

# Suivi du sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) dans l'environnement de l'ISDND à Pavie (32)

## Été 2022

---

**ETU-2022-263**

**Edition Décembre 2022**

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

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

09 69 36 89 53 (Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)



# CONDITIONS DE DIFFUSION

---

**Atmo Occitanie**, est une association de type loi 1901 agréée (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 est adhérent 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 :

[www.atmo-occitanie.org](http://www.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 systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

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** par mail :

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

# Sommaire

---

RESUME .....	2
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS .....	3
1.1. Rappel de l'historique.....	3
1.2. Contexte et objectifs.....	4
2. DISPOSITIF D'ÉVALUATION .....	5
2.1. Les dispositifs de mesures .....	5
2.2. Le suivi des odeurs .....	6
3. RESULTATS DES MESURES DE SULFURE D'HYDROGENE (H <sub>2</sub> S).....	8
3.1. Caractérisation de l'exposition chronique.....	8
3.2. Caractérisation de l'exposition aigüe.....	11
3.3. Lien entre les niveaux d'H <sub>2</sub> S et les signalements olfactifs.....	12
3.4. Lien entre les niveaux d'H <sub>2</sub> S et les conditions météorologiques.....	14
4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	15
<b>TABLE DES ANNEXES .....</b>	<b>16</b>

## Résumé

---

Depuis 2017, Atmo Occitanie évalue la qualité de l'air dans l'environnement de l'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) à Pavie, dans le département du Gers. L'étude de la qualité de l'air s'effectue au travers de dispositifs déployés temporairement pour mesurer des polluants atmosphériques, mais également par le suivi continu de la gêne olfactive grâce à un observatoire des odeurs.

En octobre 2020, l'évolution de la configuration de la zone de stockage de déchets sur site modifie l'emplacement du massif de déchets, principale source d'émissions de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S). Ce polluant peut avoir des conséquences sur la santé humaine à partir de certaines concentrations. Il peut également, sans pour autant être associé à un risque toxique, générer des nuisances olfactives importantes.

Afin d'évaluer l'impact de cette nouvelle configuration du site sur l'état de la qualité de l'air, Atmo Occitanie a entrepris une nouvelle campagne de mesures d'H<sub>2</sub>S. Pour cela, un dispositif de mesures a été déployé à l'intérieur de l'ISDND, et dans l'environnement proche du site. Par rapport à 2018, ce dispositif a été renforcé par des sites de mesures supplémentaires, et un appareil de mesures sur site permettant le suivi continu des concentrations d'H<sub>2</sub>S.

Comme en 2018, l'évaluation par échantillonneurs passifs a permis de caractériser l'exposition chronique aux concentrations d'H<sub>2</sub>S. **Les concentrations de l'ensemble des sites échantillonnés à l'extérieur des limites de l'installation sont inférieures à la valeur toxicologique de référence (VTR) de 2 µg/m<sup>3</sup>.**

Le point au niveau du casier en cours d'exploitation, à l'intérieur de l'ISDND, met à nouveau en évidence une concentration au-dessus de la VTR, comparable à celle mesurée au cours de l'été 2018. Le changement géographique d'emplacement du casier en exploitation ne semble pas avoir eu d'impact significatif sur les niveaux de concentrations mesurés à l'extérieur de l'installation.

Le suivi par analyseur a permis de caractériser en continu l'exposition à court terme, et d'étudier l'évolution journalière des concentrations d'H<sub>2</sub>S. Si les VTR existantes n'ont pas été dépassées, les mesures ont mis en évidence des concentrations pouvant générer ponctuellement des nuisances olfactives. Les concentrations les plus élevées s'observent durant la plage nocturne, lors de l'affaissement progressif du régime de vent en fin de journée. Cela vient confirmer les observations historiques issues du suivi de la gêne olfactive depuis 2018, qui montraient très souvent en période estivale une présence accrue d'odeurs durant la nuit.

Dans le cadre de la convention de partenariat entre Atmo Occitanie et l'exploitant Trigone, l'observatoire des odeurs en place depuis 2018 est maintenu jusqu'en 2024. L'objectif du maintien de ce suivi est d'assurer une surveillance de la situation olfactive dans l'environnement de l'ISDND, et de faire remonter aux acteurs rapidement l'information en cas de d'épisode odorant.

Les signalements des odeurs continuent à pouvoir se faire via le portail de signalement numérique ODO, disponible sur application et site internet : <https://www.atmo-odo.fr/pavie>. Toute personne non inscrite à l'observatoire des odeurs, et désireuse de signaler des odeurs, doit adresser une demande d'inscription à Atmo Occitanie par l'intermédiaire du mail contact suivant : [odeurs@atmo-occitanie.org](mailto:odeurs@atmo-occitanie.org)

# 1. Contexte et objectifs

---

## 1.1. Rappel de l'histoire

Créé en 2001, Trigone, le syndicat mixte public en charge du traitement et de la valorisation des déchets ménagers du Gers, exploite l'installation de stockage de déchets non dangereux à Pavie. Chaque année, le centre accueille près de 40 000 tonnes de déchets, dont une partie est valorisée par la production de biogaz issue de la dégradation de la matière organique des déchets stockés.

Suite à une concertation locale menée en 2017, Atmo Occitanie a été sollicitée pour mener une évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'ISDND, sur deux volets de son champ de compétence : mesures de polluants atmosphériques en air ambiant et suivi de la gêne olfactive.

Une première campagne de mesures en 2018 a montré que le sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) est le principal polluant traceur de l'activité d'une ISDND, contrairement aux deux autres polluants ayant fait l'objet de mesures : le benzène et le 1,2-dichloroéthane. Bien que les concentrations d'H<sub>2</sub>S sur l'ensemble des sites échantillonnés à l'extérieur du périmètre de l'exploitation étaient inférieures à la valeur toxicologique de référence (pour une exposition de longue durée), les mesures ont montré des niveaux non négligeables à l'intérieur du site, supérieurs au niveau de fond, notamment en période estivale. Ce polluant peut générer des gênes olfactives, notamment à partir d'une certaine concentration<sup>1</sup> dans l'air, et son évocation principale est celle de l'œuf pourri. Étant émis par la décomposition bactérienne de la matière organique, il est ici un traceur principal de l'activité de l'ISDND.

En parallèle, une évaluation continue de la gêne olfactive a été mise en place à partir d'avril 2018, par l'intermédiaire d'un observatoire citoyen constitué de riverains, en charge du recueil quotidien des odeurs. Les conditions de survenue d'une odeur ont pu être identifiées après ces 3 années d'observatoire, au regard notamment des facteurs météorologiques et de l'activité sur site. La période estivale a notamment été identifiée par l'observatoire des odeurs comme étant la plus critique vis-à-vis de la gêne olfactive, appuyant les résultats des concentrations d'H<sub>2</sub>S mesurées en air ambiant. L'ensemble des résultats de cet observatoire est consultable à l'adresse suivante : <https://atmo-occitanie.org/ressources>

Atmo Occitanie prolonge le suivi de la gêne olfactive en maintenant son observatoire jusqu'en 2024, tout en faisant évoluer son outil de signalement. Ainsi, depuis janvier 2022, l'ancien dispositif par formulaire papier est remplacé par une plateforme numérique de signalement « ODO », disponible sur smartphone ou internet, ouverte à l'ensemble des Nez recensés dans l'environnement du site, et désireux de rester impliqué dans l'observatoire citoyen.

---

<sup>1</sup> Le niveau de concentration en H<sub>2</sub>S dans l'air considéré comme constituant une nuisance olfactive réelle est fixé par l'OMS à 7 µg/m<sup>3</sup>. Un rapport de l'INERIS mentionne que l'H<sub>2</sub>S peut être détecté par son odeur dès 0,7 µg/m<sup>3</sup> par certaines personnes.

## 1.2. Contexte et objectifs

La configuration de l'activité a évolué en octobre 2020, avec la fermeture du casier 2, arrivant au terme de son exploitation, et l'ouverture d'un nouveau massif en contrebas, le casier 4, à une distance d'environ 400 mètres (cf annexe 5). L'évolution de la zone de stockage de déchets modifie la localisation des principales sources d'émissions de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S), polluant traceur de l'activité de l'ISDND, ainsi que la principale source d'odeur ayant été identifiée par les 3 années d'observatoire des odeurs.

Afin d'évaluer l'impact du changement de configuration du site sur l'état de la qualité de l'air, Atmo Occitanie a réalisé une nouvelle campagne de mesures des concentrations d'H<sub>2</sub>S au cours de l'été 2022, avec les dispositifs de mesures suivant :

- 9 échantillonneurs passifs, sur des sites positionnés à l'intérieur et à l'extérieur de la limite de propriété de l'ISDND, dont 7 sites de mesures déjà échantillonnés en 2018,
- un analyseur continu, appareil installé au niveau du bâtiment technique, proche de l'ancien casier en exploitation (casier 2),

Le suivi par échantillonneur a permis de **caractériser l'exposition chronique** aux concentrations d'H<sub>2</sub>S. Les concentrations sont mises en perspective des niveaux mesurés au cours de la précédente campagne 2018, des VTR existantes, ainsi que celles mesurées sur d'autres environnements industriels similaires en Occitanie.

Le suivi continu par analyseur automatique pour **caractériser l'exposition aiguë**, c'est-à-dire l'exposition de courte durée à d'éventuelles concentrations élevées d'H<sub>2</sub>S. Les concentrations sont mises en perspective des VTR existantes, ainsi que celles mesurées sur d'autres environnements industriels similaires en Occitanie.

En outre, ce type de mesures permet de décrire finement la cinétique des concentrations en air ambiant au fil de la journée, et permet de faire le lien entre les niveaux d'H<sub>2</sub>S et les signalements olfactifs (remontés dans le portail de signalement ODO). En effet, le lien entre apparition de la gêne olfactive et concentration du principal polluant olfactif autour d'un ISDND, le sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S), n'était encore pas documenté sur cette ISDND. En 2018, Atmo Occitanie n'avait pas pu se prononcer sur le dépassement ou non de la valeur guide OMS, de 7 µg/m<sup>3</sup> sur une demi-heure, valeur préconisée pour ne pas générer de gênes olfactives. Le dispositif de mesures en continu déployer pour cette évaluation a permis d'améliorer les connaissances sur cet aspect.

**Ce rapport présente le bilan des mesures de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S), en mettant en perspective les résultats avec les observations olfactives remontées ODO, les conditions météorologiques, et les niveaux observés sur d'autres environnements industriels.**

Cette étude s'inscrit dans le projet associatif d'Atmo Occitanie, l'un de ses champs de compétence : « *Evaluer et suivre l'impact des activités humaines et de l'aménagement du territoire sur la qualité de l'air* ».

## 2. Dispositif d'évaluation

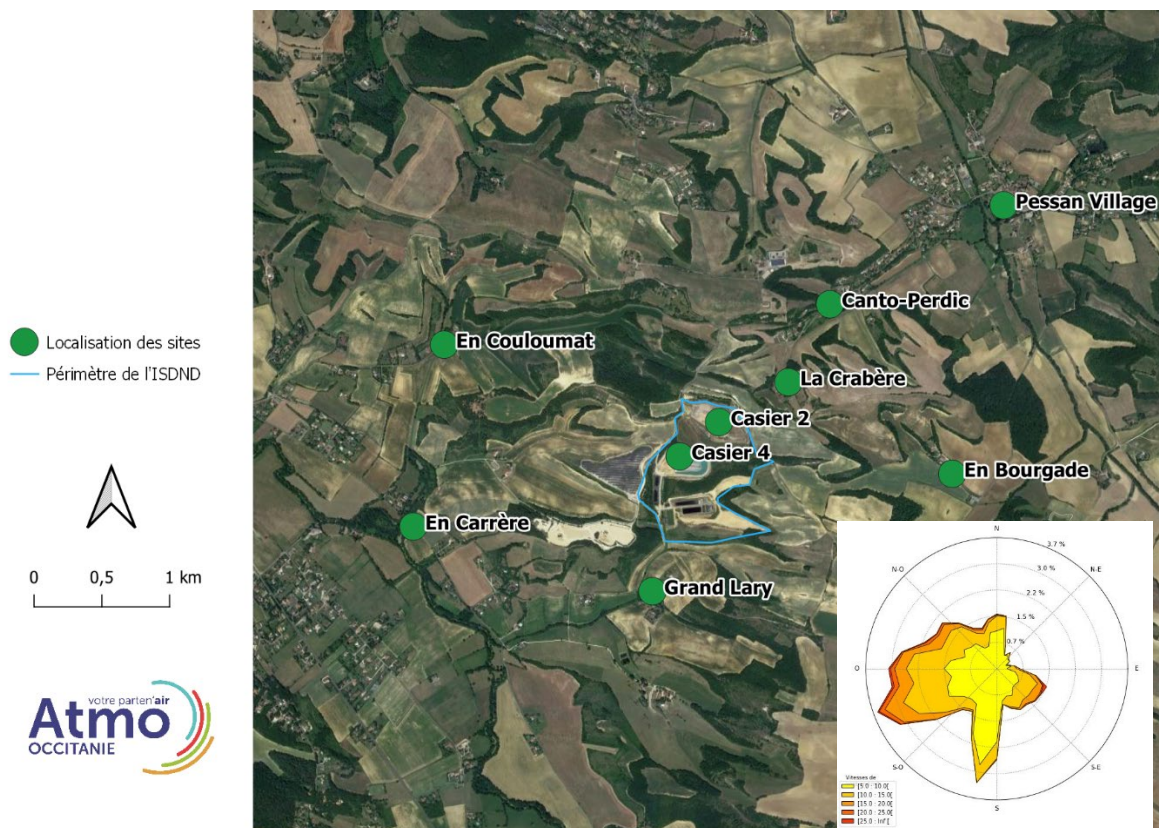
### 2.1. Les dispositifs de mesures

#### 2.1.1. Mesures par échantillonneurs passifs

Comme en 2018 lors de la précédente campagne, le plan d'échantillonnage, établi par Atmo Occitanie, a été réalisé en s'appuyant sur 3 principaux critères pour définir l'emplacement des points de mesures :

- Au plus près des sources d'émissions et d'odeurs, afin de connaître les concentrations maximales,
- Au niveau des zones d'habitations, pour caractériser les niveaux d'exposition des populations,
- Selon l'orientation des vents, afin de s'assurer de la bonne représentativité de la mesure.

La cartographie suivante situe les positions des échantillonneurs passifs, disposés dans l'environnement de l'ISDND, en ayant tenu compte des critères précédents. La rose des vents 2021 permet de situer l'origine des vents dominants, et l'emplacement des points de mesures par rapport à ceux-là.



Emplacements des 9 échantillonneurs passifs autour de l'ISDND – campagne été 2022

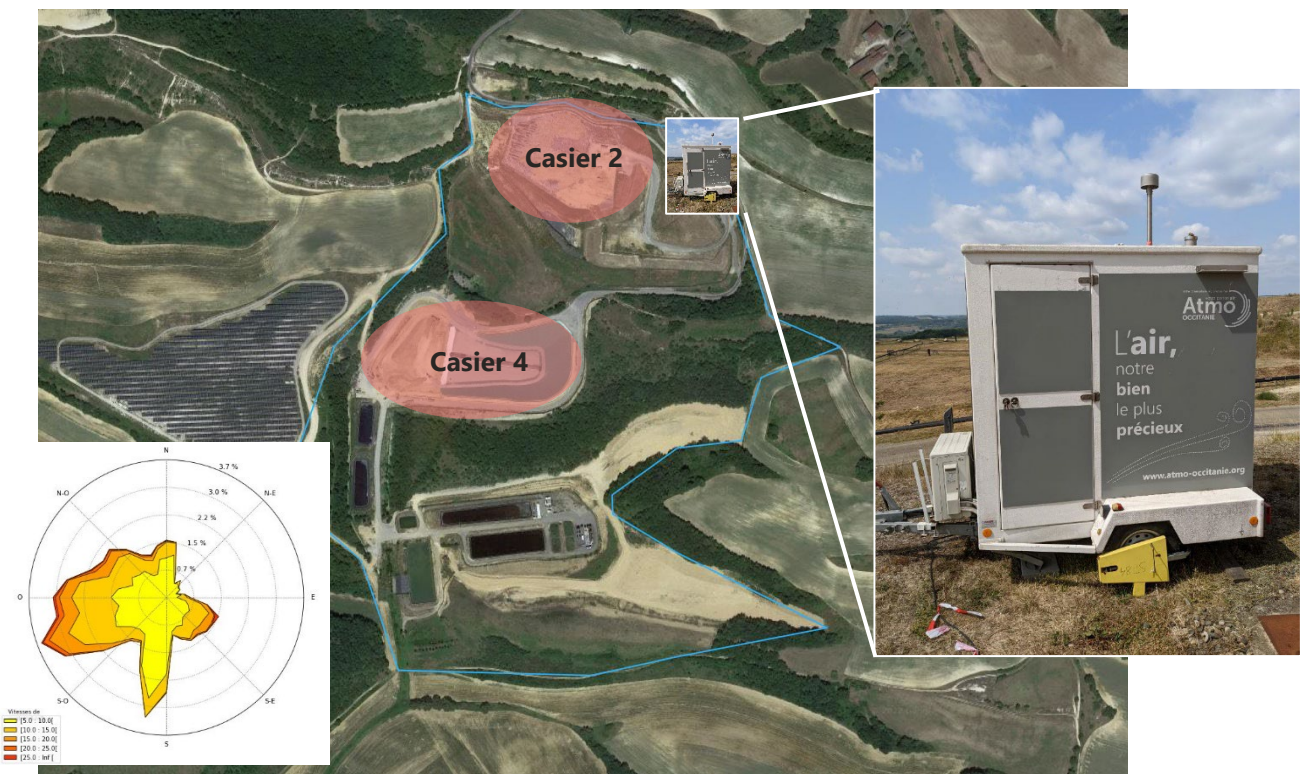
**Les mesures ont été mises en place durant 4 semaines, du 26 juillet au 23 août 2022.** Les positions des 6 sites échantillonnés en 2018 restent inchangées. En revanche, le dispositif a été complété par 3 nouveaux sites de mesures : En Carrère, Casier 4 et Pessan Village, suite à la remontée de signalements olfactifs durant ces 3 années d'observatoire des odeurs sur ces secteurs.

## 2.1.2. Mesures par analyseur

La mise en place d'un analyseur automatique a permis de mesurer en continu les niveaux de concentrations, et d'établir des profils journaliers moyens de l'évolution de la présence du polluant dans l'air ambiant.

**Les mesures ont été réalisées** sur une période de près de 5 semaines, **du 20 juillet au 23 août 2022**, au niveau du bâtiment technique de l'ISDND, à environ 200 m du casier 2, anciennement exploité, et 350 mètres du casier 4 en exploitation, au moment des mesures. La fin de la période estivale ayant été identifiée par la première campagne de mesure et par l'observatoire des odeurs comme étant la plus critique vis-à-vis des concentrations d'H<sub>2</sub>S et de la gêne olfactive, le moyen mobile a donc été déployé sur cette période. Les mesures sont réalisées en parallèle de la campagne par échantillonneurs.

La cartographie suivante situe l'emplacement de la station de mesure.



### Emplacements de la station de mesures du H<sub>2</sub>S au niveau de l'ISDND – campagne été 2022

Le dispositif est complété par un capteur météorologique indiquant en continu, les vitesses et directions de vents dans l'environnement de la station de mesure. Ces données permettront d'identifier les trajectoires des masses d'air dans l'environnement de l'ISDND et donc d'approfondir l'analyse des mesures d'H<sub>2</sub>S et des signalements d'odeurs.

## 2.2. Le suivi des odeurs

L'Observatoire des odeurs est principalement composé de riverains qui forment le réseau de Nez et fournissent des observations sur la gêne olfactive ressentie autour de l'ISDND de Pavie. Depuis le 27 janvier 2022, l'ancien dispositif de suivi de la gêne olfactive a évolué avec la mise en place d'une plateforme de signalement, disponible sur smartphone ou internet (<https://www.atmo-odo.fr/pavie>). Cette interface permet le recueil



rapide et géo localisé des nuisances olfactives ressenties par les Nez référents, et remplace les anciens relevés papiers qui étaient mis à disposition des Nez de l'observatoire.

A partir des observations du réseau de Nez, il a été observé que les nuisances olfactives apparaissent plus fortement sur la plage nocturne, en particulier sur la période estivale, identifiée comme la période critique pour la survenue d'odeurs persistantes. La qualification de la ressemblance des odeurs signalées sur cette période par les Nez de l'observatoire des odeurs est très souvent rattachée aux composés soufrés. Ainsi, les relevés effectués par les Nez référents de l'observatoire des odeurs, durant la campagne de mesures, viennent compléter et enrichir l'évaluation de la qualité de l'air menée autour de l'ISDND.

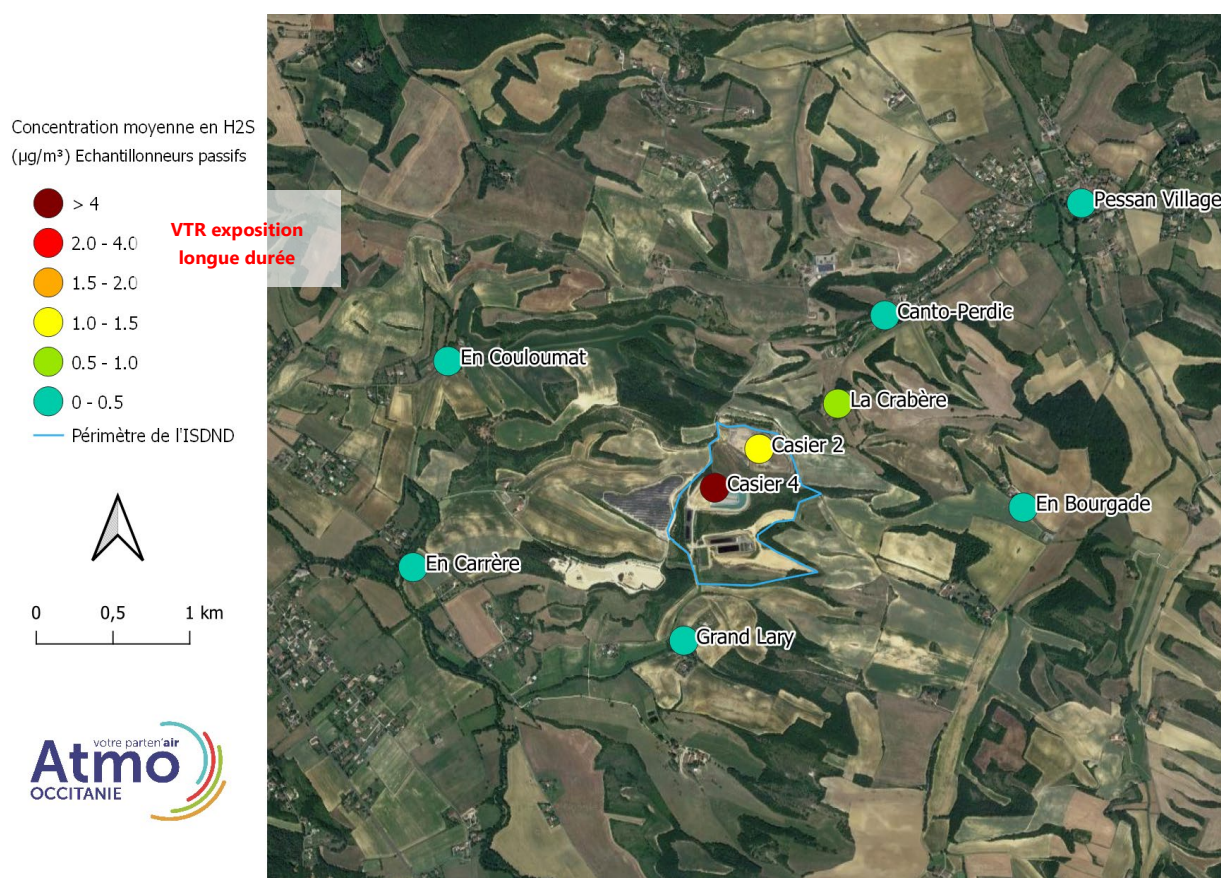
Cet outil de signalement et de caractérisation des odeurs est complémentaire de l'évaluation par la mesure, étant donné que le ressenti d'une odeur et sa nuisance associée restent subjectifs et propre à chaque individu.

## 3. Résultats des mesures de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S)

### 3.1. Caractérisation de l'exposition chronique

#### 3.1.1. Respect des VTR en dehors du périmètre de l'ISDND

Les concentrations moyennes sur l'ensemble de la période d'exposition des échantillonneurs, du 26 juillet au 23 août, sont représentées sur la cartographie suivante. La gamme de concentration choisie sur l'échelle de couleur n'est pas réglementaire, mais construite par rapport à la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) existante. Cette VTR est fixée à 2 µg/m<sup>3</sup>, et est définie pour une exposition chronique de longue durée (source : l'INERIS, l'institut national de l'environnement industriel et des risques).



Cartographie des concentrations moyennes mesurées sur les 9 sites de mesures – été 2022

**Les concentrations de l'ensemble des sites échantillonnés à l'extérieur des limites de l'installation sont inférieures à la Valeur Toxicologique de Référence de 2 µg/m<sup>3</sup>.**

Comme cela avait été le cas en 2018 au cours de la première campagne, aucune population riveraine n'est exposée à des dépassements de la VTR en 2022.

Les écarts de concentration entre les sites implantés au niveau des casiers, et ceux situés hors périmètre de l'ISDND, est à nouveau conséquent sur cette campagne 2022. La concentration décroît rapidement autour de l'installation puisque l'ensemble des sites met en évidence des niveaux proches ou équivalent au fond rural régional déterminé sur la station du réseau d'Atmo Occitanie à Peyrusse-Vieille (32), de 0,2 µg/m<sup>3</sup>.

Les niveaux mis en évidence sur les sites en dehors de l'ISDND se trouvent dans une gamme de concentration comprises entre 0,2 et 0,4 µg/m<sup>3</sup>, proche du niveau de référence en fond rural mesuré à 0,2 µg/m<sup>3</sup>. Seule la concentration moyenne au niveau du lieu-dit « La Crabère », de 0,5 µg/m<sup>3</sup>, est à nouveau sensiblement plus exposée que les autres sites dans l'environnement de l'ISDND. Ce site est parmi le plus proche du casier en cours d'exploitation, sous un des axes du vent dominant (le vent d'ouest). Le site « Grand Lary », positionné au sud de l'ISDND sous un axe de vent moins présent, et à une distance comparable, met en évidence des niveaux un peu moins importants, de l'ordre de 0,4 µg/m<sup>3</sup>.

Les points de mesures « En Carrère » (Pavie) et « Pessan Village », échantillonnés pour la première fois en 2022, n'ont pas mis en évidence de surexposition, et les concentrations moyennes sont inférieures à 0,3 µg/m<sup>3</sup>, proche du niveau de fond rural.

### 3.1.2. Une VTR dépassée au niveau du casier 4 en exploitation

Pour le point à proximité du casier de stockage des déchets, positionné au niveau du casier 4 en cours d'exploitation, la concentration moyenne mesurée, de 22 µg/m<sup>3</sup>, dépassant le seuil fixé par la VTR pour une exposition chronique de longue durée (fixée à 2,0 µg/m<sup>3</sup>). Cette concentration moyenne s'approche de la VTR pour une exposition intermédiaire sub-chronique (fixée à 30,0 µg/m<sup>3</sup>) qui caractérise une exposition sur une durée de 15 à 364 jours (cf annexe 6 et 7).

Le second point de mesures intra périmètre de l'ISDND, se situe au niveau du casier 2 qui lui est entièrement fermé et ne réceptionne plus de déchets. Ce point de mesures met en évidence une concentration plus faible que celle mesurée au niveau du casier 4 (distant d'environ 300 mètres), avec 1,1 µg/m<sup>3</sup>, restant inférieure à la VTR chronique prise comme référence par l'INERIS.

Ainsi, **seul le point positionné au plus près du casier en cours d'exploitation, et à l'intérieur des limites de propriété de l'ISDND, est au-dessus de la VTR pour une exposition chronique** de longue durée.

### 3.1.3. Mise en perspective avec l'historique de mesure

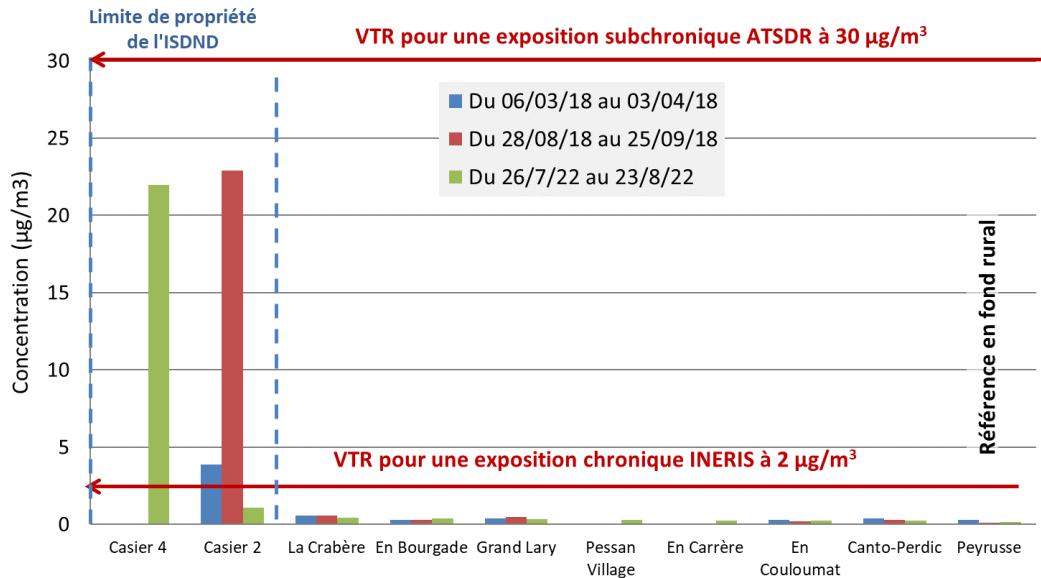
Une première campagne de mesures du H<sub>2</sub>S a eu lieu en 2018, sur deux périodes climatiques distinctes, l'une sur la fin de période hivernale (du 6 mars au 3 avril 2018), et l'autre sur la fin de période estivale (du 28 août au 25 septembre 2018).

#### 3.1.3.1. Rappel des observations faites en 2018

- La période estivale avait mis en évidence des concentrations plus importantes, 5 à 6 fois plus élevées que lors de la phase de mesures hivernales, expliquant en partie le choix de ne procéder qu'à une nouvelle campagne en période estivale en 2022,
- La concentration moyenne à l'intérieur du périmètre de l'installation a été plus élevée que sur les sites de hors périmètre,
- Le gradient de concentration est important entre les mesures au niveau du casier 2 (en exploitation durant la campagne 2018), et celles au niveau des premières habitations et points de mesures : sur les lieux dits « La Crabère » et « Grand Lary ».
- Les concentrations moyennes de sulfure d'hydrogène H<sub>2</sub>S mesurées au niveau des sites implantés en proche habitations sont inférieures à la VTR pour une exposition de longue durée (INERIS).
- La VTR pour une exposition chronique (INERIS) est dépassée au cours de la période estivale sur le site à l'intérieur de l'ISDND. La VTR pour une exposition sub-chronique (ATSDR) n'est pas atteinte.

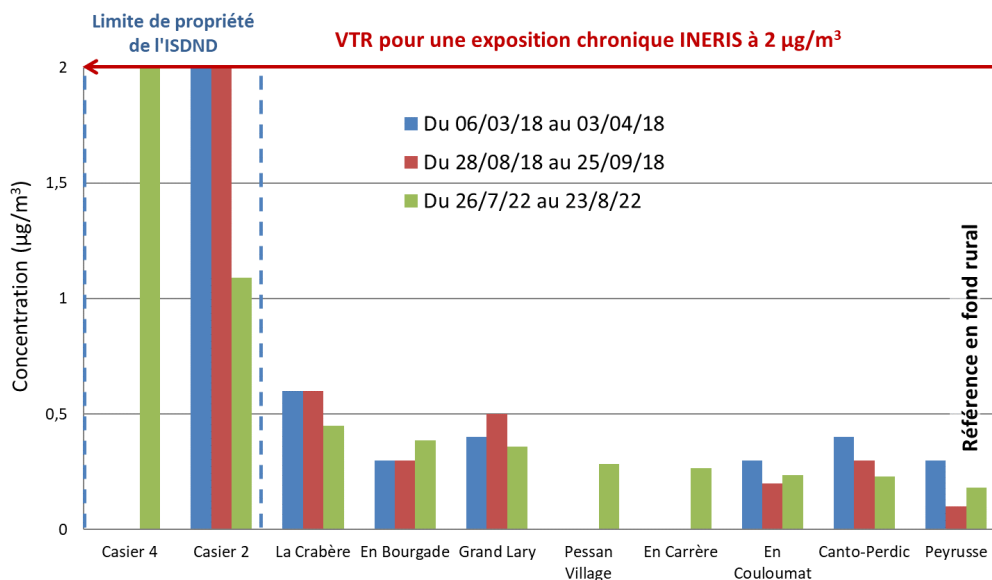
### 3.1.3.2. Comparaison de la situation entre 2018 et 2022

La représentation graphique ci-dessous expose l'ensemble des concentrations mesurées par site de mesures, les 3 périodes de mesures depuis 2018. Le fond rural, sans influence d'une quelconque activité émettrice d'H<sub>2</sub>S, est mis en évidence sur le site gersoys Peyrusse-vieille, à plus de 40 km de l'ISDND de Pavie.



Concentrations d'H<sub>2</sub>S mesurées par sites sur l'ensemble de l'historique de mesures

Le graphique suivant est un zoom avec changement d'échelle sur la concentration (axe verticale) afin de distinguer les écarts sur les différents sites de mesures en dehors du périmètre de l'ISDND.



Concentrations d'H<sub>2</sub>S mesurées par sites sur l'ensemble de l'historique de mesures - Zoom

Les concentrations moyennes mesurées sur les sites hors périmètre de l'ISDND sont au global très proches de celles mesurées en 2018. Le changement géographique du casier en exploitation ne semble pas avoir eu d'impact significatif sur le niveau de concentration au sud de l'exploitation, « Grand Lary », pourtant plus proche du casier 4 qu'il ne l'était du casier 2.

Il en est de même pour le point « La Crabère », dont la distance au casier 4 est plus importante que celle qui le séparait du casier 2. Bien qu'une légère baisse de la concentration (-0,2 µg/m<sup>3</sup>) soit mise en évidence sur ces deux sites entre les deux campagnes, il est difficile d'attribuer ce bénéfice au seul changement géographique de la principale source d'émission du H<sub>2</sub>S. D'autant que l'incertitude sur la mesure via ce type de dispositif est de l'ordre de 0,1 µg/m<sup>3</sup>.

Sur le point de mesures au plus proche du casier en exploitation au moment des mesures, les concentrations sont comparables entre l'été 2018 et 2022. Le casier 2, exploité en 2018, mettait en évidence une concentration moyenne de 22,9 µg/m<sup>3</sup>, tandis que le casier 4 (exploité en 2022) met en évidence une concentration de 22,0 µg/m<sup>3</sup>.

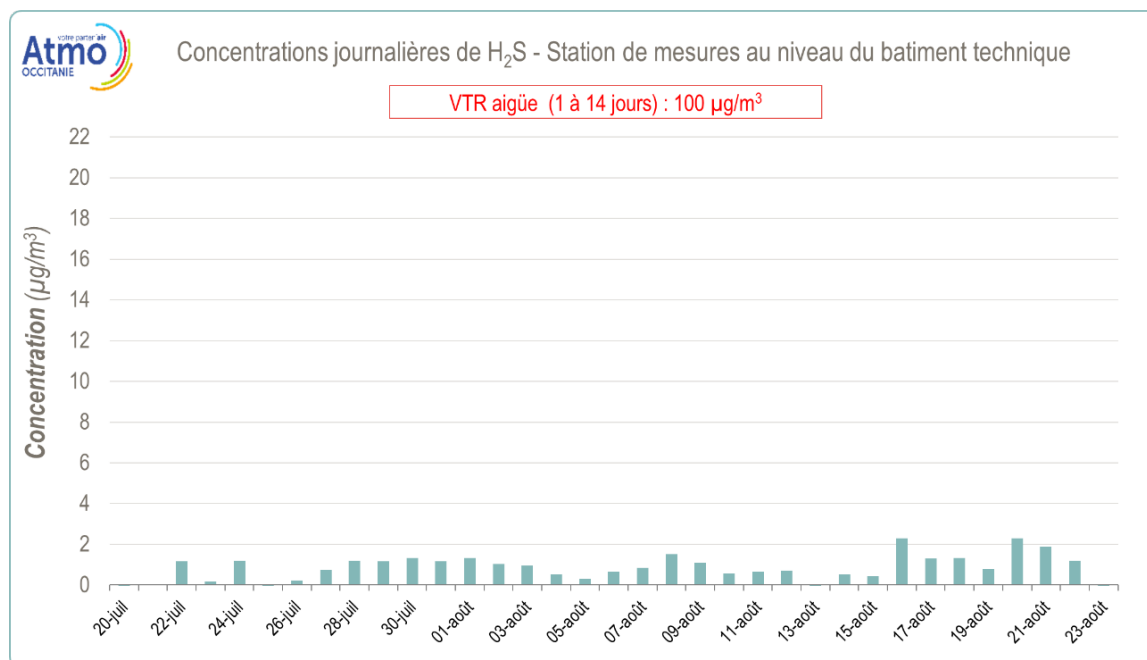
Au niveau de l'ancien casier en exploitation, le casier 2, il subsiste une influence des émissions d'H<sub>2</sub>S au niveau du point de mesures situé au-dessus du casier fermé, comme en atteste la concentration de 1,1 µg/m<sup>3</sup>, près de 3 fois celles des sites en dehors du périmètre de l'ISDND, et du fond rural.

## 3.2. Caractérisation de l'exposition aigüe

La campagne de mesure par analyseur automatique H<sub>2</sub>S a permis de décrire finement l'évolution des concentrations de sulfure d'hydrogène H<sub>2</sub>S entre le 18 juillet et le 23 août 2022. Les mesures ont été réalisées tous les ¼ d'heure au niveau du bâtiment technique de l'ISDND.

### 3.2.1. Moyennes journalières

**Les moyennes journalières mesurées au cours de la campagne, du 20 juillet au 23 août 2022, ont été inférieures à la VTR aigüe de 100 µg/m<sup>3</sup>** (source : ATSDR<sup>2</sup>, retenue par l'INERIS). Le maximum observé a été atteint le 16 août 2022 avec une concentration moyenne journalière de 2,3 µg/m<sup>3</sup>.

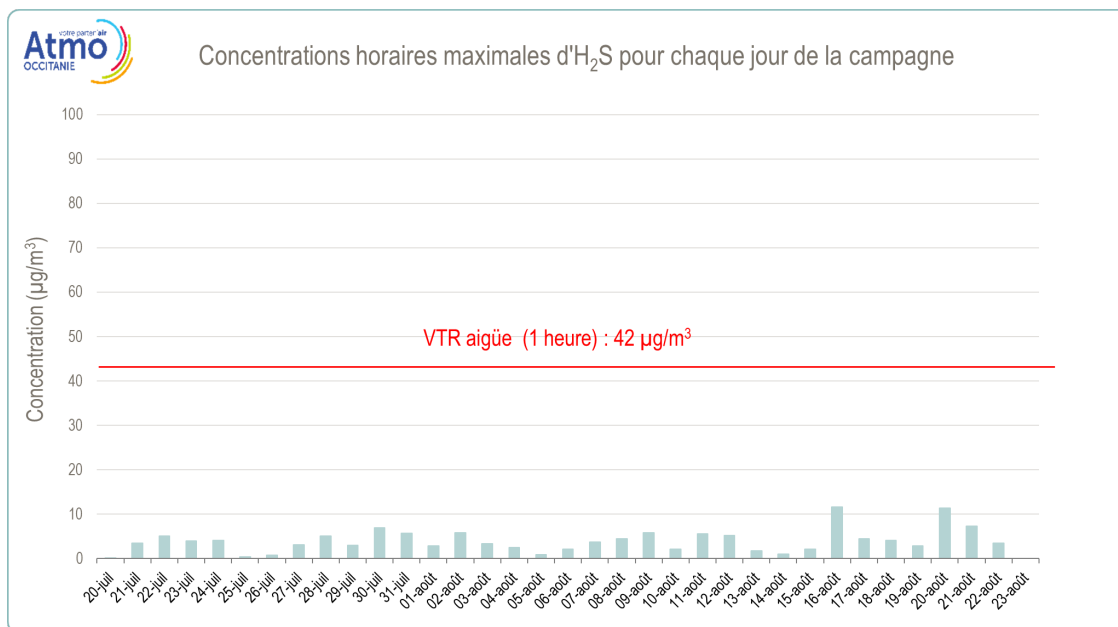


Evolution des concentrations journalières d'H<sub>2</sub>S – campagne estivale 2022

<sup>2</sup> ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry (USA)

### 3.2.2. Maximums horaires journaliers

Au cours de la campagne de mesures, **les moyennes horaires n'ont pas dépassé la Valeur Toxicologique de Référence aiguë, définie en moyenne horaire, de 42 µg/m<sup>3</sup>** (source : OEHHA<sup>3</sup>). Le maximum horaire observé sur la période a été atteint le 16 août, durant deux heures consécutives, entre 00h et 2h, avec une concentration de 12 µg/m<sup>3</sup>.

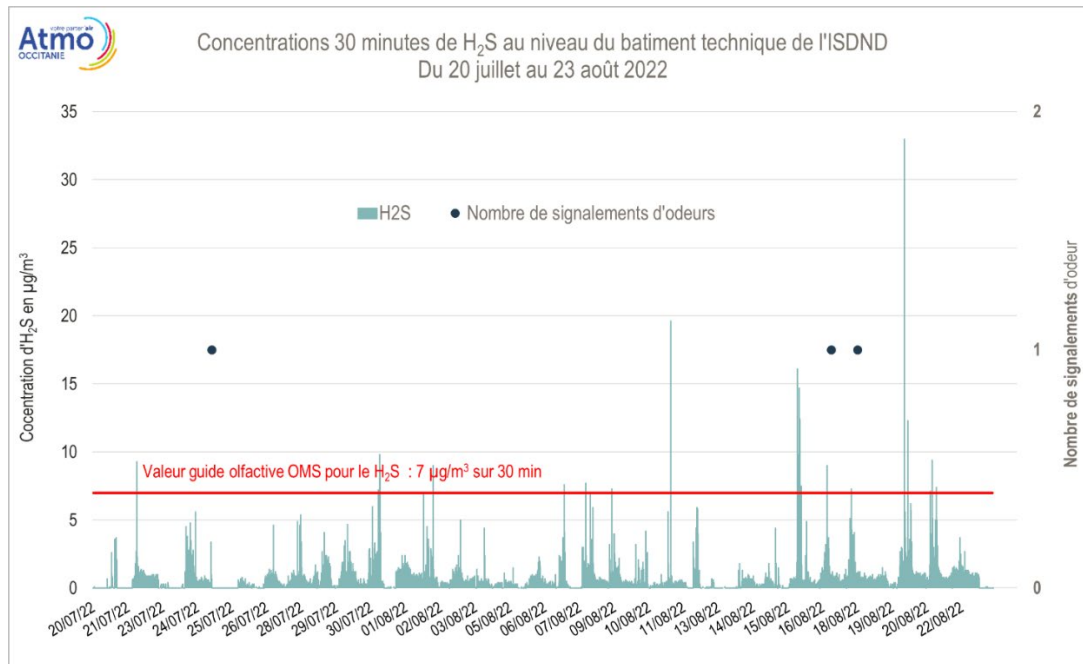


Evolution du maxima horaire journalier d'H<sub>2</sub>S – campagne estivale 2022

### 3.3. Lien entre les niveaux d'H<sub>2</sub>S et les signalements olfactifs

Le graphique ci-dessous présente les concentrations moyennes sur 30 minutes mesurées depuis la mise en place du dispositif d'évaluation, ainsi que le nombre de signalements d'odeurs par les Nez référents. L'OMS indique une valeur guide de 7 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser sur une demi-heure, pour éviter l'apparition de gênes olfactives.

<sup>3</sup> OEHHA : The Office of Environmental Health Hazard Assessment (USA)

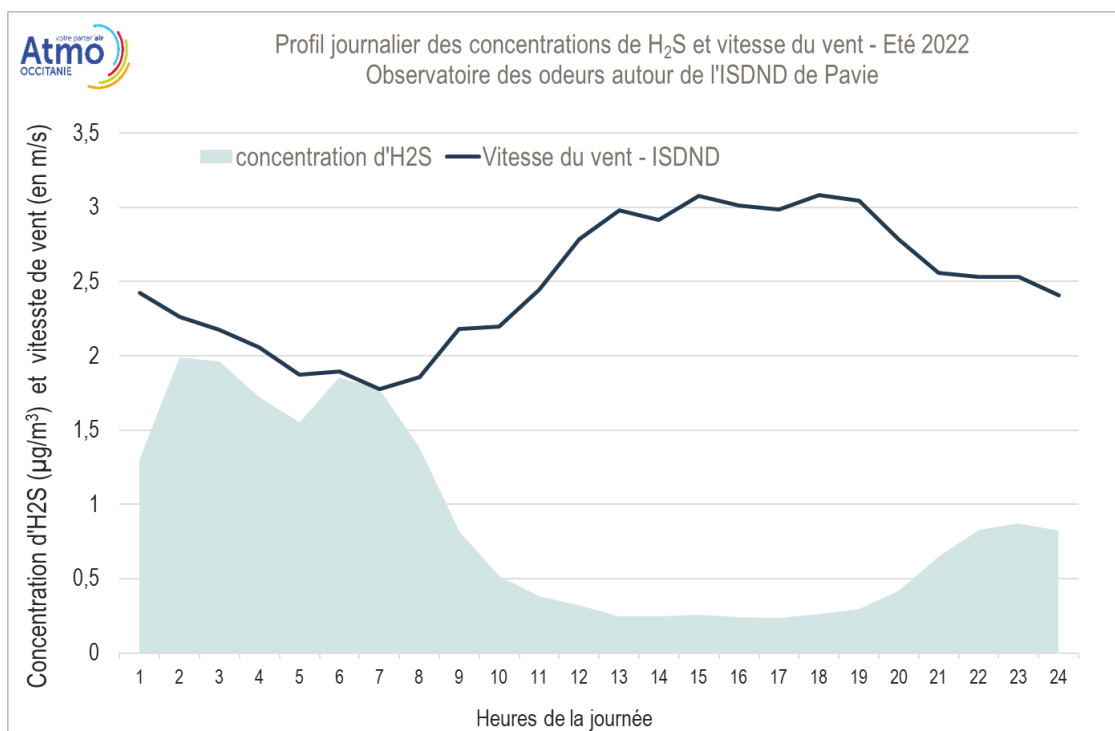


Au cours de la campagne estivale 2022, les concentrations moyennes sur 30 minutes ont dépassé à 22 reprises la valeur guide olfactive de l'OMS de 7 µg/m<sup>3</sup> (valeur préconisée pour ne pas générer de gênes olfactives). Pour rappel, un rapport de l'INERIS mentionne que le H<sub>2</sub>S peut être détecté par son odeur dès 0,7 µg/m<sup>3</sup> par certaines personnes.

Comme évoqué depuis le début du suivi des odeurs, il n'est pas aisé de corréler les odeurs de composés soufrés signalées avec les mesures de d'H<sub>2</sub>S, en raison notamment, de l'influence des conditions météorologiques ainsi que de la sensibilité olfactive différente des riverains. Comme peu de signalements olfactifs ont été effectués durant la campagne de mesures, il est difficile une corrélation systématique entre les concentrations d'H<sub>2</sub>S (polluant caractéristique de ce type d'odeur) mesurées sur la station et les odeurs de composés soufrés ressenties par les riverains. Néanmoins les 3 signalements réalisés, sont survenus pour des concentrations moyennes sur 30 minutes comprises entre 0,9 µg/m<sup>3</sup> et 4,9 µg/m<sup>3</sup>, concentrations supérieures ou égales à la moyenne sur l'ensemble de la campagne, de 0,9 µg/m<sup>3</sup>.

### 3.4. Lien entre les niveaux d'H<sub>2</sub>S et les conditions météorologiques

Le graphique suivant présente le profil journalier horaire des concentrations d'H<sub>2</sub>S, superposé au profil de vitesse de vent journalier horaire.



Au cours de la campagne de mesures apparaît un profil temporel journalier d'évolution des concentrations, anti-corrélé aux vitesses de vent local.

En effet, les concentrations nocturnes sur la plage 21h-8h mettent en évidence une concentration moyenne de 1,4 µg/m<sup>3</sup>, plus importante que celle sur la plage diurne 8h-21h de 0,4 µg/m<sup>3</sup>. Cette observation peut s'expliquer en partie par un ralentissement du brassage de la couche atmosphérique de surface à la tombée du jour. Les vitesses de vent chutent progressivement à partir de 20h pour atteindre une vitesse minimale à 7h du matin. L'atmosphère, stabilisée par le ralentissement du brassage au cours de la nuit, accumule la présence d'H<sub>2</sub>S émises par la dégradation de la matière organique au niveau du massif de déchets de l'installation de stockage.

Ces observations ont déjà fait l'objet de mentions dans les précédents rapports annuels de l'observatoire des odeurs. Sur plusieurs périodes estivales, il a été constaté que la gêne olfactive se faisait plus présente au cours de la plage nocturne de 23h à 8h. Celle-ci était aggravée les jours où le massif de déchets subissait un écart de température important, à cause de l'amplitude thermique jour-nuit dans l'atmosphère.

A noter que le lien entre pluviométrie et concentration a été étudié, mais n'est pas concluant du fait du peu de cumul de précipitation survenu durant la campagne de mesures : 5 jours de pluies, pour 9,8 mm cumulées (inférieur aux normales de saison).



## 4. Conclusions et perspectives

---

Afin d'évaluer l'impact du changement de configuration du site sur l'état de la qualité de l'air, Atmo Occitanie a réalisé une nouvelle campagne de mesures des concentrations d'H<sub>2</sub>S en 2022. Cette campagne a été réalisée en couplant **2 type de dispositifs de mesures complémentaires** :

- Un suivi par échantillonneur passif, pour caractériser l'exposition chronique aux concentrations d'H<sub>2</sub>S.
- Un suivi continu par analyseur continu automatique, pour caractériser l'exposition aiguë, de court-terme, et observer d'éventuelles concentrations élevées d'H<sub>2</sub>S.

### **Exposition chronique**, multi-sites :

Les concentrations de l'ensemble des points échantillonnés à l'extérieur des limites de l'installation sont inférieures à la valeur toxicologique de référence reprise par l'INERIS, de 2 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations mesurées au cours de l'été 2022 sont équivalentes à celles mises en évidence en 2018. La concentration maximale, de 22 µg/m<sup>3</sup>, est mesurée au niveau du casier 4 en exploitation et dépasse la VTR chronique. Ce niveau est comparable à celui observé en 2018, sur le point au plus proche de l'ancien casier en exploitation.

### **Exposition aiguë**, un site, lien avec les nuisances olfactives :

Parmi les VTR associées à un impact sanitaire, aucune n'est dépassée. Bien que l'apparition d'une odeur reste subjective et propre à la capacité sensitive de chacun, la valeur guide pour éviter l'apparition de nuisances olfactives donnée par l'OMS, de 7 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 30 minutes, a été dépassée à plusieurs reprises durant la campagne. Ainsi, il existe bien des conditions d'apparition de gênes olfactives à l'intérieur de l'ISDND, et très probablement dans son environnement proche étant donné les concentrations ponctuellement mesurées.

Enfin, l'analyseur a mis en évidence des concentrations nocturnes estivales plus élevées que celles mesurées la journée. Cette observation conforte les conclusions issues de l'observatoire des odeurs, ayant mis en évidence une hausse des signalements sur toute les périodes estivales, et très souvent la nuit.

Ces résultats seront présentés à la prochaine commission de suivi du site intégrant dans la concertation l'exploitant du site TRIGONE, les collectivités, la DREAL, la préfecture du Gers, les associations de riverains et de protection de l'environnement.

Dans le cadre de la convention de partenariat entre Atmo Occitanie et l'exploitant Trigone, l'observatoire des odeurs en place depuis 2018 est maintenu jusqu'en 2024. Les signalements d'odeurs peuvent s'effectuer via la plateforme de signalements ODO. Cette interface numérique de saisie et de renseignement d'une nuisance olfactive à partir de n'importe quel emplacement, permet de renseigner rapidement et simplement les odeurs ressenties. ODO permettra le maintien du suivi de la gêne olfactive, et servira d'outil de vigie en cas de détérioration brutale de la situation, ou à l'inverse en cas d'amélioration de la nuisance sur le long terme. La transmission et la remontée d'informations auprès des acteurs continueront à se faire de manière transparente et rapide.

## TABLE DES ANNEXES

---

**ANNEXE 1 : Résultats détaillés des mesures d'H<sub>2</sub>S pour les échantillonneurs passifs**

**ANNEXE 2 : Détails sur le dispositif de mesures**

**ANNEXE 3 : Photographies des sites de mesures**

**ANNEXE 4 : Bilan météorologique durant la campagne**

**ANNEXE 5 : Fonctionnement et plan de l'ISDND**

**ANNEXE 6 : Le sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) : sources et effets sur la santé et l'environnement**

**ANNEXE 7 : Démarche pour la recherche des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)**

## ANNEXE 1 : Résultats détaillés des mesures du H<sub>2</sub>S pour les échantillonneurs passifs

### Concentrations moyennes par sites sur l'ensemble de l'historique de mesures

Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	Hiver 2018	Été 2018	Été 2022	Moyenne sur l'ensemble des périodes de mesures
	Du 06/03/18 au 03/04/18	Du 28/08/18 au 26/09/18	Du 26/07/22 au 23/08/22	
Casier 2	4,0	22,9	1,1	9,3
Casier 4	-	-	22,0	22,0
En Bourgade	0,3	0,3	0,4	0,3
Canto Perdic	0,4	0,3	0,2	0,3
La Crabère	0,7	0,6	0,5	0,6
En Couloumat	0,3	0,2	0,2	0,2
Grand Lary	0,4	0,5	0,4	0,4
En Carrère	-	-	0,3	0,3
Pessan village	-	-	0,3	0,3
<b>Peyrusse-Vieille</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>

### Comparaison des concentrations H<sub>2</sub>S par échantillonneur et analyseur

Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes d'H<sub>2</sub>S mesurées par l'échantillonneur passif (casier 2) et l'analyseur automatique (proche bâtiment technique). La comparaison est réalisée à titre indicatif, en s'attendant à des concentrations moyennes proches, et cela même si les principes de mesures utilisés sont différents. En effet, les deux sites de mesures sont séparés environ d'une centaine de mètres.

Dispositifs de mesures	Concentrations d'H <sub>2</sub> S (µg/m <sup>3</sup> )
<b>Echantillonneur passif - Casier 2</b>	<b>1,1</b>
Analyseur automatique	0,93

Comme attendu, les concentrations mesurées par les deux types de dispositifs sont proches et comparables entre elles. En plus des incertitudes de mesures propres aux matériels, le faible écart peut s'expliquer par la distance séparant les deux appareils, qui est de l'ordre d'une centaine de mètres.

Ces observations attestent d'une bonne représentation de l'une ou l'autre technique de mesures, pour évaluer les concentrations moyennes de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) dans l'air ambiant.

## ANNEXE 2 : Détails sur le dispositif de mesures

### Echantillonneurs passifs

#### 1 – PRINCIPE GENERAL

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 – REPRESENTATIVITE 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.

Dans le cas de cette étude, il a été retenu d'implanter les capteurs uniquement sur 4 semaines (7% de l'année), afin de répondre à d'autres objectifs que ceux donnés par les critères de mesures indicatives. Ce choix a été guidé par les résultats de la précédente campagne de mesures, qui avait permis d'identifier la période estivale comme la période critique de la présence du sulfure d'hydrogène dans l'air ambiant.

#### 3 – 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 sous la forme d'une cartouche adsorbant en polypropylène microporeux imprégné d'acétate de zinc. Le sulfure d'hydrogène est capturé sous forme de sulfure de zinc stable. Les échantillonneurs passifs sont ensuite analysés par un laboratoire d'analyse.



Abri pour les tubes à diffusion.



Détail du tube à diffusion : corps diffusif, cartouche à diffusion et plaque de support.

## Analyseur en continu



### **Mécanisme d'un analyseur de gaz type hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) et dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)**

L'analyseur de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) se base sur les principes de mesures de gaz à fluorescence UV (EN 14212). L'appareil est homologué par le LCSQA & l'agence américaine de l'environnement US-EPA. La mesure des concentrations se fait par moyenne quart-horaire au sein de la chambre de réaction. L'appareil est positionné dans la station mobile, afin de répondre à des paramètres de fonctionnement optimaux (température de fonctionnement, raccord électrique etc...).

Une validation technique des données est effectuée quotidiennement, à distance, par le personnel technique d'Atmo Occitanie. En cas d'incohérence des mesures ou de dysfonctionnement signalés par une alarme, détectés lors de la validation, une intervention est faite dans les meilleurs délais. Dans le cadre de cette campagne, aucune invalidation en dehors des plages de mises en marche et d'arrêt de l'appareil n'a été signalée.

L'appareil est homologué et subit tout au long de l'année une chaîne de maintenance pour s'assurer de son bon fonctionnement : contrôle périodique (débit), maintenance préventive, contrôle de l'étalonnage et répétabilité, essais métrologiques terrain, évaluation métrologique en laboratoire etc...

## ANNEXE 3 : Photographies des sites de mesures

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

- Caractériser une zone fortement influencée par les activités, avec les sites du casier 4 et casier 2 situés à l'intérieur de l'enceinte de l'ISDND.
- Caractériser l'exposition des riverains situés autour du site d'exploitation.

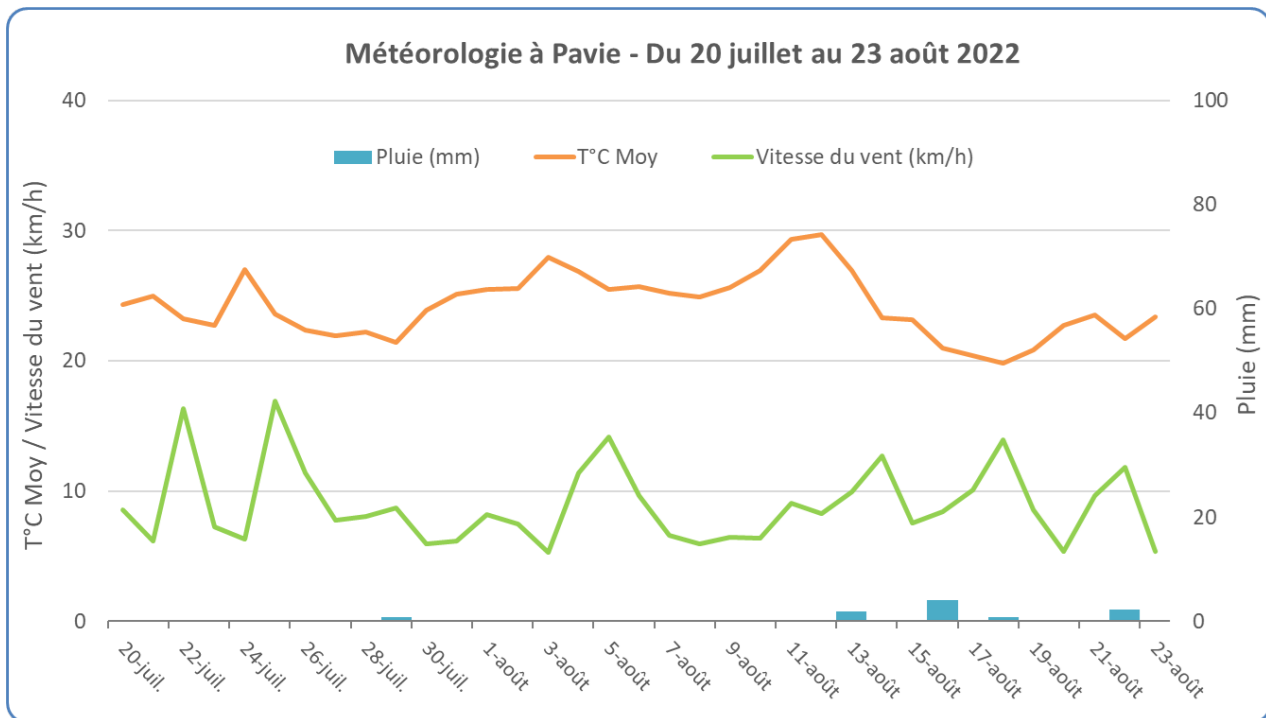




## ANNEXE 4 : Bilan météorologique durant la campagne

Les principaux paramètres météorologiques mesurés durant la campagne de mesures estivale sont présentés ci-dessous. Les données de vents (vitesses et direction) sont issues d'un capteur météorologique installé au niveau du bâtiment technique. Les données de températures et de pluviométrie sont issues de la station Météo France, situé à Auch – Z.I Lamothe.

### Paramètres climatiques généraux



### Principaux paramètres météorologiques sur la campagne de mesures

Les conditions globales climatiques sont conformes à la normale de saison (1991-2021) pour les températures, avec une moyenne conforme à la normale de saison. Quelques journées de grande chaleur ont été observées, comme les 3, 11 et 12 août avec des températures moyennes proches de 30°C.

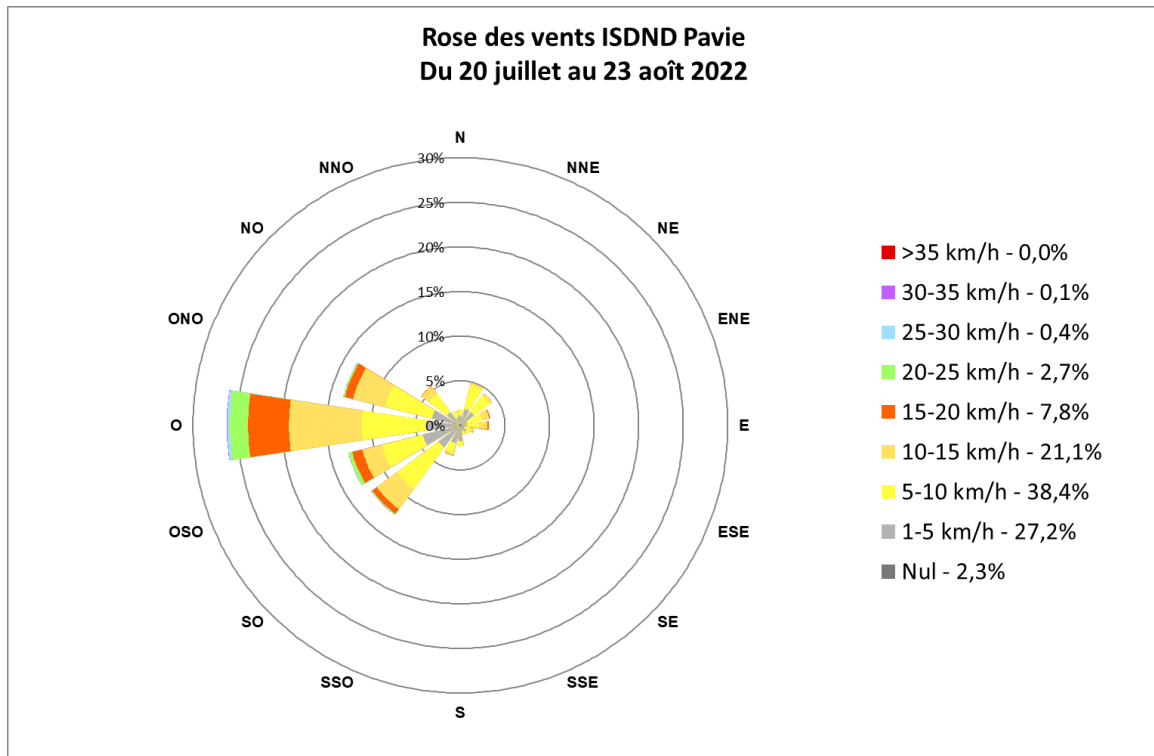
Au niveau pluviométrique, la période est largement déficitaire avec à peine 9,8 mm de cumul, et 5 jours de pluie ; contre respectivement 45 mm et 7 jours pour la normale de saison (1991-2021). Le massif de déchets a donc été peu perturbé par l'apport d'humidité, en lien avec ce paramètre.

### Rose des vents

Le régime de vent dominant a été principalement orienté d'ouest en est. Ainsi, la station de mesures (qui accueille l'analyseur) a été principalement sous les vents du massif de déchets en exploitation, et donc des émissions de sulfure d'hydrogène. Les vitesses de vent ont été majoritairement faibles à modérées, inférieures à 15 km/h durant 65% de la campagne, limitant ainsi le brassage de l'atmosphère.

La rose des vents établit sur la campagne est néanmoins représentative des principales directions de vents observées sur une année complète.





Rose des vents, réalisée à partir du capteur météorologique au niveau de l'ISDND

## ANNEXE 5 : Fonctionnement et plan de l'ISDND

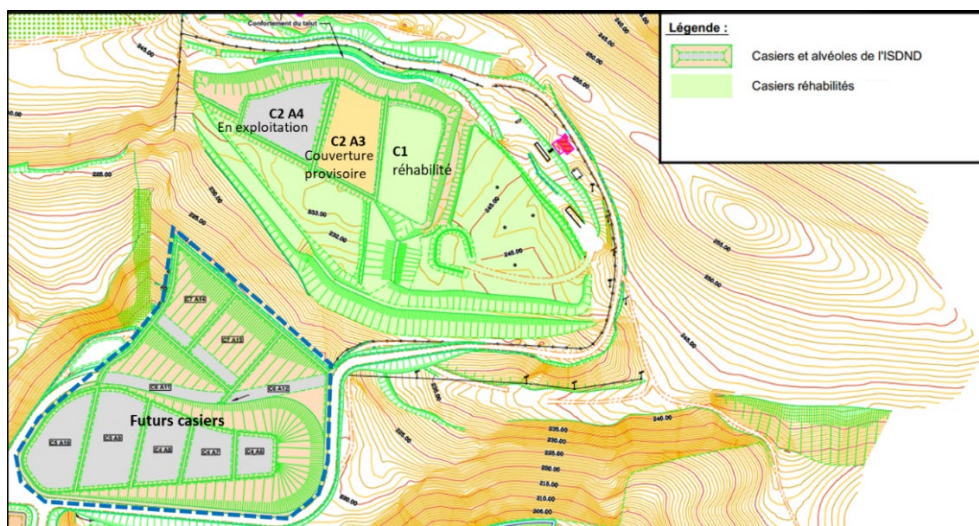
3 principales installations constituent le cœur du fonctionnement de cette ISDND :

1°) Casier de stockage : étanchéité (passive et active) avec récupération des effluents aqueux et gazeux. Travaux de réhabilitation dès qu'un casier est rempli : réaménagement du site au fur et à mesure de l'exploitation. Le casier en exploitation entre avril et octobre 2020 est le casier C2 A4. Le casier en exploitation depuis est le C4.

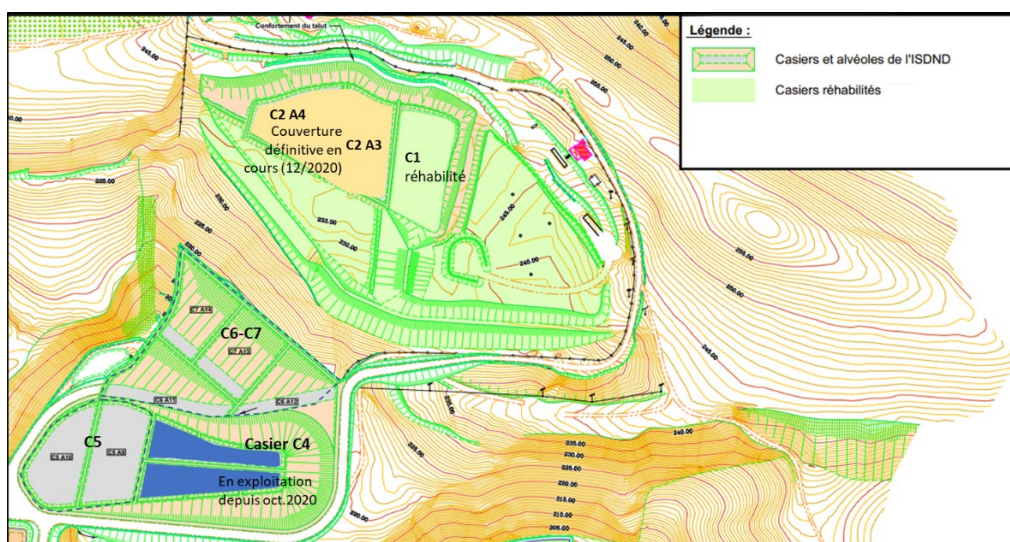
2°) Gestion des lixiviats : Les lixiviats issus de la percolation des eaux de pluie à travers le massif de déchets sont captés en fond de casier : 2 bassins de stockage lixiviats bruts ; 1 station de traitement in situ ; 2 bassins de stockage lixiviats traités.

3°) Gestion du biogaz issu de la dégradation des déchets enfouis est capté à l'avancement : réseau de drains horizontaux et verticaux s'étend sur l'ensemble du massif de déchets ; canalisation jusqu'aux installations de traitement (Torchères).

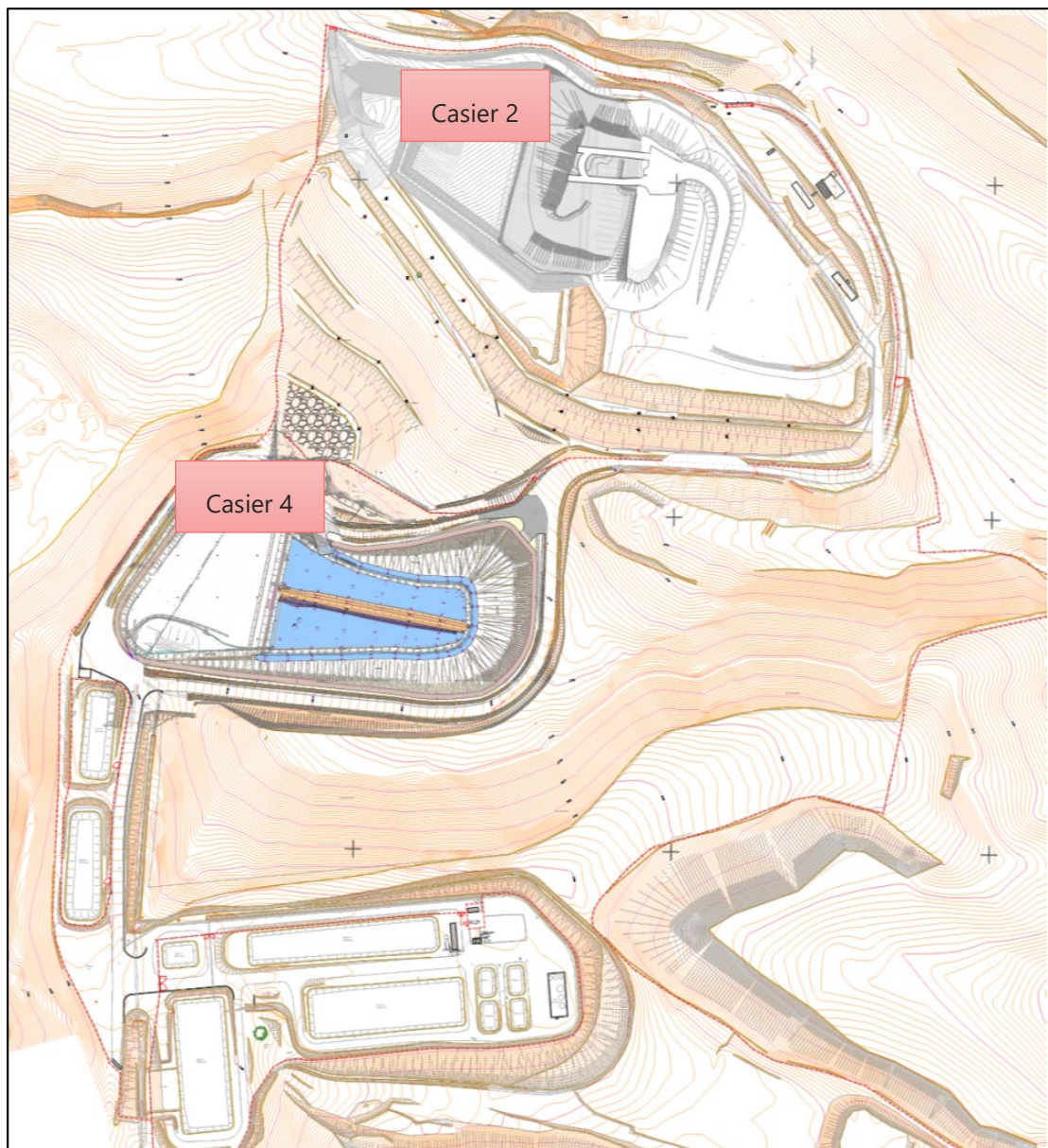
### Plan de situation de l'exploitation entre mars 2018 et octobre 2020



### Plan de situation de l'exploitation depuis octobre 2020



### Plan global de situation de l'ISDND



## ANNEXE 6 : Le sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) : sources et effets sur la santé et l'environnement

---

### Origines

L'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S, ou sulfure d'hydrogène) est un gaz consécutif de la combinaison du soufre avec un autre élément chimique, ici l'hydrogène. Il s'agit d'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, valorisation de déchets organiques...).

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.

### Effets sur la santé

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 = 1 420 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.

Dans le cas contraire, la récupération est rapide mais il est possible de développer une encéphalopathie réversible et de conserver des séquelles neuropsychiques (troubles du comportement, amnésie, hallucinations ...) ou respiratoires.

Aux concentrations supérieures à 1 420 000 µg/m<sup>3</sup>, le décès survient en quelques minutes.

L'Organisation Mondiale de la Santé indique<sup>4</sup> que 50% de la population perçoit l'odeur de l'H<sub>2</sub>S à une concentration de 11 µg/m<sup>3</sup>.

---

<sup>4</sup> Concise International Chemical Assessment Document 53, hydrogene sulfide : human health aspects - World Health Organization - 2003

## Réglementation

Le sulfure d'hydrogène est réglementé par les textes concernant les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Ce gaz n'est pas réglementé dans l'air ambiant. Toutefois, l'Organisation Mondiale de la Santé a émis des recommandations<sup>5</sup> concernant les concentrations de ce polluant dans l'air ambiant :

- Valeur guide : 7 µg/m<sup>3</sup> sur une demi-heure pour ne pas générer de gênes olfactives,
- Valeur d'exposition ponctuelle pour l'absence d'effet sur la santé : 150 µg/m<sup>3</sup> sur 24 heures.

Les concentrations ubiquitaires du sulfure d'hydrogène dans l'air ont été évaluées entre 0.1 et 1.0 µg/m<sup>3</sup>. Un rapport de l'INERIS<sup>6</sup> mentionne qu'il peut être détecté par son odeur dès 0.7 µg/m<sup>3</sup> par certaines personnes.

Les valeurs toxicologiques de référence pour les effets « à seuil », prises comme référence par l'INERIS<sup>7</sup>, et reprise dans la présente évaluation, sont les suivantes :

- ATSDR : exposition subchronique : 30 µg/m<sup>3</sup> ; exposition aiguë : 100 µg/m<sup>3</sup>
- US EPA : exposition chronique 2 µg/m<sup>3</sup>
- OEHHA : exposition chronique = 10 µg/m<sup>3</sup> ; exposition aiguë = 42 µg/m<sup>3</sup>

Lorsque plusieurs instances proposent une VTR chronique pour un même polluant, Atmo Occitanie retient la VTR la plus contraignante. **Ces VTR sont issues du portail de substances chimiques de l'INERIS, qui synthétise les informations toxicologiques existantes pour chaque polluant actuellement référencée.**

Les données présentées dans le tableau suivant sont consultables ici :

<https://substances.ineris.fr/fr/substance/nom/sulfure-d-hydrogene>

Substances chimiques	Effets	Voie d'exposition	Valeur de référence	Source	Année de révision
Sulfure d'hydrogène (H <sub>2</sub> S)	A seuil	Inhalation chronique	2 µg/m <sup>3</sup>	US EPA	2011
		Inhalation sub-chronique	30 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR	2011
		Inhalation aiguë	100 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR	2011
			150 µg/m <sup>3</sup>	OMS	2000

En France, la valeur moyenne d'exposition professionnelle (VME) et la valeur limite d'exposition professionnelle (VLE) sont respectivement de 7 000 et 14 000 µg/m<sup>3</sup>.

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

- 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.

<sup>5</sup> « Air Quality Guidelines for Europe – Second Edition » World Health Organisation, 2000

<sup>6</sup> Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, INERIS, mise à jour 2011

<sup>7</sup> Fiche toxicologique H<sub>2</sub>S FT 32, INRS, mise à jour 2014

## ANNEXE 7 : Démarche pour la recherche des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Les polluants étudiés possèdent de multiples effets sur la santé, que ce soit des effets aigus ou chroniques. Il est donc nécessaire d'avoir un meilleur éclairage sur les dangers liés à ces polluants. L'identification de ces dangers est fondée sur une recherche systématique des connaissances toxicologiques liées aux conséquences d'une exposition par voie respiratoire de courte ou de longue durée. Elle passe ainsi par la recherche des Valeurs toxicologiques de Référence.

### Les Valeurs Toxicologiques de Référence

La Valeur Toxicologique de Référence (VTR) est une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques permettant d'établir une relation quantitative entre une dose et un effet (grave et/ou irréversible) néfaste pour la santé ou entre une dose et la probabilité d'effet néfaste au sein d'une population exposée.

Les VTR sont établies par des instances nationales ou internationales, à partir d'études épidémiologiques ou à défaut d'expérimentations animales. Les principaux organismes qui établissent des VTR sont :

- L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS),
- L'agence américaine de protection de l'environnement (US Environmental Protection Agency, US EPA),
- L'agence américaine pour les substances toxiques (Agency for Toxic Substances and Disease Registry ou ATSDR),
- L'Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA, Californie),

Elles sont spécifiques d'un effet donné (cancérogène, non-cancérogène), d'une voie d'exposition (respiratoire, orale, cutanée) et d'une durée d'exposition (aiguë, subchronique ou chronique). L'ensemble de ces VTR est classé en trois catégories, telles que définies par l'ANSES selon les durées d'exposition :

- VTR aiguë, 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,

Les VTR concernant les effets cancérogènes sont également abordées dans ce rapport même si elles concernent des périodes d'exposition longues, allant jusqu'à une vie entière.

L'étude s'appuie donc sur des comparaisons des valeurs mesurées aux valeurs guides de l'OMS, et aux VTR en situation chronique et subchronique, soit des échelles de temps compatibles avec la durée de la campagne de mesure (4 semaines).

### Comment les VTR sont-elles élaborées ?

L'élaboration des VTR suit une approche très structurée et exigeante qui comprend les étapes suivantes :

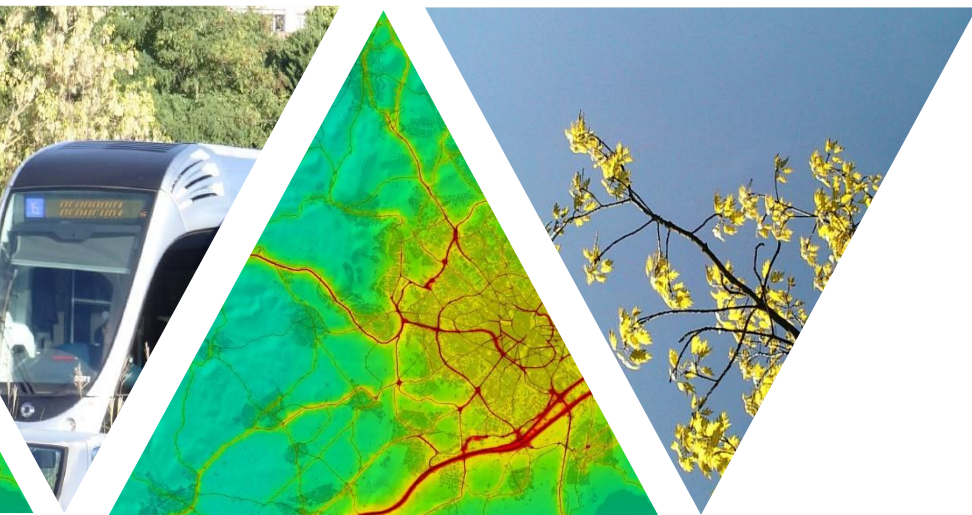
- Recenser et analyser les données de toxicité disponibles, sur la base d'études épidémiologiques et/ou expérimentales,
- Identifier le ou les organes cibles et l'effet critique,
- Identifier l'hypothèse de construction, à seuil ou sans seuil de dose, en fonction du mode d'action de la substance,

- Choisir une (ou plusieurs) étude clé de bonne qualité scientifique permettant généralement d'établir une relation dose-réponse (ou dose-effet),
- Définir une dose critique chez l'Homme ou l'animal à partir de cette étude, éventuellement dans le cas d'une dose critique obtenue chez l'animal, ajuster cette dose à l'Homme,
- Pour une VTR à seuil (effets non cancérigènes), appliquer des facteurs d'incertitude à cette dose critique de manière à dériver une VTR applicable à l'ensemble de la population,

### Effets non cancérigènes

Pour les effets non cancérigènes, les VTR sont généralement établies à partir de la NOAEL (No Observed Adverse Effect Level ou dose sans effet adverse observé). Les NOAEL correspondent au plus fort niveau d'exposition n'ayant pas provoqué d'effet observable. Un facteur de sécurité est ensuite appliqué à cette dose pour tenir compte d'incertitudes liées à la variabilité intra- et inter espèces ou, le cas échéant, à l'inadéquation des données (voie d'exposition, durée d'étude) ou à des insuffisances méthodologiques. Ainsi sont établies des doses de référence. Dans le cas des expositions par voie respiratoire, il s'agit de la concentration atmosphérique admissible, c'est-à-dire de la concentration maximale théorique d'agent toxique à laquelle un individu, issu d'un groupe sensible ou non, peut être exposé sans que cela provoque d'effet nuisible sur sa santé. En dessous de cette dose, le risque est considéré comme nul.

**Lorsque plusieurs VTR sont disponibles pour une même substance, la valeur la plus protectrice pour la santé des populations sera retenue. Cette règle de sélection est appliquée de façon cohérente pour chacune des substances et chaque durée d'exposition.**



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

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



Agence de Montpellier  
(Siège social)  
10 rue Louis Lépine  
Parc de la Méditerranée  
34470 PEROLS

Agence de Toulouse  
10bis chemin des Capelles  
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53  
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie