

Plan de surveillance

Alvéol – installation de stockage de déchets non dangereux

Période de mesure : 27 mars au 24 avril 2019

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

Référence : IND_EXT_19_008

Version finale du : 16/10/2019




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

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

Reference : IND_EXT_19_008

Version : finale du 16/10/2019

Nombre de pages : 33 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Céline Bouvet	Agnès Hulin	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieure d'étude	Responsable du service Etudes, Modélisation et Anticipation	Directeur Délégué Production et Exploitation
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 ()
- 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 totale ou partielle 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 donnée d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

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. Contexte et objectif	6
2. Polluants suivis.....	7
2.1. Sulfure d'hydrogène H ₂ S.....	7
2.2. Ammoniac NH ₃ et amines	7
2.3. Composés organiques volatils (COV).....	8
2.4. Métaux lourds.....	9
2.5. Particules fines PM10 en suspension	10
3. Repères réglementaires	12
3.1. Réglementation européenne.....	12
3.2. Valeurs guides et toxicologiques de référence	13
4. Organisation de l'étude	14
4.1. Dispositif de mesure	14
4.2. Techniques de mesure et de prélèvement.....	17
4.2.1. Tube passif.....	17
4.2.2. Préleveur dynamique bas débit	17
4.2.3. Analyseur automatique	17
5. Contexte météorologique	18
5.1. Direction et vitesse de vent.....	18
5.1.1. Période du 27 mars au 24 avril 2019	18
5.1.2. Période du 25 avril au 23 mai 2019.....	19
5.2. Température, humidité et précipitation	20
5.2.1. Période du 27 mars au 24 avril 2019	20
5.2.2. Période du 25 avril au 23 mai 2019.....	21
6. Résultats de l'étude	22
6.1. Sulfure d'hydrogène H ₂ S.....	22
6.1.1. Valeurs enregistrées	22
6.1.2. Réglementation et historique des données	23
6.2. Ammoniac NH ₃ et amines totales	25
6.3. Composés organiques volatils (COV).....	26
6.3.1. Composés soufrés volatils : Mercaptans et autres composés	26
6.3.2. Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) et halogénés	26
6.3.3. Autres molécules les plus présentes	27
6.4. Métaux lourds.....	28
6.5. Particules fines en suspension	29
7. Conclusion	31
8. Bibliographie	32

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, le SYDED 87 – Syndicat Départemental pour l'Élimination des Déchets ménagers et assimilés – a confié à Atmo Nouvelle-Aquitaine la gestion et l'application de son plan de surveillance annuel autour du site d'Alvéol – installation de stockage de déchets non dangereux de Peyrat-de-Bellac – depuis 2011.

La campagne de mesure a été réalisée du 27 mars au 24 avril 2019 pour la plupart des polluants suivis. Les métaux lourds eux ont été mesurés du 25 avril au 23 mai 2019 à la suite d'un problème technique pendant la période de mesure initiale.

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. Confrontés aux valeurs toxicologiques de référence (VTR), les résultats révèlent des concentrations mesurées en situation d'expositions subchronique (15 jours à un an) et aiguë (quelques heures) inférieures aux VTR les plus strictes. Les concentrations sont également inférieures à la valeur guide de l'OMS caractérisant la gêne olfactive. Aucun pic d'H₂S n'a été enregistré pendant la période de mesure, contrairement à l'année dernière.

Ammoniac NH₃ et amines totales

Les teneurs mensuelles de NH₃ observées au cours de cette campagne 2019 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. Quant aux amines totales, leurs teneurs sont faibles voire non quantifiables.

COV : Mercaptans et autres composés soufrés

Les analyses 2019 sont cohérentes avec celles des années précédentes, seuls les mercaptans Disulfure de carbone et le Diméthyl sulfide ont été quantifiés. Les concentrations restent très proches de la limite de quantification (0,01 µg/m³). Les autres composés soufrés sont potentiellement présents mais les teneurs sont inférieures aux seuils de quantification.

COV : BTEX

Les concentrations moyennes relevées au cours de cette campagne de mesure sont du même ordre de grandeur que celles relevées au cours des campagnes précédentes. À titre d'indication, les concentrations mensuelles relevées cette année sont du même ordre de grandeur que les concentrations annuelles relevées par le réseau de surveillance fixe d'Atmo sur d'autres sites de Nouvelle-Aquitaine.

Autres COV

L'acide acétique est la molécule la plus présente chaque année dans les échantillons. Aucune réglementation ni de valeurs toxicologiques de référence ne sont établies pour ce composé volatil. Douze « Autres COV » ont été détectés cette année contre 10 l'année dernière.

Métaux lourds

Les teneurs en métaux lourds, issues de l'analyse des prélèvements actifs à bas débit effectués sur filtre, sont très faibles et proches ou inférieures à la limite de quantification analytique pour les quatre semaines de mesure. Les valeurs cibles en moyenne annuelle établies pour quatre des métaux lourds recherchés ici et présentées à titre d'information sont largement respectées.

Particules fines PM₁₀

Les teneurs journalières présentent des niveaux proches des autres sites de mesures non exposés à Alvéol sur toute la durée de la campagne, et sont bien en dessous des seuils réglementaires. Par ailleurs, les mesures effectuées sur la même période au niveau des trois stations fixes 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. Contexte et objectif

Dans le cadre de ses obligations réglementaires de surveillance de la qualité de l'air, le SYDED 87 – Syndicat Départemental pour l'Élimination des Déchets ménagers et assimilés – a confié à Atmo Nouvelle-Aquitaine la gestion et l'application de son plan de surveillance annuel autour du site d'Alvéol – installation de stockage de déchets non dangereux de Peyrat-de-Bellac – 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 été réalisée du 27 mars au 24 avril 2019. Suite à un problème technique lors la période initiale de mesures, les métaux ont été mesurés du 25 avril au 23 mai 2019.

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

2. Polluants suivis

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.

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).

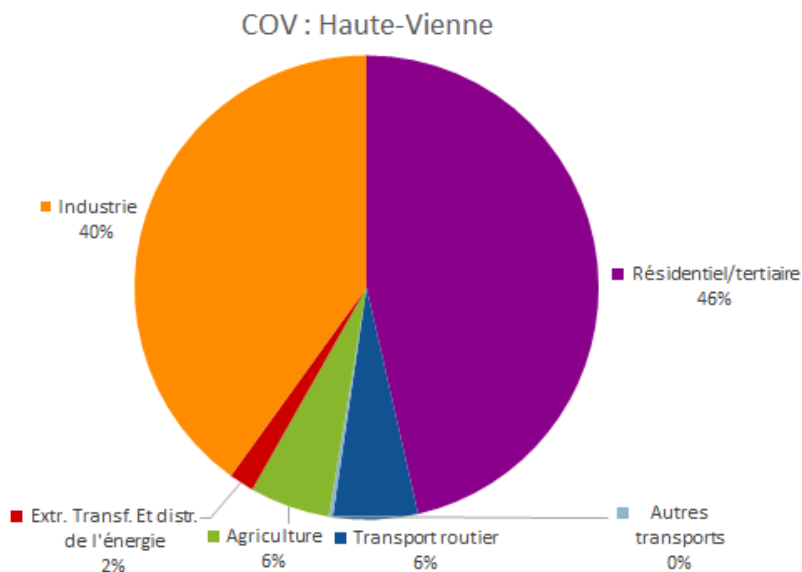


Figure 1 : Emissions COV - ICARE 2014 v3.2.1_rev1

Effets sur la santé

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

Effets sur l'environnement

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

Molécules analysées

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

→ CSV : Mercaptans

- ✓ 1-butanethiol
- ✓ 1-propanéthiol
- ✓ 1,2-dichloroéthane
- ✓ 2-Propanéthiol
- ✓ 2-butanéthiol
- ✓ Ethanethiol
- ✓ Méthanethiol
- ✓ Tert-butylmercaptan

→ Autres CSV

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

→ Hydrocarbures aromatiques monocycliques et halogénés

- ✓ BTEX : Benzène, Toluène, Éthylbenzène, m+p - Xylène et o - Xylène
- ✓ Tétrachloroéthylène
- ✓ Trichloroéthylène

Vient s'ajouter à la liste réglementaire une liste complémentaire composée des molécules les plus présentes en concentration (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 réglementaire 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Polluants	Maximum échantillonné	Moyenne annuelle		
			2018	2017	2016
Réglementations (décret 2010-1250 du 21 octobre 2010)	-	-	Benzène : 5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle (Valeur limite – Objectif de qualité)		
LIMOGES Place d'Aine	Benzène	1,7	1,1	1,1	1,4
	Toluène	3,0	2,0	3,9	2,8
	Ethylbenzène	0,5	0,3	0,3	0,5
	M-p Xylène	1,3	0,8	1,0	1,4
	O Xylène	0,8	0,5	0,5	0,7
GUÉRET Nicolas	Benzène	1,6	0,8	0,7	0,9
	Toluène	4,2	1,1	1,2	1,3
	Ethylbenzène	0,4	0,2	0,2	0,2
	M-p Xylène	0,9	0,5	0,4	0,5
	O Xylène	0,4	0,2	0,2	0,2

Tableau 1 : COVNM – 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 $4,5 \text{ g}/\text{cm}^3$. 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)

✓ 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Polluants	Moyenne annuelle		
		2018	2017	2016
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	0,4	0,6
	Cd	0,1	0,1	0,1
	Ni	0,5	0,5	1,0
	Pb	1,5	1,6	2,1
GUÉRET Nicolas	As	0,2	0,3	0,2
	Cd	0,0	0,1	0,0
	Ni	0,7	0,5	0,7
	Pb	1,8	1,9	1,2

<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.

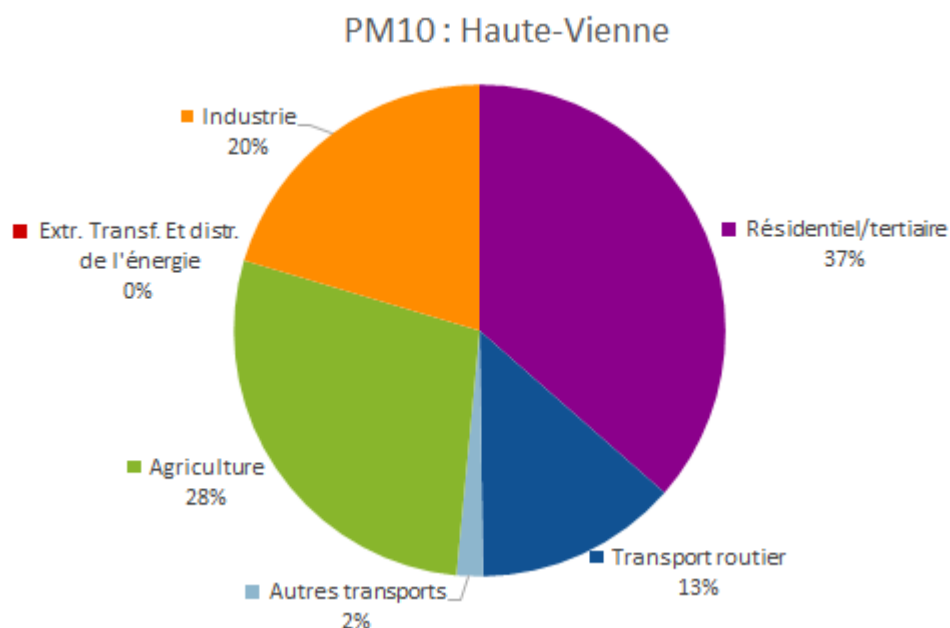


Figure 2 : Emissions PM10 - ICARE 2014 v3.2.1_rev1

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.

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. Cependant le seuil journalier établi à 50 µg/m³ est dépassé sur la station « Garros » (51 µg/m³).

Résultats (µg/m ³)	Taux de représentativité 2018	Maximum journalier	Nombre de jours > 50 µg/m ³	Moyenne annuelle		
				2018	2017	2016
Réglementations (décret 2010-1250 du 21 octobre 2010)	> 90 %	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)		
BRIVE - Dalton	80,5*	41	0	14	18	15
GUÉRET - Nicolas	98,9	42	0	12	14	13
LIMOGES - Aine	94,0	38	0	12	11	14
LIMOGES - Présidial	-	-	-	-	11	14
PALAIS S/ V. - Garros	92,3	51	1	12	12	11
SAILLAT - IPaper	98,6	49	0	17	16	18
ST-JUNIEN - Fontaine	93,2	46	0	13	15	14
TULLE - Hugo	87,1*	32	0	12	11	15

*Le taux de représentativité est inférieur à 90%, les valeurs présentées sont seulement indicatives car elles ne sont pas représentatives sur la période donnée.

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

3. Repères réglementaires

3.1. 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 (2000, mis à jour en 2006)	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
Dioxyde de soufre SO ₂		125 µg/m³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an 350 µg/m³ en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures/an	-	50 µg/m³ en moyenne annuelle
Sulfure d'Hydrogène H ₂ S	7 µg/m³ sur 30 min (nuisance olfactive) 150 µg/m³ sur 24h (impact sur la santé)			
Particules en suspension PM10		40 µg/m³ en moyenne annuelle 50 µg/m³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	-	30 µg/m³ en moyenne annuelle
Plomb Pb		500 ng/m³ en moyenne annuelle	-	250 ng/m³ en moyenne annuelle
Arsenic As		-	6 ng/m³ en moyenne annuelle	-
Cadmium Cd		-	5 ng/m³ en moyenne annuelle	-
Nickel Ni		-	20 ng/m³ en moyenne annuelle	-

Tableau 4 : Réglementation européenne

3.2. 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.

Source des définitions suivantes : INERIS – Fiche toxicologique : Méthodologie

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 de temps 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 ans 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 (2000, mis à jour en 2006)	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
Dioxyde de soufre SO ₂	500 µg/m ³ sur 10 min	-	-	30 µg/m ³	ATSDR
	20 µg/m ³ sur 24h	-	-	660 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

4. Organisation de l'étude

4.1. Dispositif de mesure

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 SYDED 87. 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.

La durée d'exposition des tubes passifs étant de deux semaines, la campagne de mesure 2018 s'est déroulée en deux phases de fin février à fin mars, soit 28 jours de mesures et de prélèvements.

- Phase n°1 : 27 mars au 10 avril 2019
- Phase n°2 : 10 au 24 avril 2019

À la suite d'un problème technique au niveau du préleveur de métaux lourds, les mesures ont été décalés pour ces derniers. Les mesures de métaux lourds ont eu lieu du 25 avril au 2 mai 2019.

Dans le but d'améliorer la résolution des résultats d'analyses, la durée des prélèvements de métaux lourds réalisés est d'une semaine, soit deux prélèvements par phase. Le détail de la campagne de mesure est reporté dans les tableaux suivants :

Moyens	Polluants	Sites de mesures	Période
Laboratoire sur remorque (Analyseurs)	H ₂ S, Particules fines PM ₁₀	Le Vignaud	Phase n°1 27/03/19 au 10/04/19
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	ET Phase n°2 10/04/19 au 24/04/19

Tableau 7 : Planning de mesure et de prélèvement

Moyens	Polluants	Sites de mesures	Période
Préleveur bas débit (Partisol Plus)	Métaux lourds (As, Cd, Ni, Pb, Cr)	La Caure Du Bost	Phase n°1 25/04/19 au 9/05/19 ET Phase n°2 9/05/19 au 23/05/19

Tableau 8 : Planning de mesure et de prélèvement des métaux lourds

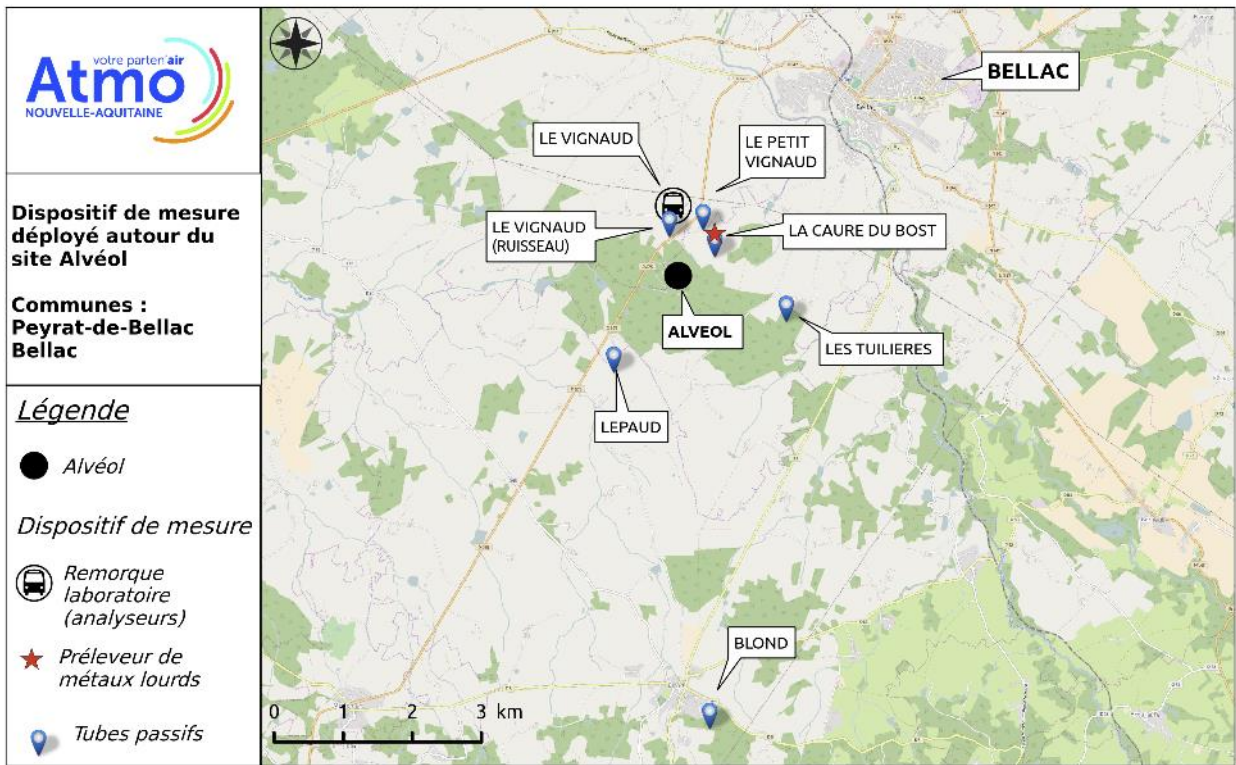


Figure 3 : Positionnement des points de prélèvement

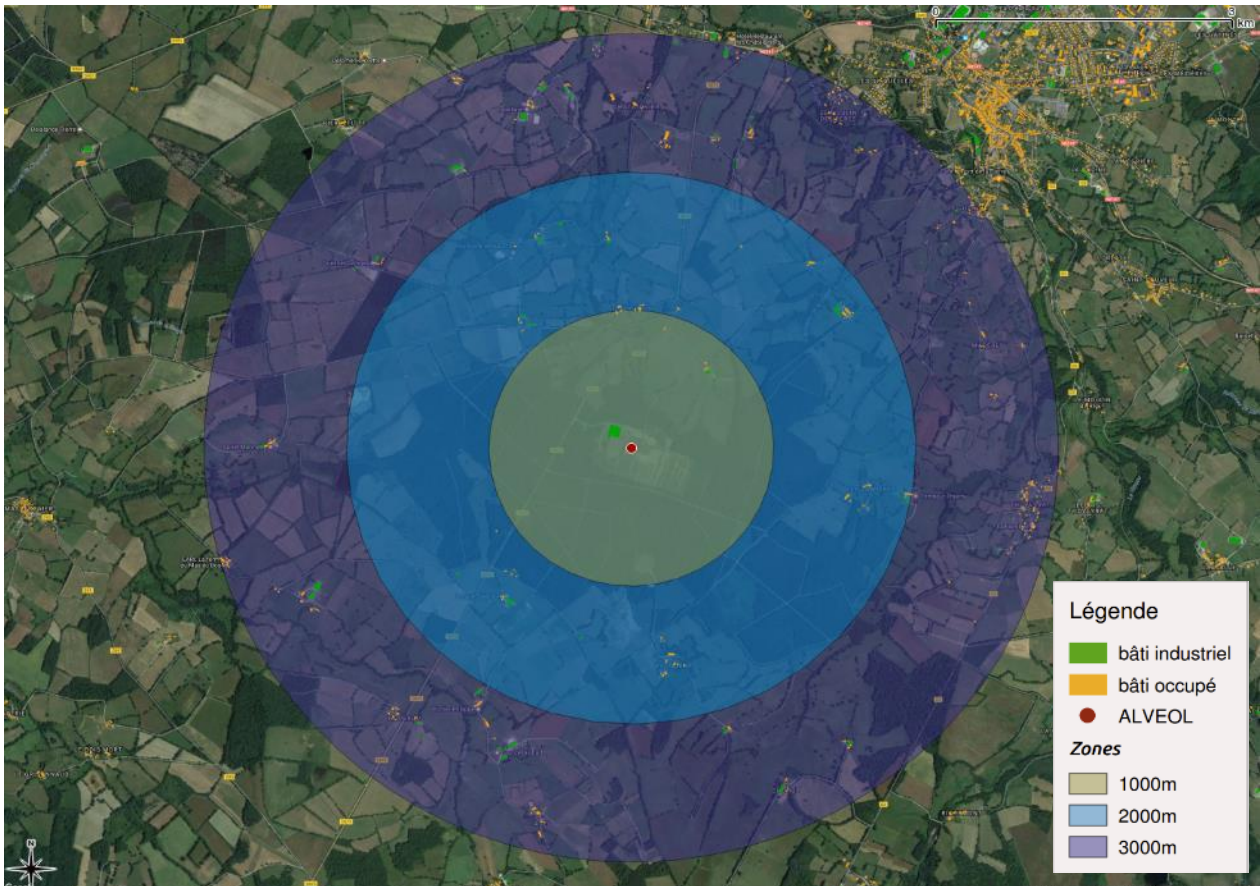


Figure 4 : Habitations à proximité du site Alvéol – Source BDTOPO IGN

4.2. Techniques de mesure et de prélèvement

4.2.1. Tube 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 5 : Exemple de tube à diffusion passive



Figure 6 : Préleveur dynamique à bas débit de métaux lourds en situation

4.2.2. 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".

4.2.3. 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 7 : Analyseurs en situation dans le laboratoire mobile

5. Contexte météorologique

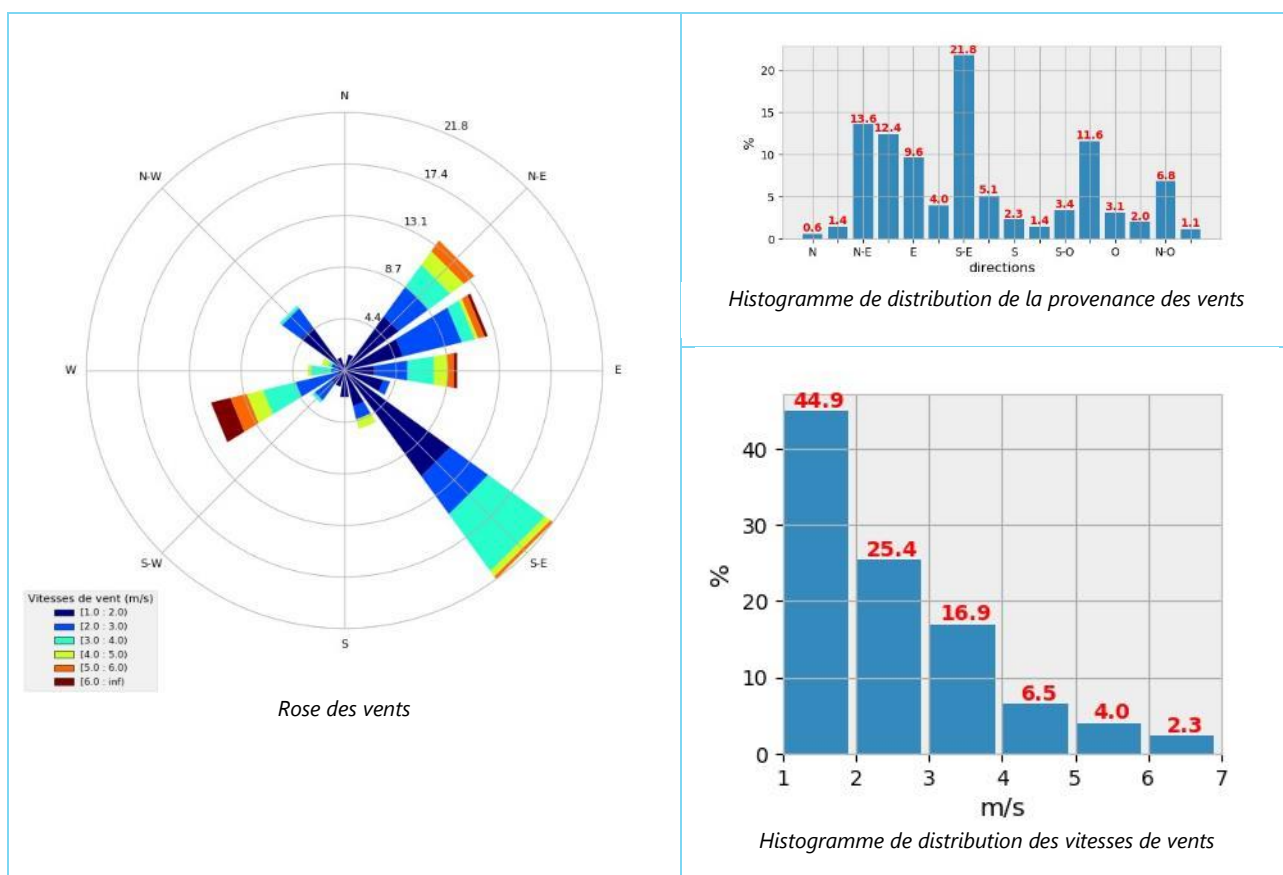
5.1. Direction et vitesse de vent

5.1.1. Période du 27 mars au 24 avril 2019

Les résultats ci-dessous ont été élaborés des mesures enregistrées par le laboratoire sur remorque implanté sur le site « Le Vignaud », pour la période du 27 mars au 24 avril 2019.

Les vitesses de vent inférieures à 1 m/s où le vent est considéré comme calme et non suffisant pour obtenir des mesures météorologiquement fiables (47 % des mesures) ont été supprimées des calculs.

Attention particulière : une rose des vents montre d'où vient le vent et fait intervenir dans sa construction les directions et les vitesses de vent. Son rendu est étroitement dépendant du nombre de secteurs de direction ainsi que du nombre de classes de vitesse de vent choisi. Nous prendrons en considération 16 secteurs : 8 secteurs primaires (Nord, Est,... Nord-Est, ...) et 8 secteurs secondaires (Nord-Nord-Ouest, Est-Sud-Est, ...), soit 22.5° par secteur (360°/16), et des classes de vent par pas de 1 m/s.



Les données disponibles semblent montrer une prédominance de vents faibles pendant la période de mesure.

En fonction des huit secteurs de vent principaux, nous pouvons déterminer le pourcentage de temps durant lequel chaque site de mesure a été influencé par les vents en provenance d'Alvéol.

Les sites de prélèvement « Lépaud » et « Le Vignaud » sont les plus exposés aux vents en provenance d'Alvéol.

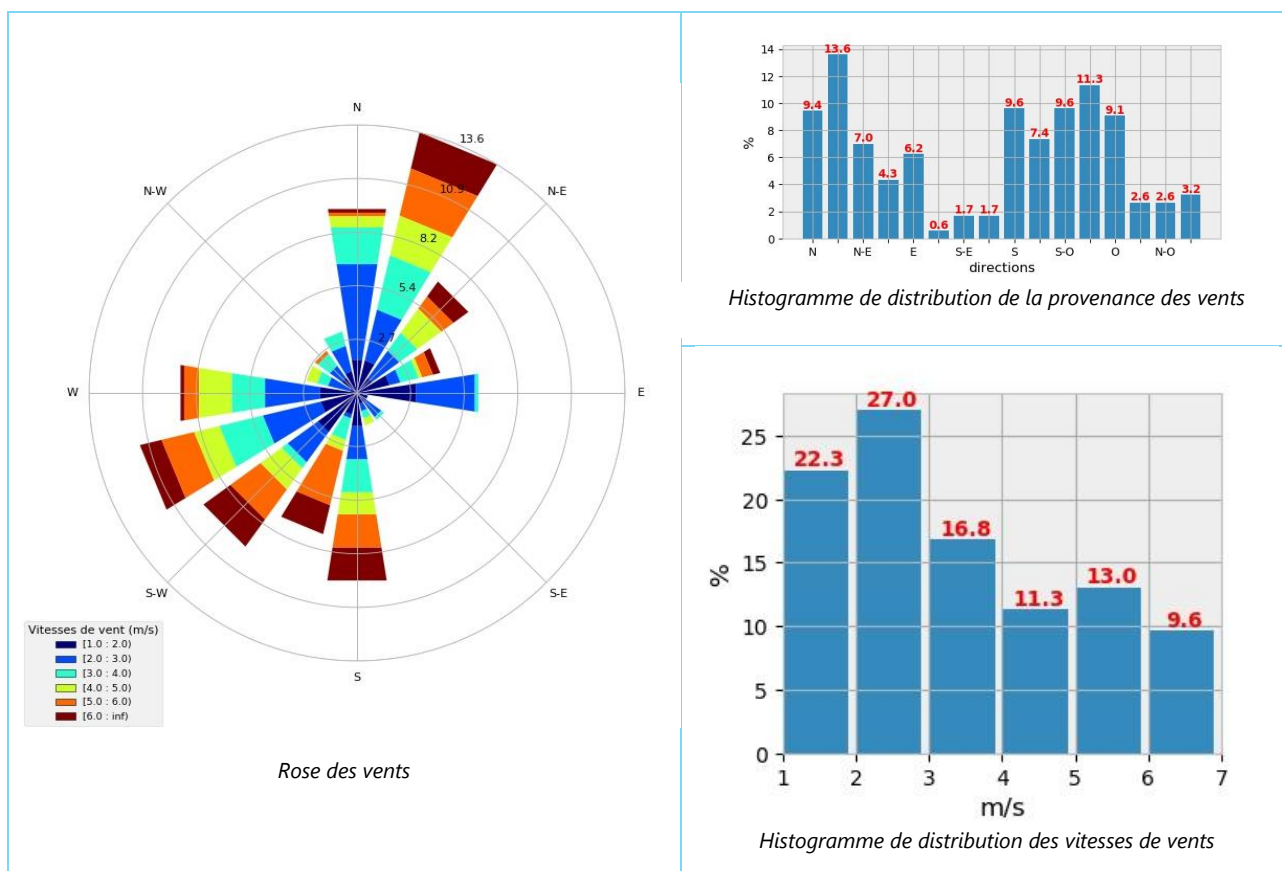
Sites	Position par rapport à Alvéol		Fréquence sous le vent d'Alvéol (%)
	Angle par rapport au nord (secteur, 8 principaux)	Distance (mètres)	
Lépaud	221 (S-W)	1416	35 %
Le Vignaud (ruisseau)	352 (N)	900	28 %
Le Petit Vignaud	20 (N)	1056	12 %
La Caure du Bost	41 (N-E)	801	14 %
Les Tuilières	102 (E)	1598	18 %
Blond	176 (S)	6228	21 %

Tableau 10 : Fréquences d'exposition des sites de prélèvement du 27/03 au 24/04/2019

5.1.2. Période du 25 avril au 23 mai 2019

Les métaux lourds ont été prélevés entre le 25 avril et le 23 mai suite à des problèmes techniques rencontrés. Les mesures météorologiques au site « Le Vignaud » ayant été arrêtées, nous présenterons ici les résultats de la station météo la plus proche du site d'Alveol. Ainsi, les résultats ci-dessous ont été élaborés avec les mesures enregistrées par la station Météo France sur la commune de Magnac-Laval pour la période du 25 avril au 23 mai 2019.

Les vitesses de vent inférieures à 1 m/s où le vent est considéré comme calme et non suffisant pour obtenir des mesures métrologiquement fiables (15 % des mesures) ont été supprimées des calculs.



Les données disponibles semblent montrer une prédominance de vents faibles pendant la période de mesure.

En fonction des huit secteurs de vent principaux, nous pouvons déterminer le pourcentage de temps durant lequel chaque site de mesure a été influencé par les vents en provenance d'Alvéol.

Les sites de prélèvement « Lépaud » et « La Caure du Bost » sont les plus exposés aux vents en provenance d'Alvéol.

Sites	Position par rapport à Alvéol		Fréquence sous le vent d'Alvéol (%)
	Angle par rapport au nord (secteur, 8 principaux)	Distance (mètres)	
Lépaud	221 (S-W)	1416	38 %
Le Vignaud (ruisseau)	352 (N)	900	25 %
Le Petit Vignaud	20 (N)	1056	30 %
La Caure du Bost	41 (N-E)	801	38 %
Les Tuilières	102 (E)	1598	25 %
Blond	176 (S)	6228	34 %

Tableau 11 : Fréquences d'exposition des sites de prélèvement du 25/04 au 23/05/2019

5.2. Température, humidité et précipitation

5.2.1. Période du 27 mars au 24 avril 2019

Les résultats suivants ont été élaborés à partir des mesures fournies par la station n° 87089003 du réseau Météo-France et située sur la commune de Magnac-Laval, pour la période du 27 mars au 24 avril 2019. En cohérence avec les normales climatologiques de cette période de l'année (station Météo France de Limoges – Haute-Vienne), les températures fluctuent de -0,3 à 31,3 °C et le cumul des précipitations enregistré est de 25,3 mm de colonne d'eau.

Résultats horaires	Température (°C)	Précipitations (mm/h)
Moyenne	10,5	-
[Min – Max]	[-1,8 – 23,6]	[0,0 – 2,2]
Cumul	-	37,4

Tableau 12 : Données de température, humidité et précipitations horaires – 27/03 – 24/04/2019

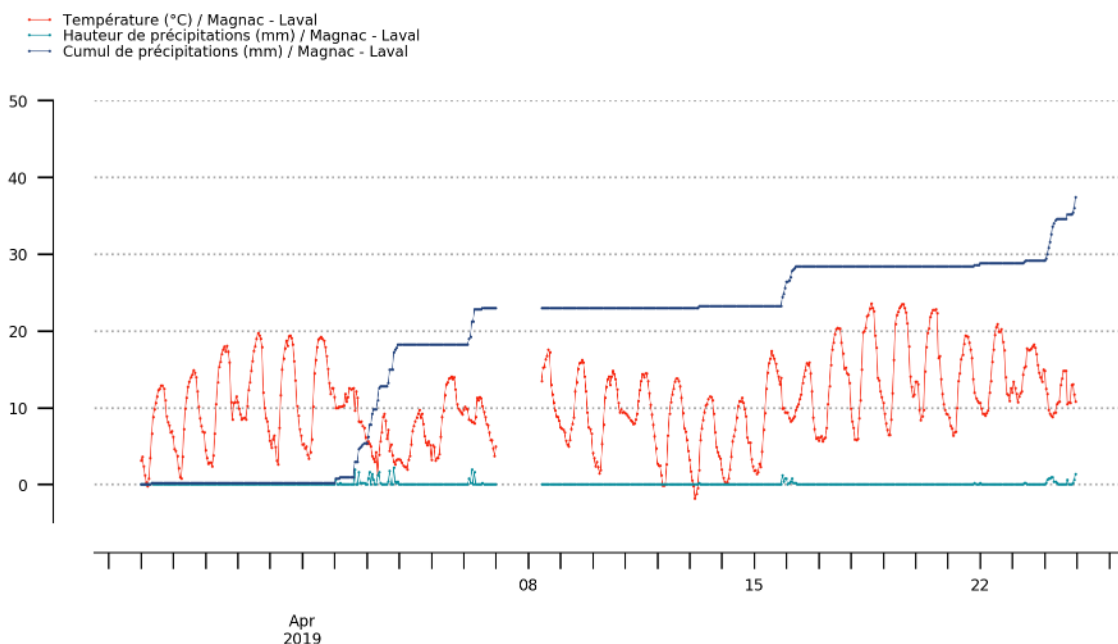


Figure 8 : Températures et hauteurs de précipitations horaires – 27/03 – 24/04/2019

5.2.2. Période du 25 avril au 23 mai 2019

Les résultats suivants ont été élaborés à partir des mesures fournies par la station n° 87089003 du réseau Météo-France et située sur la commune de Magnac-Laval, pour la période du 27 mars au 24 avril 2019. En cohérence avec les normales climatologiques de cette période de l'année (station Météo France de Limoges – Haute-Vienne), les températures fluctuent de -1,0 à 22,7 °C et le cumul des précipitations enregistré est de 83,3 mm de colonne d'eau.

Résultats horaires	Température (°C)	Précipitations (mm/h)
Moyenne	11.1	-
[Min – Max]	[-1.0 – 22.7]	[0.0 - 8.1]
Cumul	-	83.3

Tableau 13 : Données de température, humidité et précipitations horaires – 25/04 – 23/05/2019

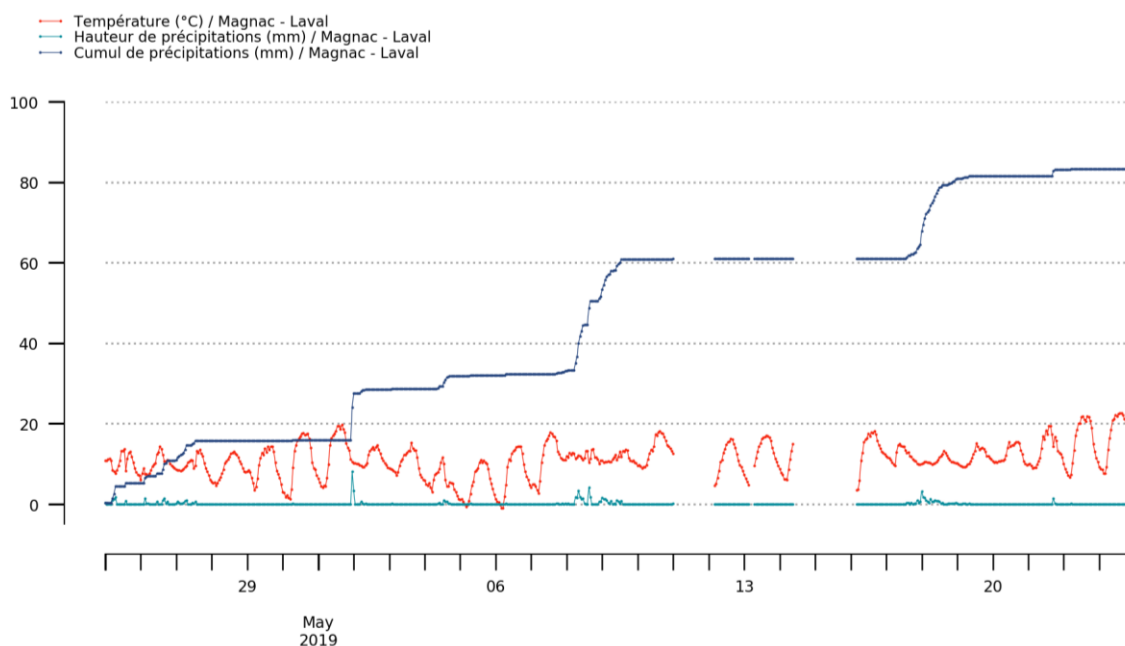


Figure 9 : Températures et hauteurs de précipitations horaires – 25/04 – 23/05/2019

6. Résultats de l'étude

Dans la suite du rapport, des comparaisons entre les valeurs obtenues sur les sites de mesures lors de cette campagne qui s'est déroulée sur un mois et les seuils réglementaires basés sur des évaluations annuelles (cf. paragraphe 3 Repères réglementaires), sont uniquement fournies à titre d'information compte tenu des échelles temporelles différentes.

6.1. Sulfure d'hydrogène H₂S

6.1.1. Valeurs enregistrées

Les concentrations mesurées d'H₂S par tubes passifs sont sur l'ensemble des sites où les mesures sont inférieures à la limite de quantification analytique. Les mesures en continu sur le site « Le Vignaud » présente des teneurs en H₂S, avec une moyenne sur la campagne de 1,4 µg/m³.

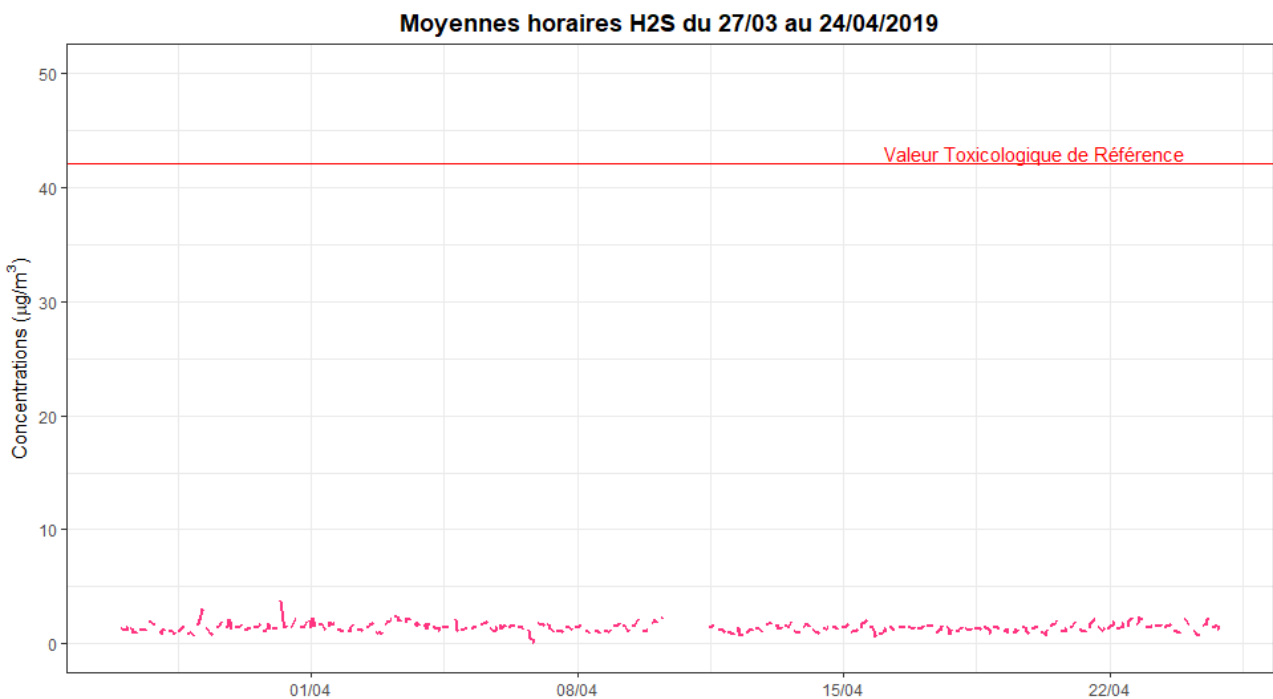
Concentrations (µg/m ³)	Tubes passifs		
	Phase 1	Phase 2	Campagne
Lépaud	<0,5	<0,5	<0,5
Le Vignaud (ruisseau)	<0,5	<0,5	<0,5
Le Petit Vignaud	<0,5	<0,5	<0,5
La Caure du Bost	<0,5	<0,5	<0,5
Les Tuilières	<0,5	<0,5	<0,5
Blond	<0,5	<0,5	<0,5

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

Tableau 14 : Données H₂S relevées par tube passif

Concentrations (µg/m ³)	Analyseur		
	Phase 1	Phase 2	Campagne
Moyenne	0,8	0,9	0,8
[Min - Max]	[0 - 14,2]	[0 - 14,7]	[0 - 14,7]

Tableau 15: Données H₂S enregistrées par analyseur automatique



VTR : Valeur Toxicologique de Référence inhalation aigue OEHHA

Figure 10 : Evolution des concentrations horaires d'H₂S

6.1.2. 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) et aiguë (quelques heures) inférieures aux VTR les plus strictes, respectivement 30 (ATSDR) et 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).

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

- : < à la limite de détection (ld)

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

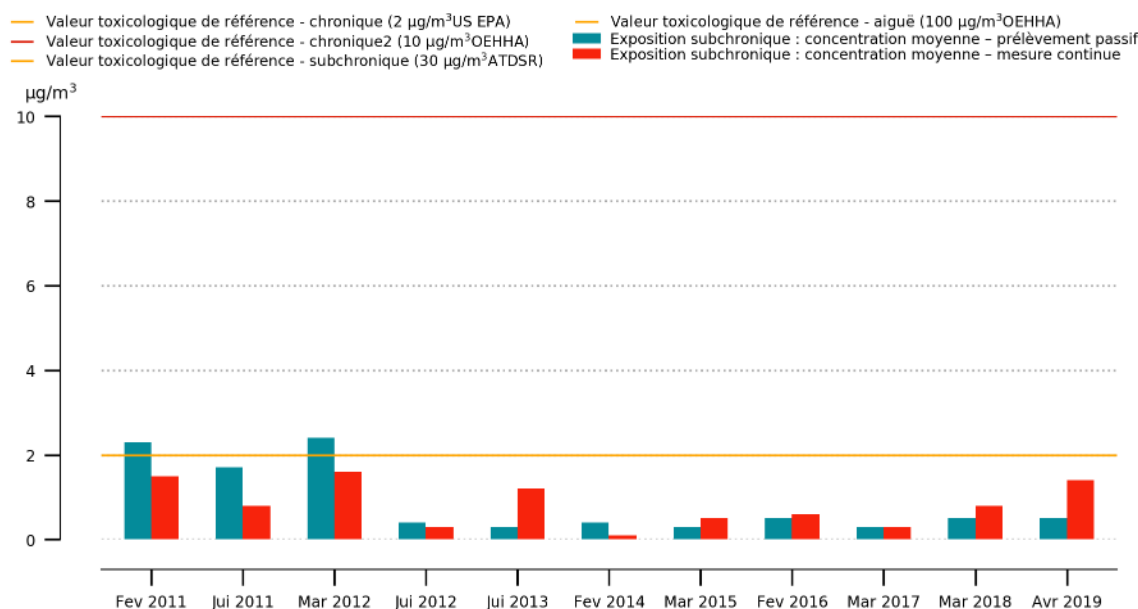


Figure 11 : Evolution des concentrations d'H₂S en situation d'exposition subchronique

Au regard des concentrations horaires maximales sur chaque période, seules les teneurs des mois de février 2011 et de mars 2012 dépassent la VTR en situation d'exposition aiguë ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une durée d'inhalation de 1 à 7 heures - OEHHA).

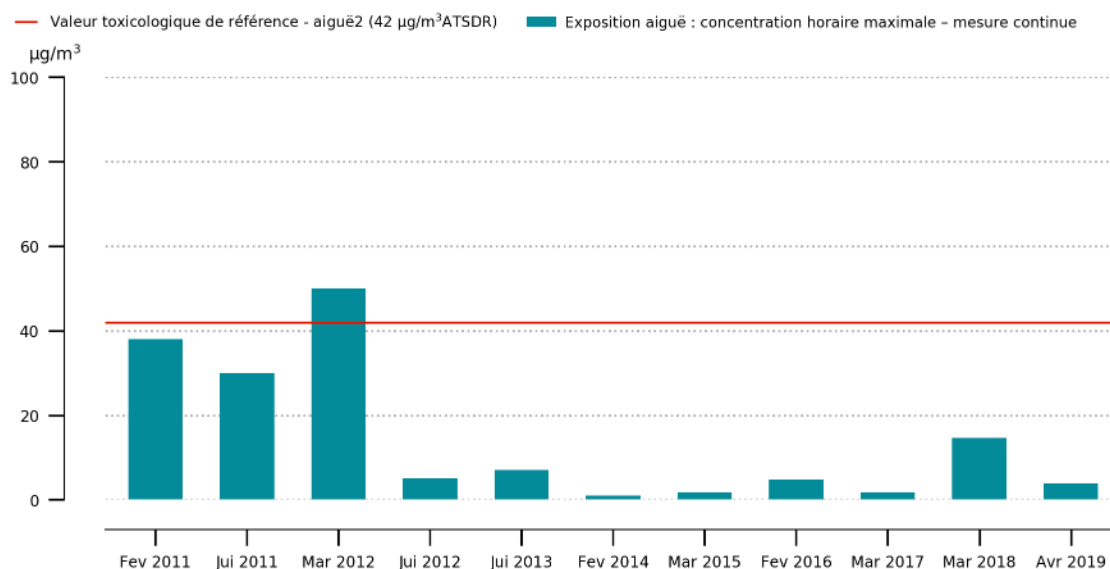


Figure 12 : Evolution des concentrations d'H2S en situation d'exposition aiguë

En 2019, la moyenne glissante sur 30 minutes des concentrations quart-horaires respecte la valeur guide de l'OMS fixée à $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ caractérisant la gêne olfactive.

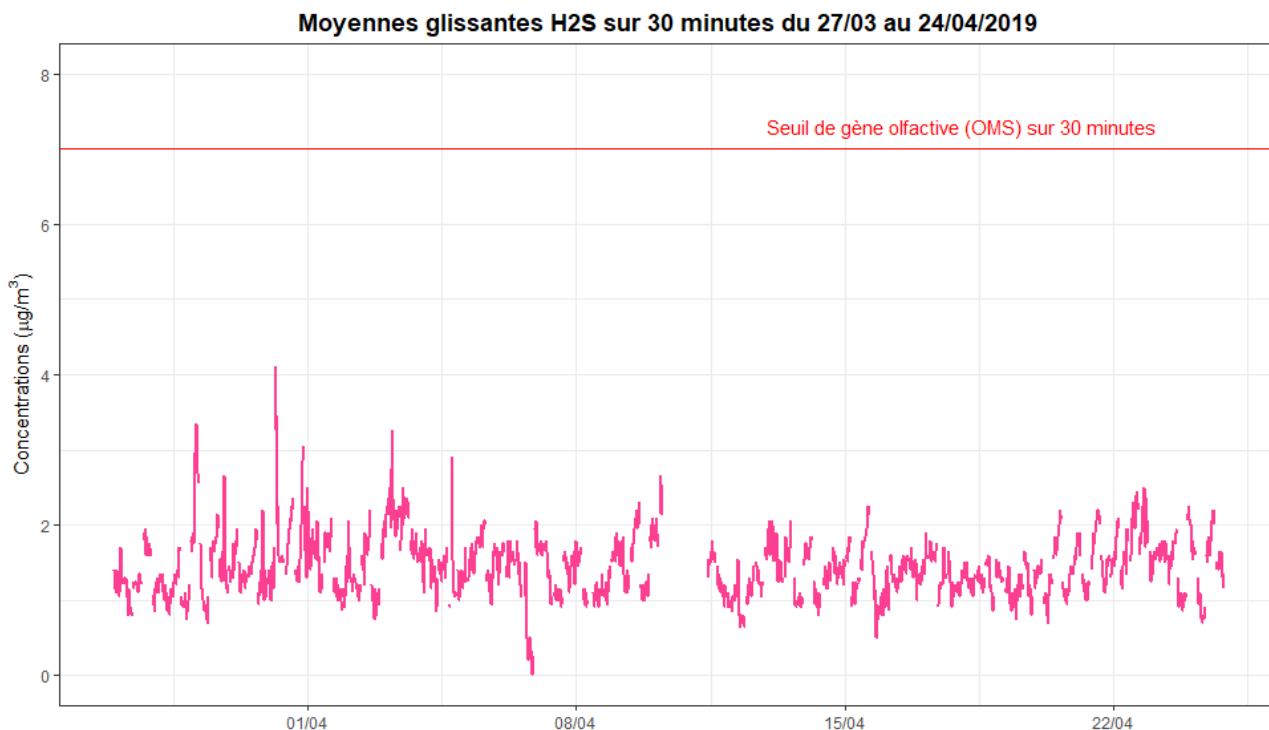


Figure 13 : Evolution de la moyenne glissante sur 30 minutes des concentrations quart-horaires d'H2S

6.2. Ammoniac NH₃ et amines totales

Les teneurs mensuelles observées au cours de cette campagne 2019 sont supérieures à celles observées les années précédentes, notamment pour l'ammoniac mesuré au site « Lépaud » où les teneurs sont deux fois supérieures à celles mesurées lors des précédentes campagnes. Elles sont bien inférieures à la valeur toxicologique de référence la plus contraignante fixée à 70 µg/m³.

Le site de « Lépaud », exposé à 35% aux vents en provenance d'Alvéol selon les variables météorologiques enregistrées par le camion laboratoire (cf. 5. Contexte météorologique), 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 ».

Le site de « La Caure du Bost » a également enregistré des mesures élevées par rapport aux autres sites de mesure. Ce site est exposé à 14% aux vents en provenance d'Alvéol et est également le site le plus proche du site d'Alvéol. Ainsi les concentrations élevées au site de « La Caure du Bost » peuvent être liées en partie à l'activité d'Alvéol, mais également à l'activité agricoles du site de « La Caure du Bost ».

Quant aux amines totales, leurs teneurs sont faibles voire non quantifiables.

Concentrations (µg/m ³)	NH ₃			Amines totales		
	Phase 1	Phase 2	Campagne	Phase 1	Phase 2	Campagne
Lépaud	11,3	12,5	11,9	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Le Vignaud (ruisseau)	1,2	1,9	1,6	0,7	0,8	0,8
Le Petit Vignaud	1,7	2,0	1,9	0,6	< 0,2	0,4
La Caure du Bost	6,0	7,8	6,9	0,7	< 0,2	0,5
Les Tuilières	1,4	1,9	1,7	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Blond	1,2	1,3	1,3	0,9	0,8	0,9

<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

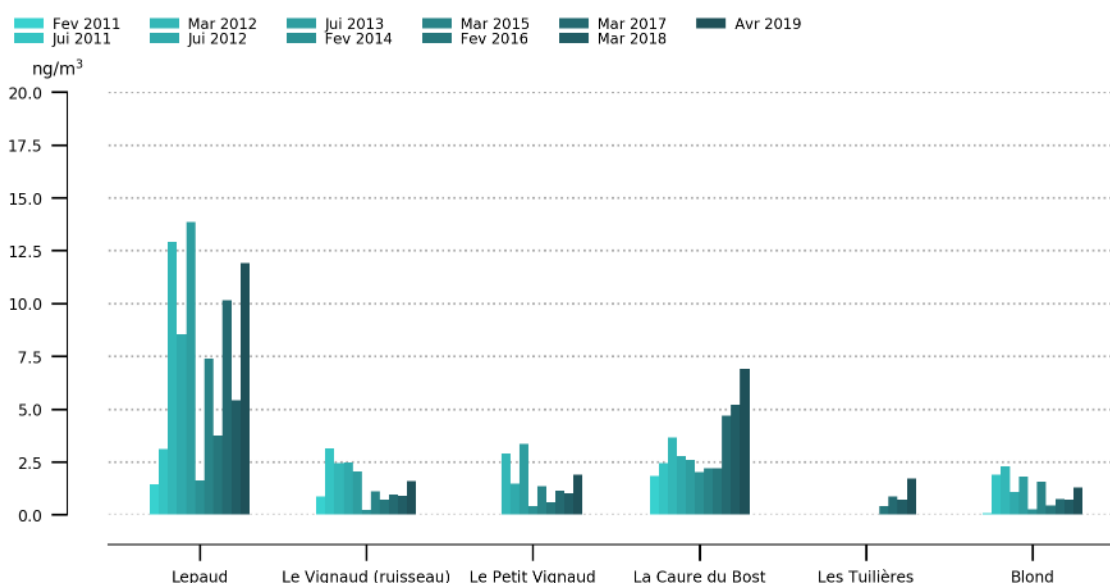


Figure 14 : Evolution des concentrations de NH₃

6.3. Composés organiques volatils (COV)

6.3.1. Composés soufrés volatils : Mercaptans et autres composés

Les analyses 2019 sont cohérentes avec celles des années précédentes, seuls le Disulfure de carbone et le Diméthyl sulfide 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.

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
Ethanol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Methanethiol	< 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 :												
Diméthyl sulfide (DMS)	0,02	< 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)	< 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	< 0,01	< 0,01	0,02

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

Tableau 16 : Données de mercaptans et autres composés soufrés par tube passif

6.3.2. Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) et halogénés

Les concentrations moyennes de BTEX relevées au cours de cette campagne de mesure sont du même ordre de grandeur que celles relevées au cours des campagnes précédentes.

À titre d'indication, les concentrations mensuelles relevées cette année sont également cohérentes avec les concentrations annuelles relevées par le réseau de surveillance fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine (cf. chapitre Polluants suivis).

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
Benzène	0,69	0,55	0,50	0,43	0,69	0,46	0,67	0,59	0,54	0,54	0,62	0,53
Toluène	0,30	0,43	0,27	0,17	0,40	0,20	0,34	0,29	0,29	0,24	0,30	0,22
Éthylbenzène	0,17	0,09	0,22	0,04	0,20	0,04	0,33	0,06	0,34	0,05	0,10	0,05
m+p - Xylène	0,56	0,20	0,79	0,07	0,62	0,06	1,30	0,09	1,36	0,07	0,22	0,08
o - Xylène	0,19	0,10	0,27	0,03	0,22	0,03	0,44	0,04	0,47	0,04	0,08	0,04
Tétrachloroéthylène	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05
Trichloroéthylène	0,01	0,06	0,02	0,03	0,01	0,05	0,02	0,04	0,02	0,06	< 0,01	0,05

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

Tableau 17 : Données BTEX et hydrocarbures halogénés relevés par tube passif

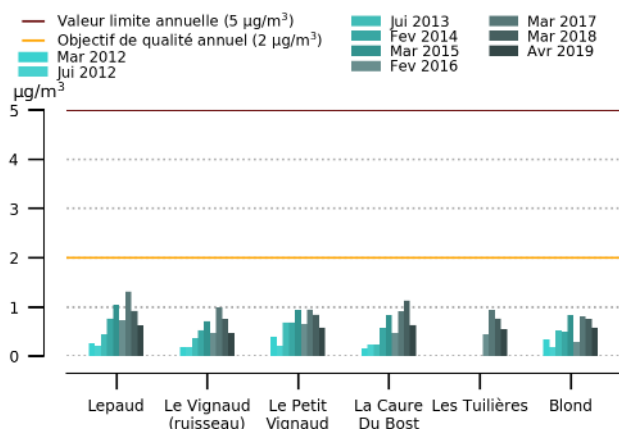


Figure 15 : Evolution des concentrations de benzène

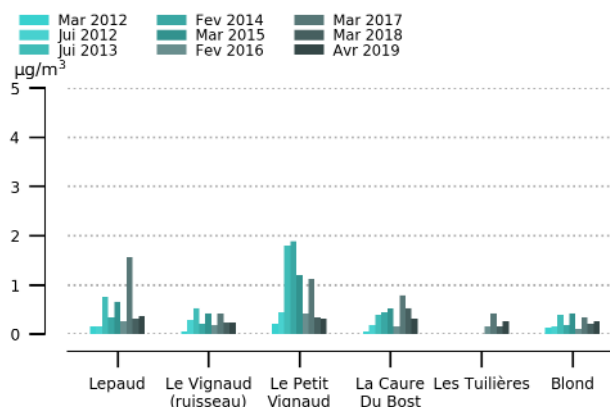


Figure 16 : Evolution des concentrations de toluène

6.3.3. Autres molécules les plus présentes

L'acide acétique est la molécule la plus présente chaque année dans les échantillons. C'est un acide organique utilisé dans la fabrication de solvants ou de vinaigre, mais il est aussi produit lors de la dégradation des déchets. Aucune réglementation ni de valeurs toxicologiques de référence ne sont établies pour ce composé volatil.

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
1,2 - Dichloréthane	0,06	0,06	0,07	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05
Trichloroéthylène	0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ethanol	0,22	0,11	0,10	0,15	1,89	0,13	0,17	45,78	0,12	0,19	0,10	2,08
Pentane,2-méthyl	0,12	0,25	0,09	0,08	0,22	0,12	0,11	0,27	0,09	0,13	0,11	0,15
Acide acétique	2,60	2,32	2,88	1,78	2,00	1,82	2,59	2,79	2,67	2,37	2,94	1,93
Tetrachloromethane	0,32	0,40	0,38	0,32	0,29	0,30	0,42	0,42	0,28	0,45	0,42	0,42
1-Hexène,5-méthyl	0,27	0,39	0,36	0,20	0,34	0,20	0,42	0,33	0,55	0,30	0,47	0,32
1-Octène	0,20	0,23	0,33	0,10	0,26	0,09	0,36	0,19	0,47	0,15	0,42	0,16
1-Nonène	0,30	0,23	0,48	0,13	0,44	0,09	0,63	0,21	0,76	0,15	0,67	0,10
Heptane,2,2,4,6,6-pentaméthyl	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,21	< 0,01	0,02	< 0,01	0,02	< 0,01
Décane	0,76	< 0,01	0,30	0,06	1,05	0,07	1,32	0,01	1,10	0,06	1,03	< 0,01
Dodécane	0,52	0,45	0,24	0,45	1,35	0,22	2,27	0,32	1,14	0,32	1,02	0,07

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

Tableau 18 : Données des autres COV les plus présents

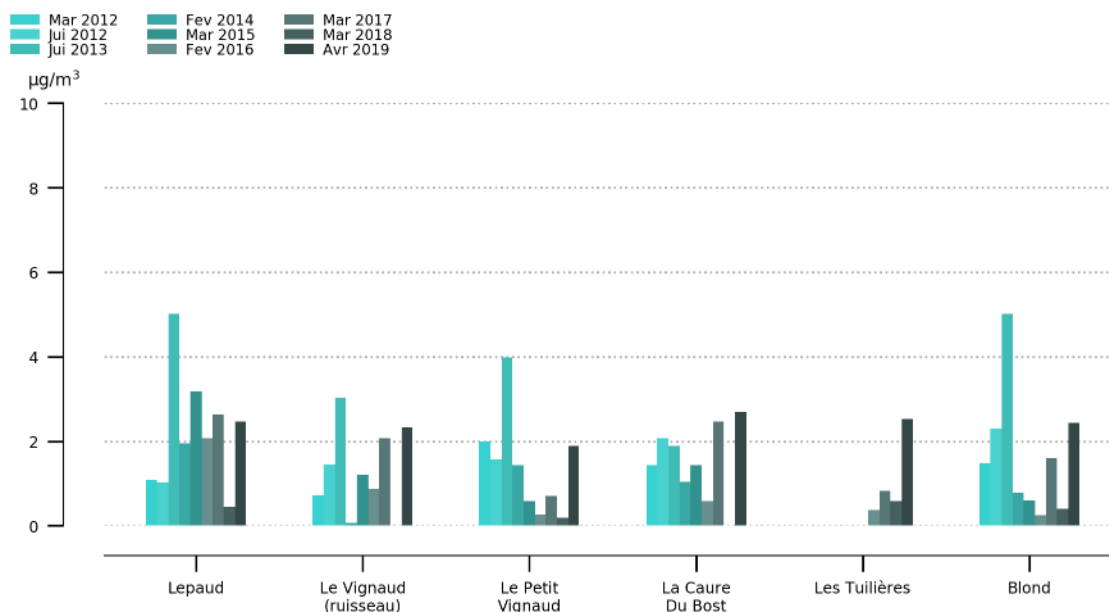


Figure 17 : Evolution des concentrations d'acide acétique

6.4. Métaux lourds

Les concentrations en métaux lourds prélevées sur le site de « La Caure Du Bost » sont très proches ou inférieures aux limites de quantification analytique. 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 réglementaires, représentées à titre d'information.

Concentrations (ng/m ³)	Phase 1		Phase 2		Campagne
	25/04 02/05	02/05 09/05	09/05 16/05	16/05 23/05	
Arsenic	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2
Cadmium	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nickel	0,4	0,4	0,3	0,6	0,4
Plomb	1,0	1,7	1,1	1,7	1,4
Chrome	1,0	0,8	1,0	1,1	1,0

<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 19 : Données de métaux lourds relevées par prélèvement actif

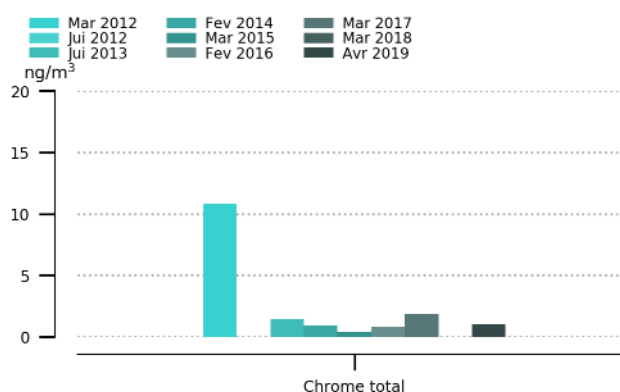


Figure 18 : Evolution des teneurs en chrome

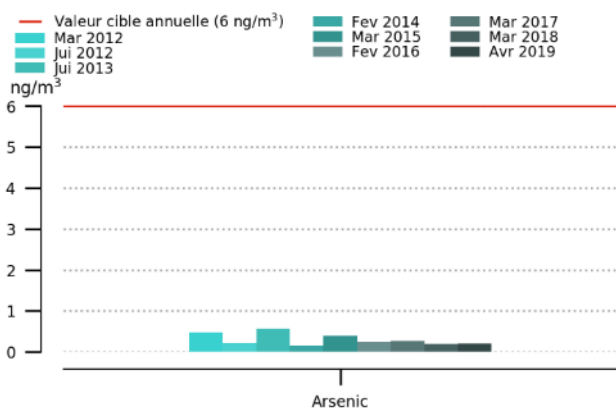


Figure 19 : Evolution des teneurs en arsenic

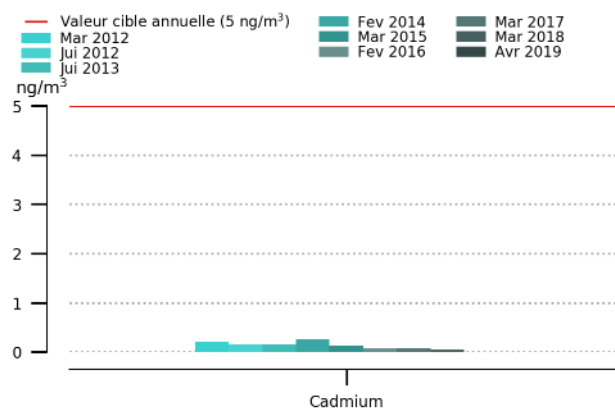


Figure 20 : Evolution des teneurs en cadmium

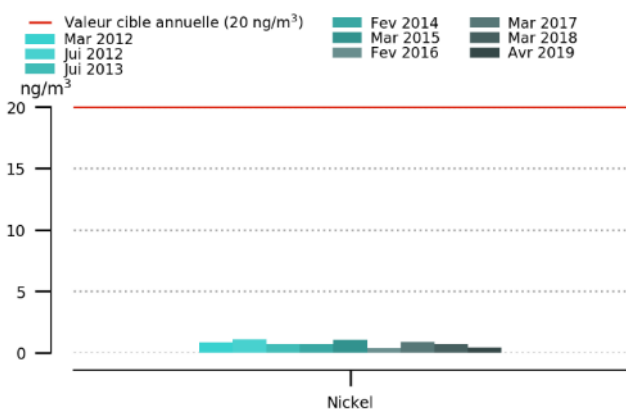


Figure 21 : Evolution des teneurs en nickel

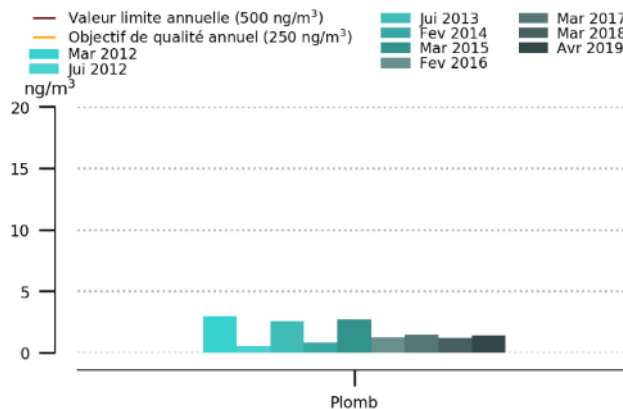


Figure 22 : Evolution des teneurs en plomb

6.5. Particules fines en suspension

Les teneurs en particules fines en suspension présentent des niveaux proches des autres sites de mesure sur toute la durée de la campagne. Les teneurs sont donc en dessous des seuils réglementaires. Aucun épisode de pollution n'a été déclenché sur le département durant cette période.

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limoges	Guéret	Saint Junien	Le Vignaud
Moyenne	18,2	14,3	14,8	10,9
[Min – Max]	[7,4 – 35,8]	[3,0 – 32,8]	[5,0 – 36,5]	[1,1 – 28,2]

Tableau 20 : Données de PM10 enregistrées par analyseur automatique

Moyennes journalières PM10 du 27/03 au 24/04/2019

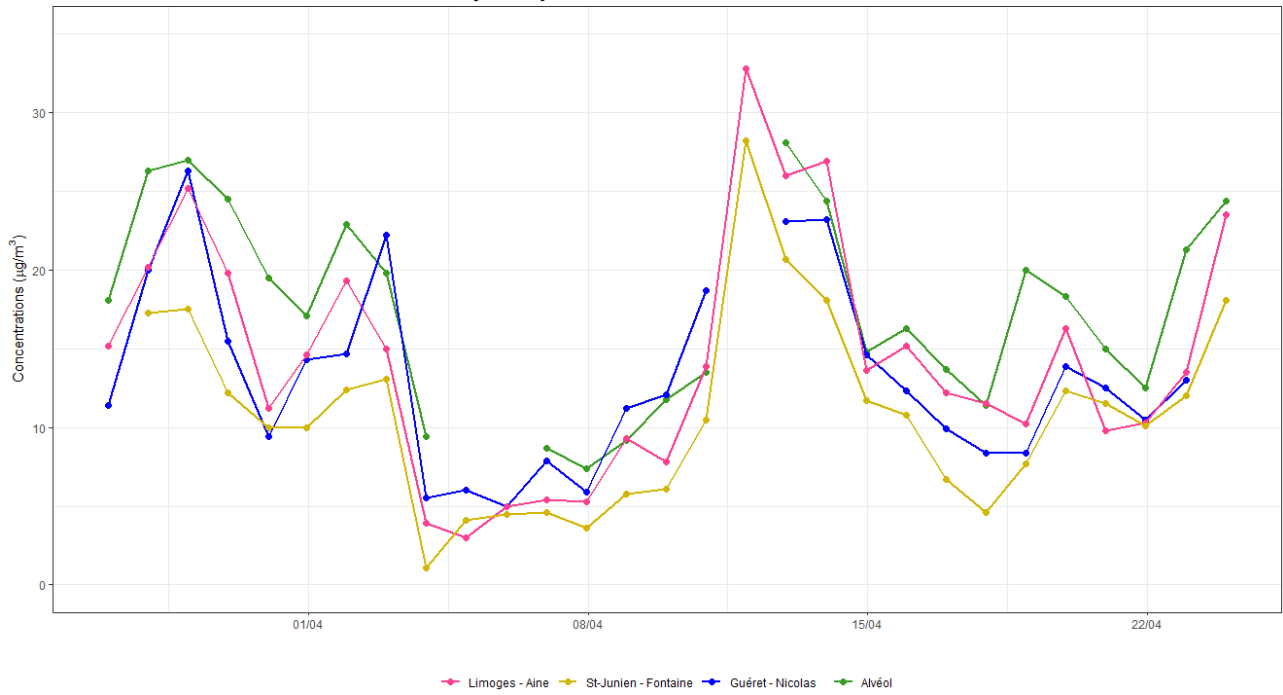


Figure 23 : Evolution des concentrations journalières de PM10

7. Conclusion

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. Confrontés aux valeurs toxicologiques de référence (VTR), les résultats révèlent des concentrations mesurées en situation d'expositions subchronique (15 jours à un an) et aiguë (quelques heures) inférieures aux VTR les plus strictes. La valeur guide de l'OMS caractérisant la gêne olfactive est également respectée. Aucun pic d'H₂S n'a été enregistré pendant la période de mesure, contrairement à l'année dernière.

Ammoniac NH₃ et amines totales

Les teneurs mensuelles de NH₃ observées au cours de cette campagne 2019 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. Quant aux amines totales, leurs teneurs sont faibles voire non quantifiables.

COV : Mercaptans et autres composés soufrés

Les analyses 2019 sont cohérentes avec celles des années précédentes, seuls les mercaptans Disulfure de carbone et le Diméthyl sulfide ont été quantifiés. Les concentrations restent très proches de la limite de quantification (0,01 µg/m³). Les autres composés soufrés sont potentiellement présents mais les teneurs sont inférieures aux seuils de quantification.

COV : BTEX

Les concentrations moyennes relevées au cours de cette campagne de mesure sont du même ordre de grandeur que celles relevées au cours des campagnes précédentes. À titre d'indication, les concentrations mensuelles relevées cette année sont également cohérentes avec les concentrations annuelles relevées par le réseau de surveillance fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Autres COV

L'acide acétique est la molécule la plus présente chaque année dans les échantillons. Aucune réglementation ni de valeurs toxicologiques de référence ne sont établies pour ce composé volatil. Douze « Autres COV » ont été détectés cette année contre 10 l'année dernière.

Métaux lourds

Les teneurs en métaux lourds, issues de l'analyse des prélèvements actifs à bas débit effectués sur filtre, sont très faibles et proches ou inférieures à la limite de quantification analytique pour les quatre semaines de mesure. Les valeurs cibles en moyenne annuelle établies pour quatre des métaux lourds recherchés ici et présentées à titre d'information sont largement respectées.

Particules fines PM₁₀

Les teneurs journalières présentent des niveaux proches des autres sites de mesures non exposés à Alvéol sur toute la durée de la campagne, et étant bien en dessous des seuils réglementaires. Par ailleurs, 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.

8. Bibliographie

- INERIS – Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques : Méthodologie, 07/04/2014
- EPA, Michael Sivak, – Risk assessment guidance for superfund, part f: an overview, 13/01/2009
- INERIS – Point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR), mars 2009
- World Health Organization (WHO - Regional Office for Europe, Copenhagen – Air Quality Guidelines for Europe, WHO Regional Publications European Series No. 91, Second Edition 2000
- World Health Organization (WHO) - Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre - Mise à jour mondiale 2005, Synthèse de l'évaluation des risques
- INERIS – Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques : Sulfure d'hydrogène, 29/09/2011
- INERIS – Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques : Ammoniac, 10/05/2012
- INRS – Fiche toxicologiques ft24 : Acide acétique, édition 2011
- LCSQA - Guide méthodologique pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air, 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

