ANNEXE 7 : OBSERVATOIRE DES ODEURS

---

### ▪ Réseau de Nez

Moyens : un panel de riverains fournit des observations sur la gêne olfactive ressentie à partir des fiches standards mises en place par Atmo Occitanie.

Méthodologie :

- Enquête basée sur un réseau d'une dizaine de personnes bénévoles, appelés "Nez". A la création de l'observatoire, et ultérieurement si besoin, les Nez visiteront le site de l'ISDND.
- Chaque "Nez" reçoit des grilles hebdomadaires d'observation standard permettant, jour par jour et heure par heure si besoin, de mentionner les odeurs senties avec un certain nombre de caractéristiques. Chaque "Nez" a également la possibilité de saisir directement ses "observations olfactives" sur un site Extranet.
- Ces "Nez" remplissent ces grilles depuis leur domicile.
- Les grilles sont renvoyées tous les mois à Atmo Occitanie – dans des enveloppes pré-timbrées – pour saisie et exploitation

Durée : toute l'année, pendant au moins 3 ans. Les observations olfactives commenceront juillet 2019, après constitution du réseau de Nez.

Résultats escomptés :

- Cartographie de perception des odeurs
- Statistiques sur les lieux, les fréquences et les heures d'occurrence maximale des odeurs
- Evolution dans le temps
- Croisement des observations odeurs, des mesures réalisées et des données météorologiques disponibles
- Recherche de liens éventuels entre les nuisances ressenties et les fonctionnements des sites industriels, ainsi que les autres sources d'odeurs de la zone d'étude
- Bilans trimestriels des nuisances olfactives ressenties.

### ▪ Recueil des signalements d'odeurs "spontanés"

Mise en place sur le site Internet d'Atmo Occitanie d'une fiche de signalement des odeurs, pour les personnes ne faisant pas partie du réseau de Nez ou pour les Nez sentant des odeurs ailleurs qu'à leur domicile. Ces signalements pourront être transmis très rapidement au partenaire afin de permettre l'identification et, si possible, la neutralisation de la source des émissions odorantes.

### ▪ Mesures complémentaires

Des mesures complémentaires de composés potentiellement odorants pourront être proposées au partenaire de l'observatoire afin d'aider à l'identification des nuisances odorantes. Des prélèvements seraient alors réalisés par le personnel d'Atmo Occitanie ou par certains Nez préalablement formés. Ces prélèvements seront ensuite analysés en laboratoire.



# L'information sur la **qualité de l'air** en **Occitanie**

[www.atmo-occitanie.org](http://www.atmo-occitanie.org)