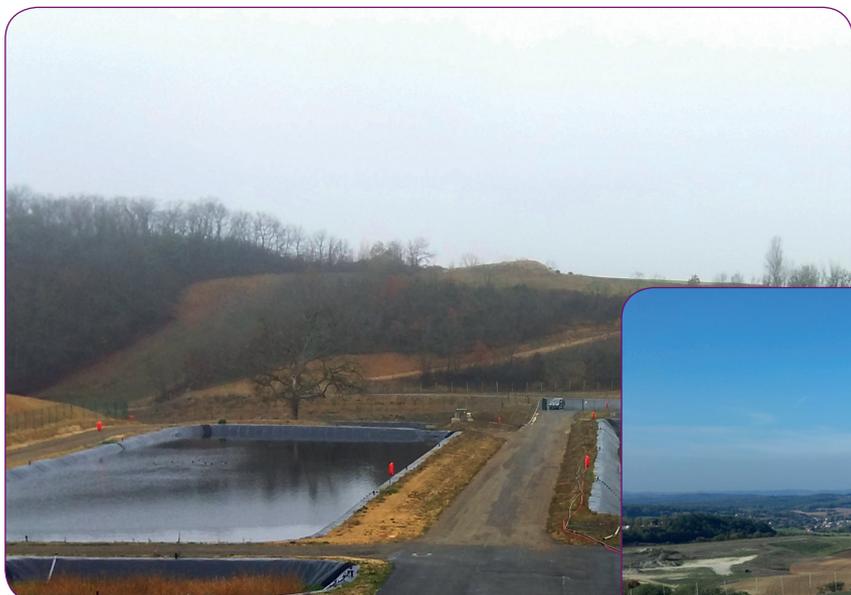


ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATIONS DE STOCKAGE DES DÉCHETS NON DANGEREUX (ISDND) À PAVIE DANS LE GERS

- Campagne de mesures du 6 mars au 4 avril 2018 -



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.toulouse@atmo-occitanie.org
par téléphone : 05.61.15.42.46

SOMMAIRE

CONDITIONS DE DIFFUSION	1
SOMMAIRE	3
CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	4
SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE D'ÉVALUATION.....	7
ANNEXE I : DISPOSITIF DE MESURE	13
ANNEXE II : RÉSULTATS DES MESURES DE L'HYDROGÈNE SULFURÉ DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND A PAVIE	17
ANNEXE III : RÉSULTATS DES MESURES DE BENZÈNE DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND A PAVIE	22
ANNEXE IV : RÉSULTATS DES MESURES DE 1,2-DICHLOROÉTHANE DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND A PAVIE	26
ANNEXE V : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES.....	30
ANNEXE VI : DÉMARCHE POUR LA RECHERCHE DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE (VTR).....	32
ANNEXE VII : SYNTHÈSE DES VTR CHRONIQUES À SEUIL	33

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Créé en 2001, Trigone, le syndicat mixte public en charge du traitement et de la valorisation des déchets ménagers du Gers, rassemble des collectivités et des établissements publics : le Conseil Départemental du Gers, des syndicats de communes et le Grand Auch Cœur de Gascogne.

Suite au jugement du Tribunal de Bordeaux (2016) l'arrêté d'exploitation de l'ISDND de Mouréous à Pavie a été confirmé, et un délibéré constitué d'un groupe de travail formé de 2 représentants de chaque collège ("élus des collectivités territoriales", "riverains ou associations de protection de l'environnement", "exploitant" et "services de l'état") a été réalisé.

Dans le cadre d'une convention de partenariat, Trigone a missionné Atmo Occitanie de la rédaction d'un cahier des charges afin de réaliser une campagne de mesures de polluants atmosphériques dans l'environnement du centre d'enfouissement de déchets non dangereux à Pavie.

Le groupe de travail a validé le cahier des charges suivant :

- L'évaluation portera sur des polluants identifiés comme potentiellement émis par des installations de type « Installation de stockage des déchets non dangereux ». Les polluants mesurés sont les suivants : Benzène (C₆H₆), sulfure d'hydrogène (H₂S) et 1,2 dichloroéthane (1,2-DCE).
- Le suivi sera réalisé au cours de 2 campagnes de mesures de 4 semaines, l'une en période printanière (mars), l'autre en période estivale (août/septembre). Elles permettront d'établir un diagnostic de la qualité de l'air selon des conditions climatiques différentes, plus ou moins favorables à la dispersion ou à la création de polluants atmosphériques.

L'objectif du partenariat est de réaliser l'évaluation de l'impact d'une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) sur les niveaux d'hydrogène sulfuré H₂S, benzène, et 1,2-dichloroéthane dans l'air ambiant. En parallèle de cette étude, une évaluation continue de la gêne olfactive sera effectuée avec la mise en place d'un réseau de nez bénévoles par intégration des riverains proches du site.

Cette étude nécessite la réalisation d'une campagne de mesures par échantillonneurs passifs, dont le principe de fonctionnement et la méthodologie d'analyse sont précisés en annexe I. L'installation d'un dispositif de mesure en continu du vent sur le site de la décharge sera opérationnelle pour la seconde phase de mesure. Pour cette première campagne « printanière », les données de la station Météo France de la station d'Auch – Z.I Lamothe seront utilisées pour le bilan météorologique.

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.

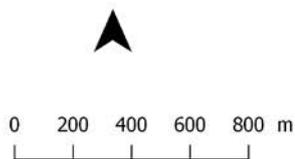
Domaine d'études

Le domaine d'études s'étend sur une zone de 4 km par 2 km. Le plan d'échantillonnage, établi conjointement par Atmo Occitanie et le groupe de travail, 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.

Disposition des sites de prélèvements

- Echantillonneurs passifs
- ISDND de Mouréous



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 en lien avec le syndicat mixte Trigone et les services de la DREAL 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 ₂ S	C ₆ H ₆	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 de la campagne de mesure, l'ensemble des 6 sites de mesures ont fait l'objet d'une quantification des concentrations d'H₂S. Le benzène et le 1,2-DCE sont mesurés sur 2 points uniquement : « ISDND Casier Nord » et « La Crabère ». La campagne de mesure s'est déroulée pendant 4 semaines, du 6 mars au 4 avril 2018.

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

SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE D'ÉVALUATION

Les faits marquants de la campagne

L'hydrogène sulfuré

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 est deux fois supérieure au seuil fixé par la VTR pour une exposition chronique de longue durée.

Le gradient de concentration décroît très rapidement autour de l'installation puisque l'ensemble des sites mettent en évidence des niveaux équivalents au fond rural régional déterminé sur la station du réseau d'Atmo Occitanie à Peyrusse-Vieille (32). Les niveaux estimés se trouvent dans la gamme de concentration ubiquitaires du sulfure d'hydrogène dans l'air, évaluées entre 0.1 et 1.0 µg/m³.

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.

Hydrogène sulfuré (H₂S) : Respect des réglementations (VTR et valeur guide) sur les sites positionnés à l'extérieur de l'ISDND

		Hydrogène Sulfuré (H ₂ 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	OUI	2 µg/m ³ en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne campagne : 0.4 µg/m ³ Maximum : 0.7 µg/m ³	= >
	Valeur toxicologique de référence pour une exposition sub-chronique par inhalation - ATSDR	OUI	30 µg/m ³ en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne campagne : 0.4 µg/m ³ Maximum : 0.7 µg/m ³	= >
Exposition de courte durée	Valeur d'exposition ponctuelle pour l'absence d'effet sur la santé - OMS	OUI	150 µg/m ³ en moyenne journalière	Compte tenu des niveaux relevés en moyenne sur les 28 jours d'exposition, ce seuil n'a pas été dépassé.	

µg/m³ : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes de sulfure d'hydrogène H₂S mesurées au niveau des sites implantés en proche habitations 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). Les niveaux sont comparables au fond rural régional déterminé à Peyrusse-Vieille, et cela pour l'ensemble des points en proche habitation.

Ces résultats concernent la première campagne de mesure sur la période mars-avril 2018. Ils seront analysés et mis en perspective au regard de la deuxième campagne de mesure programmée en fin de saison estivale 2018.

Benzène (C₆H₆) : Respect des valeurs réglementaires issues du code de l'environnement



		Benzène (C ₆ H ₆)				
		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 ³ en moyenne annuelle	Moyenne campagne : 0.5 µg/m ³	<	=
	Valeur limite	OUI	5 µg/m ³ en moyenne annuelle			

µg/m³ : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes de Benzène (C₆H₆) 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.

Ces résultats concernent la première campagne de mesure sur la période mars-avril 2018. Ils seront analysés et mis en perspective au regard de la deuxième campagne de mesure programmée en fin de saison estivale 2018.

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

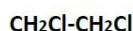
Valeur cible

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 urbain toulousain	Comparaison avec le fond rural régional à Peyrusse-Vieille
Exposition de longue durée	VTR pour les effets « sans seuil », cancérogènes - ANSES	OUI	3.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne campagne : Les concentrations sur l'ensemble des sites restes inférieures à la limite de détection de 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Aucune mesure disponible	=
	VTR pour les effets à seuil, non cancérogènes - ATSDR	OUI	2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière			
Exposition de courte durée	Valeur d'exposition ponctuelle pour l'absence d'effet sur la santé - OMS	OUI	700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière			

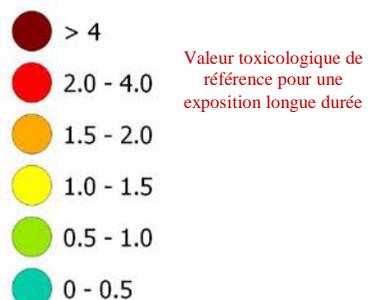
$\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgramme par mètre cube

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les deux VTR définies pour des expositions de courte et longue durée sont respectées, tout comme la valeur guide OMS pour une exposition ponctuelle.

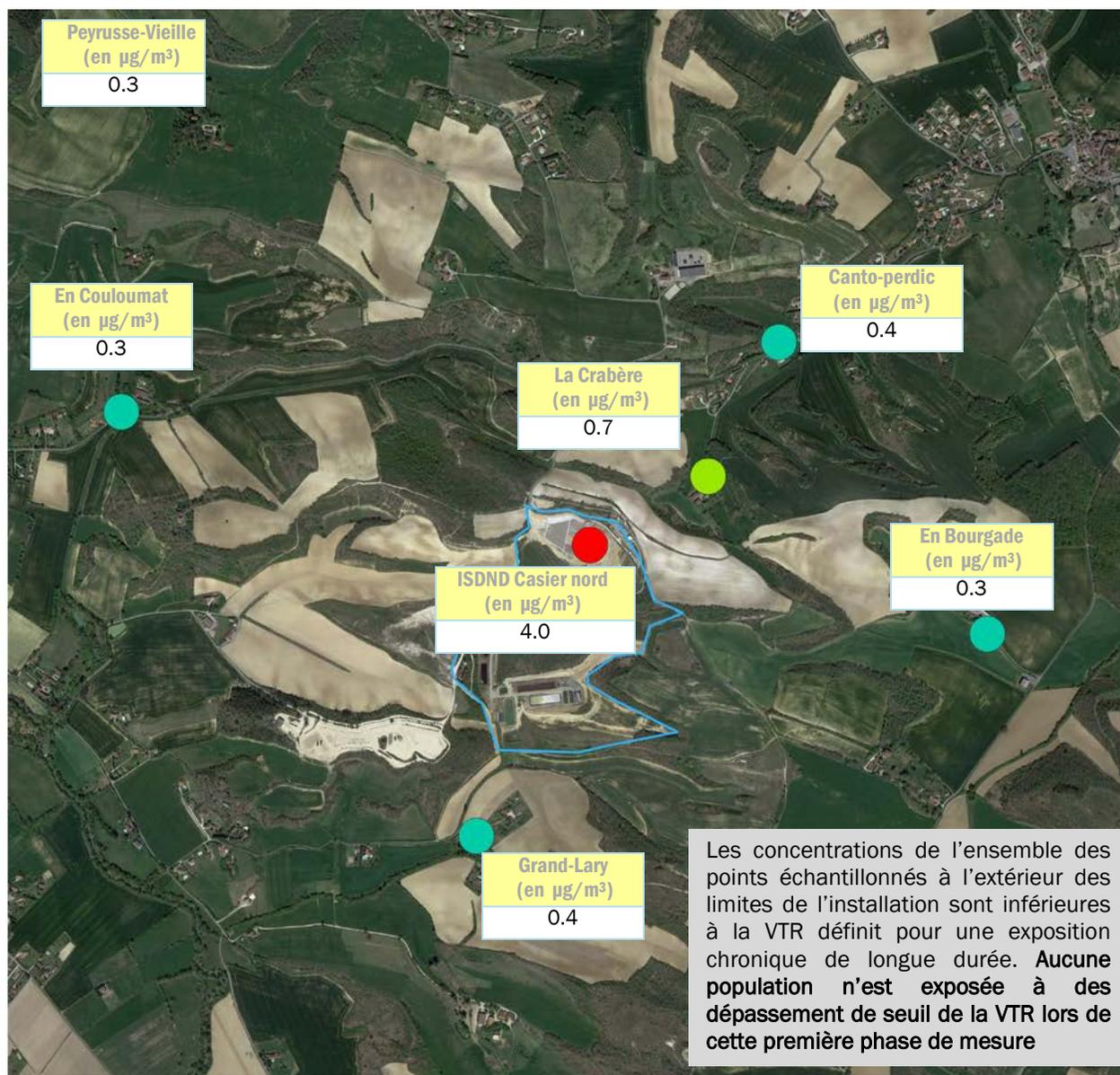
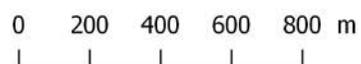
Ces résultats concernent la première campagne de mesure sur la période mars-avril 2018. Ils seront analysés et mis en perspective au regard de la deuxième campagne de mesure programmée en fin de saison estivale 2018.

Récapitulatif des concentrations moyennes en H₂S mesurées dans l'environnement de l'ISDND pendant la campagne

Concentration moyenne en H₂S
($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Echantillonneurs passifs



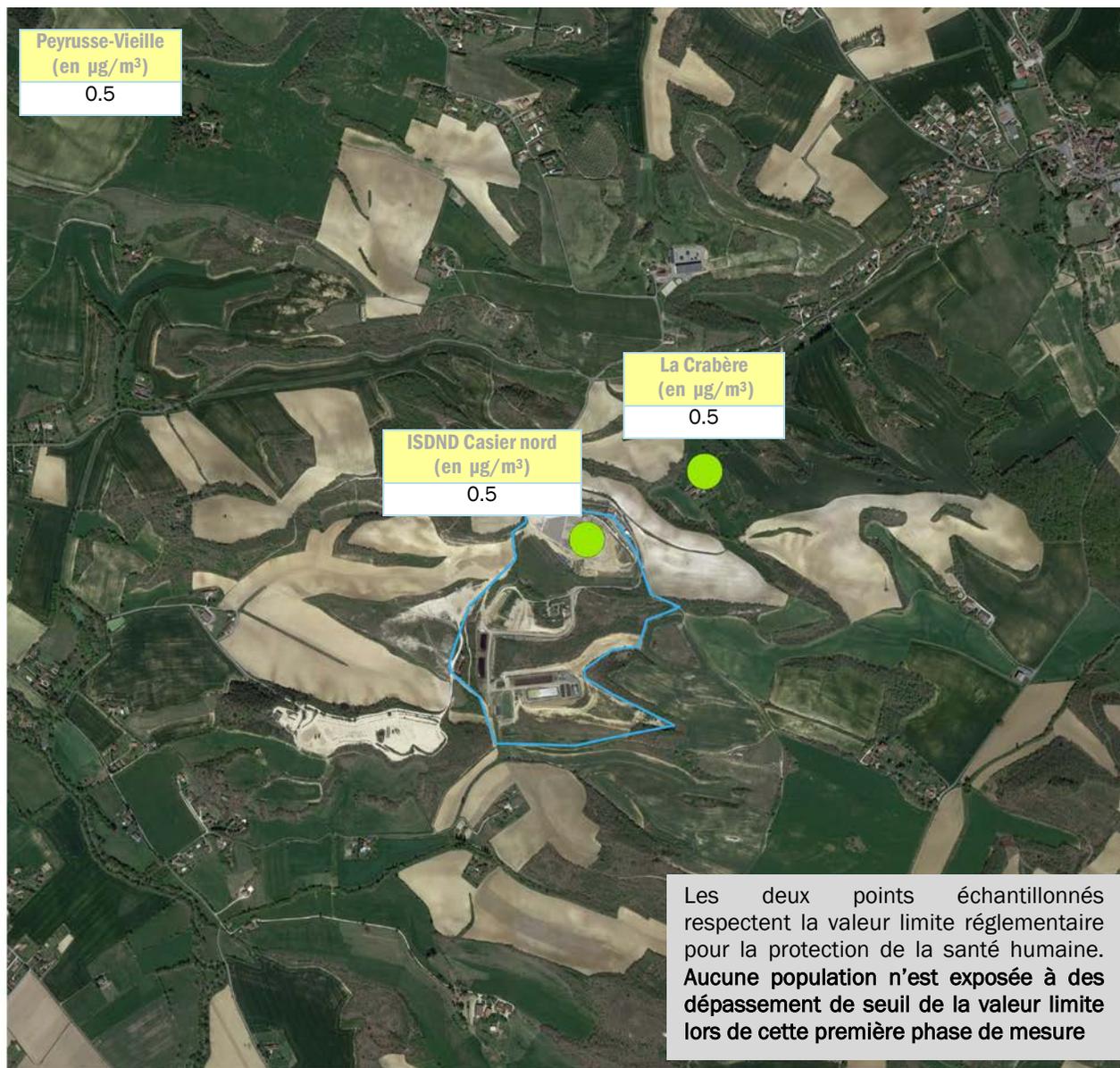
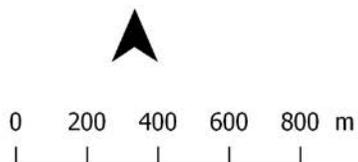
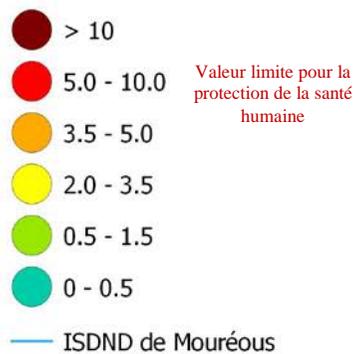
— ISDND de Mouréous



Les concentrations de l'ensemble des points échantillonnés à l'extérieur des limites de l'installation sont inférieures à la VTR définit pour une exposition chronique de longue durée. **Aucune population n'est exposée à des dépassement de seuil de la VTR lors de cette première phase de mesure**

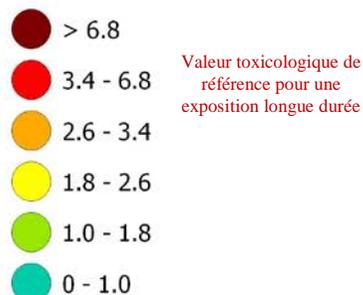
Récapitulatif des concentrations moyennes en Benzène mesurées dans l'environnement de l'ISDND pendant la campagne

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

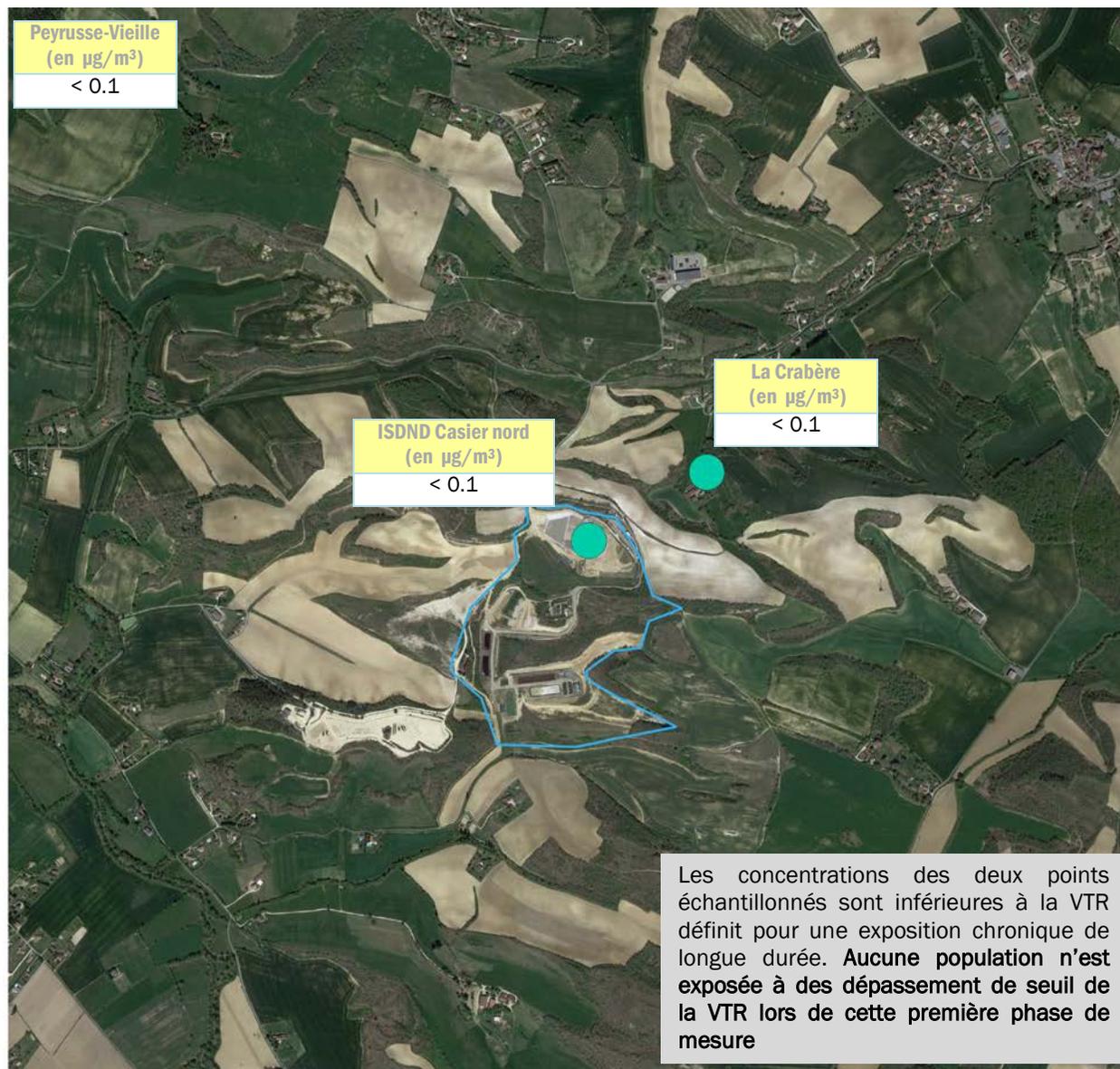


Récapitulatif des concentrations moyennes en 1,2-DCE mesurées dans l'environnement de l'ISDND pendant la campagne

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



— ISDND de Mouréous



Les concentrations des deux points échantillonnés sont inférieures à la VTR définie pour une exposition chronique de longue durée. **Aucune population n'est exposée à des dépassement de seuil de la VTR lors de cette première phase de mesure**

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 H₂S) 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.

La campagne de mesure des échantillonneurs passifs a duré 28 jours, selon 2 fois 14 jours de mesures (limite indiquée par le fabricant pour une mesure efficace).

Calendrier de prélèvement

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 série de mesures les deux échantillonneurs H₂S en place, ainsi qu'un échantillonneur en doublon pour les mesures de benzène et du 1,2-DCE, ont été retrouvés par terre lors du ramassage de la série le 3 avril 2018. Des facteurs météorologiques sont avancés pour expliquer la

Les échantillonneurs passifs

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

- Tube Radiello code 145 pour le benzène et le 1,2-DCE,
- Tube Radiello code 170 pour le H₂S,

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. La deuxième campagne programmée entre août et septembre viendra étoffer cette représentativité et permettra une meilleure couverture annuelle (16 %).

Le plan d'échantillonnage a été réalisé sur la base d'éléments discutés et validés en groupe de travail.

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 mesures. 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.

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 campagne, au cours de la première série de mesure. Ce blanc qualité n'a 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 et il n'est donc pas nécessaire de retrancher la valeur des blancs aux autres mesures.

Date du blanc Terrain	H ₂ S (en µg/échantillon)	Benzène (en µg/échantillon)	1,2 - DCE (en µg/échantillon)
06/03/18	< 0.3	0.01	< 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 H₂S a été réalisée grâce à des prélèvements par tube à diffusion spécifique. Il s'agit d'une cartouche absorbante fabriquée par Radiello (code 170), couplée au corps diffusif blanc code 120.



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 code 170 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. 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, code 145, couplé au corps diffusif jaune code 120 - 2. La cartouche code 145 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/m³.

Le taux de répétabilité est validé 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 9 % sur des concentrations relativement faibles.

Polluants	Sulfure d'hydrogène H ₂ S	Benzène C ₆ H ₆	1,2 - Dichloroéthane
Limite de quantification	< 0.3 µg/m ³	0.1 µg/m ³	0.1 µg/m ³
Incertitude sur l'analyse*	8.7 %	8.3 %	13 %
Taux de reproductibilité des doublons	94 %	91 %	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



H₂S

ANNEXE II : RÉSULTATS DES MESURES DE L'HYDROGÈNE SULFURÉ DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND A PAVIE

LES FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE

- Les concentrations sont inférieures aux VTR (valeurs toxicologiques de référence) sur l'ensemble des sites de fond échantillonnés. Les concentrations moyennes sont du même ordre de grandeur que le fond rural régional. La valeur guide OMS en moyenne journalière a été respectée au regard des faibles niveaux rencontrés.
- La VTR pour une exposition chronique longue durée, établie 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 10 fois supérieur au niveau de fond rural régional et 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 (H₂S, 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'H₂S 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/m³) 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/m³, 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/m³, le décès survient en quelques minutes.

L'Organisation Mondiale de la Santé¹ indique que 50% de la population perçoit l'odeur de l'H₂S à une concentration de 11 µg/m³.

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/m³ 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/m³ sur 24 heures.

Les concentrations ubiquitaires du sulfure d'hydrogène dans l'air ont été évaluées entre 0.1 et 1.0 µg/m³. Un rapport de l'INERIS² mentionne qu'il peut être détecté par son odeur dès 0.7 µg/m³ par certaines personnes.

Les valeurs toxicologiques de référence pour les effets « à seuil », prises comme référence par l'INERIS³, et reprise dans la présente évaluation, sont les suivantes :

- ATSDR : **exposition subchronique** : 30 µg/m³ ;
exposition aiguë : 100 µg/m³
- US EPA : **exposition chronique** 2 µg/m³
- OEHHA : **exposition chronique** = 10 µg/m³ ;
exposition aiguë = 42 µg/m³

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/m³.

¹ Concise International Chemical Assessment Document 53, hydrogene sulfide : human health aspects - World Health Organization - 2003

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

³ Fiche toxicologique H₂S 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

<h1>H₂S</h1>		Hydrogène Sulfuré (H ₂ S)			
		Respect de la réglementation	Valeurs rde 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	OUI	2 µg/m ³ en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne campagne : 0.4 µg/m ³ Maximum : 0.7 µg/m ³	= >
	Valeur toxicologique de référence pour une exposition sub-chronique par inhalation - ATSDR	OUI	30 µg/m ³ en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne campagne : 0.4 µg/m ³ Maximum : 0.7 µg/m ³	= >
Exposition de courte durée	Valeur d'exposition ponctuelle pour l'absence d'effet sur la santé - OMS	OUI	150 µg/m ³ en moyenne journalière	Compte tenu des niveaux relevés en moyenne sur les 28 jours d'exposition, ce seuil n'a pas été dépassé.	

µg/m³ : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes de sulfure d'hydrogène H₂S mesurées au niveau des sites implantés en proche habitations 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). Les niveaux sont comparables au fond rural régional déterminé à Peyrusse-Vieille, et cela pour l'ensemble des points en proche habitation.

Ces résultats concernent la première campagne de mesure sur la période mars-avril 2018. Ils seront analysés et mis en perspective au regard des résultats de la deuxième campagne de mesure programmée en fin de saison estivale 2018.

Mesure du sulfure d'hydrogène

Les niveaux d'H₂S 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 la période par typologie des sites.

<h1>H₂S</h1>		Échantillonneurs passifs	
		Concentration moyenne sur la période	
		Moyenne des 7 sites	0.9 µg/m ³
		5 en fond sur la zone d'étude	0.4 µg/m ³
		1 en fond rural	0.3 µg/m ³
		1 en proximité industrielle	4.0 µg/m ³

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

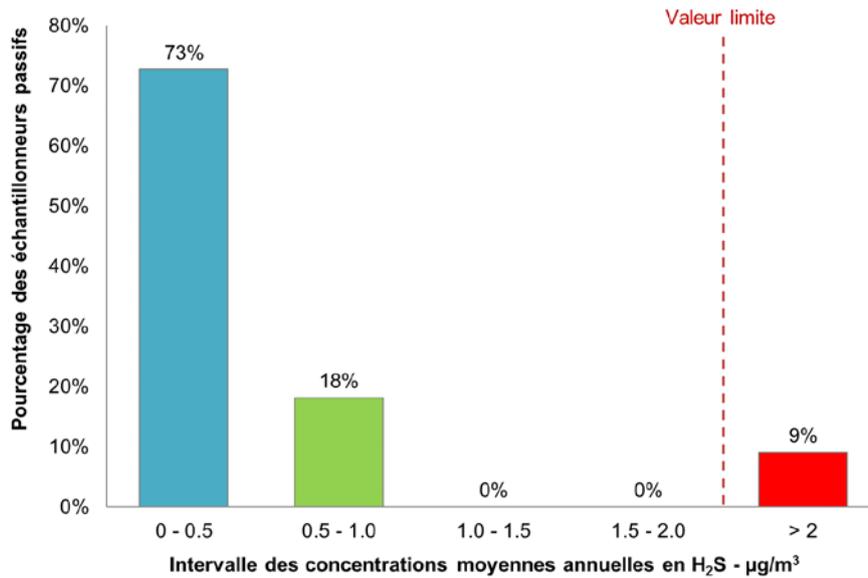
Le tableau ci-dessous décrit les statistiques issues des concentrations moyennes en H₂S estimées sur les deux séries de 2 semaines, et pour l'ensemble des sites de mesures. Il met en évidence peu de variations entre doublons d'une part, et entre sites de typologie de fond sur la zone à l'étude.

En proximité industrielle, la variation de concentration entre les deux séries ne peut être analysée du fait de l'invalidité de la série de mesure n°2. La seule référence sur la mesure est pour l'instant la moyenne établit sur la première série, où les concentrations entre doublons sont similaires ($\pm 0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

H ₂ S	Statistiques sur les 6 sites de mesures				
	Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane	Ecart Type
Sites de mesures	0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\pm 1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Le graphique ci-contre met en évidence la dispersion des concentrations des échantillonneurs passifs sur les sites de mesure choisis. Une répartition homogène mise en évidence sur les sites de fond de la zone d'étude, pas impacté au-delà du seuil de la VTR par les concentrations en H₂S.

La concentration déterminée sur le point in-situ des installations, au plus proches des émissions d'H₂S, ne respecte pas la VTR de 2.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition longue durée.



Graphe 2 : Répartition des échantillonneurs passifs en fonction des intervalles de concentration en H₂S, mars 2018

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
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 deux séries de 2 semaines au cours de la campagne

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

Tableau 2 : Concentrations moyennes par sites sur l'ensemble de la période

Hormis le site au niveau de l'ISDND, les concentrations restent largement inférieures aux VTR, pour chaque série et en moyenne sur la période de 28 jours échantillonnée. Les niveaux apparaissent très proche voir équivalent au fond rural régional mesuré en parallèle sur une même période à Peyrusse-Vieille. Le site « La Crabère » présente une légère surexposition

aux concentrations de sulfure d'hydrogène, du fait de sa position géographique à proximité de la décharge et des conditions météorologiques relevées pendant la campagne (cf annexe XX). Sa concentration reste cependant bien en dessous du seuil d'exposition chronique fixé par la VTR.



ANNEXE III : RÉSULTATS DES MESURES DE BENZÈNE DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND A PAVIE

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, 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). Á 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/m³ en moyenne,
- **Objectif de qualité** : 2 µg/m³ en moyenne annuelle.

Les concentrations ubiquitaires⁴ du benzène dans l'air ont été évaluées à 1 µg/m³.

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

Benzène (C₆H₆) : Respect des valeurs réglementaires issues du code de l'environnement



		Benzène (C ₆ H ₆)				
		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 ³ en moyenne annuelle	Moyenne campagne : 0.5 µg/m ³	<	=
	Valeur limite	OUI	5 µg/m ³ en moyenne annuelle			

µg/m³ : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes de Benzène (C₆H₆) 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 la période par typologie des sites.

C ₆ H ₆		Échantillonneurs passifs	
Concentration moyenne sur la période	Moyenne des 3 sites		0.5 µg/m³
	1 en fond sur la zone d'étude		0.5 µg/m ³
	1 en fond rural		0.5 µg/m ³
	1 en proximité industrielle		0.5 µg/m ³

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 deux séries de 2 semaines. 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/m³, et les concentrations mise en évidence sont identique au fond rural régional à Peyrusse-Vieille.

C ₆ H ₆		Statistiques sur les 2 sites de mesures				
		Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane	Ecart Type
Sites de mesures		0.4 µg/m ³	0.7 µg/m ³	0.5 µg/m ³	0.5 µg/m ³	± 0.1 µg/m ³

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

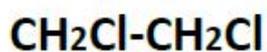
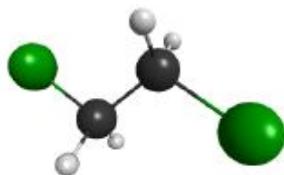
Tableau 3 : Concentrations des échantillonneurs (avec doublons) sur les deux séries de 2 semaines au cours de la campagne

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

Tableau 4 : Concentrations moyennes par sites sur l'ensemble de la période

La valeur limite et la valeur guide sont respectées sur l'ensemble des sites, pour chaque série et en moyenne sur la période échantillonnée.

Les niveaux apparaissent très proche voir équivalent au fond rural régional mesuré en parallèle sur une même période à Peyrusse-Vieille.



ANNEXE IV : RÉSULTATS DES MESURES DE 1,2-DICHLOROÉTHANE DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'ISDND A PAVIE

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.

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'information⁵, 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 :

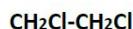
- **Une VTR pour les effets « à seuil »**, non cancérigènes : $2500 \mu\text{g}/\text{m}^3$: effets hépatiques ATSDR, 2001 ;
- **Une VTR pour les effets « sans seuil »**, cancérigènes : $3.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$: tumeur des glandes mammaires ANSES⁶, 2017

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

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

⁶ 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 urbain toulousain	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 ³ en moyenne pour une exposition chronique	Moyenne campagne : Les concentrations sur l'ensemble des sites restes inférieures à la limite de détection de 0.1 µg/m ³	Aucune mesure disponible	=
	VTR pour les effets à seuil, non cancérogènes - ATSDR	OUI	2500 µg/m ³ en moyenne journalière			
Valeur d'exposition ponctuelle pour l'absence d'effet sur la santé - OMS	OUI	700 µg/m ³ en moyenne journalière				

µg/m³ : microgramme par mètre cube

Les concentrations moyennes du 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/m³.

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 la période par typologie des sites.

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

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. Les concentrations sont

toutes inférieures à la limite de quantification. Aucune analyse pertinente ne peut s'en dégager.

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

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 5 : Concentrations des échantillonneurs (avec doublons) sur les deux séries de 2 semaines au cours de la campagne

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

Tableau 6 : Concentrations moyennes par sites sur l'ensemble de la période

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 PENDANT LA CAMPAGNE

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 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 deuxième quinzaine 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 à 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 que l'on retiendra. 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.

Une dispersion des polluants favorisée par les vents

Le réseau d'évaluation de l'impact des activités du centre d'enfouissement de Pavie est équipé (depuis 25 avril) d'un dispositif de suivi du vent implanté au niveau du bâtiment technique de l'ISDND à Mouréous. Ce suivi permettra de connaître l'orientation et la force des vents dominants au plus proche des sources d'émissions et des nuisances olfactives. Il sera un appui à l'interprétation des résultats des mesures réalisées dans l'environnement de l'ISDND et apportera une information locale, plus fine, notamment dans des conditions de faibles vents.

Le dispositif météorologique n'ayant pas pu être opérationnel 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 campagne, **du 06/03/18 au 03/04/18**, met ainsi en évidence trois typologies de vents dans le bassin auscitain :

- Un vent de direction Ouest présent 48% sur la campagne, et dont la vitesse a été assez soutenue 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.

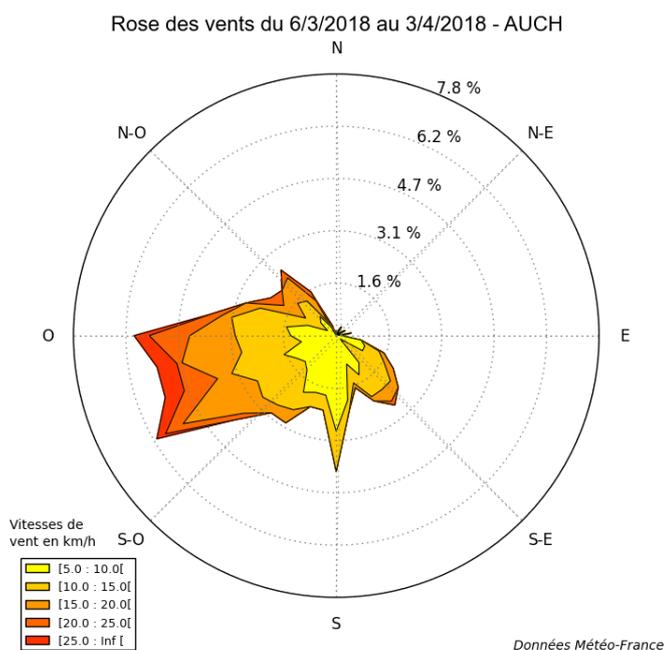
Sur l'ensemble de la campagne, quelle que soit la direction du vent, le vent a été de vitesse soutenue 43% du temps (supérieure à 10 m/s). Le mois de mars a été marqué par de nombreux épisodes orageux, de multiples perturbations ou giboulées qui ont traversé la région, et se sont accompagnées de coup de vent fréquents. **On note ainsi que la dispersion des polluants a sans doute été favorisée par la proportion de vents soutenus pendant la 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)

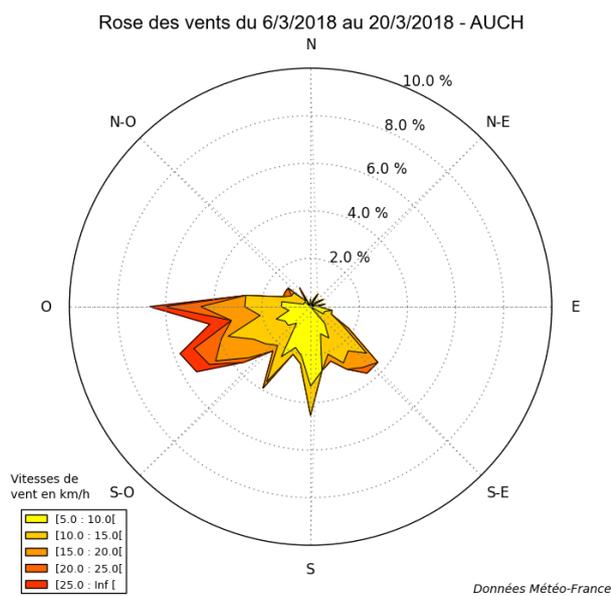
Source données : Météo France

Période	Occurrence des vents de secteur Ouest (%)	Occurrence des vents de secteur Sud (%)	Occurrence des vents de secteur Est (%)
Série 1 : du 6/3/18 au 20/3/18	38	39	22
Série 2 : du 20/3/18 au 3/4/18	58	27	15
Campagne complète	48	33	19

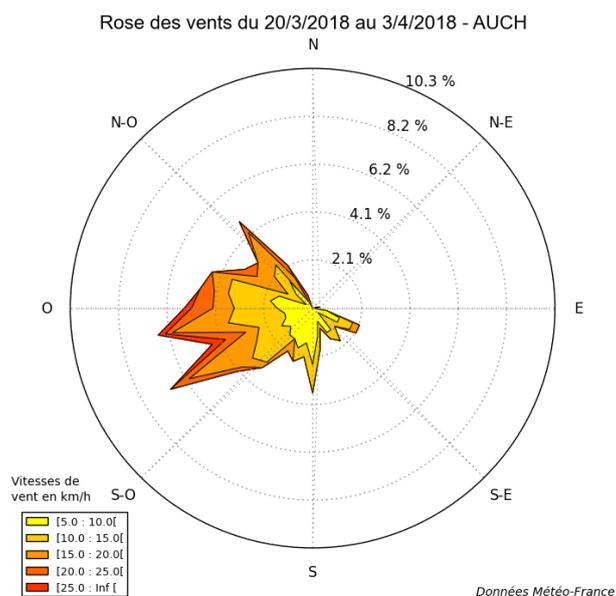
Source données : Météo France



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 – **Campagne 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 avec les concentrations de polluants

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 sortir une corrélation robuste entre direction, vitesse des vents et concentrations des polluants sur les deux séries de mesures effectuées.

La mesure du H₂S pendant la série n°2 ayant été invalidée pour le point in-situ de l'installation, aucune

comparaison n'est possible entre les concentrations maximales mesurées.

La deuxième campagne de 4 semaines, programmée entre août et septembre, devrait permettre de dégager une corrélation plus claire entre direction, vitesses des vents, et concentrations sur les sites de mesures.

ANNEXE VI : 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 interspèces 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 VII : 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 réitérée 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 réitérée à court terme,
- **Inhalation aiguë** : effets sur l'organisme provoqués par une exposition de courte durée à une doses 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 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 cancérigènes 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			OMS			ATSDR			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

Surveillance de la qualité de l'air en Midi-Pyrénées

24 heures/24 • 7 jours/7

•• prévisions ••

•• mesures ••



**L'information
sur la qualité de l'air :**

www.atmo-occitanie.org