



Rapport d'étude

ISDND Alvéol (87)

Plan de surveillance 2025

Période de mesure : du **26/03 au 24/04/2025**

Communes et département d'étude : Bellac, Blond, Peyrat-de-Bellac, Haute-Vienne (87)



Référence :
IND_EXT_24_178

Version finale du :
25/08/2025

Auteur(s) : Emilie PALKA, ingénieure d'études
Vérification : Sarah LE BAIL, responsable du service Etudes
Validation : Rémi FEUILLADE, directeur délégué production et exploitation





Résumé

Dans le cadre de ses obligations réglementaires de surveillance de la qualité de l'air, Suez RV Sud-Ouest a confié à Atmo Nouvelle-Aquitaine la gestion et l'application de son plan de surveillance 2025 autour du site d'Alvéol, installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) à Peyrat-de-Bellac en Haute-Vienne (87). Ce plan de surveillance annuel est effectué par Atmo Nouvelle-Aquitaine depuis 2011.

Un laboratoire mobile, un préleveur ainsi que des échantillonneurs passifs ont été mis en place dans le but de répondre à ces obligations réglementaires dont la caractérisation de plusieurs molécules odorantes telles que le sulfure d'hydrogène H_2S et l'ammoniac NH_3 mais aussi la mesure des particules grossières PM_{10} et de plusieurs métaux : l'arsenic, le plomb, le nickel, le chrome et le cadmium.

La campagne de mesure a eu lieu entre le 26/03 et le 24/04/2025. Les 7 sites habituels ont été instrumentés : 6 sur la commune de Bellac et Peyrat-de-Bellac ainsi qu'un site témoin, en dehors de l'influence d'Alvéol, situé sur la commune de Blond.

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

Pour les polluants réglementés (PM_{10} , benzène, arsenic, cadmium, plomb et nickel), les seuils réglementaires sont respectés. Également, les concentrations sont toutes inférieures aux recommandations de l'OMS ainsi qu'aux valeurs toxicologiques de référence (pour les polluants qui en possèdent).

Les concentrations en métaux lourds, ammoniac, amines et composés organiques volatils sont faibles et similaires aux niveaux relevés les années précédentes.

Les concentrations en PM_{10} observées sont similaires à celles des stations de fond d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, ce qui exclut un impact significatif de l'ISDND pour ce polluant.

Concernant le H_2S , l'ISDND, situé au sud-sud-est du site « Le Vignaud », a pu impacter celui-ci lors de vents provenant de cette direction (31 % de la période) et également lorsque les vents étaient faibles (15% de la période). Le seuil de gêne olfactive pour le H_2S est dépassé pendant une grande partie de la campagne.

Pour ce polluant ainsi que pour les autres composés odorants mesurés par tubes passifs, des gênes olfactives ont pu être ressenties durant la campagne de mesure.

Concernant les odeurs potentiellement perçues, d'une part, elles sont caractérisées par un pic de concentration sur un court laps de temps.

D'autre part, la gêne olfactive est différente d'un individu à l'autre, notamment en fonction de sa sensibilité, de son vécu et de son histoire personnelle. Il n'est pas possible d'évaluer la seule gêne olfactive à l'aide de moyens de mesure de qualité de l'air. C'est un paramètre subjectif qui doit être pris en compte de manière complémentaire aux mesures de qualité de l'air effectuées.



Avant-Propos

Titre : ISDND Alvéol – plan de surveillance 2025

Reference : IND_EXT_24_178

Version : finale du 25/08/2025

Délivré à : Suez RV Sud-Ouest, 2 Chemin Baillou –
CS70199 – 33140 VILLENAVE D'ORNON

Selon offre n° : IND_EXT_24_178 version 1 du
13/01/2025

Nombre de pages : 36 (couverture comprise)

Validation numérique du rapport, le

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

À ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-nouvelleaquitaine.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- toute utilisation de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aurait pas donné d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas prises en compte lors de comparaison à un seuil réglementaire.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Tables des matières

1. Introduction et contexte	6
2. Valeurs de référence, polluants suivis et méthodes de mesure	6
2.1. Seuils réglementaires et seuils de référence	6
2.1.1. Réglementation	6
2.1.2. Valeurs guides et valeurs toxicologiques de référence	7
2.2. Polluants suivis	9
2.2.1. Sulfure d'hydrogène H ₂ S	9
2.2.2. Ammoniac NH ₃ et amines	9
2.2.3. Composés organiques volatils (COV)	10
2.2.4. Métaux lourds	11
2.2.5. Particules grossières PM ₁₀	12
2.3. Méthodes de mesure	14
2.3.1. Mesures automatiques	14
2.3.2. Mesures par prélèvement suivi d'une analyse chimique	14
3. Dispositif de mesure	15
3.1. Stratégie spatiale et temporelle	15
3.2. Techniques de mesure et de prélèvement	17
3.2.1. Echantillonneur passif	17
3.2.2. Préleveur dynamique bas débit	17
3.2.3. Analyseur automatique	17
4. Conditions environnementales	18
5. Présentation des résultats	20
5.1. Sulfure d'hydrogène H ₂ S	20
5.1.1. Valeurs enregistrées	20
5.1.2. Historique des données	22
5.2. Ammoniac NH ₃ et amines totales	24



5.3.	Composés organiques volatils (COV)	25
5.3.1.	Composés soufrés volatils : mercaptans et autres composés	25
5.3.2.	Hydrocarbures aromatiques monocycliques et composés halogénés	26
5.3.3.	Autres molécules	27
5.4.	Métaux lourds	28
5.5.	Particules grossières PM ₁₀	30
6.	Conclusion	32



1. Introduction et contexte

Dans le cadre de ses obligations réglementaires de surveillance de la qualité de l'air, Suez RV Sud-Ouest a confié à Atmo Nouvelle-Aquitaine la gestion et l'application de son plan de surveillance 2025 autour du site d'Alvéol, installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND), à Peyrat-de-Bellac en Haute-Vienne (87). Ce plan de surveillance annuel est effectué par Atmo Nouvelle-Aquitaine depuis 2011.

Ainsi, protocoles analytiques et matériels spécifiques sont mis en place dans le but de répondre à ces obligations réglementaires dont notamment la caractérisation de plusieurs molécules odorantes telles que le sulfure d'hydrogène H_2S et l'ammoniac NH_3 .

La campagne de mesure a eu lieu entre le 26/03 et le 24/04/2025.

Les résultats obtenus ainsi qu'une comparaison avec ceux des campagnes précédentes sont retranscrits dans le présent rapport.

2. Valeurs de référence, polluants suivis et méthodes de mesure

2.1. Seuils réglementaires et seuils de référence

2.1.1. Réglementation

À l'heure actuelle, les teneurs dans l'atmosphère de certains polluants sont réglementées. Ces seuils réglementaires sont définis au niveau européen dans des directives puis déclinées en droit français par des décrets et des arrêtés.

- **Valeur limite** : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble,
- **Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble,
- **Objectif de qualité** : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Plusieurs des polluants étudiés lors de cette étude sont réglementés. Les seuils réglementaires sont présentés dans le tableau suivant.

Polluant	Seuil réglementaire en air extérieur en vigueur		
	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de qualité
Benzène	5 µg/m ³ en moyenne annuelle	-	2 µg/m ³ en moyenne annuelle
Particules grossières PM ₁₀	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 50 µg/m ³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	-	30 µg/m ³ en moyenne annuelle
Plomb Pb	500 ng/m ³ en moyenne annuelle	-	250 ng/m ³ en moyenne annuelle
Arsenic As	-	6 ng/m ³ en moyenne annuelle	-
Cadmium Cd	-	5 ng/m ³ en moyenne annuelle	-
Nickel Ni	-	20 ng/m ³ en moyenne annuelle	-

Tableau 1 : seuils réglementaires en vigueur

Compte tenu de la période de mesure (1 mois), les seuils réglementaires donnés en moyenne annuelle sont comparés aux résultats de manière indicative uniquement.

2.1.2. Valeurs guides et valeurs toxicologiques de référence

Il n'existe pas de seuils réglementaires pour tous les polluants mesurés lors de cette étude. Les résultats des polluants non réglementés sont donc confrontés par la suite aux valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ou à des valeurs toxicologiques de référence (VTR), lorsqu'il en existe.

Les « Air Quality Guidelines (AQG) », valeurs guides de qualité de l'air, sont des recommandations établies par l'OMS et qui constituent une référence pour les Etats Membres, de l'échelle nationale à locale, pour réduire la pollution de l'air et ainsi protéger la santé des populations. Ces recommandations sont basées sur des études épidémiologiques et toxicologiques.

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) représentent la relation entre une dose d'un composé chimique et son effet ou sa probabilité de survenir. Elles sont classées suivant leur seuil de dose :

- ➔ **effets à seuil** de toxicité : effets pour lesquels il existe un seuil d'exposition au-dessus duquel l'effet néfaste est susceptible de se manifester.
- ➔ **effets sans seuil** de toxicité : effets qui apparaissent quelle que soit la dose reçue et pour lesquels la probabilité de survenue de l'effet croît avec l'augmentation de la dose.

Les VTR présentées dans ce rapport sont valables pour des **effets à seuil** et pour une **inhalation aiguë** (exposition ponctuelle de quelques minutes à quelques jours), **subchronique** (exposition de quelques jours à quelques mois) ou **chronique** (exposition répétée ou continue d'une ou de quelques années voire sur une vie entière).

Compte tenu de la période de mesure (1 mois), les VTR en situation d'exposition subchronique sont confrontées de manière directe aux valeurs enregistrées lors de l'exploitation des résultats. Quant aux VTR en situation d'exposition chronique, elles sont appliquées qu'à titre indicatif.

Le tableau ci-dessous recense les valeurs guides fixées par l'OMS et les VTR, pour les polluants de cette étude, lorsqu'il en existe.

Polluant (N° CAS ¹)	Valeur guide de l'OMS en vigueur (AGQ)	VTR (Valeur Toxicologique de Référence) retenues ²		
		Inhalation aiguë	Inhalation subchronique	Inhalation chronique
Particules grossières PM ₁₀	15 µg/m ³ en moyenne annuelle 45 µg/m ³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an	-	-	-
Sulfure d'Hydrogène H ₂ S (7783-06-4)	7 µg/m ³ sur 30 min (nuisance olfactive) 150 µg/m ³ sur 24h (impact sur la santé)	97 µg/m ³ (ATSDR 2016)	28 µg/m ³ (ATSDR 2016)	2 µg/m ³ (US EPA 2003)
Ammoniac NH ₃ (7664-41-7)	-	5 900 µg/m ³ (ANSES 2021)	500 µg/m ³ (ANSES 2018)	500 µg/m ³ (ANSES 2018)
Benzène (71-43-2)	-	29 µg/m ³ (ATSDR 2007)	19 µg/m ³ (ATSDR 2007)	10 µg/m ³ (ANSES 2008)
Toluène (108-88-3)	260 µg/m ³ Sur 1 semaine	21 000 µg/m ³ (ANSES 2017)	-	19 000 µg/m ³ (ANSES 2017)
Éthylbenzène (100-41-4)	-	22 000 µg/m ³ (ANSES 2016)	4 300 µg/m ³ (ANSES 2016)	1 500 µg/m ³ (ANSES 2016)
Xylène (mélange d'isomères) (1330-20-7)	-	8 700 µg/m ³ (ANSES 2020)	2 640 µg/m ³ (ATSDR 2007)	100 µg/m ³ (ANSES 2022)
1,2-dichloroéthane (107-06-2)	700 µg/m ³ sur 24h	-	-	2 403 µg/m ³ (ATSDR 2001)
Trichloroéthylène (79-01-6)	-	-	3 200 µg/m ³ (ANSES 2018)	3 200 µg/m ³ (ANSES 2018)
Tétrachloroéthylène (127-18-4)	250 µg/m ³ sur 1 an	1 380 µg/m ³ (ANSES 2018)	400 µg/m ³ (ANSES 2018)	400 µg/m ³ (ANSES 2018)
Disulfure de carbone CS ₂ (75-15-0)	20 µg/m ³ sur 30 min (nuisance olfactive) 100 µg/m ³ sur 24h (impact sur la santé)	6200 µg/m ³ (OEHHA 1999)	-	931 µg/m ³ (ATSDR 1996)
Styrène (100-42-5)	70 µg/m ³ sur 30 min (nuisance olfactive) 260 µg/m ³ sur 1 semaine (impact sur la santé)	21 268 µg/m ³ (ATSDR 2011)	-	851 µg/m ³ (ATSDR 2010)
Acétone (67-64-1)	-	18 980 µg/m ³ (ATSDR 2022)	30 842 µg/m ³ (ATSDR 1994)	30 842 µg/m ³ (ATSDR 1994)

- : pas de valeur existante

Tableau 2 : valeurs guides et valeurs toxicologiques de référence

¹ Le numéro CAS est un identifiant unique attribué à chaque composé chimique, permettant de l'identifier sans tenir compte de ses différents noms ou orthographes.

² Selon le portail substances chimiques de l'INERIS [1] et priorisation des VTR selon la Note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 [2]

2.2. Polluants suivis

2.2.1. Sulfure d'hydrogène H₂S

Origines

C'est un gaz acide produit lors de la fermentation de la matière organique, processus de dégradation dans des environnements dépourvus de dioxygène (milieu anaérobie). Ainsi le sulfure d'hydrogène est aussi bien généré de manière anthropique lors du traitement des eaux usées et de l'enfouissement des déchets ou d'activités industrielles que de manière naturelle lors de la dégradation des algues vertes sur les plages.

Effets sur la santé

A faibles concentrations, il entraîne des irritations (yeux, gorge), un souffle court et des quintes de toux. Une exposition à long terme engendre alors fatigue, perte d'appétit, maux de tête, irritabilité, pertes de mémoire et vertiges.

A plus fortes concentrations (661 000 µg/m³ soit plus de 472 ppm sur 30 minutes), il provoque la dégénérescence du nerf olfactif (rendant la détection du gaz impossible). Très odorant, il peut être détecté dès 0,7 µg/m³ (0,5 ppb).

Effets sur l'environnement

Le sulfure d'hydrogène pourrait avoir un effet corrosif à des concentrations très élevées.

2.2.2. Ammoniac NH₃ et amines

Origines

L'ammoniac, facilement reconnaissable à son odeur âcre très désagréable, est un polluant essentiellement agricole, émis lors de l'épandage du lisier provenant des élevages d'animaux, mais aussi utilisé dans de nombreux domaines de l'industrie tels que la fabrication d'engrais, des fibres textiles et du papier.

Les amines, composés dérivés de la molécule d'ammoniac à laquelle des groupements carbonés se substituent aux atomes d'hydrogène (par phénomène d'alkylation), sont très odorants et volatils.

Effets sur la santé

L'ammoniac est un gaz provoquant des irritations sévères voire des brûlures au niveau des muqueuses en raison de sa forte solubilité dans l'eau (alcalinisation locale importante, action caustique). Ces irritations sévères sont également observées au niveau oculaire, provoquant un larmolement, une hyperhémie conjonctivale, des ulcérations conjonctivales et cornéennes.

Effets sur l'environnement

L'ammoniac favorise les pluies acides et l'eutrophisation des milieux aquatiques.

Inventaire des émissions polluantes

Contribution des activités humaines et naturelles aux émissions de polluants atmosphériques (%) pour l'année 2022



Figure 1 : émissions de NH₃ en CC Haut Limousin en Marche - Inventaire des émissions Atmo NA 2022, ICARE V3.2.4 REV1 [3]

L'ammoniac est principalement émis par le secteur agricole (98%), pour la Communauté de Communes du Haut Limousin en Marche en 2022.

2.2.3. Composés organiques volatils (COV)

Origines

Les COV sont des composés à base d'atome de carbone et d'hydrogène. Ils se trouvent principalement dans la composition des carburants et sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles (notamment les gaz d'échappement), mais aussi dans de nombreux produits comme les peintures, les encres, les colles, les détachants, les cosmétiques, les solvants. La présence de COV dans l'air intérieur peut être, de ce fait, très importante. Ils sont également émis par le milieu naturel et certaines aires cultivées. Les mercaptans (ou thiols) sont des composés organiques comportant un groupement sulfhydryle attaché à un atome de carbone (R-SH). Ils sont fortement odorants, souvent proches de l'odeur de l'ail, de chou pourri, ...

Effets sur la santé

Engendrés par la décomposition de la matière organique ou présents naturellement dans certains produits, ces composés provoquent des effets variés, allant de la simple gêne olfactive ou des irritations avec diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des conséquences plus graves comme des effets mutagènes et cancérogènes (benzène).

Effets sur l'environnement

Les COV jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone en basse atmosphère (troposphère), participent à l'effet de serre et au processus de formation du trou d'ozone dans la haute atmosphère (stratosphère).

Inventaire des émissions polluantes

Contribution des activités humaines et naturelles aux émissions de polluants atmosphériques (%) pour l'année 2022

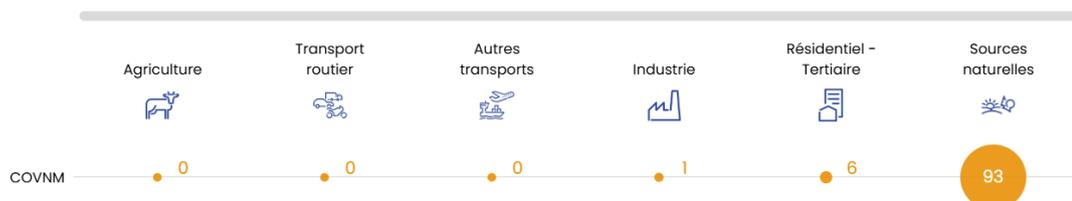


Figure 2 : émissions de COVNM en CC Haut Limousin en Marche - Inventaire des émissions Atmo NA 2022, ICARE V3.2.4 REV1 [3]

Les COVNM³ sont principalement émis par les sources naturelles (93%), pour la Communauté de Communes du Haut Limousin en Marche.

³ COVNM : composé organique volatil non méthanique

Molécules analysées

La liste se compose de molécules classées en trois familles : les Composés Soufrés Volatils CSV (dont mercaptans), les hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) et les hydrocarbures halogénés.

→ CSV : Mercaptans

- ✓ 1-butanéthiol
- ✓ 1-propanéthiol
- ✓ 2-Propanéthiol
- ✓ 2-butanéthiol
- ✓ Éthanéthiol
- ✓ Méthanéthiol
- ✓ Tert-butylmercaptan

→ Autres CSV

- ✓ Diméthyl sulfide(DMS)
- ✓ Diméthyl disulfide (DMDS)
- ✓ Diméthyl trisulfide (DMTS)
- ✓ Disulfure de carbone (CS₂)

→ Hydrocarbures aromatiques monocycliques et composés halogénés

- ✓ BTEX: Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylène
- ✓ 1,2-dichloroéthane
- ✓ Tétrachloroéthylène
- ✓ Trichloroéthylène

Vient s'ajouter à la liste réglementaire une liste complémentaire composée des molécules majoritaires en concentration (8 COV majoritaires par échantillon).

Surveillance réglementaire

Le récapitulatif des mesures réglementaires du territoire limousin (hors campagne de mesure Alvéol) est présenté dans le Tableau 3 [4]. Ces données sont mises à disposition à titre de comparaison.

Le seuil limite (5 µg/m³) et l'objectif de qualité (2 µg/m³) pour la protection de la santé humaine du benzène sont respectés sur la station de Guéret. Les autres COVNM ne disposent pas de seuils réglementaires.

Résultat (µg/m ³)	Moyenne annuelle ⁴						
	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
LIMOGES Place d'Aine (2018) Berland (2019-2020)	-	-	-	1	1	1	1
GUÉRET Nicolas	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 3 : benzène – valeurs enregistrées sur le territoire limousin

2.2.4. Métaux lourds

Dans la convention de Genève, le protocole relatif aux métaux lourds désigne par le terme « métaux lourds » les métaux qui ont une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm³. Elle englobe l'ensemble des métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement : arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), manganèse (Mn), mercure (Hg), plomb (Pb), zinc (Zn), ...

Origines

Ces métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux).

⁴ Les concentrations ont été arrondies à l'unité, conformément aux préconisations du LCSQA [5].

Effets sur la santé

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ... Les effets engendrés par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique).

Effets sur l'environnement

En s'accumulant dans les organismes vivants, ils perturbent les équilibres biologiques, et contaminent les sols et les aliments. L'utilisation de certaines mousses ou lichens permet de suivre l'évolution des concentrations de métaux dans l'air ambiant.

Métaux analysés

✓ Arsenic (As)

✓ Cadmium (Cd)

✓ Chrome total (Cr)

✓ Nickel (Ni)

✓ Plomb (Pb)

Surveillance réglementaire

Le récapitulatif des mesures réglementaires du territoire limousin (hors campagne de mesure Alvéol) est présenté ci-dessous [4]. Ces données sont mises à disposition à titre de comparaison.

Aucun dépassement des valeurs cibles ou de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine n'est relevé.

Résultat (ng/m ³)	Polluants	Moyenne annuelle ⁵						
		2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
PALAIS s/ VIENNE	As	-	-	-	0	0	0	0
	Cd	-	-	-	0	0	0	0
	Ni	-	-	-	0	0	1	1
	Pb	-	-	-	1	1	1	1
GUÉRET Nicolas	As	0	0	0	0	0	0	0
	Cd	0	0	0	0	0	0	0
	Ni	0	0	0	0	0	1	1
	Pb	0	0	0	2	1	1	2

Figure 3 : métaux lourds – Valeurs enregistrées sur le territoire limousin

2.2.5. Particules grossières PM₁₀

Origines

Elles proviennent surtout de la sidérurgie, des cimenteries, de l'incinération des déchets, de la circulation automobile. Leur taille varie de quelques microns à quelques dixièmes de millimètre. On distingue les particules grossières PM₁₀ et fines PM_{2,5}, provenant par exemple des fumées des moteurs, et les grosses particules provenant des chaussées ou présentes dans certains effluents industriels.

Effets sur la santé

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines, à des concentrations relativement basses, peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes. De nombreuses recherches sont développées pour évaluer l'impact des émissions.

⁵ Les concentrations ont été arrondies à l'unité, conformément aux préconisations du LCSQA [5].

Effets sur l'environnement

Les effets de salissure sont les plus évidents.

Inventaire des émissions polluantes

Contribution des activités humaines et naturelles aux émissions de polluants atmosphériques (%) pour l'année 2022



Figure 4 : émissions de PM₁₀ en CC Haut Limousin en Marche - Inventaire des émissions Atmo NA 2022, ICARE V3.2.4 REV1 [3]

Les particules PM₁₀ sont principalement émises par les secteurs agricole (45%), résidentiel/tertiaire (45%) et du transport routier (7%), pour la Communauté de Communes du Haut Limousin en Marche.

Surveillance réglementaire

Le récapitulatif des mesures réglementaires du territoire limousin (hors campagne de mesure Alvéol) est présenté ci-dessous [4]. Ces données sont mises à disposition à titre de comparaison. Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est constaté, sur l'ensemble de la région.

Résultat (µg/m ³)	Maximum Journalier (en 2024)	Nombre de jours > 50 µg/m ³ (en 2024)	Moyenne annuelle						
			2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
GUÉRET - Nicolas	44	0	9	10	12	10	11	12	12
LIMOGES - Aine	28	0	11	10	16	14	12	16	12
LIMOGES - Berland	33	0	10	10	13	14	12	13	-
PALAIS s/ V. - Garros	30	0	12	9	14	12	12	11	12
SAILLAT - IPaper	46	0	11	12	16	14	14	18	17
ST-JUNIEN - Fontaine	38	0	9	10	11	13	13	14	13
TULLE - Hugo	29	0	10	-	-	11	12	-	12

Tableau 4 : particules grossières PM₁₀ – Valeurs enregistrées en sur le territoire limousin

2.3. Méthodes de mesure

2.3.1. Mesures automatiques

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et/ou principe de la méthode	Accréditation
Concentration en particules	Analyseurs automatiques	NF EN 16450 - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM ₁₀ ; PM _{2,5})	 ACCREDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur www.cofrac.fr
Concentration en H₂S (possibilité d'interférents avec analyse de COV soufrés et d'H ₂ S)		Mesure via un convertisseur H ₂ S associé à un analyseur SO ₂ : conversion thermique de l'H ₂ S en SO ₂ puis dosage du SO ₂ selon la norme NF EN 14212 - Dosage du dioxyde de soufre par fluorescence UV	Pas d'accréditation

* Les avis et interprétations ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Toute utilisation des données d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, couvertes par l'accréditation doit faire mention : "Ces essais ont été réalisés par Atmo Nouvelle-Aquitaine – Accréditation n°1-6354, portée disponible sous www.cofrac.fr", sans y associer le logo COFRAC et préciser que les rapports d'Atmo Nouvelle-Aquitaine sont disponibles sur demande ou joindre ces derniers dans leur intégralité au document rapportant ces résultats.

2.3.2. Mesures par prélèvement suivi d'une analyse chimique

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et/ou principe de la méthode de prélèvement	Référence et / ou principe de la méthode d'analyse
Concentration en composés organiques volatils (COV)	Préleveur	NF EN ISO 16017-2 - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/ désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire – Echantillonnage par diffusion	
Concentration en ammoniac (NH₃)		NF EN 17346 - Méthode normalisée pour la détermination de la concentration ammoniac au moyen d'échantillonneurs par diffusion	
Concentration en amines		Prélèvement par tube passif	Analyse par chromatographie ionique
Concentration en sulfure d'hydrogène (H₂S)		Prélèvement par tube passif	Analyse par spectrophotométrie
Concentration en métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic et nickel)		NF EN 14902 - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension	

3. Dispositif de mesure

Le plan de surveillance est dimensionné conformément au guide de l'INERIS (2021) : Surveillance dans l'air autour des installations classées - Retombées des émissions atmosphériques, impact des activités humaines sur les milieux [6].

3.1. Stratégie spatiale et temporelle

À l'identique des précédentes campagnes, six emplacements de mesure ont été sélectionnés autour du site Alvéol en accord avec Suez RV Sud-Ouest. Ces sites correspondent à des emplacements en limite ou sur la propriété de riverains qui ont régulièrement exprimé des gênes olfactives.

Un site dit « témoin », situé au sud de la zone d'étude sur la commune de Blond, est considéré comme hors influence des émissions d'Alvéol et sert de base de comparaison avec les résultats des sites de mesure. Il se situe dans le bourg de Blond, en retrait des voies de circulation et en bordure du stade municipal.

Quelques bâtiments d'habitation sont recensés autour du site, passant d'une dizaine de bâtiments dans un rayon de 1 km à environ 70 bâtiments dans un rayon de 2 km et 300 bâtiments à 3 km.

Le planning des mesures est présenté ci-dessous.

Matériel de mesure	Polluant	Site de mesure	Période
Laboratoire mobile (Analyseurs)	(COV soufrés + H ₂ S) exprimé en H ₂ S ⁶ , Particules grossières PM ₁₀	Le Vignaud	du 27/03 au 24/04/2025
Tubes passifs (Radiello)	H ₂ S, COVNM, Mercaptans, NH ₃ , Amines	Lépaud, Le Vignaud (ruisseau), Le Petit Vignaud, La Caure Du Bost, Les Tuilières, Blond	du 26/03 au 09/04 puis du 09 au 23/04/25
Préleveur bas débit	Métaux lourds (As, Cd, Ni, Pb, Cr)	La Caure Du Bost	du 26 au 02/04 puis du 02 au 09/04 puis du 09 au 16/04 puis du 16/04 au 23/05/25

Tableau 5 : planning de mesure et de prélèvement

⁶ Courant 2020, des investigations ont montré que les concentrations en H₂S en milieu fortement industrialisé pouvaient être dépendantes de la présence de COV (composés organiques volatils) soufrés. La présence d'interférences sur ces mesures a été observée en confrontant les mesures réalisées en continu par l'analyseur d'H₂S sur une station industrielle avec les mesures de COV effectuées par un PTR-MS (spectromètre de masse) déployé au même endroit. Les concentrations en H₂S peuvent donc refléter les concentrations d'H₂S et de divers COV soufrés d'origine industrielle (les résultats des quelques COV soufrés précisés dans ce rapport sont cependant faibles). L'humidité est également considérée comme un interférant à la mesure de H₂S.

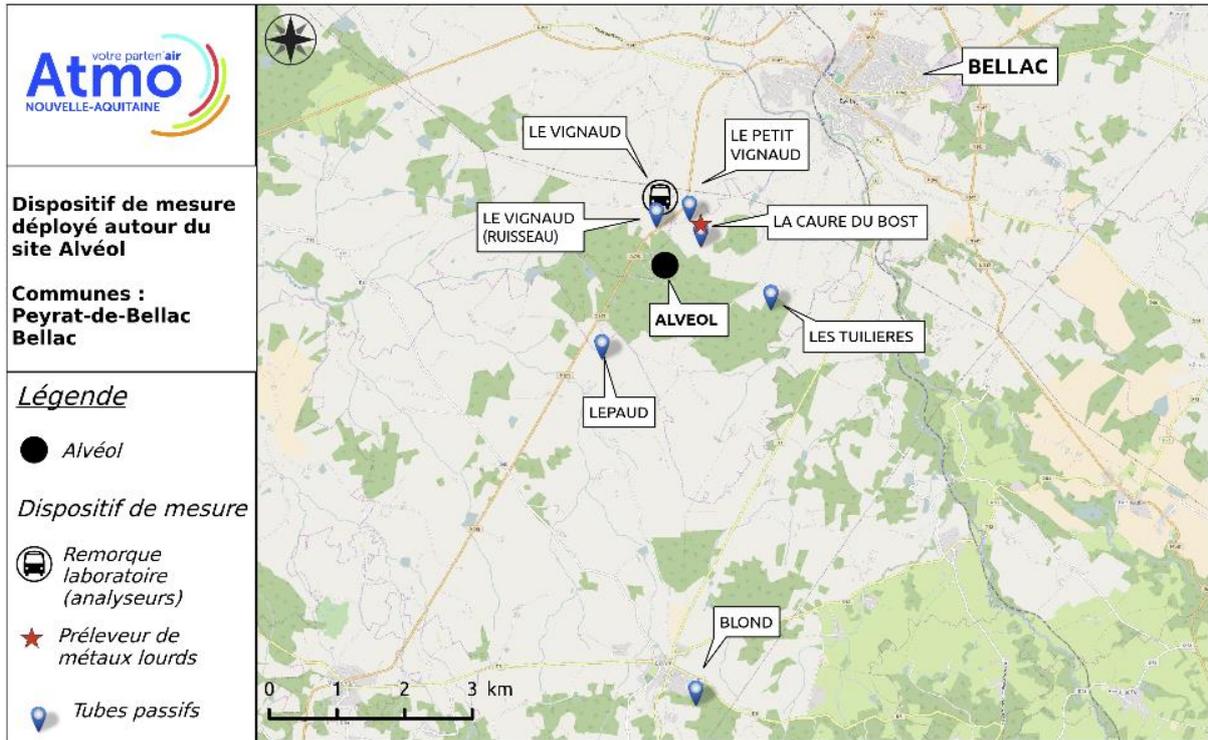


Figure 5 : positionnement des points de prélèvement

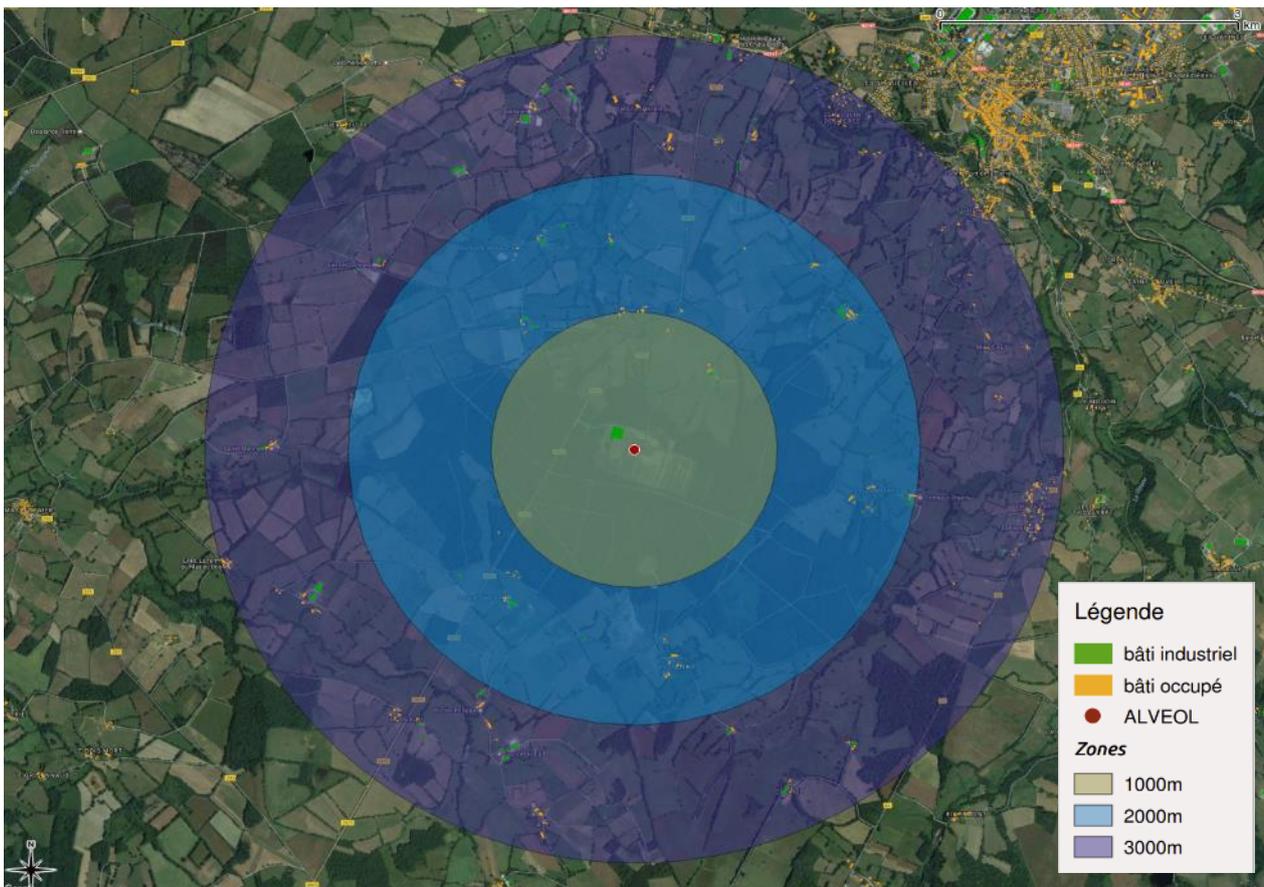


Figure 6 : habitations à proximité du site Alvéol – Source BDTOPO IGN



3.2. Techniques de mesure et de prélèvement

3.2.1. Echantillonneur passif

Ce matériel repose sur des principes d'adsorption et de perméation. Les polluants échantillonnés traversent une membrane semi-perméable par adsorption sur un support traité chimiquement. Une fois les tubes passifs exposés, ils sont envoyés en laboratoire pour être analysés.

Parallèlement à chaque échantillonnage, des « blancs laboratoires » sont réalisés afin de déterminer les concentrations résiduelles non affectables à des mesures mais liées aux processus utilisés (transport des tubes, manipulations, conditionnements, ...).

Polluants	Durée d'exposition	Support de prélèvement
H ₂ S	14 jours	Badge Passam
NH ₃		Radiello code 168
COV		Radiello code 145
Méthanethiol/éthanethiol		Radiello code 147

Tableau 6 : caractéristiques des tubes passifs



Figure 7 : tube à diffusion passive de type Radiello

Les odeurs sont ressenties par « bouffées », c'est-à-dire par un pic de concentration d'un ou plusieurs composés odorants pendant un court laps de temps. Les prélèvements réalisés par tubes passifs donnent une concentration moyenne sur 2 semaines. Les bouffées odorantes ressenties ne sont pas visibles sur les résultats obtenus par tubes passifs.



Figure 8 : préleveur de métaux lourds

3.2.2. Préleveur dynamique bas débit

Les métaux lourds en phase particulaire sont prélevés sur filtres en quartz via un préleveur dynamique bas débit équipé d'une coupure de prélèvement PM₁₀. Une fois exposés, les filtres sont conditionnés et envoyés au laboratoire d'analyse.

3.2.3. Analyseur automatique

Un laboratoire mobile équipé d'analyseurs a été positionné à proximité de l'ISDND Alvéol afin de mesurer les niveaux en temps réel d'H₂S et de PM₁₀.

Un analyseur automatique permet la mesure en continu et en temps réel de la concentration d'un polluant dans l'air. Il renvoie une valeur moyenne toutes les 15 minutes au poste central informatique.



Figure 9 : laboratoire mobile

4. Conditions environnementales

Direction et vitesse de vent

La rose des vents ci-dessous a été élaborée à partir des données mesurées par Météo-France sur la station « Magnac ».

Rose des vents : une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions de provenance du vent durant une période donnée, aux points cardinaux (Nord, Est, Sud et Ouest) et aux directions intermédiaires. Les couleurs représentent les différents intervalles de vitesse du vent en m/s. Strictement inférieurs à 1 m/s, on parle de vents faibles pour lesquels aucune direction de vent ne peut être associée. Ces données ne sont pas prises en compte dans les roses des vents présentées. Néanmoins, ces vents faibles sont le signe d'une forte stabilité atmosphérique, limitant la dispersion des polluants et favorisant leur accumulation. Ainsi, dans ces cas précis de vents faibles, les riverains peuvent potentiellement se retrouver sous le panache odorant de l'installation.

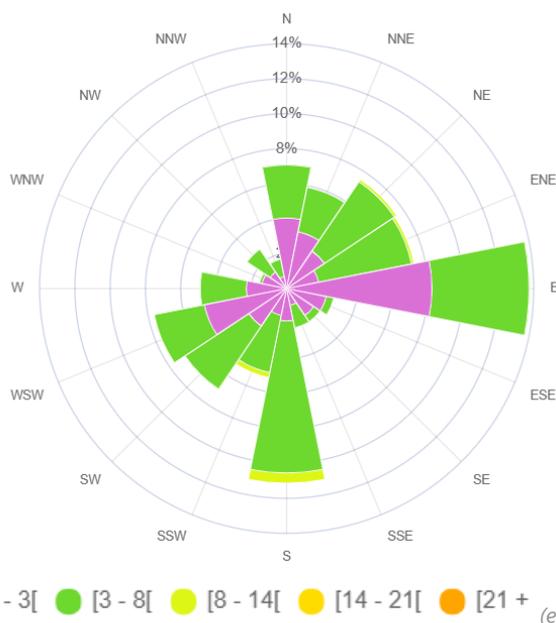


Figure 10 : rose des vents moyenne sur la station Météo France de Magnac du 26/03 au 24/04/2025

Durant la période de mesure, les vents proviennent majoritairement des secteurs est et sud, puis dans une moindre mesure ouest-sud-ouest, sud-ouest, nord-est et est-nord-est.

Le graphique suivant présente les conditions de température et de précipitation pendant la période de mesure, en moyennes horaires. Ces données sont mesurées par la station Météo-France de Magnac.

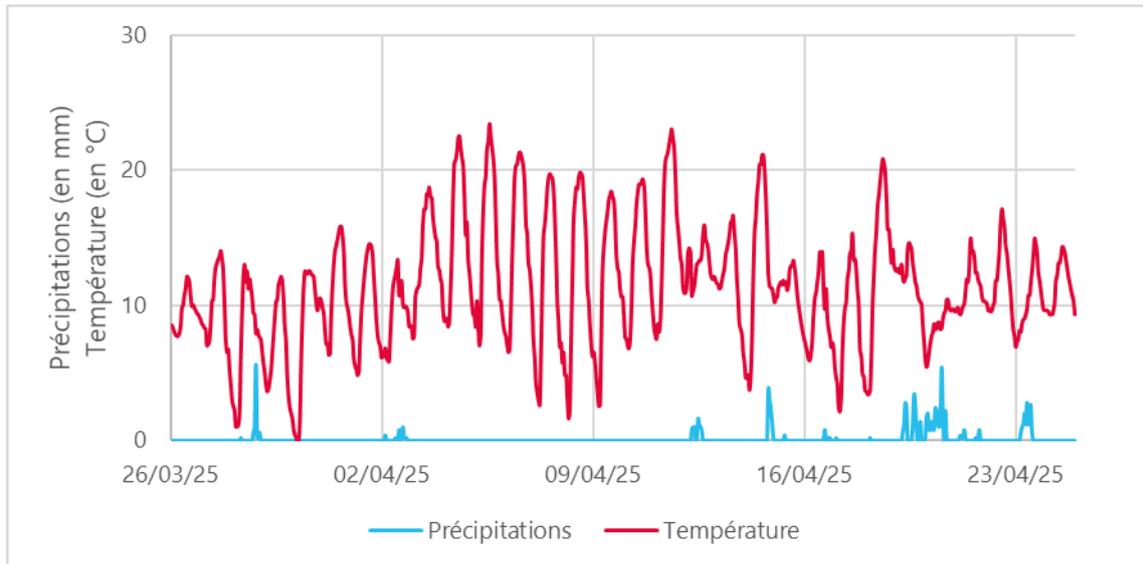


Figure 11 : températures moyennes et cumul pluviométrique entre le 26/03 et le 24/04/2025

Durant la période de mesure, la température moyenne est de 11°C. Les températures minimales et maximales atteintes sont respectivement de 0°C et de 23°C. Le cumul des précipitations est de 94 mm. La période de mesure est donc modérément pluvieuse.

Le tableau ci-dessous présente les taux d'exposition des sites de mesure par rapport à Alvéol.

Type de mesure	Mesure automatique (PM ₁₀ , H ₂ S)	Métaux lourds	Tube passif (COV, H ₂ S, NH ₃ , amines)				
			Lépaud	Le Vignaud (ruisseau)	Le Petit Vignaud	La Caure du Bost	Les Tuilières
Site	Le Vignaud (ruisseau)	La Caure du Bost	Lépaud	Le Vignaud (ruisseau)	Le Petit Vignaud	La Caure du Bost	Les Tuilières
Période	27/03 au 24/04/25	26/03 au 23/04/25					
Fréquence sous le vent d'Alvéol	31 %	24 %	33 %	30 %	32 %	23 %	16 %
Vents faibles	15 %	15 %					

Tableau 7 : fréquences d'exposition des sites de prélèvement pendant les différentes périodes de mesure

Les sites sont globalement bien exposés aux vents provenant de la direction d'Alvéol. Les vents sont faibles 15% du temps pendant lequel les émissions de l'ISDND peuvent impacter les sites de mesure.

5. Présentation des résultats

5.1. Sulfure d'hydrogène H₂S

5.1.1. Valeurs enregistrées

Note : Courant 2020, des investigations ont montré que les concentrations en H₂S en milieu fortement industrialisé pouvaient être dépendantes de la présence de COV (composés organiques volatils) soufrés. La présence d'interférences sur ces mesures a été observée en confrontant les mesures réalisées en continu par l'analyseur d'H₂S sur une station industrielle avec les mesures de COV effectuées par un PTR-MS (spectromètre de masse) déployé au même endroit. Les concentrations en H₂S peuvent donc refléter les concentrations d'H₂S et de divers COV soufrés d'origine industrielle (les résultats des quelques COV soufrés précisés dans ce rapport sont cependant faibles). L'humidité est également considérée comme un interférant à la mesure de H₂S.

Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 26/03 au 09/04 et la phase 2 du 09 au 23/04/2025. Les mesures en continu ont été réalisées entre le 27/03 et le 24/04/2025.

Concentration (µg/m ³)	Tube passif		
	Phase 1	Phase 2	Campagne ⁷
Lépaud	<0.5	<0.5	<0.5
Le Vignaud (ruisseau)	1	2	2
Le Petit Vignaud	2	1	1
La Caure du Bost	1	1	1
Les Tuilières	<0.5	<0.5	<0.5
Blond	<0.5	<0.5	<0.5

<0,X : concentration inférieure à la limite de quantification

Tableau 8 : données H₂S relevées par tube passif

Concentration (µg/m ³)	Analyseur
	Campagne
Moyenne	2
[Min - Max] horaire	[0 - 72]

Tableau 9 : données H₂S enregistrées par analyseur automatique sur le site « Le Vignaud »

Les concentrations de H₂S mesurées par tubes passifs sont, sur l'ensemble des sites, faibles ou inférieures à la limite de quantification analytique. Pour les mesures automatiques, le site « Le Vignaud » présente une moyenne de 2 µg/m³ avec des valeurs horaires allant jusqu'à 72 µg/m³. Les concentrations horaires en H₂S sont présentées sur la Figure 12.

⁷ Les données brutes strictement inférieures à la limite de quantification sont remplacées par LQ/2 dans le calcul des moyennes [7].

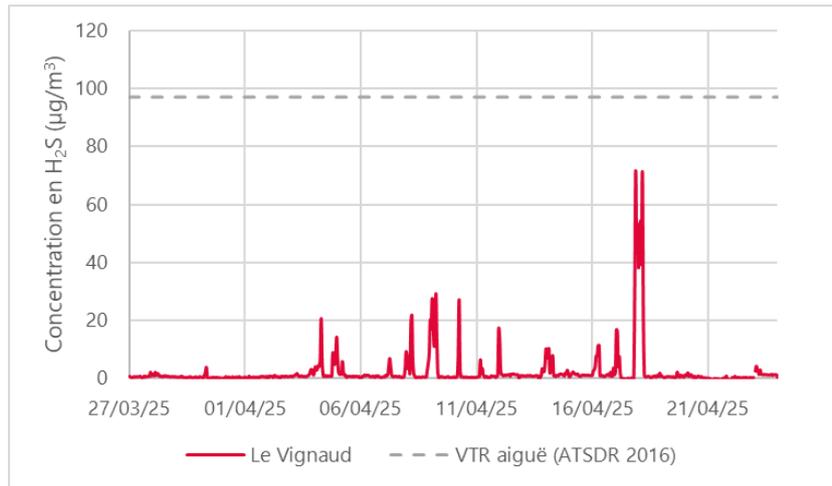
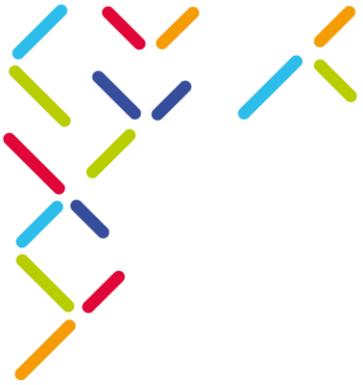


Figure 12 : évolution des concentrations horaires d'H₂S sur le site « Le Vignaud »

Les concentrations d'H₂S sont inférieures à la VTR pour inhalation aiguë de 97 µg/m³ (ATSDR 2016).

Les concentrations d'H₂S en demi-heure glissantes sont présentées sur la Figure 13.

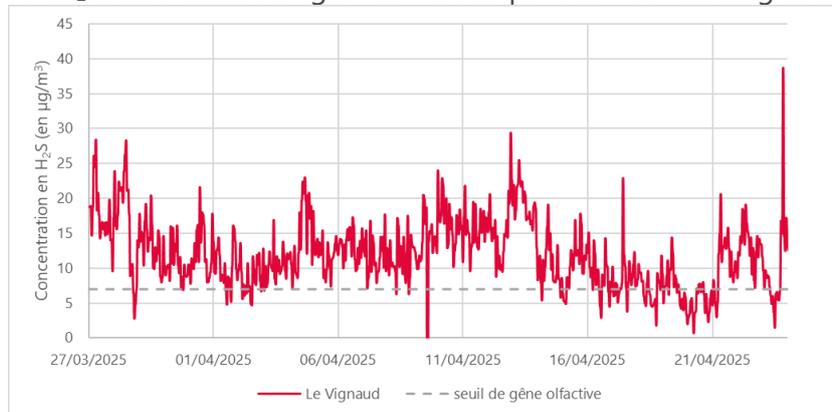


Figure 13 : évolution des concentrations d'H₂S en demi-heure glissantes sur le site « Le Vignaud »

Le seuil de gêne olfactif défini par l'OMS est dépassé pendant la majorité de la période de mesure. Des odeurs ont donc pu être ressenties.

Les concentrations journalières en H₂S sont présentées sur la Figure 14.

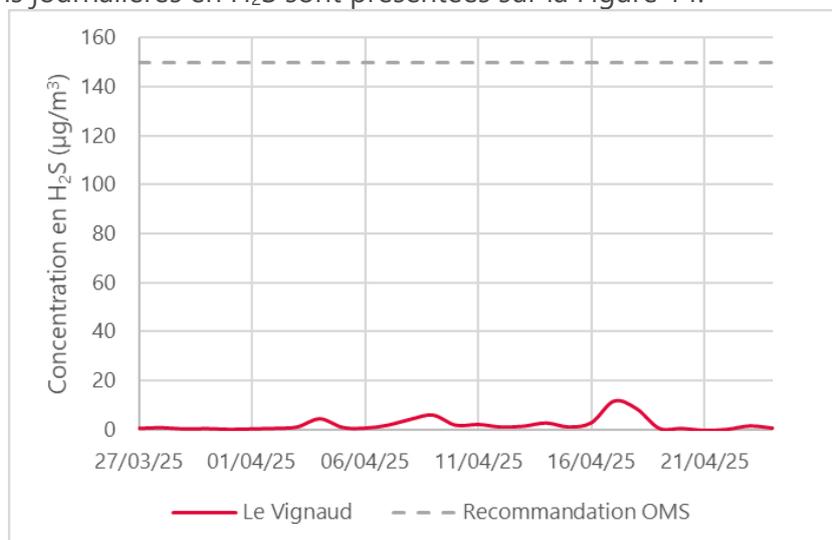


Figure 14 : évolution des concentrations journalières d'H₂S sur le site « Le Vignaud »



Les concentrations d'H₂S en moyennes journalières sont largement inférieures au seuil journalier recommandé par l'OMS de 150 µg/m³.

L'ISDND, situé au sud-sud-est du site « Le Vignaud », a pu impacter le site lors de vents provenant de cette direction (31% de la période de mesure) et également lorsque les vents étaient faibles (15% de la période).

5.1.2. Historique des données

L'historique des données mesurées en H₂S depuis 2011 est présenté dans le tableau et les figures suivantes.

Concentration ⁸ (µg/m ³)	Exposition subchronique			Exposition aiguë
	Analyseur : concentration moyenne	Tube passif : concentration moyenne sur la période de mesure du site le plus impacté		Analyseur : concentration horaire maximale
		Concentration moyenne	Site concerné	
2011 : février	2	2	Le Vignaud	38
2011 : juin-juillet	1	2	Lépau	30
2012 : février-mars	2	2	Le Vignaud (ruisseau)	50
2012 : juin-juillet	0	0	La Caure du Bost	5
2013 : juin-juillet	1	-	-	7
2014 : février-mars	0	0	Le Vignaud (ruisseau)	1
2015 : février-mars	1	0	Lépau	2
2016 : février-mars	1	1	La Caure du Bost	5
2017 : mars	0	< 0,3	Tous sites	2
2018 : février-mars	1	1	Le Vignaud (ruisseau)	15
2019 : mars-avril	1	< 0,5	Tous les sites	4
2020 : février-mars	0	< 0,5	Tous les sites	2
2021 : mars-avril	1	1	Le Vignaud (ruisseau)	67
2022 : mars-avril	0	< 0,5	Tous les sites	2
2023 : mars-avril	0	< 0,7	Tous les sites	6
2024 : mars-avril	1	1	La Caure du Bost	12
2025 : mars-avril	2	2	Le Vignaud (ruisseau)	72

- : < à la limite de détection (LD)

<0,X : concentration inférieure à la limite de quantification

Tableau 10 : concentrations maximales horaires et moyennes d'H₂S pour toutes les campagnes de mesure effectuées à Alvéol

Les résultats révèlent des concentrations mesurées inférieures à la VTR en situation d'exposition subchronique (quelques jours à quelques mois) de 28 µg/m³ (ATSDR, 2016) et également inférieures à la VTR en situation d'exposition aiguë (quelques minutes à quelques jours) de 97 µg/m³ (ATSDR, 2016).

⁸ Les concentrations ont été arrondies à l'unité afin d'être comparées aux seuils de référence, conformément aux préconisations du LCSQA [7].

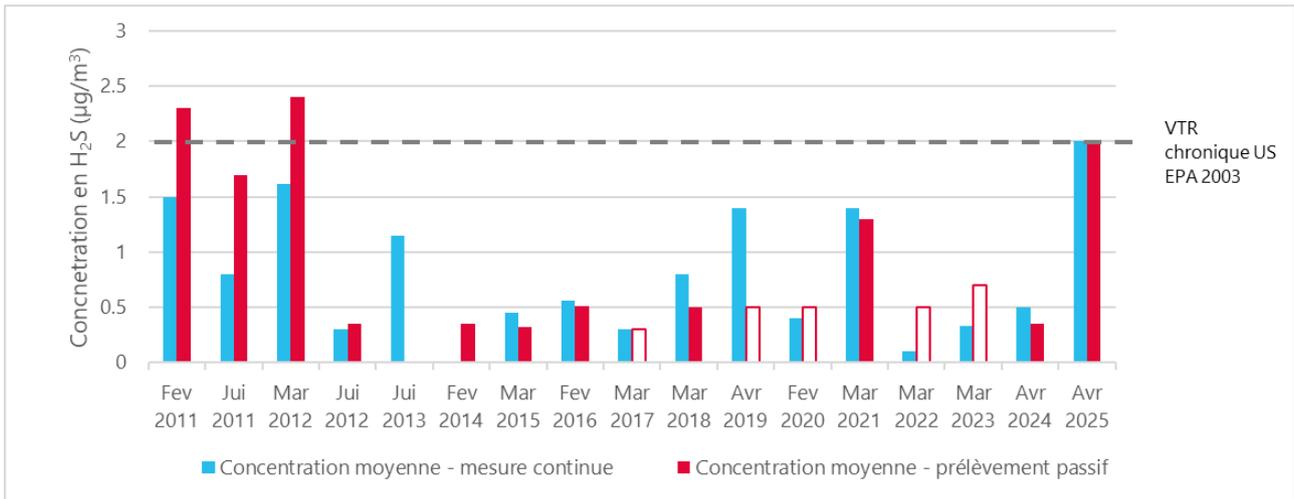


Figure 15 : évolution des concentrations d'H₂S en situation d'exposition subchronique

Les histogrammes vides correspondent aux concentrations inférieures à la limite de quantification (LQ). La hauteur de l'histogramme correspond à valeur de la LQ.

En supposant que les concentrations mesurées lors des campagnes d'une durée de 4 semaines reflètent les niveaux annuels, et donc à titre indicatif seulement, seules les campagnes effectuées en février 2011 et mars 2012 révèlent des teneurs supérieures à la VTR en situation d'exposition chronique (sur plusieurs années) de 2 µg/m³ (US EPA 2003). En 2025, les concentrations respectent le seuil, bien qu'elles l'atteignent (le seuil est considéré dépassé si la concentration en est strictement supérieure).

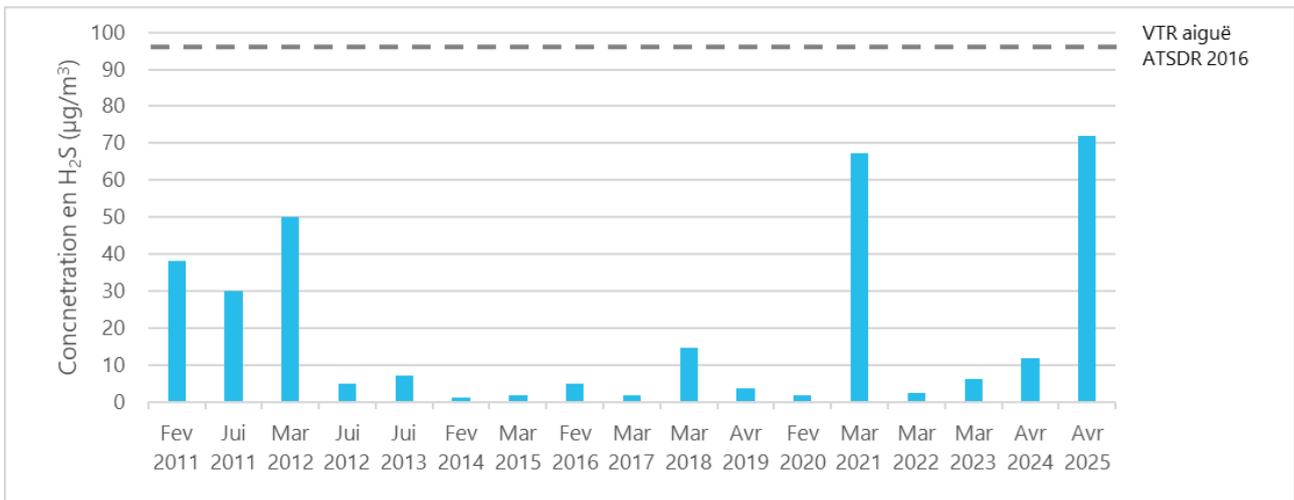


Figure 16 : évolution des concentrations d'H₂S en situation d'exposition aiguë (concentration horaire maximale) sur le site « Le Vignaud »

A titre indicatif, la VTR pour inhalation aiguë n'est jamais dépassée pendant les campagnes de mesure depuis 2011.

Polluant (N° CAS)	Valeur guide de l'OMS en vigueur (AQG)	VTR retenue			Valeurs de référence respectées ?
		Inhalation aiguë	Inhalation subchronique	Inhalation chronique (à titre indicatif)	
Sulfure d'Hydrogène H ₂ S (7783-06-4)	150 µg/m ³ sur 24h (impact sur la santé)	97 µg/m ³ (ATSDR 2016)	28 µg/m ³ (ATSDR 2016)	2 µg/m ³ (US EPA 2003)	oui

Tableau 11 : comparaison aux valeurs de référence

La recommandation journalière de l'OMS ainsi que les VTR pour inhalation aiguë, subchronique et chronique (à titre indicatif) sont respectées.

5.2. Ammoniac NH₃ et amines totales

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 26/03 au 09/04 et la phase 2 du 09 au 23/04/2025.

Concentration (µg/m ³)	NH ₃			Amines totales		
	Phase 1	Phase 2	Campagne	Phase 1	Phase 2	Campagne
Lépaud	19	10	14	<0.2	<0.2	<0.2
Le Vignaud (ruisseau)	2	1	2	<0.2	<0.2	<0.2
Le Petit Vignaud	2	1	2	<0.2	<0.2	<0.2
La Caure du Bost	2	4	3	<0.2	<0.2	<0.2
Les Tuilières	2	1	2	<0.2	<0.2	<0.2
Blond	2	1	1	<0.2	<0.2	<0.2

<0,X : concentration inférieure à la limite de quantification analytique (LQ). Données considérées comme valides mais strictement inférieures à la limite de quantification. La valeur est remplacée par 0,5 fois la limite de quantification dans les calculs de concentrations

Tableau 12 : données d'ammoniac et d'amines totales par tubes passifs

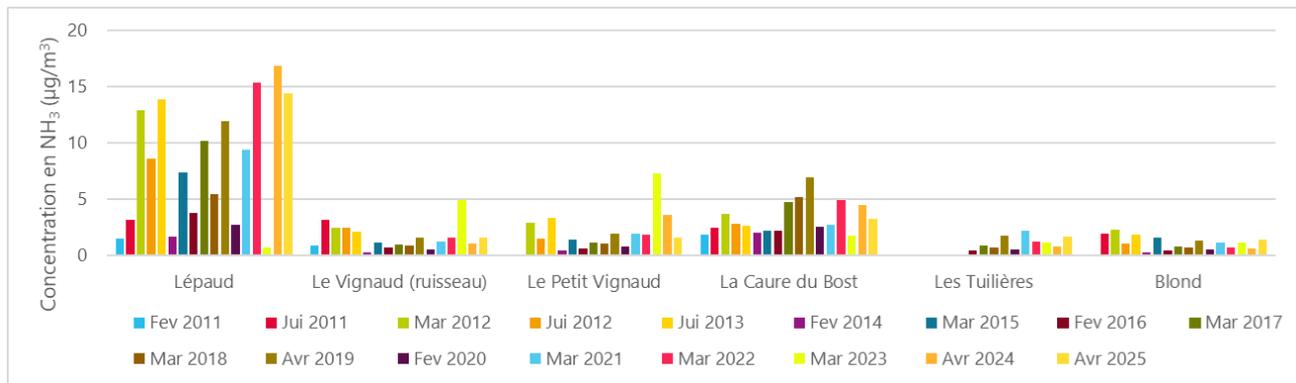


Figure 17 : évolution des concentrations de NH₃

Les teneurs mensuelles observées au cours de cette campagne 2025 sont du même ordre de grandeur que celles observées depuis le démarrage de la surveillance d'Alvéol en 2011.

Polluant (N° CAS)	VTR retenue		Valeurs de référence respectées ?
	Inhalation subchronique	Inhalation chronique (à titre indicatif)	
Ammoniac NH ₃ (7664-41-7)	500 µg/m ³ (ANSES 2018)	500 µg/m ³ (ANSES 2018)	oui

Tableau 13 : comparaison aux valeurs de référence

Les concentrations en ammoniac sont inférieures aux VTR pour inhalation subchronique et chronique (à titre indicatif).

Le site de « Lépaud » (exposé à 33% aux vents en provenance d'Alvéol) enregistre fréquemment les plus fortes concentrations mensuelles. Les concentrations mesurées peuvent être liées en partie à l'activité d'Alvéol, mais également à l'activité agricole du site de « Lépaud ».

Quant aux amines totales, elles n'ont pas pu être quantifiées lors de l'analyse, leurs concentrations sont donc nulles ou très faibles.

5.3. Composés organiques volatils (COV)

5.3.1. Composés soufrés volatils : mercaptans et autres composés

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 26/03 au 09/04 et la phase 2 du 09 au 23/04/2025.

Polluant (N° CAS)	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												
	Lépaud		Le Vignaud (ruisseau)		Le Petit Vignaud		La Caure du Bost		Les Tuilières		Blond		
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	
1-butanéthiol (109-79-5)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
1-propanéthiol (107-03-9)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2-butanéthiol (513-53-1)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2-propanéthiol (75-33-2)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tert-butylmercaptan (75-66-1)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Méthanéthiol (74-93-1)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ethanéthiol (75-08-1)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Diméthyl sulfide (DMS) (75-18-3)	0.03	0.04	0.01	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04	0.01	0.01	0.03	0.03	
Diméthyl disulfide (DMDS) (624-92-0)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Diméthyl trisulfide (DMTS) (3658-80-8)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Disulfure de carbone (CS_2) (75-15-0)	0.05	0.01	0.01	0.03	0.25	< 0.01	0.02	< 0.01	0.03	< 0.01	< 0.01	0.03	

<0,XX : concentration inférieure à la limite de quantification analytique (LQ)

Tableau 14 : données de mercaptans et autres composés soufrés par tube passif

Les résultats de 2025 sont cohérents avec ceux des années précédentes. Les composés présentent des concentrations proches de la limite de quantification ou n'ont pas pu être quantifiés à l'analyse, les concentrations sont donc globalement très faibles.

Polluant (N° CAS)	VTR retenue		Valeurs de référence respectées ?
	Inhalation subchronique	Inhalation chronique (à titre indicatif)	
Disulfure de carbone CS_2 (75-15-0)	-	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (OMS CICAD 2002)	oui

Tableau 15 : comparaison aux valeurs de référence

Le seul de ces composés ayant une VTR est le disulfure de carbone. A titre indicatif, sa concentration est inférieure à la VTR pour inhalation chronique.

5.3.2. Hydrocarbures aromatiques monocycliques et composés halogénés

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 26/03 au 09/04 et la phase 2 du 09 au 23/04/2025.

Polluant (N° CAS)	Concentration (µg/m³)											
	Lépaud		Le Vignaud (ruisseau)		Le Petit Vignaud		La Caure du Bost		Les Tuilières		Blond	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Benzène (71-43-2)	0.48	0.44	0.42	0.47	0.46	0.32	0.46	0.30	0.42	0.36	0.39	0.31
Toluène (108-88-3)	0.59	0.39	0.47	0.24	0.99	0.41	0.58	0.30	0.49	0.27	0.48	0.34
Éthylbenzène (100-41-4)	0.15	0.12	0.12	0.07	0.22	0.11	0.13	0.09	0.12	0.08	0.12	0.10
Xylène (1330-20-7)	0.25	0.32	0.19	0.11	0.50	0.22	0.24	0.15	0.17	0.11	0.18	0.14
1,2-dichloroéthane (107-06-2)	0.04	<0.03	0.05	<0.03	0.05	<0.03	0.05	<0.03	0.04	<0.03	0.05	0.04
Trichloroéthylène (TCE) (79-01-6)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tétrachloroéthylène (PCE) (127-18-4)	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	<0.01	0.02	0.02

<0,XX : concentration inférieure à la limite de quantification analytique (LQ)

Tableau 16 : données de BTEX et d'hydrocarbures halogénés relevées par tube passif

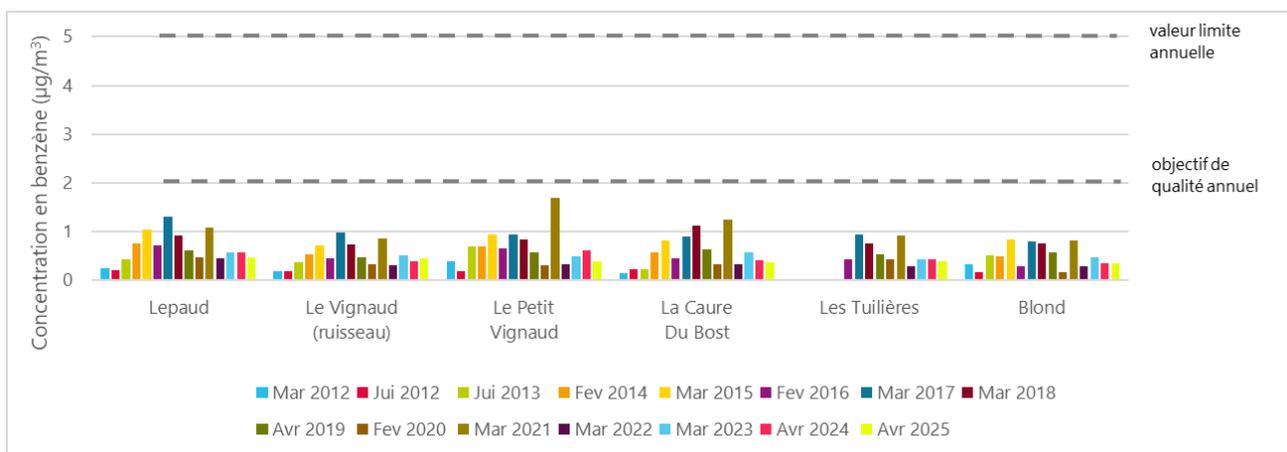


Figure 18 : évolution des concentrations de benzène

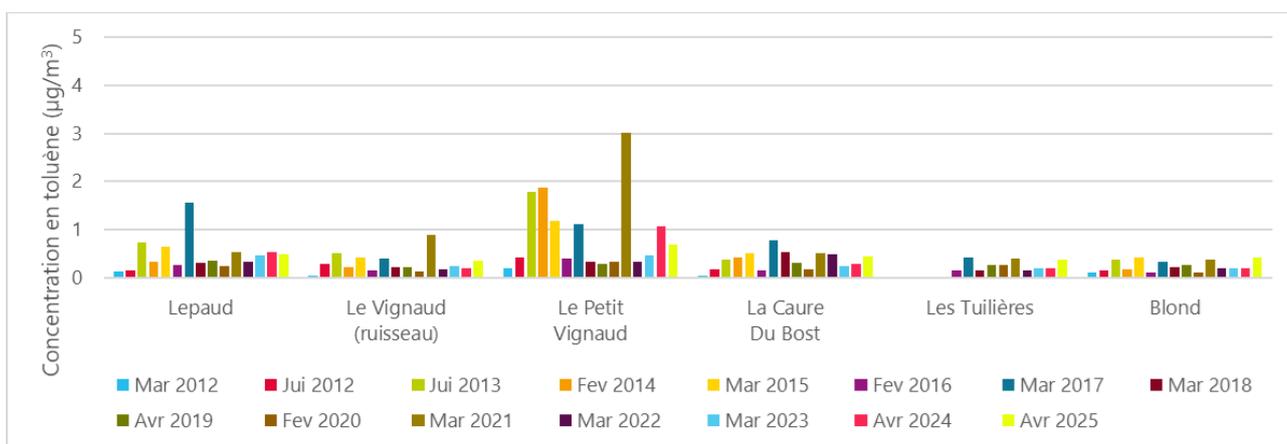


Figure 19 : évolution des concentrations de toluène

Les concentrations moyennes de BTEX et de composés halogénés relevées en 2025 sont du même ordre de grandeur que celles relevées au cours des campagnes précédentes.

Le benzène est le seul de ces composés réglementé. A titre indicatif, les concentration relevées sont inférieures à la valeur limite annuelle ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et à l'objectif de qualité ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Polluant (N° CAS)	Valeur guide de l'OMS en vigueur (AQG)	VTR retenue		Valeurs de référence respectées ?
		Inhalation subchronique	Inhalation chronique (à titre indicatif)	
Benzène (71-43-2)	-	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ATSDR 2007)	6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ATSDR 2007)	oui
Toluène (108-88-3)	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 semaine	-	19 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2017)	oui
Éthylbenzène (100-41-4)	-	4 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2016)	1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2016)	oui
Xylène (mélange d'isomères) (1330-20-7)	870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (long terme)	2 640 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ATSDR 2007)	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2022)	oui
1,2-dichloroéthane (107-06-2)	700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h	-	2 403 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ATSDR 2001)	oui
Trichloroéthylène (79-01-6)	-	3 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2018)	3 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2018)	oui
Tétrachloroéthylène (127-18-4)	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 an	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2018)	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2018)	oui

Tableau 17 : comparaison aux valeurs de référence

Les concentration sont toutes inférieures aux VTR pour inhalation subchronique et chronique (à titre indicatif). La concentration en toluène respecte la recommandation de l'OMS.

5.3.3. Autres molécules

Les autres COV détectés comme majoritaires sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 26/03 au 09/04 et la phase 2 du 09 au 23/04/2025.

Polluant (N° CAS)	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
	Lépaud		Le Vignaud (ruisseau)		Le Petit Vignaud		La Caure du Bost		Les Tuilières		Blond	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Ethanol (64-17-5)	0.09	<0.01	0.12	0.12	2.90	0.01	0.43	<0.01	0.01	0.03	<0.01	0.21
2-méthylbutane (78-78-4)	0.05	0.03	0.10	0.02	0.60	0.04	0.14	0.02	0.03	0.02	0.04	0.03
Acide acétique (64-19-7)	0.30	1.60	0.69	0.25	1.10	0.31	1.20	0.72	0.66	<0.01	0.63	0.26
1-Octène (111-66-0)	0.33	0.32	0.33	0.15	0.44	0.20	0.38	0.24	0.47	0.02	0.54	0.29
1-Nonène (124-11-8)	0.49	0.45	0.49	0.11	0.70	0.33	0.58	0.34	0.69	0.02	0.73	0.44
1-Decène (872-05-9)	0.30	0.39	0.35	0.10	0.44	0.27	0.35	0.29	0.38	0.02	0.42	0.25
Décane (124-18-5)	1.10	1.20	1.30	0.71	1.10	1.00	0.87	1.10	0.92	0.91	1.20	0.86
Dodécane (112-40-3)	1.40	1.10	1.30	0.92	0.93	1.30	0.73	1.40	0.91	1.20	1.00	0.80
Tétradécane (629-59-4)	0.84	0.41	0.75	0.45	0.39	0.51	0.77	0.98	0.41	0.75	0.82	0.55
Hexadécane (544-76-3)	0.28	0.16	0.29	0.18	0.20	0.20	0.21	0.34	0.18	0.23	0.25	0.13
Acétone (67-64-1)	0.16	0.23	0.14	0.14	0.47	0.15	0.18	0.17	0.16	0.08	0.18	0.18
1-Heptène (592-76-7)	0.18	0.13	0.14	0.04	0.21	0.09	0.19	0.10	0.24	0.03	0.28	0.12
Furfural (98-01-1)	0.14	0.48	0.02	<0.01	0.03	0.01	0.04	0.02	0.05	<0.01	0.03	0.02
Styrène (100-42-5)	0.42	0.36	0.39	0.18	0.53	0.28	0.41	0.25	0.44	0.24	0.40	0.34

<0,XX : concentration inférieure à la limite de quantification analytique (LQ)

Tableau 18 : données des autres COV

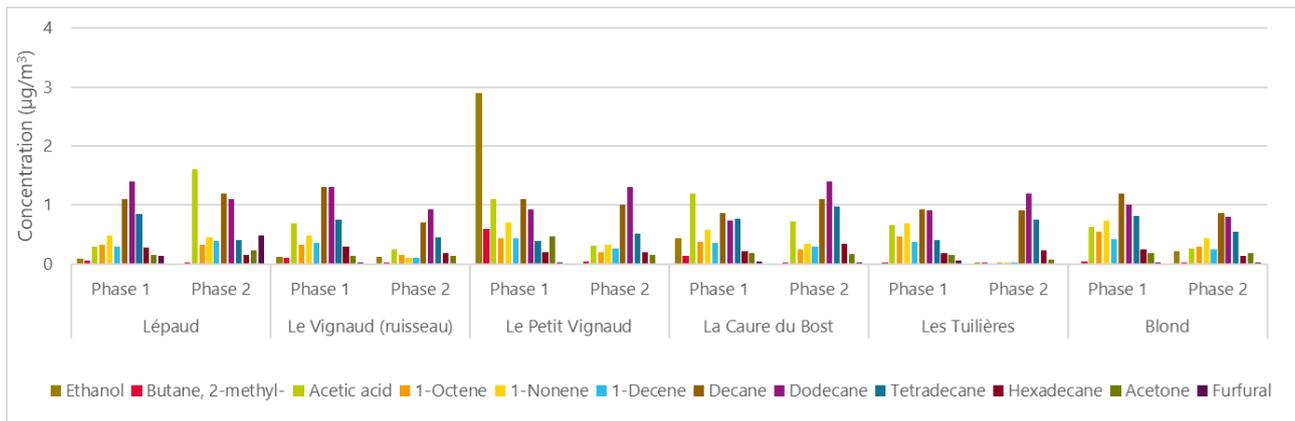


Figure 20 : concentrations des autres COV mesurés

Les composés majoritaires dans les échantillons, lors de cette campagne de mesure, sont l'acide acétique, le décane, le dodécane et l'éthanol. Les concentrations sont faibles.

Polluant (N° CAS)	Valeur guide de l'OMS en vigueur (AQG)	VTR retenue		Valeurs de référence respectées ?
		Inhalation subchronique	Inhalation chronique (à titre indicatif)	
Acétone (67-64-1)	-	30 842 µg/m ³ (ATSDR 1994)	30 842 µg/m ³ (ATSDR 1994)	oui
Styrène (100-42-5)	70 µg/m ³ sur 30 min (nuisance olfactive) 260 µg/m ³ sur 1 semaine (impact sur la santé)	-	851 µg/m ³ (ATSDR 2010)	oui

Tableau 19 : comparaison aux valeurs de référence

Parmi ces composés, seuls l'acétone et le styrène possèdent des valeurs de référence. Les concentrations sont inférieures aux VTR pour inhalation subchronique et chronique (à titre indicatif). La concentration en styrène respecte la recommandation de l'OMS.

5.4. Métaux lourds

Les résultats pour les métaux sont présentés dans le tableau et les figures suivantes.

Concentration (ng/m ³)	Phase 1		Phase 2		Campagne ⁹	Seuil réglementaire annuel (à titre indicatif)
	26/03/25 02/04/25	02/04/25 09/04/25	09/04/25 16/04/25	16/04/25 23/04/25		
Arsenic	0.18	0.25	0.34	0.10	0	6 (valeur cible)
Cadmium	0.03	0.03	0.03	0.01*	0	5 (valeur cible)
Nickel	1.11	1.48	1.15	0.34	1	20 (valeur cible)
Plomb	0.29	0.16	0.32	0.09	0	500 (valeur limite) 250 (objectif de qualité)
Chrome	0.58	0.58	0.85	0.38	1	-

* concentration inférieure à la limite de quantification analytique (LQ). La valeur est remplacée par 0,5 fois la limite de quantification dans les calculs de concentrations.

Tableau 20 : données de métaux lourds relevées par prélèvement actif

⁹ Les concentrations moyennes ont été arrondies à l'unité afin d'être comparées aux seuils de référence, conformément aux préconisations du LCSQA [5].

Les concentrations en métaux lourds prélevées sur le site de « La Caure Du Bost » sont faibles et, à titre indicatif, largement inférieures aux valeurs réglementaires pour le plomb, l'arsenic, le cadmium et le nickel.

Les teneurs en métaux lourds sont cohérentes avec les moyennes annuelles des mesures régulières effectuées dans le Limousin (cf. 2.2.4).

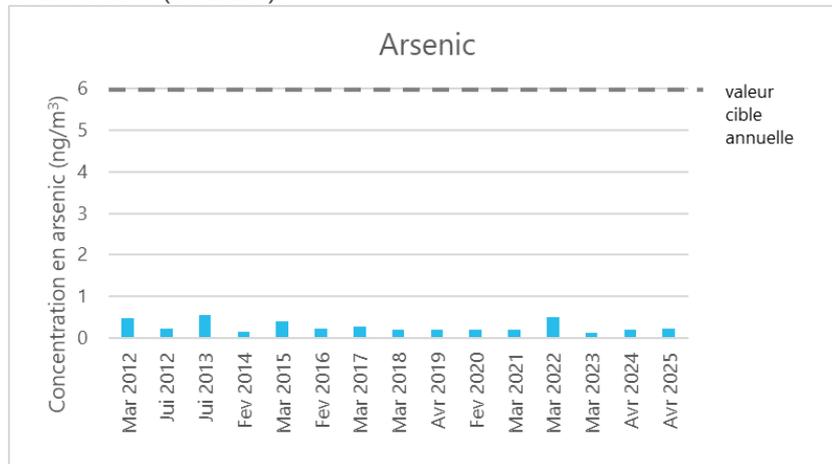


Figure 21 : évolution des teneurs en arsenic sur « La Caure du Bost »

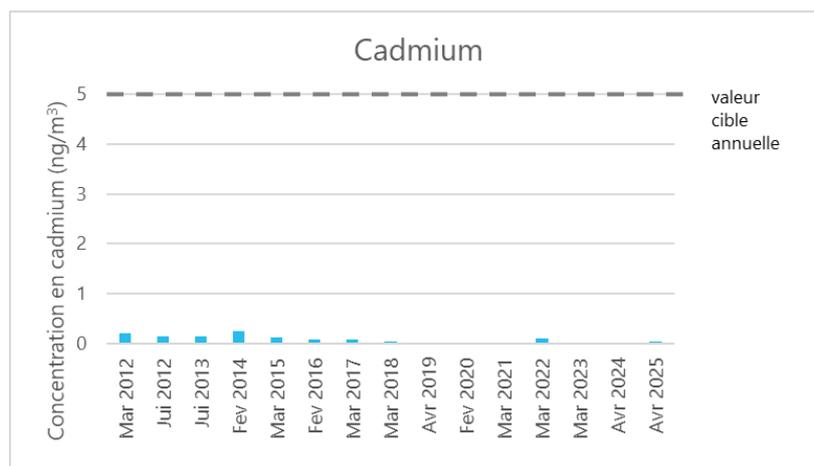


Figure 22 : évolution des teneurs en cadmium sur « La Caure du Bost »

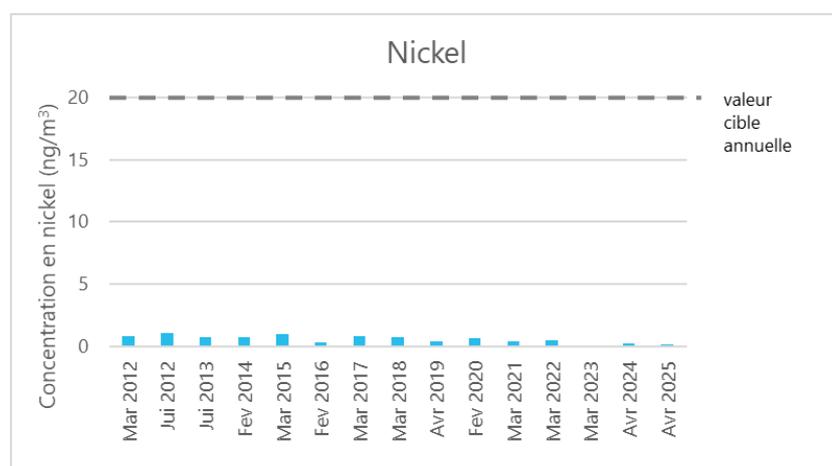


Figure 23 : évolution des teneurs en nickel sur « La Caure du Bost »

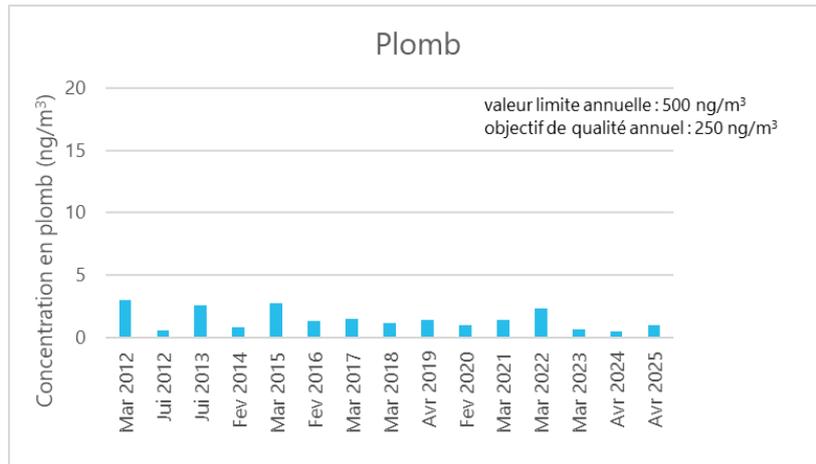


Figure 24 : évolution des teneurs en plomb sur « La Caure du Bost »

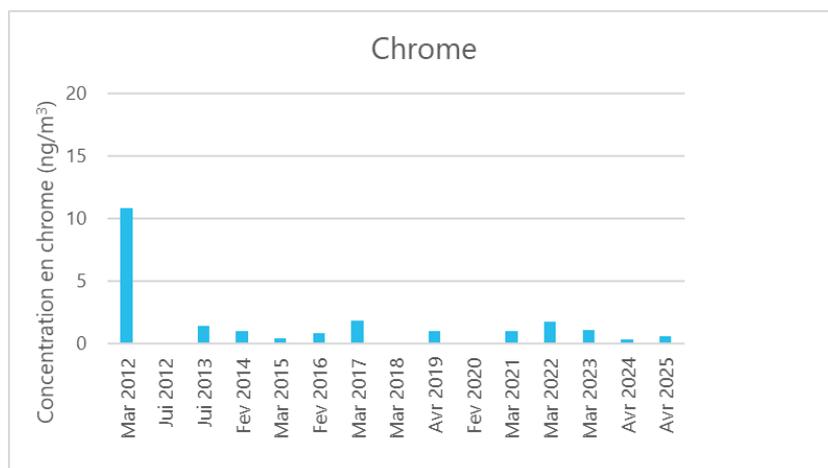


Figure 25 : évolution des teneurs en chrome sur « La Caure du Bost »

Les concentrations relevées en 2025 sont similaires aux années précédentes.

5.5. Particules grossières PM₁₀

Les concentrations mesurées sur « Le Vignaud » entre le 27/03 et le 24/04/2025 sont présentées dans le tableau et la figure suivants. Elles sont comparées à celles mesurées sur 3 stations urbaines de fond¹⁰ du réseau d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Concentration (µg/m³)	Limoges – Berland (urbaine fond)	Guéret – Nicolas (urbaine fond)	Saint Junien – Fontaine (urbaine fond)	Le Vignaud
Moyenne	8	9	9	12
[Min – Max] journalier	[2 – 15]	[2 – 17]	[2 – 17]	[5 – 19]

Tableau 21 : données de PM₁₀ enregistrées par analyseur automatique

¹⁰ Station urbaine de fond : station de mesure fixe qui permet le suivi du niveau d'exposition de la majorité de la population aux phénomènes de pollution dits de « fond » dans les centres urbains. Les mesures sont représentatives de l'air respiré par la majorité des habitants d'une agglomération.

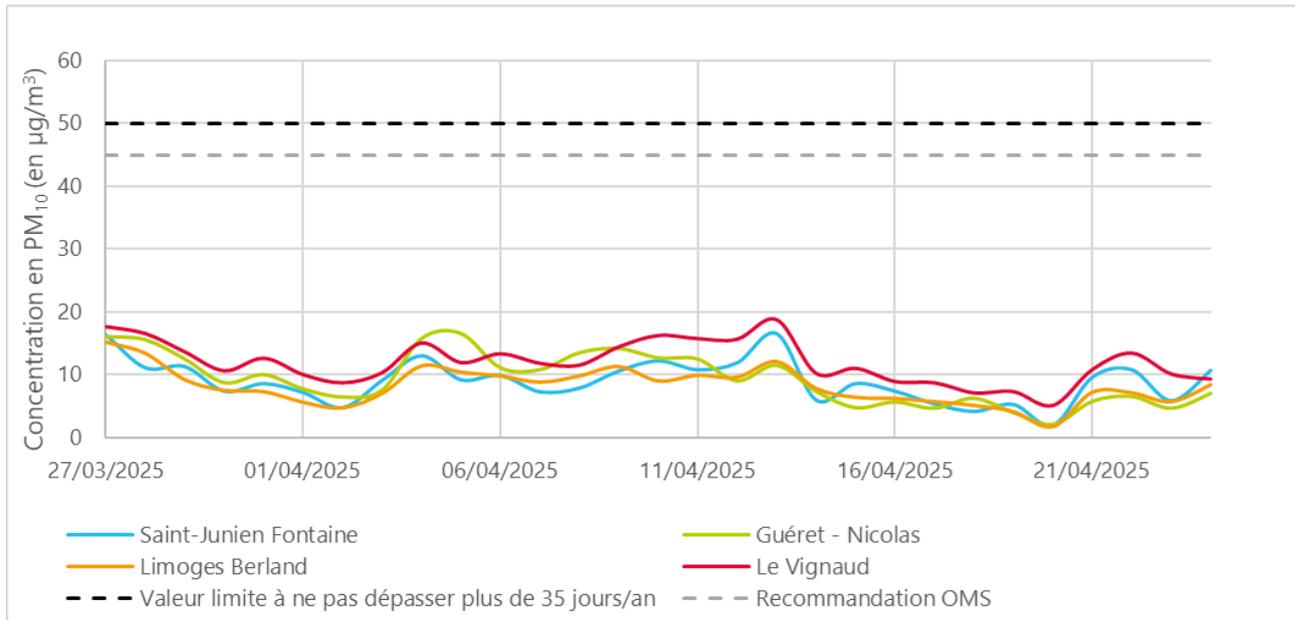


Figure 26 : évolution des concentrations journalières de PM₁₀

Les concentrations journalières présentent des niveaux proches des autres sites de mesure non exposés à Alvéol.

Le seuil réglementaire journalier (50 µg/m³) et le seuil journalier recommandé par l'OMS (45 µg/m³) sont respectés.

A titre indicatif, le seuil réglementaire annuel (40 µg/m³) est respecté sur le site « le Vignaud ». Il en est de même pour le seuil annuel recommandé par l'OMS (15 µg/m³).

Les PM₁₀ proviennent en majorité du chauffage résidentiel au bois en période hivernale notamment. Les sources de PM₁₀ sont multiples sur un territoire (secteurs résidentiel, routier, industriel, agricole).

Les mesures effectuées sur la même période au niveau des 3 stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine les plus proches montrent une bonne corrélation des concentrations avec la station à proximité d'Alvéol. Cela exclut un potentiel impact de l'ISDND sur les concentrations en PM₁₀.

6. Conclusion

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

Sulfure d'hydrogène H₂S

- Les concentrations d'H₂S mesurées par tubes passifs (moyenne sur 2 semaines) sont, sur l'ensemble des sites, faibles ou inférieures à la limite de quantification analytique.
- Pour les mesures automatiques, le site « Le Vignaud » présente une moyenne de 2 µg/m³ avec des valeurs horaires allant jusqu'à 72 µg/m³.
- Le seuil de gêne olfactif défini par l'OMS est dépassé pendant la majorité de la période de mesure. Des odeurs ont donc pu être ressenties.
- La recommandation journalière de l'OMS ainsi que les VTR pour inhalation aiguë, subchronique et chronique (à titre indicatif) sont respectées.
- L'ISDND, situé au sud-sud-est du site « Le Vignaud », a pu impacter le site lors de vents provenant de cette direction (31% de la période de mesure) et également lorsque les vents étaient faibles (15% de la période).

Ammoniac NH₃ et amines totales

- Les teneurs mensuelles observées au cours de la campagne 2025 sont du même ordre de grandeur que celles observées depuis le démarrage de la surveillance d'Alvéol en 2011.
- Les concentrations en ammoniac sont inférieures aux VTR pour inhalation subchronique et chronique (à titre indicatif).
- Le site de « Lépaud » (exposé à 33% aux vents en provenance d'Alvéol) enregistre fréquemment les plus fortes concentrations mensuelles. Les concentrations mesurées peuvent être liées en partie à l'activité d'Alvéol, mais également à l'activité agricole du site de « Lépaud ».
- Les amines totales n'ont pas pu être quantifiées lors de l'analyse, leurs concentrations sont donc nulles ou très faibles.

Composés organiques volatils (COV)

- Les résultats de 2025 sont cohérents avec ceux des années précédentes.
- Les composés présentent des concentrations proches de la limite de quantification ou n'ont pas pu être quantifiés à l'analyse, les concentrations sont donc globalement très faibles.
- Le benzène est le seul de ces composés réglementé. A titre indicatif, les concentrations relevées sont inférieures à la valeur limite annuelle (5 µg/m³) et à l'objectif de qualité (2 µg/m³).
- Les concentrations en toluène et styrène respectent le seuil hebdomadaire recommandé par l'OMS.
- Pour les composés qui possèdent des VTR pour inhalation subchronique et chronique (à titre indicatif), les concentrations relevées en sont inférieures.

Métaux lourds

- Les concentrations en métaux lourds prélevés sur le site de « La Caure Du Bost » sont faibles et, à titre indicatif, largement inférieures aux valeurs réglementaires pour le plomb, l'arsenic, le cadmium et le nickel.
- Les teneurs en métaux lourds sont cohérentes avec les moyennes annuelles des mesures régulières effectuées dans le Limousin et avec les niveaux relevés les années précédentes.

Particules grossières PM₁₀

- Les concentrations journalières présentent des niveaux proches de ceux des stations de fond d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.
- Le seuil réglementaire journalier (50 µg/m³) et le seuil journalier recommandé par l'OMS (45 µg/m³) sont respectés.
- A titre indicatif, le seuil réglementaire annuel (40 µg/m³) est respecté sur le site « Le Vignaud ». Il en est de même pour le seuil annuel recommandé par l'OMS (15 µg/m³).
- Les PM₁₀ proviennent en majorité du chauffage résidentiel au bois notamment en période hivernale.
- Les mesures effectuées sur la même période au niveau des 3 stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine les plus proches montrent une bonne corrélation des concentrations avec la station à proximité d'Alvéol, excluant un potentiel impact de l'ISDND sur les concentrations en PM₁₀.

Pour les polluants réglementés (PM₁₀, benzène, arsenic, cadmium, plomb et nickel), les seuils réglementaires sont respectés. Également, les concentrations sont toutes inférieures aux recommandations de l'OMS ainsi qu'aux valeurs toxicologiques de référence (pour les polluants qui en possèdent).

Les concentrations en métaux lourds, ammoniac, amines et composés organiques volatils sont faibles et similaires aux niveaux relevés les années précédentes. Les concentrations en PM₁₀ observées sont similaires à celles des stations de fond d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, ce qui exclut un impact significatif de l'ISDND sur ce polluant.



Le sulfure d'hydrogène est apporté en partie par l'ISDND (selon direction de vent et lors de vents faibles) mais aussi potentiellement par d'autres sources non identifiées.

Le seuil de gêne olfactive du H₂S est dépassé pendant une grande partie de la campagne. Pour ce polluant, ainsi que pour les autres composés odorants mesurés par tubes passifs, des gênes olfactives ont pu être ressenties pendant les deux campagnes de mesure.

Concernant les odeurs potentiellement perçues, d'une part elles sont caractérisées par un pic de concentration sur un court laps de temps.

D'autre part, la gêne olfactive est différente d'un individu à l'autre, notamment en fonction de sa sensibilité, de son vécu et de son histoire personnelle. Il n'est pas possible d'évaluer la seule gêne olfactive à l'aide de moyens de mesure de qualité de l'air. C'est un paramètre subjectif qui doit être pris en compte de manière complémentaire aux mesures de qualité de l'air effectuées.

Lexique

POLLUANTS

→ BTEX	benzène, toluène, éthyl-benzène, xylènes
→ C6H6	benzène
→ COV	composés organiques volatils
→ COVNM	composé organique volatil non méthanique
→ CS ₂	disulfure de carbone
→ CSV	composés soufrés volatils
→ DMS	diméthyl sulfide ou sulfure de diméthyl
→ DMDS	diméthyl disulfide ou disulfure de diméthyl
→ DMTS	diméthyl trisulfide ou trisulfure de diméthyl
→ H ₂ S	sulfure d'hydrogène
→ NH ₃	ammoniac

UNITES DE MESURE

→ ng	nanogramme (= 1 milliardième de gramme = 10 ⁻⁹ g)
→ µg	microgramme (= 1 millionième de gramme = 10 ⁻⁶ g)
→ m ³	mètre cube

ABREVIATIONS

→ AASQA	association agréée de surveillance de la qualité de l'air
→ AQG	air quality guidelines
→ ANSES	agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
→ ATDSR	agency for toxic substances and disease registry (USA)
→ DREAL	direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
→ EPA	environmental protection agency (USA)
→ INERIS	institut national de l'environnement industriel et des risques
→ ISDND	installation de stockage des déchets non dangereux
→ LCSQA	laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air
→ LQ	limite de quantification
→ OEHHA	office of environmental health hazard assessment (USA)
→ OMS	organisation mondiale de la santé
→ RIVM	rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu (Pays-Bas)
→ VTR	valeur toxicologique de référence



Bibliographie

- [1] « INERIS - Portail Substances Chimiques, accueil ». Consulté le: 5 février 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://substances.ineris.fr/>
- [2] République Française, *Note d'information relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués*. Consulté le: 23 juillet 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=38905>
- [3] Atmo Nouvelle-Aquitaine, « Emissions annuelles de polluants ». 2022. Consulté le: 4 mars 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/dataviz/emissions>
- [4] Atmo Nouvelle-Aquitaine, « Qualité de l'air en Nouvelle-Aquitaine. Bilan annuel 2023. », juill. 2024. Consulté le: 16 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/publications/bilans-annuels-de-la-qualite-de-lair-en-nouvelle-aquitaine>
- [5] LCSQA, « Guide de validation des données de mesures à analyse différée », sept. 2020.
- [6] INERIS, « Surveillance dans l'air autour des installations classées - Retombées des émissions atmosphériques, impact des activités humaines sur les milieux », Guide Ineris-201065-2172207-v1.0, déc. 2021.
- [7] LCSQA, « Guide méthodologique pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air », Ineris-219621-2801775-v1.0, juin 2024.



Retrouvez toutes

nos publications sur :

www.atmo-nouvelleaquitaine.org



Contacts

contact@atmo-na.org

Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège social)

ZA Chemin Long - 13 allée James Watt

33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)

ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel

17180 Périgny

Pôle Limoges

Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz

87 068 Limoges Cedex

