

Plan de surveillance 2022

Alvéol – installation de stockage des déchets non dangereux

Période de mesure : du 24/03 au 17/05/2022

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

Référence : IND_EXT_21_386

Version finale du : 01/09/2022

Auteur(s) : Emilie PALKA
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :
E-mail : contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Titre : Plan de surveillance 2022 : Alvéol – installation de stockage de déchets non dangereux

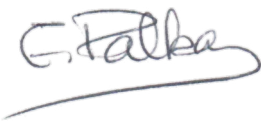


Reference : IND_EXT_21_386

Version : finale du 01/09/2022

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

Selon offre n° : IND_EXT_21_386 version 1 du 03/02/2022

Nombre de pages : 34 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Emilie PALKA	Cyril HUE	Rémi FEUILLADE
Qualité	Ingénieure d'études	Responsable service études	Directeur délégué
Visa			

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.

A 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'aura 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

Sommaire

1. Introduction et contexte	9
2. Polluants suivis et méthodes de mesure	9
2.1. Sulfure d'hydrogène H ₂ S	9
2.2. Ammoniac NH ₃ et amines	9
2.3. Composés organiques volatils (COV)	10
2.4. Métaux lourds	12
2.5. Particules fines PM10 en suspension	13
2.6. Valeurs de référence	14
2.6.1. Réglementation européenne	14
2.6.2. Valeurs guides et toxicologiques de référence	14
2.7. 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
4. Conditions environnementales	21
5. Présentation des résultats de prélèvements et analyses	22
5.1. Sulfure d'hydrogène H ₂ S	22
5.1.1. Valeurs enregistrées	22
5.1.2. Réglementation et historique des données	23
5.2. Ammoniac NH ₃ et amines totales	25
5.3. Composés organiques volatils (COV)	26
5.3.1. Composés soufrés volatils : Mercaptans et autres composés	26
5.3.2. Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) et halogénés	26
5.3.3. Autres molécules	28
5.4. Métaux lourds	28
5.5. Particules en suspension PM10	30
6. Conclusion	32

Table des figures

Figure 1 : émissions de NH ₃ en Haute-Vienne - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3.....	10
Figure 2 : émissions de COV en Haute-Vienne - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3.....	11
Figure 3 : émissions de PM ₁₀ en Haute-Vienne - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3.....	13
Figure 4 : positionnement des points de prélèvement	19
Figure 5 : habitations à proximité du site Alvéol – Source BDTOPO IGN.....	19
Figure 6 : exemple de tube à diffusion passive	20
Figure 7 : préleveur dynamique à bas débit de métaux lourds en situation	20
Figure 8 : analyseurs en situation dans le laboratoire mobile.....	20
Figure 9 : rose des vents moyenne sur la station Météo France de Magnac du 24/03 au 17/05/2022	21
Figure 10 : températures moyennes et cumul pluviométrique entre le 24/03 et le 17/05/2022	21
Figure 11 : évolution des concentrations horaires d'H ₂ S sur le site Le Vignaud.....	23
Figure 12 : évolution des concentrations d'H ₂ S en demi-heure glissantes sur le site Le Vignaud	23
Figure 13 : évolution des concentrations d'H ₂ S en situation d'exposition subchronique.....	24
Figure 14 : évolution des concentrations d'H ₂ S en situation d'exposition aiguë sur le site du Vignaud	25
Figure 15 : évolution des concentrations de NH ₃	26
Figure 16 : évolution des concentrations de benzène.....	27
Figure 17 : évolution des concentrations de toluène.....	27
Figure 18 : évolution des teneurs en arsenic.....	29
Figure 19 : évolution des teneurs en cadmium	29
Figure 20 : évolution des teneurs en nickel	29
Figure 21 : évolution des teneurs en plomb.....	30
Figure 22 : évolution des teneurs en chrome.....	30
Figure 23 : évolution des concentrations journalières de PM ₁₀	31

Table des tableaux

Tableau 1 : benzène – valeurs enregistrées sur le territoire limousin.....	11
Tableau 2 : métaux lourds – Valeurs enregistrées sur le territoire limousin.....	12
Tableau 3 : particules fines PM ₁₀ – Valeurs enregistrées en sur le territoire limousin	13
Tableau 4 : réglementation européenne.....	14
Tableau 5 : VTR - définition des durées d'exposition	15
Tableau 6 : valeurs guides et de référence.....	16
Tableau 7 : matériel et méthodes de mesure.....	17
Tableau 8 : planning de mesure et de prélèvement.....	18
Tableau 9 : caractéristiques des tubes passifs.....	20
Tableau 10 : fréquences d'exposition des sites de prélèvement pendant les différentes périodes de mesure	22
Tableau 11 : données H ₂ S relevées par tube passif.....	22
Tableau 12: données H ₂ S enregistrées par analyseur automatique	22
Tableau 13 : concentrations maximales horaires et moyennes d'H ₂ S pour toutes les campagnes de mesure effectuées à Alvéol.....	24
Tableau 14 : données d'ammoniac et amines totales par tubes passifs	25

Tableau 15 : données de mercaptans et autres composés soufrés par tube passif	26
Tableau 16 : données BTEX et hydrocarbures halogénés relevées par tube passif.....	27
Tableau 17 : données des autres COV les plus présents	28
Tableau 18 : données de métaux lourds relevées par prélèvement actif	28
Tableau 19 : données de PM10 enregistrées par analyseur automatique.....	30

Polluants

- BTEX benzène, toluène, éthyl-benzène, xylènes
- BZ benzène
- C₆H₆ benzène
- CO monoxyde de carbone
- COV composés organiques volatils
- CS₂ disulfure de carbone
- CSV Composés Soufrés Volatils
- DMS diméthyl sulfide ou sulfure de diméthyl
- DMDS diméthyl disulfide ou disulfure de diméthyl
- DMST diméthyl trisulfide ou trisulfure de diméthyl
- H₂S sulfure d'hydrogène
- NH₃ ammoniac
- HCl acide chlorhydrique
- PM particules en suspension (particulate matter)
- PM10 particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
- PM2,5 particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
- SO₂ dioxyde de soufre
- Métaux lourds
 - » As arsenic
 - » Cd cadmium
 - » Cr chrome
 - » Ni nickel
 - » Pb plomb

Unités de mesure

- mg milligramme (= 1 millième de gramme = 10⁻³ g)
- µg microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)
- ng nanogramme (= 1 milliardième de gramme = 10⁻⁹ g)
- pg picogramme (= 1 millième de milliardième de gramme = 10⁻¹² g)
- fg femtogramme (= 1 millionième de milliardième de gramme = 10⁻¹⁵ g)

Abréviations

- AASQA Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
- ATDSR Agency for Toxic Substances and Disease Registry (USA)
- EPA Environmental Protection Agency (USA)
- INERIS Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
- LCSQA Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
- OEHHA Office of Environmental Health Hazard Assessment (USA)
- OMS Organisation Mondiale de la Santé
- SYDED SYndicat Départemental pour l'Élimination des Déchets ménagers et assimilés
- VTR Valeur Toxique de Référence

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 2022 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.

La campagne de mesure a eu lieu entre le 24/03 et le 17/05/2022. Les 7 sites habituels ont été instrumentés : 6 sur la commune de 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 :

Pour le sulfure d'hydrogène H_2S ,

Les concentrations mesurées par tubes passifs sont inférieures au seuil de quantification sur tous les sites et cohérentes avec les données enregistrées en temps réel par l'analyseur automatique. Les concentrations mesurées sont inférieures aux VTR les plus strictes en situation d'exposition subchronique (15 jours à un an) et en situation d'exposition aiguë (quelques heures).

Les concentrations mesurées en 2022 sont largement inférieures à celles mesurées en 2021. Une quantité importante de boue présente dans les bassins de stockage des lixiviats avait pu être à l'origine de ces pics de H_2S en 2021. Ces bassins sont régulièrement curés.

N.B. : Les concentrations en H_2S 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 sont cependant faibles).

Pour l'Ammoniac NH_3 et les amines totales,

Les teneurs mensuelles 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 la plus contraignante. Les amines totales n'ont pas pu être quantifiées car non présentes ou en très faible quantité.

Pour les composés organiques volatils (COV),

Mercaptans et autres composés soufrés,

Les analyses 2022 sont cohérentes avec celles des années précédentes, seul le disulfure de carbone et le DMS ont été quantifiés. Les concentrations restent très proches de la limite de quantification. Les autres composés soufrés sont potentiellement présents mais les teneurs sont inférieures aux seuils de quantification.

BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes),

Les concentrations moyennes de BTEX relevées au cours de cette campagne de mesure sont plus faibles que celles relevées au cours de la campagne 2021. À titre d'indication, les concentrations mensuelles relevées en benzène en 2022 sont cohérentes avec les concentrations annuelles relevées par le réseau de surveillance fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Huit autres COV les plus présents ont été détectés. Aucune réglementation ni de valeurs toxicologiques de référence ne sont établies pour ces composés volatils.

Pour les métaux lourds,

Les teneurs en métaux lourds sont faibles pour les quatre semaines de prélèvement. Les valeurs réglementaires en moyenne annuelle établies pour quatre des métaux lourds recherchés ici et présentées à titre d'information sont largement respectées.

Pour les particules en suspension PM_{10} ,

Les teneurs journalières présentent des niveaux proches des autres sites de mesures non exposés à Alvéol et étant bien en dessous des seuils réglementaires, à l'exception de la journée du 29/03/2022. En effet, cette journée a été caractérisée par un pic de pollution aux PM_{10} dans plusieurs départements dont celui de la Haute-Vienne. Les particules PM_{10} ont atteint des concentrations importantes sur le site de l'étude mais aussi

sur les différentes stations fixes, ce qui témoigne d'un phénomène généralisé et non lié à l'activité d'Alvéol. Globalement, les mesures effectuées sur la même période au niveau des trois stations fixes de fond urbain d'Atmo Nouvelle-Aquitaine les plus proches de la zone d'étude montrent une bonne corrélation des concentrations entre les quatre stations et ainsi excluent un potentiel impact du centre de stockage.

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 2022 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 H₂S.

La campagne de mesure a eu lieu entre le 24/03 et le 17/05/2022.

Une synthèse des résultats de mesure obtenus et une comparaison avec ceux des campagnes précédentes sont retranscrites dans le présent rapport.

2. Polluants suivis et méthodes de mesure

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 472 000 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 µg/m³ (0,5 ppb).

Effets sur l'environnement

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

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 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

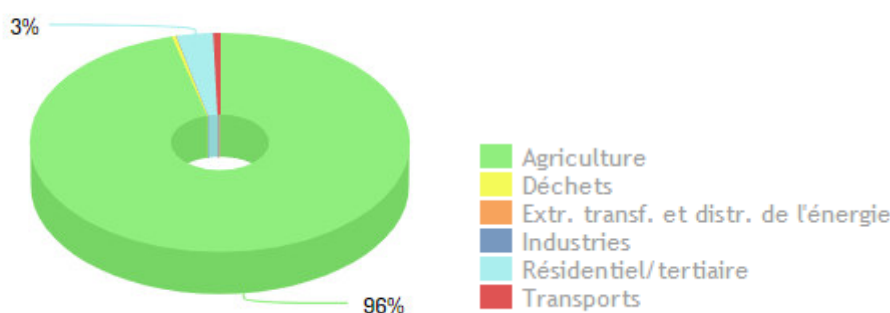


Figure 1 : émissions de NH3 en Haute-Vienne - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3

L'ammoniac est principalement émis par le secteur industriel (96%), en Haute-Vienne.

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). Fortement odorants (souvent proches de l'odeur de l'ail, de chou pourri, ...), ils sont par exemple utilisés en tant qu'additif au gaz domestique pour prévenir une fuite (méthanethiol).

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

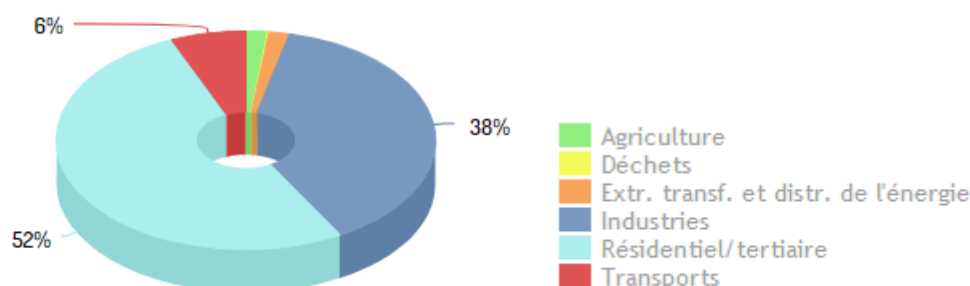


Figure 2 : émissions de COV en Haute-Vienne - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3

Les COV sont principalement émis par les secteurs résidentiel/tertiaire (52%) et industriel (38%), en Haute-Vienne.

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

Récapitulatif des mesures réglementaires du territoire limousin, hors campagne de mesures Alvéol : ces données sont mises à disposition à titre de comparaison.

La valeur limite réglementaires et l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine du benzène sont respectés cette année encore sur les stations du pôle de Limoges d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Les autres COVNM ne disposent pas de seuils réglementaires.

Résultats (µg/m ³)	Moyenne annuelle			
	2021	2020	2019	2018
Réglementations (décret 2010-1250 du 21 octobre 2010)	Benzène : 5-2 µg/m³ en moyenne annuelle (Valeur limite – Objectif de qualité)			
LIMOGES Place d'Aine (2018) Berland (2019-2020)	0,8	0,9	0,7	1,1
GUÉRET Nicolas	0,7	0,8	0,7	0,8

Tableau 1 : benzène – valeurs enregistrées sur le territoire limousin

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).

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

Récapitulatif des mesures réglementaires du territoire limousin, hors campagne de mesures Alvéol : ces données sont mises à disposition à titre de comparaison.

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

Résultats (µg/m ³)	Polluants	Moyenne annuelle			
		2021	2020	2019	2018
Réglementations (décret 2010-1250 du 21 octobre 2010)	-	As : 6 ; Cd : 5 ; Ni : 20 ng/m ³ en moyenne annuelle (valeur cible) Pb : 250 - 500 ng/m ³ en moyenne annuelle (Objectif de qualité - Valeur limite)			
PALAIS/VIENNE	As	0,3	0,3	0,4	0,3
	Cd	0,1	0,0	0,1	0,1
	Ni	0,3	0,3	1,2	0,5
	Pb	1,4	1,0	1,4	1,5
GUÉRET Nicolas	As	0,2	0,2	0,2	0,2
	Cd	0,1	0,0	0,1	0,0
	Ni	0,3	0,3	0,7	0,7
	Pb	1,5	1,3	1,1	1,8

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

Tableau 2 : métaux lourds – Valeurs enregistrées sur le territoire limousin

2.5. Particules fines PM10 en suspension

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 fines PM10 et PM2.5, 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.

Effets sur l'environnement

Les effets de salissure sont les plus évidents.

Inventaire des émissions polluantes

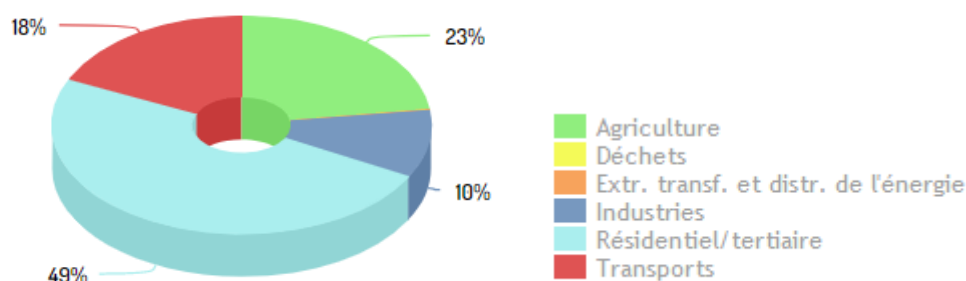


Figure 3 : émissions de PM10 en Haute-Vienne - Inventaire des émissions Atmo-NA 2018, plate-forme ICARE V3.2.3

Les particules PM10 sont principalement émises par les secteurs résidentiel/tertiaire (49%), agricole (23%) et des transports (18%), en Haute-Vienne.

Surveillance réglementaire

Récapitulatif des mesures réglementaires du territoire limousin, hors campagne de mesures Alvéol. Ces données sont mises à disposition à titre de comparaison.

Aucun dépassement sur l'ensemble de la région de la valeur limite journalière réglementaire pour la protection de la santé humaine, fixée à 35 jours de dépassements autorisés du seuil 50 µg/m³.

Résultats (µg/m ³)	Maximum journalier	Nombre de jours > 50 µg/m ³	Moyenne annuelle			
			2021	2020	2019	2018
Réglementations (décret 2010-1250 du 21 octobre 2010)	50 µg/m ³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an		40-30 µg/m ³ en moyenne annuelle (Valeur limite – Objectif de qualité)			
GUÉRET - Nicolas	51	1	10	11	12	12
LIMOGES - Aine	50	0	14	12	16	12
LIMOGES - Berland	67	2	14	12	13	-
PALAIS S/ V. - Garros	53	1	12	12	11	12
SAILLAT - IPaper	51	1	14	14	18	17
ST-JUNIEN - Fontaine	45	0	13	13	14	13
TULLE – Hugo	43	0	11	12	-	12

Tableau 3 : particules fines PM10 – Valeurs enregistrées en sur le territoire limousin

2.6. Valeurs de référence

2.6.1. Réglementation européenne

Source : Article R221-1 du Code de l'environnement

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

- ✓ **Valeur limite** : un 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** : un 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** : un 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.

Le tableau suivant regroupe les seuils pour chaque polluant surveillé au cours de cette étude :

Polluants	Valeurs guides OMS	Valeurs réglementaires en air extérieur en vigueur Décrets N°98-360, 2002-2113, 2003-1479 , 2007-1479, 2008-1152, 2010-1250 Directives 2004/107/CE et 2008/50/CE		
		Valeurs limites	Valeurs cibles	Objectifs de qualité
Sulfure d'Hydrogène H ₂ S	7 µg/m ³ sur 30 min (nuisance olfactive) 150 µg/m ³ sur 24h (impact sur la santé)			
Particules en suspension PM10	15 µg/m ³ en moyenne annuelle 45 µg/m ³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an	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 4 : réglementation européenne

2.6.2. Valeurs guides et toxicologiques de référence

Les directives européennes et les décrets français qui en découlent, fixant les différents seuils pour la qualité de l'air, ne prennent pas en compte l'ensemble des polluants et gaz à effet de serre.

Ainsi, les résultats des polluants non réglementés seront confrontés par la suite à des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour des effets avec seuil (effets qui surviennent au-delà d'une certaine dose inhalée de produit) ou à des valeurs guides de l'OMS.

Plusieurs organismes tels que l'US EPA, l'ATSDR et l'OEHHA proposent leurs propres valeurs de référence :

- **US EPA – inhalation reference concentration (RfC)** : est une estimation (avec une certaine incertitude qui peut atteindre un ordre de grandeur) de l'exposition par l'inhalation continue d'une population humaine (y compris les sous-groupes sensibles) sans risque appréciable d'effets néfastes durant une vie entière. Elle s'exprime en masse de substance par m³ d'air inhalé,
- **ATSDR - Minimum Risk Level (MRL)** : est une estimation de la concentration d'exposition journalière à une substance chimique qui est probablement sans risque appréciable d'effets néfastes non cancérogènes sur la santé pour une durée spécifique d'exposition,
- **OEHHA - Reference Exposure Levels (RELS)** : est une concentration ou une dose pour laquelle ou en dessous de laquelle des effets néfastes ne sont pas susceptibles de se produire, pour des conditions spécifiques d'exposition.

À chaque valeur de référence est associée une durée d'exposition, variable selon l'organisme qui la propose :

- **Toxicité aiguë** : correspond à des effets sur l'organisme provoqués par une exposition de courte durée à une dose (concentration) forte, généralement unique,
- **Toxicité subaiguë / subchronique** : correspond aux effets d'une administration répétée à court terme,
- **Toxicité chronique** : correspond aux effets d'une administration répétée à long terme et à faibles doses. Ces doses sont insuffisantes pour provoquer un effet immédiat, mais la répétition de leur absorption sur une longue période à des effets délétères.

Organismes (USA)	Durée d'inhalation		
	chronique	subchronique	aiguë
US EPA - RfC	plusieurs années	semaines à années	minutes/heures à jour
ATSDR - MRL	1 an et plus	15 à 364 jours	1 à 14 jours
OEHHA - RELs	8 ans et plus	-	1 à 7 heures

Tableau 5 : VTR - définition des durées d'exposition

Compte tenu de la période de mesure (un mois), les VTR en situation d'exposition subchronique et aiguë seront confrontées de manière directe aux valeurs enregistrées lors de l'exploitation des résultats.

Quant aux VTR en situation d'exposition chronique et aux valeurs réglementaires annuelles, elles seront appliquées à titre indicatif, en prenant l'hypothèse que les concentrations mensuelles mesurées reflètent les niveaux annuels.

Le tableau ci-dessous recense l'ensemble des VTR en situation d'exposition chronique, subchronique et aiguë établies par les organismes américains EPA, ATSDR et OEHHA ainsi que les valeurs guides fixées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

Polluants	Valeurs guides OMS	VTR (Valeurs Toxicologiques de Référence)*			
		Inhalation chronique	Inhalation subchronique	Inhalation aiguë	Organismes (USA)
Sulfure d'Hydrogène H ₂ S	7 µg/m ³ sur 30 min (nuisance olfactive)	2 µg/m ³	-	-	US EPA
		-	30 µg/m ³	100 µg/m ³	ATSDR
	150 µg/m ³ sur 24h (impact sur la santé)	10 µg/m ³	-	42 µg/m ³	OEHHA
Ammoniac NH ₃	-	100 µg/m ³	-	-	US EPA
		70 µg/m ³	-	1 200 µg/m ³	ATSDR
		200 µg/m ³	-	3 200 µg/m ³	OEHHA
Benzène	-	30 µg/m ³	-	-	US EPA
		9,7 µg/m ³	19,5 µg/m ³	29,2 µg/m ³	ATSDR
		60 µg/m ³	-	1 300 µg/m ³	OEHHA
Toluène	260 µg/m ³ hebdomadaire	5 000 µg/m ³	-	-	US EPA
		300 µg/m ³	-	3 800 µg/m ³	ATSDR
		300 µg/m ³	-	37 000 µg/m ³	OEHHA
Éthylbenzène	-	1 000 µg/m ³	-	-	US EPA
		1 324 µg/m ³	3 090 µg/m ³	44 140 µg/m ³	ATSDR
		2 000 µg/m ³	-	-	OEHHA
Xylènes	-	100 µg/m ³	-	-	US EPA
		220 µg/m ³	2610 µg/m ³	8 700 µg/m ³	ATSDR
		700 µg/m ³	-	22 000 µg/m ³	OEHHA
1,2-Dichloroéthane	700 µg/m ³ sur 24h	300 µg/m ³	-	-	ATSDR
		400 µg/m ³	-	-	OEHHA
Trichloroéthylène	-	-	540 µg/m ³	11 000 µg/m ³	ATSDR
		600 µg/m ³	-	-	OEHHA
Tétrachloroéthylène	200 µg/m ³ chronique	20 µg/m ³	-	-	US EPA
		280 µg/m ³	-	1 380 µg/m ³	ATSDR
		35 µg/m ³	-	20 000 µg/m ³	OEHHA


*valeurs issues du rapport « Point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) » - mars 2009, INERIS

- : pas de valeur existante

Tableau 6 : valeurs guides et de référence

2.7. 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		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 – Échantillonnage 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, nickel et chrome)		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 7 : 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

3.1. Stratégie spatiale et temporelle

À l'identique des précédentes campagnes réalisées pendant la même période de l'année, six emplacements de mesures ont été sélectionnés autour du site Alvéol en accord avec le Suez RV Sud-Ouest. Ces sites correspondent à des emplacements en limite ou sur la propriété de riverains qui avaient régulièrement exprimés des gênes olfactives.

Un site dit de référence, 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 (maisons, ...) 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.

Un incident technique a entraîné la perte des prélèvements de métaux entre le 31/03 et le 14/04/2022. De nouveaux prélèvements ont alors été reprogrammés entre le 30/04 et le 14/05/2022. Les mesures automatiques ont été prolongées en parallèle, jusqu'au 17/05/2022.

Le planning des mesures et prélèvements est présenté ci-dessous.

Moyens	Polluants	Sites de mesures	Période
Laboratoire sur remorque (Analyseurs)	H ₂ S, Particules fines PM ₁₀	Le Vignaud	du 24/03 au 17/05/22
Tubes passifs (Radiello)	H ₂ S, COVNM, Mercaptans, NH ₃ , Amines	Lépaud (Lorgue), Le Vignaud (ruisseau), Le Petit Vignaud (Gaillard), La Caure Du Bost, Les Tuilières, Blond	du 24/03 au 07/04 puis du 07 au 21/04/22
Préleveur bas débit (Partisol Plus)	Métaux lourds (As, Cd, Ni, Pb, Cr)	La Caure Du Bost	du 24 au 31/03 puis du 14 au 21/04 puis du 30/04 au 17/05 puis du 07 au 14/05/22

Tableau 8 : planning de mesure et de prélèvement

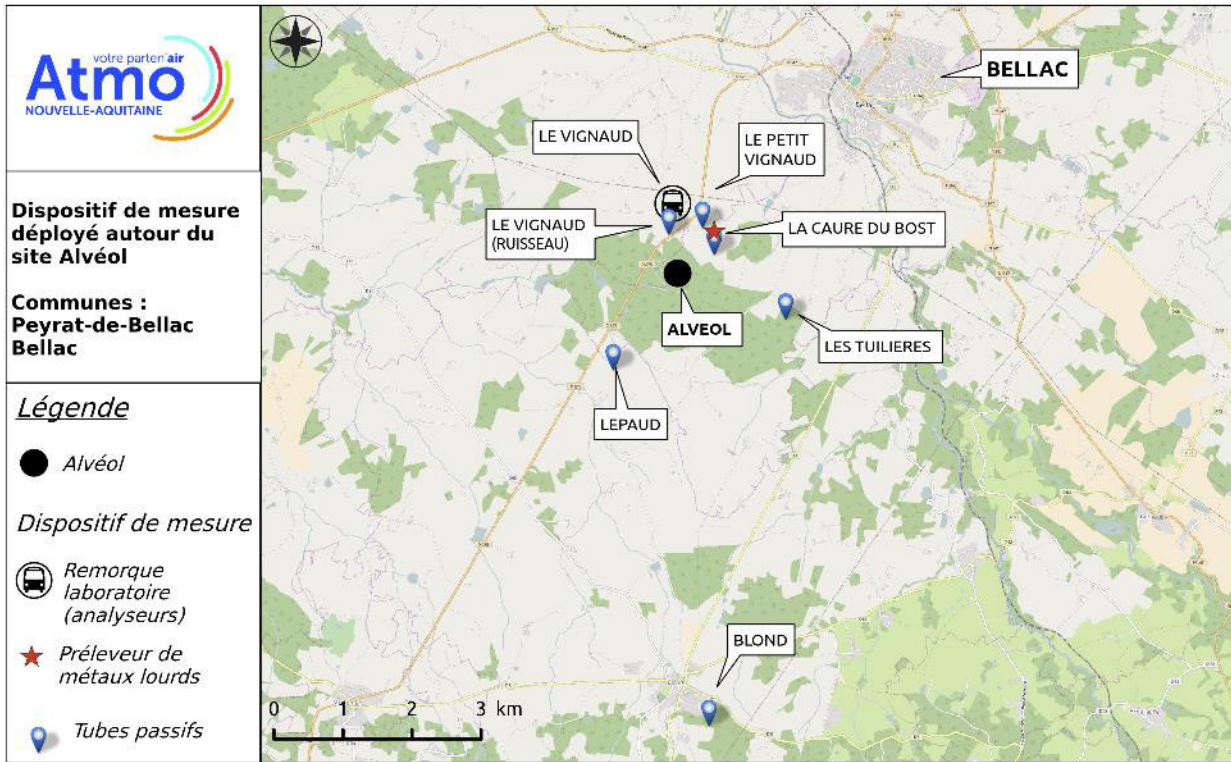


Figure 4 : positionnement des points de prélèvement

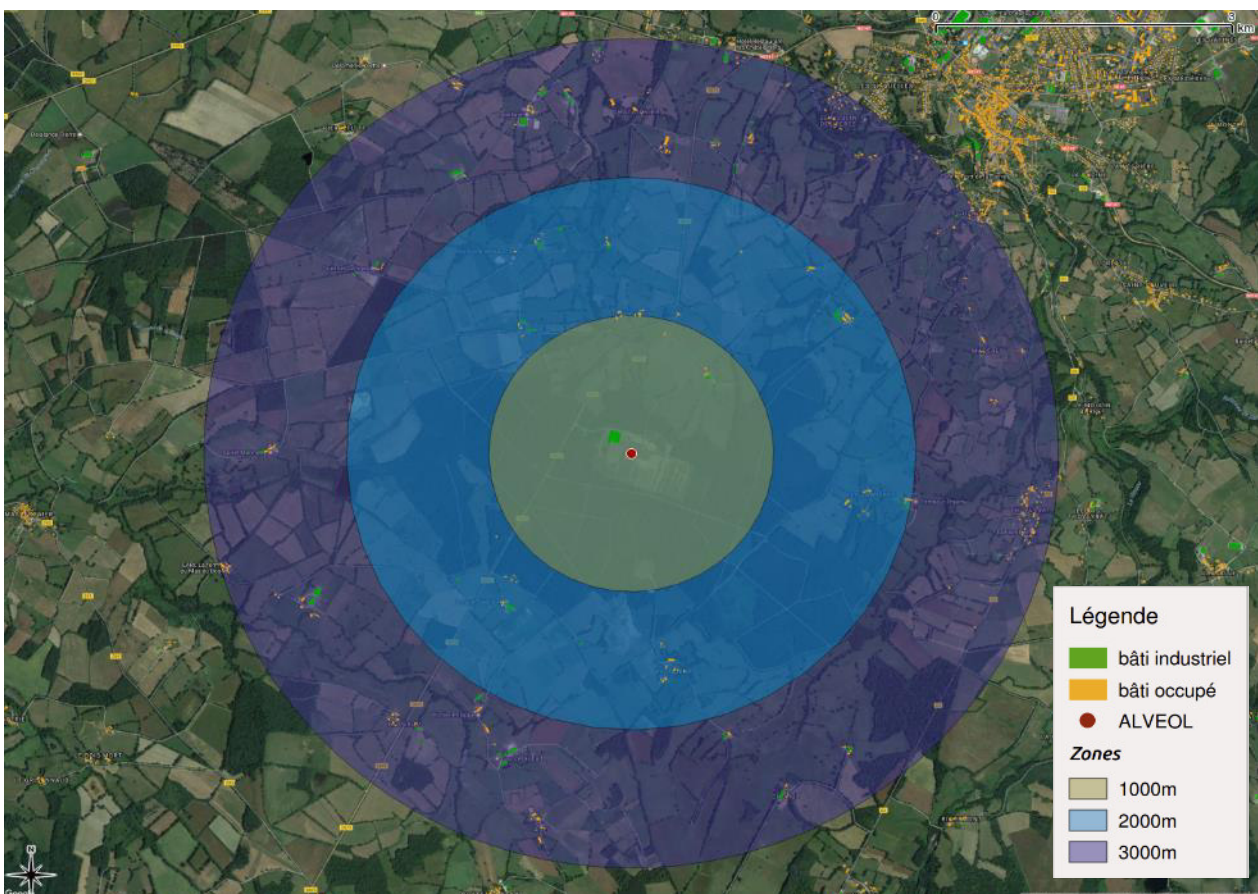


Figure 5 : habitations à proximité du site Alvéol – Source BDTOPO IGN

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	Tubes passifs Radiello	
	Durée d'exposition	Code cartouche chimie absorbante
H ₂ S	14 jours	170
NH ₃		168
COV		145

Tableau 9 : caractéristiques des tubes passifs



Figure 6 : exemple de tube à diffusion passive



Figure 7 : préleveur dynamique à bas débit de métaux lourds en situation

3.2.2. Préleveur dynamique bas débit

Contrairement aux autres composés recherchés, les métaux lourds ont été prélevés via un préleveur dynamique bas débit de marque Thermo. La mesure et l'analyse sont effectuées selon la norme NF EN 14902 : "Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction PM10 de matière particulaire en suspension".

3.2.3. Analyseur automatique

L'un des moyens mobiles d'Atmo Nouvelle-Aquitaine équipé d'analyseurs a été positionné à proximité du centre Alvéol afin de mesurer les niveaux en temps réel d'H₂S et de PM10.

Un analyseur est un appareil électrique qui mesure en continu et en temps réel la concentration d'un polluant dans l'air et renvoie une valeur moyenne toutes les 15 minutes au poste central informatique.



Figure 8 : analyseurs en situation dans le 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 ».

En dessous de 2 m/s les vents sont considérés comme faibles et leurs directions ne sont pas clairement établies.

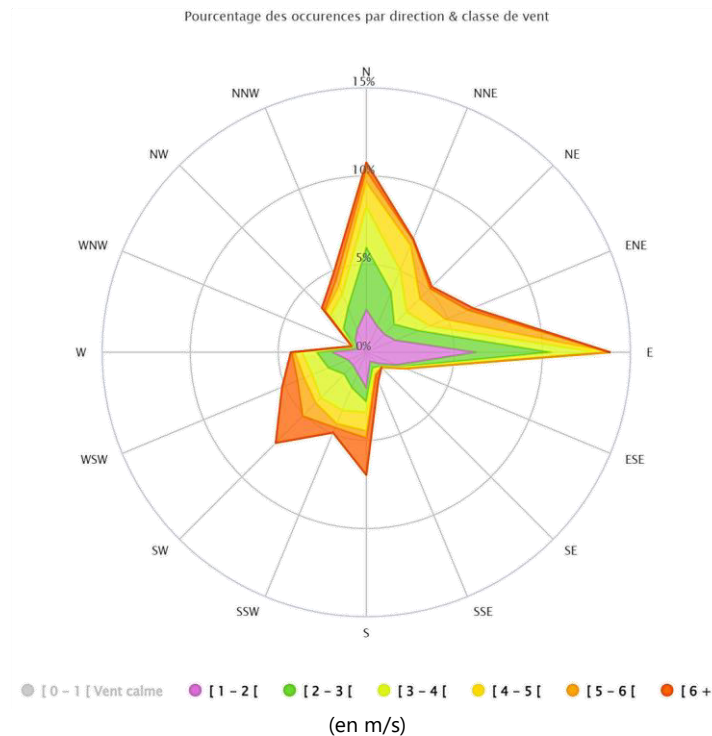


Figure 9 : rose des vents moyenne sur la station Météo France de Magnac du 24/03 au 17/05/2022

Pendant la période de mesure, les vents provenaient majoritairement des secteurs Nord, Est, Sud et Sud-Ouest.

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.

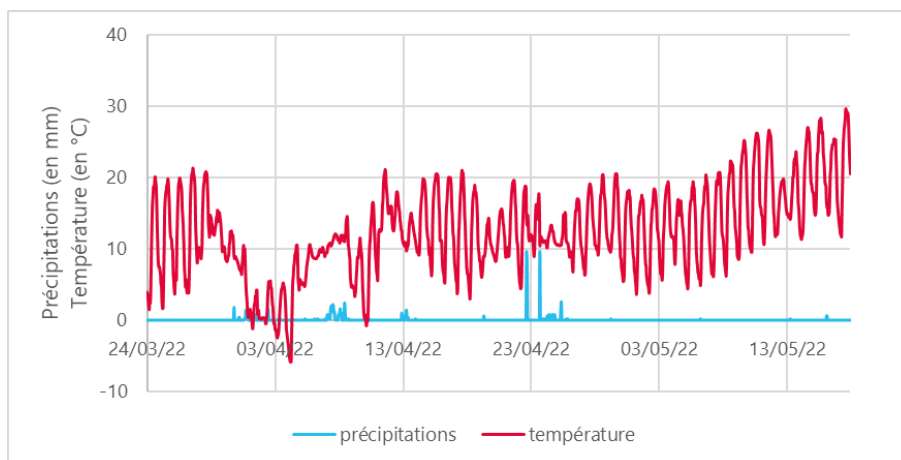


Figure 10 : températures moyennes et cumul pluviométrique entre le 24/03 et le 17/05/2022

Pendant la période de mesure la température moyenne a été de 12°C. Les températures minimales et maximales atteintes ont été respectivement de -6°C et de 30°C. Le cumul des précipitations a été de 93 mm.

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

Type de mesure	Mesures automatiques (PM10, H ₂ S) (du 24/03 au 17/05/22)	Métaux lourds (du 24 au 31/03 puis du 14 au 21/04 puis du 30/04 au 17/05 puis du 07 au 14/05/22)	Tubes passifs (COV, H ₂ S, NH ₃ , amines) (du 24/03 au 07/04 puis du 07 au 21/04/22)					
	Site	Le Vignaud (ruisseau)	La Caure du Bost	Lépaud	Le Vignaud (ruisseau)	Le Petit Vignaud	La Caure du Bost	Les Tuilières
Fréquence sous le vent d'Alvéol	10%	9%	17%	13%	23%	21%	11%	12%

Tableau 10 : fréquences d'exposition des sites de prélèvement pendant les différentes périodes de mesure

5. Présentation des résultats de prélèvements et analyses

Dans la suite du rapport, des comparaisons entre les valeurs obtenues sur les sites de mesure lors de cette campagne et les seuils réglementaires basés sur des évaluations annuelles (cf. partie 2.6.) sont uniquement fournies à titre d'information compte tenu des échelles temporelles différentes.

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 concentrations mesurées d'H₂S par tubes passifs, sont sur l'ensemble des sites inférieures à la limite de quantification analytique. Les mesures en continu sur le site « Le Vignaud » présentent des teneurs en H₂S, avec une moyenne sur la campagne de 0,1 µg/m³ avec des valeurs horaires allant jusqu'à 2,3 µg/m³.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 24/03 au 07/04 et la phase 2 du 07 au 21/04/22.

Concentrations (µg/m ³)	Tubes passifs		
	Phase 1	Phase 2	Campagne
Lépaud	<0,5	<0,5	<0,5
Le Vignaud (ruisseau)	<0,5	<0,5	<0,5
Le Petit Vignaud	<0,5	<0,5	<0,5
La Caure du Bost	<0,5	<0,5	<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 11 : données H₂S relevées par tube passif

Concentrations (µg/m ³)	Analyseur
	Campagne
Moyenne	0,1
[Min - Max] horaire	[0 - 2,3]

Tableau 12: données H₂S enregistrées par analyseur automatique

Les concentrations horaires en H₂S sont présentées sur la figure ci-dessous.

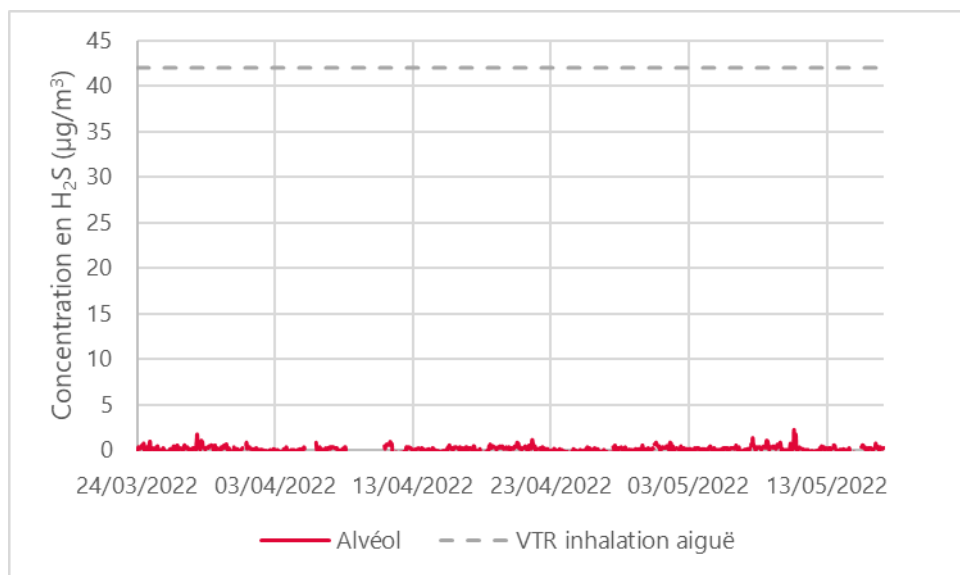


Figure 11 : évolution des concentrations horaires d'H₂S sur le site Le Vignaud

A titre indicatif, les concentrations en H₂S sont largement inférieures à la VTR inhalation aiguë de l'OEHHA.

Les concentrations de H₂S en demi-heure glissantes sont présentées sur la figure ci-dessous.

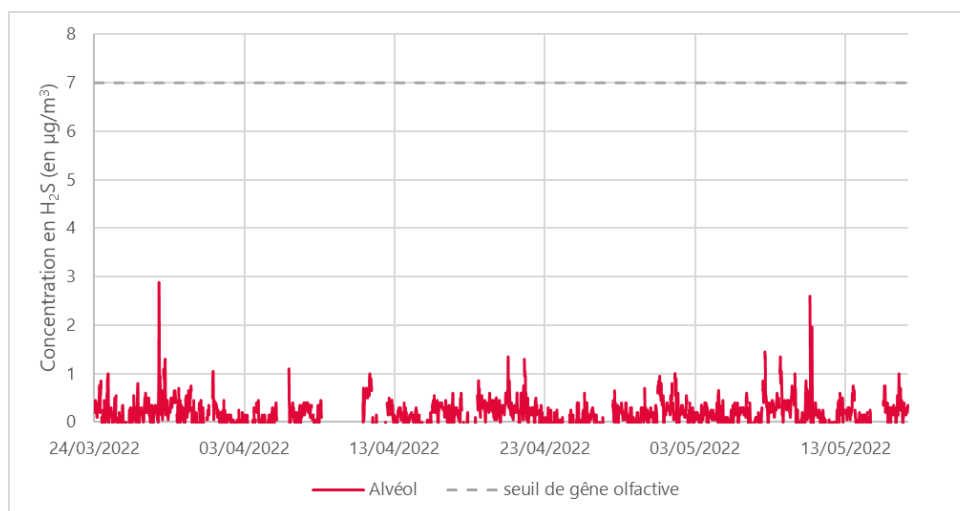


Figure 12 : évolution des concentrations d'H₂S en demi-heure glissantes sur le site Le Vignaud

Le seuil de gêne olfactif n'a pas été atteint pendant toute la période de mesure.

5.1.2. Réglementation et historique des données

Les résultats, confrontés par la suite aux valeurs toxicologiques de référence (VTR) faisant office de réglementation, révèlent des concentrations mesurées en situation d'exposition subchronique (15 jours à un an) inférieures à la VTR la plus stricte (30 µg/m³ – ATSDR) et également inférieures en situation d'exposition aiguë (quelques heures) à la VTR la plus stricte (42 µg/m³ - OEHHA).

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

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

- : < à la limite de détection (ld)

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

Tableau 13 : concentrations maximales horaires et moyennes d'H₂S pour toutes les campagnes de mesure effectuées à Alvéol

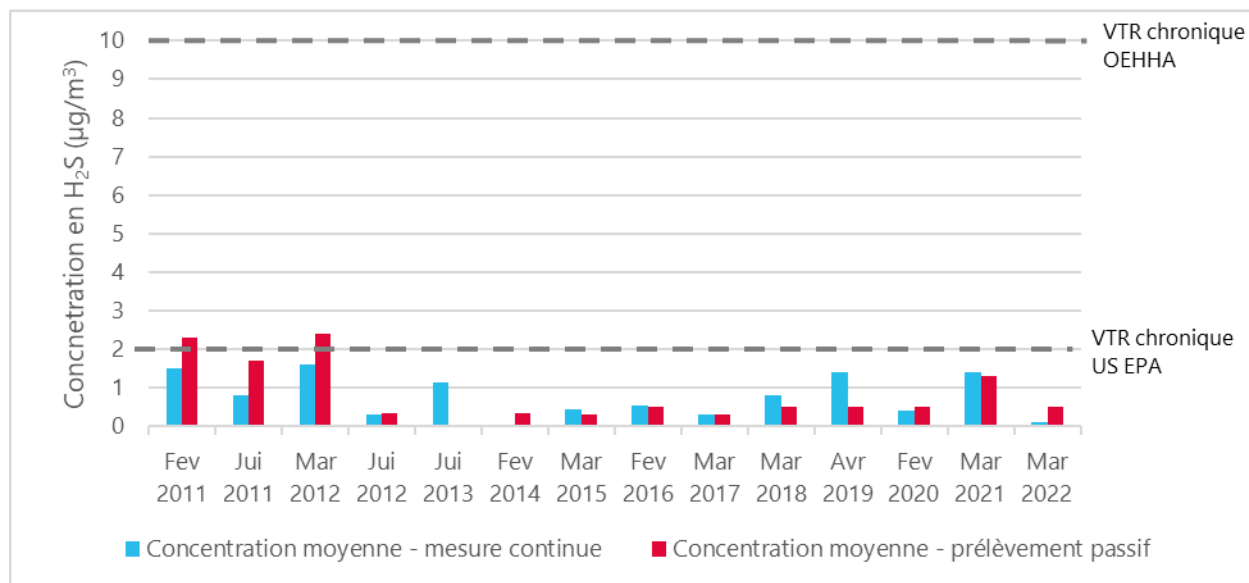


Figure 13 : évolution des concentrations d'H₂S en situation d'exposition subchronique

Au regard des concentrations horaires maximales sur chaque période (cf. figure ci-dessous), seules les teneurs des mois de, mars 2012 et mars 2021 dépassent la VTR en situation d'exposition aiguë (42 µg/m³ sur une durée d'inhalation de 1 à 7 heures – OEHHA).

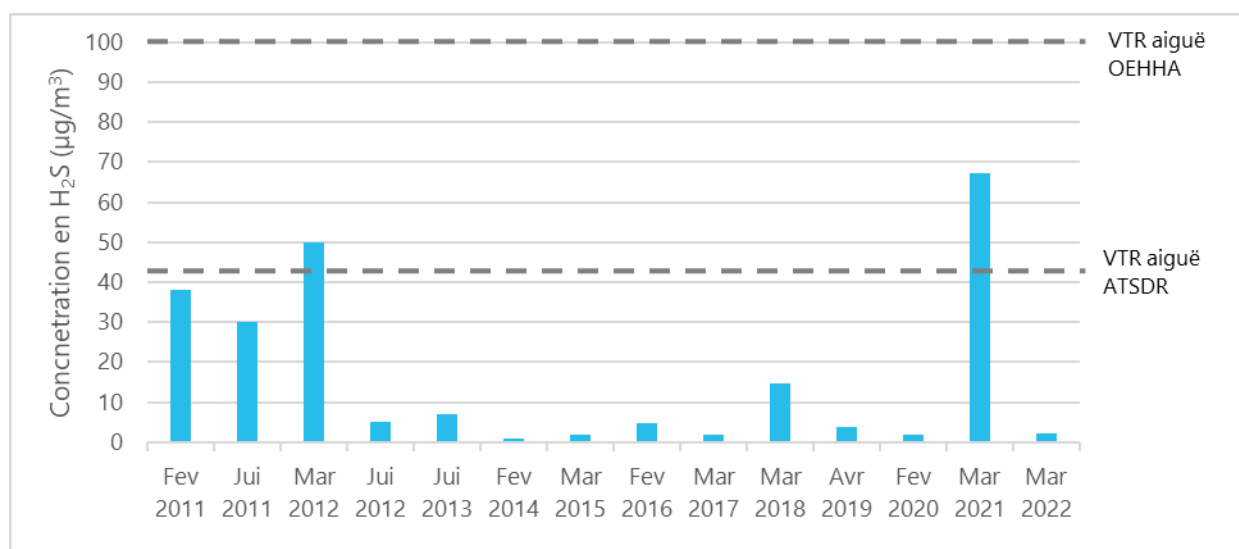


Figure 14 : évolution des concentrations d'H₂S en situation d'exposition aiguë sur le site du Vignaud

5.2. Ammoniac NH₃ et amines totales

Les teneurs mensuelles observées au cours de cette campagne 2022 sont du même ordre de grandeur que celles observées depuis le démarrage de la surveillance d'Alvéol en 2011, excepté pour la campagne 2019 qui avait enregistré des valeurs supérieures. Les valeurs sont bien inférieures à la valeur toxicologique de référence la plus contraignante fixée à 70 µg/m³.

Le site de « Lépaud », exposé à 17% 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, leurs teneurs sont faibles voire non quantifiables.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 24/03 au 07/04 et la phase 2 du 07 au 21/04/22.

Concentrations (µg/m ³)	NH ₃			Amines totales		
	Phase 1	Phase 2	Campagne	Phase 1	Phase 2	Campagne
Lépaud	14.8	15.9	15.4	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Le Vignaud (ruisseau)	1.8	1.3	1.5	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Le Petit Vignaud	2.1	1.6	1.9	< 0,2	< 0,2	< 0,2
La Caure du Bost	7.2	2.7	4.9	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Les Tuilières	1.8	0.7	1.2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Blond	1.3	<0.2	0.7	< 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 14 : données d'ammoniac et amines totales par tubes passifs

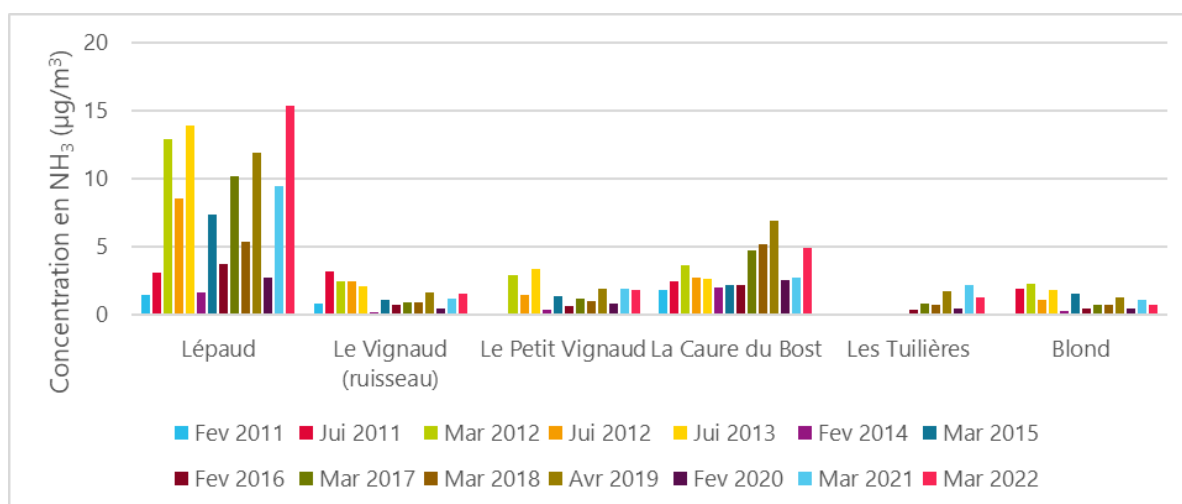


Figure 15 : évolution des concentrations de NH₃

5.3. Composés organiques volatils (COV)

5.3.1. Composés soufrés volatils : Mercaptans et autres composés

Les analyses 2022 sont cohérentes avec celles des années précédentes, seuls le disulfure de carbone et le DMS ont été quantifiés. Les concentrations restent très proches de la limite de quantification (0,01 µg/m³). Les autres composés soufrés sont présents mais en teneurs trop faibles pour être quantifiables.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 24/03 au 07/04 et la phase 2 du 07 au 21/04/22.

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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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 :	< 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)	< 0.01	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Diméthyl disulfide (DMDS)	< 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)	< 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)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	0.09

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

Tableau 15 : données de mercaptans et autres composés soufrés par tube passif

5.3.2. Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) et halogénés

Les concentrations moyennes de BTEX relevées au cours de cette campagne de mesure sont plus faibles que celles relevées au cours de la campagne 2021.

À titre d'indication, 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.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 24/03 au 07/04 et la phase 2 du 07 au 21/04/22.

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	0.41	0.49	0.29	0.34	0.29	0.35	0.33	0.34	0.25	0.31	0.29	0.29
Toluène	0.26	0.41	0.15	0.19	0.26	0.42	0.75	0.22	0.12	0.20	0.17	0.22
Éthylbenzène	0.37	0.22	0.30	0.04	0.38	0.11	0.45	0.06	0.24	0.05	0.36	0.05
m+p - Xylène	0.14	0.23	0.10	0.07	0.14	0.19	0.40	0.10	0.09	0.10	0.11	0.10
o - Xylène	0.08	0.12	0.06	0.04	0.08	0.09	0.17	0.05	0.05	0.04	0.07	0.05
1,2-Dichloroéthane	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03
Trichloroéthylène	<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	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	<0.01	0.02	0.02	0.02

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

Tableau 16 : données BTEX et hydrocarbures halogénés relevés par tube passif

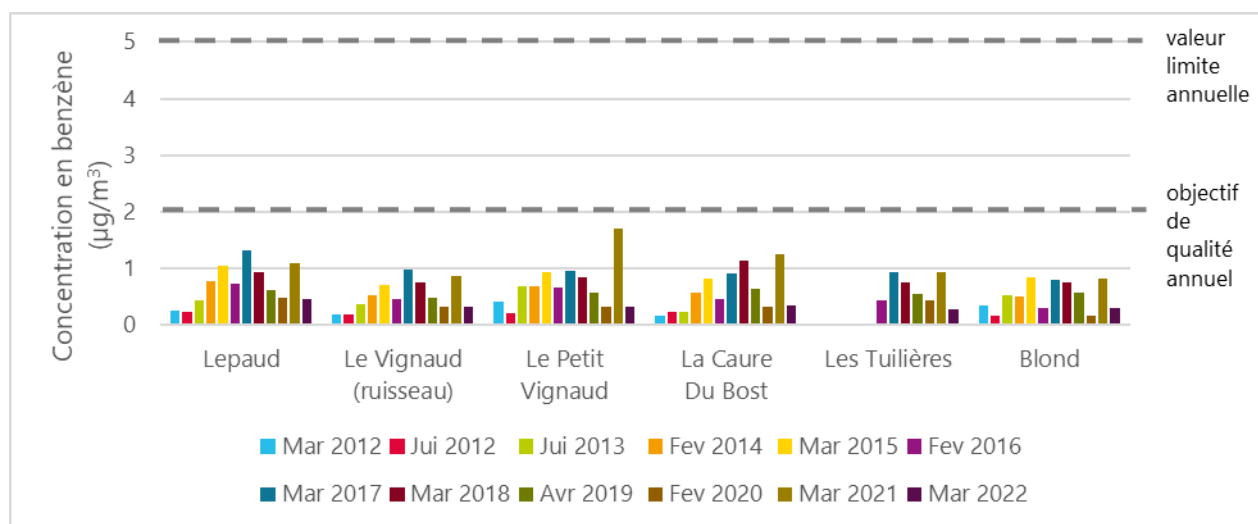


Figure 16 : évolution des concentrations de benzène

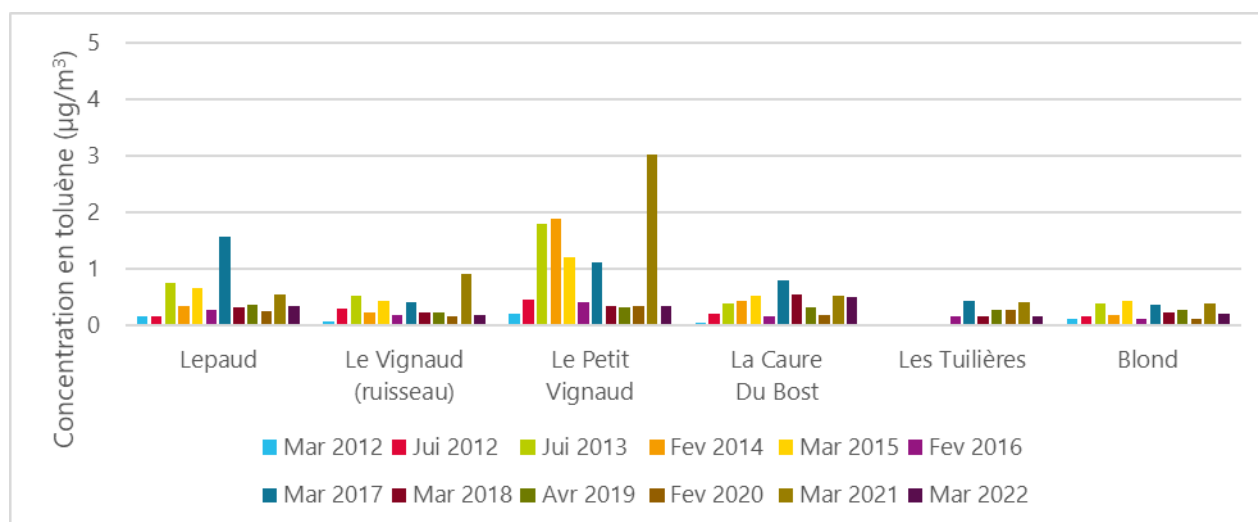


Figure 17 : évolution des concentrations de toluène

5.3.3. Autres molécules

Les autres molécules sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les molécules qui sont les plus présentes dans les échantillons, lors de cette campagne de mesure, sont l'acide acétique et le décane.

Aucune réglementation ni de valeurs toxicologiques de référence ne sont établies pour ces composés volatils.

Pour les tubes passifs, la phase 1 a eu lieu du 24/03 au 07/04 et la phase 2 du 07 au 21/04/22.

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
Acide acétique	1.90	3.20	1.10	0.15	1.30	2.20	2.50	2.80	0.35	3.00	1.30	1.70
1-Octene	0.33	0.64	0.16	0.06	0.29	0.37	0.28	0.27	0.16	0.32	0.43	0.23
Cyclotrisiloxane, hexamethyl-	0.03	0.08	0.02	0.02	0.05	0.59	0.04	0.05	0.01	0.03	0.04	0.05
1-Nonene	0.68	1.40	0.35	0.08	0.62	0.44	0.55	0.39	0.42	0.39	0.84	0.29
Styrene	1.00	0.58	0.80	0.04	1.10	0.13	1.00	0.05	0.66	0.04	1.10	0.03
Decane	3.20	4.30	3.10	1.90	1.70	1.20	3.50	0.12	2.10	0.03	4.30	0.04
Cyclohexane, (1-methylpropyl)-	0.55	1.10	0.53	<0.01	0.58	<0.01	0.62	<0.01	0.51	0.02	0.67	<0.01
Undecane	0.16	0.16	0.14	0.14	0.06	2.40	0.18	0.06	0.11	0.03	0.24	0.05
Méthanethiol	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Ethanethiol	<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 17 : données des autres COV les plus présents

5.4. Métaux lourds

Les concentrations en métaux lourds prélevées sur le site de « La Caure Du Bost » sont faibles et largement inférieures aux valeurs règlementaires 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. Polluants suivis) et respectent les valeurs cibles annuelles règlementaires, représentées à titre d'information.

Concentrations (ng/m^3)	Phase 1		Phase 2		Campagne
	24/03/22 31/03/22	14/04/22 21/04/22	30/04/22 07/05/22	07/05/22 14/05/22	
Arsenic	0.7	0.3	0.5	0.4	0.5
Cadmium	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
Nickel	0.9	0.2	0.5	0.4	0.5
Plomb	3.6	1.9	2.5	1.3	2.3
Chrome	2.6	1.3	1.5	1.4	1.7

<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 18 : données de métaux lourds relevées par prélèvement actif

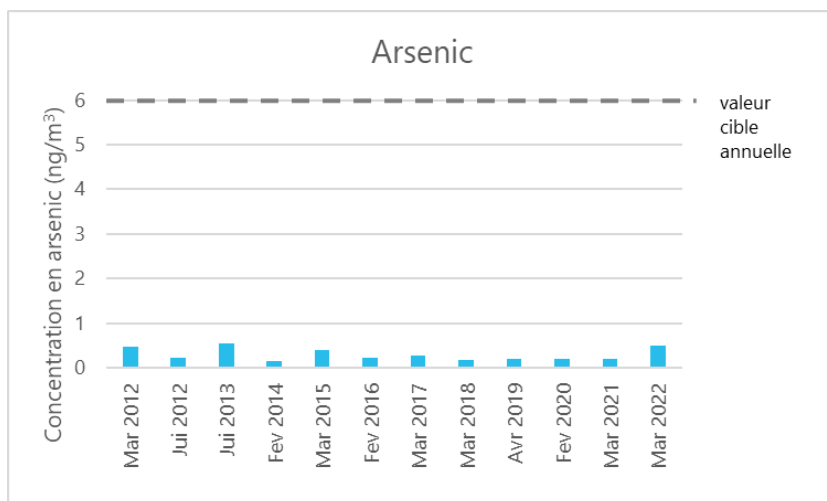


Figure 18 : évolution des teneurs en arsenic

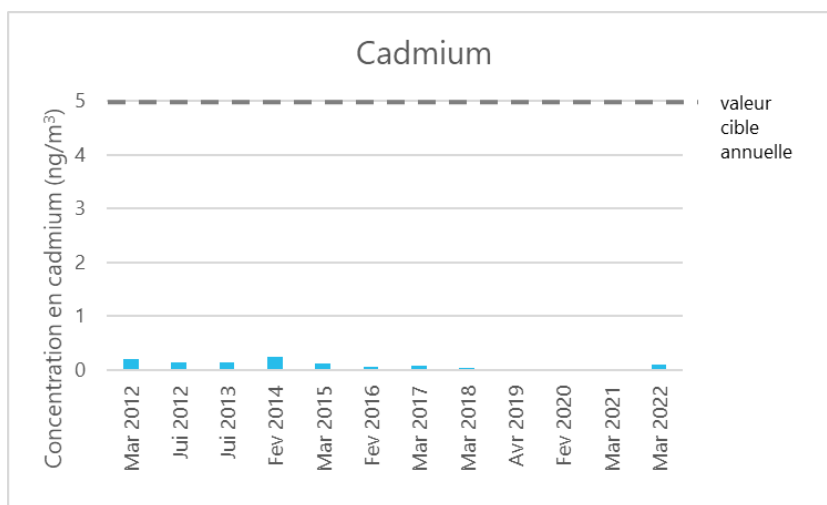


Figure 19 : évolution des teneurs en cadmium

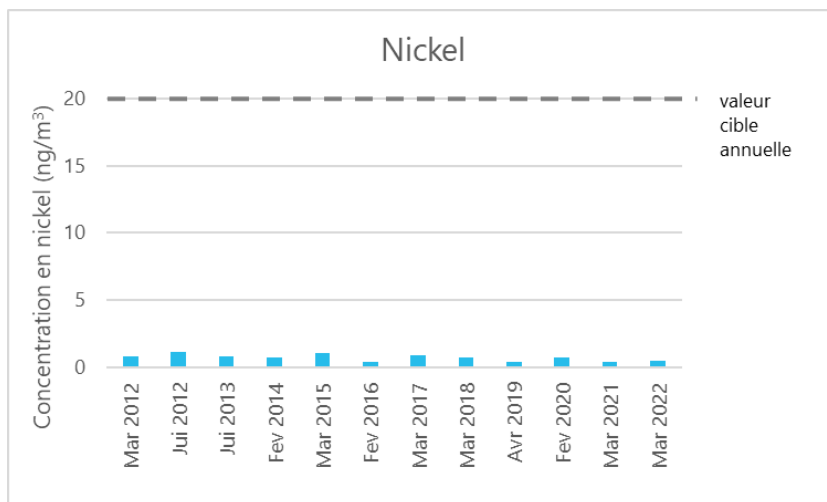


Figure 20 : évolution des teneurs en nickel

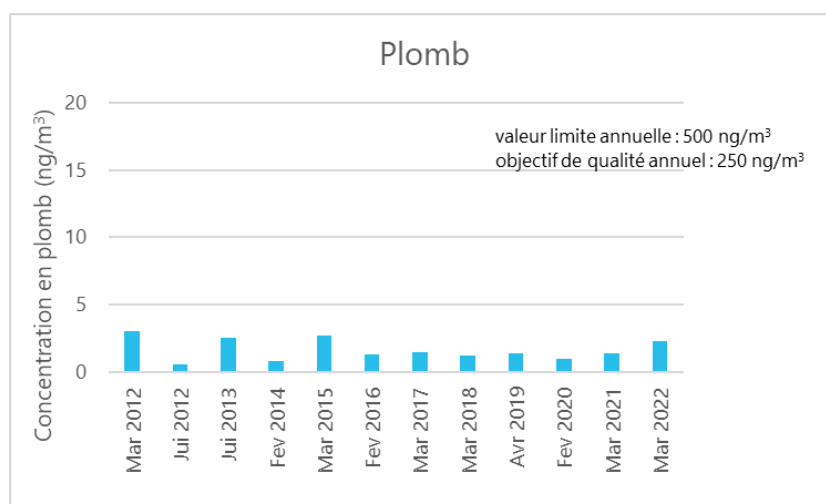


Figure 21 : évolution des teneurs en plomb

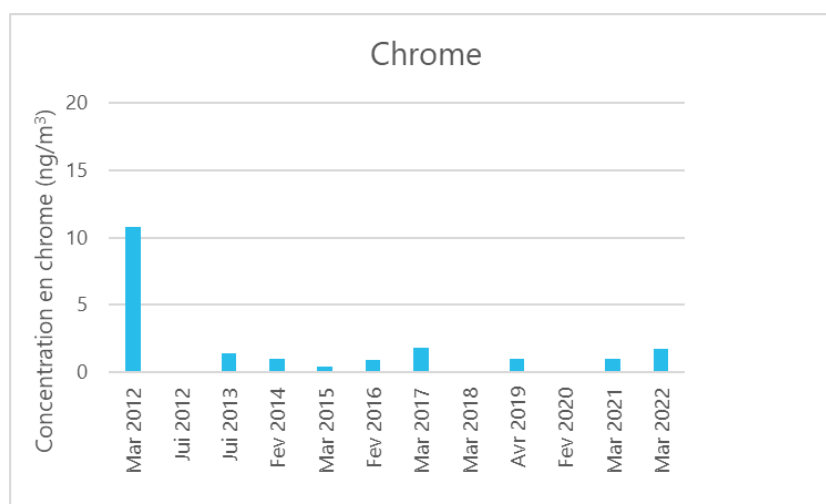


Figure 22 : évolution des teneurs en chrome

5.5. Particules en suspension PM10

Les teneurs en particules fines en suspension présentent globalement des niveaux proches des autres sites de mesure sur toute la durée de la campagne. Les teneurs sont donc en dessous des seuils réglementaires. Un épisode de pollution aux particules PM10 a été déclenché dans plusieurs départements dont celui de la Haute-Vienne le 29/03/2022, en raison d'un dépassement du seuil d'information et de recommandation (50 µg/m³ en moyenne journalière). Lors de cette journée, les particules PM10 ont atteint des concentrations importantes sur le site du Vignaud mais aussi sur les différentes stations fixes, ce qui témoigne d'un phénomène généralisé et non lié à l'activité d'Alvéol.

A titre d'indication, les teneurs journalières relevées sur la même période des trois stations fixes de fond urbain d'Atmo Nouvelle-Aquitaine les plus proches de la zone d'étude sont également représentées. **Elles excluent un potentiel impact de l'installation de stockage de déchets d'Alvéol sur la mesure des PM10** et montrent la cohérence des résultats observés.

Concentrations (µg/m³)	Limoges	Guéret	Saint Junien	Le Vignaud
Moyenne	16	15	13	15
[Min – Max] journalier	[3 – 61]	[3 – 51]	[5 – 43]	[7 – 70]

Tableau 19 : données de PM10 enregistrées par analyseur automatique

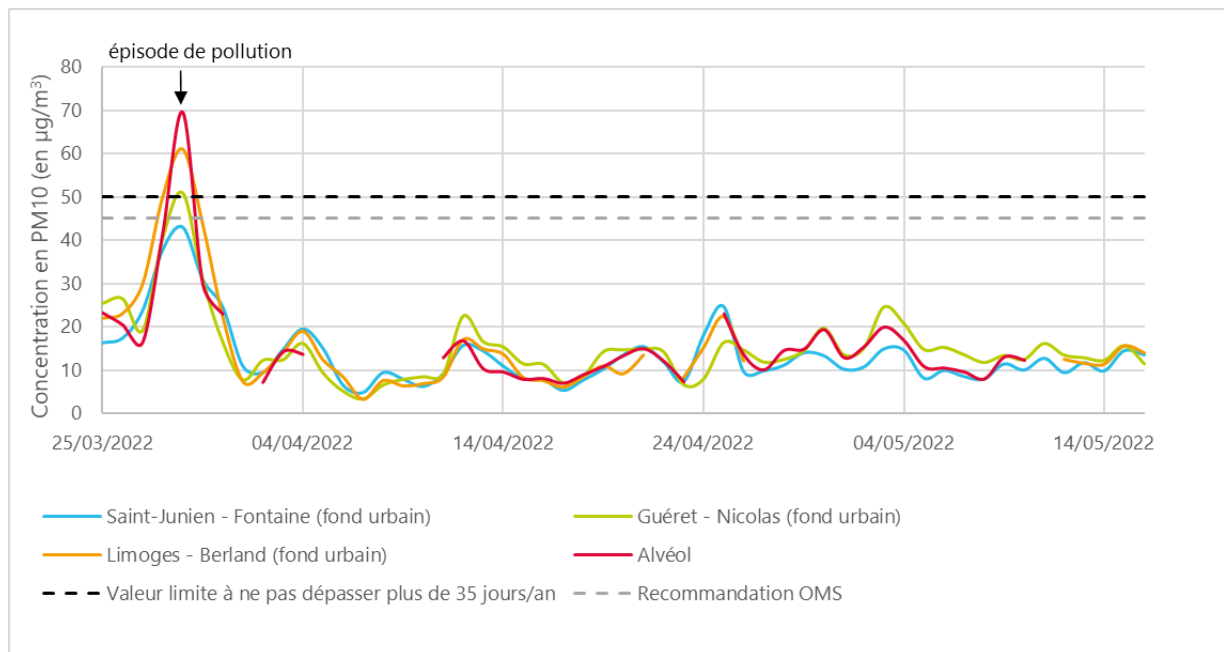


Figure 23 : évolution des concentrations journalières de PM10

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, 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 la plus stricte (30 µg/m³ – ATSDR), en situation d'exposition subchronique (15 jours à un an).
- Elles sont également inférieures à la VTR la plus stricte (42 µg/m³ - OEHHA), en situation d'exposition aiguë (quelques heures).
- Les concentrations mesurées en 2022 sont largement inférieures à celles mesurées en 2021. Une quantité importante de boue présente dans les bassins de stockage des lixiviats avait pu être à l'origine de ces pics de H₂S en 2021. Ces bassins sont régulièrement curés.
- N.B. : Les concentrations en H₂S 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 mensuelles de NH₃ relevées sont du même ordre de grandeur que celles observées depuis le démarrage de la surveillance d'Alvéol en 2011.
- Elles sont bien inférieures à la valeur toxicologique de référence la plus contraignante fixée à 70 µg/m³.
- Les amines totales n'ont pas pu être quantifiées car non présentes ou en très faible quantité.

COV : Mercaptans et autres composés soufrés

- Les analyses 2022 sont cohérentes avec celles des années précédentes, seul le disulfure de carbone et le DMS ont été quantifiés. Les concentrations restent très proches de la limite de quantification.
- Les autres composés soufrés sont potentiellement présents mais les teneurs sont inférieures aux seuils de quantification.

COV : BTEX

- Les concentrations moyennes de BTEX relevées au cours de cette campagne de mesure sont plus faibles que celles relevées au cours de la campagne 2021.
- À titre d'indication, les concentrations mensuelles relevées en benzène en 2022 sont cohérentes avec les concentrations annuelles relevées par le réseau de surveillance fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Autres COV

- Huit autres COV les plus présents ont été détectés. Aucune réglementation ni de valeurs toxicologiques de référence ne sont établies pour ces composés volatils.

Métaux lourds

- Les teneurs en métaux lourds sont faibles pour les quatre semaines de prélèvement.
- Les valeurs réglementaires en moyenne annuelle établies pour quatre des métaux lourds recherchés ici et présentées à titre d'information sont largement respectées.

Particules en suspension PM10

- Les teneurs journalières présentent des niveaux proches des autres sites de mesures non exposés à Alvéol et étant bien en dessous des seuils réglementaires, à l'exception de la journée du 29/03/2022.
- En effet, le 29/03/2022 a été caractérisé par un pic de pollution aux PM10 dans plusieurs départements dont celui de la Haute-Vienne. Les particules PM10 ont atteint des concentrations importantes sur le site de l'étude mais aussi sur les différentes stations fixes, ce qui témoigne d'un phénomène généralisé et non lié à l'activité d'Alvéol.

- Globalement, les mesures effectuées sur la même période au niveau des trois stations fixes de fond urbain d'Atmo Nouvelle-Aquitaine les plus proches de la zone d'étude montrent une bonne corrélation des concentrations entre les quatre stations et ainsi excluent un potentiel impact du centre de stockage.



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

