



RAPPORT DE MESURES ET D'ANALYSES

www.limair.asso.fr

Site

**Air intérieur -
Logement OPH Pays
d'Egletons**

Localisation

Commune d'Egletons

Date

3 au 10 août 2015

Paramètres étudiés

Composés organiques volatils
(COV), formaldéhyde, ammoniac,
dioxyde de soufre



Diffusion : Sept. 2015
E10-2015-2899

TABLE DES MATIÈRES

4 Glossaire

5 Contexte et objectif

6 Polluants recherchés

- 6 1. Formaldéhyde
- 6 2. Ammoniac NH_3
- 6 3. Dioxyde de soufre SO_2
- 7 4. Composés Organiques Volatils (COVNM)

9 Repères réglementaires

12 Organisation de l'étude

- 12 1. Situation de prélèvement
- 13 2. Dispositif de mesure
- 13 3. Technique de mesure

14 Paramètres de confort

- 14 1. Température et humidité relative
- 14 2. Aération

16 Résultats de l'étude

- 16 1. Formaldéhyde
- 16 2. Ammoniac NH_3
- 17 3. Dioxyde de soufre SO_2
- 17 4. Composés organiques volatils

19 Conclusion

21 Bibliographie

22 Index des illustrations

23 Index des tableaux

24 Annexes

GLOSSAIRE

Unités de mesure

µg	microgramme (1 millionième de gramme, $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{g}$)
m ³	mètre cube (d'air)
ld	limite de détection
ppm	partie par million / part per million
ppb	partie par milliard / part per billion, 1 ppm = 1 000 ppb

Polluants

COV	Composés organiques volatils
NH ₃	Ammoniac
SO ₂	Dioxyde de soufre

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 Assesment (USA)
OMS	Organisation Mondiale pour la Santé
VTR	Valeur Toxique de référence
ERP	Etablissements recevant du public

CONTEXTE ET OBJECTIF

L'OPH Pays d'Egletons, gestionnaire de logements de type HLM sur la commune d'Egletons (23), a récemment sollicité LIMAIR afin de réaliser la mesure exploratoire de plusieurs composés potentiellement présents dans l'air intérieur de l'un de ses logements.

Ces mesures interviennent suite à de nombreuses gênes (olfactives et respiratoires) ressenties par la personne occupant le logement depuis son emménagement en 2014 et de façon plus prononcée depuis le début du printemps 2015.

Cette personne souffrant d'allergies et de problèmes respiratoires, l'évaluation est envisagée dans un contexte prioritaire et a pour but de déterminer certains composés potentiellement présents dans l'air ainsi que leurs concentrations sur une période donnée.

POLLUANTS RECHERCHÉS

1. Formaldéhyde

Origines :

Le formaldéhyde est un composé organique très volatil (COV) appartenant à la famille des aldéhydes. Il est retrouvé principalement dans les environnements intérieurs car les sources y sont multiples : produits de construction, ameublement, produits détergents, etc... Il est également émis naturellement lors de tout phénomène de combustion (feux, fumée de cigarette) et lors d'activités anthropiques (cuisson des aliments, poêle à bois).

Effets sur la santé :

Le formaldéhyde est un irritant des yeux, du nez et de la gorge. En juin 2004, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a modifié la classification du formaldéhyde le faisant passer de la catégorie « substance probablement cancérigène pour l'homme » (groupe 2A) à « substance cancérigène avérée pour l'homme » (groupe 1) pour les cancers du nasopharynx par inhalation, sur la base d'études épidémiologiques en milieu du travail.

2. Ammoniac NH₃

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.

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.

3. Dioxyde de soufre SO₂

Origines :

Ce gaz résulte essentiellement de la combustion de matières fossiles contenant du soufre (charbon, fuel, gazole...) et de procédés industriels. En air intérieur, la présence de ce composé est essentiellement due à un apport extérieur.

Effets sur la santé :

C'est un gaz irritant qui agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules en suspension. Il est associé à une altération de la fonction pulmonaire chez l'enfant et à une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire). Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles.

4. Composés Organiques Volatils (COVNM)

Origines :

Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) constituent une famille très large de produits qui se trouvent à l'état de gaz ou s'évaporent facilement dans les conditions classiques de température et de pression lors de leur utilisation. Ils 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.

Effets sur la santé :

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

Effets sur l'environnement :

Les 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 :

Le benzène ainsi que les 20 molécules les plus présentes en concentration ont été quantifiées. Les composés relevés peuvent être classés selon leur famille :

Hydrocarbures aromatiques

- Benzène,
- Toluène
- m+p – Xylène
- Famille des Triméthylbenzènes
- Famille des éthyltoluènes
- Famille des C10H14

Aldéhydes

- Hexanal
- Heptanal
- Octanal
- Nonanal
- Benzaldéhyde

Terpènes

- Pinène
- Limonène

Autres molécules

- Acide acétique
- Propylène glycol
- Decane
- Heptane
- Dodecane
- 2-Pentanol, acetate
- Hexmethylcyclotrisiloxane
- Octamethylcyclotetrasiloxane

Surveillance réglementaire en air extérieur sur la région Limousin

Pour information, mesures effectuées par LIMAIR hors cadre de la présente étude

Résultats (µg/m³)	Polluants	Maximum échantillonné	Moyenne annuelle		
			2014	2013	2012
Réglementations	-	-	5-2 µg/m³ 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 humaine du benzène sont respectés en Limousin.

Les autres COVNM ne disposent pas de seuils réglementaires en air extérieur.

REPÈRES RÉGLEMENTAIRES

Valeurs réglementaires en air intérieur

En air intérieur, seule la réglementation établie dans le cadre de la surveillance des établissements recevant du public (ERP) fixe des seuils d'action et des valeurs-guides à respecter pour le formaldéhyde et le benzène.

Polluants	Valeurs d'action* Décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012	Valeurs -guides pour l'air intérieur dans les ERP Décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011	
Formaldéhyde	100 µg/m ³	30 µg/m ³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2015	10 µg/m ³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2023
Benzène C ₆ H ₆	10 µg/m ³	5 µg/m ³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2013	2 µg/m ³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2016

*valeur pour laquelle des investigations complémentaires doivent être menées

Tableau 2 : Repères réglementaires en air intérieur

Le protocole mis en place pour cette surveillance est constitué de deux séries de prélèvements (d'une durée d'une semaine), espacées de cinq à sept mois, dont l'une se déroule pendant la période de chauffage.

Les résultats obtenus à chaque période sont comparés aux valeurs d'action et la moyenne des concentrations mesurées sur les deux périodes est comparée à la valeur-guide.

Ces valeurs seront donc utilisées ici comme des repères indicatifs car elles ne peuvent pas littéralement s'appliquer dans le contexte de mesures effectuées sur une seule période et en habitat privé.

Autres valeurs de référence

En ce qui concerne les autres composés, non réglementés, les résultats pourront être confrontés aux valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour des effets avec seuil (effets qui surviennent au-delà d'une certaine dose inhalée de produit) ou aux valeurs guides de l'OMS disponibles.

Plusieurs organismes tels que l'US EPA, l'ATDSR 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 cancérigènes 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 3 : VTR – définition des durées d'exposition

Compte tenu de la période de mesure (une semaine), 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, elles seront appliquées à titre indicatif.

Le tableau ci-dessous recense l'ensemble des VTR en situation d'exposition chronique, subchronique et aiguë établies par les organismes américains EPA, ATDSR 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)
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
Formaldéhyde	100 µg/m ³ sur 30 min	10 µg/m ³	40 µg/m ³	50 µg/m ³	ATSDR
		9 µg/m ³	-	55 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
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

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

- : pas de valeur existante

Tableau 4 : Valeurs guides et de référence

ORGANISATION DE L'ÉTUDE

1. Situation de prélèvement

Le logement concerné par les mesures se situe au 6, allée Henri Brousse dans une zone en périphérie du centre-bourg de la commune d'Egletons.

Compte-tenu du caractère prioritaire de la situation, il a été décidé de ne placer qu'un seul point de prélèvement à l'endroit où la personne ressent le plus de gênes et passe le plus de temps c'est à dire au centre de l'espace de vie principal (salon, salle à manger et cuisine).



Illustration 1 : Point de prélèvement en situation

Il est à noter que l'espace extérieur, accessible par la porte-fenêtre côté salon, est couvert par une avancée de toit dont la charpente en bois est visible.

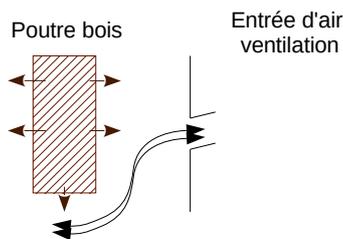


Illustration 2 : Schéma de l'hypothèse de l'apport des émissions de la charpente par l'entrée d'air

La bouche d'entrée d'air de la porte-fenêtre est par ailleurs très proche (quelques centimètres) d'une poutre de cette charpente.

Cette situation peut favoriser l'apport des émissions du bois (résines naturelles et traitements), probablement accentué par la chaleur ambiante, de l'extérieur vers l'intérieur via l'air entrant venant « lécher » la poutre.

2. Dispositif de mesure

Le détail de la campagne de mesure est reporté dans le tableau suivant :

Moyens	Polluants	Sites de mesures	Période
Tubes passifs (Radiello)	Formaldéhyde Dioxyde de soufre SO ₂ Ammoniac NH ₃ COV dont benzène	Salle à manger	Du 3 au 10/08/2015

Tableau 5 : Planning de prélèvement

3. Technique de mesure

Tube passif

Des prélèvements par tubes à diffusion passive ont été mis en place pour déterminer la présence des composés recherchés.

Ce matériel repose sur des principes d'adsorption et de perméation. Les polluants échantillonnés sont piégés sur un support traité chimiquement, la cartouche, après que l'air ait traversé une membrane poreuse semi-perméable, le corps diffusif.



Illustration 3 : Exemple de tube à diffusion passive

Polluants	Tubes passifs Radiello		
	Durée d'exposition	Code cartouche chimie absorbante	Méthode d'analyse
Formaldéhyde	7 jours	165	Chromatographie liquide haute performance
Dioxyde de soufre SO ₂		166	Chromatographie liquide
Ammoniac NH ₃		168	Chromatographie liquide
COV dont benzène		145	Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse

Tableau 6 : Méthode d'analyse des tubes passifs

PARAMÈTRES DE CONFORT

1. Température et humidité relative

La température et l'humidité relative, principaux paramètres de confort, ont été enregistrés au niveau du point de prélèvement par une sonde autonome.

Résultats horaires	Température (°C)	HR (%)
Moyenne	25,6	58
Minimum	20,2	41
Maximum	29,6	78

Tableau 7 : Données de température et d'humidité enregistrées

Les températures sont plutôt élevées dans l'appartement du fait des fortes chaleurs extérieures enregistrées à cette période.

Quant à l'humidité, avec une moyenne de près de 60 % relevée, ce paramètre se trouve dans un intervalle acceptable pour un ressenti normalement confortable.

2. Aération

La ventilation est un paramètre important à prendre en compte lors d'une évaluation en air intérieur. En effet le confinement des pièces peut engendrer une accumulation des polluants potentiellement présents.

C'est pourquoi nous avons sollicité la personne occupant le logement afin d'avoir des informations sur les périodes d'aération naturelle par ouverture des fenêtres.

Jour de la semaine	Fenêtre(s) ouverte(s)	Périodes d'ouverture	Présence de courant d'air
Lundi	Porte fenêtre du salon	11h45 – 14h00 16h00–20h45	non
Mardi	Porte fenêtre du salon	9h20–14h35 16h20–21h15	non
Mercredi	Porte fenêtre du salon	9 h35–12h45 14h15–15h25, 16h00–20h50	non
Jeudi	Porte fenêtre du salon	8h25–13h35 14h25–15h40, 16h35–21h50	non
Vendredi	Porte fenêtre du salon	8h15–10h10, 10h40–14h05 15h30–17h10, 17h50–22h00	non
Samedi	Porte fenêtre du salon	7h30–10h10, 10h45–13h00 13h50–15h40, 16h30–20h45	non
Dimanche	Porte fenêtre du salon	7h30–10h25, 11h05–13h30 14h15–14h30, 16h10–18h25, 19h15–20h30	non
Lundi	Porte fenêtre du salon	07h30 – 11h00	non

Tableau 8 : Planning d'ouverture des fenêtres durant le prélèvement

Compte-tenu de ces données et de la présence d'un système de ventilation mécanique dans le logement, nous pouvons dire qu'il n'y a pas de problème de confinement.

Qualitativement, l'aération quasi-permanente du logement a pu favoriser la dispersion des polluants de l'air intérieur mais également la pénétration plus importante de ceux provenant de l'air extérieur.

RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

1. Formaldéhyde

Concentration (µg/m ³)	Salle à manger du 3 au 10/08/2015
Formaldéhyde	26,7

Tableau 9 : Résultat d'analyse pour le formaldéhyde

La valeur de concentration relevée en formaldéhyde est plutôt élevée dans un environnement où le renouvellement d'air est maximum.

Cependant, cette teneur respecte le seuil d'action de 100 µg/m³ défini pour ce composé dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les ERP (cf. : Repères réglementaires).

Dans ce même cadre, la valeur-guide de 30 µg/m³ (en vigueur depuis janvier 2015) est aussi respectée même si la comparaison ne peut se faire qu'à titre indicatif car on ne considère ici qu'une période de mesure.

La concentration observée est également inférieure aux différentes VTR émises par des organismes de santé pour des situations d'exposition subchronique (40 µg/m³ – ATSDR) ou aiguës (50 µg/m³ – ATSDR, 55 µg/m³ – OEHHA), situations les plus proches du cas étudié.

Pour information, lors des campagnes de mesure effectuées par LIMAIR en 2010 et 2011 dans 10 écoles et crèches du Limousin¹, les concentrations en formaldéhyde étaient en moyenne sur les deux périodes de mesure, dans 40 % des cas, comprises entre 20 et 30 µg/m³.

2. Ammoniac NH₃

Concentration (µg/m ³)	Salle à manger du 3 au 10/08/2015
Ammoniac	9,5

Tableau 10 : Résultat d'analyse pour le NH₃

La valeur relevée en ammoniac est, elle aussi, bien inférieure aux seuils toxicologiques définis pour ce composé (cf. Tableau 4), le plus stricte étant la valeur toxicologique de référence de 70 µg/m³ fixé par l'ATSDR en situation d'exposition chronique.

1 Dans le cadre de la campagne pilote nationale de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les écoles et les crèches. Rapport d'étude LIMAIR n°ETD/2010/05.

3. Dioxyde de soufre SO₂

Concentration (µg/m ³)	Salle à manger du 3 au 10/08/2015
Dioxyde de soufre	0,4

Tableau 11 : Résultat d'analyse pour le SO₂

La teneur en dioxyde de soufre est à un niveau attendu très faible.

4. Composés organiques volatils

Valeurs quantifiées

Concentration (µg/m ³)	Salle à manger du 3 au 10/08/2015
Benzène	1,13
Acide Acétique	18,03
Pinène	13,11
Hexanal	11,79
Toluène	8,19
Décane	6,24
Nonanal	6,16
Limonène	4,14
Hexamethylcyclotrisiloxane	3,67
Benzaldehyde	3,63
Propylène Glycol	3,59
Dodecane	3,21
m+p xylene	2,63
Octanal	2,58
Heptanal	2,53
Octamethylcyclotetrasiloxane	2,36
Famille des C10H14	2,32
Famille des Trimethylbenzènes	1,44
2-Pentanol, acétate	1,24
Famille des Ethyltoluènes	0,95
Heptane	0,71

Tableau 12 : Résultats d'analyses pour les COVNM

Les composés quantifiés peuvent intervenir, pour la plupart, comme solvants ou additifs dans la fabrication de produits d'entretien, cosmétiques ou pharmaceutiques. Certaines substances comme l'hexanal, le nonanal, ou le limonène ont des propriétés odorantes et sont retrouvées notamment dans les huiles essentielles. En résumé, leur présence en air intérieur est plutôt cohérente.

Les observations suivantes concernent le benzène et les quatre molécules les plus présentes en concentration.

Benzène

La concentration relevée en benzène est légèrement supérieure à celle observée en moyenne pour l'année 2014 en air extérieur sur le site de Guéret (cf. Tableau 1).

Ce constat peut s'expliquer par le fait que le benzène est un polluant de l'air extérieur, émis lors de combustions (gaz d'échappement, ...) mais également de l'air intérieur car pouvant être émis par certains produits (peintures, ...).

De plus, un garage est attenant au logement ce qui peut engendrer un apport dans les pièces à vivre des émissions de la voiture (carburant du réservoir, gaz d'échappement, ...).

Acide acétique

L'acide acétique est un acide organique, qui entre naturellement dans la composition du vinaigre. Il est également utilisé comme solvant notamment de gommes et résines, dans la fabrication de plastiques, dans le textile, et comme additif dans certains produits comme le tabac.

Ce composé n'étant pas réglementé et ne disposant de VTR applicable, il est difficile de statuer sur la concentration relevée.

Ces nombreuses utilisations dans des produits courants ainsi que dans l'alimentation rendent sa présence cohérente en air intérieur.

Pinène

Le pinène est un hydrocarbure extrait de la résine de pin. Responsable de l'odeur de pin et de sapin, il est retrouvé dans certaines huiles essentielles.

Hexanal

L'hexanal est un composé organique de la famille des aldéhydes, utilisé dans l'industrie du parfum et des arômes.

Ces deux composés font également partie des molécules émises par les meubles et les éléments de construction en bois. Compte-tenu du mobilier équipant le logement (cf. Illustration 1) et de la présence de bois apparent à proximité des entrées d'air de la ventilation et des ouvrants, la quantification de ces éléments dans l'air est plutôt normale.

Là encore l'absence de valeurs de référence ne nous permet pas d'évaluer, en termes d'effets toxicologiques, les teneurs observées.

Toluène

La concentration observée ici en toluène est supérieure aux moyennes annuelles relevées en 2014 en air extérieur pour les deux sites de surveillance (cf. Tableau 1). Cependant, celle-ci reste très inférieure aux valeurs de référence établies pour ce composé, la plus contraignante étant celle de l'OMS, fixée à 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une semaine d'exposition.

CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif d'évaluer, dans un contexte prioritaire, les composés présents et quantifiables dans l'air intérieur d'un logement.

Les analyses ont été ciblées sur la recherche des deux polluants prédominants de l'air intérieur, le formaldéhyde et le benzène, ainsi que d'autres molécules, l'ammoniac, le dioxyde de soufre, les composés organiques volatils (COV), selon la proposition de l'OPH Pays d'Egletons.

Formaldéhyde

La concentration en formaldéhyde relevée dans le logement est inférieure au seuil d'action de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ défini dans la réglementation encadrant la surveillance de la qualité de l'air dans les établissements recevant du public (ERP).

Elle est également proche de la valeur-guide en air intérieur de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, établie dans ce même cadre et comparable à une concentration moyenne évaluée sur deux périodes de mesure distinctes.

Cette valeur n'est pas fortement élevée mais le caractère irritant du composé peut potentiellement engendrer une gêne auprès de certaines personnes très sensibles.

Ammoniac

La teneur en ammoniac observée durant la semaine de prélèvement est très inférieure aux valeurs toxicologiques de référence établies pour ce composé.

Dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre n'est détecté qu'en très faible quantité comme cela était attendu.

Benzène et COV

Le benzène est retrouvé dans une concentration plutôt faible, de l'ordre du microgramme par mètre cube. Le seuil d'action de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ainsi que les valeurs-guides en air intérieur, de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2013 et de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ applicable à partir du 1^{er} janvier 2016 (toujours dans le cadre de la surveillance dans les ERP), sont respectés.

Les 20 COV les plus présents en concentration sont essentiellement des molécules pouvant être utilisées comme solvant, additif ou aromatisant dans des produits de construction ou de consommation tels que des produits d'entretien, des produits pharmaceutiques, des cosmétiques ou des parfums. Leur présence dans l'air d'une pièce à vivre n'est donc pas anormale.

Parmi ces 20 molécules, l'acide acétique, le pinène et l'hexanal ressortent plus particulièrement par leur concentration. Le premier est utilisé comme solvant dans la fabrication de gomme et de résine, il peut également être émis naturellement lors de la dégradation thermique du bois.

Le pinène et l'hexanal font aussi partie des composés connus pour être émis par les meubles et matériaux en bois.

Au regard de ces différents éléments, il est à noter que le positionnement de certaines grilles de ventilation semble trop proche des poutres extérieures en bois.

Cet aménagement peut contribuer de manière qualitative à la dégradation de la qualité de l'air. Un déplacement de ces prises d'air peut être un élément positif.

Les résultats d'analyse permettent d'avancer l'hypothèse de la présence dans l'air de molécules provenant de l'émission depuis :

- l'extérieur : charpente en bois chauffée par le soleil dont les émissions sont apportées à l'intérieur via l'entrée d'air à proximité ;
- l'intérieur : par les différents matériaux présents (meubles, matériaux de construction, ...) et l'utilisation, même limitée, de produits d'entretien (huiles essentielles, ...).

De plus, l'état de santé fragile de la personne occupant le logement peut l'amener à développer une sensibilité accrue à la présence de ces composés, même peu significative d'un point de vue toxicologique, et ce malgré une aération suffisante.

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 : 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
- ADEME – La qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments : effets, causes, prévention et gestion des pollutions. Recueil des résumés des travaux de recherche menés dans le cadre du programme PRIMEQUAL Novembre 2013.
- LIMAIR – rapport ETD/2010/05 : Campagne nationale Air Intérieur dans les écoles et crèches – Bilan régional.

INDEX DES ILLUSTRATIONS

- 12 Illustration 1 : Point de prélèvement en situation
- 13 Illustration 2 : Schéma de l'hypothèse de l'apport des émissions de la charpente par l'entrée d'air
- 13 Illustration 3 : Exemple de tube à diffusion passive

INDEX DES TABLEAUX

8	Tableau 1 : COVNM – Valeurs enregistrées en Limousin
9	Tableau 2 : Repères réglementaires en air intérieur
10	Tableau 3 : VTR – définition des durées d'exposition
11	Tableau 4 : Valeurs guides et de référence
13	Tableau 5 : Planning de prélèvement
13	Tableau 6 : Méthode d'analyse des tubes passifs
14	Tableau 7 : Données de température et d'humidité enregistrées
14	Tableau 8 : Planning d'ouverture des fenêtres durant le prélèvement
16	Tableau 9 : Résultat d'analyse pour le formaldéhyde
16	Tableau 10 : Résultat d'analyse pour le NH ₃
17	Tableau 11 : Résultat d'analyse pour le SO ₂
17	Tableau 12 : Résultats d'analyses pour les COVNM



ANNEXES

- 25 Agrément LIMAIR
- 26 VLE professionnelles

▶ 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 PROFESSIONNELLES

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)
Ammoniac NH ₃		7 000 µg/m ³	14 000 µg/m ³
COVNM	Acide acétique	-	25 000 µg/m ³
	Benzène	3 250 µg/m ³	-
	Toluène	76 800 µg/m ³	384 000 µg/m ³
	Xylènes	221 000 µg/m ³	442 000 µg/m ³
	n-Heptane	1 668 000 µg/m ³	2 085 000 µg/m ³
	n-Hexane	72 000 µg/m ³	-
	Triméthylbenzènes	100 000 µg/m ³	250 000 µg/m ³
	2-Pentanol acétate (ou acétate de 1-méthylbutyle)	270 000 µg/m ³	540 000 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 LIMOGES CEDEX
Tél. : 05.55.33.19.69
Fax : 05.55.33.37.11

Rédaction

Fanette Moutrille - Chargée
d'études

Vérification - Approbation

Rémi Feuillade - Directeur

www.limair.asso.fr