

Votre observatoire régional de la

**QUALITÉ de l'AIR**

**RAPPORT  
ANNUEL  
2018**

**Septembre 2019**

**Évaluation annuelle de  
la qualité de l'air dans  
l'environnement de  
l'Installation de  
Stockage des Déchets  
Non Dangereux  
(ISDND) à PAVIE**



Atmo  
OCCITANIE

vosre parten'air



[contact@atmo-occitanie.org](mailto:contact@atmo-occitanie.org) – [www.atmo-occitanie.org](http://www.atmo-occitanie.org)

## 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

CONDITIONS DE DIFFUSION.....	0
SOMMAIRE .....	3
CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION .....	4
SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR.....	6
SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DE LA SITUATION OLFACTIVE .....	15
LA SURVEILLANCE « ODEURS » MISE EN PLACE EN 2018.....	16
BILAN DU RESEAU DE NEZ SUR UN AN DE FONCTIONNEMENT.....	19
ANNEXE I : DISPOSITIF DE MESURE .....	38
ANNEXE II : RÉSULTATS DES MESURES DE L'HYDROGÈNE SULFURÉ.....	43
ANNEXE III : RÉSULTATS DES MESURES DE BENZÈNE .....	50
ANNEXE IV : RÉSULTATS DES MESURES DE 1,2-DICHLOROÉTHANE .....	54
ANNEXE V : BILAN MÉTÉOROLOGIQUE - PHASE « HIVERNALE » .....	58
ANNEXE VI : BILAN MÉTÉOROLOGIQUE - PHASE « ESTIVALE » .....	60
ANNEXE VII : DÉMARCHE POUR LA RECHERCHE DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE (VTR) .....	64
ANNEXE VIII : SYNTHÈSE DES VTR POUR UNE EXPOSITION PAR INHALATION.....	65
ANNEXE IX : FICHE DE RELEVÉ TYPE POUR LES OBSERVATIONS OLFACTIVES AUTOUR DE L'ISDND.....	66
ANNEXE X : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES .....	67

## CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION

Créé en 2001, le **syndicat mixte public en charge du traitement et de la valorisation des déchets ménagers du Gers, TRIGONE**, rassemble des collectivités et des établissements publics : le Conseil Départemental du Gers, des syndicats de communes et le Grand Auch Cœur de Gascogne. Le syndicat mixte a en charge la gestion et l'exploitation du centre de stockage et d'enfouissement de déchets non dangereux à Pavie.

Suite au jugement du Tribunal de Bordeaux (2016) l'arrêté d'exploitation de l'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux à Pavie (ISDND) a été confirmé, et un délibéré a été rendu. Ce dernier, constitué d'un groupe de travail formé de représentants du syndicat mixte, des collectivités territoriales, d'associations de riverains et de protection de l'environnement et des services de l'état, a permis **l'élaboration d'une convention partenariale de 2018 à 2021, entre Atmo Occitanie et TRIGONE.**

**Le premier objectif de ce partenariat est de réaliser l'évaluation de l'impact de l'installation de stockage de déchets non dangereux sur la qualité de l'air ambiant, à partir de campagnes de mesures de polluants traceurs des activités de stockage et d'enfouissement de déchets.**

Le groupe de travail a validé, dans un premier temps, le cahier des charges suivant :

- L'évaluation de la qualité de l'air porte sur des polluants identifiés comme potentiellement émis par ce type d'installation. Ainsi, les polluants ciblés par les mesures sont les suivants :
  - **Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>),**
  - **Sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S)**
  - **1,2 dichloroéthane (1,2-DCE).**
- Le suivi a été décomposé selon 2 campagnes de mesures de 4 semaines : l'une en période printanière (mars/avril), et l'autre en fin de période estivale (août/septembre).

Ces campagnes ont fait l'objet de deux rapport d'étude, détaillant les premières conclusions et interprétation faites sur la qualité de l'air dans l'environnement de l'ISDND. Ils sont consultables en libre accès sur le site internet d'Atmo Occitanie : <http://atmo-occitanie.org/>

Les références de ces rapports sont :

- ❖ « *ETU-2018-32* » pour la campagne printanière
- ❖ « *ETU-2019-01* » pour la campagne estivale.

**Le présent rapport annuel 2018 reprend les principales conclusions extraites de ces rapports.**

En parallèle, suite aux fortes attentes locales concernant des gênes olfactives signalées autour du centre de stockage et d'enfouissement de déchets non dangereux, **le partenariat prévoit une évaluation continue de la gêne olfactive.** Cette action a été mise en place au 1<sup>er</sup> avril 2018, par la création d'un observatoire citoyen des odeurs s'appuyant sur un réseau de nez, constitué d'une douzaine de riverains bénévoles. Les observations quotidiennes des « Nez » sont saisies et envoyées régulièrement à Atmo Occitanie, qui exploite et traite les plaintes alimentant un registre régional des nuisances olfactives.

**Ce rapport annuel 2018 rend compte dans une seconde partie des résultats de ce suivi olfactif pour la première année de fonctionnement de l'observatoire des odeurs, du 1<sup>er</sup> avril 2018 au 1<sup>er</sup> avril 2019.**

A travers son partenariat avec Atmo Occitanie, le syndicat mixte Trigone participe à l'amélioration des connaissances de la qualité de l'air en région Occitanie.

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

### MESURES DES NIVEAUX DE CONCENTRATIONS EN BENZENE (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), EN SULFURE D'HYDROGENE (H<sub>2</sub>S) ET EN 1,2 DICHLOROETHANE (1-2 DCE)

---

*Année 2018*

---

PHASE HIVERNALE : DU 6 MARS AU 3 AVRIL 2018

PHASE ESTIVALE : DU 28 AOUT AU 26 SEPTEMBRE 2018

## SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

### Domaine d'études

Le domaine d'études s'étend sur une zone de 4 km par 2 km. Le plan d'échantillonnage, établi par Atmo Occitanie, a été réalisé en s'appuyant sur 3 principaux critères pour définir l'emplacement des capteurs passifs :

- La zone maximale d'exposition, au plus près de l'activité du centre afin d'estimer les niveaux maximaux de la zone.
- Les zones d'habitations, pour évaluer l'exposition de la population sur les communes de Pavie et Pessan.
- L'orientation des vents sur la zone d'étude, afin de s'assurer de la bonne représentativité de la mesure.

Les positions des sites échantillonnés restent inchangées sur les deux campagnes de mesure en 2018.



Carte 1 : Cartographie de l'emplacement des points de mesures sur les communes de Pavie et Pessan

## Les polluants étudiés

Les **polluants** mesurés par les échantillonneurs passifs sont le sulfure d'hydrogène, le benzène et le 1,2 dichloroéthane. Le choix des polluants étudiés a été défini par le groupe de travail relatif à la problématique abordée et composé par le syndicat mixte TRIGONE, les services de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, les associations de riverains et de protection de l'environnement, et avec l'appui et l'accompagnement d'ATMO Occitanie.

Les principales sources d'émissions, leurs effets sur la santé et l'environnement sont décrits en Annexe IV.

Trois types de sites sont étudiés :

- Les sites en **proximité industrielle**, afin d'estimer les niveaux maximaux au plus proche des sources potentielles,
- Les sites de **fond du domaine**, représentatifs de la pollution respirée par la population environnante,
- Un site de **fond rural** (mesure à Peyrusse-Vieille), pour disposer d'une mesure de référence sans influence de sources de pollution.

Sites de mesures	Polluant mesurés		
	H <sub>2</sub> S	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1,2-DCE
ISDND Casier Nord	x	x	x
La Crabère	x	x	x
Canto-perdic	x		
En Bourgade	x		
Grand Lary	x		
Proche Coulomat	x		
Peyrusse-Vieille	x	x	x

Le dispositif de mesure est détaillé en **Annexe I**.

Lors des campagnes de mesure, l'ensemble des 6 sites de mesures ont fait l'objet d'une quantification des concentrations d'H<sub>2</sub>S.

Le benzène et le 1,2-DCE sont mesurés sur deux points uniquement : « ISDND Casier Nord » et « La Crabère ».

Au vu des concentrations envisageables pour ces deux polluants et sur la base du retour d'expérience des mesures effectuées par Atmo Occitanie, le groupe de travail a décidé de mesurer le benzène et le 1,2-DCE sur ces deux points uniquement.

Les deux phases de mesure, d'une durée de 4 semaines chacune, ont eu lieu :

- Du 6 mars au 3 avril 2018 pour la phase dite « hivernale ».
- Du 28 août au 26 septembre 2018 pour la phase dite « estivale ».

Polluants atmosphériques	Symbole
Sulfure d'hydrogène	H <sub>2</sub> S
Benzène	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
1,2 dichloroéthane	1,2-DCE

## Les faits marquants des campagnes

### L'hydrogène sulfuré

Sur les 2 phases de mesures, les valeurs toxicologiques de référence (VTR) sont respectées sur l'ensemble des sites de fond échantillonnés. Pour le point en proximité industrielle, positionné in-situ de l'installation au niveau du casier en cours d'exploitation, la concentration moyenne mesurée dépasse le seuil fixé par la VTR pour une exposition chronique de longue durée (2.0 µg/m<sup>3</sup>), mais respecte le seuil fixé par la VTR pour une exposition intermédiaire sub-chronique<sup>1</sup> (30.0 µg/m<sup>3</sup>).

Le gradient de concentration est plus marqué durant la phase estivale, la concentration décroît très rapidement autour de l'installation puisque l'ensemble des sites mettent en évidence des niveaux proches ou équivalent au fond rural régional déterminé sur la station du réseau d'Atmo Occitanie à Peyrusse-Vieille (32).

Les niveaux estimés sur les sites en dehors de l'ISDND se trouvent dans la gamme de concentration ubiquitaires du sulfure d'hydrogène dans l'air, évaluées entre 0.1 et 1.0 µg/m<sup>3</sup>.

### Le benzène

Sur les deux sites échantillonnés, les niveaux de benzène respectent largement la valeur limite réglementaire et l'objectif de qualité fixé pour ce polluant.

Les concentrations sont homogènes, équivalentes au fond rural régional et inférieures au niveau de fond urbain mesurée sur l'agglomération toulousaine.

### Le 1,2 dichloroéthane

Sur les deux sites échantillonnés, les niveaux de 1,2-DCE sont largement inférieures aux différentes VTR pour des expositions à courte et longue durée. La valeur guide OMS en moyenne journalière est respectée.

Les concentrations sont inférieures à la limite de détection retenue par la méthode d'analyse.

<sup>1</sup> Source Ademe : se rapporte à une période de vie comprise entre quelques jours et quelques années

## Hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) : Respect des réglementations (VTR et valeur guide) sur les sites positionnés à l'extérieur de l'ISDND

H <sub>2</sub> S		Hydrogène Sulfuré (H <sub>2</sub> S)			
		Respect de la réglementation	Valeurs de référence	Environnement de fond sur le domaine d'étude	Comparaison avec le fond rural régional à Peyrusse-Vieille
Exposition de moyenne et longue durée	Valeur toxicologique de référence pour une exposition chronique par inhalation - US EPA/INERIS	OUI	2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne phase hivernale : 0.4 µg/m <sup>3</sup>  Moyenne phase estivale : 0.4 µg/m <sup>3</sup>  Moyenne sur les 2 phases : 0.4 µg/m <sup>3</sup>	=  =  =
	Valeur toxicologique de référence pour une exposition sub-chronique par inhalation - ATSDR/INERIS	OUI	30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne phase hivernale : 0.4 µg/m <sup>3</sup>  Moyenne phase estivale : 0.4 µg/m <sup>3</sup>  Moyenne sur les 2 phases : 0.4 µg/m <sup>3</sup>	=  =  =
Exposition de courte durée	Valeur d'exposition ponctuelle pour l'absence d'effet sur la santé - OMS	OUI	150 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	Compte tenu des niveaux relevés en moyenne sur les 28 jours d'exposition, ce seuil n'a pas été dépassé.	

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes de sulfure d'hydrogène H<sub>2</sub>S mesurées au niveau des sites implantés en proche habitation sont inférieures aux deux VTR pour une exposition de moyenne et longue durée. La valeur seuil fixée par l'OMS pour une exposition journalière a été respectée au regard des faibles niveaux moyens mis en évidence sur la campagne.

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 (US-EPA / INERIS). Les niveaux sont comparables au fond rural régional déterminé à Peyrusse-Vieille, et cela pour l'ensemble des points en proche habitation. Aucune population n'est exposée à un dépassement de ces seuils toxicologiques.

Les niveaux moyens mis en évidence dans l'environnement proche de l'ISDND sont comparables entre les deux phases de mesures. La concentration moyenne à l'intérieur du site de stockage au-dessus du principal casier est près de 23 fois plus élevée que sur les sites de mesures extérieurs. Le gradient de concentration est important entre les mesures au niveau du casier en cours d'exploitation, et celles au niveau des premières habitations (« La Crabère » et « Grand Lary »).

## Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) : Respect des valeurs réglementaires issues du code de l'environnement

		Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )				
		Respect de la réglementation	Valeurs réglementaires	Commentaire	Comparaison avec le fond urbain toulousain	Comparaison avec le fond rural à Peyrusse-Vieille
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	OUI	2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	Moyenne phase hivernale : 0.5 µg/m <sup>3</sup>	<	=
	Valeur limite	OUI	5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	Moyenne sur les 2 phases : 0.4 µg/m <sup>3</sup>		

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes de Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) mesurées au cours de la campagne respectent l'objectif de qualité et la valeur limite en moyenne annuelle. Les niveaux sont similaires au fond rural régional et légèrement inférieur au fond urbain de l'agglomération toulousaine.

Les niveaux mis en évidence sur les deux campagnes de mesures sont similaires et confortent les conclusions qui avait été dégagée lors de la première campagne de mesure.

### Objectif de qualité

Niveau de concentration à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble

### Valeur cible

Niveau fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

### Valeur limite

Niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

**1,2-dichloroéthane (1,2-DCE) : Respect des réglementations (VTR et valeur guide)**

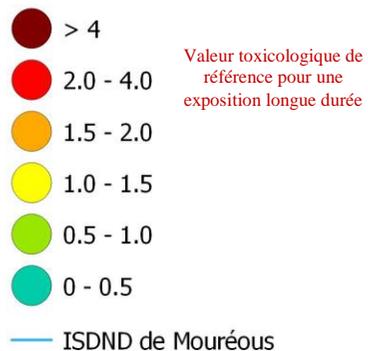
		1,2-dichloroéthane (1,2-DCE)			
		Respect de la réglementation	Valeurs de référence	Commentaire	Comparaison avec le fond rural régional à Peyrusse-Vieille
Exposition de longue durée	VTR pour les effets « sans seuil », cancérogènes - ANSES	OUI	3.4 µg/m <sup>3</sup> en moyenne pour une exposition chronique	<b>Moyenne phase hivernale :</b> Les concentrations sur l'ensemble des sites restent inférieures à la limite de détection de 0.1 µg/m <sup>3</sup>	=
	VTR pour les effets à seuil, non cancérogènes - ATSDR	OUI	2500 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	<b>Moyenne phase estivale :</b> Les concentrations sur l'ensemble des sites restent inférieures à la limite de détection de 0.1 µg/m <sup>3</sup>	=
Exposition de courte durée	Valeur d'exposition ponctuelle pour l'absence d'effet sur la santé - OMS	OUI	700 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	<b>Moyenne sur les 2 phases :</b> Les concentrations sur l'ensemble des sites restent inférieures à la limite de détection de 0.1 µg/m <sup>3</sup>	=

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

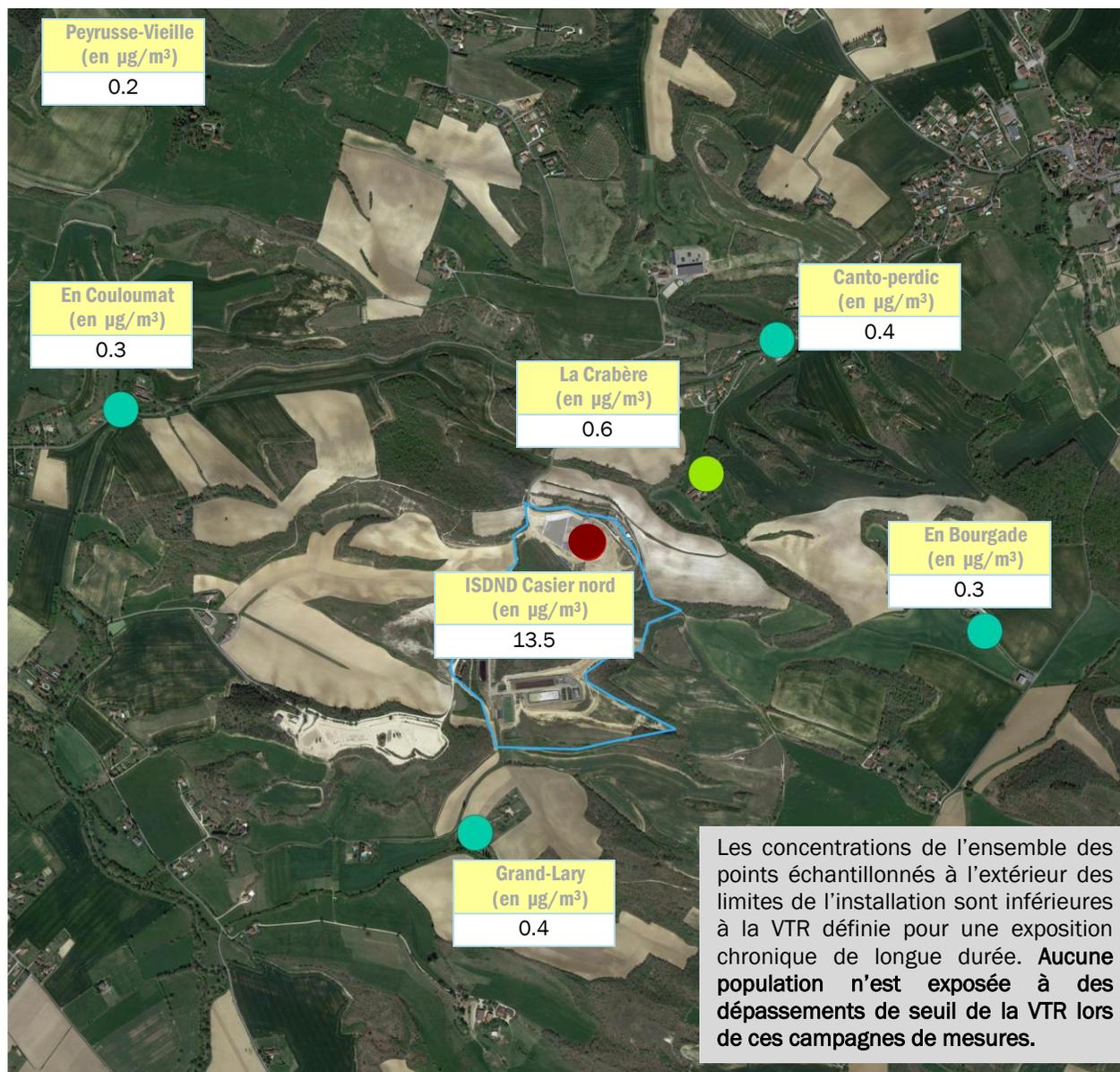
Les concentrations moyennes de 1,2-DCE, mesurées au cours de la campagne pour l'ensemble des sites, sont inférieures à la limite de détection du composé dans les conditions d'analyses de la méthode, qui est de 0.1 µg/m<sup>3</sup>. Les deux VTR définies pour des expositions de courte et longue durée sont respectées, tout comme la valeur guide OMS pour une exposition ponctuelle.

## Récapitulatif des concentrations moyennes en H<sub>2</sub>S mesurées dans l'environnement de l'ISDND

Concentration moyenne en H<sub>2</sub>S  
(µg/m<sup>3</sup>) Echantillonneurs passifs



— ISDND de Mouréous



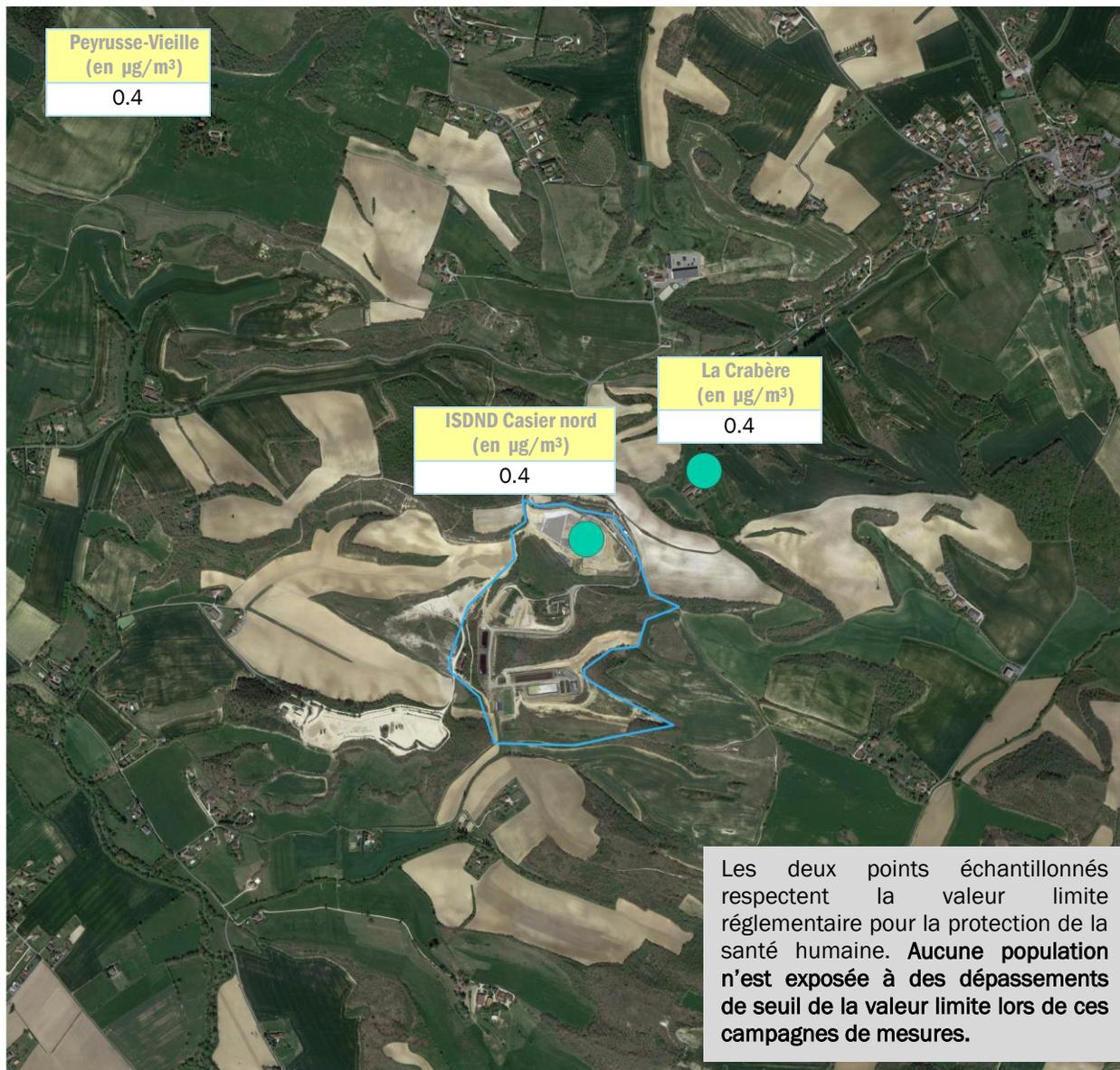
Les concentrations de l'ensemble des points échantillonnés à l'extérieur des limites de l'installation sont inférieures à la VTR définie pour une exposition chronique de longue durée. **Aucune population n'est exposée à des dépassements de seuil de la VTR lors de ces campagnes de mesures.**

## Récapitulatif des concentrations moyennes en Benzène mesurées dans l'environnement de l'ISDND

Concentration moyenne en Benzène  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Echantillonneurs passifs



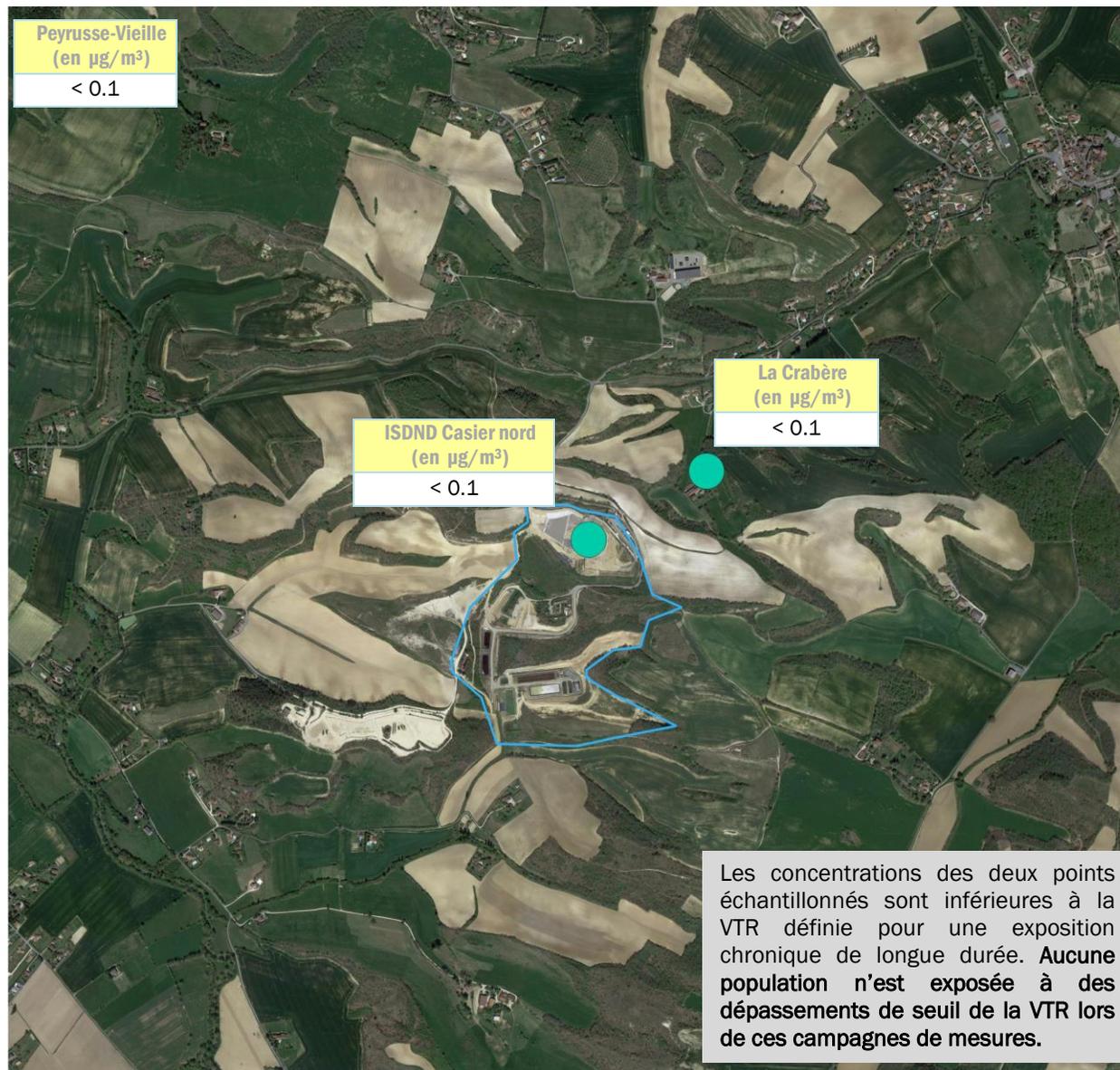
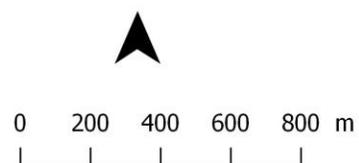
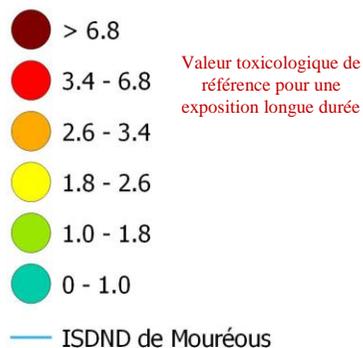
— ISDND de Mouréous



Les deux points échantillonnés respectent la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé humaine. **Aucune population n'est exposée à des dépassements de seuil de la valeur limite lors de ces campagnes de mesures.**

## Récapitulatif des concentrations moyennes en 1,2-DCE mesurées dans l'environnement de l'ISDND

Concentration moyenne en 1,2 DCE  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Echantillonneurs passifs



# BILAN DU FONCTIONNEMENT DE L'OBSERVATOIRE DES ODEURS ET ÉVALUATION DE LA SITUATION OLFACTIVE

---

*Années 2018 - 2019*

---

OBSERVATOIRE DES ODEURS

-

RECUEIL ET SUIVI DE LA NUISANCE OLFACTIVE DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND SUR  
LES COMMUNES DE PAVIE ET PESSAN (32)

BILAN SUR LA PERIODE DU 1<sup>ER</sup> AVRIL 2018 AU 1<sup>ER</sup> AVRIL 2019

## SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DE LA SITUATION OLFACTIVE

### Des odeurs sous surveillance

- Pour sa première année de mise en place, le fonctionnement de l'Observatoire des odeurs reste satisfaisant, sans être optimal, avec plus de 13 890 heures renseignées. Entre 5 et 11 Nez bénévoles ont participé régulièrement à la saisie d'observation dans l'environnement de l'ISDND de Pavie.
- Sur l'ensemble de l'année, le taux de perception moyen est de 7,8%, soit 1 heure sur 13 identifiée comme odorante.
- Les principaux indicateurs montrent que la situation olfactive peut évoluer de manière marquée entre 2 semaines consécutives, mais également au cours de la même journée. Les odeurs, quand elles sont perçues, le sont sur plusieurs heures et de manière continue. Les odeurs perçues par bouffée restent largement minoritaires.

### L'ISDND, source principale d'odeurs

- 15 ressemblances différentes ont été ressenties pour décrire les odeurs, ce qui met en évidence la diversité des sources odorantes sur la zone.
- Les 3 ressemblances les plus représentées sont "déchets ménagers fermentés" (27 %), "égout" (20 %) et "poubelle fraîche" (15 %), suivies par un nombre plus modéré d'odeurs type "fumier" (10 %) et "œuf pourri" (8 %).
- 2 des évocations les plus citées par les Nez sont rattachées aux activités de stockage et d'enfouissement de déchets. L'association de registre la plus fréquente pour décrire une odeur se compose du duo "déchets ménagers fermentés" - "poubelle fraîche", cité à 189 reprises.
- D'autres odeurs sont ponctuellement ressenties, mais restent à distance de l'ISDND : « brûlé », « fumier » ou encore « produits chimiques ». Ces registres sont rattachés à des sources olfactives diverses et locales, avec pour origine mentionnée autre que l'ISDND : chauffage au bois, brûlage de déchets verts ou épandages agricoles.

### Des perceptions fortement influencées par les conditions météorologiques

- Les nuisances sont plus fréquentes lorsque les conditions météorologiques sont défavorables :
  - Température élevée, qui favorise la volatilisation des composés odorants et une présence accrue des riverains dehors ou fenêtres ouvertes
  - Vent faible, qui ne permet pas la dispersion des composés odorants, qui peuvent ainsi s'accumuler localement.
- Le taux de perception moyen d'une odeur est accru lorsque l'observateur est positionné sous les vents dominants (vents faibles à légers) par rapport à l'ISDND.
- Les précipitations semblent avoir un effet modéré sur le lessivage des molécules odorantes. En présence de pluie, le taux de perception d'une odeur est plus bas que la moyenne (6% contre 7,8%).

### Des odeurs pas nécessairement plus fréquentes proches de l'installation

- Sur cette première année de fonctionnement de l'observatoire, la répartition des nuisances semble varier selon la saison et suivant la proximité de l'observateur à l'ISDND. Les Nez domiciliés dans un rayon inférieur à 2000 m de l'installation perçoivent plus d'odeurs que les Nez plus éloignés sur la période froide. Sur le premier semestre d'avril à septembre 2018, les Nez proches de l'ISDND sont les moins impactés en termes de survenue des odeurs.
- Le travail des Nez bénévoles permet de dégager septembre 2018 comme le mois le plus odorant sur cette première année de fonctionnement de l'observatoire. A l'inverse, les mois avec le moins d'odeurs sont les mois de novembre 2018 et janvier 2019.

### Des nuisances fonction de l'activité sur site

Un lien entre taux de perception journalier par jour de la semaine et tonnage de déchet apporté sur l'ISDND se dégage :

- Le lundi et le vendredi, journées avec le plus d'apport de déchets, possèdent les taux de perception les plus importants.
- Le samedi et dimanche, site fermé, sont les jours où les perceptions d'odeurs sont les plus basses.

Cependant, l'influence du paramètre « tonnage » reste limité dans l'apparition de la gêne olfactive. La nuisance est avant tout conditionnée par les facteurs météorologiques puis par l'activité du jour menée sur le site.

## LA SURVEILLANCE « ODEURS » MISE EN PLACE EN 2018

### Contexte et objectifs de l'observatoire des odeurs

Après concertation de l'ensemble des acteurs locaux et sur demande des associations de riverains et de protection de l'environnement ayant relayé une problématique des odeurs autour de l'ISDND, occasionnant des gênes et des interrogations chez les populations riveraines, **un dispositif de surveillance est créé en partenariat avec l'exploitant TRIGONE**. Les nuisances sont principalement ressenties sur les communes limitrophes de l'ISDND, Pavie et Pessan, où peuvent également être présentes différentes autres sources à l'origine de nuisances olfactives (activités agricoles, passages de camion).

Sur le modèle des dispositifs existants sur d'autres territoires de la région, notamment autour de la zone industrielle de Salindres et du Bassin de Thau, Atmo Occitanie a proposé la création d'un Observatoire des odeurs. Les retours positifs de la part de nombreux acteurs locaux ont permis le lancement de ce dispositif au 1<sup>er</sup> avril 2018.

**Dans le cadre de la mise en place de cet Observatoire, Atmo Occitanie a lancé un appel à candidature pour participation volontaire des habitants de ces deux communes.** Le recrutement de ces « Nez » bénévoles a permis la constitution d'un jury de Nez. Une journée de formation et de présentation de la mission de chacun a été organisée par Atmo Occitanie. Cette journée, en associant l'exploitant TRIGONE, a permis de visiter l'installation et de se former à des observations olfactives, destinées à être réutilisées pour la saisie quotidienne.

Cet observatoire a pour principaux objectifs :

- **D'établir un suivi "rationnel" des odeurs**, afin de connaître l'évolution des nuisances ressenties selon des indicateurs robustes (utiles, notamment, après une modification de process, une manipulation particulière ou des travaux sur sites potentiellement odorants),
- **De détecter objectivement** – dans les meilleurs délais – **une éventuelle augmentation des nuisances olfactives** et d'en informer les différentes parties,
- **Une meilleure identification des sources odorantes** et des conditions sous lesquelles elles sont ressenties (mise en relation des odeurs avec les conditions de fonctionnement de l'installation, les mesures éventuellement réalisées dans l'air ambiant et la météorologie),
- De permettre aux différents "intervenants" et acteurs (industriels, associations, administrations, collectivités, riverains...) de rester en contact, de **faciliter les relations**, et de mettre en évidence des progrès ou dégradation.

### Méthodologie et conditions de l'étude

#### Principe de fonctionnement

**Un panel de riverains bénévoles, appelés "Nez", fournit des observations sur la gêne olfactive ressentie à partir des fiches standards** mises en place par Atmo Occitanie (un exemple d'une fiche est présenté en annexe IX). Ces olfactions sont dites « régulières », et sont effectuées par tous les observateurs en un lieu fixe, le plus souvent le domicile de l'observateur. Les plages de relevées sont libres, et peuvent être effectuées à tout moment de la journée, de jour comme de nuit.

Ces fiches permettent pour une période donnée (la semaine), de mentionner – heure par heure – les odeurs ressenties au domicile du Nez, avec un certain nombre de caractéristiques, aussi bien objectives (lieu, durée) que subjectives (niveau de gêne, ressemblance, origine supposée...). **Il est également demandé aux Nez d'indiquer les périodes sans odeurs ressenties.** Ces fiches odeurs sont renvoyées chaque mois à Atmo Occitanie pour saisie et exploitation.

**Les observations effectuées par les Nez sont ensuite traitées statistiquement** (fréquence, récurrence géographique) et croisées avec les paramètres pouvant influencer sur les émissions d'odeur ou leur ressenti (paramètres météorologiques, données d'activités industrielles ...).

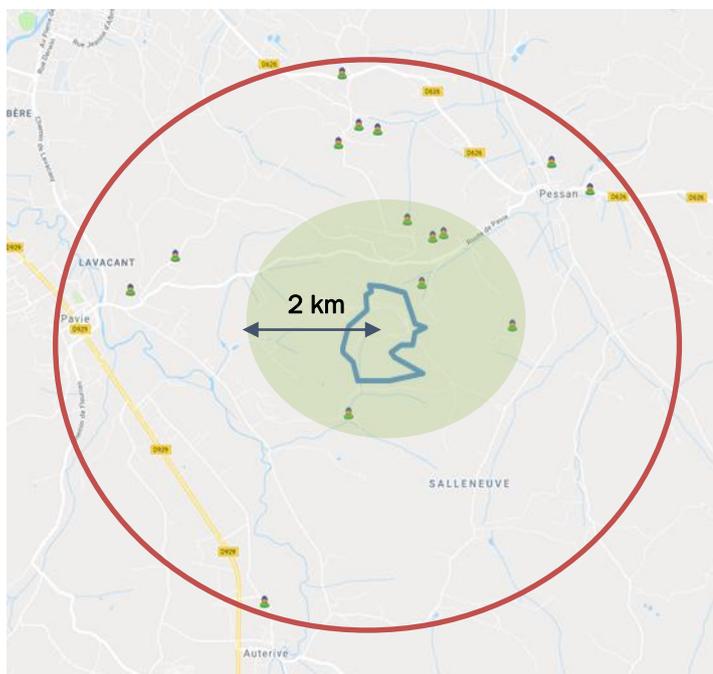
Les internautes peuvent déposer **des signalements spontanés sur le site Internet d'Atmo Occitanie** une fiche de signalement d'odeurs « complémentaires », pour les personnes ne faisant pas partie du réseau de "Nez" ou pour les "Nez" sentant des odeurs ailleurs qu'à leur domicile. Ils indiquent alors les caractéristiques de l'odeur : date et durée, lieu, intensité, ressemblance...

**Un agent de Trigone relève quotidiennement les odeurs, à titre indicatif afin de disposer d'une information in-situ de l'installation**, et d'établir un suivi régulier de la gêne olfactive au plus proche des sources potentielles d'odeurs, notamment en cas d'épisode odorant. Les relevés de cette personne seront désignés par « Nez exploitant ».

## Répartition géographique

Les 15 Nez ont été séparés selon deux secteurs géographiques selon la proximité à l'ISDND pour permettre une approche et une analyse spatiale des résultats de l'enquête :

- le quartier "Proche ISDND", dans un rayon de 2 km autour du centre de l'ISDND (zone verte sur la carte)
- le quartier "Grand Pavie - Pessan", de 2 km à plus de 4 km (entre le cercle rouge et la zone verte).



Grand Quartier	Nombre de Nez au 1 <sup>er</sup> avril 2018
Proche ISDND	6
Pavie - Pessan	9

Observatoire des odeurs Pavie 2018 – Répartition du réseau de Nez

Pour les odeurs en dehors de leur domicile, les Nez ont la possibilité de signaler des odeurs à partir de la plateforme sur [www.atmo-occitanie.org](http://www.atmo-occitanie.org)

## Visite du site industriel partenaire

En février 2018, les Nez ont pu visiter par petit groupe l'installation de stockage de déchets non dangereux, au cours d'une visite animée par l'exploitant du site. Les objectifs d'une telle visite sont multiples :

- **Améliorer la connaissance** des Nez concernant les activités du site industriel,
- **Permettre la reconnaissance** de ces odeurs par les Nez avec plus de fiabilité,
- **Établir un vocabulaire commun** au sein de l'observatoire des odeurs pour la description des différentes nuisances olfactives,
- **Favoriser le dialogue** entre riverains, collectivités et industriels.

## Les autres données prises en compte

### Les paramètres météorologiques

Les données météorologiques (pluviométrie, température) sont issues de la station météo France Auch – Z.I Lamothe. Les caractéristiques de vents (vitesse et direction) sont mesurées depuis le bâtiment technique de l'ISDND de Pavie grâce à l'anémomètre opérationnel depuis le 3 mai 2018. Cet appareil de mesures est un investissement réalisé par TRIGONE afin d'effectuer un suivi régulier des conditions de vent sur l'ISDND pour différentes interprétations, notamment la dispersion des odeurs dans l'environnement du centre de stockage de déchets.

En l'absence de cet anémomètre du 1<sup>er</sup> avril au 3 mai 2018, le suivi des vitesses et directions de vent a été réalisé à partir des données météo France de la station d'Auch – Z.I Lamothe. Les résultats des principaux paramètres météorologiques enregistrés pendant la campagne de mesure sont présentés en annexe X.

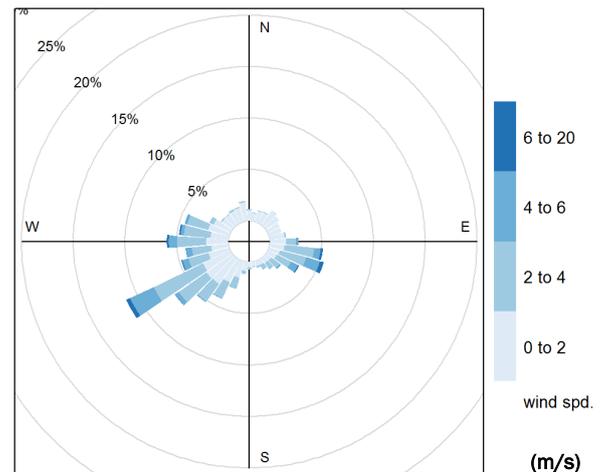
La rose des vents ci-contre a été enregistrée par le mât météorologique sur le bâtiment technique pour la période allant du 3 mai 2018 (installation du capteur) au 31 mars 2019. L'échelle de vitesse de vent (wind speed) est exprimée en mètre par seconde (m/s).

Les principaux vents dans secteur d'étude sur Pavie sont :

- **Un vent Sud-Ouest** prédominant, soufflant avec les plus fortes rafales,
- **Un vent d'Ouest** en provenance d'entrée océanique, vent modéré, frais et humide en général.
- **Un vent d'Autan de secteur Sud-Est**, vent sec pouvant souffler par rafale modéré.

En 2018-2019, les vents de Sud-Ouest et Ouest sont largement majoritaires sur le bassin, et ont soufflé les deux tiers du temps (67%), contre 22% pour le vent d'Autan Sud-Est.

Station météorologique - ISDND Pavie  
Du 3 mai 2018 au 31 mars 2019



### Le fonctionnement et les données d'activités de l'ISDND

Plusieurs postes d'activités sur l'ISDND sont susceptibles de générer des odeurs, dont les 3 principaux sont les suivants : **le casier en cours d'exploitation** sur lequel les déchets sont déchargés et stockés pour le processus de dégradation ; **les deux bassins de lixiviats**, bruts et traités, sur la partie basse de l'installation ; **l'unité de traitement du biogaz**.

Suivant une routine hebdomadaire, la collecte et le stockage de déchet sur le site s'organise de la façon suivante :

- Le lundi et le vendredi correspondent aux jours avec le plus d'apports de déchets,
- Le mercredi est le jour avec le moins d'apports de déchets.
- Le samedi et le dimanche, le site est fermé.

**Afin d'améliorer la compréhension sur la survenue des différentes odeurs, l'industriel partenaire transmet à Atmo Occitanie des données concernant certaines de leurs activités potentiellement odorantes.** Ces données sont ensuite croisées avec les observations olfactives recueillies, afin de voir le possible impact de ces activités sur les nuisances ressenties, et faire le lien avec d'éventuels épisodes odorants. Ces données concernent les opérations ponctuelles et spécifiques sur des périodes de chantier, ou encore le tonnage mensuel de déchets entrant sur l'installation.

## BILAN DU RESEAU DE NEZ SUR UN AN DE FONCTIONNEMENT

Une observation (sensorielle) correspond à l'attention portée par un observateur à un instant donné sur son ressenti (ou son absence de ressenti). Dans le cas des olfactions régulières, cette observation peut aboutir ou non à une perception (sensorielle).

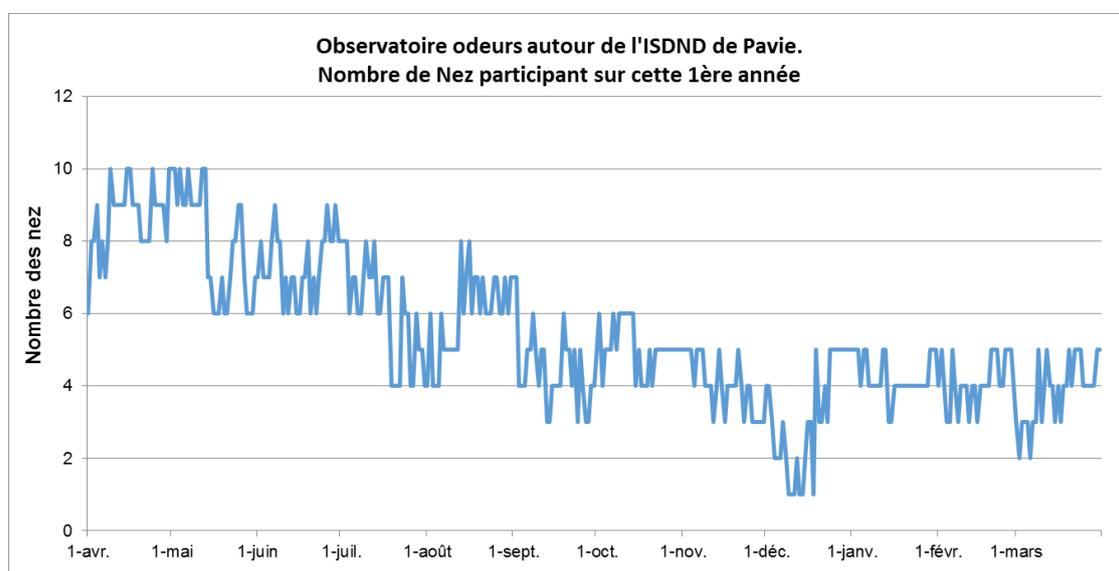
### Taux de participation

Du 1 <sup>er</sup> avril 2018 au 31 mars 2019	Nombre de Nez ayant renvoyé leurs observations par mois	Nombre d'observations olfactives (avec ou sans odeurs)
Avril	11 sur 15	2110
Mai	10 sur 15	1734
Juin	10 sur 15	1281
Juillet	8 sur 15	1199
Août	7 sur 15	1103
Septembre	10 sur 15	839
Octobre	5 sur 15	786
Novembre	5 sur 15	831
Décembre	6 sur 15	665
Janvier	5 sur 13	1066
Février	5 sur 13	948
Mars	5 sur 13	1328

Du 1<sup>er</sup> avril 2018 au 31 mars 2019, les Nez ont effectué plus de 13 890 heures d'observations sur cette première année de fonctionnement de l'observatoire afin de signaler la présence ou l'absence d'odeurs. Un désengagement progressif de certains Nez est constaté au cours de l'année. La diminution du nombre de Nez participants activement au dispositif est un phénomène qui a également été observé sur les autres observatoires mis en place en Occitanie. Des personnes présentes lors de la réunion initiale de présentation du dispositif, ayant manifesté un intérêt, n'ont finalement pas souhaité intégrer l'observatoire.

Le recueil des nuisances olfactives peut apparaître chronophage pour les Nez bénévoles, en particulier pour les zones les moins impactées par les odeurs, s'apparentant dès lors à un investissement de temps trop important. Les Nez participants à la fin de cette première année de fonctionnement restent les plus réguliers depuis le début de l'observatoire, ce qui permet de garder un bon suivi de l'évolution de la situation odorante sur la zone. **Ainsi, le nombre d'observation olfactive ne baisse pas, puisqu'il est de 1328 observations en mars 2019, chiffre équivalent aux observations estivales de 2018.**

Le graphique ci-dessous représente le nombre de Nez participant par jour aux observations olfactives sur cette année de fonctionnement. On observe une relative stabilité des signalements d'avril à septembre 2018, avant une baisse progressive et qui se maintient autour de 5 observateurs réguliers en 2019.



Des évolutions du dispositif de surveillance seront proposées en 2020 pour améliorer la surveillance, et faciliter la déclaration des gênes olfactives (cf « perspectives de l'observatoire » p 36).

## Taux de perception

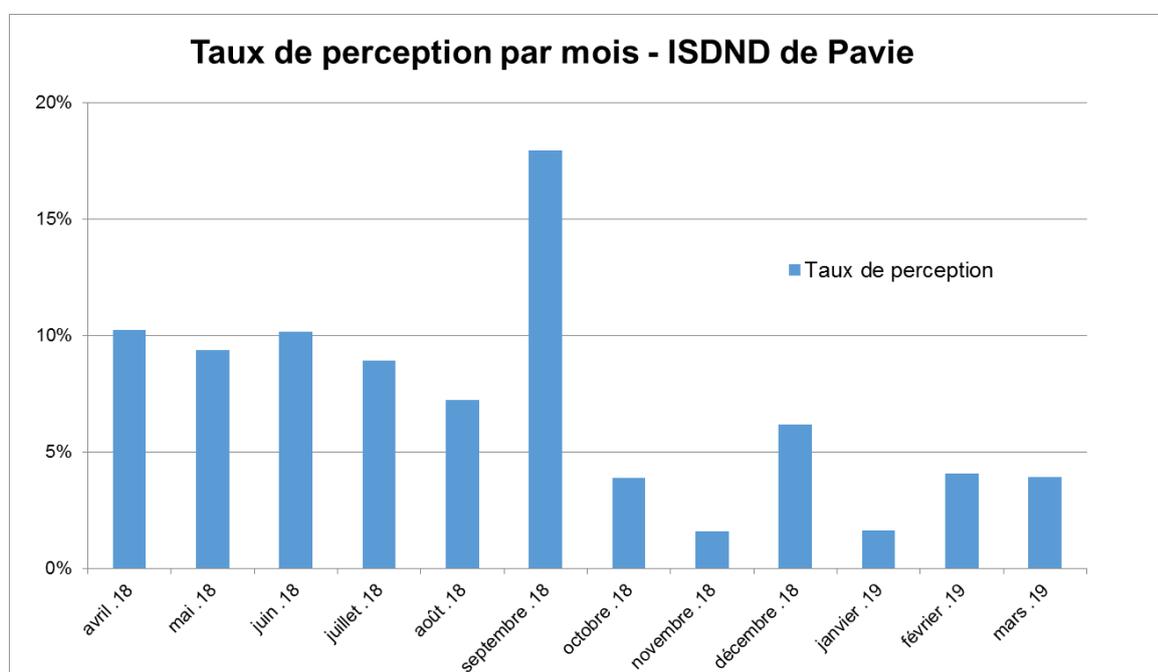
Le taux de perception, qui varie entre 0 et 100%, est égal au rapport entre le nombre d'heures avec odeurs par rapport au nombre total d'heures "d'observation". Plus il tend vers 100%, plus il y a eu d'odeurs durant la période considérée. Il est calculé à partir des Nez dont les observations sont complètes et validées (heures avec odeurs et absences d'odeurs).

**NB 1 :** Afin de ne pas biaiser le calcul du taux de perception, nous prenons en compte uniquement les observations complètes qui détaillent des situations olfactives avec ou sans odeurs. Les autres observations seront néanmoins exploitées pour l'analyse des autres caractéristiques permettant la description de la gêne (degré de la gêne, intensité, temporalité et ressemblance des odeurs).

Le taux de perception moyen (tous Nez confondus) est de 7,8 % sur cette première année de fonctionnement, ce qui signifie qu'environ 1 heure sur 13 a été perçue comme odorante. Ainsi, sur l'ensemble de l'année, 817 heures ont été ressenties comme odorantes.

### Taux de perception mensuels tout Nez confondus

Le graphique ci-dessous présente les taux de perception mensuels, tout Nez confondu, d'avril 2018 à mars 2019.



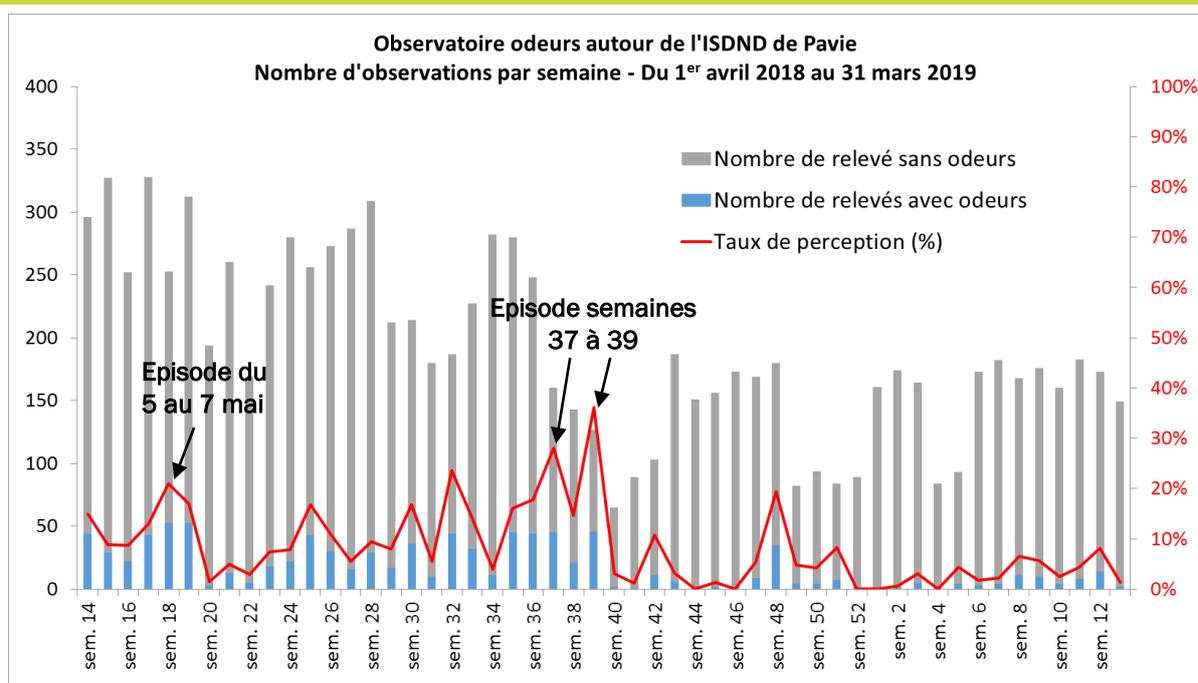
Le travail des Nez bénévoles permet de dégager septembre 2018 comme le mois le plus odorant sur cette première année de fonctionnement de l'observatoire. Le taux de perception mensuel moyen atteint 18%, soit un peu moins d'une heure sur cinq perçue comme olfactive durant ce mois. A l'inverse, les mois avec le moins de fréquence d'odeurs sont les mois de novembre 2018 et janvier 2019, sur lesquels à peine une heure sur cinquante est odorante.

### Taux de perception hebdomadaire tout Nez confondus

Sur cette première année de fonctionnement, la fréquence des nuisances augmente légèrement sur la deuxième partie de l'été (semaines 32 à 39 : mi-août à fin septembre). Le taux de perception atteint 36% lors de la semaine 39, c'est-à-dire que plus d'une heure sur trois est relevée comme odorante. Trois autres semaines possèdent des taux de perception supérieurs à 20% : la semaine 18 (21%), la semaine 32 (24%) et la semaine 37 (28%).

Les résultats mettent en évidence un taux de perception relativement faible et homogène entre la semaine 44 en 2018 et la semaine 10 en 2019. Sur cette période, à l'exception de la semaine 48, les taux de perception hebdomadaires restent inférieurs à 10%. Cette période correspond globalement à la période « froide » saisonnière, d'octobre à mars.

Deux épisodes font l'objet d'une analyse plus détaillée à la p.32 : il s'agit de l'épisode olfactif de quelques jours qui est survenu du 5 au 7 mai 2018, et de l'épisode olfactif de quelques semaines de la semaine 37 à 39 en 2018.



### Evolution trimestrielle par secteur géographique

	Taux de perception par quartier et par trimestre			
	2 <sup>nd</sup> trim. 18	3 <sup>ème</sup> trim. 18	4 <sup>ème</sup> trim. 18	1 <sup>er</sup> trim. 19
<b>TOUS QUARTIERS</b>	<b>9,9%</b>	<b>10,5%</b>	<b>3,5%</b>	<b>3,3%</b>
Proche ISDND	8,3%	5,4%	9,4%	5,7%
Pavie-Pessan	15,0%	16,1%	0% <sup>1</sup>	0% <sup>2</sup>

<sup>1</sup> : 2 observations avec odeurs sur 857

<sup>2</sup> : 1 observation avec odeur sur 1046

Sur cette première année de fonctionnement de l'observatoire, **la répartition des nuisances semble varier selon la saison et suivant la proximité de l'observateur à l'ISDND.**

- En période « froide », d'octobre 2018 à mars 2019, les Nez domiciliés dans un rayon inférieur à 2000 m de l'installation perçoivent plus d'odeurs que les Nez les plus éloignés du quartier « Pavie-Pessan ». Au 4<sup>ème</sup> trimestre 2018 et au 1<sup>er</sup> trimestre 2019, presque aucune observation olfactive n'est signalée pour les Nez éloignés de l'installation. Cela doit être néanmoins nuancé par le nombre de Nez ayant renvoyé les fiches de saisie pour cette période (2 seulement).
- Le trimestre printanier (2<sup>ème</sup> trimestre) et estival (3<sup>ème</sup> trimestre) exposent la dynamique inverse : le taux de perception est plus important pour les Nez positionnés dans le quartier plus éloigné « Pavie-Pessan » que pour les Nez proche de l'ISDND.

**Globalement, le trimestre le plus odorant pour le quartier « Proche ISDND » est le 4<sup>ème</sup> trimestre 2018** avec presque une heure sur dix perçue comme odorante.

**Pour le quartier « Pavie-Pessan », le 3<sup>ème</sup> trimestre a été le plus défavorable** avec un taux de perception de 16,1%, correspondant à un peu plus d'une heure sur six perçue comme odorante.

## Degré de gêne des odeurs

**NB 2 :** Pour la suite de l'analyse sur les caractéristiques des odeurs (degré de la gêne, temporalité, ressemblances etc...), les observations de l'ensemble des « Nez » seront considérées. Les informations relevées par les « Nez », dont la saisie est incomplète, et qui n'entre pas en compte dans le calcul du taux de perception, sont donc également utilisées pour l'interprétation des différents paramètres.

### Variations saisonnières

Sur cette année, **les odeurs ont majoritairement été considérées par les Nez comme gênantes** avec 54% des heures odorantes perçues. La part des odeurs très gênante, un peu moins fréquente, reste conséquente avec près d'une odeur sur trois. En revanche, les parts des odeurs peu gênantes et pas gênantes, sont moins conséquentes, avec à peine 9% chacune des heures odorantes perçues.

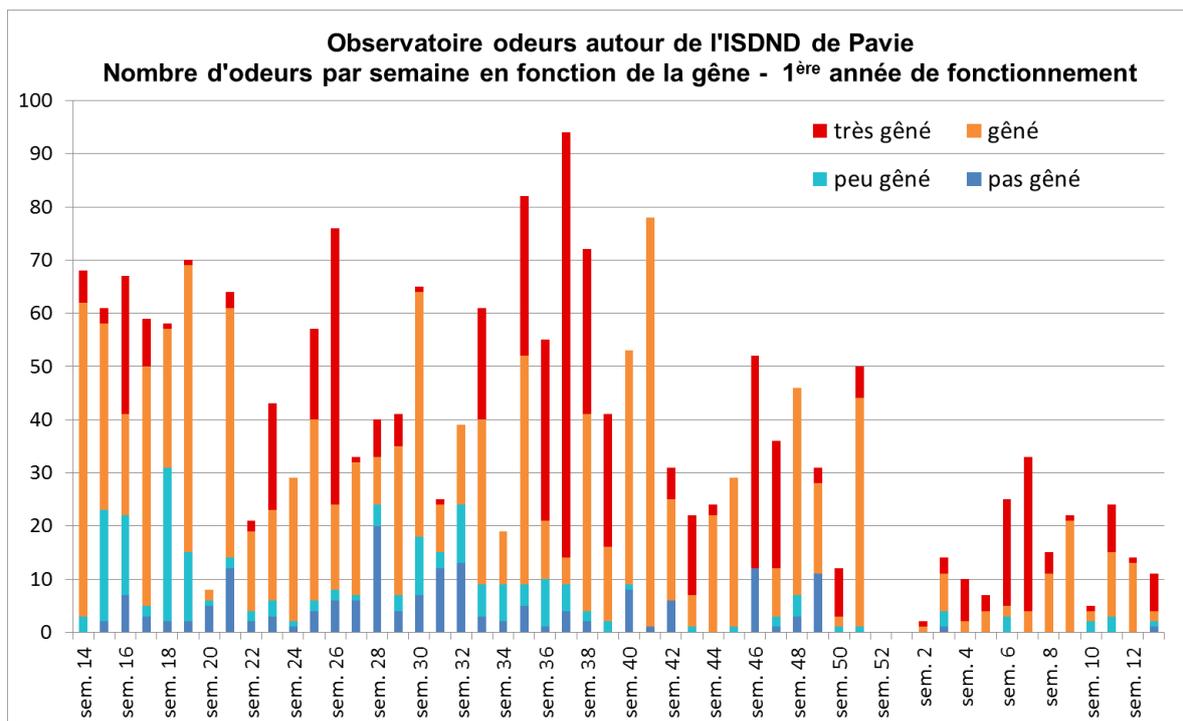
En comparant ce diagnostic avec un autre environnement industriel sur lequel un suivi des nuisances olfactives est réalisé chaque année, les répartitions du degré de gêne de l'odeur sont similaires.

	Pourcentage d'odeurs par trimestre Observatoire des odeurs de l'ISDND de Pavie				Nombre d'heures avec odeurs
	Pas gênantes	Peu gênantes	Gênantes	Très gênantes	
<b>2<sup>nd</sup> trim. 18</b>	7%	14%	58%	21%	<b>679</b>
<b>3<sup>ème</sup> trim. 18</b>	12%	10%	43%	35%	<b>672</b>
<b>4<sup>ème</sup> trim. 18</b>	9%	2%	66%	23%	<b>464</b>
<b>1<sup>er</sup> trim. 19</b>	0%	7%	46%	47%	<b>179</b>
<b>Total</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>	<b>54%</b>	<b>29%</b>	<b>1994</b>

La répartition des odeurs par degré de gêne apparait globalement similaire entre les 4 trimestres. Seul le premier trimestre en 2019 met en évidence quasi intégralement une gêne importante sur toute la période (93% des odeurs perçues comme gênantes ou très gênantes).

### Variations hebdomadaires

Le graphique ci-dessous présente le nombre d'heures odorantes par niveau de gêne pour chaque semaine de cette première année de fonctionnement, et tous quartiers/Nez confondus.



Pour la plupart des semaines, différents niveaux de gêne sont renseignés. Ce résultat se retrouve également à l'échelle journalière, avec des différences d'intensité signalées :

- soit par le même Nez, ce qui donne accès à une évolution temporelle précise des odeurs,
- soit par plusieurs Nez pour les mêmes heures, ce qui permet de connaître la répartition spatiale de ces odeurs.

Le graphique permet d'identifier que les variations peuvent être importantes d'une semaine à l'autre. Globalement, **le degré de gêne des odeurs augmente en été, avec en particulier des odeurs très gênantes plus fréquentes.**

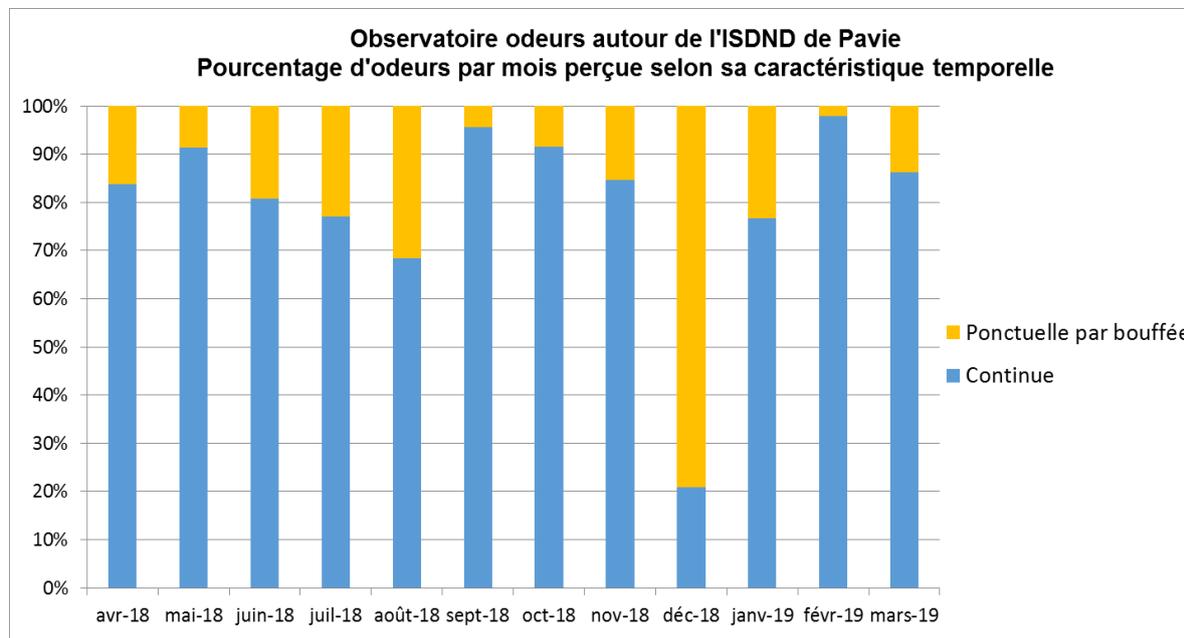
Pour rappel, une augmentation du taux de perception est également observée en fin d'été : ce résultat peut s'expliquer par les températures élevées observées sur cette période, qui favorise la volatilisation des composés odorants, et la présence des riverains dehors ou fenêtres ouvertes. Sur cette fin de période estivale, des conditions anticycloniques n'ont pas favorisé la dispersion des odeurs, tout comme celle des polluants (cf. annexe VI). **Les données issues de l'observatoire sont en accord avec les niveaux de polluants mesurés sur la phase « estivale »** (cf. annexe VI) et viennent ainsi compléter le panorama de la qualité de l'air sur cette période.

**Afin de distinguer l'intensité perçue des odeurs du caractère plus ou moins désagréable** (valence hédonique), il est demandé aux Nez de renseigner pour chaque odeur ressentie, en plus du degré de gêne, le niveau d'intensité perçue sur une échelle allant de 1 (odeur peu intense) à 4 (odeur très intense).

Sur l'ensemble de l'année, les caractéristiques « degré de la gêne » et « intensité de l'odeur » sont très semblables. Quand une odeur est qualifiée de gênante, elle est perçue comme intense. De même quand une odeur est très intense, le degré de gêne associé est « très gênant ». **L'intensité des odeurs signalées et la gêne associée sont fortement corrélées : la gêne augmente avec l'intensité.**

## Temporalité des odeurs

Le graphique ci-dessous présente **le pourcentage mensuel d'heures odorantes perçue en fonction de sa caractéristique temporelle**. Ce paramètre permet d'apprécier la nature continue ou ponctuelle d'une odeur ressentie, sur une plage de temps horaire, et apporte une information sur le caractère répété de l'odeur pendant l'heure observée. Une odeur peut être ressentie de manière permanente et régulière, ou bien au contraire être observée sur des intervalles réduits, plus ou moins réguliers, selon des transports de panaches fonctionnant par bouffée.



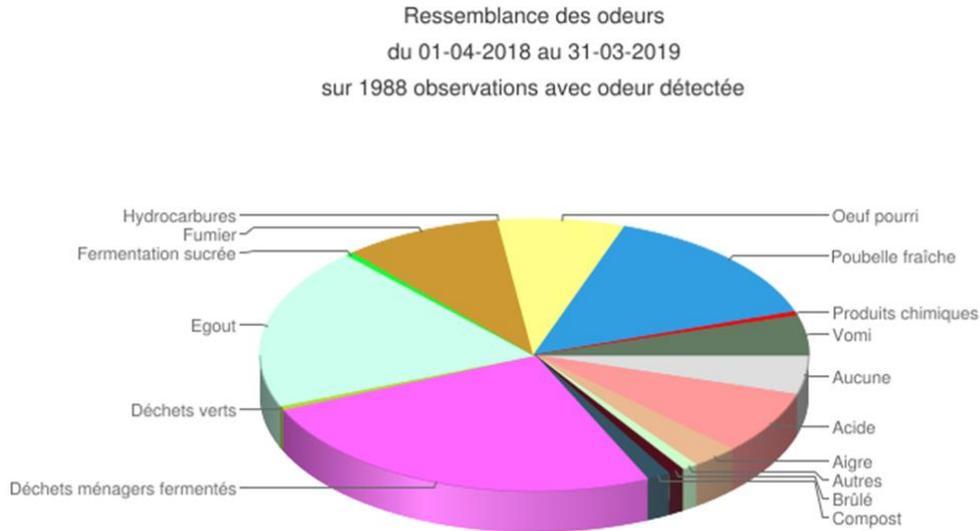
**Assez largement, les odeurs sont davantage perçues avec une composante continue.** Les mois d'août et décembre 2018 présentent un pourcentage d'odeurs ressenties par bouffée plus important que le reste de l'année, respectivement de 32 et 79%. L'information sur le mois de décembre est légèrement biaisée et la part d'odeurs ressentie par bouffée certainement surestimée, du fait du faible taux de participation des Nez ce mois-ci (absences liées aux fêtes de fin d'année en grande partie).

**Sur cette première année de fonctionnement 81% des odeurs sont ressenties comme continues durant une plage horaire à minima, tandis que 19% sont perçues par phénomène de « bouffée », ce qui correspond à une odeur sur cinq.**

## Ressemblance des odeurs

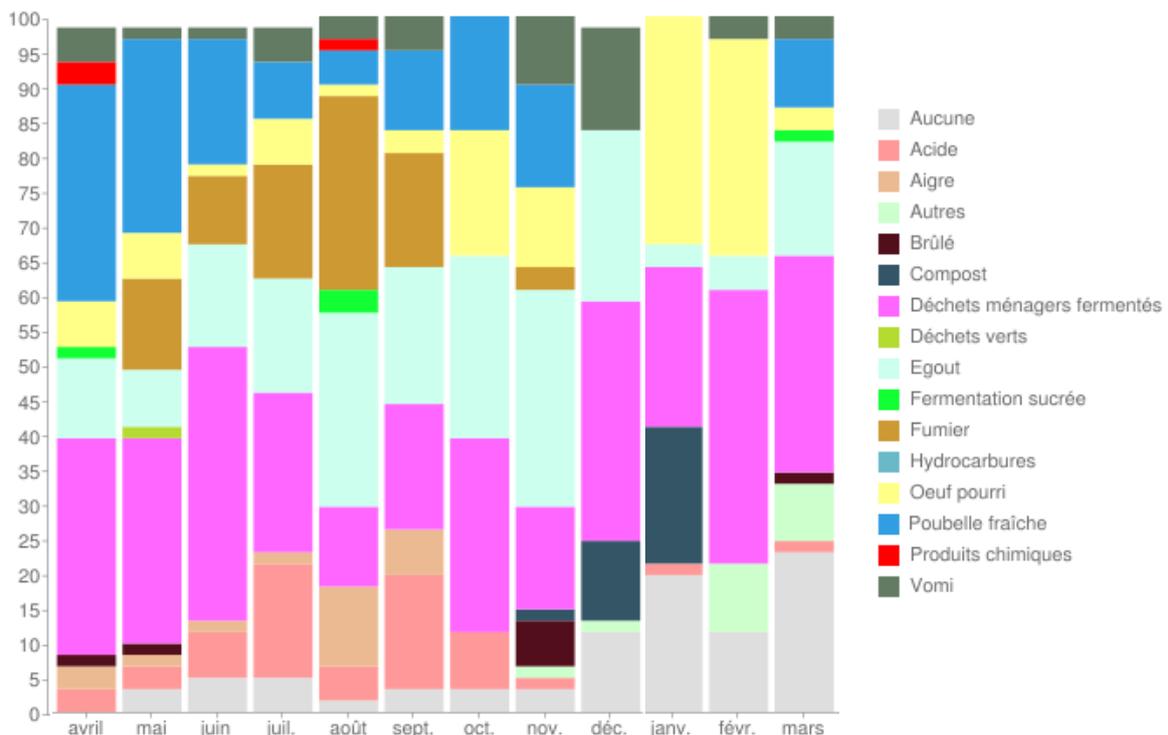
### Sur la première année de fonctionnement

Le graphique ci-dessous présente les ressemblances des odeurs ressenties par les Nez. On observe une grande diversité dans les registres odorants cités, **près de 15 ressemblances différentes**, ce qui met en évidence une variété de sources odorantes sur la zone.



Les 3 ressemblances les plus représentées sont "déchets ménagers fermentés" (20 %), "Egout" (15 %) et "poubelle fraîche" (11 %), suivies par un nombre plus modéré des registres de type "Fumier" (7 %) et "Œuf pourri" (6 %). On observe une part négligeable d'odeurs (4%) sans ressemblance identifiée par les Nez, ce qui veut dire que les registres identifiés lors de la visite sont pertinents avec les émanations odorantes ressenties.

### Profil odorant mensuel



Le principal constat pour la première année de fonctionnement est la survenue d'une diversité de registres olfactif, se retrouvant sur la majorité des mois de l'année.

Pour les évocations fréquentes :

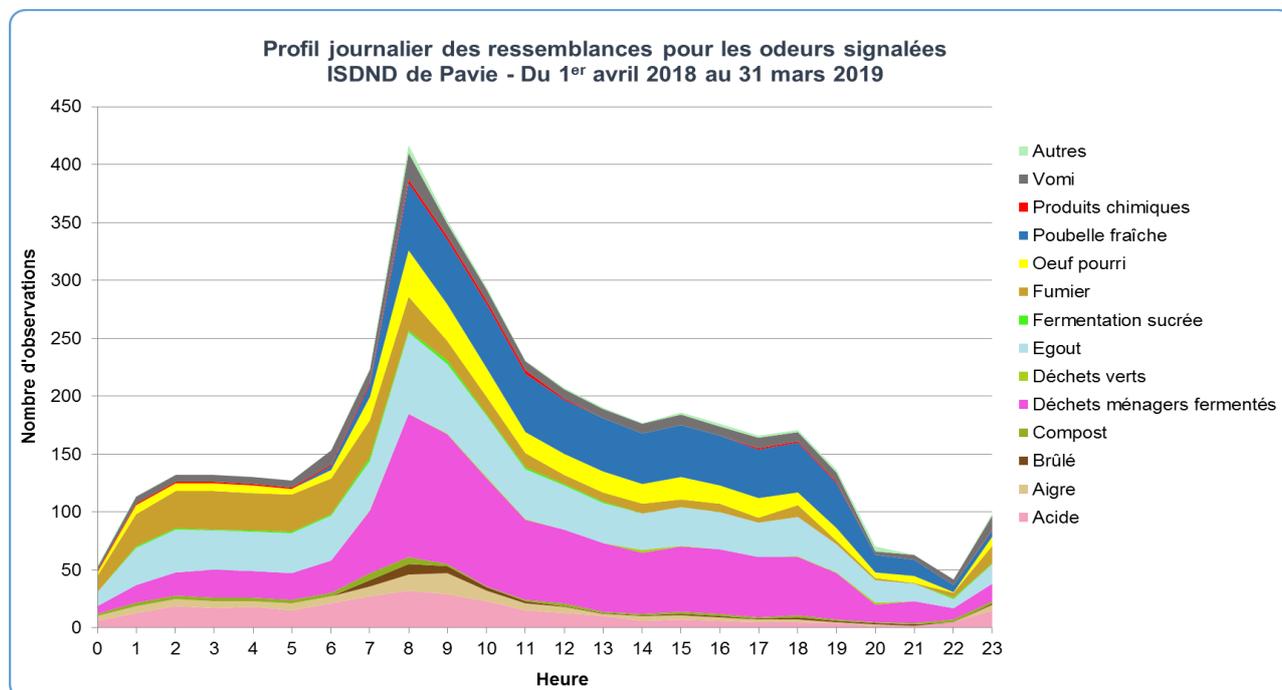
- Les odeurs de **déchets ménagers fermentés, égout et poubelle fraîche** représentent chaque mois une part importante des odeurs observées. L'association de registre la plus fréquente pour décrire une odeur se compose du duo « **déchets ménagers fermentés** » - « **poubelle fraîche** » avec 189 occurrences. Cette association est retrouvée tout au long de l'année sauf de décembre 2018 à février 2019.
- Les odeurs de **vomi, acide et aigre** sont également évoquées fréquemment. Ces registres sont très souvent associés aux évocations de **déchets ménagers fermentés** et de **poubelle fraîche**, avec comme origine (de la source olfactive) pour l'ensemble de ces associations les activités liées de l'ISDND.
- Les odeurs **d'œuf pourri** sont fluctuantes selon les mois avec une proportion plus importante que sur le reste de l'année mise en évidence pour la période hivernale d'octobre 2018 à février 2019. Les odeurs d'œuf pourri, qui représentent près d'un tiers des odeurs sur les mois de janvier-février 2019, sont également **plus fréquemment signalées par le Nez « exploitant »** sur cette période.

Pour les évocations ponctuelles :

- Les odeurs de **fumier** ont été signalées principalement sur les périodes d'épandages estivales, autorisées pour les cultures semées en fin d'été ou à l'automne : colza, tournesol et certaines cultures céréalières potentiellement présentes dans l'environnement proche des Nez. L'origine de ces odeurs mentionnées par les Nez est « autre » que l'ISDND.
- On observe également des ressemblances ressenties plus ponctuellement, notamment :
  - des odeurs de **brûlé** marquées en novembre ;
  - des odeurs de **compost** compose le panorama olfactif entre décembre et janvier ;
  - quelques évocations de **produits chimiques** en avril et septembre ;

**Profil odorant journalier**

Le graphique ci-dessous présente le profil journalier des ressemblances des odeurs signalées, tous nez confondus. Cela permet de distinguer des périodes de la journée plus propices à la perception de certaines odeurs.



Le profil horaire journalier se distingue quantitativement et qualitativement tout au long de la journée. La perception des odeurs peut varier au cours de la journée en fonction :

- **de l'activité des sources d'odeurs** (ex : activité industrielle à l'arrêt durant la nuit)
- **des conditions météorologiques** (ex : la température, plus importante en journée, qui favorise la volatilisation de certains composés odorants, régime de vents etc...),
- **du rythme de vie des observateurs** (ex : les horaires de sommeil, de travail...),

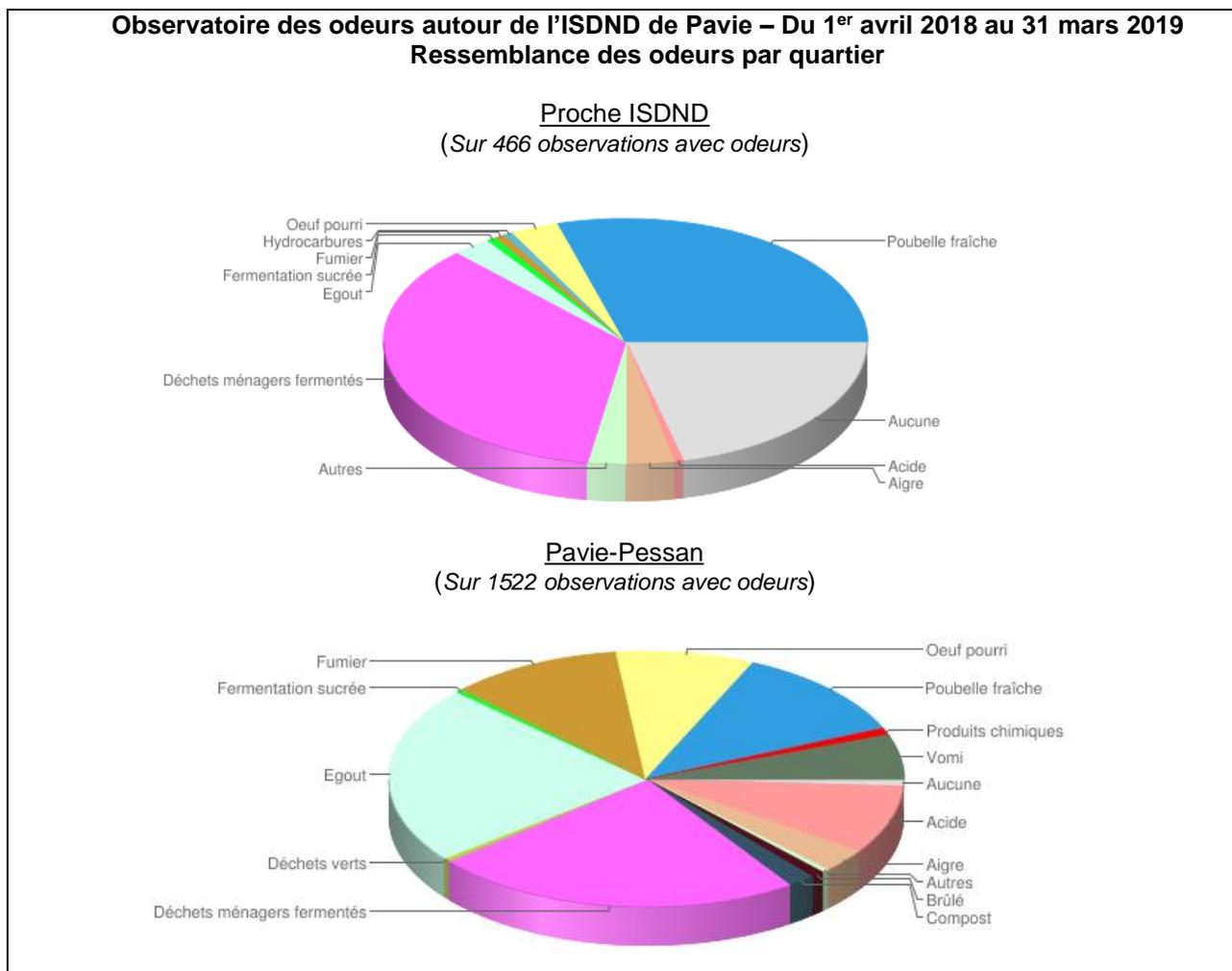
Les odeurs sont principalement ressenties entre 6 et 20h, avec un pic mis en évidence sur la plage 7-11h. Les odeurs associées aux activités de l'ISDND sont généralement ressenties durant la journée, pendant le fonctionnement des activités de l'installation. Cependant un nombre non négligeable d'odeurs est observée entre 2 et 6h du matin, témoignant d'une influence possible de sources d'odeurs en dehors des plages d'activités de l'installation.

**Résultats par registres :**

- **Déchets ménagers fermentés et poubelle fraîche** : les odeurs évoquées par ce registre sont majoritairement ressenties en journée, et de manière plus importante la matinée entre 8 et 11h. Elles constituent le plus grand nombre d'odeurs durant la journée, tandis que la nuit (de 22h à 8h), ces odeurs ont été que très peu signalées par rapport à d'autres ressemblances. C'est également le cas du registre "poubelle fraîche", cité très souvent en complément des odeurs de "déchets ménagers fermentés", et qui possède un profil quantitatif identique.
- **Egout et vomis** : La ressemblance « égout » a été identifiée tout au long d'une journée moyenne de manière quasi-régulière. C'est la deuxième caractéristique la plus évoquée lors du pic olfactif entre 8h et 9h, avec 70 observations sur toute l'année pendant cette plage horaire. C'est également le registre le plus citée pour la description d'une odeur la nuit. L'évocation est très souvent perçue par bouffée, associée au registre « vomis ».
- **Oeuf pourri** : ces odeurs sont principalement ressenties la journée, de 8h à 18h avec au total 325 observations faites la journée pour toute l'année. Même si cela n'est pas flagrant, cette odeur semble être conditionné par la température de l'air et des massifs de déchets.
- **Fumier et acide** : les odeurs de fumier sont principalement signalées la nuit de minuit 7h du matin, et sont très peu relevées le reste de la journée. Ce registre correspond au second le plus cité sur les plages horaires nocturnes. La période estivale a été la plus marquée par cette ressemblance, en lien avec les conditions de vie des observateurs l'été, où certainement la circulation d'air ambiant est favorisée à l'intérieur des habitations. La ressemblance « acide » est également prépondérante la nuit jusqu'à 10h du matin.
- Les perceptions des **autres registres odorant** varient peu au cours de la journée.

**Ressemblances des odeurs par zone géographique**

Les graphiques ci-dessus présentent les ressemblances des odeurs signalées par les Nez par quartier



Les principaux registres sont évoqués aussi bien à proximité qu'à distance de l'ISDND. On dénombre néanmoins quelques différences par profil :

- ❖ Les odeurs de poubelle fraîche surviennent plus à proximité du centre d'enfouissement qu'à distance. Les odeurs de "déchets ménagers fermentés", de "poubelle fraîche", « d'œuf pourri » et « aigre » sont représentées sur les 2 quartiers. On peut aisément penser que l'origine partagée de ces odeurs est liée aux activités de stockage et d'enfouissement de déchets sur l'ISDND.
- ❖ Certaines odeurs surviennent uniquement dans le quartier plus éloigné de « Pavie-Pessan », et émanent de sources olfactive diverses et locales : **brûlé** (chauffage au bois, brulage déchets agricoles), **fumier** (épandage agricole). Le registre « **produit chimique** » a toujours été rattaché à une activité agricole par les Nez. Les odeurs « **égout** », « **vomi** » et « **acide** » peuvent découler du transport et de la transformation d'odeurs émanant de l'ISDND. La persistance de l'odeur dépend des conditions météorologiques et des composés chimiques qui la constitue, certaines odeurs vont disparaître plus rapidement que d'autres avec la distance ou le temps.

➤ « Proche ISDND »

Le profil des ressemblances des « Nez » positionnés dans le quartier « Proche ISDND » montre un panorama olfactif composé de 2 principales odeurs : « déchets ménagers fermentés », « poubelle fraîche.

Au total, ces caractéristiques sont évoquées respectivement 257 et 214 fois pour décrire la nuisance olfactive. La présence de 21 observations type « œuf pourri » laisse à penser que la concentration en H<sub>2</sub>S dans l'environnement très proche de l'ISDND a atteint ponctuellement le seuil olfactif défini par l'OMS à 7 µg/m<sup>3</sup> sur 30 minutes pour ce polluant.

➤ « Pavie-Pessan »

Plus on s'éloigne de l'ISDND, au niveau du quartier dit « Pavie-Pessan », plus le profil odorant est diversifié.

5 registres principaux se dégagent dans ce quartier : « déchets ménagers fermentés » avec 824 observations, « égouts » avec 791 observations, « poubelle fraîche » avec 409 observations, « fumier » avec 386 observations, et « œuf pourri » avec 304 observations. Ces ressemblances représentent près des ¾ du nombre d'observations avec odeurs. **Le duo d'odeurs le plus souvent mis en avant est « Egout » / « Fumier » avec 157 associations au cours de l'année.** Pour rappel, une odeur peut être associée à plusieurs ressemblances à la fois.

L'évocation « œuf pourri » est également observée près de 304 fois sur cette première année de fonctionnement. Ce registre est très souvent rattaché à la présence de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S). Le seuil olfactif moyen a donc pu être approché voir dépassé ponctuellement sur certaines heures de la journée. La campagne de mesure du polluant H<sub>2</sub>S (du 28 août au 26 septembre 2018) a permis de dégager les conclusions suivantes :

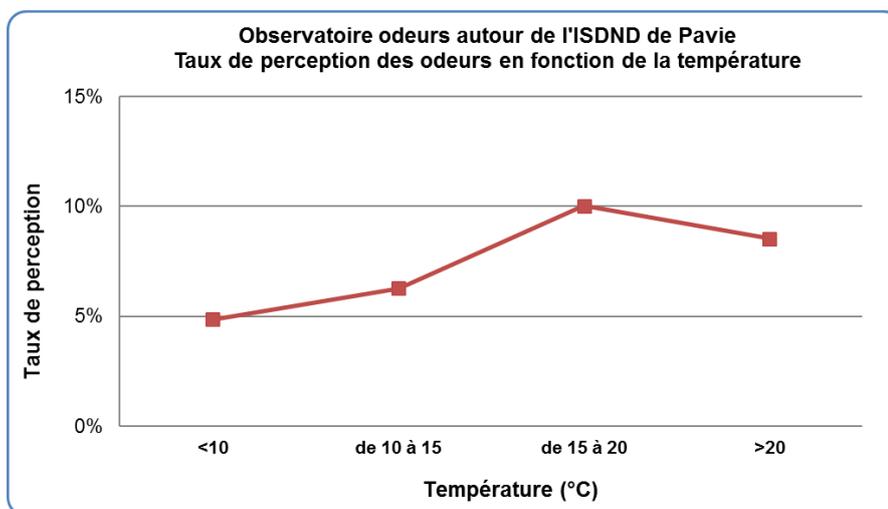
- D'une part, les concentrations moyennes sur la période d'exposition des capteurs sont très largement inférieures au seuil olfactif moyen établi par l'OMS à 7 µg/m<sup>3</sup> sur 30 minutes. **Cela n'exclut pas que ponctuellement ce seuil ait pu être dépassé au niveau des points de mesures dans l'environnement proche de l'ISDND.**
- D'autre part, **elles ne dépassent pas la valeur toxicologique de référence de 2.0 µg/m<sup>3</sup> considéré par l'INERIS pour une exposition chronique.**

Une comparaison indicative entre mesure du polluant et observatoire des odeurs est détaillée dans le rapport sur l'évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'ISDND de Pavie (cf. Annexe VI « Bilan météorologique - phase estivale »)

## Lien avec les conditions météorologiques

### Influence de la température

Le graphique ci-dessous présente le taux de perception en fonction de la température moyenne, tout quartier confondu.



Le taux de perception est d'autant plus élevé que la température est élevée : au-delà de 15°C, il y a deux fois plus d'odeurs ressenties qu'en dessous de 10°C.

Ce résultat peut s'expliquer par :

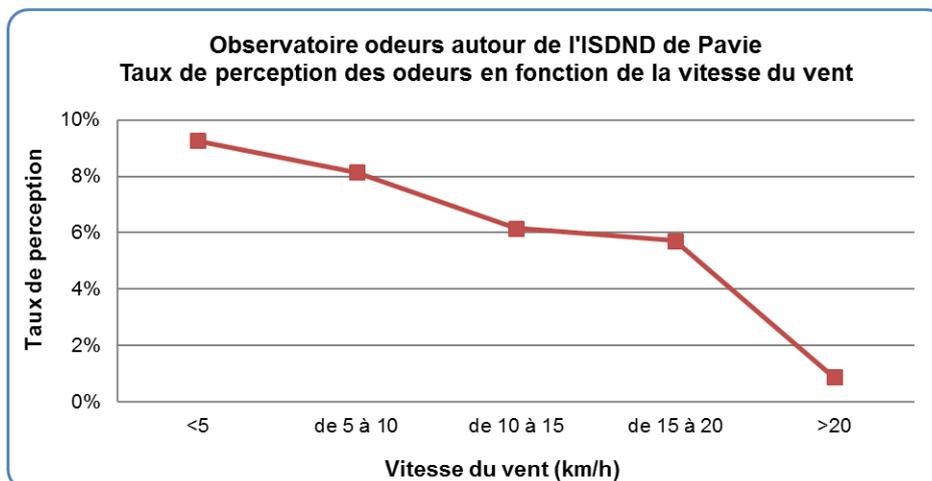
- la volatilisation des composés odorants, favorisée par les fortes températures,
- la propension des riverains à passer du temps dehors et à ouvrir les fenêtres.

Il est intéressant de noter que pour le quartier « proche ISDND », l'influence de la température sur le taux de perception reste très limitée. L'essentiel de la corrélation entre température et taux de perception est établi pour les Nez plus éloigné de l'installation dans la zone géographique « Pavie-Pessan ». Ainsi, le taux de perception pour une température au-delà de 20° est 7 fois plus élevé que pour des températures fraîches (<10°C).

### Influence du vent

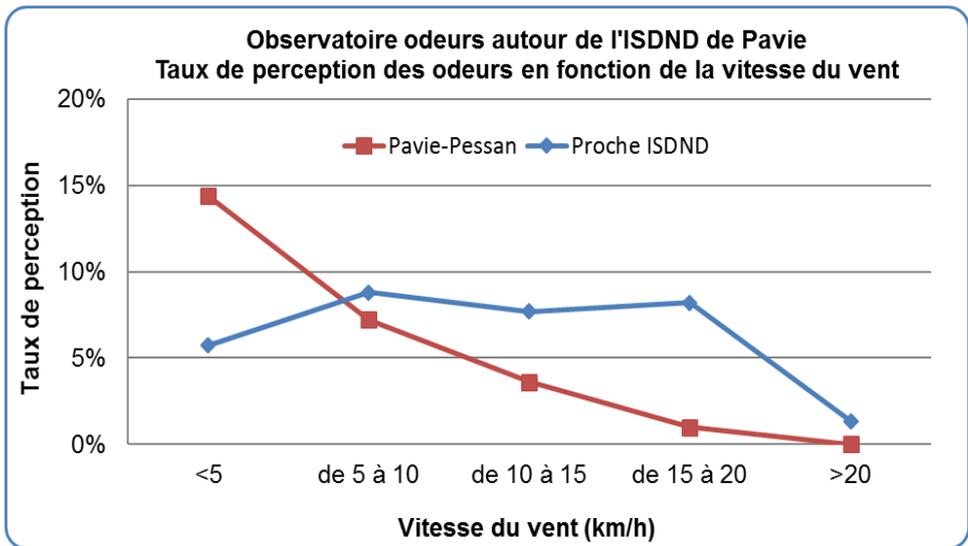
#### ➤ Vitesse du vent

Le graphique ci-dessous présente le taux de perception tout Nez confondus en fonction de la vitesse du vent.



- Quel que soit le quartier, **le pourcentage d'odeur ressentie est plus faible lorsque le vent est soutenu (>20km/h)** car il favorise la dispersion des composés odorants.
- A l'inverse, **les odeurs sont plus fréquentes en l'absence de vent**. L'atmosphère est alors stable et les composés odorants peuvent s'accumuler localement.

Le graphique ci-dessous présente le taux de perception par quartier en fonction de la vitesse du vent.

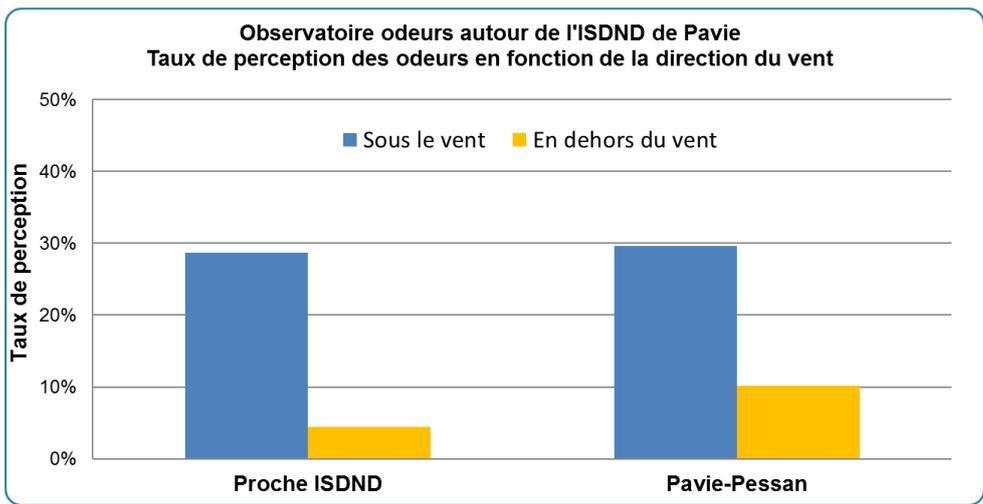


Entre les deux extrêmes, vent faible (<5 km/h) et vent fort (>20km/h), les variations du taux de perception diffèrent selon les zones géographiques identifiées pour les Nez :

- **Sur le quartier « Proche ISDND »**, la vitesse du vent a un impact sur le taux de perception qu'à partir de vitesses supérieures à 20 km/h en moyenne horaire. En absence de vent (<5 km/h) et jusqu'à 20km/h, le taux de perception moyen évolue peu.
- **Sur le quartier éloigné « Pavie-Pessan »**, plus le vent s'élève plus le taux de perception décroît de manière continue. Ainsi pour des vitesses moyennes de 20km/h le taux de perception est nul pour les Nez positionnés dans cette zone.

➤ **Direction du vent**

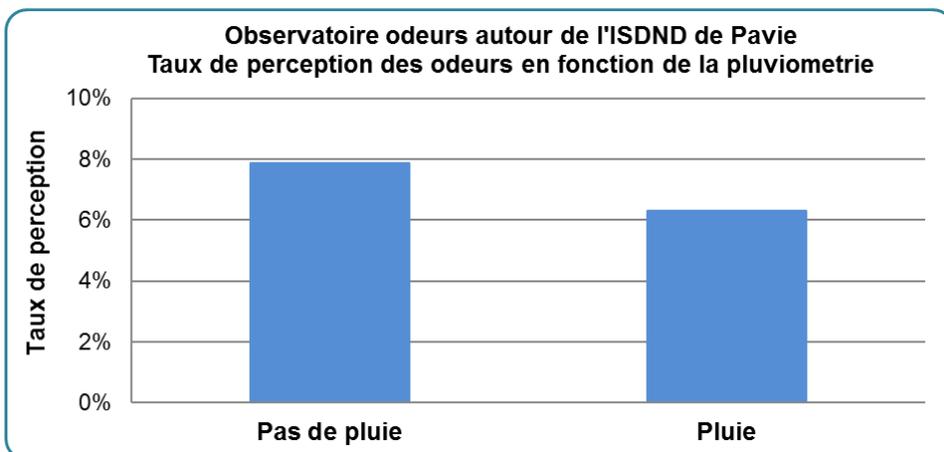
Le graphique ci-dessous représente par quartier le taux de perception moyen d'une odeur en fonction de la position du Nez, par rapport à l'ISDND et au sens du vent dominant. La donnée de vent utilisée est une donnée horaire, et sont considérées uniquement les heures pour lesquelles la moyenne de vent est supérieure à 5km/h pour éviter les interférences de direction sur des petites vitesses.



Il se dégage une corrélation entre direction du vent et niveau de perception d'une odeur. Pour le quartier à proximité de l'ISDND, quand les « Nez » sont positionnés sous les vents dominant du moment, ils perçoivent une odeur 29% du temps. A l'inverse quand le vent possède une direction qui ne place pas l'observateur « sous le vent », le taux de perception d'une odeur est significativement plus faible (4%). Le constat est similaire pour les « Nez » placés dans le secteur plus éloigné « Pavie-Pessan », avec respectivement des taux de perception de 30% (sous les vents) et 10% (en dehors du vent).

### Influence des précipitations

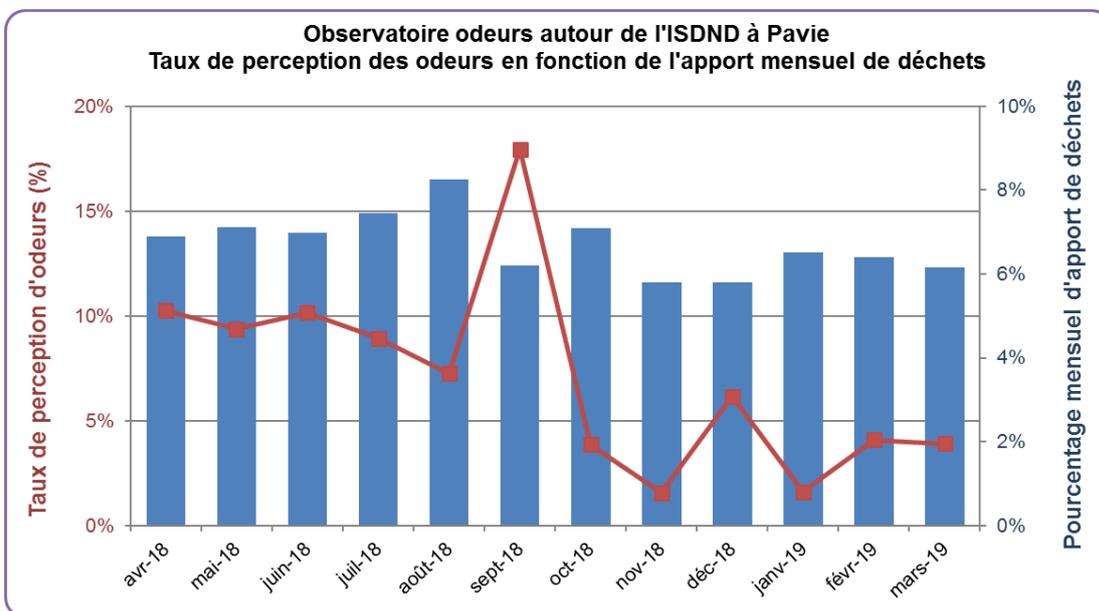
Le graphique suivant présente le taux de perception moyen sur cette première année en fonction de la présence ou de l'absence de pluie associé (histogramme en bleu).



Tout quartier confondu, le taux de perception est sensiblement plus faible les heures de pluie. Les précipitations permettent d'éliminer les molécules odorantes dans l'atmosphère. Même si l'effet reste modéré, le paramètre « précipitation » est un élément d'influence sur le niveau de perception des odeurs rencontrés dans l'environnement de l'ISDND.

### Lien avec les données d'activités de TRIGONE

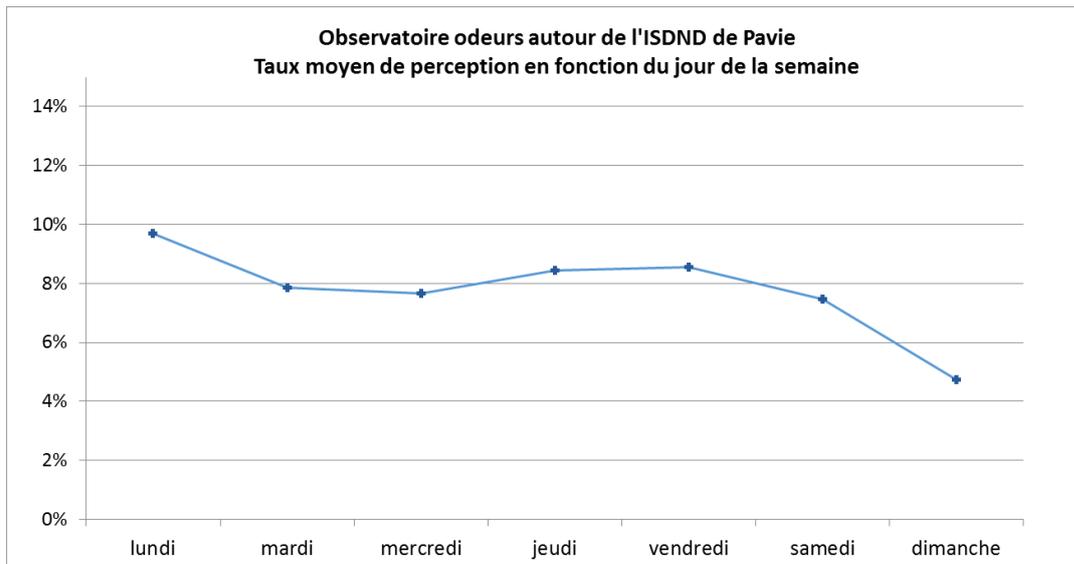
Le graphique ci-dessous compare les tonnages mensuels de déchets apportés sur le centre d'enfouissement de Pavie avec le taux de perception mensuel moyen des odeurs tout Nez confondus.



D'avril à août 2018, les tonnages de déchets sont les plus importants, tout comme les taux de perception (tout Nez confondus) relativement homogène sur cette période. Le taux de perception maximal qui est mis en évidence en septembre (17%), est observé pour un tonnage mensuel en déchet des plus faibles de l'année. Des conditions climatiques particulières déjà évoquées ont pu entrer en jeu ce mois-ci, et dégrader un lien éventuel entre taux de perception et tonnage de déchets. Même si le **taux de perception** est plus bas au cours de la période « froide » (oct.18 à mars 19) que sur le premier semestre (avr.18 à sept.18), ce qui est en accord avec le tonnage de déchet, il **ne semble pas évoluer en phase avec l'évolution du tonnage de déchet prise mois par mois**.

Il semble dès lors difficile d'établir une corrélation robuste et claire entre le **taux de perception** et le **tonnage de déchets exploité mensuellement**. Regardé à l'échelle du mois, le facteur climatique semble tenir une plus grande influence que le facteur « tonnage ».

Le graphique ci-dessous représente le **taux de perception journalier moyen en fonction du jour de la semaine** pour l'ensemble des « Nez », calculé sur l'intégralité de la première année de fonctionnement.



L'évolution journalière du nombre d'heures odorantes perçues met en avant les jours de la semaine les plus impactés par les nuisances odorantes.

On rappelle les informations suivantes (fournies par TRIGONE) à propos de la collecte et du stockage de déchet sur site :

- **Le lundi et le vendredi** correspondent aux jours avec le plus d'apports de déchets,
- **Le mercredi** est le jour avec le moins d'apports de déchets.
- **Le samedi et le dimanche**, le site est fermé et ne reçoit pas de déchets.

**Le lundi et le vendredi, journées avec le plus d'apport de déchets, possèdent les taux de perception les plus importants**, respectivement de 10 et 9%. Parmi les jours ouvrés, le mercredi a le taux de perception le plus faible, ce qui est en accord avec son tonnage de déchet moyen. Enfin, samedi et dimanche, jours de fermeture du site, sans apports de déchets, le taux de perception est nettement plus bas que les autres jours de la semaine, en particulier le dimanche (5%). Cette information n'est pas liée au fait que le week-end les Nez sont susceptibles d'être plus absent qu'en semaine, puisque le nombre d'observations totales journalières est similaire entre les jours de la semaine.

**Le taux de perception journalier moyen sur une année complète permet de s'affranchir du facteur climatique**, et des aléas du nombre d'observations réalisé sur chaque mois.

Ces biais-là affranchis, l'observatoire des odeurs permet de mettre en évidence **un lien entre le taux de perception journalier par jour de la semaine et le tonnage de déchet** apporté sur l'ISDND :

- **Le lundi et le vendredi**, journées avec le plus d'apport de déchets, possèdent les taux de perception les plus importants.
- **Le samedi et dimanche**, site fermé, sont les jours où les perceptions d'odeurs sont les plus basses.

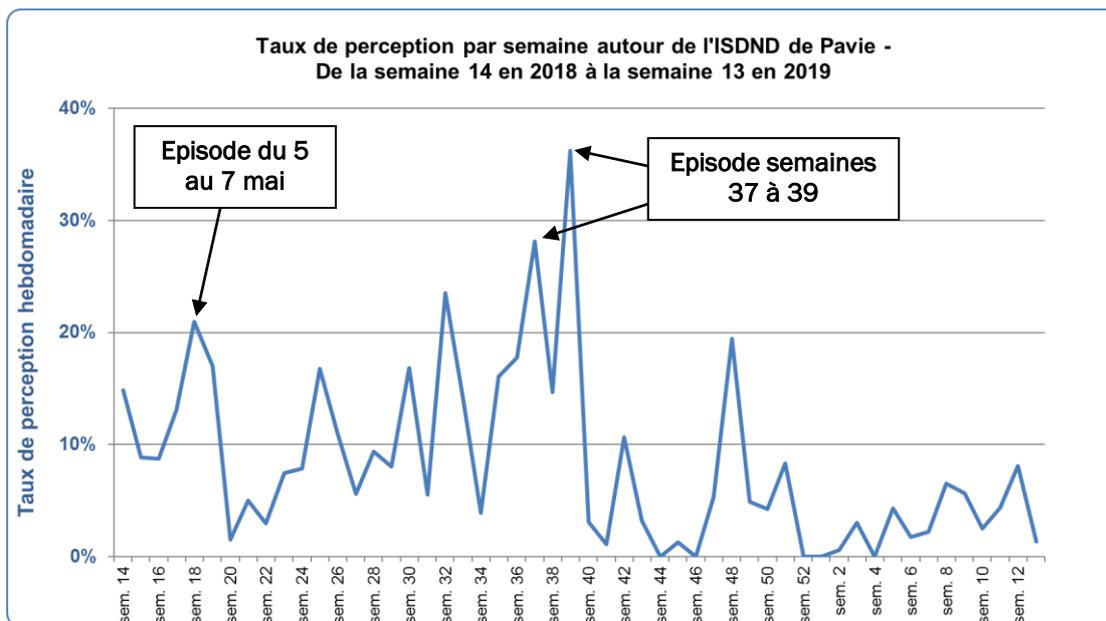
Cependant, **la situation olfactive reste avant tout conditionnée par les facteurs météorologiques en place et par l'activité sur site** (manipulation particulière sur casier, défaut torchère, couverture du massif avec de la terre etc...). Le paramètre « tonnage » de déchets possède une influence secondaire et limitée dans l'apparition de la gêne olfactive autour de l'ISDND.

## Signalements spontanés

Sur son site internet, Atmo Occitanie met à disposition un **formulaire permettant aux personnes ressentant une mauvaise odeur de la signaler en donnant ses caractéristiques (lieu, durée, odeurs...)**. Dans le cadre de l'Observatoire des odeurs autour de l'ISDND à Pavie, ces signalements sont relayés vers le partenaire de l'Observatoire (TRIGONE), et permettent de compléter les données du réseau de Nez, en étoffant notamment la description des épisodes odorants. Pour les non-initiés, ils permettent d'effectuer une observation quelle que soit la position géographique, et cela sans être nécessairement membre du jury de Nez. Pour les Nez initiés, ils viennent compléter les observations quotidiennes réalisées depuis leur domicile, en proposant une liberté dans le lieu de la saisie puisqu'il peut être réalisé ailleurs qu'au domicile.

**Au cours de cette première année de fonctionnement, au-delà des formulaires odeurs saisies par les Nez bénévoles de l'observatoire, aucun signalement spontané n'a été remonté sur la plateforme en ligne d'Atmo Occitanie.**

## Zoom sur un épisode odorant

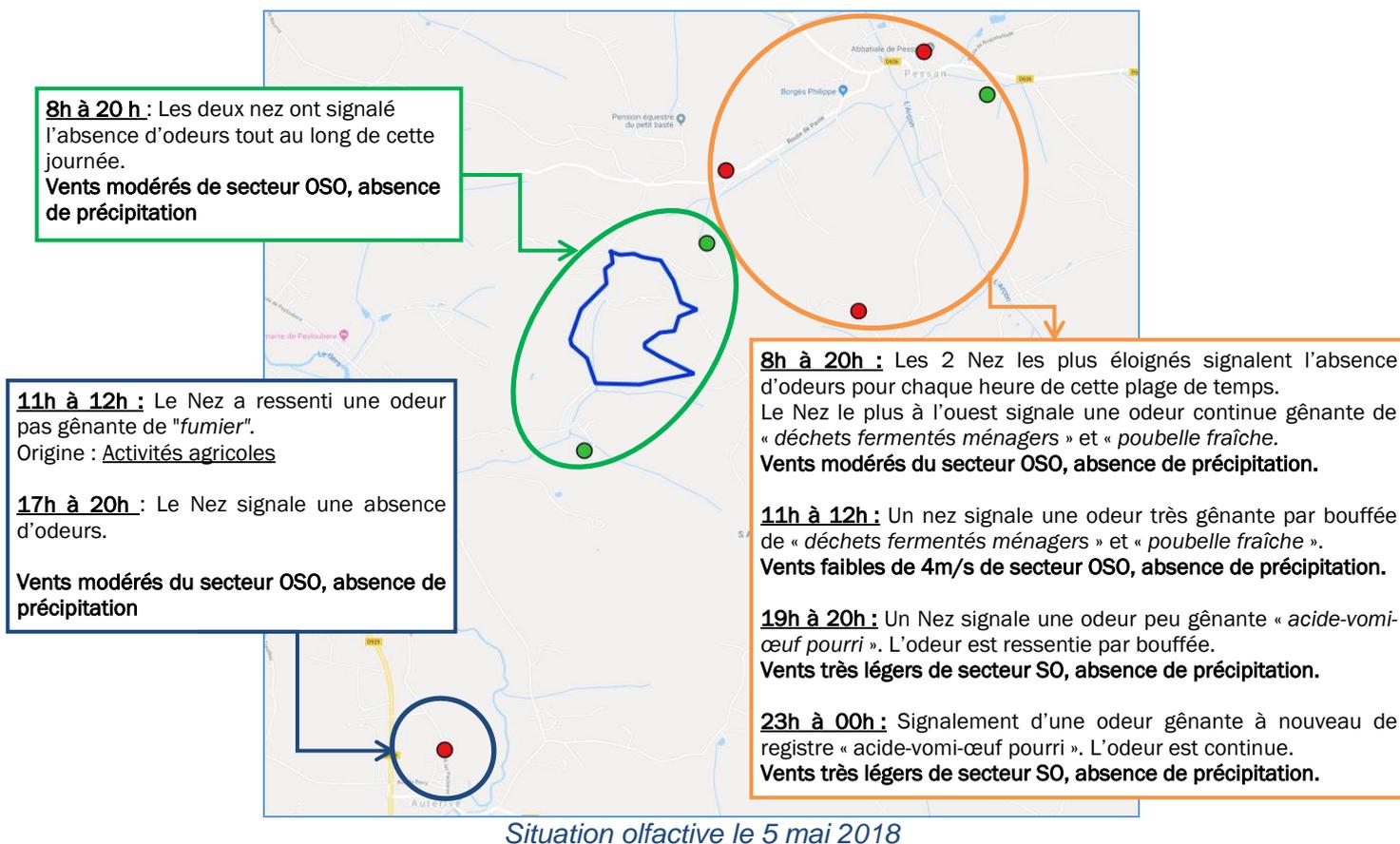


Le graphique ci-dessus reprend l'évolution du taux de perception des odeurs par semaine (toutes intensités et Nez confondus) signalées par le réseau de Nez pour cette première année de fonctionnement. 2 épisodes olfactifs de nature différente sont identifiés et sont analysés dans la partie suivante.

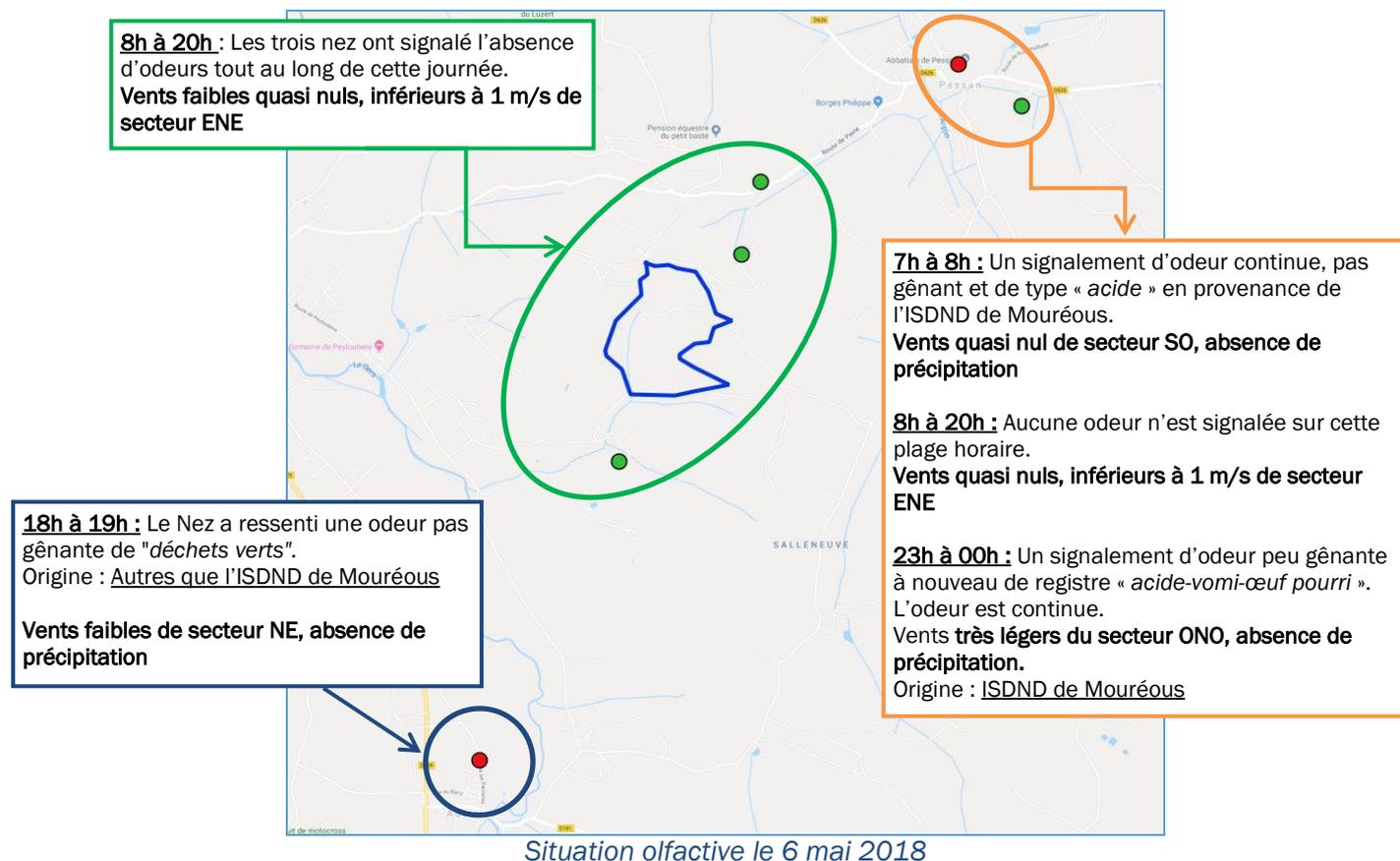
### Episode du 5 au 7 mai 2018

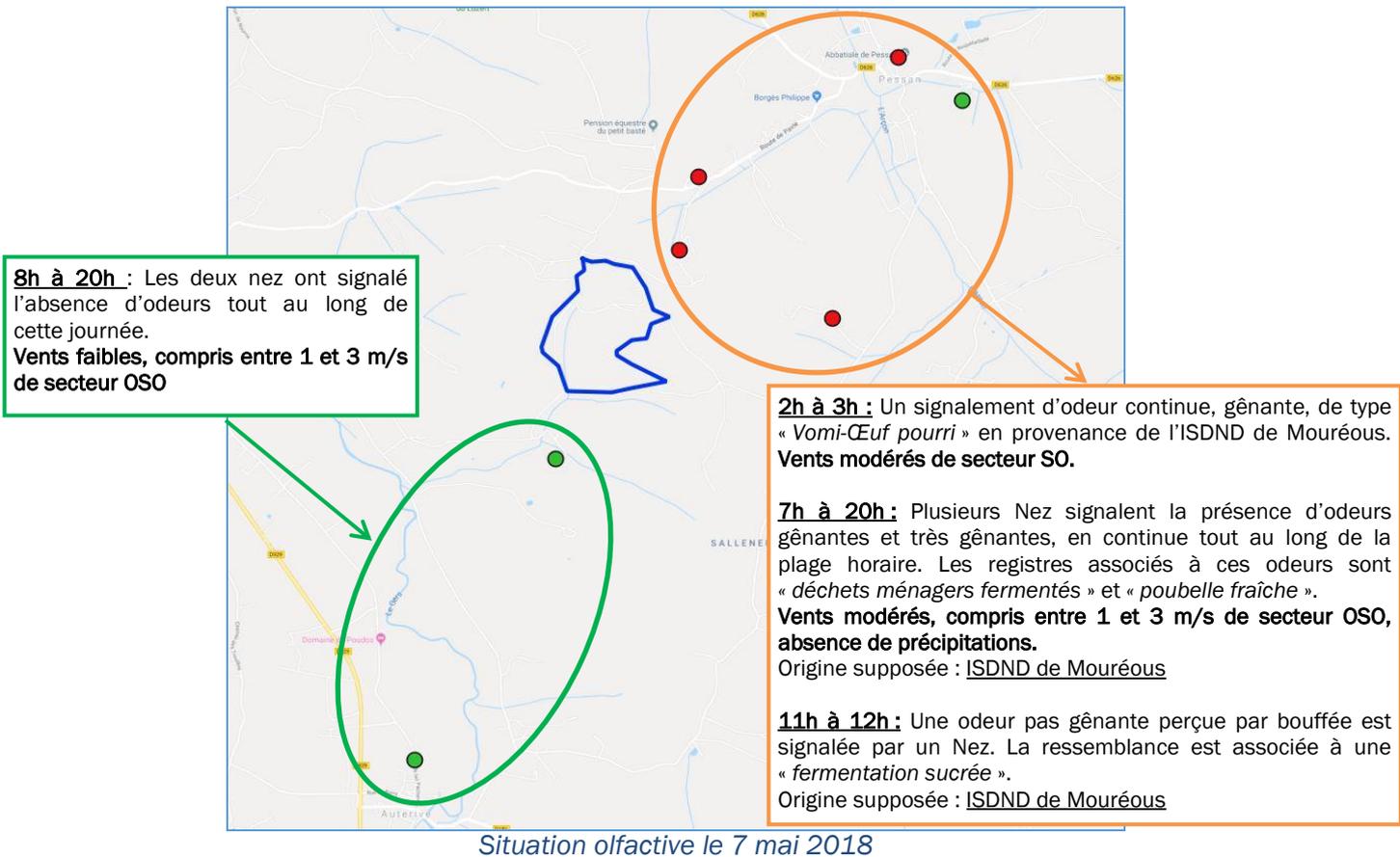
Plusieurs odeurs ont été ressenties au cours des journées du 5, 6 et 7 mai 2018, à la fois à proximité de l'installation, mais également sur des zones plus éloignées.

- **Le samedi 5 mai** a été accompagné de conditions de vents modérés, 15 km/h en moyenne de secteur Ouest/Sud-Ouest (OSO). Des odeurs du type « déchets fermentés ménagers », « poubelle fraîche », « acide », « vomi » et « œuf pourri » ont été relevées à 15 reprises par les « Nez » situés à l'Est/Nord-Est de l'ISDND. A proximité directe de l'installation, une absence d'odeur est renseignée par les deux « Nez » de 8h à 20h. A l'opposé, au sud de l'installation une odeur de « fumier » est signalée, dont l'origine agricole a été identifiée.
- **Le dimanche 6 mai**, les odeurs remontées sont beaucoup moins nombreuses et régulières que la veille. En proche installation, nous avons à nouveau une journée sans nuisance olfactive. Au centre de Pessan deux signalements sont relevés, en début de journée (7h) et en fin de journée (23h). Les registres odorants associés sont « acide », « vomi » et « œuf pourri ». Le vent est très faible voir nul sur l'ensemble de la journée. A nouveau un Nez signale au sud de l'installation une odeur (« déchets verts ») dont l'origine supposée est autre que l'ISDND.
- **Le lundi 7 mai**, on observe une recrudescence de signalements olfactifs, jour d'apport de déchet important. Les conditions météorologiques sont semblables au samedi. Les odeurs sont observées à la fois en proximité comme à distance sur le quart nord-ouest de la zone (jusqu'au centre de Pessan). Le registre odorant est également varié, différent le jour de la nuit.
  - **En plus de l'influence des conditions météorologiques, ces épisodes permettent de mettre en évidence la diversité d'odeurs ressenties en fonction de la distance à l'installation de stockage de déchets.** Par exemple, certaines odeurs signalées à distance conséquente au sud de l'ISDND ne proviennent pas du centre de stockage et d'enfouissement.
  - **L'influence des activités et, de manière plus limitée, du tonnage de déchets exploité par l'ISDND, fonction du jour de la semaine, s'observe une nouvelle fois au cours de ces 3 journées.** La baisse de signalements odeurs le dimanche est certainement dû aux effets combinés de la fermeture du centre, et de l'absence de vent ce jour-là. **Un défaut de fonctionnement sur l'unité de traitement du biogaz (sur la torchère)** a été détecté par l'exploitant le 5 mai et s'est prolongé jusqu'au 7 mai. Ce dysfonctionnement a pu entraîner des nuisances olfactives, de type « œuf pourri » particulièrement présentes le samedi.
  - **Plus largement, on a vu que sur l'ensemble du trimestre, le calendrier du centre d'enfouissement avait un impact sur le nombre d'observation olfactive relevée.**



**En rouge :** Nez ayant signalé des nuisances supérieures à 10% du temps de la journée  
**En jaune :** Nez ayant signalé des nuisances comprises entre 5 et 10% du temps de la journée  
**En vert :** Nez ayant signalé une absence d'odeur

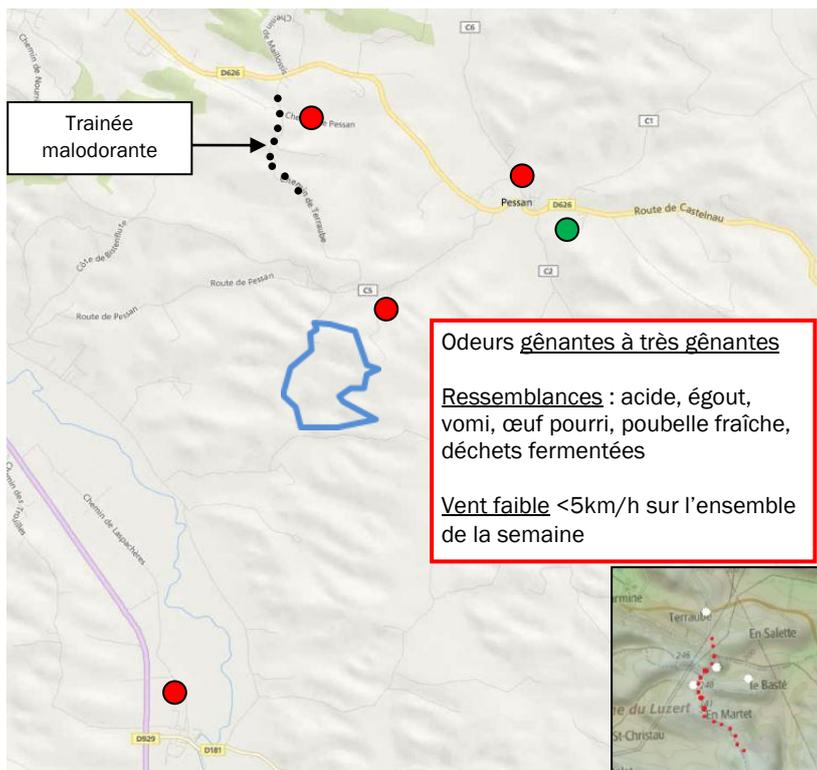




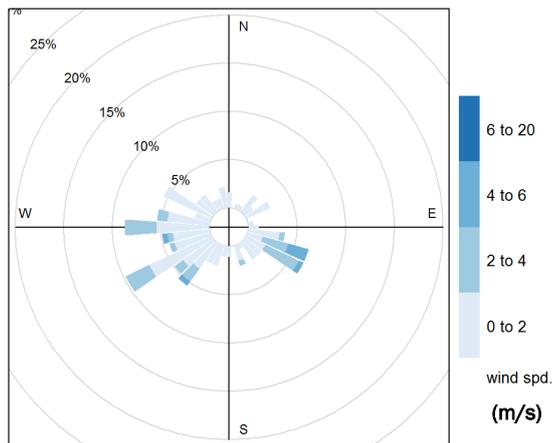
L'analyse de ces journées permet d'illustrer l'intérêt du réseau de Nez pour connaître la répartition spatiale des nuisances et suivre leur évolution, qui s'explique principalement ici par les variations des conditions de vent, et l'activité sur l'installation.

**Episode semaines 37 à 40 en 2018**

**Semaine 37 : du 10 au 17 septembre**



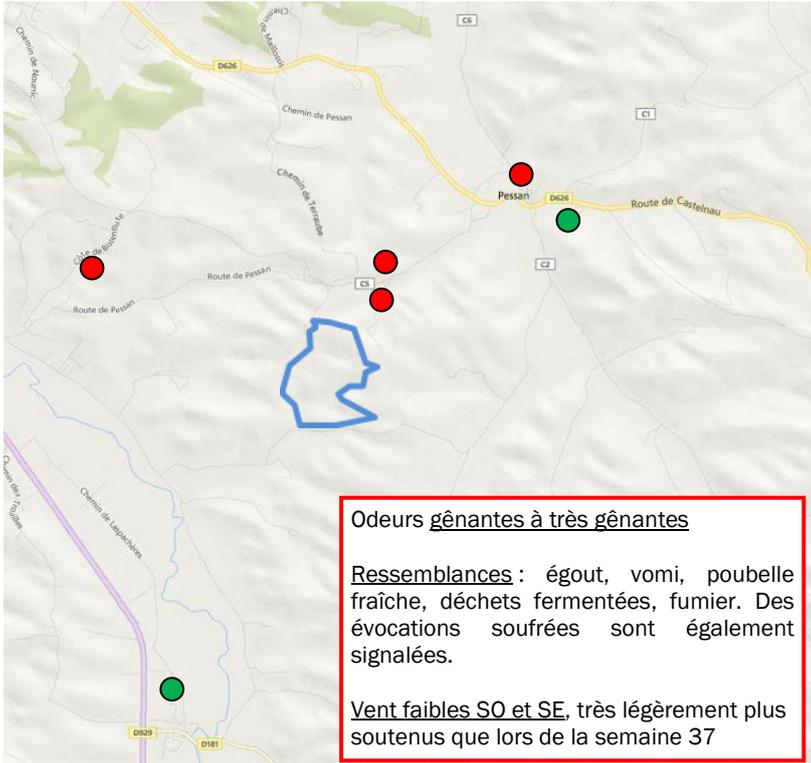
Station météorologique - ISDND Pavie  
 Du 10 au 17 septembre 2018



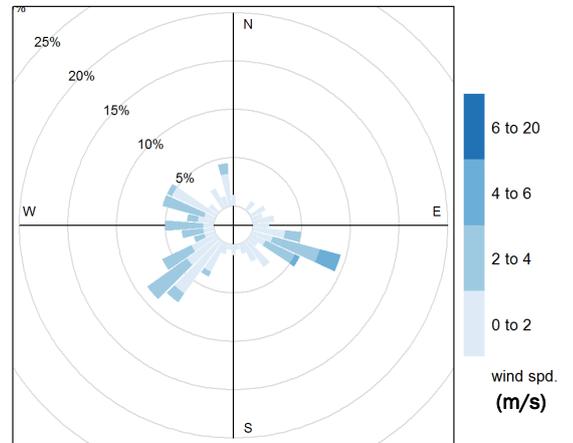
**Le 17 septembre 2018**, les riverains sur le chemin de Terraube ont constaté une trainée liquide malodorante devant leurs domiciles. Trois riverains ont déposé une plainte auprès de Trigone et/ou la DREAL.

**L'origine de cette trainée** en lien avec l'activité de l'ISDND n'a pas pu être confirmée, des activités agricoles ou d'assainissement sont des sources également envisagées pour expliquer l'apparition de cette trainée. **Un seul des 4 Nez** (initialement actif dans l'observatoire) à proximité de cette nuisance a signalé les odeurs pour l'observatoire.

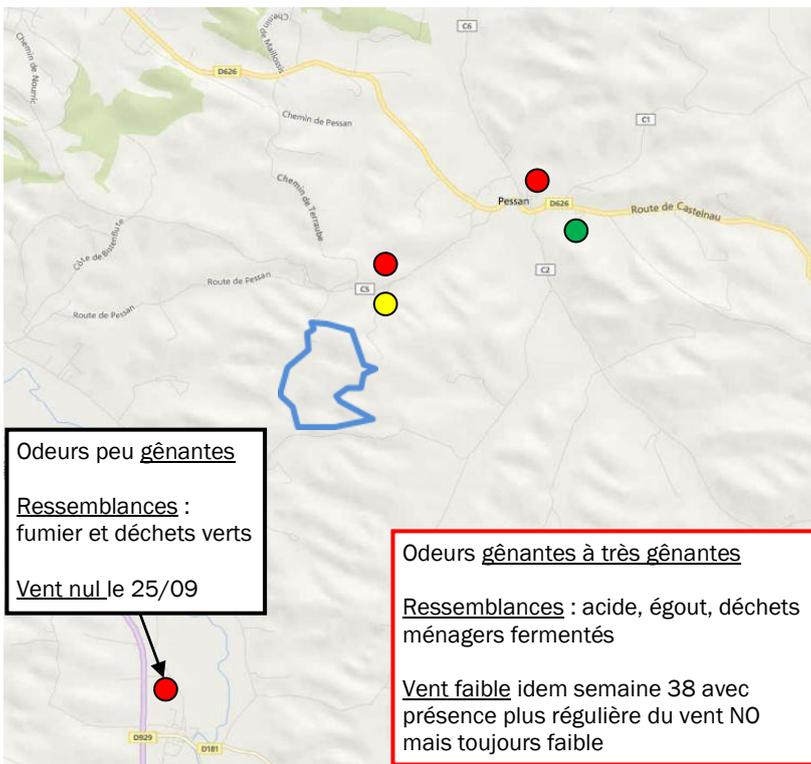
Semaine 38 : du 17 au 24 septembre



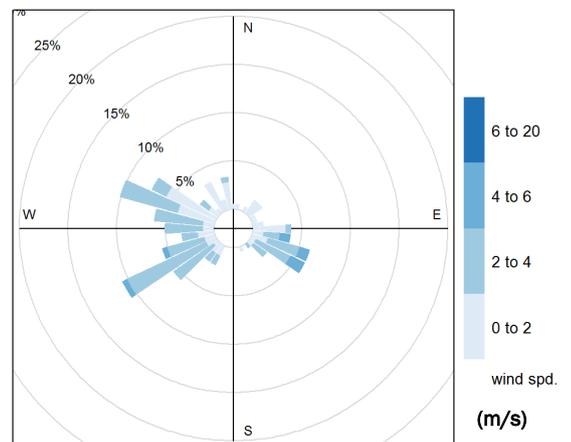
Station météorologique - ISDND Pavie  
Du 17 au 24 septembre 2018



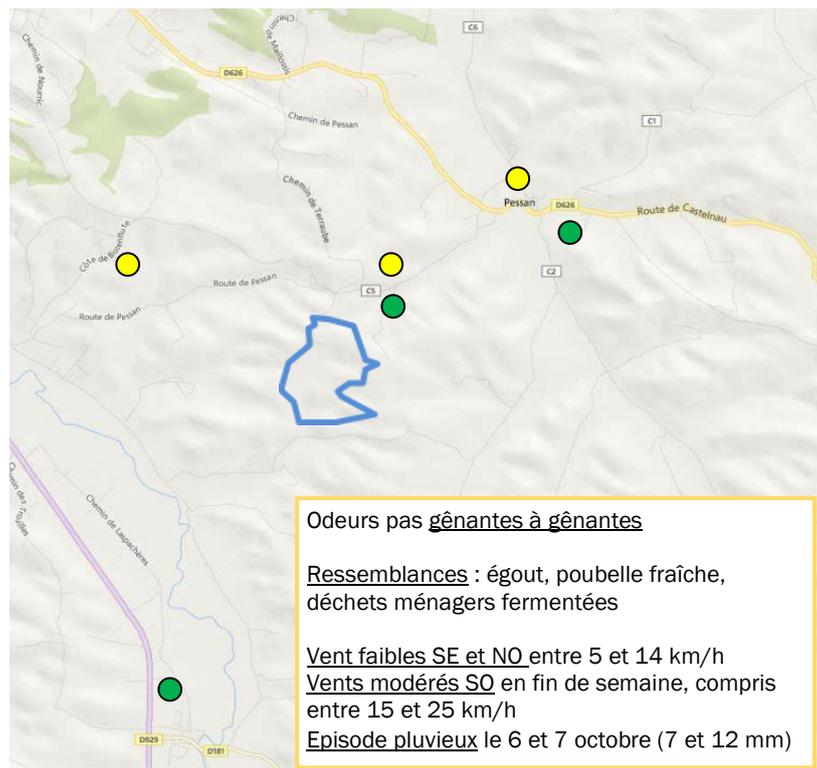
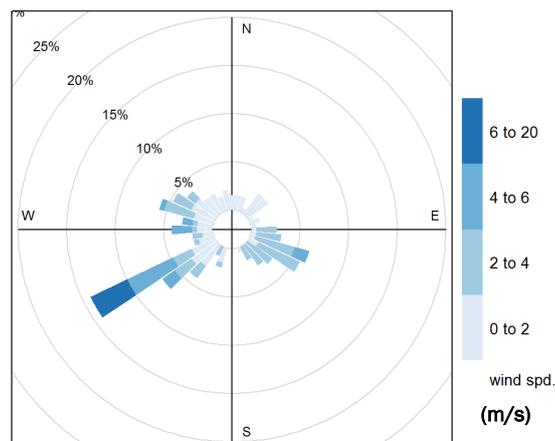
Semaine 39 : du 24 septembre au 1<sup>er</sup> octobre



Station météorologique - ISDND Pavie  
Du 24 septembre au 1<sup>er</sup> octobre 2018



**En rouge** : Nez ayant signalé des nuisances supérieures à 10% du temps de la semaine  
**En jaune** : Nez ayant signalé des nuisances comprises entre 5 et 10% du temps de la semaine  
**En vert** : Nez ayant signalé une absence d'odeur

Semaine 40 : du 1<sup>er</sup> au 8 octobreStation météorologique - ISDND Pavie  
Du 1<sup>er</sup> au 8 octobre 2018

Ces focus journaliers et hebdomadaires d'épisodes olfactifs montrent l'intérêt de suivre quotidiennement la nuisance pour déterminer l'intensité et la durée de la gêne, ainsi que les conditions météorologiques ou autres paramètres (accident trainée malodorante chemin de Terraube le 17/09/18) favorisant l'apparition et la persistance de nuisances olfactives.

## Perspectives pour l'observatoire

Ces résultats seront présentés à la prochaine CSS de l'ISDND de Pavie (Commission de suivi du site intégrant l'exploitant du site, les collectivités, la DREAL, la préfecture du Gers, les associations de riverains et de protection de l'environnement).

Afin d'améliorer la description de la situation odorante sur la zone, Atmo Occitanie recherche toujours de nouveaux Nez bénévoles. De même, de nouveaux partenaires peuvent à tout moment intégrer l'Observatoire.

En 2019, Atmo Occitanie a initié une **redéfinition de sa stratégie concernant la surveillance des odeurs après une analyse des dispositifs existants ainsi qu'une recherche approfondie des outils disponibles**. Ce travail pourra déboucher en 2020 sur une évolution des outils mis à disposition pour le recueil des nuisances odorantes avec le déploiement de la plateforme ODO, permettant des signalements simplifiés via internet ou une application smartphone. La mise en place de ce dispositif de surveillance devra être discuté avec l'exploitant du site, TRIGONE, et les Nez bénévoles au cours d'une réunion d'information et de restitution des résultats à programmer.

Cet outil numérique de saisie et de renseignement de l'odeurs ressentie à partir de n'importe quel emplacement a été développée par les organismes de surveillance de la qualité de l'air, et permet de renseigner rapidement les odeurs ressenties. Actuellement déployée dans plusieurs régions, cet outil sera mis progressivement en service dans l'environnement d'autres sites industriels en Occitanie.

# ANNEXES DES RÉSULTATS

## ANNEXE I : DISPOSITIF DE MESURE

### Mise en œuvre de la campagne de mesure

Les mesures réalisées doivent permettre de quantifier l'impact de l'ISDND sur la qualité de l'air, en comparaison avec des valeurs toxicologiques de référence (1,2-DCE et H<sub>2</sub>S) et des valeurs réglementaires (Benzène).

Pour ce faire, des échantillonneurs passifs sont temporairement disposés dans l'environnement proche du site, pour évaluer la dispersion de ces polluants, potentiellement émis par les activités de la décharge. Les échantillonneurs passifs, après analyse en laboratoire, fournissent une concentration moyenne sur l'ensemble du temps d'exposition.

### Les échantillonneurs passifs

Les 3 polluants sont mesurés en utilisant un prélèvement passif durant deux semaines, sur des tubes spécifiques à chaque composé recherché.

Pour chacun des sites investigués, les mesures ont été réalisées avec une représentativité temporelle limitée : le temps de prélèvement total représente 8 % de l'année pour chaque campagne hivernale et estivale. Au total, la représentativité des mesures est de couvrir 16 % de l'année 2018, et permet de répondre aux critères de mesures indicatives des normes européennes.

### Calendrier de prélèvement

**PHASE HIVERNALE** : Les prélèvements ont été effectués durant deux périodes de 14 jours, qui se sont déroulées du 6 mars au 20 mars (série n° 1) et du 20 mars au 3 avril (série n° 2).



Nous relevons 3 dysfonctionnements de terrain sur les 36 prélèvements réalisés au cours de la campagne (tout polluants et doublons confondus). En effet, lors de la deuxième quinzaine de mesures (du 20/03 au 03/04) les deux échantillonneurs H<sub>2</sub>S positionnés au niveau du « casier nord », ainsi que les capteurs de benzène et de 1,2-DCE, ont été retrouvés au sol lors du ramassage. Des facteurs météorologiques sont avancés pour expliquer la chute de ces capteurs, fixés à l'intérieur d'un boîtier ouvert et exposé favorablement aux rafales de vent au sommet du casier. Les échantillons prélevés ont été invalidés pour ces 3 polluants sur cette quinzaine. Finalement, concernant le point à proximité du casier de l'ISDND, la moyenne de la campagne équivaut à la concentration mesurée sur la première série (du 06/03 au 20/03).

**PHASE ESTIVALE** : Les prélèvements ont été effectués durant deux périodes de 14 jours, qui se sont déroulées du 28 août au 11 septembre 2018 (série n° 3) et du 11 septembre au 26 septembre 2018 (série n° 4).



Nous relevons 1 seul dysfonctionnement de terrain sur les 36 prélèvements réalisés au cours de la campagne (tout polluants et doublons confondus). En effet, lors de la quatrième série annuelle de mesures (du 11/09 au 26/09), l'un des deux échantillonneurs pour la mesure du H<sub>2</sub>S au niveau du site « La Crabère » n'a pas été retrouvé lors du ramassage. La concentration sur cette dernière quinzaine en ce point est donc déterminé et validé par le résultat du seul tube H<sub>2</sub>S restant. Contrairement à la première phase de mesure en mars 2018, l'ensemble des résultats pour le point in-situ au niveau du « casier nord » sont disponibles et valides.

## Blanc qualité

Un échantillonneur passif (corps diffusif et cartouche absorbante) est emmené sur le lieu de prélèvement, en subissant les mêmes conditions de transport, de manipulation et de stockage que les capteurs destinés au prélèvement. Un blanc terrain a donc été effectué en début de chaque campagne saisonnière. Ces blancs n'ont révélé aucune anomalie ni contamination particulière, puisque l'analyse en laboratoire des 3 polluants a mis en évidence des concentrations proches ou inférieures aux limites de quantification.

Date du blanc Terrain	H <sub>2</sub> S (en µg/échantillon)	Benzène (en µg/échantillon)	1,2 - DCE (en µg/échantillon)
06/03/18	< 0.3	0.01	< 0.01
28/08/18	< 0.1	0.02	< 0.01

## Technique de mesure

### L'hydrogène sulfuré

Les techniques de mesure déployées sont adaptées à l'estimation de concentrations moyennes sur de multiples points. Il s'agit donc des moyens de mesure intégrée, par prélèvement passif d'air (tube à diffusion) et analyse a posteriori.

La mesure intégrée pour le H<sub>2</sub>S a été réalisée grâce à des prélèvements par tube à diffusion spécifique. Il s'agit d'une cartouche absorbante fabriquée par Radiello, couplée au corps diffusif blanc.



Photo 1 : Installation des moyens de prélèvement sur le terrain.

Pour évaluer la reproductibilité de la mesure du sulfure d'hydrogène au cours de la campagne de mesure, les prélèvements en chaque point ont été réalisés avec 2 tubes en parallèle.

La cartouche est en polypropylène microporeux imprégné d'acétate de zinc. Le sulfure d'hydrogène est capturé sous forme de sulfure de zinc stable. L'analyse est réalisée par le laboratoire de la Fondation Salvatore Maugeri, et conduite par spectrophotométrie visible.

Le dispositif de prélèvement est illustré sur les photos ci-dessous.



Photo 2 : Abri pour les tubes à diffusion.



Photo 3 : Détail du tube à diffusion : corps diffusif, cartouche à diffusion et plaque de support.

**La différence observée entre les doublons est faible, de l'ordre de 6 % en moyenne sur l'ensemble des mesures, y compris pour les plus fortes concentrations mesurées au niveau du casier. La reproductibilité de la mesure est validée pour l'ensemble des échantillons.**

## Le Benzène et le 1,2-DCE

La mesure intégrée a été réalisée grâce à des prélèvements par tube à diffusion spécifique. La cartouche absorbante utilisée est celle fabriquée par Radiello, couplé au corps diffusif. La cartouche est un tube de 4,8 mm de diamètre en filet acier inoxydable à la maille 3x8 µm, rempli avec 350±10 mg de charbon graphité (Carbograph 4) 35-50 mesh. Les composés organiques volatils sont piégés par adsorption puis récupérés par désorption thermique avant analyse.

L'analyse est réalisée par le laboratoire Salvatore Maugeri, par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (ATD-GCSM). La limite de quantification est de 1 ng/support soit 0,01 µg/m<sup>3</sup>.

**Le taux de reproductibilité de la mesure est validé pour sur les deux phases de mesures, pour le 1,2-DCE (toutes les concentrations mesurées sont inférieures à la limite de quantification), et pour le benzène où l'écart moyen entre doublon est de 10 % sur des concentrations relativement faibles.**

Polluants	Sulfure d'hydrogène H <sub>2</sub> S	Benzène C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1,2 - Dichloroéthane
Limite de quantification	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>	0.1 µg/m <sup>3</sup>	0.1 µg/m <sup>3</sup>
Incertitude sur l'analyse*	8.7 %	8.3 %	13 %
Taux de reproductibilité des doublons	94 %	90 %	100 %

Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques analytiques pour les polluants mesurés

\* L'incertitude est donnée par l'incertitude sur la masse piégée dans le tube à diffusion, déterminée par le laboratoire en charge de l'analyse

SITES DE MESURES

*Capteur Canto-perdic*



*Capteur proche Couloumat*



*Capteur Grand-Lary*



*Capteur ISDND (casier nord)*



*Capteur La Crabère*



*Capteur En Bourgade*



# H<sub>2</sub>S

## ANNEXE II : RÉSULTATS DES MESURES DE L'HYDROGÈNE SULFURÉ

### LES FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE

- Les concentrations sont inférieures aux VTR (valeurs toxicologiques de référence) chronique et subchronique prises comme référence par l'INERIS, et cela pour l'ensemble des sites de fond échantillonnés. Les concentrations moyennes sont du même ordre de grandeur que le fond rural régional mesuré à Peyrusse-ville.
- La valeur d'exposition ponctuelle OMS pour l'absence d'effet sur la santé a été respectée en moyenne journalière au regard des faibles niveaux rencontrés.
- Sur les deux phases de mesures, la VTR pour une exposition chronique longue durée, établit par l'US-EPA et reprise par l'INERIS dans ses travaux, est dépassée sur le point in-situ à l'intérieur des limites de propriété de l'ISDND. Le niveau mis en évidence est 50 fois supérieur au niveau de fond sur la zone d'étude.

## LE SULFURE D'HYDROGENE : SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

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 viscose, 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.

### 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<sup>1</sup> indique 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>.

### 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 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>2</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>3</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>

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>.

<sup>1</sup> Concise International Chemical Assessment Document 53, hydrogène sulfure : human health aspects - World Health Organization - 2003

<sup>2</sup> Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, INERIS, mise à jour 2011

<sup>3</sup> Fiche toxicologique H<sub>2</sub>S FT 32, INRS, mise à jour 2014

## Hydrogène sulfuré : Respect des réglementations (VTR et valeur guide) sur les sites positionnés à l'extérieur de l'ISDND

		Hydrogène Sulfuré (H <sub>2</sub> S)			
		Respect de la réglementation	Valeurs de référence	Environnement de fond sur le domaine d'étude	Comparaison avec le fond rural régional à Peyrusse-Vieille
Exposition de moyenne et longue durée	Valeur toxicologique de référence pour une exposition chronique par inhalation - US EPA/INERIS	OUI	2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne phase hivernale : 0.4 µg/m <sup>3</sup>  Moyenne phase estivale : 0.4 µg/m <sup>3</sup>  Moyenne sur les 2 phases : 0.4 µg/m <sup>3</sup>	=  =  =
	Valeur toxicologique de référence pour une exposition sub-chronique par inhalation - ATSDR/INERIS	OUI	30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne phase hivernale : 0.4 µg/m <sup>3</sup>  Moyenne phase estivale : 0.4 µg/m <sup>3</sup>  Moyenne sur les 2 phases : 0.4 µg/m <sup>3</sup>	=  =  =
Exposition de courte durée	Valeur d'exposition ponctuelle pour l'absence d'effet sur la santé - OMS	OUI	150 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	Compte tenu des niveaux relevés en moyenne sur les 28 jours d'exposition, ce seuil n'a pas été dépassé.	

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes de sulfure d'hydrogène H<sub>2</sub>S mesurées au niveau des sites implantés en proche habitation sont inférieures aux deux VTR pour une exposition de moyenne et longue durée. La valeur seuil fixée par l'OMS pour une exposition journalière a été respectée au regard des faibles niveaux moyens mis en évidence sur la campagne. 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 (US-EPA / INERIS). Les niveaux sont comparables au fond rural régional déterminé à Peyrusse-Vieille, et cela pour l'ensemble des points en proche habitation. Aucune population n'est exposée à un dépassement de ces seuils toxicologiques.

### Mesure du sulfure d'hydrogène

Les niveaux d'H<sub>2</sub>S sont évalués par échantillonneurs passifs sur les 6 sites du plan d'échantillonnage, ainsi que sur un site de fond rural à Peyrusse-Vieille. Le tableau suivant récapitule les moyennes sur les campagnes de mesures (hivernale et estivale confondues) par typologie des sites.

H <sub>2</sub> S	Échantillonneurs passifs	
	Concentration moyenne sur l'ensemble de la campagne de mesures	
	5 sites de fond sur la zone d'étude	0.4 µg/m <sup>3</sup>
	1 site en fond rural régional	0.2 µg/m <sup>3</sup>
	1 site « ISDND » au dessus du casier	13.5 µg/m <sup>3</sup>

### DISPERSION DES MESURES SUR LES 6 SITES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND

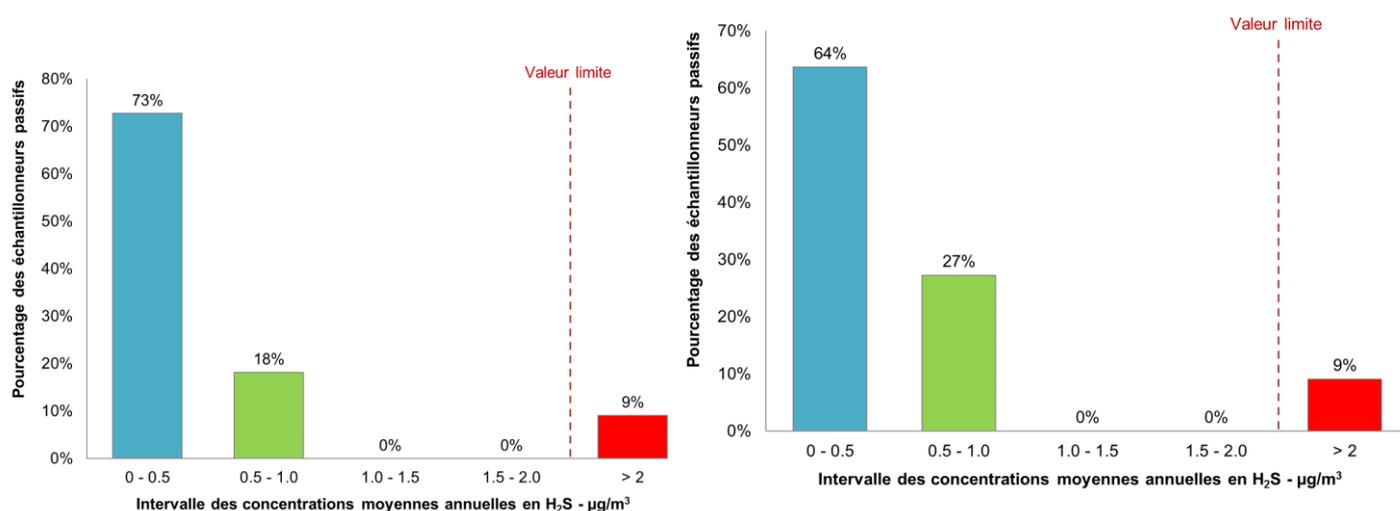
Le tableau ci-dessous décrit les statistiques issues des concentrations moyennes en H<sub>2</sub>S estimées sur les deux phases de mesures, et pour l'ensemble des sites de mesures. Il met en évidence peu de variations entre doublons d'une part, et entre sites de même typologie.

A proximité directe du casier d'enfouissement des déchets, la variation des concentrations entre les deux phases est la plus importante, puisque l'écart type moyen est de  $\pm 9.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une concentration moyenne de  $13.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les niveaux ont été relativement importants sur l'ensemble de la campagne de mesures pour le point in-situ de l'installation, au plus proche des sources potentielles d'émission.

<b>H<sub>2</sub>S</b>	<b>Statistiques sur les 6 sites de mesures</b>				
	Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane	Ecart Type
<b>Sites de mesures hors ISDND</b>	0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\pm 0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Sites de mesures ISDND Casier nord</b>	3.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\pm 9.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Le graphique ci-contre met en évidence la dispersion des concentrations des échantillonneurs passifs sur les sites de mesure choisis. Une répartition homogène est mise en évidence sur les sites de mesures hors ISDND, représentant les niveaux de fond de la zone d'étude.

La concentration déterminée sur le point in-situ de l'installation ne respecte pas la VTR de  $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une exposition longue durée chronique. Les niveaux sont plus importants mis en évidence sont plus importants lors de la phase estivale. Les conditions climatiques chaudes et sèches ont été favorables à la formation d' $\text{H}_2\text{S}$  (cf. annexe V). La mesure au niveau du casier met en évidence une saisonnalité marquée des concentrations en  $\text{H}_2\text{S}$ , conditionnée principalement par les conditions météorologiques. Les autres points de mesures ne présentent pas de tels gradients entre les deux périodes.



Graph 2 : Répartition des échantillonneurs passifs en fonction des intervalles de concentration en  $\text{H}_2\text{S}$ , phase hivernale (à gauche) et phase estivale (à droite)

Echantillonneur passif	Date début prélèvement	Date fin prélèvement	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Typologie du site		
En Bourgade	06/03/18	20/03/18	0.3	Fond		
En Bourgade			0.3	Fond		
Canto Perdic			0.4	Fond		
Canto Perdic			0.4	Fond		
La Crabère			0.7	Fond		
La Crabère			0.6	Fond		
ISDND Casier nord			3.9	Indus.		
ISDND Casier nord			4.0	Indus.		
En Couloumat			0.3	Fond		
En Couloumat			0.4	Fond		
Grand Lary			0.4	Fond		
Grand Lary			0.3	Fond		
Peyrusse-Vieille			0.3	Fond rural		
En Bourgade			20/03/18	03/04/18	0.3	Fond
En Bourgade					0.3	Fond
Canto Perdic					0.4	Fond
Canto Perdic	0.4	Fond				
La Crabère	0.6	Fond				
La Crabère	0.7	Fond				
ISDND Casier nord	Invalidé	Indus.				
ISDND Casier nord	Invalidé	Indus.				
En Couloumat	0.3	Fond				
En Couloumat	0.3	Fond				
Grand Lary	0.4	Fond				
Grand Lary	0.4	Fond				
Peyrusse-Vieille	0.3	Fond rural				

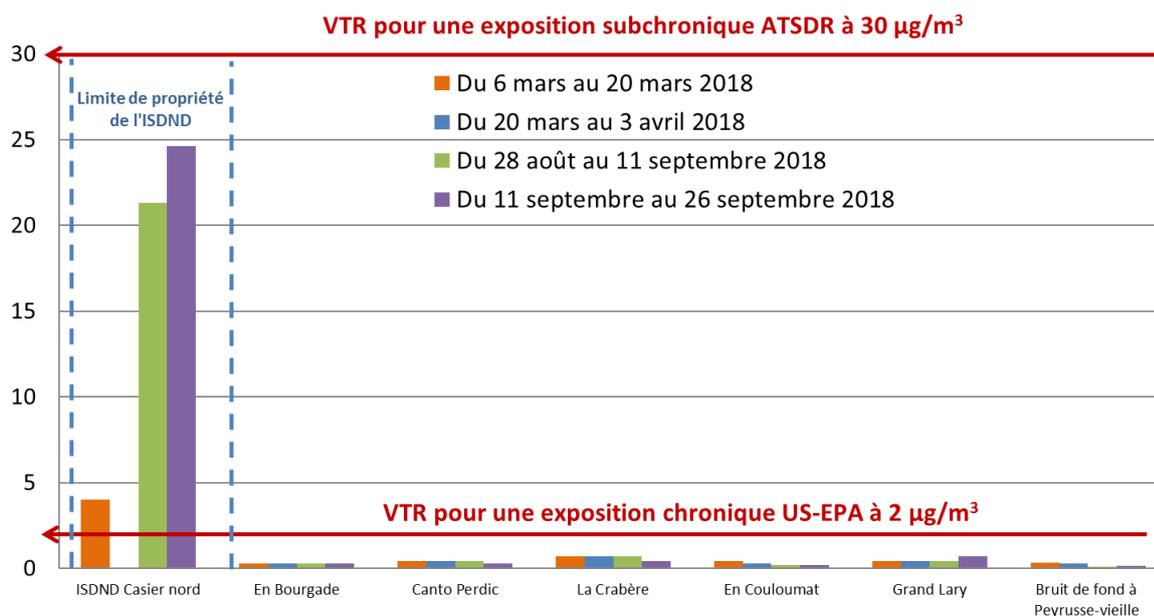
Tableau 1 : Concentrations des échantillonneurs (avec doublons) sur les 2 quinzaines de la campagne hivernale

Echantillonneur passif	Date début prélèvement	Date fin prélèvement	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Typologie du site		
En Bourgade	28/08/18	11/09/18	0.4	Fond		
En Bourgade			0.2	Fond		
Canto Perdic			0.4	Fond		
Canto Perdic			0.3	Fond		
La Crabère			0.6	Fond		
La Crabère			0.7	Fond		
ISDND Casier nord			21.4	Indus.		
ISDND Casier nord			21.2	Indus.		
En Couloumat			0.2	Fond		
En Couloumat			0.2	Fond		
Grand Lary			0.3	Fond		
Grand Lary			0.4	Fond		
Peyrusse-Vieille			0.1	Fond rural		
En Bourgade			11/09/18	26/09/18	0.3	Fond
En Bourgade					0.3	Fond
Canto Perdic					0.3	Fond
Canto Perdic	0.3	Fond				
La Crabère	0.7	Fond				
La Crabère	0.6	Fond				
ISDND Casier nord	25.6	Indus.				
ISDND Casier nord	23.5	Indus.				
En Couloumat	0.2	Fond				
En Couloumat	0.2	Fond				
Grand Lary	0.7	Fond				
Grand Lary	0.7	Fond				
Peyrusse-Vieille	0.1	Fond rural				

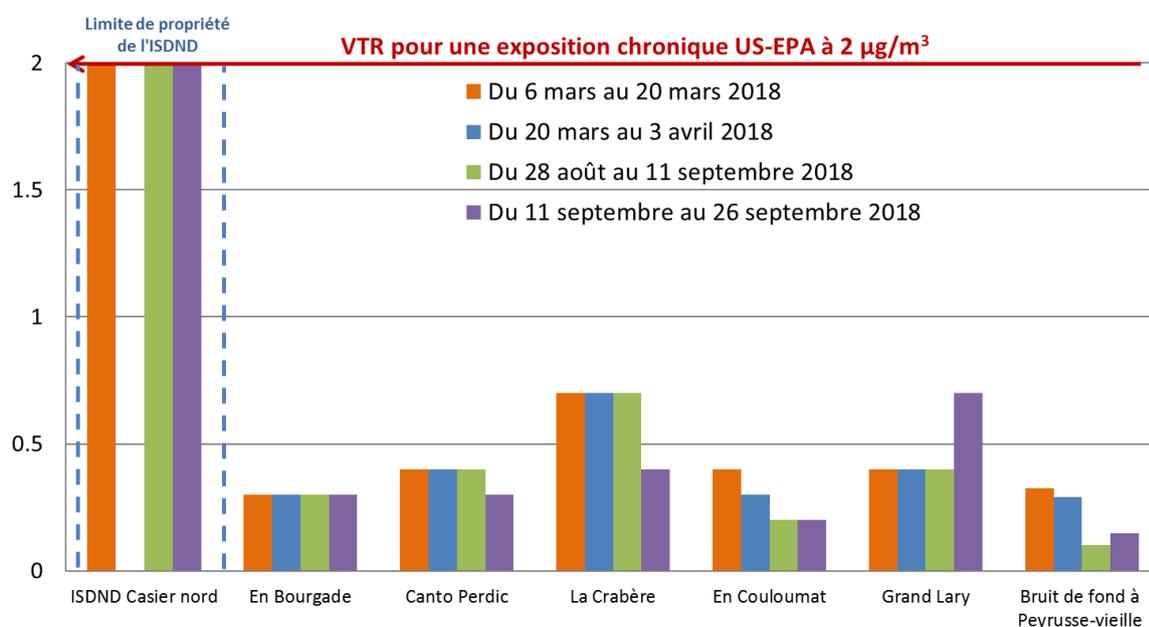
Tableau 2 : Concentrations des échantillonneurs (avec doublons) sur les 2 quinzaines de la campagne estivale

Echantillonneur passif	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Phase 1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Phase 2	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur l'ensemble de l'étude	Typologie du site
	Du 06/03/18 au 03/04/18	Du 28/08/18 au 26/09/18		
En Bourgade	0.3	0.3	0.3	Fond
Canto Perdic	0.4	0.3	0.4	Fond
La Crabère	0.7	0.6	0.7	Fond
ISDND Casier nord	4.0	22.9	13.5	Indus.
En Couloumat	0.3	0.2	0.3	Fond
Grand Lary	0.4	0.5	0.5	Fond
Peyrusse-Vieille	0.3	0.1	0.2	Fond rural

Tableau 3 : Concentrations moyennes par sites sur l'ensemble des périodes de mesure



Concentrations en  $\text{H}_2\text{S}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mesurées sur les différents sites à proximité de l'ISDND de Mouréous pour chaque série d'échantillonnage



Zoom sur la tranche des concentrations en  $\text{H}_2\text{S}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) inférieures à la VTR de l'US-EPA

Hormis le site au niveau de l'ISDND, les concentrations restent largement inférieures aux VTR, pour chaque série et en moyenne pour les 2 périodes de 28 jours échantillonnées.

- ❖ Pour les sites « En Bourgade », « Canto-perdic » et « En Couloumat », les niveaux apparaissent très proche voir équivalent au fond rural régional mesuré sur Peyrusse-veille. Concernant les sites « La Crabère » et « Grand Lary », ils présentent tous les deux une légère surexposition aux concentrations de sulfure d'hydrogène, du fait de leur proximité géographique à la décharge. Par rapport au niveau de fond régional mesuré à Peyrusse-veille, la surexposition reste faible puisqu'elle est de  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la Crabère et de  $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  au Grand Lary, en moyenne sur l'ensemble de l'étude. **Les concentrations restent néanmoins largement inférieures au premier seuil toxicologique de  $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fixé par l'US-EPA pour une exposition chronique.** Si l'on prend comme référence le seuil de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fixé par l'ATSDR dans le cas d'une exposition subchronique de l'ordre de quelques semaines (cf. annexe VI et VII), les concentrations sont près de 60 fois inférieures à ce seuil.
- ❖ Pour le capteur positionné à l'intérieur des limites du centre d'enfouissement : la VTR pour une exposition chronique est dépassée, et celle pour une exposition subchronique est respectée. Toutefois, la réglementation applicable à l'intérieur des limites de propriété de l'installation est issue du code du travail, dans lequel est défini **une valeur limite d'exposition professionnelle de 5 ppm** (équivalent à  $7000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). **Cette valeur est largement respectée** au niveau du casier en cours d'exploitation pour les deux phases de mesures.

**Notons que la hausse constatée entre la phase hivernale et la phase estivale, ne se retrouve pas sur les concentrations moyennes aux points de mesures en dehors du centre d'enfouissement (cf. Tableau 2).** L'échantillonneur au niveau du casier de l'installation met en évidence des concentrations 5 à 6 fois plus élevées lors de la phase estivale que lors de la phase de mesures printanière.



## ANNEXE III : RÉSULTATS DES MESURES DE BENZÈNE

### LES FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE

- Sur les deux sites échantillonnés, les niveaux de benzène respectent largement la valeur limite réglementaire et l'objectif de qualité fixé pour ce polluant.
- Les concentrations sont homogènes entre les phases de mesures, équivalentes au fond rural régional et inférieures au niveau de fond urbain mesurée sur l'agglomération toulousaine.

## LE BENZÈNE : SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

Dans les lieux clos, la présence de benzène résulte à la fois des sources intérieures et du transfert de la pollution atmosphérique extérieure. Les principales sources intérieures identifiées sont les combustions domestiques, le chauffage au bois et le tabagisme mais on ne peut exclure, dans certaines situations, une contribution des produits de construction, de décoration, d'ameublement ainsi que d'entretien ou de bricolage (diluants, solvants...). La contamination de l'air extérieur résulte, quant à elle, des émissions du secteur résidentiel et tertiaire – chauffage au bois notamment – du trafic routier et de certaines industries telles que la pétrochimie.

### EFFETS SUR LA SANTE

Le benzène est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique dont les propriétés cancérogènes sont connues depuis longtemps. Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé le benzène cancérogène certain pour l'homme (groupe 1) sur la base d'excès de leucémies observés lors d'expositions professionnelles.

Ce composé est également classé cancérogène 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.

### Réglementation

Le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 transpose la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008, et fixe des critères nationaux de qualité de l'air pour un certain nombre de polluant atmosphérique. Les valeurs mentionnées pour le benzène sont les suivantes :

- **Valeur limite** pour la protection de la santé : 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne,
- **Objectif de qualité** : 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Les concentrations ubiquitaires<sup>4</sup> du benzène dans l'air ont été évaluées à 1 µg/m<sup>3</sup>.

---

<sup>4</sup> Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, INERIS, mise à jour 2006

## Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) : Respect des valeurs réglementaires issues du code de l'environnement

		Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )				
		Respect de la réglementation	Valeurs réglementaires	Commentaire	Comparaison avec le fond urbain toulousain	Comparaison avec le fond rural à Peyrusse-Vieille
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	OUI	2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	Moyenne phase hivernale : 0.5 µg/m <sup>3</sup>	<	=
	Valeur limite	OUI	5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	Moyenne phase estivale : 0.3 µg/m <sup>3</sup>		
				Moyenne sur les 2 phases : 0.4 µg/m <sup>3</sup>		

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes de Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) mesurées au cours de la campagne respectent l'objectif de qualité et la valeur limite en moyenne annuelle. Les niveaux sont similaires au fond rural régional et légèrement inférieur au fond urbain de l'agglomération toulousaine.

### Mesure du benzène

Les niveaux de benzène sont évalués par échantillonneurs passifs sur 2 points de la zone d'étude, ainsi que sur un site de fond rural à Peyrusse-Vieille. Le tableau suivant récapitule les moyennes sur l'ensemble de la campagne de mesure par typologie des sites.

C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>		Échantillonneurs passifs	
Concentration moyenne sur les deux phases de mesures	Moyenne des 3 sites	0.4 µg/m <sup>3</sup>	
	1 en fond sur la zone d'étude	0.4 µg/m <sup>3</sup>	
	1 en fond rural	0.3 µg/m <sup>3</sup>	
	1 en proximité industrielle	0.4 µg/m <sup>3</sup>	

### DISPERSION DES MESURES SUR LES 2 SITES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND

Le tableau ci-dessous décrit les statistiques issues des concentrations moyennes de benzène estimées sur les 2 phases de mesures. Il met en évidence peu de variations entre doublons d'une part, et entre les sites de typologies différentes sur la zone à l'étude.

En effet, en proximité industrielle, tout comme en situation de fond, l'écart type moyen est de 0.1 µg/m<sup>3</sup>, et les concentrations mise en évidence sont identique au fond rural régional à Peyrusse-Vieille.

C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>		Statistiques sur les 2 sites de mesures				
		Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane	Ecart Type
Sites de mesures		0.3 µg/m <sup>3</sup>	0.5 µg/m <sup>3</sup>	0.4 µg/m <sup>3</sup>	0.4 µg/m <sup>3</sup>	± 0.1 µg/m <sup>3</sup>

Echantillonneur passif	Date début prélèvement	Date fin prélèvement	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Typologie du site
La Crabère	06/03/18	20/03/18	0.7	Fond
La Crabère			0.6	Fond
ISDND Casier nord			0.5	Indus.
ISDND Casier nord			0.6	Indus.
Peyrusse-Vieille			0.5	Fond rural
La Crabère	20/03/18	03/04/18	0.4	Fond
La Crabère			0.4	Fond
ISDND Casier nord			0.5	Indus.
ISDND Casier nord			Invalidé	Indus.
Peyrusse-Vieille			0.5	Fond rural

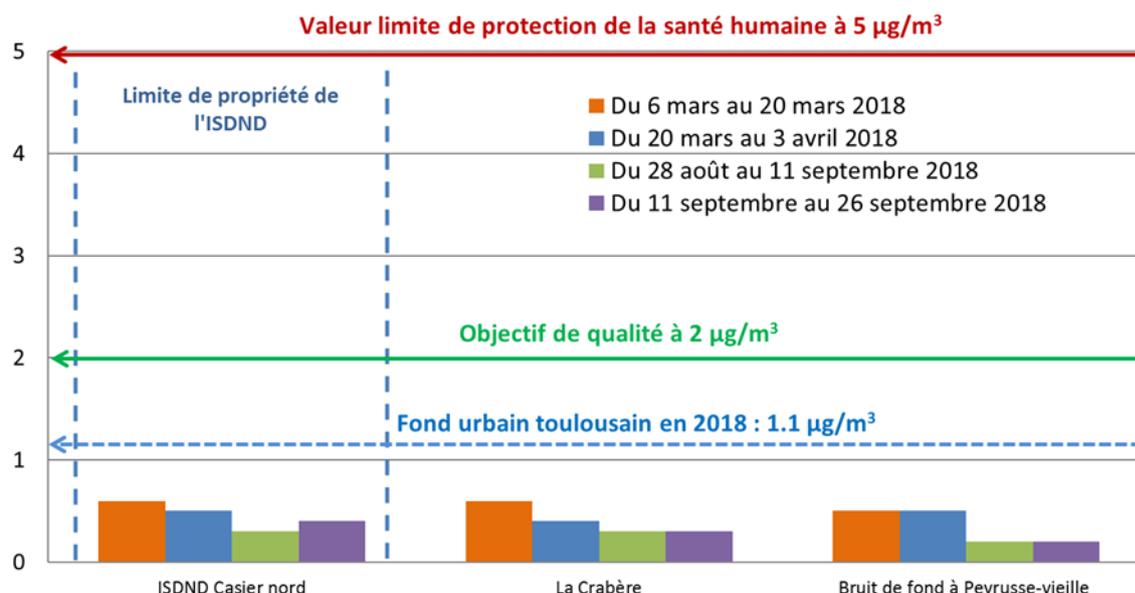
Tableau 3 : Concentrations des échantillonneurs (avec doublons) sur les 2 quinzaines au cours de la campagne hivernale

Echantillonneur passif	Date début prélèvement	Date fin prélèvement	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Typologie du site
La Crabère	28/08/18	11/09/18	0.3	Fond
La Crabère			0.2	Fond
ISDND Casier nord			0.3	Indus.
ISDND Casier nord			0.3	Indus.
Peyrusse-Vieille			0.2	Fond rural
La Crabère	11/09/18	26/09/18	0.3	Fond
La Crabère			Invalidé	Fond
ISDND Casier nord			0.3	Indus.
ISDND Casier nord			0.4	Indus.
Peyrusse-Vieille			0.2	Fond rural

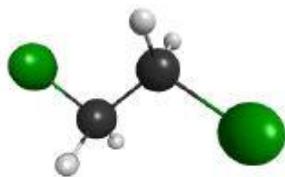
Tableau 4 : Concentrations des échantillonneurs (avec doublons) sur les 2 quinzaines au cours de la campagne estivale

Echantillonneur passif	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Phase 1 « hivernale » Du 06/03/18 au 03/04/18	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Phase 2 « estivale » Du 28/08/18 au 26/09/18	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur l'ensemble de l'étude	Typologie du site
La Crabère	0.5	0.3	0.4	Fond
ISDND Casier nord	0.5	0.3	0.4	Indus.
Peyrusse-Vieille	0.5	0.2	0.4	Fond rural

Tableau 5 : Concentrations moyennes par sites sur l'ensemble des périodes de mesure


 Concentrations en benzène ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mesurées sur les différents sites à proximité de l'ISDND pour chaque série d'échantillonnage

La valeur limite et la valeur guide pour ce polluant sont respectées sur l'ensemble des sites, pour chaque série échantillonnée. Les niveaux apparaissent équivalents au fond rural régional mesuré en parallèle à Peyrusse-Vieille.



## ANNEXE IV : RÉSULTATS DES MESURES DE 1,2-DICHLOROÉTHANE

### LES FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE

- Sur les deux sites échantillonnés, les niveaux de 1,2-DCE restent largement inférieures aux deux VTR définies pour des expositions de courte et longue durée. La valeur guide OMS est respectée.
- Les concentrations sont inférieures à la limite de détection retenue par la méthode d'analyse. Les conclusions sont identiques entre les deux phases de mesures pour ce polluant.

## LE 1,2-DICHLOROÉTHANE : SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

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  $C_2H_4Cl_2$ . Le 1,2-dichloroéthane (1,2-DCE ou DCE) 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.

### Réglementation

Le 1,2-DCE est concerné par une réglementation dans plusieurs domaines : la sécurité et la santé au travail, la mise sur le marché et emploi, le stockage et le transport, la protection de la population et la protection de l'environnement : le DCE est réglementé par les textes concernant notamment installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Le DCE n'est pas réglementé dans l'air ambiant.

L'OMS propose une **valeur guide** de référence dans l'air pour exposition moyenne sur 24 heures :  $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### EFFETS SUR LA SANTE

Ce composé est également classé cancérigène de catégorie 1 par l'Union européenne et par l'Agence américaine de l'environnement (US-EPA). Á 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.

Dans sa note d'information<sup>5</sup>, relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués, la direction générale de la santé propose :

- **Une VTR pour les effets « à seuil »**, non cancérigènes :  $2500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  : effets hépatiques ATSDR, 2001 ;
- **Une VTR pour les effets « sans seuil »**, cancérigènes :  $3.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  : tumeur des glandes mammaires ANSES<sup>6</sup>, 2017

Les concentrations ubiquitaires du DCE dans l'air ont été évaluées à  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

<sup>5</sup> Note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014

<sup>6</sup> Avis de l'ANSES 2017 – Rapport d'expertise collective pour l'élaboration de VTR cancérigène par voie inhalée pour le 1,2-dichloroéthane

## 1,2-dichloroéthane (1,2-DCE) : Respect des réglementations (VTR et valeur guide)

		1,2-dichloroéthane (1,2-DCE)			
		Respect de la réglementation	Valeurs de référence	Commentaire	Comparaison avec le fond rural régional à Peyrusse-Vieille
Exposition de longue durée	VTR pour les effets « sans seuil », cancérogènes - ANSES	OUI	3.4 µg/m <sup>3</sup> en moyenne pour une exposition chronique	<b>Moyenne phase hivernale :</b> Les concentrations sur l'ensemble des sites restent inférieures à la limite de détection de 0.1 µg/m <sup>3</sup>	=
	VTR pour les effets à seuil, non cancérogènes - ATSDR	OUI	2500 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	<b>Moyenne phase estivale :</b> Les concentrations sur l'ensemble des sites restent inférieures à la limite de détection de 0.1 µg/m <sup>3</sup>	=
Exposition de courte durée	Valeur d'exposition ponctuelle pour l'absence d'effet sur la santé - OMS	OUI	700 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	<b>Moyenne sur les 2 phases :</b> Les concentrations sur l'ensemble des sites restent inférieures à la limite de détection de 0.1 µg/m <sup>3</sup>	=

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes du 1,2-DCE, mesurées sur les deux phases de mesures pour l'ensemble des sites, sont inférieures à la limite de détection du composé dans les conditions d'analyses de la méthode, qui est de 0.1 µg/m<sup>3</sup>.

### Mesure du 1,2-dichloroéthane (1,2-DCE)

Les niveaux 1,2-DCE sont évalués par échantillonneurs passifs sur 2 points de la zone d'étude, ainsi que sur un site de fond rural à Peyrusse-Vieille. Le tableau suivant récapitule les moyennes sur les périodes par typologie des sites.

CH <sub>2</sub> Cl-CH <sub>2</sub> Cl	Échantillonneurs passifs	
	Concentration moyenne sur la campagne de mesures	
	Moyenne des 3 sites	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>
	1 en fond sur la zone d'étude	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>
	1 en fond rural	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>
	1 en proximité industrielle	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>

### DISPERSION DES MESURES SUR LES 2 SITES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND

Le tableau ci-dessous décrit les statistiques issues des concentrations moyennes de 1,2-DCE estimées sur les deux séries de 2 semaines. Tout comme mis en évidence lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, les concentrations sont toutes inférieures à la limite de quantification. Aucune analyse pertinente ne peut s'en dégager.

CH <sub>2</sub> Cl-CH <sub>2</sub> Cl	Statistiques sur les 2 sites de mesures				
	Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane	Ecart Type
Sites de mesures	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>	< 0.1 µg/m <sup>3</sup>

Echantillonneur passif	Date début prélèvement	Date fin prélèvement	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Typologie du site
La Crabère	06/03/18	20/03/18	< 0.1	Fond
La Crabère			< 0.1	Fond
ISDND Casier nord			< 0.1	Indus.
ISDND Casier nord			< 0.1	Indus.
Peyrusse-Vieille			< 0.1	Fond rural
La Crabère	20/03/18	03/04/18	< 0.1	Fond
La Crabère			< 0.1	Fond
ISDND Casier nord			< 0.1	Indus.
ISDND Casier nord			Invalidé	Indus.
Peyrusse-Vieille			< 0.1	Fond rural

Tableau 6 : Concentrations des échantillonneurs (avec doublons) sur les 2 quinzaines au cours de la campagne hivernale

Echantillonneur passif	Date début prélèvement	Date fin prélèvement	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Typologie du site
La Crabère	28/08/18	11/09/18	< 0.1	Fond
La Crabère			< 0.1	Fond
ISDND Casier nord			< 0.1	Indus.
ISDND Casier nord			< 0.1	Indus.
Peyrusse-Vieille			< 0.1	Fond rural
La Crabère	11/09/18	26/09/18	< 0.1	Fond
La Crabère			< 0.1	Fond
ISDND Casier nord			< 0.1	Indus.
ISDND Casier nord			< 0.1	Indus.
Peyrusse-Vieille			< 0.1	Fond rural

Tableau 7 : Concentrations des échantillonneurs (avec doublons) sur les deux 2 quinzaines au cours de la campagne estivale

Echantillonneur passif	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Phase 1 hivernale Du 06/03/18 au 03/04/18	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Phase 2 estivale Du 28/08/18 au 26/09/18	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur l'ensemble de l'étude	Typologie du site
La Crabère	< 0.1	< 0.1	< 0.1	Fond
ISDND Casier nord	< 0.1	< 0.1	< 0.1	Indus.
Peyrusse-Vieille	< 0.1	< 0.1	< 0.1	Fond rural

Tableau 8 : Concentrations moyennes par sites sur l'ensemble de la période de mesure

Les 2 VTR reprises par l'ANSES dans son dernier avis de 2017 sont largement respectées puisque les concentrations mesurées restent inférieures à la limite de quantification du composé. La valeur guide OMS pour une exposition de courte durée sur 24h est également respecté sur l'ensemble des sites, pour les 2 séries et en moyenne sur la période échantillonnée. Les niveaux sont équivalents au fond rural régional mesuré en parallèle sur une même période à Peyrusse-Vieille.

## ANNEXE V : BILAN MÉTÉOROLOGIQUE - PHASE « HIVERNALE »

### Des températures plutôt fraîches et un ensoleillement déficitaire

Les températures moyennes sont inférieures de seulement quelques dixièmes de degrés par rapport aux normales de saison. Les minimales un peu plus douces compensent des températures maximales plus limitées en raison d'un ensoleillement déficitaire.

**La première quinzaine** (du 06/03 au 20/03) est plutôt très douce pour la saison, avec des flux de sud à sud-ouest qui perdurent. Les températures évoluent souvent entre 15 et 20 degrés l'après-midi sur la plaine auscitaine (à 7 reprises à Auch).

**La seconde quinzaine** (du 20/03 au 03/04) du mois voit le retour de températures beaucoup plus fraîches en journée : les températures n'atteignent cette barre des 15 degrés qu'à 2 reprises sur Auch.

### Des précipitations excédentaires

La station météorologique d'Auch – Z.I Lamothe, la plus proche de Pavie, a enregistré des cumuls de précipitation excédentaires sur le mois de mars et sur la période échantillonnée en comparaison des normales mensuelles (+20 mm sur le mois de mars). Ce mois de mars a certes été bien arrosé, mais c'est surtout la succession importante des perturbations ou des zones d'averses qui marque la période. Ainsi, le nombre de jour de pluies (précipitations supérieures à 1 mm) est de 17 à Auch (record depuis 1985). Les 3 jours d'avril, couvert par la fin de la campagne de mesures, présentent un cumul de précipitation nul.

**De manière générale, ces conditions très pluvieuses ont favorisé le lessivage de l'atmosphère, et des polluants gazeux à l'étude dans cette campagne.**

Pluviométrie mensuelle sur la station météorologique d'AUCH		
Mois	Pluviométrie mensuelle en mm (nombre de jours)	Normales en mm (nombre de jours)
Mars	62.6 (15 j)	45.3 (7,7 j)

Source données : Météo France

### Une dispersion des polluants favorisée par la présence de vents

Depuis le 25 avril 2018, le réseau d'évaluation de l'impact des activités du centre d'enfouissement de Pavie est équipé d'un dispositif de suivi du vent implanté au niveau du bâtiment technique de l'ISDND à Mouréous.

Cet outil de mesure permettra de connaître l'orientation et la force des vents dominants au plus proche des activités sur le site.

Il sera dans un premier temps un appui à l'interprétation des résultats des mesures de polluants atmosphériques réalisées dans l'environnement de l'ISDND en apportant une information locale, plus fine, notamment dans des conditions de faibles vents. Dans un second temps dans le cadre du fonctionnement de l'observatoire des odeurs, il permettra d'assurer un suivi continu du vent au plus des domiciles des Nez bénévoles.

**Le dispositif météorologique n'ayant pas pu être opérationnel à temps pour cette campagne de mesure, le suivi de l'orientation et de la vitesse du vent, tout comme le suivi des précipitations, a été réalisé à partir de la station d'Auch – Z.I Lamothe.**

La rose des vents globale établie sur toute la phase hivernale, du 06/03/18 au 03/04/18, met ainsi en évidence trois direction de vents majoritaires dans le bassin auscitain :

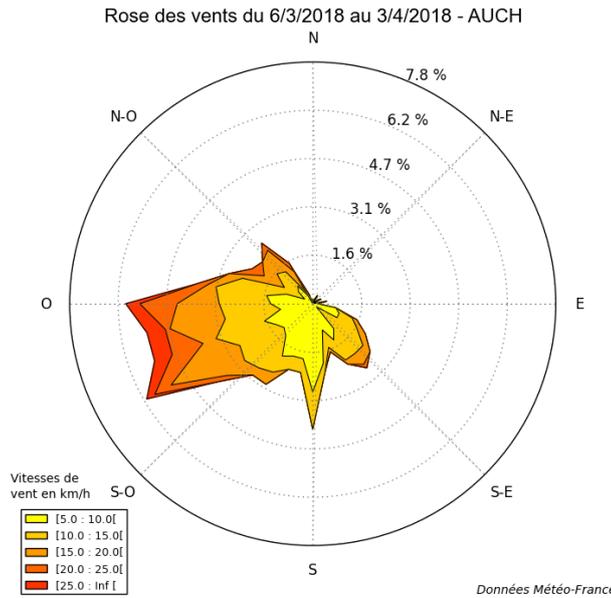
- Un vent de direction Ouest présent 48% sur la campagne, et dont la vitesse a été assez soutenu supérieures à 10 m/s pour les deux tiers.
- Un vent de direction Sud présent environ 33% sur la campagne, de vitesse modérée souvent inférieure à 10 m/s,
- Un vent de direction Est/Sud-Est (vent d'autan) présent minoritairement sur la campagne (19%), et de vitesse modérée, quasi intégralement inférieure à 10 m/s.

Sur l'ensemble de la campagne, quelle que soit la direction du vent, le vent a été de vitesse soutenu 43% du temps (supérieure à 10 m/s).

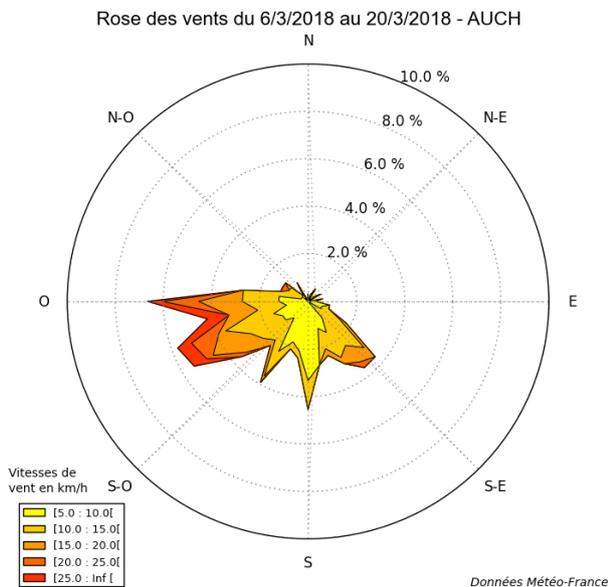
Le mois de mars a été marqué par de nombreux épisodes orageux, de multiples perturbations ou giboulées qui ont traversé la région, et se sont accompagnées de coup de vent fréquents. **Ainsi, la dispersion des polluants a pu être favorisée par la présence importante de vents soutenus pendant la campagne.**

Période	Occurrence des vents de secteur Ouest (%)	Occurrence des vents de secteur Sud (%)	Occurrence des vents de secteur Est (%)
Du 06/03 au 20/03	38	39	22
Du 20/03 au 03/04	58	27	15
<b>Phase hivernale</b>	<b>48</b>	<b>33</b>	<b>19</b>

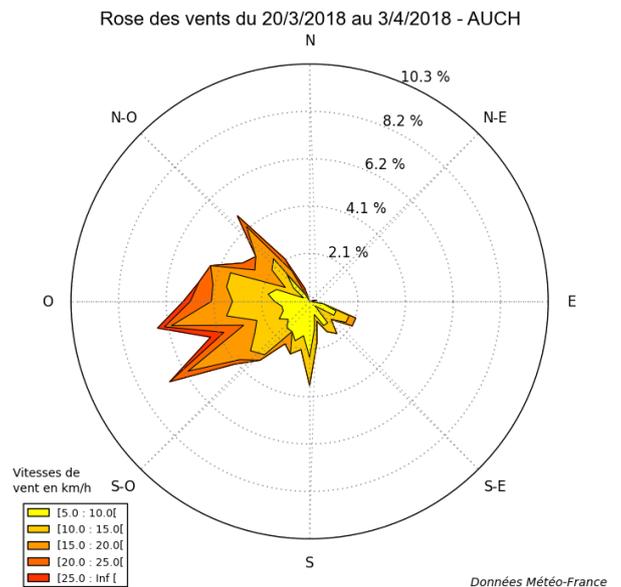
Source données : Météo France



Graphique 1 : Rose des vents obtenue à partir des relevés horaires de direction et de vitesse du vent sur la station de Météo France à Auch – PHASE HIVERNALE complète



Graphique 2 : Rose des vents obtenue à partir des relevés horaires de direction et de vitesse du vent sur la station de Météo France à Auch – Du 06/03/18 au 20/03/18



Graphique 3 : Rose des vents obtenue à partir des relevés horaires de direction et de vitesse du vent sur la station de Météo France à Auch – Du 20/03/18 au 03/04/18

## Lien entre concentrations d'H<sub>2</sub>S et conditions météorologiques

Sur cette première campagne, au regard de l'homogénéité des concentrations mesurées et des faibles niveaux mis en évidence dans l'environnement de l'ISDND, il est difficile de mettre en évidence une corrélation entre direction, vitesse des vents et concentrations moyennes en H<sub>2</sub>S pour les deux quinzaines de mesures effectuées.

Le vent d'ouest, très largement dominant sur la période, a pu influencer favorablement le point de mesure « La Crabère » qui présente une légère sureposition aux concentrations d'H<sub>2</sub>S.

Mais il est également possible que la proximité de ce point de mesure au casier en cours d'exploitation soit le premier facteur d'influence des concentrations moyennes mesurées sur cette campagne.

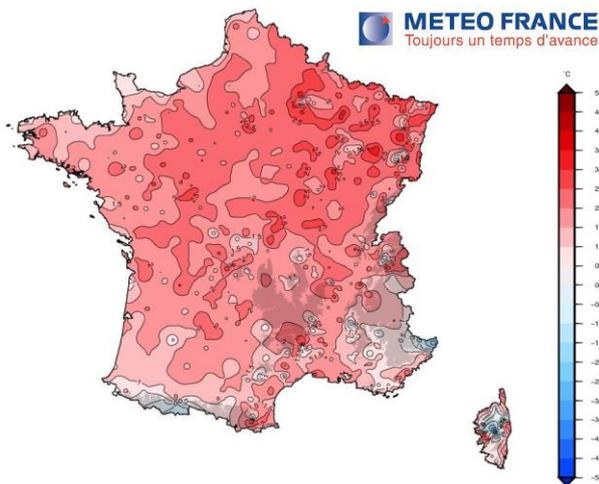
Des précipitations supérieures à la normale de saison, et des coups de vents fréquents ont participé au lessivage de l'atmosphère et à la dispersion du H<sub>2</sub>S émis par certaines activités de l'ISDND.

Les températures fraîches mesurées sur la période ont limité les processus de dégradation de la matière organique, et a fortiori les émissions d'H<sub>2</sub>S.

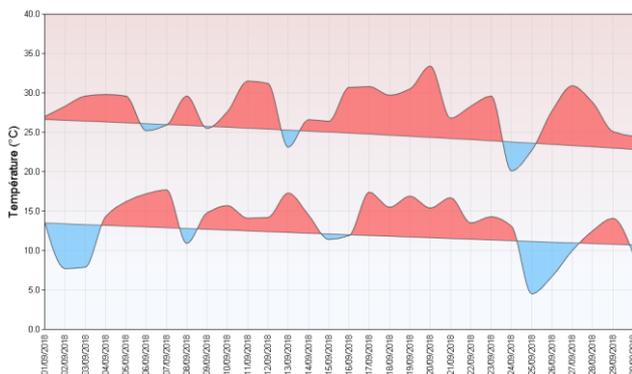
## ANNEXE VI : BILAN MÉTÉOROLOGIQUE - PHASE « ESTIVALE »

### Des températures et un ensoleillement important

Comme les trois mois précédents, septembre reste nettement plus chaud que la normale, avec un écart de 2 à 3 degrés pour les températures moyennes, (3 à 4°C pour les maximales). Les valeurs maximales atteintes durant les journées les plus chaudes (le 11, le 17 et le 20) ne sont pas exceptionnelles, 33 à 34°C en général. C'est la fréquence des journées chaudes qui est remarquable : on compte 24 à 26 journées à plus de 25°C en plaine, pour une normale de 14 à 15. Les nuits ont été parfois fraîches, mais aucune nuit gélive n'a été recensée sur la station. Dans le bassin auscitain, la durée d'insolation de 250 à 290 h représente un excédent de 30 à 35 % par rapport à la normale, et constitue un record pour les 20 dernières années.



Ecart à la normale mensuelle des températures moyennes du mois de septembre 2018 pour les 30 dernières années (source : Météo France)



Températures minimales et maximales quotidiennes en septembre 2018 sur la station d'Auch - Z.I Lamothe (Source : Météo France)

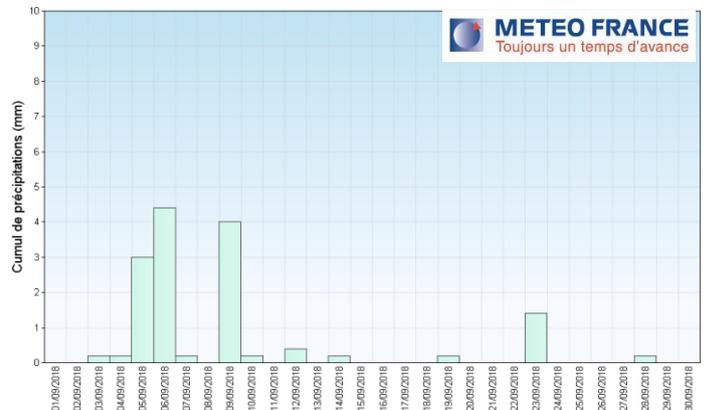
### Des précipitations déficitaires

La station météorologique d'Auch - Z.I Lamothe, la plus proche de Pavie, a enregistré des cumuls de précipitation largement déficitaires sur la période échantillonnée en comparaison des normales mensuelles : 21 mm de pluie mesurée entre le 28 août et le 26 septembre, contre 52 mm pour la normale mensuelle. Ce mois de septembre 2018 a été particulièrement sec, ainsi le nombre de jour de pluie à Auch (précipitations supérieures à 1 mm) est à peine de 5 jours contre 7 en moyenne entre 1981 et 2011.

De manière générale, ces conditions très sèches n'ont pas favorisé le lessivage de l'atmosphère, et des polluants gazeux à l'étude dans cette campagne. Le caractère dominant sur ce mois de septembre est une situation anticyclonique stable, entraînant un ensoleillement record, des températures élevées, et de rares précipitations.

Pluviométrie mensuelle sur la station météorologique d'AUCH		
Mois	Pluviométrie mensuelle en mm (nombre de jours)	Normales en mm (nombre de jours)
Mars	21.1 (5 j)	52.2 (6,9 j)

Source données : Météo France



Précipitations quotidiennes à Auch en septembre 2018 (Source : Météo France)

### Des conditions anticycloniques pas favorables à la dispersion des polluants

Le réseau d'évaluation de l'impact des activités du centre d'enfouissement de Pavie est équipé (depuis le 25 avril 2018) d'un dispositif de suivi du vent implanté au niveau du bâtiment technique de l'ISDND à Mouréous. Ce suivi permet de connaître en temps réel l'orientation et la force des vents dominants au plus proche des sources d'émissions et des nuisances olfactives. Il répond à une forte attente locale de disposer de données de vents in-situ de l'installation, pour ainsi apporter une information locale, plus fine, notamment dans des conditions de faibles vents.

Le dispositif météorologique au niveau du bâtiment technique de l'ISDND, opérationnel pour cette campagne de mesure, a permis le suivi de l'orientation et de la vitesse du vent sur toute la 2<sup>nd</sup> phase.

La rose des vents globale établie sur toute la phase estivale, **du 28/08/18 au 26/09/18**, met ainsi en évidence 2 secteurs de vents prédominants :

- Un vent de direction Ouest/Sud-Ouest (OSO) largement prépondérant, présent 68% du temps sur la campagne, et dont la vitesse est restée très modérée dépassant rarement les 4 m/s.
- Un vent de direction Sud-Est (SE) présent minoritairement sur la campagne (20%), avec des vitesses à peine plus importante que le secteur OSO. Les vents restent dans leur ensemble inférieur à 6 m/s.

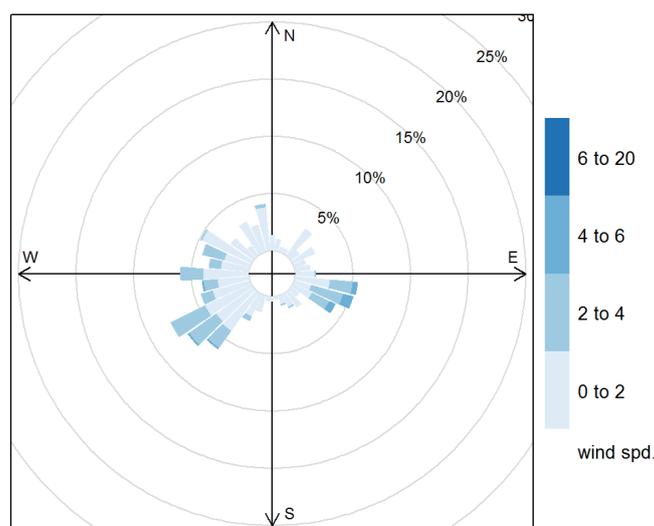
Sur l'ensemble de la campagne, quelle que soit la direction du vent, les vitesses ont été faibles à modérées (inférieure à 4 m/s 98% du temps). Des conditions anticycloniques ont été en place durant la totalité de la campagne de mesures.

**On note ainsi que les conditions de vents n'ont pas été favorable à la dispersion des polluants pendant la campagne. Contrairement à la 1<sup>ère</sup> phase de mesure, les vents n'ont pas dépassé les des vitesses de 6 m/s en moyenne horaire.**

Période	Ventsts de secteur OSO (%)	Vents de secteu SE (%)
Du 28/08 au 11/09	74	13
Du 11/09 au 26/09	62	28
<b>Phase estivale</b>	<b>68</b>	<b>20</b>

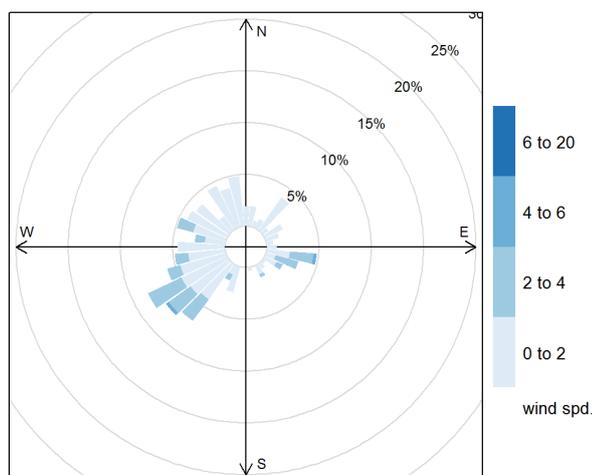
Source données : Anémomètre à Mouréous

Station météorologique - ISDND Pavie  
Du 28 août au 26 septembre 2018



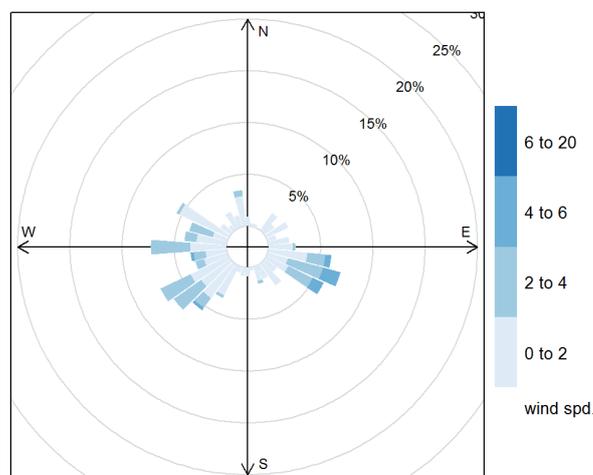
Graphique 2 : Rose des vents obtenue à partir des relevés horaires de direction (°) et de vitesse (m/s) du vent sur la capteur anémométrique de l'ISDND - **PHASE ESTIVALE complète**

Station météorologique - ISDND Pavie  
Du 28 août au 11 septembre 2018



Graphique 2 : Rose des vents obtenue à partir des relevés horaires de direction (°) et de vitesse (m/s) du vent sur le capteur anémométrique de l'ISDND - **Du 28/08/18 au 11/09/18**

Station météorologique - ISDND Pavie  
Du 11 septembre au 26 septembre 2018



Graphique 3 : Rose des vents obtenue à partir des relevés horaires de direction (°) et de vitesse (m/s) du vent sur le capteur anémométrique de l'ISDND - **Du 11/09/18 au 26/09/18**

## Lien entre concentrations d'H<sub>2</sub>S et conditions météorologiques

Au regard de l'homogénéité des concentrations mesurées et des faibles niveaux mis en évidence dans l'environnement de l'ISDND, il est encore une fois difficile d'établir une corrélation robuste entre direction, vitesse des vents et concentrations du polluant pour les deux séries de mesures effectuées. Cette analyse est d'autant plus délicate que les vents ont été faibles durant la période.

Finalement, les sites de mesures présentant ponctuellement (sur une série chacun) une légère surexposition aux concentrations d'H<sub>2</sub>S sont les échantillonneurs positionnés au plus proche de l'installation : « La Crabère » et « Grand Lary ». L'absence de vent a favorisé une stagnation des émissions d'H<sub>2</sub>S au niveau de l'ISDND et dans son environnement proche.

## Lien avec les observations du jury de Nez sur la zone de Pavie-Pessan

Les graphiques ci-dessous présentent les ressemblances associées aux observations olfactives relevées par le jury de Nez sur la période estivale des mesures par échantillonneurs passifs : du 28 août au 26 septembre 2018. Le premier graphique concerne uniquement les observations réalisées par l'ensemble des riverains de l'installation, tandis que le second graphique reprend les relevés quotidiens sur site d'un agent technique de Trigone.

La note odorante soufrée associée au sulfure d'hydrogène est souvent évoquée par des odeurs d'œuf pourri dans le champ des odeurs.

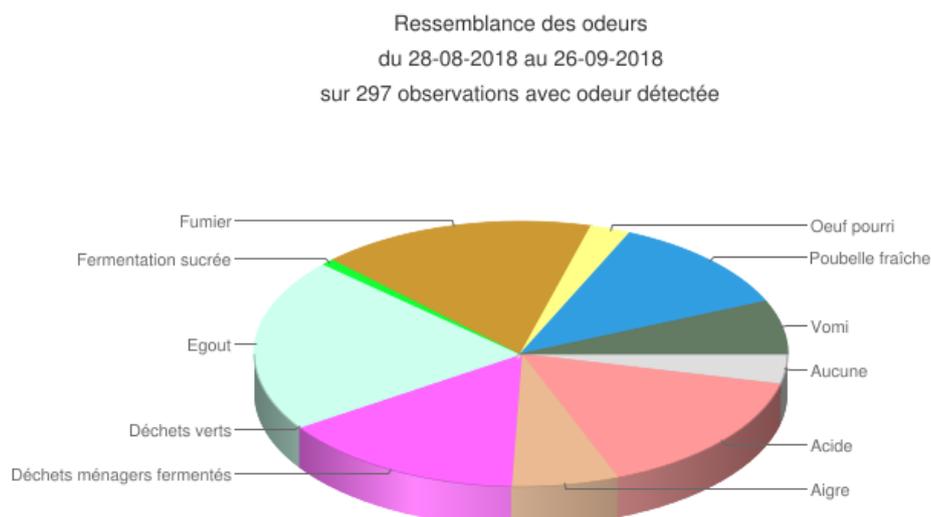
En moyenne, les concentrations mises en évidence sur les sites dans l'environnement de l'ISDND sont équivalentes à celles de la première phase réalisée au printemps : 0,4 µg/m<sup>3</sup>. Sur le point situé au-dessus du casier, la situation est différente puisque les concentrations sont entre 5 à 6 fois plus élevées que lors de la 1<sup>ère</sup> phase.

**Durant la période, l'absence de précipitations et de vents a limité le lessivage de l'atmosphère. Des températures élevées et un ensoleillement important ont favorisé la fermentation et la dégradation de la matière organique présente dans les déchets.**

**La production de sulfure d'hydrogène a donc été plus importante sur cette fin de saison estivale qu'au cours du mois de mars.**

La proportion d'odeurs « œuf pourri » signalée par le Nez « industriel » sur le site est bien plus importante que celle des riverains dans l'environnement proche de l'ISDND. Les niveaux de concentrations mesurées sont donc confortés qualitativement par le diagnostic olfactif fourni par l'observatoire des odeurs.

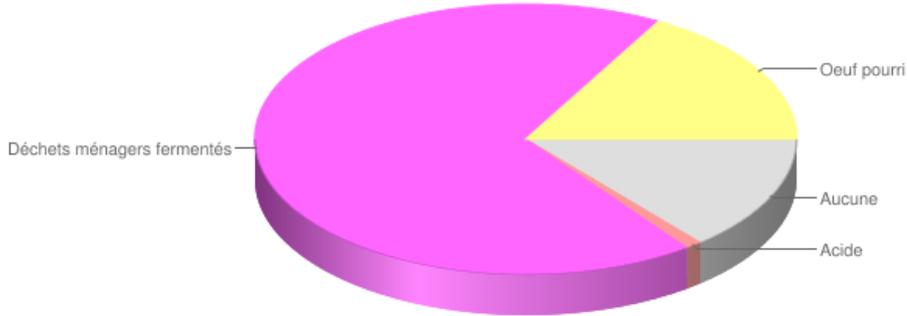
**Les profils de ressemblance sont en accord avec les niveaux mesurés et confortent les conclusions sur l'existence d'un gradient important entre l'intérieur et l'extérieur de l'ISDND pour la concentration en H<sub>2</sub>S.**



Graphique des ressemblances olfactives pour l'ensemble des Nez tout quartiers confondus dans l'environnement proche de l'ISDND

Du 28 août au 26 septembre 2018

Ressemblance des odeurs  
 du 28-08-2018 au 26-09-2018  
 sur 107 observations avec odeur détectée



Graphique des ressemblances olfactives pour le Nez « industriel » sur le site de l'ISDND  
 -  
 Du 28 août au 26 septembre 2018

Les tubes à diffusion passive pour mesurer le H<sub>2</sub>S sont adaptés pour la comparaison aux valeurs sanitaires relatives à l'exposition chronique (exposition moyenne de quelques semaines à toute une vie) mais ne renseignent pas sur les pics de concentration ponctuels éventuels. Ces pics de concentration en H<sub>2</sub>S, peuvent se traduire par l'augmentation épisodique de nuisances olfactives de type « œuf pourri ».

**Ce dispositif de mesure (tubes passifs) ne permet pas de se prononcer sur le respect de la valeur guide OMS de 7 µg/m<sup>3</sup> sur une demi-heure pour ne pas générer de gênes olfactives, et cela pour l'ensemble des sites de mesures en dehors de l'ISDND.**

## ANNEXE VII : 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 ou **US EPA**),
- L'agence américaine pour les substances toxiques (Agency for Toxic Substances and Disease Registry ou **ATSDR**),
- L'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (**ANSES**).

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).

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 cancérogènes), appliquer des facteurs d'incertitude à cette dose critique de manière à dériver une VTR applicable à l'ensemble de la population,

### Effets non cancérogènes

Pour les effets non cancérogènes, 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 sera appliquée de façon cohérente pour chacune des substances et chaque durée d'exposition.**

## ANNEXE VIII : SYNTHÈSE DES VTR POUR UNE EXPOSITION PAR INHALATION

Les VTR sont associées à des durées d'exposition spécifiques, allant de quelques minutes à plusieurs années, fonction du temps d'inhalation. Trois échelles de temps d'exposition sont utilisées pour définir l'application d'une VTR :

- **Inhalation chronique** : effets consécutifs à une administration répétée à long terme et à faibles doses. Doses insuffisantes pour provoquer un effet immédiat, mais la répétition de leur absorption sur une longue période de temps à des effets délétères,
- **Inhalation subchronique** : effets faisant suite à une administration répétée à court terme,
- **Inhalation aiguë** : effets sur l'organisme provoqués par une exposition de courte durée à une dose forte (concentration), généralement unique.

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).

Dans ce tableau de synthèse, les VTR sont accompagnées de l'organe cible ou des effets indésirables associés à l'exposition à chacune des substances. L'origine des études ayant permis d'élaborer ces indices toxicologiques est également précisée (études humaines ou expérimentations animales). Le facteur d'incertitude retenu par chaque instance dans l'élaboration de la VTR est également présenté ; il témoigne des variations inter-espèces et/ou interindividuelles, des variations entre les conditions expérimentales et les conditions réelles d'exposition... De par leur mode de construction (le plus souvent par extrapolation linéaire des doses expérimentales vers les doses faibles), les VTR pour les effets cancérogènes sont établies sans prise en compte de facteur d'incertitude (source : Hiérarchisation sanitaire des paramètres mesurés dans les bâtiments par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur - Luc Mosqueron, Vincent Nedellec - Novembre 2002)

Lorsque plusieurs instances proposent une VTR chronique pour un même polluant, nous choisissons la VTR la plus contraignante. Pour trouver ces VTR, nous avons interrogé pour chaque polluant la base ITER "International Toxicity Estimates for Risk Assessment". Le benzène dans l'air ambiant possède une réglementation pour la protection de la santé humaine, il n'est donc pas présenté dans ce tableau.

	Valeurs toxicologiques de référence ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour une exposition chronique ou subchronique par inhalation											
	US-EPA/INERIS			OMS			ATSDR/INERIS			ANSES		
	VTR	Effet	FI	VTR	Effet	FI	VTR	Effet	FI	VTR	Effet	FI
Sulfure d'hydrogène	2.0	Lésion nasale (rats)	300				30.0	Lésion nasale (rats)	30			
1,2-dichloroéthane							2500	Hépatiques (rats)	90 (avec effet seuil)	3.4	Tumeurs des glandes mammaires (rats)	Sans seuil

# ANNEXE IX : FICHE DE RELEVÉ TYPE POUR LES OBSERVATIONS OLFACTIVES AUTOUR DE L'ISDND

NEZ n°

	lundi 4 mars 2019				mardi 5 mars 2019				mercredi 6 mars 2019				jeudi 7 mars 2019				vendredi 8 mars 2019				samedi 9 mars 2019				dimanche 10 mars 2019			
Plages horaires : (indiquer également les plages sans odeurs)				à				à	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a

Perception d'une odeur (un seul choix possible par plage horaire indiquée) :

Pas d'odeur	<input type="checkbox"/>																													
Pas gênante	<input type="checkbox"/>																													
Peu gênante	<input type="checkbox"/>																													
Gênante	<input type="checkbox"/>																													
Très gênante	<input type="checkbox"/>																													

Intensité de l'odeur (un seul choix possible par plage horaire indiquée) :

Très faible	<input type="checkbox"/>																													
Faible	<input type="checkbox"/>																													
Forte	<input type="checkbox"/>																													
Très forte	<input type="checkbox"/>																													

Temporalité de l'odeur (un seul choix possible par plage horaire indiquée) :

Continue	<input type="checkbox"/>																													
Ponctuelle par bouffée	<input type="checkbox"/>																													

Origine supposée éventuelle

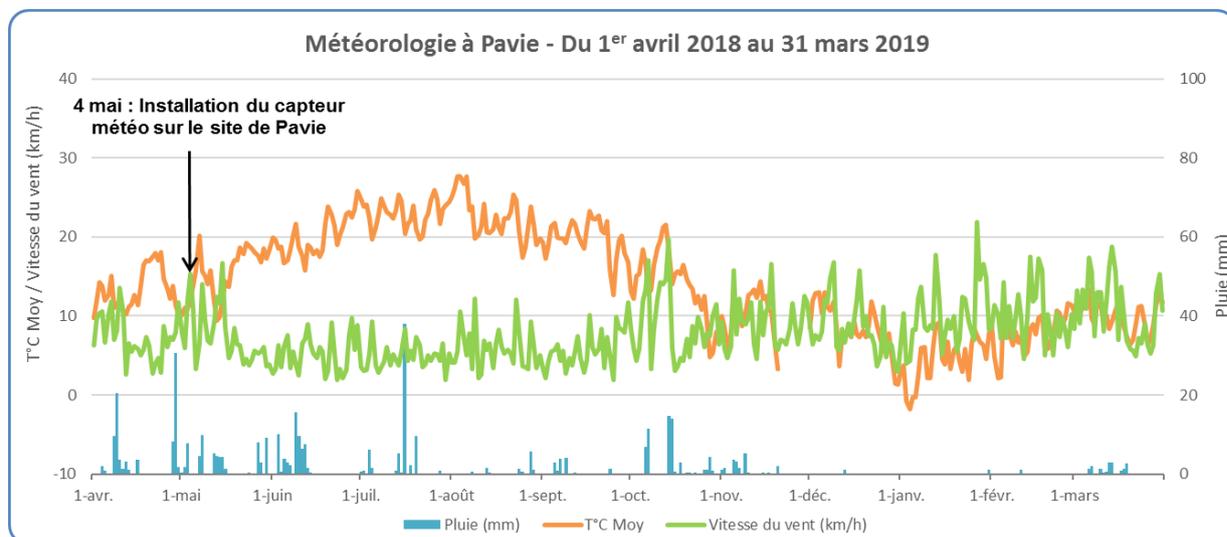
ISDND de Mouréous	<input type="checkbox"/>																													
Activités agricoles	<input type="checkbox"/>																													
Autre(s) : précisez	<input type="checkbox"/>																													

Odeur ressemblant à (plusieurs choix possibles par plage horaire indiquée) :

Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>																													
Odeur ressemblant à	<input type="checkbox"/>	<																												

## ANNEXE X : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES SUR L'ANNÉE DE FONCTIONNEMENT DE L'OBSERVATOIRE

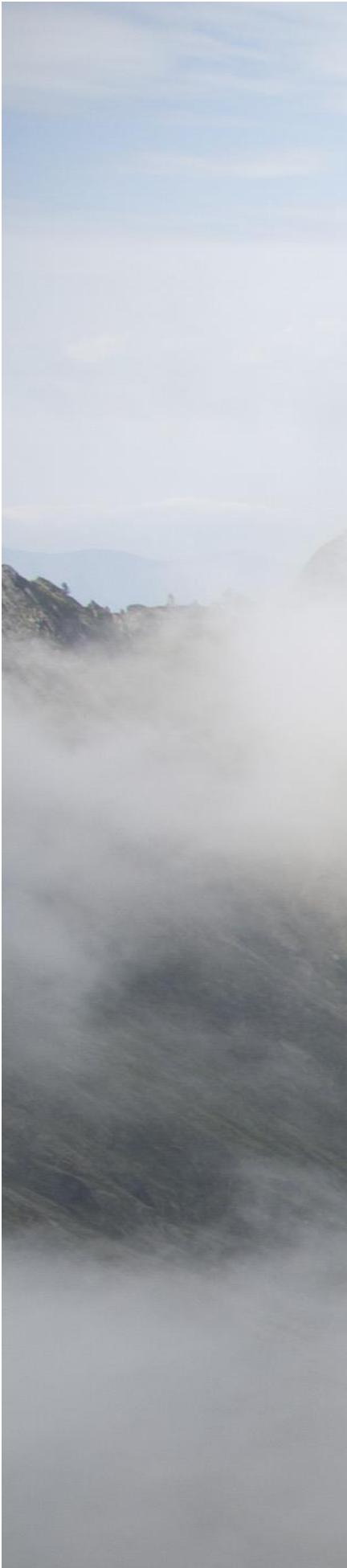
Les principaux paramètres météorologiques enregistrés durant cette première année de fonctionnement de l'observatoire des odeurs sont présentés ci-dessous.



(Sources : station de Météo France d'Auch – Z.I Lamothe pour les températures et la pluviométrie ; mât météorologique de TRIGONE pour les vitesses des vents)

Le régime météorologique de la zone d'étude est méditerranéen, avec des influences océaniques ponctuelles. Comme sur l'ensemble de la région, l'été a été chaud et sec, en déficit pluviométrique. Les arrière-saisons ont été plutôt douces, avec une pluviométrie importante au printemps et des averses orageuses à l'automne. A l'exception de la première quinzaine de janvier 2019 avec des températures moyennes très fraîches, l'hiver a été doux avec des températures conformes aux normales. Là encore un déficit de pluviométrie a été constaté sur la saison hivernale.

La vitesse moyenne du vent a varié entre 2 et 22 km/h en moyenne journalière, avec une fréquence de vent soutenu plus élevée pendant les saisons froides.



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

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