

ISDND Alvéol (87)

Plan de surveillance 2024

Période de mesure : du 20/03 au 02/05/2024

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

Référence : IND_EXT_23_231
Version finale du : 30/07/2024

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

Avant-Propos

Titre : ISDND Alvéol – plan de surveillance 2024

Reference : IND_EXT_23_231

Version : finale du 30/07/2024

Délivré à : Suez RV Sud-Ouest

2 Chemin Baillou – CS70199 – 33140 VILLENAVE D'ORNON

Selon offre n° : IND_EXT_23_231 version 1 du 30/11/2023

Nombre de pages : 38 (couverture comprise)

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

Validation numérique du rapport, le

Sommaire

1.	Introduction et contexte	10
2.	Valeurs de référence, polluants suivis et méthodes de mesure	10
2.1.	Seuils réglementaires et seuils de référence	10
2.1.1.	Réglementation	10
2.1.2.	Valeurs guides et valeurs toxicologiques de référence	11
2.2.	Polluants suivis	12
2.2.1.	Sulfure d'hydrogène H ₂ S	12
2.2.2.	Ammoniac NH ₃ et amines	13
2.2.3.	Composés organiques volatils (COV)	13
2.2.4.	Métaux lourds	15
2.2.5.	Particules grossières PM ₁₀	16
2.3.	Méthodes de mesure	17
3.	Dispositif de mesures	18
3.1.	Stratégie spatiale et temporelle	18
3.2.	Techniques de mesure et de prélèvement	20
3.2.1.	Echantillonneur passif	20
3.2.2.	Préleveur dynamique bas débit	20
3.2.3.	Analyseur automatique	20
4.	Conditions environnementales	21
5.	Présentation des résultats de prélèvements et analyses	23
5.1.	Sulfure d'hydrogène H ₂ S	23
5.1.1.	Valeurs enregistrées	23
5.1.2.	Valeur de référence et historique des données	25
5.2.	Ammoniac NH ₃ et amines totales	27
5.3.	Composés organiques volatils (COV)	28
5.3.1.	Composés soufrés volatils : Mercaptans et autres composés	28
5.3.2.	Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) et halogénés	29
5.3.3.	Autres molécules	31
5.4.	Métaux lourds	32
5.5.	Particules grossières PM ₁₀	34
6.	Conclusion	35

Table des figures

Figure 1 : émissions de NH ₃ en CC Haut Limousin en Marche- Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3 [1]	13
Figure 2 : émissions de COVNM en CC Haut Limousin en Marche - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3 [1]	14
Figure 3 : métaux lourds – Valeurs enregistrées sur le territoire limousin	15
Figure 4 : émissions de PM ₁₀ en CC Haut Limousin en Marche - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3 [1]	16
Figure 5 : positionnement des points de prélèvement.....	19
Figure 6 : habitations à proximité du site Alvéol – Source BDTOPO IGN	19
Figure 7 : tube à diffusion passive de type Radiello	20
Figure 8 : préleveur de métaux lourds	20
Figure 9 : laboratoire mobile.....	20
Figure 10 : rose des vents moyenne sur la station Météo France de Magnac du 20/03 au 02/05/2024	21
Figure 11 : températures moyennes et cumul pluviométrique entre le 20/03 et le 02/05/2024	22
Figure 12 : évolution des concentrations horaires d’H ₂ S sur le site Le Vignaud.....	24
Figure 13 : évolution des concentrations d’H ₂ S en demi-heure glissantes sur le site Le Vignaud	24
Figure 14 : évolution des concentrations journalières d’H ₂ S sur le site Le Vignaud.....	25
Figure 15 : évolution des concentrations d’H ₂ S en situation d’exposition subchronique.....	26
Figure 16 : évolution des concentrations d’H ₂ S en situation d’exposition aiguë (concentration horaire maximale) sur le site du Vignaud	26
Figure 17 : évolution des concentrations de NH ₃	27
Figure 18 : évolution des concentrations de benzène	29
Figure 19 : évolution des concentrations de toluène.....	30
Figure 20 : concentrations des autres COV mesurés.....	31
Figure 21 : évolution des teneurs en arsenic.....	32
Figure 22 : évolution des teneurs en cadmium	32
Figure 23 : évolution des teneurs en nickel	33
Figure 24 : évolution des teneurs en plomb.....	33
Figure 25 : évolution des teneurs en chrome.....	33
Figure 26 : évolution des concentrations journalières de PM ₁₀	34

Tables des tableaux

Tableau 1 : valeurs réglementaires en vigueur	11
Tableau 2 : valeurs guides et valeurs toxicologiques de référence	12
Tableau 3 : benzène – valeurs enregistrées sur le territoire limousin.....	15
Tableau 4 : particules grossières PM ₁₀ – Valeurs enregistrées en sur le territoire limousin	16
Tableau 5 : matériel et méthodes de mesure.....	17
Tableau 6 : planning de mesure et de prélèvement.....	18
Tableau 7 : caractéristiques des tubes passifs.....	20
Tableau 8 : fréquences d'exposition des sites de prélèvement pendant les différentes périodes de mesure....	22
Tableau 9 : données H ₂ S relevées par tube passif.....	23
Tableau 10 : données H ₂ S enregistrées par analyseur automatique sur le site « Le Vignaud »	23
Tableau 11 : concentrations maximales horaires et moyennes d'H ₂ S pour toutes les campagnes de mesure effectuées à Alvéol.....	25
Tableau 12 : données d'ammoniac et amines totales par tubes passifs	27
Tableau 13 : données de mercaptans et autres composés soufrés par tube passif	28
Tableau 14 : données BTEX et hydrocarbures halogénés relevées par tube passif	29
Tableau 15 : données des autres COV	31
Tableau 16 : données de métaux lourds relevées par prélèvement actif.....	32
Tableau 17 : données de PM ₁₀ enregistrées par analyseur automatique	34

Lexique

Polluants

- BTEX benzène, toluène, éthyl-benzène, xylènes
- C₆H₆ benzène
- CC communauté de communes
- COV composés organique volatil
- COVNM composé organique volatil non méthanique
- CS₂ 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
- H₂S sulfure d'hydrogène : compte tenu de la nature de la mesure automatique, l'expression H₂S peut recouvrir des concentrations de CSV et d'H₂S
- NH₃ ammoniac
- PM particules en suspension (particulate matter)
- PM₁₀ particules grossières de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
- Métaux lourds
 - » As arsenic
 - » Cd cadmium
 - » Cr chrome
 - » Ni nickel
 - » Pb plomb

Unités de mesure

- µg microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)

Abréviations

- 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)
- 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
- VTR valeur toxique de référence

Définitions

- Exposition aiguë : exposition ponctuelle de quelques minutes à quelques jours.
- Exposition chronique : exposition répétée ou continue d'une ou de quelques années voire sur la vie entière.
- Exposition subchronique : exposition de quelques jours à quelques mois.
- Numéro CAS : identifiant unique attribué à chaque composé chimique, permettant de l'identifier sans tenir compte de ses différents noms ou orthographes.
- Objectif de qualité (réglementation) : 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.

- Rose des vents : 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.
- 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.
- Valeur cible (réglementation) : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- Valeur guide de l'OMS (AQG) : recommandations qui constituent une référence pour les Etats Membres de l'OMS pour réduire la pollution de l'air et ainsi protéger la santé des populations. Les seuils sont basés sur des études épidémiologiques et toxicologiques.
- Valeur limite (réglementation) : 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.
- VTR : Valeur Toxicologique de Référence, représente la relation entre une dose et son effet ou sa probabilité de survenir.
- VTR à seuil : concentration pour laquelle il existe un seuil d'exposition au-dessus duquel l'effet néfaste est susceptible de se manifester.
- VTR sans seuil : 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.

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 2024 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 20/03 et le 02/05/2024. Les 7 sites habituels ont été instrumentés : 6 sur la commune de Bellac et Peyrat-de-Bellac et 1 site témoin, situé en dehors de l'influence d'Alvéol, situé sur la commune de Blond.

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

Sulfure d'hydrogène H_2S

Les concentrations mesurées sont faibles ou inférieures au seuil de quantification, et similaires à celles des années précédentes. Les VTR en situation d'exposition aiguë, subchronique et chronique (à titre indicatif) et le seuil journalier recommandé par l'OMS sont respectés.

Le seuil de gêne olfactif défini par l'OMS a été atteint plusieurs fois pendant la période de mesure. Ces odeurs ont été engendrées par des travaux de captage du biogaz menés par l'ISDND ainsi que de fortes précipitations associées à des écarts de températures diurnes et nocturnes marqués.

N.B. : Les concentrations en H_2S , obtenues par analyseur automatique, peuvent refléter les concentrations d' H_2S et de divers COV soufrés d'origine industrielle, interférents à la mesure (les résultats des quelques COV soufrés précisés dans ce rapport étant cependant faibles).

Ammoniac NH_3 et amines totales

Les teneurs de NH_3 relevées sont du même ordre de grandeur que celles observées depuis le démarrage de la surveillance d'Alvéol en 2011. Elles sont inférieures à la VTR pour une exposition subchronique.

Les amines totales n'ont pas pu être quantifiées (non présentes ou en très faible quantité).

COV : Mercaptans et autres composés soufrés

Les résultats sont cohérents avec ceux des années précédentes. Seuls le méthanthiol et le disulfure de carbone ont été quantifiés. Les concentrations en mercaptans et soufrés sont globalement faibles ou inférieures à la limite de quantification. Les composés ayant des VTR pour inhalation chronique, le 1,2-dichloroéthane et le disulfure de carbone, ont montré des concentrations inférieures à celles-ci, à titre indicatif.

COV : BTEX et halogénés

Les concentrations moyennes de BTEX et halogénés relevées sont similaires à celles des années précédentes et cohérentes avec les concentrations annuelles mesurées sur les stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, à titre indicatif.

Le benzène est le seul des COV mesurés étant soumis à des seuils réglementaires. A titre indicatif, ceux-ci ont été respectés. Les composés possédant des VTR pour inhalation subchronique (benzène, éthylbenzène, xylène, trichloréthylène et tétrachloroéthylène) ont montré des concentrations inférieures à celles-ci.

Le toluène a présenté des concentrations inférieures à sa VTR pour inhalation chronique, à titre indicatif.

Autres COV

Douze autres COV les plus présents ont été détectés. Aucun de ces composés ne possède de valeur de référence. Les majoritaires sont l'acide acétique, le dodécane et l'éthanol.

Métaux lourds

Les teneurs en métaux lourds sont faibles sur la période de mesure et similaires aux résultats des années précédentes. A titre indicatif, les seuils réglementaires établis pour quatre des métaux lourds recherchés ont été respectés.

Particules grossières PM₁₀

Les seuils réglementaires et les seuils recommandés par l'OMS ont été respectés.

Globalement, 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.

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 2024 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 ont été 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 20/03 et le 02/05/2024.

Une synthèse des résultats de mesure obtenus et une comparaison avec ceux des campagnes précédentes sont retranscrites 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 règlementés. Les seuils réglementaires sont présentés dans le tableau suivant.

Polluants	Valeurs réglementaires en air extérieur en vigueur		
	Valeurs limites	Valeurs cibles	Objectifs 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 : valeurs réglementaires en vigueur

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 règlementés seront 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 seront confrontées de manière directe aux valeurs enregistrées lors de l'exploitation des résultats. Quant aux VTR en situation d'exposition chronique, elles seront 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.

Polluants (N° CAS ¹)	Valeurs guides 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/m³ en moyenne annuelle 45 µg/m³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an	-	-	-
Sulfure d'Hydrogène H ₂ S (7783-06-4)	7 µg/m³ sur 30 min (nuisance olfactive) 150 µg/m³ sur 24h (impact sur la santé)	97 µg/m³ (ATSDR 2016)	28 µg/m³ (ATSDR 2016)	2 µg/m³ (US EPA 2003)
Ammoniac NH ₃ (7664-41-7)	-	5 900 µg/m³ (ANSES 2021)	500 µg/m³ (ANSES 2018)	500 µg/m³ (ANSES 2018)
Benzène (71-43-2)	-	29 µg/m³ (ATSDR 2007)	19 µg/m³ (ATSDR 2007)	10 µg/m³ (ANSES 2008)
Toluène (108-88-3)	260 µg/m³ Sur 1 semaine	21 000 µg/m³ (ANSES 2017)	-	19 000 µg/m³ (ANSES 2017)
Éthylbenzène (100-41-4)	-	22 000 µg/m³ (ANSES 2016)	4 300 µg/m³ (ANSES 2016)	1 500 µg/m³ (ANSES 2016)
Xylène (mélange d'isomères) (1330-20-7)	-	8 700 µg/m³ (ANSES 2020)	2 640 µg/m³ (ATSDR 2007)	100 µg/m³ (ANSES 2022)
1,2-dichloroéthane (107-06-2)	700 µg/m³ sur 24h	-	-	2 403 µg/m³ (ATSDR 2001)
Trichloroéthylène (79-01-6)	-	-	3 200 µg/m³ (ANSES 2018)	3 200 µg/m³ (ANSES 2018)
Tétrachloroéthylène (127-18-4)	250 µg/m³ sur 1 an	1 380 µg/m³ (ANSES 2018)	400 µg/m³ (ANSES 2018)	400 µg/m³ (ANSES 2018)
Disulfure de carbone CS ₂ (75-15-0)	20 µg/m³ sur 30 min (nuisance olfactive) 100 µg/m³ sur 24h (impact sur la santé)	6200 µg/m³ (OEHA 1999)	-	931 µg/m³ (ATSDR 1996)

- : pas de valeur existante

Tableau 2 : valeurs guides et valeurs toxicologiques de référence

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.

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 [3] et priorisation des VTR selon la Note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 [4]

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ soit plus de 472 000 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,5 ppb).

Effets sur l'environnement

Les sulfures d'hydrogène pourraient avoir un effet corrosif à des concentrations très élevées.

2.2.2. Ammoniac NH_3 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 larmoiement, 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 2018

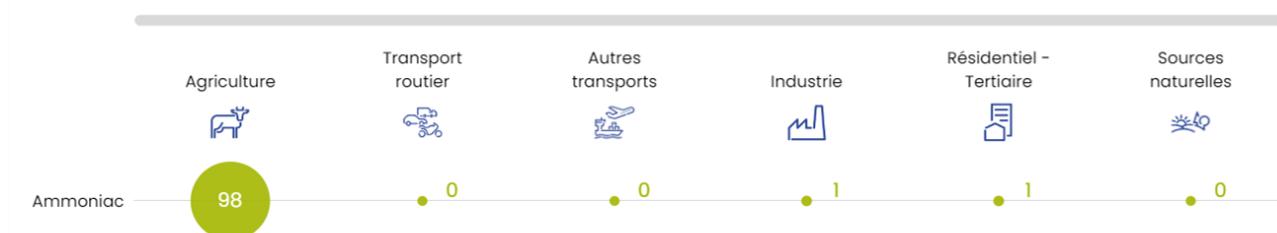


Figure 1 : émissions de NH_3 en CC Haut Limousin en Marche- Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3 [1]

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

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 cancérigènes (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 2018



Figure 2 : émissions de COVNM en CC Haut Limousin en Marche - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3 [1]

Les COVNM³ sont principalement émis par les sources naturelles (94%), dans la Communauté de Communes du Haut Limousin en Marche.

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 | ➔ Autres CSV | ➔ Hydrocarbures aromatiques monocycliques et halogénés |
| ✓ 1-butanethiol | ✓ Diméthyl sulfide(DMS) | ✓ BTEX : Benzène, Toluène, Éthylbenzène, m+p - Xylène et o - Xylène |
| ✓ 1-propanéthiol | ✓ Diméthyl disulfide (DMDS) | ✓ Tétrachloroéthylène |
| ✓ 1,2-dichloroéthane | ✓ Diméthyl trisulfide (DMTS) | ✓ Trichloroéthylène |
| ✓ 2-Propanéthiol | ✓ Disulfure de carbone (CS ₂) | |
| ✓ 2-butanéthiol | | |
| ✓ Éthanethiol | | |
| ✓ Méthanethiol | | |
| ✓ Tert-butylmercaptan | | |

Viens s'ajouter à la liste réglementaire une liste complémentaire composée des molécules les plus présentes en concentrations (8 COV majoritaires par échantillon).

Surveillance réglementaire

Le récapitulatif des mesures réglementaires du territoire limousin (hors campagne de mesures Alvéol) est présenté dans le Tableau 3 [2]. 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.

³ COVNM : composé organique volatil non méthanique

Résultats ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne annuelle					
	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

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 $4,5 \text{ g}/\text{cm}^3$. 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).

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)

✓ Chrome total (Cr)

✓ Plomb (Pb)

✓ Cadmium (Cd)

✓ Nickel (Ni)

Surveillance réglementaire

Le récapitulatif des mesures réglementaires du territoire limousin (hors campagne de mesures Alvéol) est présenté ci-dessous [2]. 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.

Résultats (ng/m^3)	Polluants	Moyenne annuelle					
		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
	Cd	0	0	0	0	0	0
	Ni	0	0	0	0	1	1
	Pb	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 cancérogènes. De nombreuses recherches sont développées pour évaluer l'impact des émissions.

Effets sur l'environnement

Les effets de salissure sont les plus évidents.

Inventaire des émissions polluantes

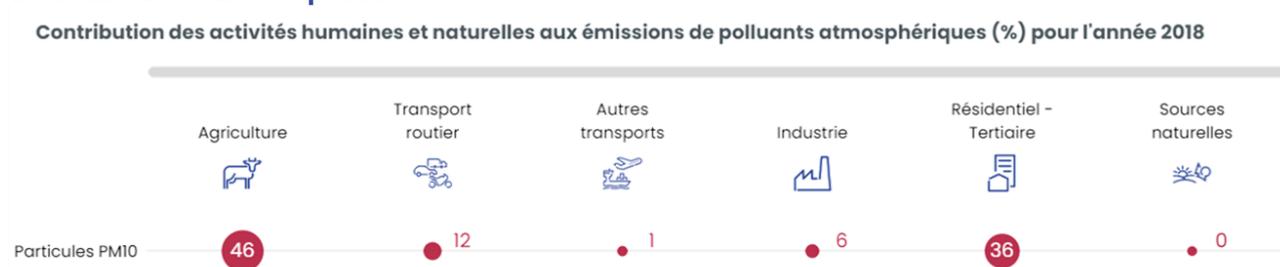


Figure 4 : émissions de PM₁₀ en CC Haut Limousin en Marche - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3 [1]

Les particules PM₁₀ sont principalement émises par les secteurs agricole (46%), résidentiel/tertiaire (36%) et du transport routier (12%), dans la Communauté de Communes du Haut Limousin en Marche.

Surveillance réglementaire

Le récapitulatif des mesures réglementaires du territoire limousin (hors campagne de mesures Alvéol) est présenté ci-dessous [2]. Ces données sont mises à disposition à titre de comparaison.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'a été constaté, sur l'ensemble de la région.

Résultats (µg/m ³)	Maximum Journalier (en 2023)	Nombre de jours > 50 µg/m ³ (en 2023)	Moyenne annuelle					
			2023	2022	2021	2020	2019	2018
GUÉRET - Nicolas	39	0	10	12	10	11	12	12
LIMOGES - Aine	44	0	10	16	14	12	16	12
LIMOGES - Berland	53	1	10	13	14	12	13	-
PALAIS s/ V. - Garros	38	0	9	14	12	12	11	12
SAILLAT - IPaper	55	1	12	16	14	14	18	17
ST-JUNIEN - Fontaine	48	0	10	11	13	13	14	13
TULLE - Hugo	24	-	-	-	11	12	-	12

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

2.3. Méthodes de mesure

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 (PM10 ; PM2.5)	 ACCREDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur www.cofrac.fr
Concentration en H ₂ S (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

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 (NH ₃)		NF EN 17346 - Méthode normalisée pour la détermination de la concentration ammoniac au moyen d'échantillonneurs par diffusion	
Concentration en sulfure d'hydrogène (H ₂ S)		Prélèvement par tube passif	Analyse par spectrophotométrie
Concentration en amines		Prélèvement par tube passif	Analyse par chromatographie ionique
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	

Tableau 5 : matériel et méthodes de mesure

* 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.

3. Dispositif de mesures

Le plan de surveillance est dimensionné conformément au guide de l'INERIS de 2021 : *Surveillance dans l'air autour des installations classées - Retombées des émissions atmosphériques, impact des activités humaines sur les milieux* [5].

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, sera considéré comme hors influence des émissions d'Alvéol et servira 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	Polluants	Sites de mesures	Période
Laboratoire mobile (Analyseurs)	(COV soufrés + H ₂ S) exprimé en H ₂ S, Particules grossières PM ₁₀	Le Vignaud	du 21/03 au 02/05/2024
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 20/03 au 03/04 puis du 03 au 17/04/24
Préleveur bas débit	Métaux lourds (As, Cd, Ni, Pb, Cr)	La Caure Du Bost	du 04 au 11/04 puis du 11 au 18/04 puis du 18 au 25/04 puis du 25/04 au 02/05/24

Tableau 6 : planning de mesure et de prélèvement

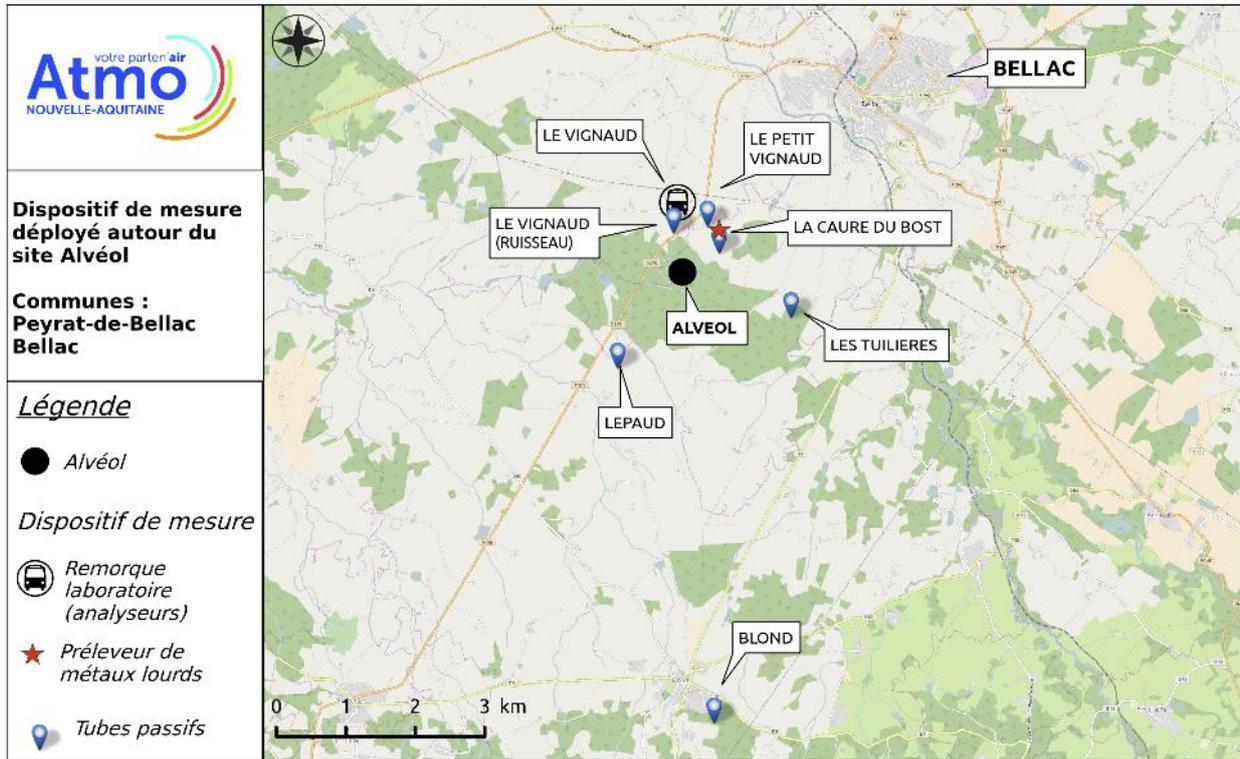


Figure 5 : positionnement des points de prélèvement

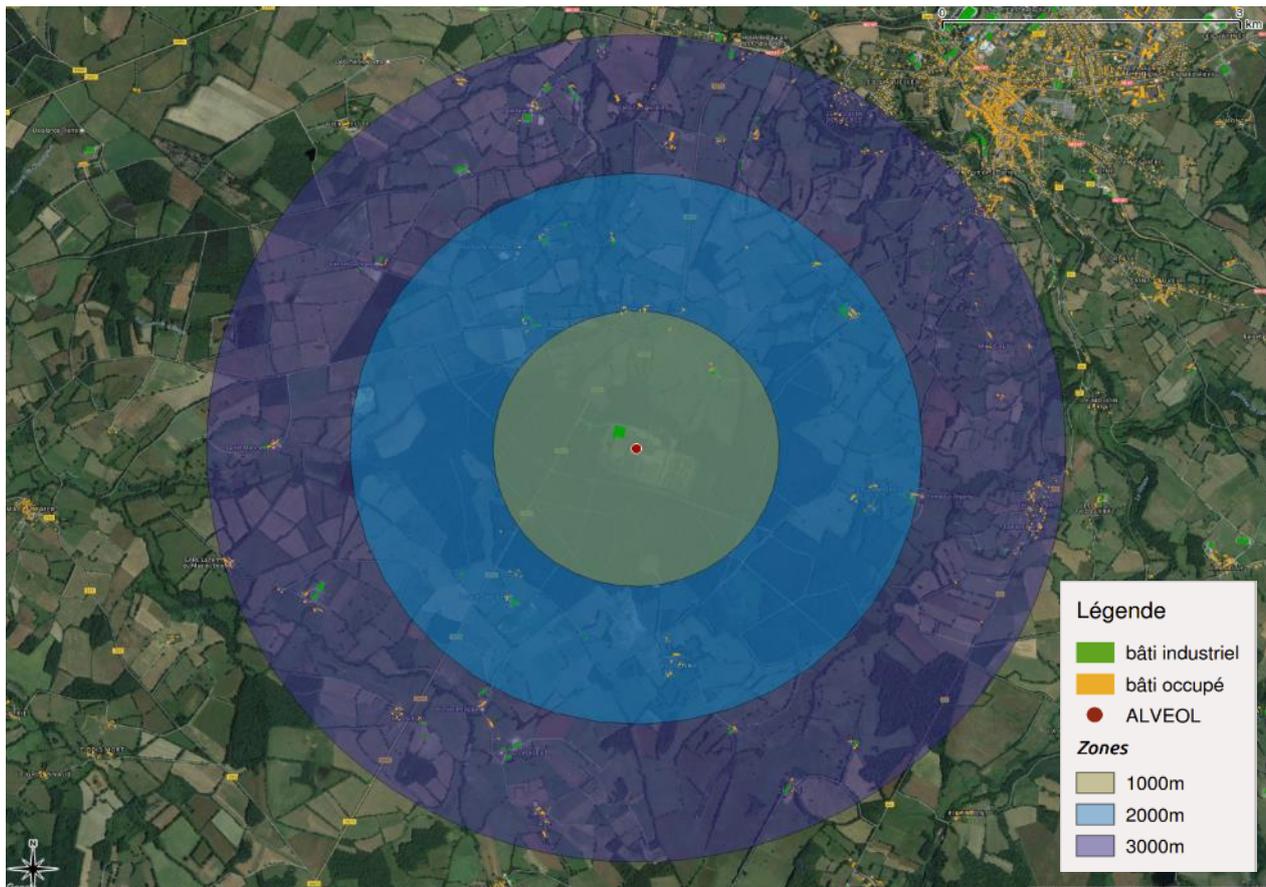


Figure 6 : habitations à proximité du site Alvéol – Source BDTOPO IGN

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.

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 7 : 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 vont donner 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 ont été prélevés via un préleveur dynamique bas débit.

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. En dessous de 1 m/s, on parle de vents faibles pour lesquels aucune direction de vent ne peut être associée. Ces dernières données ne sont, de ce fait, pas prises en compte. 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.

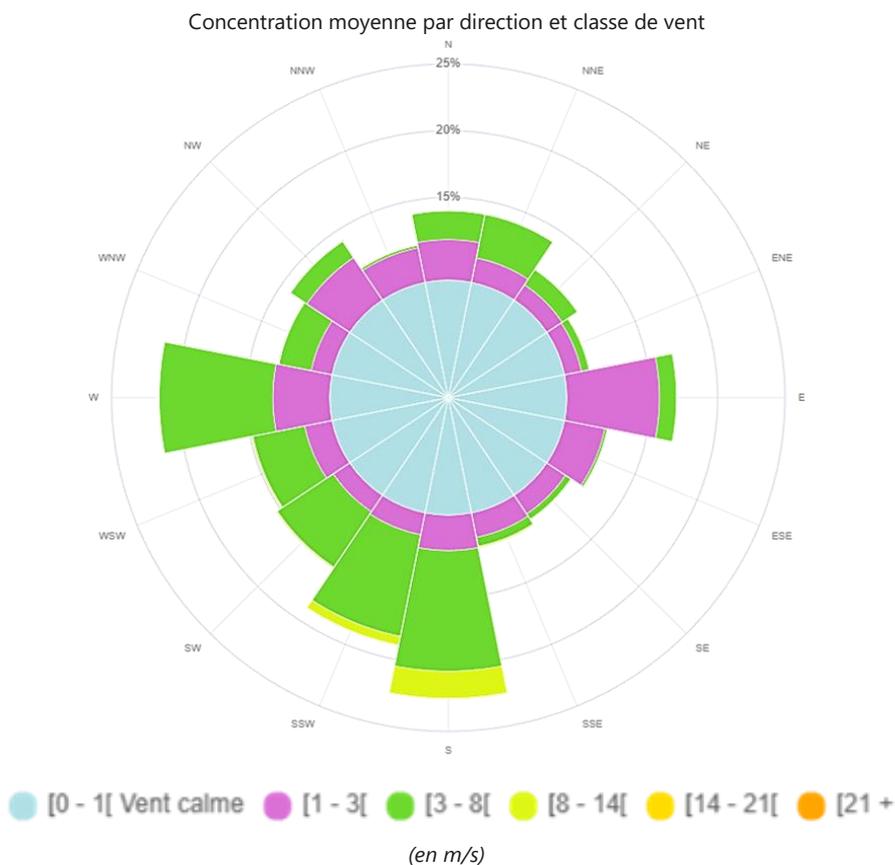


Figure 10 : rose des vents moyenne sur la station Météo France de Magnac du 20/03 au 02/05/2024

Pendant la période de mesure, les vents provenaient majoritairement des secteurs ouest, sud-sud-ouest, sud, et est.

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

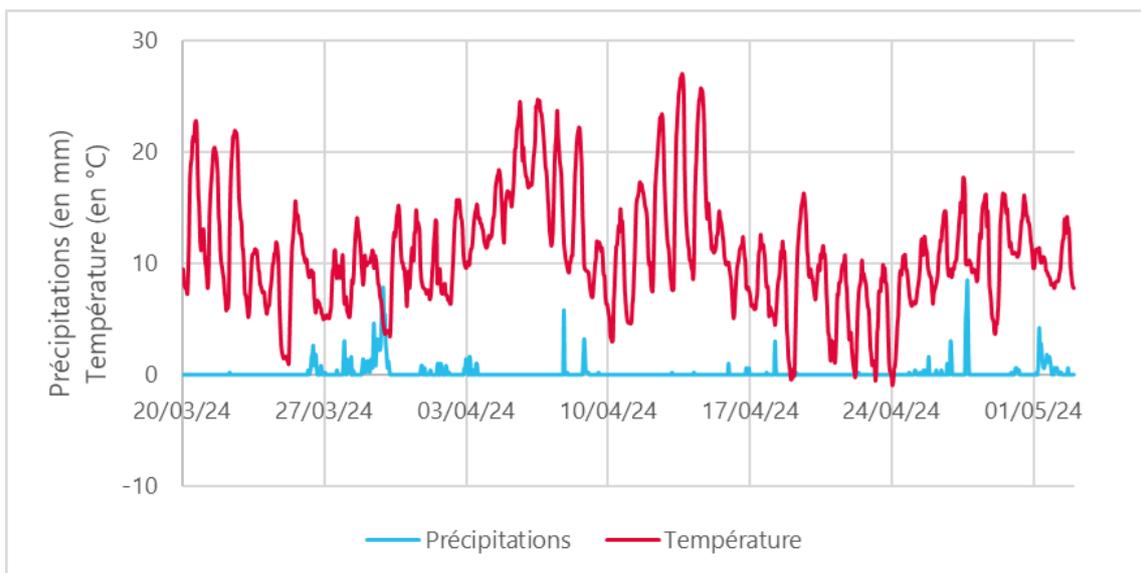


Figure 11 : températures moyennes et cumul pluviométrique entre le 20/03 et le 02/05/2024

Pendant la période de mesure la température moyenne a été de 11°C. Les températures minimales et maximales atteintes ont été respectivement de -1°C et de 27°C. Le cumul des précipitations a été de 199 mm. La période de mesure a donc été pluvieuse.

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

Type de mesure	Mesures automatiques (PM ₁₀ , H ₂ S) (du 21/03 au 01/05/2024)	Métaux lourds (du 04 au 11/04 puis du 11 au 18/04 puis du 18 au 25/04 puis du 25/04 au 02/05/24)	Tubes passifs (COV, H ₂ S, NH ₃ , amines) (du 20/03 au 03/04 puis du 03 au 17/04/24)					
			Lépaud	Le Vignaud (ruisseau)	Le Petit Vignaud	La Caure du Bost	Les Tuilières	Blond
Site	Le Vignaud (ruisseau)	La Caure du Bost	Lépaud	Le Vignaud (ruisseau)	Le Petit Vignaud	La Caure du Bost	Les Tuilières	Blond
Fréquence sous le vent d'Alvéol	38 %	30 %	12 %	43 %	51 %	45 %	31 %	14 %

Tableau 8 : fréquences d'exposition des sites de prélèvement pendant les différentes périodes de mesure

Les sites ont globalement été bien exposés aux vents provenant de la direction d'Alvéol, à l'exception des sites de Lépaud et Blond qui ont été exposés moins de 15% du temps.

5. Présentation des résultats de prélèvements et analyses

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 suite à la confrontation des mesures réalisées en continu par l'analyseur d'H₂S d'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).

Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 20/03 au 03/04 et la phase 2 du 03 au 17/04/2024. Les mesures en continu ont été réalisées entre le 21/03 et le 01/05/2024.

Concentrations (µg/m ³)	Tubes passifs		
	Phase 1	Phase 2	Campagne ⁶
Lépaud	<0.5	<0.5	<0.5
Le Vignaud (ruisseau)	<0.5	0.5	0.4
Le Petit Vignaud	<0.5	0.6	0.4
La Caure du Bost	<0.5	0.7	0.5
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 9 : données H₂S relevées par tube passif

Concentrations (µg/m ³)	Analyseur
	Campagne
Moyenne	0.5
[Min - Max] horaire	[0 – 11.7]

Tableau 10 : 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. Le site « Le Vignaud » présente une moyenne sur la campagne de 0,5 µg/m³ avec des valeurs horaires allant jusqu'à 11,7 µg/m³.

Les concentrations horaires en H₂S sont présentées sur la Figure 12.

⁶ Les données brutes strictement inférieures à la limite de quantification sont remplacées par LQ/2 dans le calcul des moyennes [6].

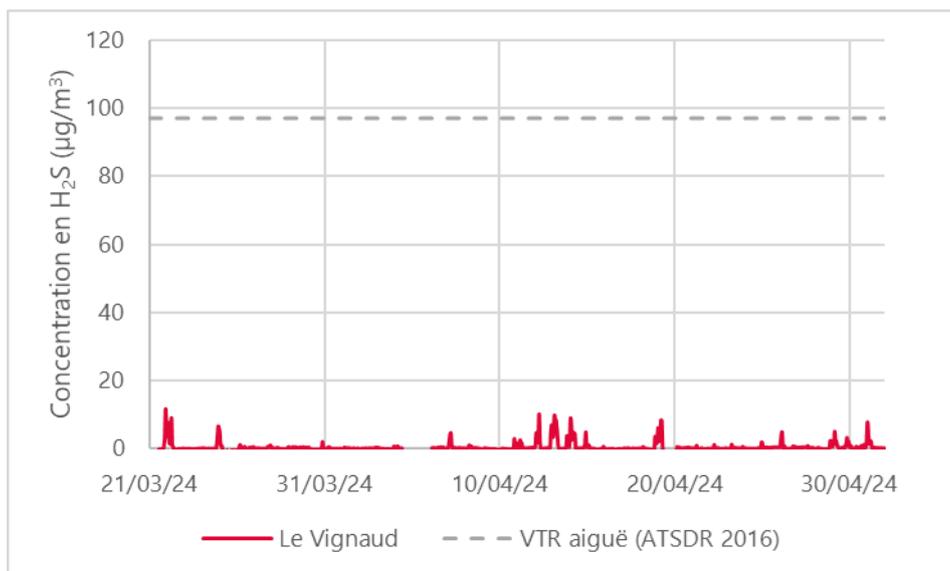


Figure 12 : évolution des concentrations horaires d'H₂S sur le site Le Vignaud

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

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

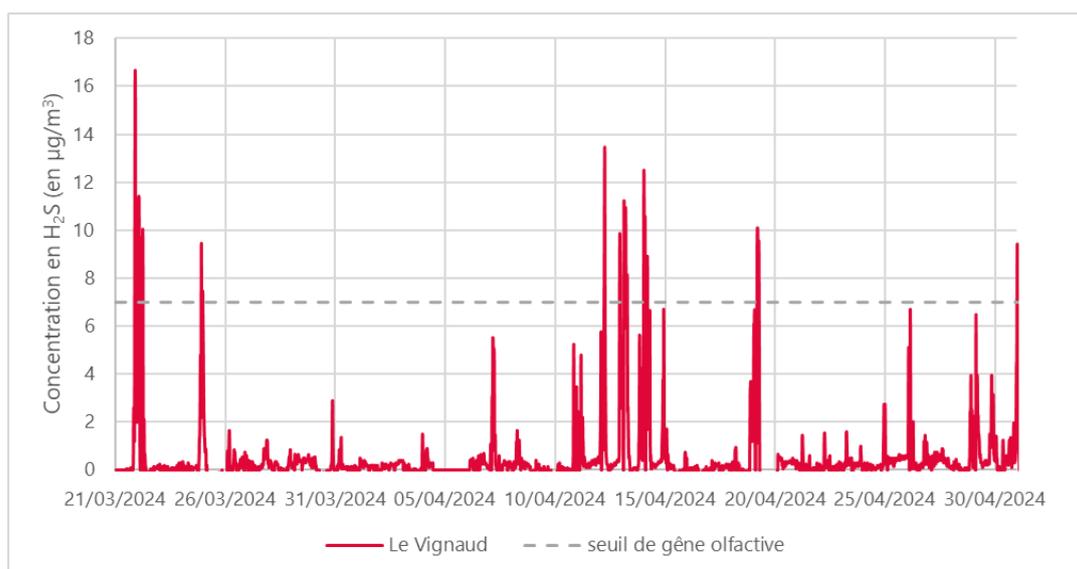


Figure 13 : évolution des concentrations d'H₂S en demi-heure glissantes sur le site Le Vignaud

Le seuil de gêne olfactif défini par l'OMS a été atteint plusieurs fois pendant la période de mesure. D'après les informations transmises par Suez RV Sud-Ouest, des travaux de captage du biogaz ont été réalisés entre le 14 et le 26/04, ce qui a pu engendrer des odeurs (les mairies des communes concernées ont été informées). Sur les autres périodes, de fortes précipitations accompagnées d'écarts de température marqués entre la nuit et le jour ont pu être à l'origine d'odeurs.

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

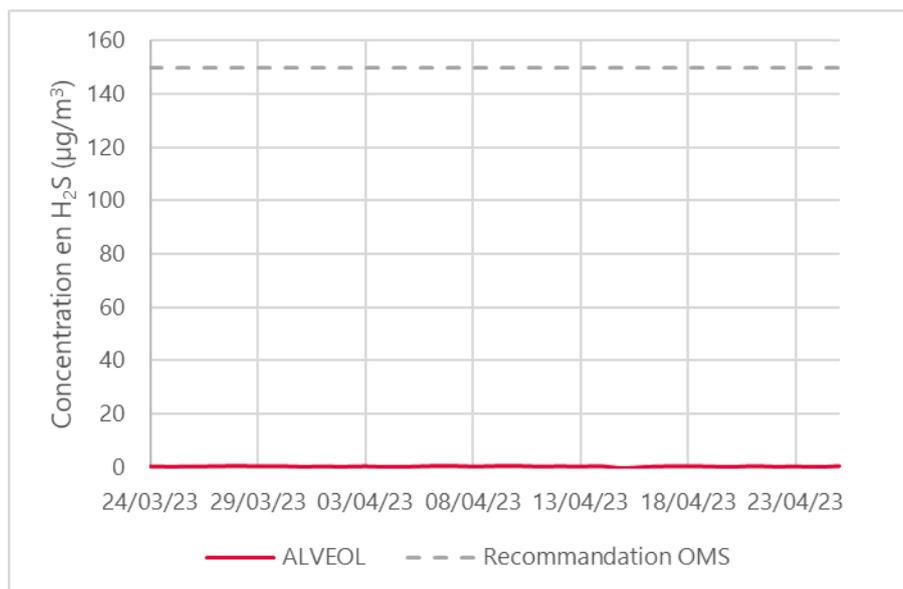


Figure 14 : évolution des concentrations journalières d'H₂S sur le site Le Vignaud

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

5.1.2. Valeur de référence et historique des données

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

Concentrations (µg/m ³)	Exposition subchronique			Exposition aiguë
	Analyseur : concentration moyenne	Tubes passifs : concentration moyenne sur la période de mesure du site le plus impacté		Analyseur : concentration horaire maximale
		Concentration moyenne	Site concerné	
2011 : 14/02-28/02	1.50	2.30	Le Vignaud	38.0
2011 : 27/06-11/07	0.80	1.70	Lépaud	30.0
2012 : 23/02-22/03	1.62	2.40	Le Vignaud (ruisseau)	50.0
2012 : 04/07-01/08	0.30	0.35	La Caure du Bost	5.0
2013 : 26/06-24/07	1.15	-	-	7.1
2014 : 03/02-03/03	0.01	0.35	Le Vignaud (ruisseau)	1.0
2015 : 25/02-25/03	0.45	0.32	Lépaud	1.8
2016 : 10/02 – 09/03	0.56	0.51	La Caure du Bost	4.8
2017 : 01/03 – 29/03	0.3	< 0.3	Tous sites	1.8
2018 : 28/02 – 28/03	0.8	0.5	Le Vignaud (ruisseau)	14.7
2019 : 27/03 – 24/04	1.4	< 0.5	Tous les sites	3.8
2020 : 06/02 – 05/03	0.4	< 0.5	Tous les sites	1.7
2021 : 04/03 – 07/04	1.4	1.3	Le Vignaud (ruisseau)	67.2
2022 : 24/03 au 17/05	0.1	< 0.5	Tous les sites	2.3
2023 : 23/03 au 26/04	0.3	< 0.7	Tous les sites	6.3
2024 : 20/03 au 01/05	0.5	0.5	La Caure du Bost	11.7

- : < à la limite de détection (LD)

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

Tableau 11 : 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).

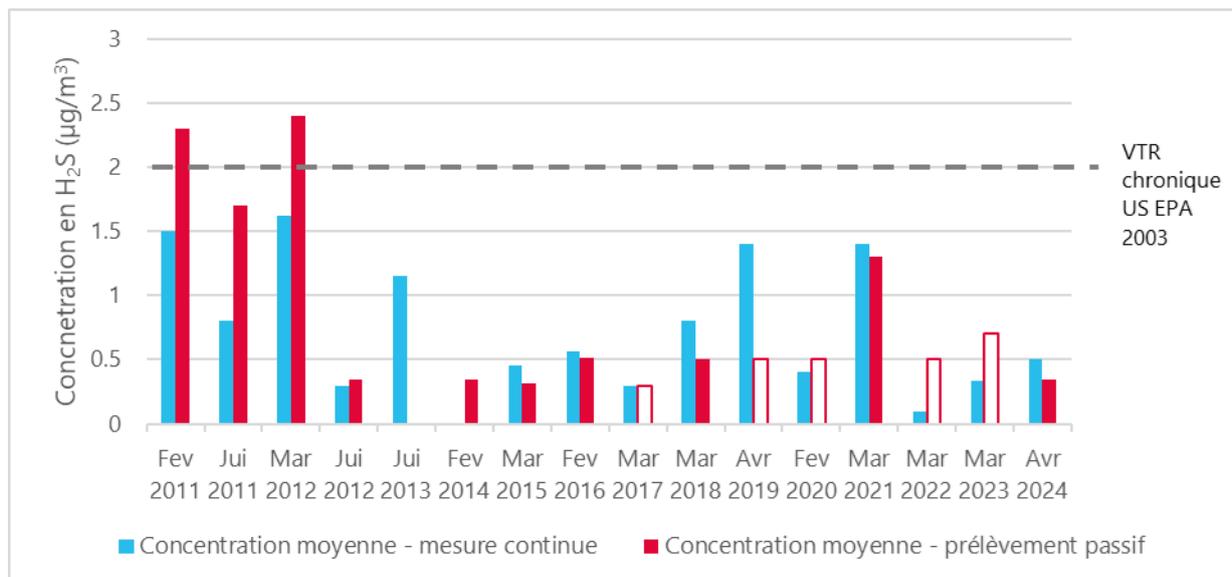


Figure 15 : évolution des concentrations d'H₂S en situation d'exposition subchronique

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

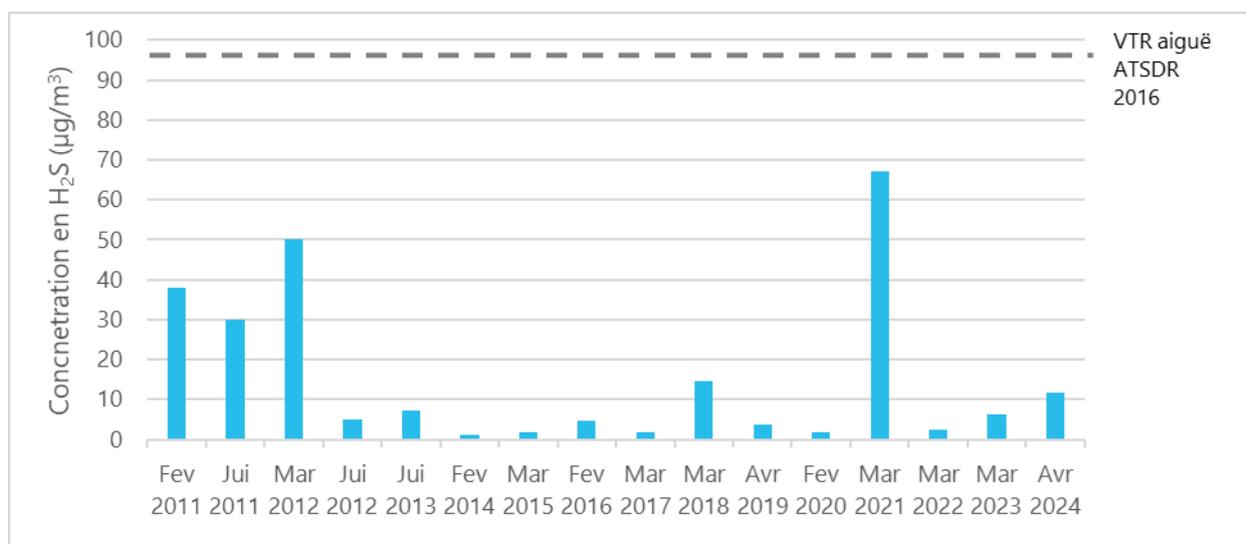


Figure 16 : évolution des concentrations d'H₂S en situation d'exposition aiguë (concentration horaire maximale) sur le site du Vignaud

En supposant que les concentrations mesurées lors des campagnes d'une durée d'un mois reflètent les niveaux annuels, et donc à titre indicatif seulement, seules les campagnes effectuées en février 2011 et mars 2012 révélaient des teneurs supérieures à la VTR en situation d'exposition chronique (sur plusieurs années) de 2 µg/m³ (US EPA 2003).

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 20/03 au 03/04 et la phase 2 du 03 au 17/04/2024.

Concentrations (µg/m ³)	NH ₃			Amines totales		
	Phase 1	Phase 2	Campagne	Phase 1	Phase 2	Campagne
Lépaud	9.8	23.9	16.9	<0.2	<0.2	<0.2
Le Vignaud (ruisseau)	0.9	1.1	1.0	<0.2	<0.2	<0.2
Le Petit Vignaud	5.7	1.4	3.6	<0.2	<0.2	<0.2
La Caure du Bost	4.9	4.1	4.5	<0.2	<0.2	<0.2
Les Tuilières	0.7	0.9	0.8	<0.2	<0.2	<0.2
Blond	0.6	0.7	0.6	<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 amines totales par tubes passifs

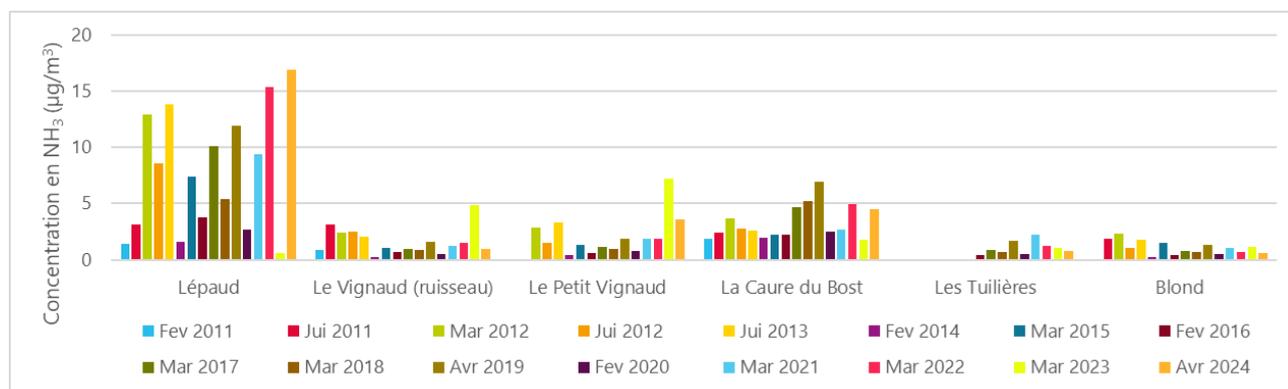


Figure 17 : évolution des concentrations de NH₃

Les teneurs mensuelles observées au cours de cette campagne 2024 sont du même ordre de grandeur que celles observées depuis le démarrage de la surveillance d'Alvéol en 2011. Les valeurs sont inférieures à la VTR pour une exposition subchronique de 500 µg/m³ (ANSES 2018).

Le site de « Lépaud », exposé à 12% aux vents en provenance d'Alvéol selon les variables météorologiques, 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 20/03 au 03/04 et la phase 2 du 03 au 17/04/2024.

Polluants (N° CAS)	Concentrations (µg/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
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
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
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
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
Méthanéthiol (74-93-1)	< 0.01	0.02	< 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
Autres CSV												
Diméthyl sulfide (DMS) (75-18-3)	< 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 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
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
Disulfure de carbone (CS ₂) (75-15-0)	< 0.01	0.04	< 0.01	0.02	< 0.01	0.03	0.05	< 0.01	0.11	< 0.01	0.01	< 0.01

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

Tableau 13 : données de mercaptans et autres composés soufrés par tube passif

Les résultats de 2024 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.

Les seuls de ces composés ayant une VTR sont le 1,2-dichloroéthane et le disulfure de carbone. A titre indicatif, leurs concentrations sont largement inférieures à leur VTR pour inhalation chronique, respectivement de 2 403 µg/m³ (ATSDR 2001) et de 931 µg/m³ (ATDR 1996).

5.3.2. Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) et halogénés

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 20/03 au 03/04 et la phase 2 du 03 au 17/04/2024.

Polluants (N° CAS)	Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
	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
Benzène (71-43-2)	0.51	0.63	0.38	0.40	0.65	0.57	0.47	0.34	0.46	0.40	0.40	0.32
Toluène (108-88-3)	0.47	0.61	0.21	0.19	0.90	1.26	0.35	0.23	0.24	0.19	0.19	0.19
Éthylbenzène (100-41-4)	0.09	0.12	0.07	0.05	0.18	0.27	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04
Xylène (1330-20-7)	0.30	0.40	0.21	0.15	0.66	1.04	0.21	0.16	0.13	0.10	0.10	0.11
1,2-dichloroéthane (107-06-2)	<0.04	<0.03	<0.03	<0.03	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03
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)	< 0.01	<0.01	< 0.01	<0.01	< 0.01	<0.01	< 0.01	<0.01	< 0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01

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

Tableau 14 : données BTEX et hydrocarbures halogénés relevées par tube passif

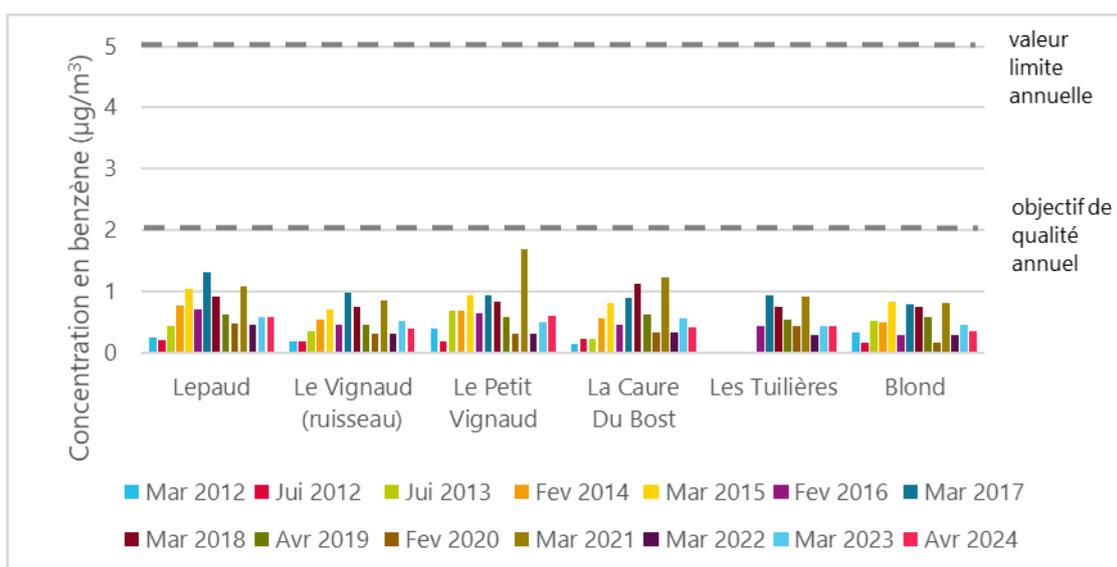


Figure 18 : évolution des concentrations de benzène

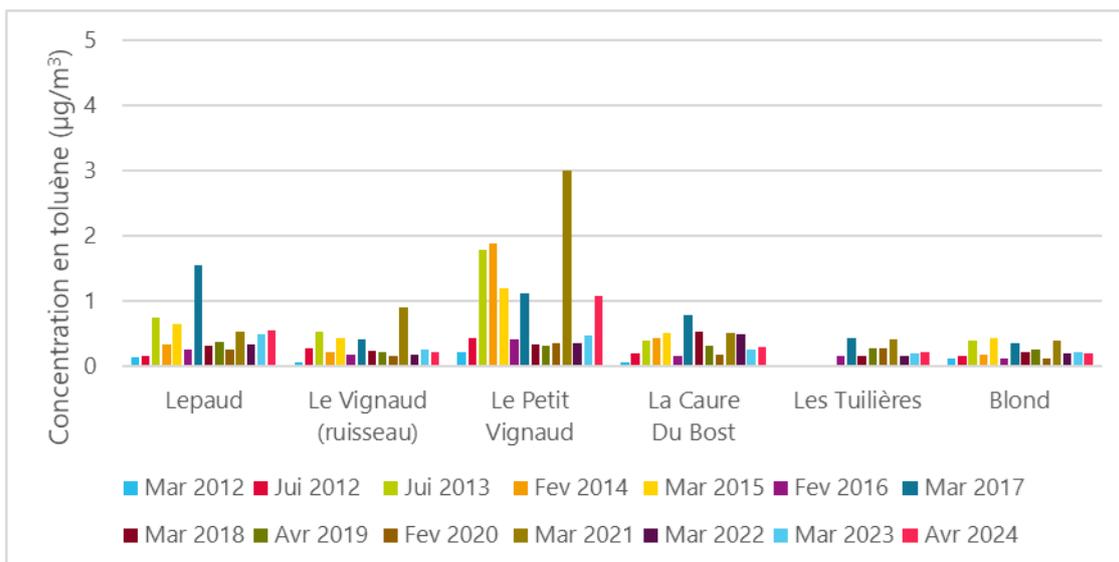


Figure 19 : évolution des concentrations de toluène

Les concentrations moyennes de BTEX et hydrocarbures halogénés relevées au cours de cette campagne de mesure sont du même ordre de grandeur que celles relevées au cours de la campagne 2023.

Les concentrations en benzène sont inférieures à la VTR pour inhalation subchronique de $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ATSDR 2007).

Il en est de même pour les concentrations en éthylbenzène, xylène, trichloroéthylène et en tétrachloroéthylène qui sont largement inférieures à leur VTR pour inhalation subchronique, respectivement de $4\,300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2016), $2\,640 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ATSDR 2007), $3\,200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2018) et $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2018).

A titre indicatif :

- Les concentrations relevées en benzène sont inférieures à la valeur limite annuelle ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et à l'objectif de qualité ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Les concentrations en toluène sont largement inférieures à la VTR pour inhalation chronique de $19\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ANSES 2017).
- Les concentrations mensuelles relevées en benzène cette année sont cohérentes avec les concentrations annuelles relevées par le réseau de surveillance fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.

5.3.3. Autres molécules

Les autres COV détectés comme les plus présents sont mentionnés dans le tableau ci-dessous. Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 20/03 au 03/04 et la phase 2 du 03 au 17/04/2024.

Polluants (N° CAS)	Concentrations (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
Ethanol (64-17-5)	0.02	0.10	0.02	0.03	0.03	0.49	2.00	0.14	3.40	0.06	0.47	0.03
2-méthylbutane (78-78-4)	0.01	0.03	<0.01	0.03	0.05	0.09	0.07	0.02	0.14	0.01	0.05	0.01
2-méthylpentane (107-83-5)	0.24	0.29	0.08	0.08	0.50	0.61	0.13	0.08	0.10	0.05	0.05	0.06
Acide acétique (64-19-7)	1.40	2.00	1.70	1.40	1.40	1.30	1.40	2.00	1.50	1.50	1.00	0.68
1-Octène (111-66-0)	0.34	0.43	0.29	0.32	0.33	0.39	0.31	0.37	0.30	0.42	0.26	0.47
1-Nonène (124-11-8)	0.66	0.73	0.53	0.59	0.57	0.69	0.51	0.78	0.54	0.80	0.49	0.96
1-Décène (872-05-9)	0.60	0.66	0.50	0.50	0.48	0.59	0.38	0.60	0.35	0.60	0.34	0.79
Décane (124-18-5)	0.94	0.76	0.91	0.55	0.95	0.55	0.71	0.61	0.78	0.61	0.66	0.71
1,2,4-triméthylbenzène (95-63-6)	0.09	0.12	0.05	0.05	0.20	0.32	0.07	0.06	0.04	0.04	0.02	0.04
Dodécane (112-40-3)	2.50	2.50	1.70	1.80	1.60	1.30	2.10	1.50	1.30	1.40	1.20	2.70
Tétradécane (629-59-4)	0.49	0.99	0.55	0.35	0.46	1.00	0.86	1.00	0.53	0.73	0.34	0.56
Hexadécane (544-76-3)	0.17	0.41	0.15	0.12	0.13	0.56	0.21	0.46	0.13	0.40	0.08	0.19

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

Tableau 15 : données des autres COV

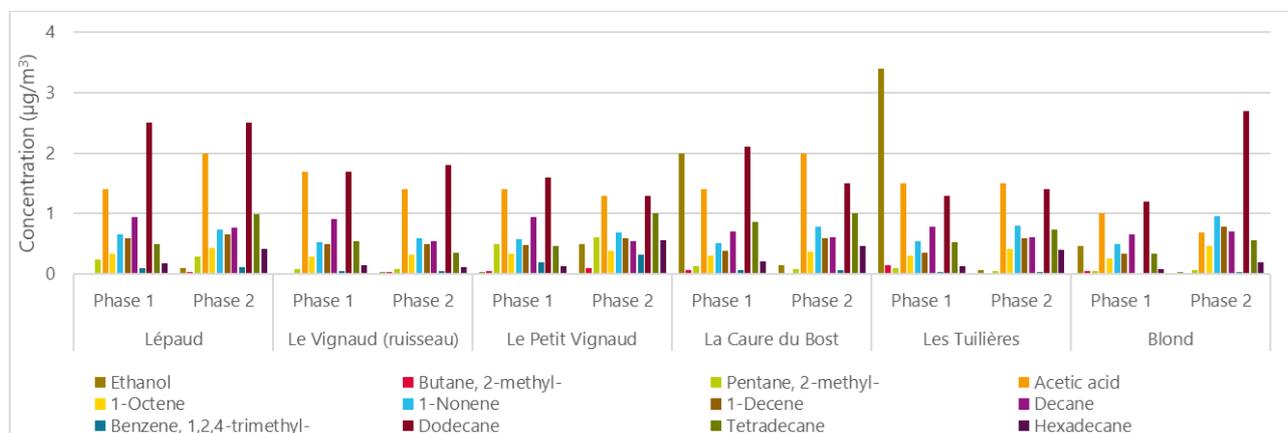


Figure 20 : concentrations des autres COV mesurés

Les composés qui sont les plus présents dans les échantillons, lors de cette campagne de mesure, sont l'acide acétique, le dodécane et l'éthanol. Aucun de ces composés ne possède de VTR.

5.4. Métaux lourds

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

Concentrations (ng/m ³)	Phase 1		Phase 2		Campagne
	04/04/24 11/04/24	11/04/24 18/04/24	18/04/24 25/04/24	25/04/24 02/05/24	
Arsenic	0.29	0.16	0.17	0.15	0.19
Cadmium	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02
Nickel	0.45	0.38	0.83	0.38	0.51
Plomb	0.38	0.14	0.19	0.19	0.23
Chrome	0.27	0.25	0.35	0.25	0.28

<0,XX : 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 16 : données de métaux lourds relevées par prélèvement actif

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.

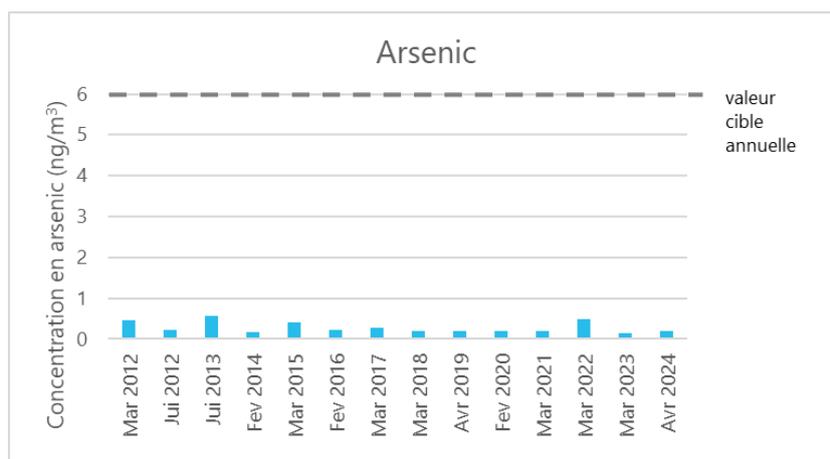


Figure 21 : évolution des teneurs en arsenic

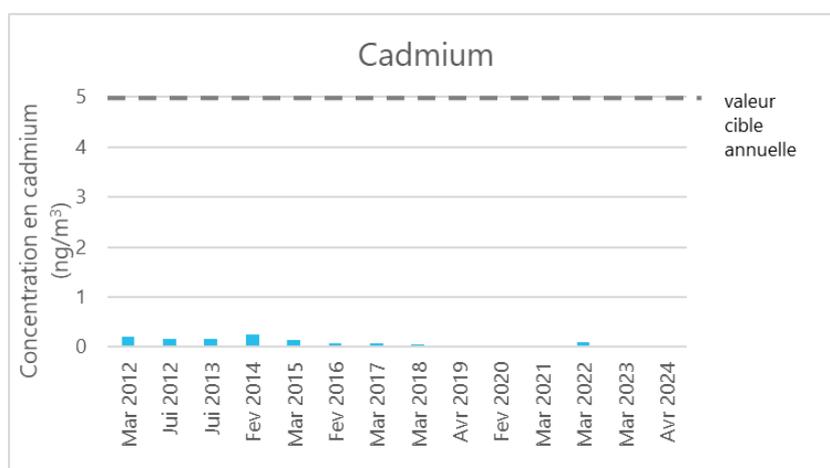


Figure 22 : évolution des teneurs en cadmium

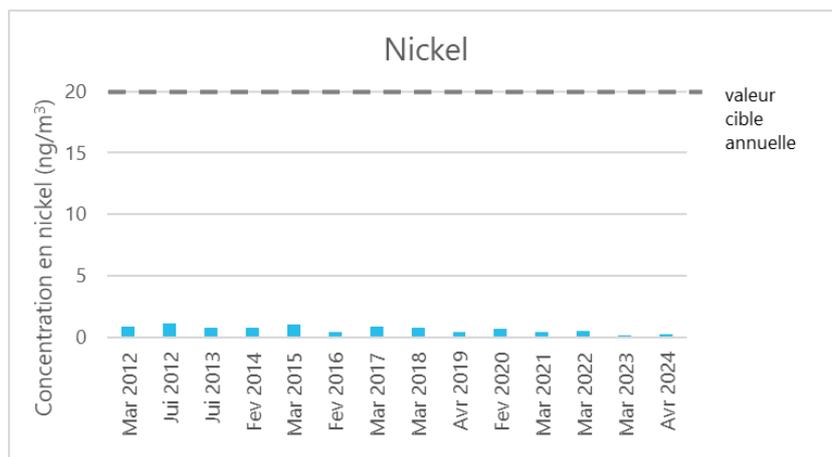


Figure 23 : évolution des teneurs en nickel

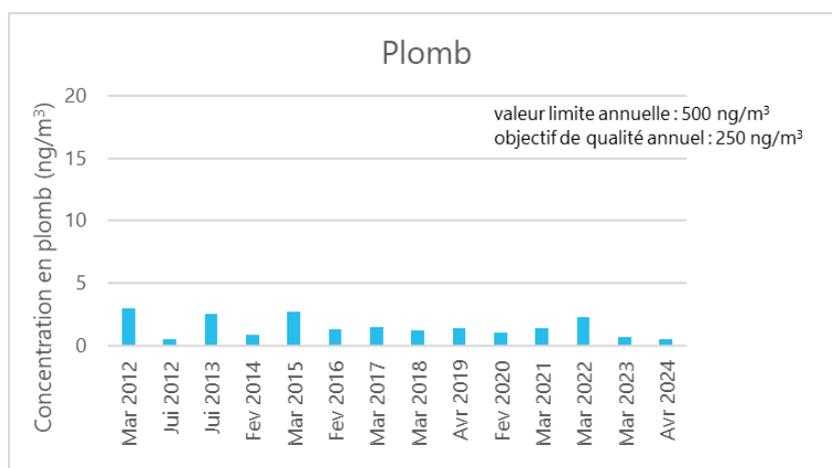


Figure 24 : évolution des teneurs en plomb

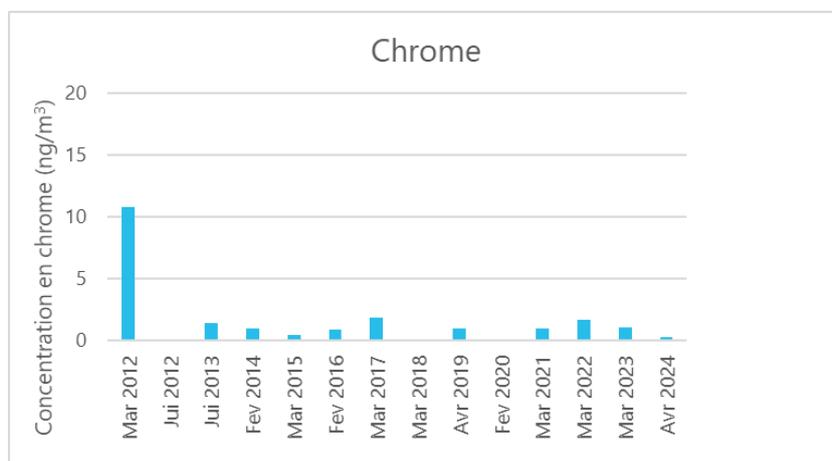


Figure 25 : évolution des teneurs en chrome

Les concentrations relevées en 2024 sont similaires aux années précédentes.

5.5. Particules grossières PM₁₀

Les concentrations mesurées sur « Le Vignaud » entre le 21/03 et le 02/05/2024 sont présentées dans le tableau et la figure suivante. Elles sont comparées à celles mesurées sur 3 stations urbaines de fond⁸ du réseau d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Concentrations (µg/m ³)	Limoges – Berland (urbaine fond)	Guéret – Nicolas (urbaine fond)	Saint Junien – Fontaine (urbaine fond)	Le Vignaud
Moyenne	7	9	8	9
[Min – Max] journalier	[2 – 16]	[3 – 30]	[2 – 20]	[2 – 18]

Tableau 17 : données de PM₁₀ enregistrées par analyseur automatique

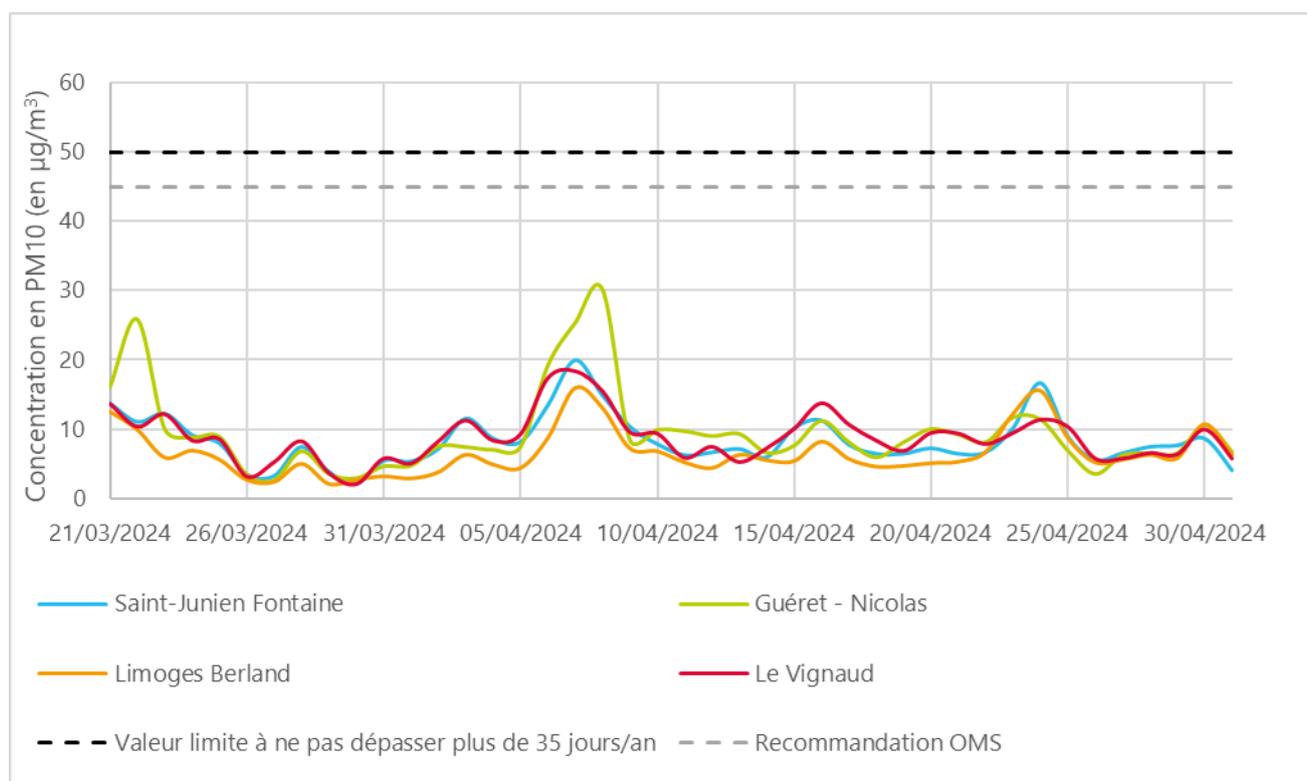


Figure 26 : évolution des concentrations journalières de PM₁₀

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) ont été respectés.

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

Globalement, 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.

⁸ 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.

6. Conclusion

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

Sulfure d'hydrogène H₂S

- Les concentrations mesurées par tubes passifs sont, sur l'ensemble des sites, faibles ou inférieures au seuil de quantification et cohérentes avec les données enregistrées en temps réel par l'analyseur automatique.
- Les concentrations mesurées sont 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).
- Les concentrations en H₂S sont inférieures au seuil journalier recommandé par l'OMS (150 µg/m³).
- Le seuil de gêne olfactif défini par l'OMS a été atteint plusieurs fois pendant la période de mesure. Ces odeurs ont été engendrées par des travaux de captage du biogaz menés par l'ISDND ainsi que de fortes précipitations associées à des écarts de températures diurnes et nocturnes marqués.
- Les concentrations mesurées en 2024 sont similaires à celles mesurées en 2023.
- N.B. : Les concentrations en H₂S, obtenues par analyseur automatique, peuvent refléter les concentrations d'H₂S et de divers COV soufrés d'origine industrielle, interférents à la mesure, (les résultats des quelques COV soufrés précisés dans ce rapport sont cependant faibles).

Ammoniac NH₃ et amines totales

- Les teneurs de NH₃ relevées sont du même ordre de grandeur que celles observées depuis le démarrage de la surveillance d'Alvéol en 2011.
- Les valeurs sont inférieures à la valeur toxicologique de référence pour une exposition subchronique de 500 µg/m³ (ANSES 2018).
- Les amines totales n'ont pas pu être quantifiées car non présentes ou en très faible quantité.

COV : Mercaptans et autres composés soufrés

- Les résultats sont cohérents avec ceux des années précédentes.
- Seuls le méthanthiol et le disulfure de carbone ont été quantifiés. Leurs concentrations sont faibles ou inférieures à la limite de quantification.
- Les autres composés soufrés présentent des concentrations inférieures aux seuils de quantification (donc absents ou présents en très faibles quantités).
- Les composés ayant une VTR, le 1,2-dichloroéthane et le disulfure de carbone, ont montré des concentrations inférieures à leur VTR pour inhalation chronique, respectivement de 2 403 µg/m³ (ATSDR 2001) et de 931 µg/m³ (ATDR 1996), à titre indicatif.

COV : BTEX et halogénés

- Les concentrations moyennes de BTEX et halogénés relevées sont similaires à celles de la campagne 2023.
- À titre indicatif, les concentrations mensuelles relevées en benzène en 2024 sont cohérentes avec les concentrations annuelles relevées par le réseau de surveillance fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.
- A titre indicatif, les concentrations en benzène sont inférieures à la valeur limite annuelle (5 µg/m³) et à l'objectif de qualité (2 µg/m³).
- Les concentrations en benzène, éthylbenzène, xylène, trichloréthylène et tétrachloroéthylène sont inférieures à leurs VTR pour inhalation subchronique, respectivement : 19 µg/m³ (ATSDR 2007), 4 300 µg/m³ (ANSES 2016), 2 640 µg/m³ (ATSDR 2007), 3200 µg/m³ (ANSES 2018) et 400 µg/m³ (ANSES 2018).
- A titre indicatif, les concentrations en toluène sont largement inférieures à la VTR pour inhalation chronique de 19 000 µg/m³ (ANSES 2017).

Autres COV

- Douze autres COV les plus présents ont été détectés.

- Les composés les plus présents dans les échantillons, lors de cette campagne de mesure, sont l'acide acétique, le dodécane et l'éthanol.
- Aucun de ces composés ne possède de valeur de référence.

Métaux lourds

- Les teneurs en métaux lourds sont faibles pour les quatre semaines de prélèvement.
- A titre indicatif, les seuils réglementaires annuels établis pour quatre des métaux lourds recherchés sont largement respectés.
- Les concentrations relevées en 2024 sont similaires aux années précédentes.

Particules grossières PM₁₀

- Les teneurs journalières présentent des niveaux proches des autres sites de mesure non exposés à Alvéol.
- Les concentrations relevées sur « Le Vignaud » sont inférieures au seuil réglementaire journalier (50 µg/m³) et au seuil journalier recommandé par l'OMS (45 µg/m³).
- A titre indicatif, le seuil réglementaire annuel (40 µg/m³) est respecté sur « Le Vignaud ». Il en est de même pour le seuil annuel recommandé par l'OMS (15 µg/m³).
- Globalement, 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.

Bibliographie

- [1] Atmo Nouvelle-Aquitaine, « Emissions annuelles de polluants ». 2018. Consulté le: 19 juillet 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/dataviz/emissions>
- [2] Atmo Nouvelle-Aquitaine, « Qualité de l'air en Nouvelle-Aquitaine. Bilan annuel 2023. », juill. 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/publications/bilans-annuels-de-la-qualite-de-lair-en-nouvelle-aquitaine>
- [3] « INERIS - Portail Substances Chimiques, accueil ». Consulté le: 16 juillet 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://substances.ineris.fr/>
- [4] *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: 11 avril 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=38905>
- [5] 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.
- [6] LCSQA, « Guide méthodologique pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air », DRC-16-159667-08455A, juin 2016.

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
17 180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

