



Au service
de la qualité
de l'air

Campagne de mesures de la qualité de l'air dans les locaux du Lycée du Pflixbourg à Wintzenheim

Rapport relatif à la campagne de mesures qui s'est déroulée :

- du 30 août au 01 septembre 2009

Octobre 2009

ASPA 09100103-ID

Contrat n° 153-09



Conditions de diffusion :

- Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à l'ASPA en termes de « Source d'information ASPA 09100103-ID ».
- Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données.
- Sur demande, l'ASPA met à disposition les caractéristiques des techniques de mesure et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur.
- Les données contenues dans ce document restent la propriété de l'ASPA.
- L'ASPA peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.

Intervenants :

• Intervenants techniques :

- Tubes passifs : Nathalie Leclerc/Eric Herber

• Intervenants études :

- Coordination du projet /Rédaction du rapport : Nathalie Leclerc
- Tiers examen du rapport : Pascaline Clair
- Approbation finale : Emmanuel Rivière



SOMMAIRE

I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	4
II. CAMPAGNE DE MESURES	4
A. PARAMETRES MESURES	4
B. ECHANTILLONNAGE ET ANALYSES.....	4
C. EMBLEMES DES SITES DE MESURES	5
D. LIMITES DE L'ETUDE.....	5
III. RESULTATS DES MESURES	5
A. SUIVI DES ALDEHYDES	5
B. SUIVI DES BTEX	6
C. SITUATION AU REGARD DES VALEURS GUIDES	7
IV. CONCLUSION.....	8

I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les mesures réalisées fin août-début septembre 2009 font suite aux différents suivis de la qualité de l'air menés précédemment au sein des salles du pôle JEV du lycée du Pflixbourg (et faisant l'objet du rapport référencé ASPA 09082103- ID).

Ces mesures ont été réalisées après le changement des panneaux 3 plis précédemment enduits de lasure (posés comme parement mural des salles de classe) par des panneaux bruts.

En lien avec des contraintes de planning, les mesures ont été réalisées du 31 août 2009 au 1^{er} septembre 2009, juste après la fin des travaux (pose des nouveaux panneaux achevés le lundi 31 août 2009 vers 15h00). Les résultats de ces mesures font l'objet de ce rapport.

II. CAMPAGNE DE MESURES

A. PARAMETRES MESURES

Pour faire suite aux précédentes campagnes, les composés cibles ont été :

- les **aldéhydes** (dont le formaldéhyde présent de manière quasi-systématique)
- **et certains composés organiques volatils** (BTEX), largement utilisés pour la fabrication des peintures, vernis, colles, produits d'ameublement, produits d'entretien, etc.

B. ECHANTILLONNAGE ET ANALYSES

Concernant les COV et les aldéhydes

Les prélèvements d'air ont été réalisés à l'aide de préleveurs temporaires à diffusion passive (cf. annexe I). Ils permettent le suivi des aldéhydes (formaldéhyde, acétaldéhyde...) et des composés organiques volatils.

Le principe de fonctionnement de ce mode de prélèvement est basé sur celui de la diffusion passive de molécules sur un absorbant (support solide imprégné de réactif chimique) adapté au piégeage spécifique du polluant gazeux. La quantité de molécules piégées est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est déterminée par analyse des échantillons différée en laboratoire. Ce mode de prélèvement fournit une moyenne sur l'ensemble de la période d'exposition.

Les analyses de ces différents prélèvements sont réalisées au GIE-LIC Laboratoire Interrégional de Chimie:

- Concernant les COV, les tubes passifs sont analysés en laboratoire par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CG-MS).
- Concernant les aldéhydes, l'analyse est réalisée par HPLC couplée avec un détecteur UV.

Des sondes de température ont complété le dispositif afin de connaître les moyennes enregistrées sur les différents sites de prélèvement.

C. EMBLEMES DES SITES DE MESURES

Les salles de classes JEV1, JEV2 et JEV3 ont été équipées de systèmes de prélèvement au cours de cette phase 4 de mesure.

D. LIMITES DE L'ETUDE

L'étude ne permettra pas de qualifier les niveaux observés en regard des normes annuelles de qualité de l'air.

On considérera les niveaux déterminés comme des concentrations représentatives des périodes couvertes.

Du 31 août au 01 sept 2009 - phase 4 - après changement des panneaux 3 plis			
Concentrations moyennes sur 24h (en µg/m ³)	Salle JEV 3	Salle JEV 2	Salle JEV 1
Formaldéhyde	182,1	190,7	144,8
Acétaldéhyde	51,0	53,3	39,8
Propionaldéhyde	6,1	7,3	11,9
Butyraldéhyde	19,3	20,3	32,0
Benzaldéhyde	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Isovaléraldéhyde	< 2,2	< 2,2	< 2,3
Valéraldéhyde	16,3	16,9	12,1
TOT aldéhydes	274,8	288,4	240,6

Tableau 1 : Concentrations en aldéhydes - phase 4

III. RESULTATS DES MESURES

La durée moyenne d'exposition des tubes passifs pour déterminer les niveaux en aldéhydes a été de 24h (contrainte temporelle liée à la fin des travaux et à la rentrée des classes).

Les températures moyennes à l'intérieur des salles ont varié de 23°C pour la salle JEV1, 24°C pour la JEV2 et 25°C pour la JEV3.

A. SUIVI DES ALDEHYDES

Les analyses réalisées permettent la caractérisation de 7 composés de la famille des aldéhydes :

- Le formaldéhyde
- L'acétaldéhyde
- Le propionaldéhyde
- Le butyraldéhyde
- Le benzaldéhyde
- L'isovaléraldéhyde
- Le valéraldéhyde

Au sein de cette famille de polluants, deux composés suscitent un intérêt particulier au regard de leurs effets sur la santé : le formaldéhyde et l'acétaldéhyde.

Le formaldéhyde est classé cancérigène depuis juin 2004 par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer). C'est également un irritant des yeux, de la gorge et du nez.

L'acétaldéhyde quant à lui est également un irritant et a été classé cancérigène possible par le CIRC.

Les teneurs mesurées en formaldéhyde restent très élevées avec 145 µg/m³ dans la salle JEV 1 et 182 µg/m³ à 191 µg/m³ pour les salles JEV3 et JEV2.

L'**acétaldéhyde** est le second aldéhyde le plus présent avec des teneurs atteignant les 40 µg/m³ dans la salle JEV1 et les 50 µg/m³ dans les deux autres salles du pôle JEV.

B. SUIVI DES BTEX

Les composés organiques volatils suivants ont été quantifiés lors de cette phase 4 de mesure :

- Le benzène
- Le toluène
- L'éthylbenzène
- Les m/p xylènes
- L'o-xylène

Du 31 août au 01 sept 2009 - phase 4 - après changement des panneaux 3 plis			
Concentrations moyennes sur 24h (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Salle JEV 3	Salle JEV 2	Salle JEV 1
benzène	1,8	2,1	5,6
toluène	4,4	4,2	18,1
éthylbenzène	1,9	2,4	4,3
m- + p-xylène	7,1	9,1	15,6
o-xylène	2,8	3,4	6,1
BTEX en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18,0	21,2	49,6

Tableau 2 : Concentrations en BTEX – phase 4

Les niveaux en BTEX sont fluctuants entre les salles de classes et il semble qu'un gradient croissant se dégage depuis la salle JEV 3 jusqu'à la JEV 1, salle la plus proche du local de stockage de combustibles.

Les niveaux en benzène dans la JEV 1 ($5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) restent toujours trop élevés.

A noter que l'analyse par spectrométrie de masse souligne toujours **la présence d'autres composés organiques volatils**, notamment de type limonène, camphène, 3-carène.

C. SITUATION AU REGARD DES VALEURS GUIDES

Peu de réglementations existent en France concernant la pollution de l'air intérieur, notamment pour caractériser les concentrations en composés organiques volatils (COV). A titre d'information, les Etats-Unis¹ recommandent une concentration totale en COV inférieure à 200 µg/m³ comme seuil de confort alors que l'Allemagne² préconise une valeur cible de 300 µg/m³.

Parmi les polluants suivis, seules des valeurs guides sanitaires ont été proposées par l'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du travail) pour le benzène et le formaldéhyde.

LE BENZENE

L'AFSSET propose des valeurs guides sanitaires de qualité d'air intérieur (VGAI) pour des expositions à court terme, intermédiaire et chronique prenant en compte les effets hématologiques cancérigène et non cancérigène du benzène (cf annexe II).

VGAI long terme :

2 µg/m³ pour une durée d'exposition « vie entière », correspondant à un excès de risque de 10⁻⁵, pour les **effets hématologiques cancérigènes**.

La concentration mesurée dans **la salle JEV1** se révèle **supérieure à la VGAI sanitaire long terme** recommandée par l'AFSSET **pour les effets cancérigènes** (durée d'exposition « vie entière », correspondant à un excès de risque de 10⁻⁵).

A titre d'information, le benzène fait l'objet de seuils à ne pas dépasser dans l'air ambiant en air extérieur, valeurs fixées par le code français de l'environnement livre II titre II – article R221-1. L'objectif de qualité en air extérieur est de 2 µg/m³ en moyenne annuelle et la valeur limite est fixée à 5 µg/m³ à partir de 2010.

LE FORMALDEHYDE

Le formaldéhyde est un composé chimique que l'on retrouve quasi-systématiquement en milieu intérieur. Il est classé cancérigène depuis juin 2004 par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

L'AFSSET propose pour ce composé 2 valeurs guides sanitaires :

- **50 µg/m³ sur 2 heures** pour une exposition à **court terme**
- **10 µg/m³** pour une exposition à **long terme**.

Dans les salles de classe **du pôle JEV**, les concentrations moyennes de formaldéhyde mesurées sont toujours bien supérieures, à celles de la valeur guide long terme AFSSET.

¹ Environmental Protection Agency – EPA et Møhlhave, L., 1986. Indoor air quality in relation to sensory irritation due to volatile organic compounds. ASHRAE Trans., 92 (I), 1-12.

² Seifert, B., 1990. Regulating indoor air. In: Walkinshaw, D.S. (ed.), Indoor Air '90, Proceedings of the 5th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Toronto, Canada, July 29 - August 3, vol. 5, pp. 35-49.

IV. CONCLUSION

Les mesures réalisées après changement des panneaux 3 plis à l'intérieur des salles de classe du pôle JEV soulignent toujours la persistance **de niveaux très élevés** en aldéhydes et principalement en **formaldéhyde** avec des concentrations supérieures à 150 µg/m³ dans les trois salles instrumentées.

Les mesures ont été réalisées à l'issue de la pause des panneaux neufs (de norme E1 dégageant inévitablement du formaldéhyde).

En ces **phases d'émissions importantes**, il est primordial d'assurer **une large aération afin de limiter au maximum l'exposition à cette pollution** en attendant l'installation de centrales VMC double flux dans les salles du pôle JEV qui permettront d'assurer un renouvellement d'air adapté.

La mise en place des prises d'air pour la VMC devra intégrer la problématique des BTEX (niveaux en benzène importants dans la JEV1) liée à la proximité du local de stockage de combustibles (d'autant qu'une réflexion est en cours pour augmenter la ventilation de ce lieu).