



PLAN DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

www.limair.asso.fr

Site

SYDED 87 - Alvéol

Localisation

Communes de Peyrat-de Bellac
et Bellac

Date

25 février - 25 mars 2015

Paramètres étudiés

H₂S, NH₃, amines, COVNM,
mercaptans, métaux lourds et
particules fines PM₁₀



Diffusion : Juin 2015
E2-2015-2500



TABLE DES MATIÈRES

4	Glossaire
5	Contexte et objectif
6	Polluants surveillés
6	1.Sulfure d'hydrogène H ₂ S
6	2.Ammoniac NH ₃ et amines
7	3.Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)
9	4.Métaux lourds
10	5.Particules fines en suspension PM ₁₀
11	Repères réglementaires
14	Organisation de l'étude
14	1.Situation géographique
14	2.Dispositif de mesure
16	3.Technique de mesure
17	Contexte météorologique
17	1.Direction et vitesse de vent
18	2.Température, humidité et précipitation
19	Résultats de l'étude
19	1.Sulfure d'hydrogène H ₂ S
22	2.Ammoniac NH ₃ et amines totales
23	3.Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)
27	4.Métaux lourds
28	5.Particules en suspension PM ₁₀
29	Conclusion
30	Bibliographie
31	Index des illustrations
32	Index des tableaux
33	Annexes

GLOSSAIRE

Unités de mesure

kg	kilogramme
g	gramme
mg	milligramme
µg	microgramme (1 millionième de gramme, 1 µg = 10 ⁻⁶ g)
m ³	mètre cube (d'air)
ld	limite de détection
lq	limite de quantification
ppm	partie par million / part per million
ppb	partie par milliard / part per billion, 1 ppm = 1 000 ppb

Polluants et métaux lourds

BTEX	Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylène
CS ₂	Disulfure de carbone
DMS	Diméthyl sulfide ou sulfure de diméthyl
DMDS	Diméthyl disulfide ou disulfure de diméthyl
DMST	Diméthyl trisulfide ou trisulfure de diméthyl
H ₂ S	Sulfure d'hydrogène
NH ₃	Ammoniac
PM	Particules en suspension (Particulate Matter)
PM ₁₀	Particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres
SO ₂	Dioxyde de soufre

Métaux lourds :

As	Arsenic
Cd	Cadmium
Cr	Chrome
Ni	Nickel
Pb	Plomb

Abréviations

ATDSR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (USA)
EPA	Environmental Protection Agency (USA)
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment (USA)
OMS / WHO	Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
SYDED	SYndicat Départemental pour l'Élimination des Déchets ménagers et assimilés
VTR	Valeur Toxique de référence



CONTEXTE ET OBJECTIF

Dans le cadre de leurs 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 Limair, et ce depuis 2011 la gestion et l'application de son plan de surveillance autour du site Alvéol – installation de stockage de déchets non dangereux de Peyrat-de-Bellac.

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

La campagne de mesure a été réalisée du 25 février au 25 mars 2015 en phase défavorable en termes de production de biogaz et d'odeurs, en raison d'une quantité de déchets stockés élevée au cours de cette période. En effet au cours de la période le rapport hauteur déchets par rapport à la surface ouverte était au maximum à savoir une hauteur de déchets de 13 m pour 5700 m² de surface ouverte.

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

POLLUANTS SURVEILLÉS

Dans la section suivante, une présentation des polluants surveillés au cours de cette étude est effectuée ainsi qu'un état des lieux de leurs concentrations dans l'air en région Limousin (lorsqu'une surveillance est déployée).

1. Sulfure d'hydrogène H₂S

Origines :

Gaz traceur de l'activité d'un centre d'enfouissement technique, l'hydrogène sulfuré ou sulfure d'hydrogène est facilement reconnaissable à son odeur fétide caractéristique « d'œufs pourris ».

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 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 ppb ou 472 ppm sur 30 minutes), il provoque la dégénérescence du nerf olfactif (rendant la détection du gaz impossible). Très odorant, il peut être détecté dès 0,7 µg/m³ (0,5 ppb).

Effets sur l'environnement :

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

2. Ammoniac NH₃ et amines

Origines :

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

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

Effets sur la santé :

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

Effets sur l'environnement :

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

Molécules analysées :

- Ammoniac
- Amines totales (primaires + secondaires + tertiaires)

3. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Origines :

Les COVNM 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 COVNM 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 cancérogènes (benzène).

Effets sur l'environnement :

Les COVNM 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 socle réglementaire se compose de 17 molécules classées en trois familles : les Composés Soufrés Volatils CSVs (dont mercaptans), les hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) et les hydrocarbures halogénés.

CSVs : Mercaptans ou thiols

- 1-butanethiol
- 1-propanéthiol
- 1,2-dichloroéthane
- 2-Propanéthiol
- 2-butanéthiol
- Tert-butylmercaptan

Autres CSVs

- 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 8 autres molécules les plus présentes en concentration par échantillon. Sur les deux phases de mesures de la campagne 2015, 12 molécules ont été relevées, dont le dioxyde de soufre.

- | | | |
|--|-------------------------|-----------------------------|
| • Acide acétique | • Famille C10H14 | • Pentane |
| • Décane | • Furfural | • Pentane, 2-méthyl |
| • Dioxyde de soufre (SO ₂) | • Hexane | • Pentane, 3-méthyl |
| • Dodécane | • Naphtalène, décahydro | • Pentane, 2,2,4 tri-méthyl |

Surveillance réglementaire :

Résultats ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Polluants	Maximum échantillonné	Moyenne annuelle		
			2014	2013	2012
Réglementations	-	-	5-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle (Valeur limite – Objectif de qualité) pour le benzène		
LIMOGES Place d'Aine	Benzène	1,9	1,3	1,3	1,4
	Toluène	5,8	3,3	3,2	3,9
	Éthylbenzène	1,2	0,5	0,5	0,7
	M-p Xylène	3,6	1,8	1,8	2,4
	O Xylène	1,6	0,8	0,9	1,1
GUÉRET Nicolas	Benzène	1,1	0,6	0,8	0,7
	Toluène	3	1,2	1,2	1,5
	Éthylbenzène	0,4	0,2	0,3	0,3
	M-p Xylène	1,4	0,6	0,9	1,0
	O Xylène	0,6	0,3	0,4	0,5

Tableau 1: COVNM - Valeurs enregistrées en Limousin

La valeur limite réglementaire et l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaines du benzène sont respectés cette année encore en Limousin.

Les autres COVNM ne disposent pas de seuils réglementaires.

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)
- Nickel (Ni)
- Chrome total (Cr)
- Cadmium (Cd)
- Plomb (Pb)

Surveillance réglementaire

Résultats (µg/m³)	Polluants	Maximum échantillonné	Moyenne annuelle		
			2014	2013	2012
Réglementations	-	-	As : 6 ; Cd : 5 ; Ni : 20 ; Pb : 500 ng/m³ en moyenne annuelle (Valeur cible)		
PALAIS/VIENNE Les rivailles	As	1,1	0,5	0,7	0,6
	Cd	24,1	4,9	5,0	0,8
	Ni	6,9	3,2	7,2	5,2
	Pb	4,1	2,4	3,0	3,3
GUÉRET Nicolas	As	0,4	0,2	0,3	0,3
	Cd	0,2	0,1	0,2	0,2
	Ni	1,3	0,8	1,0	1,6
	Pb	2,6	1,4	3,2	3,2

Tableau 2: Métaux lourds - Valeurs enregistrées en Limousin

Aucun dépassement des valeurs cibles pour la protection de la santé humaine. Cependant, les teneurs en cadmium sont très proches de la limite réglementaire fixée à 5 ng/m³.

5. Particules fines en suspension PM₁₀

Origines :

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

Effets sur la santé :

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

Effets sur l'environnement :

Les effets de salissure sont les plus évidents.

Surveillance réglementaire :

Résultats ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum journalier	Nombre de jours > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne annuelle		
			2014	2013	2012
Réglementations	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an			40-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle (Valeur limite – Objectif de qualité)	
BRIVE - Dalton	66	2	21	16	21
GUÉRET - Nicolas	99	4	15	17	17
LIMOGES - Aine	71	2	16	18	21
LIMOGES - Présidial	64	1	13	17	18
PALAIS S/ V. - Garros	58	1	12	14	19
SAILLAT - IPaper	88	4	16	19	21
ST-JUNIEN - Fontaine	89	2	17	19	18
TULLE - Hugo	53	1	16	14	18

Tableau 3: Particules fines PM₁₀ - Valeurs enregistrées en Limousin

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le maximum est de 4 jours sur la station Nicolas à Guéret.

Cependant le seuil journalier établi à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassé sur toutes les stations de la région. Le maximum journalier est atteint sur l'agglomération du Grand Guéret avec 99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Avec une moyenne annuelle maximale de 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Brive-la-Gaillarde, la valeur limite et l'objectif de qualité annuels sont respectés en 2014.

REPÈRES RÉGLEMENTAIRES

Source : Article R,221-1 du Code de l'environnement

A 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 ou 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 réglementé et surveillé au cours de cette étude :

Polluants	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
Particules en suspension PM ₁₀	40 µg/m ³ en moyenne annuelle		30 µg/m ³ en moyenne annuelle
	50 µg/m ³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an		
Benzène C ₆ H ₆	5 µg/m ³ en moyenne annuelle		2 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. Repères réglementaires

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)*			Organismes (USA)
		Inhalation chronique	Inhalation subchronique	Inhalation aiguë	
Sulfure d'Hydrogène H ₂ S	7 µg/m ³ sur 30 min (nuisance olfactive)	2 µg/m ³	-	-	US EPA
	150 µg/m ³ sur 24h (impact sur la santé)	-	30 µg/m ³	100 µg/m ³	ATSDR
		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

ORGANISATION DE L'ÉTUDE

1. Situation géographique

La zone d'étude est située en Haute-Vienne sur les communes de Bellac et Peyrat-de-Bellac, à 40 km au nord-ouest de Limoges. Le centre Alvéol est quant à lui implanté à 3,5 km au sud-ouest du centre-ville de Bellac, dans une zone arborée en bordure de la route D675 nommée le Bois du Roi.



Illustration 1: Situation géographique

2. Dispositif de mesure

A l'identique des précédentes campagnes réalisées pendant la même période de l'année, cinq sites de mesure autour du site Alvéol ont été sélectionnés en accord avec le SYDED 87 (cf. Illustration 2 page suivante). Ils correspondent à des emplacements en limite ou sur la propriété de riverains du site Alvéol 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 estimé 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 de 10 bâtiments dans un rayon de 1 km à 74 bâtiments dans un rayon de 2 km et 298 bâtiments à 3 km (cf. Illustration 3).

La durée d'exposition des tubes passifs étant de deux semaines, la campagne de mesure 2015 s'est déroulée en deux phases au cours du mois de mars, soit 28 jours de mesures et de prélèvements.

- Phase n°1 : 25 février au 11 mars 2015
- Phase n°2 : 11 au 25 mars 2015

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 le tableau suivant :

Moyens	Polluants	Sites de mesures	Période
Laboratoire sur remorque (Analyseurs)	H ₂ S, Particules fines PM _{2.5}	Le Vignaud (ruisseau)	Phase n°1
Préleveur bas débit (Partisol Plus)	Métaux lourds (As, Cd, Ni, Pb, Cr)	La Caure Du Bost	25/02/15 au 11/03/15
			ET
Tubes passifs (Radiello)	H ₂ S, COVNM, Mercaptans, NH ₃ , Amines	Lépaud (Lorgue), Le Vignaud (ruisseau), Le Petit Vignaud (Gaillard), La Caure Du Bost, Blond	Phase n°2 11/03/15 au 25/03/15

Tableau 7: Planning de mesure et de prélèvement

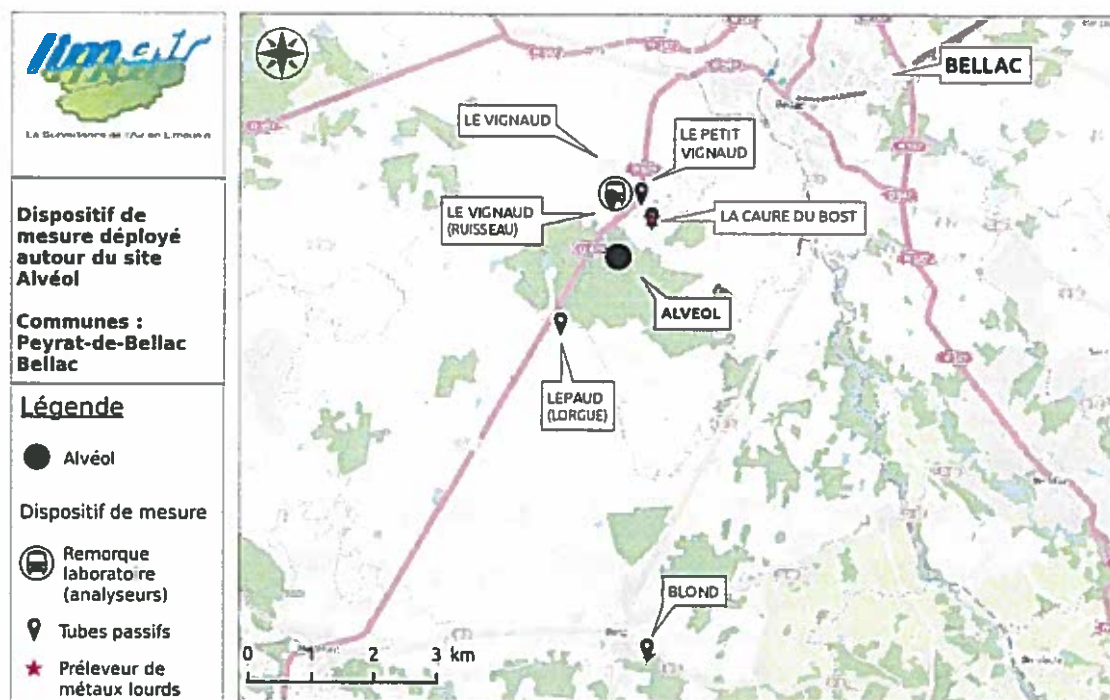


Illustration 2: Positionnement des points de prélèvement

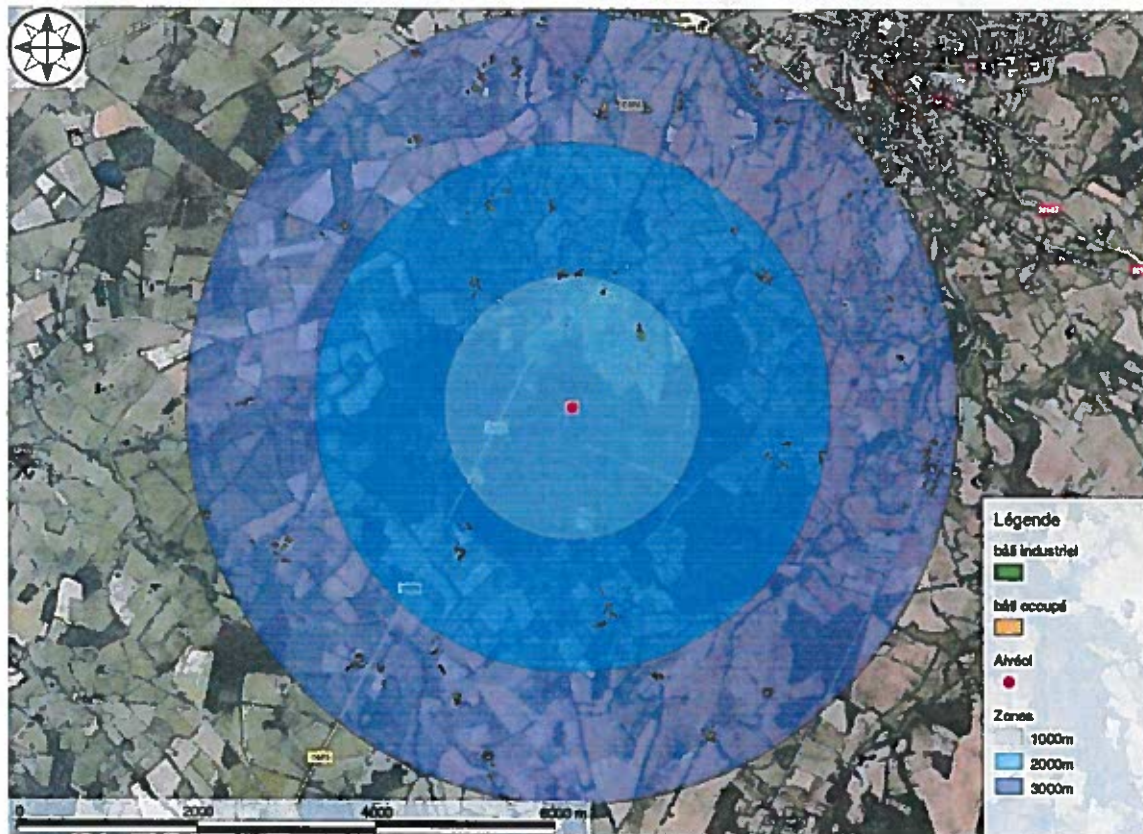


Illustration 3: Habitation à proximité du site Alvéol – Source BD TOPO IGN

3. Technique de mesure

Tube passif

Des prélèvements effectués par tubes à diffusion passive ont été effectués sur les cinq sites de mesure autour du centre d'enfouissement.

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, ...).



Illustration 4: Exemple de tube à diffusion passive

Polluants	Tubes passifs Radiello		
	Durée d'exposition	Code cartouche chimie absorbante	Méthode d'analyse
H ₂ S	14 jours	170	Spectrométrie UV
NH ₃		168	Chromatographie ionique
COVNM		145	Couplage désorbeur thermique, chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse

Tableau 8: Méthode d'analyse des tubes passifs



Illustration 5: Préleveur dynamique à bas débit de métaux lourds en situation

Préleveur dynamique bas débit

Contrairement aux autres composés recherchés, les métaux lourds ont été prélevés via un préleveur dynamique bas débit de marque Thermo suivant un débit d'échantillonnage de 1 m³/h régulé (conforme aux normes européennes EN12341).

L'analyse de chaque prélèvement actif sur filtre est réalisée selon la méthode de digestion acide (HNO₃ et H₂O₂) en micro-onde fermée puis l'identification et le dosage des composés s'effectue par couplage plasma à induction et spectrométrie de masse (ICP-MS).

Analyseur automatique

L'un des moyens mobiles de Limair 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.



Illustration 6: Analyseur d'H₂S et de PM₁₀ en situation dans le laboratoire sur remorque

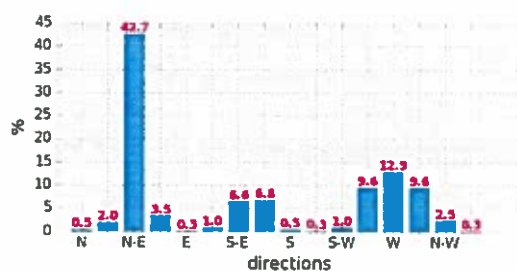
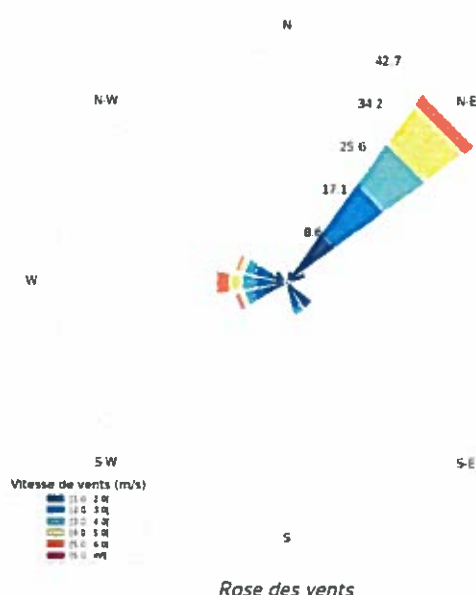
CONTEXTE MÉTÉOROLOGIQUE

1. Direction et vitesse de vent

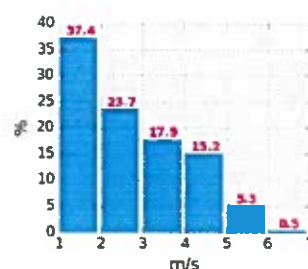
Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par le laboratoire sur remorque implanté sur le site « Le Vignaud », pour la période du 25 février au 25 mars 2015.

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 (43,1 % 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 ($360^\circ/16$), et des classes de vent par pas de 1 m/s.



Histogramme de distribution de la provenance des vents



Histogramme de distribution des vitesses de vent

Illustration 7: Conditions météorologiques globales

Sur l'ensemble de la période de mesure, les vents proviennent majoritairement du secteur nord-est, soit environ 42,7 % du temps avec une vitesse maximale enregistrée de 6,4 m/s (23 km/h).

En fonction du nombre de secteurs de vent sélectionné lors du calcul, nous pouvons déterminer le pourcentage de temps durant lequel chaque site de mesure a été influencé par les vents en provenance d'Alvéol.

Sites	Position par rapport à Alvéol		Fréquence sous le vent d'Alvéol (%)
	Angle par rapport au nord (secteur)	Distance (mètres)	
Lepaud (Lorgue)	230 (S-W)	1416	42,7
Le Vignaud (ruisseau)	344 (N N-W)	905	6,8
Le Petit Vignaud	26 (N N-E)	1056	0,3
La Caure du Bost	50 (N-E)	801	1,0
Blond	172 (S)	6228	0,5

Tableau 9: Fréquences d'exposition des sites de prélèvement

Le site « Lépaud » se démarque des autres avec une fréquence d'exposition sous le vent du centre d'enfouissement atteignant 42,7 %.

2. Température, humidité et précipitation

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 25 février au 25 mars 2015.

Résultats horaires	Température (°C)	HR (%)	Précipitations (mm)
Moyenne	0,82	79,2	0,1
Minimum	-2,5	17,0	0,0
Maximum	21,6	98,0	4,4

Tableau 10: Données de température, humidité et précipitations enregistrées

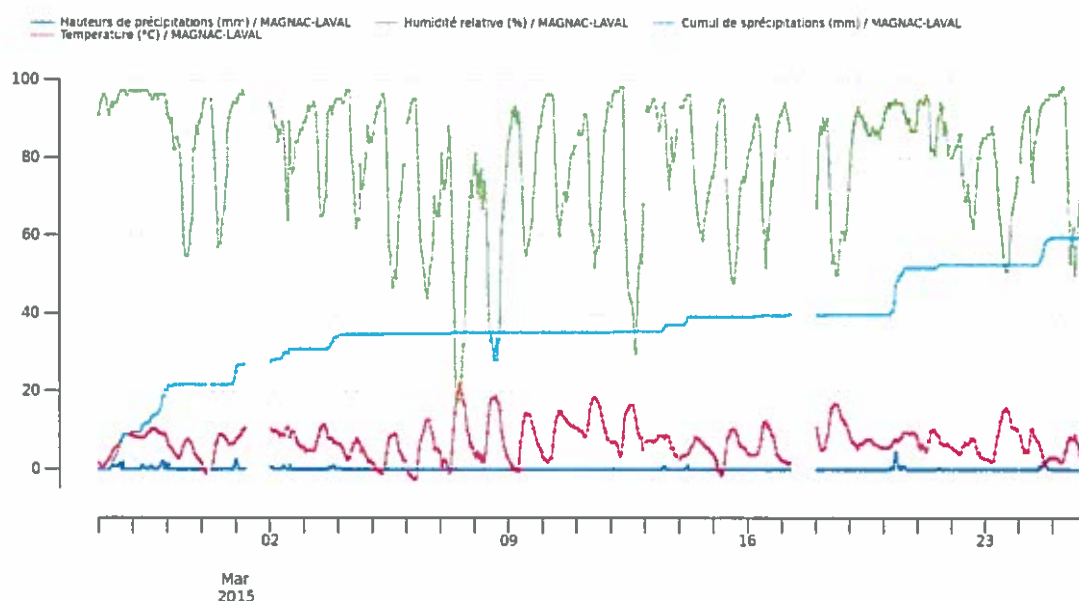


Illustration 8: Températures et hauteurs de précipitations horaires

Les températures fluctuent au cours de la période de mesure de -2,5 à 21,6 °C ; le cumul des précipitations est de 59,6 mm de colonne d'eau.

RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

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

1. Sulfure d'hydrogène H₂S

Valeurs enregistrées

Suite à un problème technique avec l'analyseur automatique impliquant des données invalidées du 16 au 22 mars 2015, les mesures se sont prolongées jusqu'au 1er avril.

Concentrations (µg/m ³)	Tubes passifs			Concentrations (µg/m ³)	Analyseur		
	Phase 1	Phase 2	Campagne		Phase 1	Phase 2	Campagne
Lepaud (Lorgue)	< 0,27	0,36	0,32	Moyenne	0,47	0,42	0,45
Le Vignaud (ruisseau)	< 0,27	0,32	0,30	[Min - Max]	[0 - 1,8]	[0 - 1,4]	[0 - 1,8]
Le Petit Vignaud	< 0,27	0,31	0,29	Tableau 12: Données d'H ₂ S enregistrées par analyseur automatique			
La Caure du Bost	< 0,27	0,35	0,31				
Blond	< 0,27	< 0,30	0,29				

<0,XX : concentrations inférieures aux limites de quantification

Tableau 11: Données d'H₂S relevées par tube passif

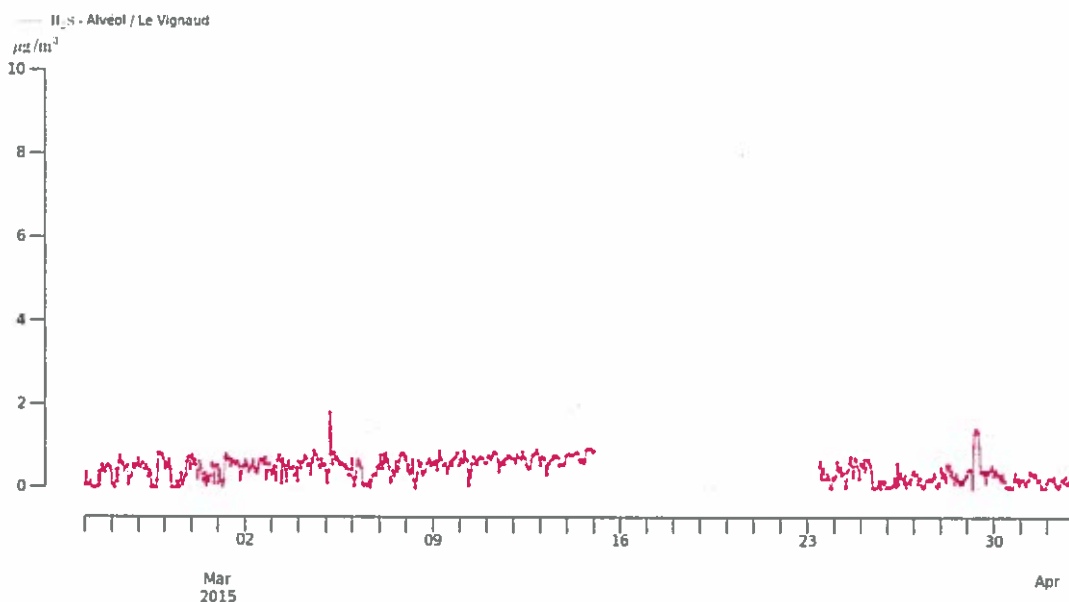


Illustration 9: Évolution des teneurs horaires d'H₂S

Les résultats par prélèvement passif sont sur l'ensemble des sites de mesure inférieurs ou proches de la limite de quantification analytique. La mesure en continu réalisée sur le site « Le Vignaud » présente elle aussi des teneurs en H₂S faibles, avec une moyenne sur la campagne inférieure à la limite de quantification de l'analyseur fixée à 0,6 µg/m³.

Réglementations

Les résultats, confrontés par la suite aux valeurs toxicologiques de référence (VTR) faisant office de réglementation, révèlent des concentrations mesurées en situation d'expositions subchronique (15 jours à un an) et aiguë (quelques heures) inférieures aux VTR les plus strictes, respectivement 30 (ATSDR) et 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (OEHHA).

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Analyseur : concentration moyenne	Exposition subchronique		Exposition aiguë
		Tubes passifs : concentration moyenne sur la période de mesure du site le plus impacté		Analyseur : concentration horaire maximale
		Concentration moyenne	Site concerné	
ETD-2011-04 : 14/02-28/02	1,50	2,30	Le Vignaud	38,0
ETD-2011-11 : 27/06-11/07	0,80	1,70	Lépaud	30,0
ETD-2012-03 : 23/02-22/03	1,62	2,40	Le Vignaud (ruisseau)	50,0
ETD-2012-08 : 04/07-01/08	0,30	0,35	La Caure du Bost	5,0
ETD-2013-09 : 26/06-24/07	1,15	-	-	7,1
E3-2014 : 03/02-03/03	0,01	0,35	Le Vignaud (ruisseau)	1,0
E2-2015 : 25/02-25/03	0,45	0,32	Lépaud	1,8

- : < à la limite de détection (ld)

Tableau 13: Mesures d'H₂S en situation d'exposition chronique et aiguë depuis 2011

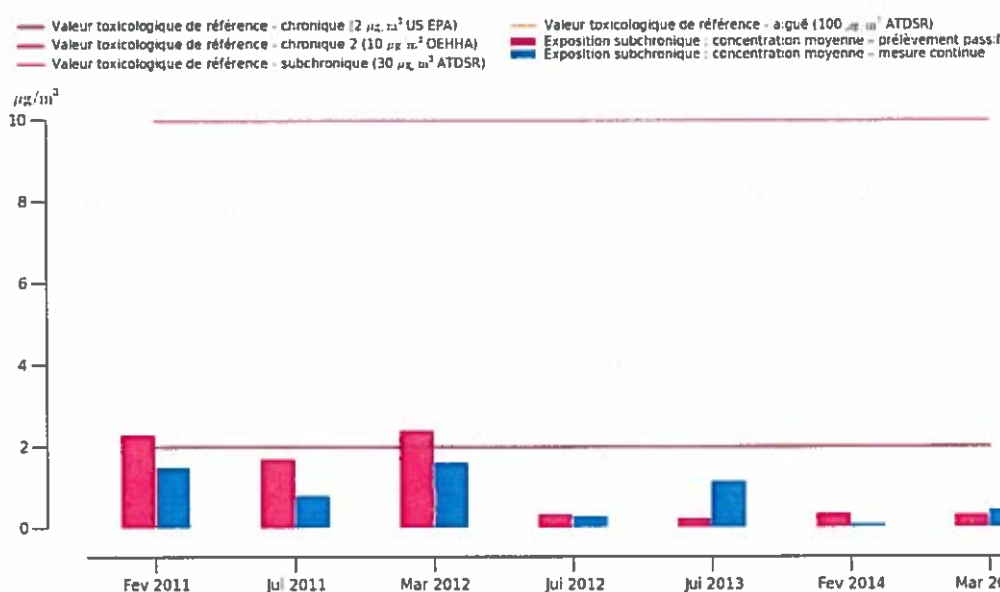


Illustration 10: Évolution des mesures d'H₂S en situation d'exposition subchronique

En supposant que les concentrations mesurées lors des campagnes d'une durée maximum 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur plusieurs années – US EPA).

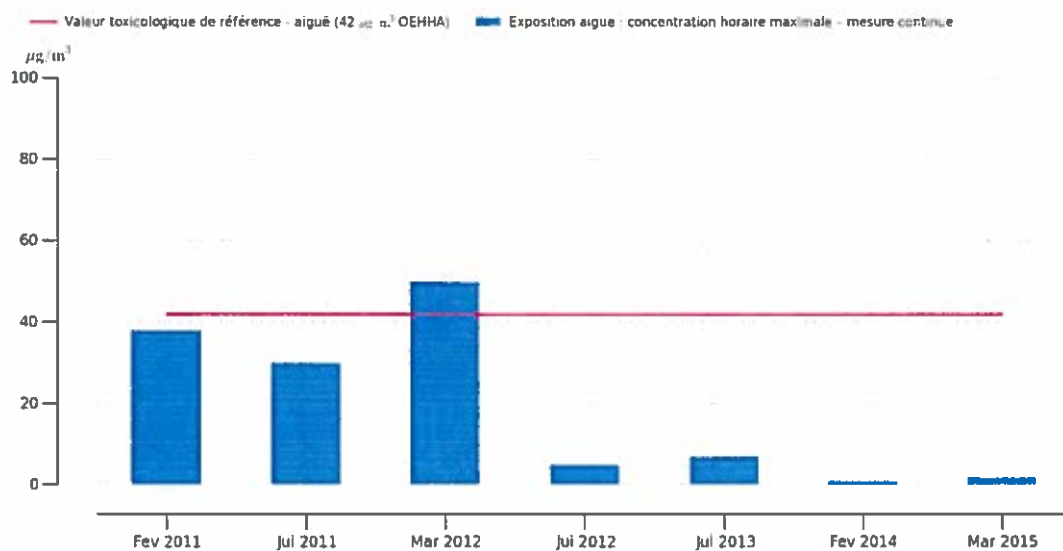


Illustration 11: Évolution des mesures d'H₂S en situation d'exposition aiguë

Par ailleurs, la moyenne glissante sur 30 minutes des concentrations quart-horaires respecte très largement la valeur guide de l'OMS fixée à 7 µg/m³ caractérisant la gêne olfactive.

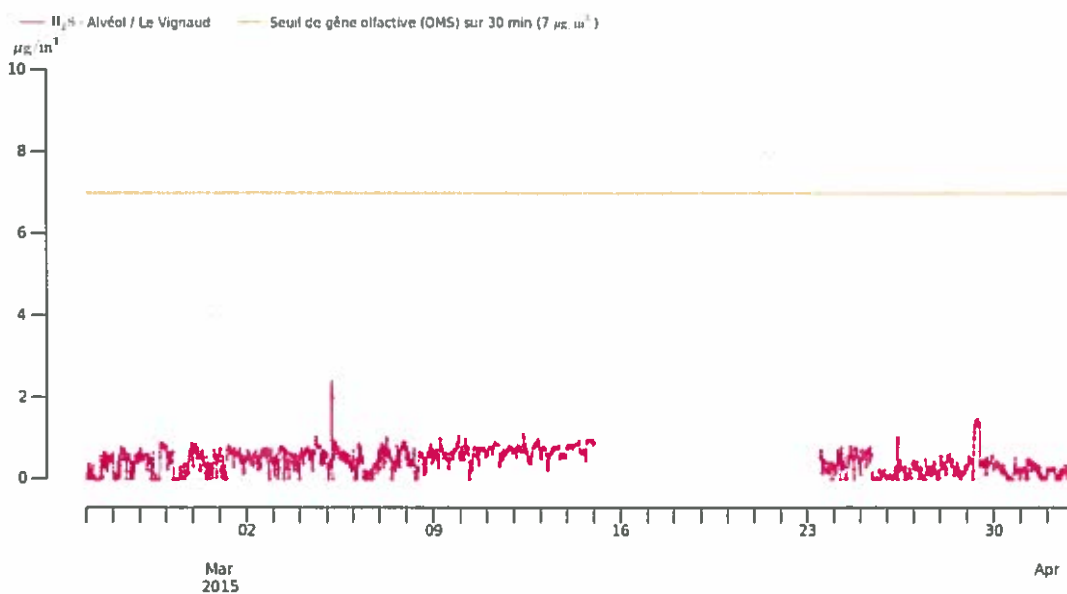


Illustration 12: Évolution de la moyenne glissante sur 30 min des concentrations quart-horaires d'H₂S

2. Ammoniac NH₃ et amines totales

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

<0,XX : concentrations inférieures aux limites de quantification analytique (lq)

Tableau 14. Données de NH₃ et d'amines totales relevées par tube passif

Remarque : La mesure de la qualité de l'air sur le site « Le Petit Vignaud » n'a pas été effectuée au cours de l'année 2011.

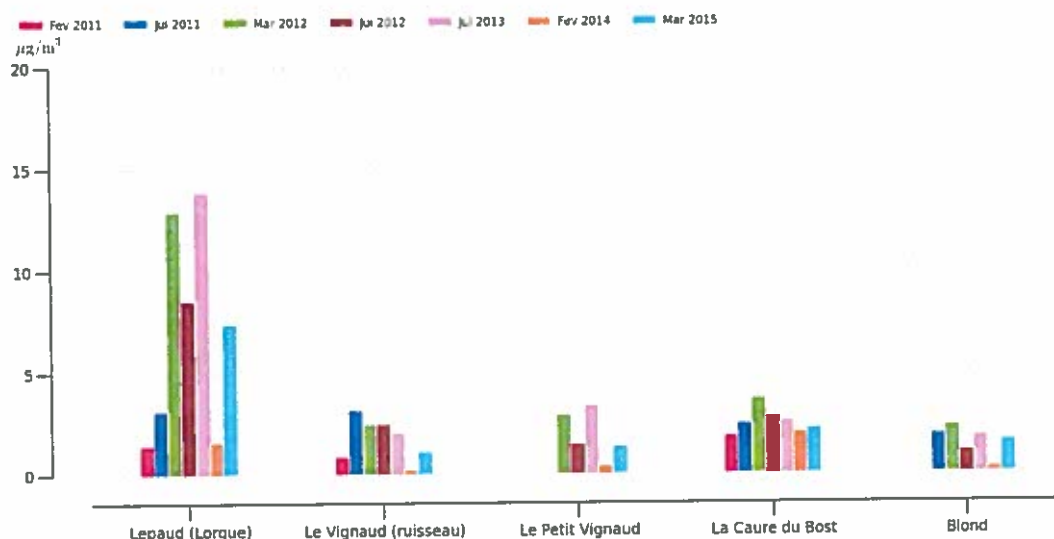


Illustration 13. Évolution des teneurs en NH₃ et amines totales

Cette année encore, les amines totales n'ont pas pu être quantifiées en raison des résultats d'analyse inférieurs à la limite de quantification analytique.

Quant à l'ammoniac, les teneurs mensuelles observées au cours de cette campagne 2015, élevées comparé aux résultats 2014, sont cependant dans le même ordre de grandeur que celles observées les années précédentes et bien inférieures à la valeur toxicologique de référence la plus contraignante fixée à 100 µg/m³ (cf. Repères réglementaires).

Le site de Lépaud enregistre les plus fortes concentrations mensuelles au cours des campagnes 2012, 2013 et 2015, avec respectivement 12,9 µg/m³, 13,9 µg/m³ et 7,4 µg/m³.

3. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Valeurs enregistrées

Après analyse des prélèvements, 29 composés ont été détectés sur sites dont 8 sous forme de trace (inférieur à la limite de quantification) et 21 en quantité suffisante pour leur affecter des concentrations dans l'air.

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Lépaud (Lorgue)		Le Vignaud (ruisseau)		Le Petit Vignaud		La Caure du Bost		Blond	
	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
1-propanéthiol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dichloroéthane	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,08	0,06	0,06	0,06
2-butanéthiol	< 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
Acide acétique	3,94	2,42	0,01	1,20	1,04	0,12	1,91	0,95	0,78	0,43
Benzène	1,27	0,80	0,79	0,63	0,91	0,96	0,83	0,81	0,94	0,72
Décane	0,06	-	0,68	-	0,8	-	0,10	-	< 0,01	-
Diméthyl sulfide (DMS)	< 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
Diméthyl trisulfide (DMTS)	< 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	0,05	< 0,01	< 0,01	0,09	0,08	< 0,01	0,04	< 0,01	< 0,01
Dodécane	1,75	-	0,85	-	1,97	-	0,73	-	0,06	-
Éthylbenzène	0,12	0,08	0,10	0,06	0,21	0,21	0,12	0,07	0,09	0,06
Famille $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$	0,03	-	0,55	-	0,78	-	0,07	-	< 0,01	-
Furfural	1,58	0,33	< 0,01	0,03	< 0,01	0,03	< 0,01	0,09	< 0,01	0,03
Hexane	-	0,21	-	0,17	-	0,78	-	0,19	-	0,16
Naphtalène, décahydro	0,07	-	0,27	-	0,28	-	0,17	-	0,02	-
Pentane	-	0,14	-	0,18	-	0,53	-	0,19	-	0,2
Pentane, 2 méthyl	0,46	0,21	0,20	0,17	0,72	1,18	0,25	0,20	0,20	0,17
Pentane, 2,2,4 triméthyl	-	0,11	-	0,08	-	0,71	-	0,09	-	0,08
Pentane, 3 méthyl	-	0,08	-	0,06	-	0,36	-	0,06	-	0,05
Tert-butylmercaptan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tétrachloroéthylène	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,04	0,05
Toluène	0,85	0,45	0,53	0,32	1,16	1,22	0,63	0,40	0,51	0,33
Trichloroéthylène	0,10	0,02	0,02	< 0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Dioxyde de soufre SO_2	0,28	0,92	0,37	0,67	0,93	1,07	0,58	0,87	0,43	0,34
m+p - Xylène	0,17	0,15	0,17	0,09	0,56	0,60	0,20	0,11	0,11	0,08
o - Xylène	0,07	0,07	0,09	0,05	0,25	0,30	0,10	0,06	0,05	0,05

< 0,01 : concentration inférieure à la limite de quantification analytique (lq) égale à $0,01\mu\text{g}/\text{m}^3$

- : < à la limite de détection (ld)

Tableau 15: Données de COVNM relevées par tube passif

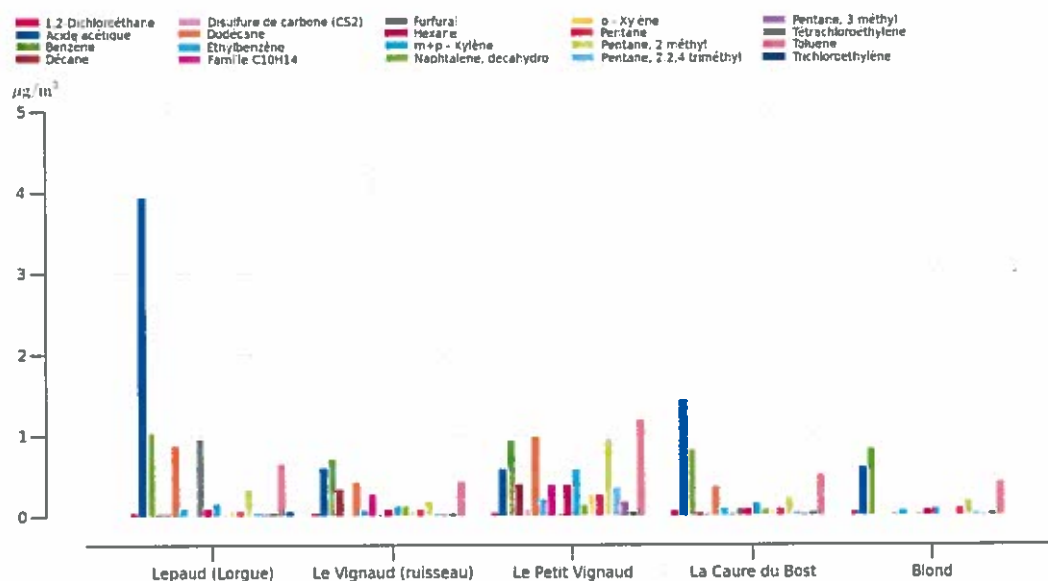


Illustration 1-4: Concentrations mensuelles (moyenne phases 1 et 2) des COVNM

L'acide acétique, le benzène et le toluène sont présents et prédominent sur la plupart des sites, y compris celui de Blond dit de référence. Excepté pour ce dernier, le dodécane est relevé en quantité équivalente. Le furfural et le 2-méthyl pentane sont aussi quantifiés mais sur un seul site, respectivement Lépaud et Le Petit Vignaud, dont le profil se distingue des autres de part le nombre de molécules dont les concentrations sont supérieures à $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Acide acétique

L'acide acétique est un acide organique utilisé dans la fabrication de solvants ou de vinaigre, mais il est aussi produit lors de la dégradation des déchets. Il est chaque année prédominant dans les résultats d'analyse.

Excepté pour le site de La Caure du Bost, le maximum est relevé lors de la campagne 2013 avec des valeurs comprises entre 2 et $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

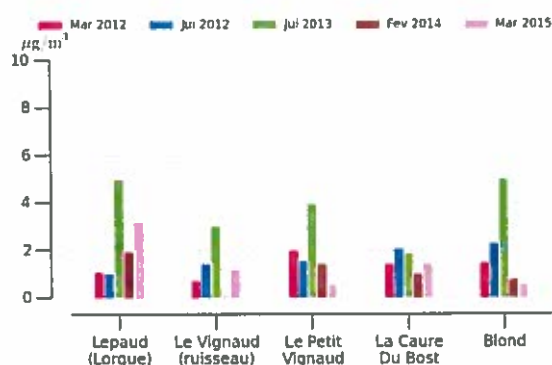


Illustration 15: Évolution des teneurs en acide acétique

Dodécane

Le dodécane est issu de la famille des alcanes et utilisé dans les solvants, peintures, vernis ou encore les cosmétiques.

Non relevé en février 2014, le dodécane est présent en concentration de l'ordre du microgramme par mètre cube d'air.

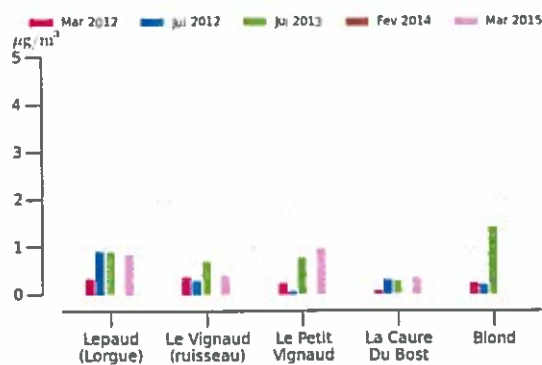


Illustration 16: Évolution des teneurs en dodécane

Ces deux COVNM ne sont pas pris en compte dans la réglementation, et n'ont aucune VTR.

Benzène

Bien que les concentrations en benzène soient inférieures aux valeurs réglementaires ou de références existantes (cf. Repères réglementaires), elles sont depuis 2012 en augmentation sur les 5 sites de mesure. Aucune source n'a pu être identifiée.

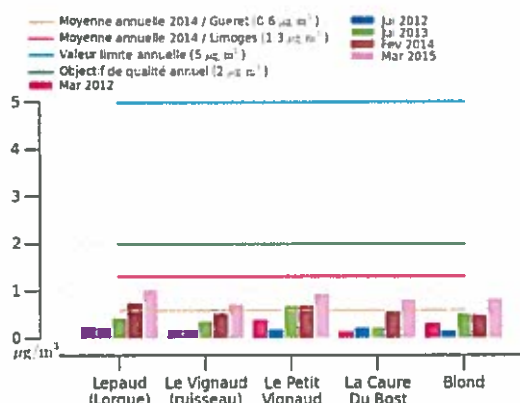


Illustration 17: Évolution des teneurs en benzène

Toluène

Le toluène est depuis le lancement des prélèvements de COVNM majoritairement présent sur le site du Petit Vignaud, avec des teneurs inférieures à 2 µg/m³.

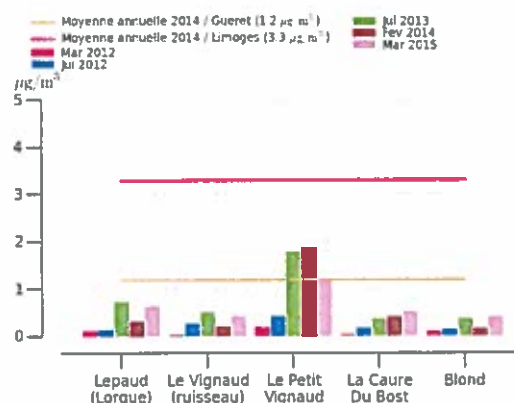


Illustration 18: Évolution des teneurs en toluène

Les concentrations de benzène et de toluène sont également cohérentes avec les moyennes annuelles des mesures régulières effectuées dans le Limousin en 2014 (données à titre indicatif).

Pour les autres molécules mentionnées, l'absence de valeurs de référence applicables dans le cadre d'une exposition en air ambiant (hors situation de travail¹) ne permet pas d'expliquer, en termes de risques toxicologiques, les teneurs observées. Toutefois, ces dernières sont pour la plupart de l'ordre du dixième de microgramme par mètre cube d'air, soit relativement faibles.

Dioxyde de soufre SO₂

Par ailleurs, les préleveurs passifs peuvent également capter d'autres composés comme le SO₂, détecté et quantifié lors des deux phases de mesure à des concentrations inférieures à 1 µg/m³ (cf. Tableau 15).

Non relevé en juillet 2012, le dioxyde de soufre est présent en faible quantité avec des maxima légèrement supérieurs à 2 µg/m³ sur les sites du Petit Vignaud et de La Caure du Bost lors de la campagne 2014.

La valeurs toxicologique de référence fixée à 30 µg/m³ sur une période de 1 à 14 jours par l'ATDSR est largement respectée.

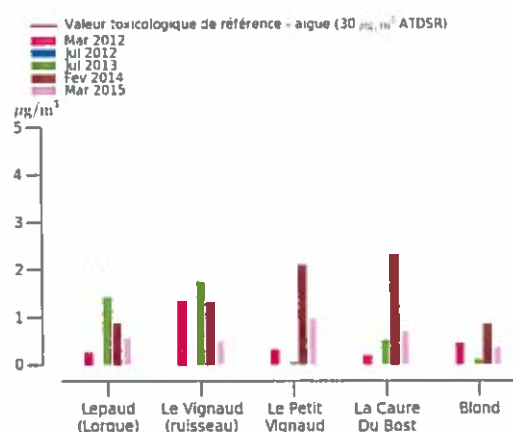


Illustration 19: Évolution des teneurs en SO₂

1 Valeurs limites d'exposition professionnelle listées en annexe 2 à titre d'information

4. Métaux lourds

Concentrations (ng/m ³)	Phase 1		Phase 2		Campagne
	25/02 - 04/03	04/03 - 11/03	11/03 - 18/03	18/03 - 25/03	
Arsenic	0,20	0,43	0,59	0,37	0,4
Cadmium	<u>< 0,05</u>	0,17	0,15	0,15	0,13
Nickel	< 0,77	< 0,75	< 0,74	1,90	1,04
Plomb	0,61	3,64	4,13	2,45	2,71
Chrome total	<u>< 0,38</u>	<u>< 0,38</u>	0,53	0,44	0,44

<0,XX : concentrations inférieures aux limites de quantification

<0,XX : concentrations inférieures aux limites de détection

Tableau 16: Données de métaux lourds recueillies par prélèvement dynamique bas débit

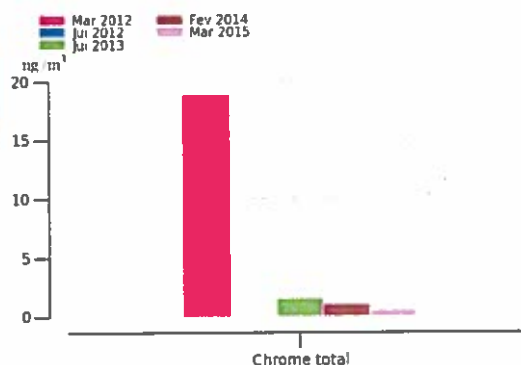


Illustration 20: Évolution des teneurs en chrome

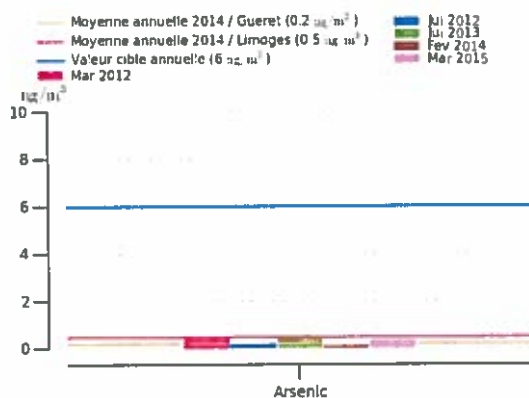


Illustration 21: Évolution des teneurs en arsenic

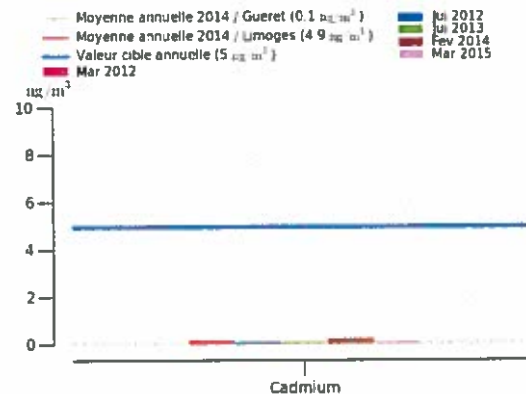


Illustration 22: Évolution des teneurs en cadmium

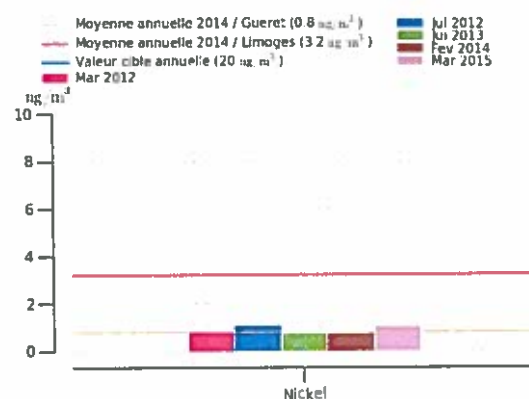


Illustration 23: Évolution des teneurs en nickel

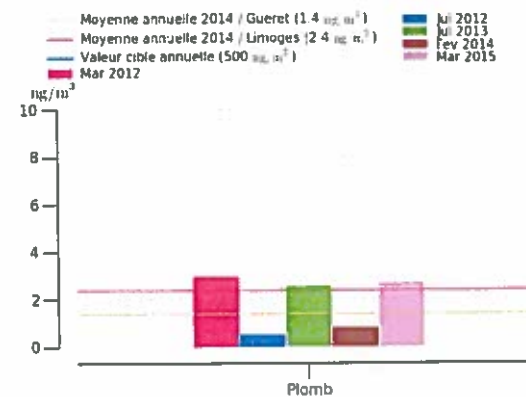


Illustration 24: Évolution des teneurs en plomb

Les concentrations en métaux lourds sont très proches ou inférieures aux limites de quantification analytique. Excepté pour le chrome qui n'est pas soumis à de la surveillance réglementaire, les teneurs en métaux lourds sont cohérentes avec les moyennes annuelles des mesures régulières effectuées dans le Limousin en 2014 et respectent les valeurs cibles annuelles réglementaires, représentées à titre d'information.

5. Particules en suspension PM₁₀

Les concentrations présentées dans ce rapport tiennent compte de la fraction semi-volatile des particules secondaires formées dans l'atmosphère, calculée par un appareil spécifique en fonctionnement dans la station urbaine de fond implantée sur la place du Présidial à Limoges.

Remarque : Les particules secondaires semi-volatiles (ammonium, nitrate, sulfate) sont formées dans l'atmosphère à partir de précurseurs gazeux (ammoniac, oxydes d'azote, dioxyde de soufre) et sont principalement à l'origine des épisodes de pollution en période printanière.

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limoges	Guéret	Saint-Junien	Alvéol
Moyenne	18,4	23,5	25,2	18,3
[Min – Max]	[2 - 73,7]	[4,2 - 97,6]	[7 - 76,1]	[0,5 - 82,3]

Tableau 17. Données de PM₁₀ enregistrées par analyseur automatique

Les teneurs journalières en particules fines en suspension présentent des niveaux élevés du 18 au 23 mars, dépassant les seuils d'information et d'alerte, suite à un épisode de pollution généralisé sur l'ensemble de la France.

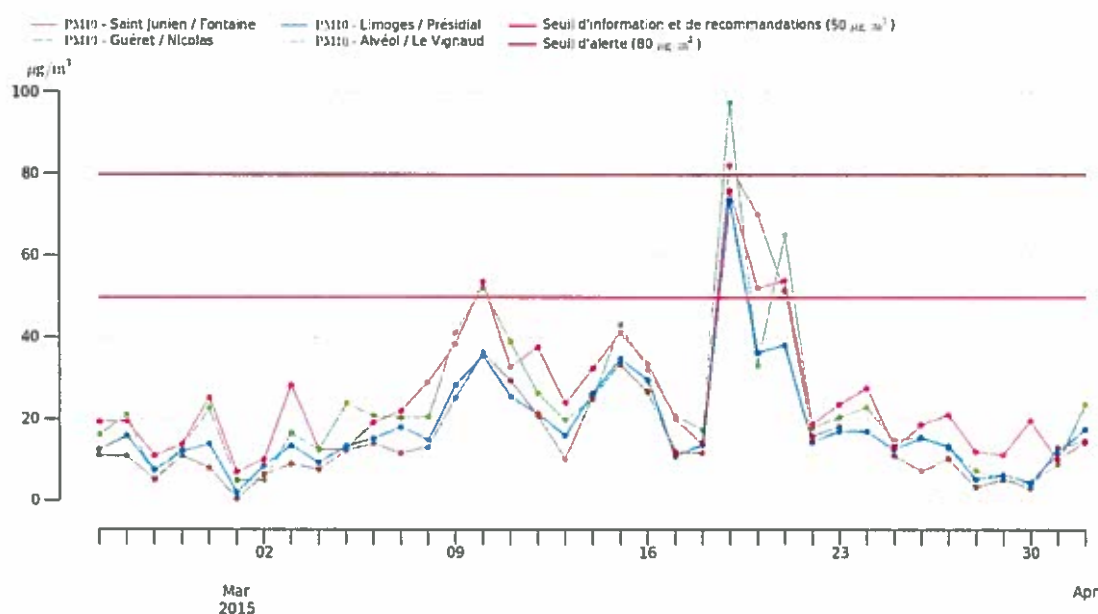


Illustration 25. Évolution des concentrations journalières de PM₁₀

À titre d'indication, les teneurs journalières relevées sur la même période au niveau des trois stations fixes de Limair les plus proches de la zone d'étude sont également représentées. Elles excluent un potentiel impact de l'installation de stockage de déchets non dangereux sur la mesure des PM₁₀ et montrent la cohérence des résultats observés, notamment les fortes concentrations liées à l'épisode de pollution d'ampleur nationale.

Les particules semi-volatiles, illustrées par l'aire orangée sur le graphe ci-contre, représentent 43,6 % du pic de pollution observé le 19 mars 2015.

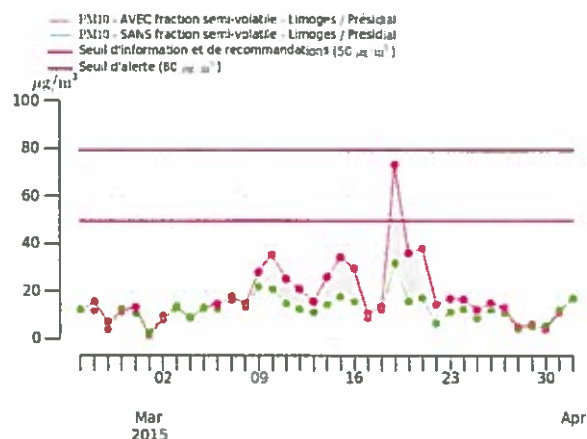


Illustration 26. Concentrations journalières de PM₁₀ avec et sans fraction semi-volatile

CONCLUSION

H₂S :

La présence d'H₂S n'a pu être démontrée tant par les prélèvements passifs que par la mesure automatique réalisée par le laboratoire mobile sur le site « Le Vignaud ». En effet, l'ensemble des résultats d'analyses est inférieur ou très proche de la limite de quantification analytique. La concentration mensuelle moyenne enregistrée en continu est inférieure à 0,5 µg/m³ et la valeur maximale sur 30 minutes inférieure à 3 µg/m³. De ce fait, aussi bien la valeur toxicologique de référence en situation subchronique la plus stricte établie à 30 µg/m³ que le seuil de gêne olfactive défini par l'OMS à 7 µg/m³ sur 30 minutes sont respectés.

COVNM et mercaptans :

La présence de dodécane est notée sur tous les sites exposés, hormis « Blond » dit de référence et normalement non-impacté. Cependant, cette molécule a aussi été quantifiée sur tous les sites, « Blond » inclus, lors des campagnes 2011 à 2013 avec des concentrations inférieures à 1 µg/m³. Les autres composés se distinguant dans les profils comme l'acide acétique, le benzène et le toluène sont présents sur l'ensemble des sites y compris sur celui de référence. Ainsi, l'impact de l'installation de stockage ne peut donc être démontré.

L'absence de valeurs toxicologiques de référence pour la plupart des COVNM ne permet pas d'analyser les impacts liés à une telle exposition. Néanmoins, les concentrations relevées sont de l'ordre du dixième de microgramme par mètre cube, soit relativement faibles.

Par ailleurs, on précise que les concentrations en benzène et dérivés (BTEX) observées cette année sont cohérentes avec les valeurs moyennes de l'année 2014 (calculées dans le cadre de mesures réglementaires) et inférieures aux valeurs de référence établies pour ces composés.

NH₃ et amines totales :

Les amines totales n'ont pas pu être quantifiées en raison des résultats d'analyse inférieurs à la limite de quantification analytique.

Quant à l'ammoniac, les teneurs relevées au cours de cette campagne 2015, élevées comparé aux résultats 2014, sont cependant dans le même ordre de grandeur que celles observées les années précédentes (12,9 µg/m³ en 2012 et 13,9 µg/m³ en 2013 relevés sur le site « Lépaud ») et bien inférieures à la valeur toxicologique de référence la plus contraignante fixée à 100 µg/m³.

Métaux lourds :

Les teneurs en métaux lourds, obtenues après l'analyse de prélèvements sur filtre à bas débit, 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.

PM₁₀ :

Les teneurs journalières en particules fines en suspension ont présenté des niveaux élevés du 18 au 23 mars, dépassant les seuils d'informations et d'alerte, suite à un épisode de pollution généralisé sur l'ensemble de la France. Cependant, les mesures effectuées sur la même période au niveau des trois stations fixes de Limalir les plus proches de la zone d'étude excluent un potentiel impact du centre de stockage.



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
- INRS - Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France, Aide-mémoire technique INRS ED 984, juillet 2012

INDEX DES ILLUSTRATIONS

7	Illustration 1: Situation géographique
8	Illustration 2: Positionnement des points de prélèvement
8	Illustration 3: Habitation à proximité du site Alvéol – Source BDTOPO IGN
9	Illustration 4: Exemple de tube à diffusion passive
9	Illustration 5: Préleveur dynamique à bas débit de métaux lourds en situation
9	Illustration 6: Analyseur d'H ₂ S et de PM ₁₀ en situation dans le laboratoire sur remorque
10	Illustration 7: Conditions météorologiques globales
11	Illustration 8: Températures et hauteurs de précipitations horaires
12	Illustration 9: Évolution des teneurs horaires d'H ₂ S
13	Illustration 10: Évolution des mesures d'H ₂ S en situation d'exposition subchronique
14	Illustration 11: Évolution des mesures d'H ₂ S en situation d'exposition aiguë
14	Illustration 12: Évolution de la moyenne glissante sur 30 min des concentrations quart-horaires d'H ₂ S
15	Illustration 13: Évolution des teneurs en NH ₃ et amines totales
17	Illustration 14: Concentrations mensuelles (moyenne phases 1 et 2) des COVNM
17	Illustration 15: Évolution des teneurs en acide acétique
17	Illustration 16: Évolution des teneurs en dodécane
18	Illustration 17: Évolution des teneurs en benzène
18	Illustration 18: Évolution des teneurs en toluène
18	Illustration 19: Évolution des teneurs en SO ₂
19	Illustration 20: Évolution des teneurs en chrome
19	Illustration 21: Évolution des teneurs en arsenic
19	Illustration 22: Évolution des teneurs en cadmium
19	Illustration 23: Évolution des teneurs en nickel
19	Illustration 24: Évolution des teneurs en plomb
20	Illustration 25: Évolution des concentrations journalières de PM ₁₀
20	Illustration 26: Concentrations journalières de PM ₁₀ avec et sans fraction semi-volatile



INDEX DES TABLEAUX

1	Tableau 1: COVNM - Valeurs enregistrées en Limousin
2	Tableau 2: Métaux lourds - Valeurs enregistrées en Limousin
3	Tableau 3: Particules fines PM ₁₀ - Valeurs enregistrées en Limousin
4	Tableau 4: Repères réglementaires
5	Tableau 5: VTR - définition des durées d'exposition
6	Tableau 6: Valeurs guides et de référence
7	Tableau 7: Planning de mesure et de prélèvement
9	Tableau 8: Méthode d'analyse des tubes passifs
11	Tableau 9: Fréquences d'exposition des sites de prélèvement
11	Tableau 10: Données de température, humidité et précipitations enregistrées
12	Tableau 11: Données d'H ₂ S relevées par tube passif
12	Tableau 12: Données d'H ₂ S enregistrées par analyseur automatique
13	Tableau 13: Mesures d'H ₂ S en situation d'exposition chronique et aiguë depuis 2011
15	Tableau 14: Données de NH ₃ et d'amines totales relevées par tube passif
16	Tableau 15: Données de COVNM relevées par tube passif
19	Tableau 16: Données de métaux lourds recueillies par prélèvement dynamique bas débit
20	Tableau 17: Données de PM ₁₀ enregistrées par analyseur automatique



ANNEXES

- 19 Agrément LIMAIR
- 20 VLE professionnelle



AGRÉMENT LIMAIR

JORF n°15 du 18 janvier 2014

Texte n°22 sur 144

Arrêté du 6 janvier 2014 portant agrément d'associations de surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II)

NOR : DEVR1400774A

Le ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 221-3 et R. 221-9 à R. 221-14 ;

Vu le code des douanes, notamment son article 266 decies relatif à la taxe générale sur les activités polluantes,

Arrête :

Art. 1er. — Les associations suivantes sont agréées, au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement, pour une durée de trois ans :

- l'observatoire régional de surveillance de la qualité de l'air dans la région Guyane ORA Guyane à compter du 3 octobre 2013. Cette association exerce sa compétence dans la région Guyane ;
- l'association territoriale pour la mesure, l'observation, la surveillance et la formation dans le domaine de l'air dans la région Bourgogne ATMOSF'AIR à compter du 24 octobre 2013. Cette association exerce sa compétence dans la région Bourgogne ;
- l'association pour la surveillance de la qualité de l'air dans la région Centre LIG'AIR à compter du 24 octobre 2013. Cette association exerce sa compétence dans la région Centre ;
- l'association régionale de surveillance de la qualité de l'air dans la région Limousin LIMAIR à compter du 20 décembre 2013. Cette association exerce sa compétence dans la région Limousin ;
- l'association pour la surveillance de la qualité de l'air dans la région Poitou-Charentes ATMO Poitou-Charentes à compter du 20 décembre 2013. Cette association exerce sa compétence dans la région Poitou-Charentes ;
- l'association pour la surveillance de la qualité de l'air dans la région Champagne-Ardenne ATMO Champagne-Ardenne à compter du 20 décembre 2013. Cette association exerce sa compétence dans la région Champagne-Ardenne.

Art. 2. — Le directeur général de l'énergie et du climat est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 6 janvier 2014.

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général
de l'énergie et du climat,
L. MICHEL

VLE PROFESSIONNELLE

Les valeurs limites d'exposition professionnelle des composés recherchés et /ou analysés durant cette étude sont données dans le tableau suivant à titre d'information, les mesures réalisées lors de cette campagne n'entrant pas dans le cadre d'une exposition professionnelle.

Composés	Valeurs limites d'exposition professionnelle*	
	Valeur Moyenne d'Exposition (VME)	Valeur Limite d'Exposition (VLE)
Sulfure d'hydrogène H ₂ S	7 000 µg/m ³	14 000 µg/m ³
Ammoniac NH ₃	17 000 µg/m ³	-
1,2-dichloroéthane	40 000 µg/m ³	-
Acide acétique	-	25 000 µg/m ³
Benzène	3 250 µg/m ³	-
Butane, 2-méthyl (isopentane)	3 000 000 µg/m ³	-
Butanéthiol et isomères	1 500 µg/m ³	-
Disulfure de carbone CS ₂	15 000 µg/m ³	75 000 µg/m ³
Éthane, 1, 1, 2-trichloro-1, 2, 2-trifluoro-	7 600 000 µg/m ³	9 500 000 µg/m ³
Ethylbenzène	88 400 µg/m ³	442 000 µg/m ³
Furfural	-	8 000 µg/m ³
Méthanéthiol	1 000 µg/m ³	-
Pentane (n-pentane)	3 000 000 µg/m ³	-
Pentane, 2 méthyl (isohexane)	1 800 000 µg/m ³	-
Tétrachloroéthylène	138 000 µg/m ³	275 000 µg/m ³
Toluène	76 800 µg/m ³	384 000 µg/m ³
Trichloroéthylène	405 000 µg/m ³	1 080 000 µg/m ³
Xylènes	221 000 µg/m ³	442 000 µg/m ³

*valeurs limites d'exposition professionnelle issues du rapport « Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France » - INRS, juillet 2012 -Aide-mémoire technique INRS ED 984

- : pas de valeur existante



La surveillance de l'Air en limousin

35, rue Soyouz
Parc ESTER Technopole
87068
Tél. : 05.55.33.19.69
Fax : 05.55.33.37.11

Rédaction

Simon Loray - Ingénieur d'études

Vérification - Approbation

Rémi Feuillade - Directeur

www.limair.asso.fr