



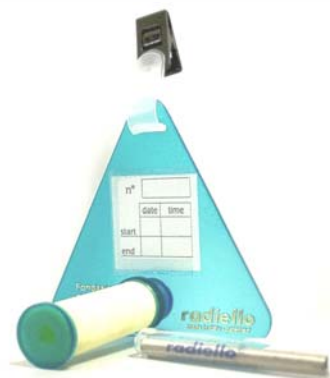
Au service
de la qualité
de l'air

Campagne de mesure de la qualité de l'air
intérieur dans les chambres expérimentales du
Laboratoire d'imagerie et de neurosciences
cognitives à Strasbourg



*Rapport relatif à la campagne de mesure
qui s'est déroulée du 10 au 12 juillet 2007*

Août 2007
ASPA 07080701-I-D



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 terme de « Source d'information ASPA 07080701-I-D».
- Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données.
- Sur demande, l'ASPA met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures 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 :*
 - Préleveurs passifs : Eric Herber / Sébastien Dubost
- *Intervenants études :*
 - Gestion du projet : Nathalie Leclerc
 - Organisation de la campagne : Nathalie Leclerc / Eric Herber
 - Rédaction du rapport : Eric Herber
 - Tiers examen du rapport : Nathalie Leclerc
 - Approbation du rapport : Emmanuel Rivière

SOMMAIRE

I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	4
II. MOYENS MIS EN ŒUVRE	5
II.1. Paramètres mesurés	5
II.2. Principales normes de qualité de l'air associées à ces indicateurs	7
II.3. Campagne de mesure	8
III. LIMITE DE L'ETUDE	10
IV. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE	11
IV.1. Les BTEX – composés organiques volatils monocycliques	11
IV.2. Les aldéhydes	13
IV.3. Autres COV	14
IV.4. Référence aux autres campagnes de mesure réalisées en air intérieur	15
IV.5. Rappel des sources des principaux COV identifiés au cours de cette étude	16
V. CONCLUSION	17
ANNEXE 1 : Description des méthodes de mesures	18

I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'ASPA a été sollicitée par le laboratoire d'imagerie et de neurosciences cognitives - LINC - (unité UMR 7191 du CNRS) pour la réalisation d'une campagne de mesure visant à caractériser la qualité de l'air intérieur dans les chambres expérimentales du département, suite à la perception d'odeurs particulières.

L'objectif de la campagne est de déterminer, comparativement aux niveaux constatés habituellement en atmosphère intérieure, la présence ou non d'excès de concentrations pour les indicateurs de pollution qui ont été prélevés et analysés.

Le présent rapport fait état des résultats obtenus au cours de la campagne qui s'est déroulée du 10 au 12 juillet 2007.

II. MOYENS MIS EN ŒUVRE

II.1. Paramètres mesurés

Les différentes études réalisées en France, notamment dans le cadre de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur, ont mis en évidence une spécificité de la pollution de l'air intérieur.

Il s'avère que les composés chimiques présents sont **les aldéhydes** (le formaldéhyde majoritairement et de manière quasi-systématique) et **certaines composés organiques volatils (COV)**. Ces composés sont en effet largement utilisés pour la fabrication des peintures, vernis, colles, revêtements de sols, produits d'ameublement (bois aggloméré), produits d'entretien, cosmétiques, etc.

Ces deux classes de composés (aldéhydes et composés organiques volatils - benzène, toluène éthylbenzène et xylènes) seront ainsi retenues comme indicateur de la qualité de l'air intérieur.

Sources



benzène : carburants, fumée de cigarette, produit de bricolage, d'ameublement, de construction et de décoration ;

toluène : peintures, vernis, colles, encres, moquettes, tapis, calfatage siliconé, vapeurs d'essence ;

éthylbenzène : carburant, cires ;

mp-xylène et o-xylène : peintures vernis, colles, insecticides.

formaldéhyde : photochimie, panneaux de particules, panneaux de fibres, panneaux de bois brut, émissions des livres et magazines neufs, peinture à phase solvant, fumée de cigarettes, photocopieurs ;

acétaldéhyde : photochimie, fumée de cigarettes, photocopieurs, panneaux de bois brut, panneaux de particules ;

benzaldéhyde : peintures à phase solvant, photocopieurs, parquet traité ;

isovaléraldéhyde : parquet traité, panneaux de particules ;

propionaldéhyde : fumée de cigarettes ;

butyraldéhyde : photocopieurs ;

valéraldéhyde : émissions des livres et magazines neufs, peintures à phase solvant, panneaux de particules.

Effet sur la santé



Les effets sur la santé des Composés Organiques Volatils (COV) sont très différents selon le polluant envisagé. Les COV peuvent générer une certaine gêne olfactive, une irritation, une diminution de la capacité respiratoire voire des troubles chroniques tels que le cancer.

Le benzène provoque une dépression de l'immunité cellulaire, des atteintes du système nerveux et des leucémies (composé mutagène et cancérigène, classé par le CIRC-IARC dans le groupe 1 comme agent cancérigène pour l'homme).

Le toluène et les xylènes sont des irritants cutanés et peuvent, à hautes concentrations, provoquer des troubles du système nerveux central : troubles de la mémoire, insomnies, diminution des performances intellectuelles, troubles de la personnalité. Ces deux composés sont classés dans le groupe 3 par le CIRC-IARC : l'agent ne peut être classé pour sa cancérigénicité pour l'homme.



Les aldéhydes sont des irritants pour les muqueuses oculaires et respiratoires. Certains d'entre eux, tel le formaldéhyde, sont également à l'origine d'allergies de contact cutanées. Le formaldéhyde est également un composé mutagène et cancérigène (classé par le CIRC-IARC dans le groupe 1 comme agent cancérigène pour l'homme).

II.2. Principales normes de qualité de l'air associées à ces indicateurs

Les réglementations spécifiques à la qualité de l'air intérieur ne concernent qu'une minorité de polluants. A défaut, les valeurs indiquées pour la qualité de l'air ambiant seront utilisées :

benzène			
Type de données			Valeur (µg/m ³)
Article R221-1 du code de l'environnement Livres II - Titre II - S1	objectif de qualité de l'air	moyenne annuelle	2
Directive fille européenne 2000	valeur limite 2010	moyenne annuelle	5
toluène			
Type de données			Valeur (µg/m ³)
OMS	valeur guide	moyenne hebdomadaire	260
éthylbenzène			
Type de données			Valeur (µg/m ³)
OMS	valeur guide	moyenne annuelle	22000
xylènes			
Type de données			Valeur (µg/m ³)
OMS	valeur guide	moyenne annuelle	870

Tableau 1 : normes de qualité de l'air en benzène, toluène éthylbenzène et xylènes - milieu extérieur -

Pour le formaldéhyde, une valeur guide de concentrations en air intérieur a été proposée par l'OMS au niveau européen relative aux effets aigus. Celle-ci est égale à 100 µg/m³ pour une exposition de 30 minutes.

formaldéhyde			
Type de données			Valeur (µg/m ³)
OMS	valeur guide	moyenne sur 30 min.	100

Tableau 2: norme de qualité de l'air en formaldéhyde

II.3. Campagne de mesure

➤ *Système de prélèvements temporaires mis en place (Tubes passifs à diffusion)*

Les systèmes de prélèvements temporaires utilisés pour la mesure des composés organiques volatils (dont les aldéhydes) sont des tubes passifs à diffusion (voir annexe 1).

Le principe de fonctionnement de ce mode de prélèvement est basé sur celui de la diffusion passive de molécules sur un adsorbant ou 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 :

- concernant les aldéhydes, l'analyse est réalisée à l'ASPA au LIC (Laboratoire Interrégional de Chimie) par HPLC couplée avec un détecteur UV ;
- l'analyse des BTEX est réalisée à l'ASPA au LIC par chromatographie en phase gazeuse après désorption thermique (détection par ionisation de flamme).

Ce mode de prélèvement fournit une moyenne sur l'ensemble de la période d'exposition.

➤ *Déroulement de la campagne*

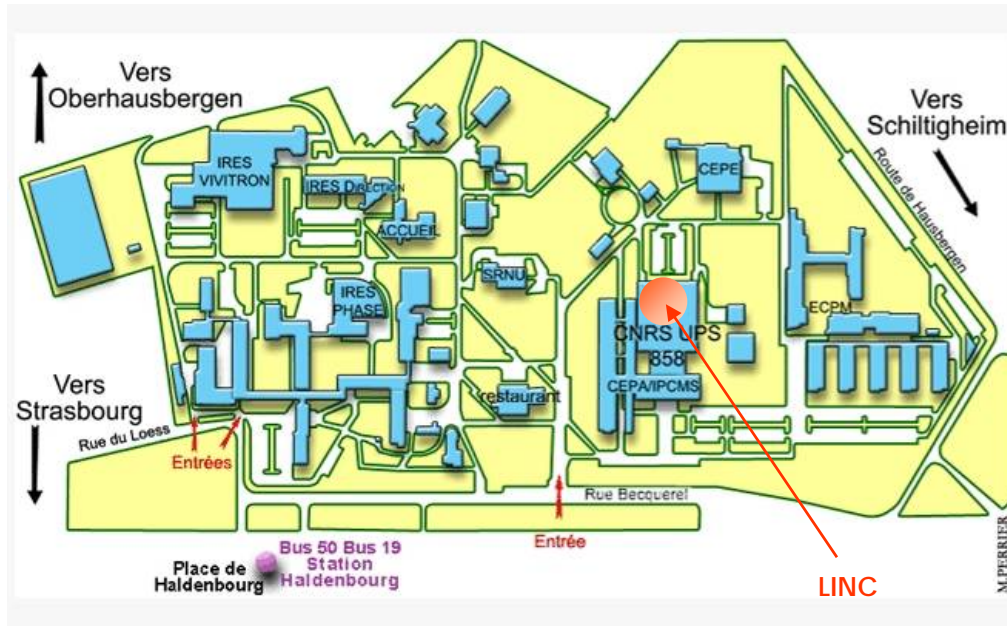
La campagne de mesure s'est déroulée du 10 au 12 juillet 2007 dans le laboratoire d'imagerie et de neurosciences cognitives (LINC) situé au 12, rue Goethe à Strasbourg (Campus du CNRS Cronenbourg), correspondant à une période de mesure de 2 jours au cours de laquelle 5 points de mesures ont été instrumentés de tubes passifs de la façon suivante :

N° de Site	Pièces équipées	Abréviation	Mesures réalisées
1	chambre 01	CHA01	1 prélèvement ALD + 1 prélèvement BTEX
2	chambre 02	CHA02	1 prélèvement ALD + 1 prélèvement BTEX
3	Salle de contrôle CHA01/CHA02	SDC	1 prélèvement ALD + 1 prélèvement BTEX
4	chambre 04	C4	1 prélèvement ALD + 1 prélèvement BTEX
5	Salon de la chambre 04	C4-SAL	1 prélèvement ALD + 1 prélèvement BTEX

ALD : Aldéhydes

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

Tableau 3



1. CHA01-Chambre 01



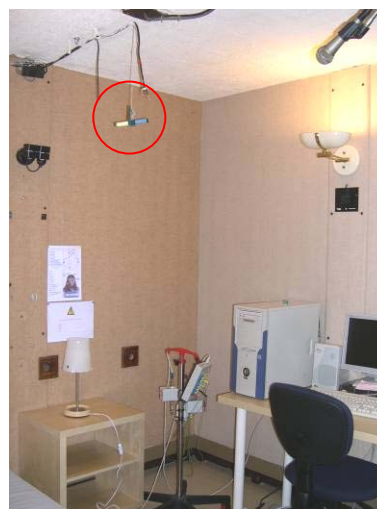
2. CHA02-Chambre 02



3. SDC-Salle de contrôle
CHA01/CHA02



5. C4_SAL-Salon
de la chambre 4



4. C4-Chambre 04

III. LIMITE 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.



Pour toute comparaison à des valeurs limites annuelles, la période minimale de prise en compte doit être de 14% de l'année (directive européenne 1999/30/CE) : une mesure par semaine, au hasard, également répartie sur l'année ou huit semaines, également réparties sur l'année. La référence à ces normes est donc à prendre avec précaution et celles-ci sont mentionnées uniquement à titre indicatif.

IV. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE

IV.1. Les BTEX – composés organiques volatils monocycliques

Les prélèvements de COVNM par tube passif ont été réalisés entre le 10 et le 12 juillet 2007 dans les 5 salles étudiées.

[Le benzène](#)

✓ Les concentrations moyennes (exposition sur 2 jours) en **benzène** ont varié entre 1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ relevé dans le salon jouxtant la chambre 04 et 3,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mesuré dans la chambre 02 (illustration 1).

Référence aux normes



Par hypothèse, on peut considérer que les valeurs limites et objectifs de qualité de l'air émis par l'état français ou la communauté européenne pour l'air ambiant (extérieur) sont à respecter en air intérieur.

Les concentrations mesurées à l'intérieur du LINC sont ainsi inférieures à la valeur limite européenne de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ applicable en 2010. Par contre, l'objectif de qualité de l'air fixé à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - article R221/1 du code de l'environnement - est dépassé dans les chambres 01 et 02 ainsi que dans la salle de contrôle de ces deux dernières.

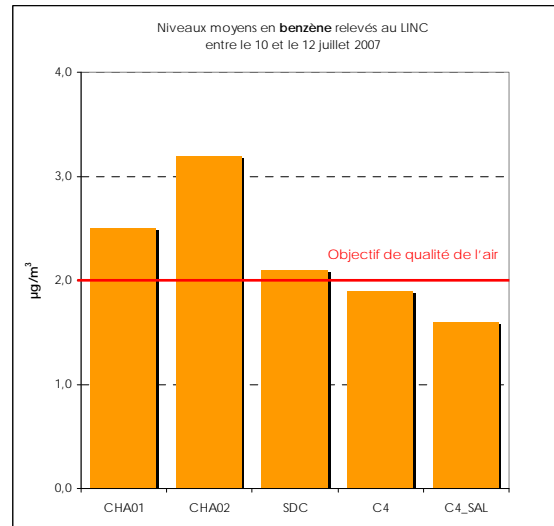


Illustration 1

[Le toluène](#)

✓ Les niveaux moyens en **toluène** ont varié entre 5,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans le salon attenant à la chambre 04 et 17,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans la chambre 02 (illustration 2).

La valeur guide relative à l'exposition au toluène en milieu extérieur s'élève à 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 semaine, supérieure aux niveaux mesurés lors de cette campagne.

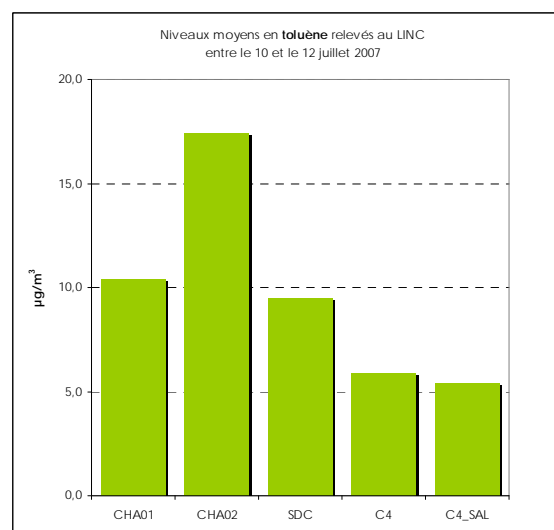


Illustration 2

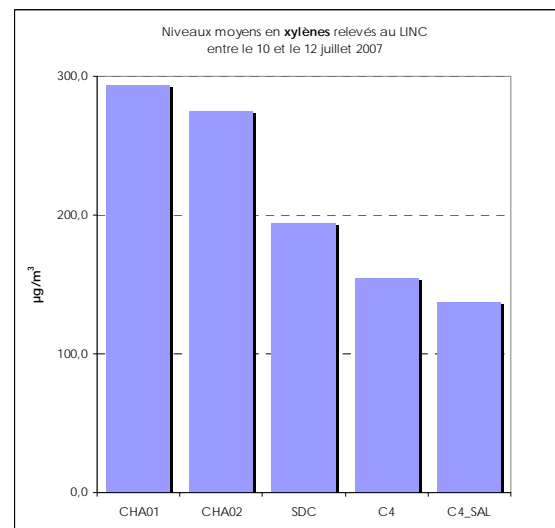
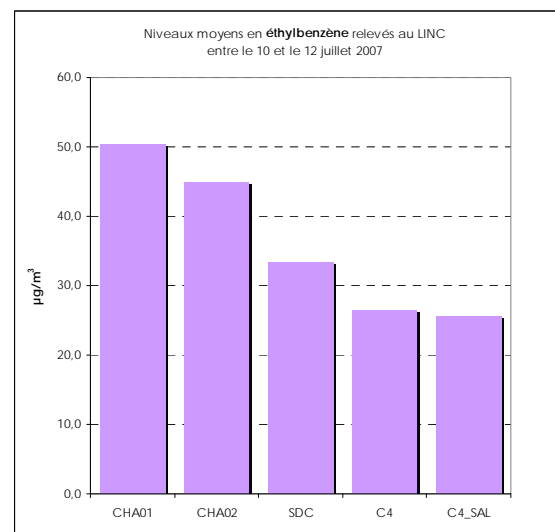
L'éthylbenzène et les xylènes

✓ Les concentrations moyennes en **éthylbenzène** ont varié entre 26 et 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement dans le salon jouxtant la chambre 04 et la chambre 01, tandis que celles en **xylènes** ont atteint 136,9 et 293,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans ces mêmes deux pièces (illustrations 3 et 4).

Les valeurs guides fixées par l'OMS en milieu extérieur s'élèvent respectivement à 22000 et 870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 année pour l'éthylbenzène et les xylènes.

Ces niveaux ne sont pas atteints mais peuvent être considérés comme importants au regard des concentrations rencontrées classiquement en air intérieur (cf § IV.4). Ces niveaux (notamment ceux des xylènes) sont révélateurs d'une pollution spécifique pour ces deux composés, touchant à l'ensemble des pièces étudiées du laboratoire (avec une accentuation du phénomène dans les chambres 01 et 02).

Les concentrations moyennes en éthylbenzène et xylènes relevées dans les murs du LINC atteignent respectivement 36 et 211 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Illustrations 3 et 4

IV.2. Les aldéhydes

Comme pour les COVNM, un capteur a été installé dans chacune des 5 pièces étudiées.

La durée d'exposition des tubes aldéhydes a été de 2 jours (mesures réalisées entre le 10 et le 12 juillet 2007).

Sept composés de la famille des aldéhydes ont été tracés au travers de ces mesures :

- le formaldéhyde ;
- l'acétaldéhyde ;
- le propionaldéhyde ;
- le butyraldéhyde ;
- le benzaldéhyde ;
- l'isovaléraldéhyde ;
- le valéraldéhyde.

L'analyse des échantillons a révélé (illustration 5) :

- ✓ des niveaux considérés comme moyens/soutenus en formaldéhyde variant de 35 à 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement dans la salle de contrôle et la chambre 04 ;
- ✓ des concentrations variant entre 11 et 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en valéraldéhyde ;
- ✓ des concentrations atteignant une dizaine de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en acétaldéhyde, butyraldéhyde et propionaldéhyde ;
- ✓ des niveaux faibles pour les autres composés (benzaldéhyde et isovaléraldéhyde).

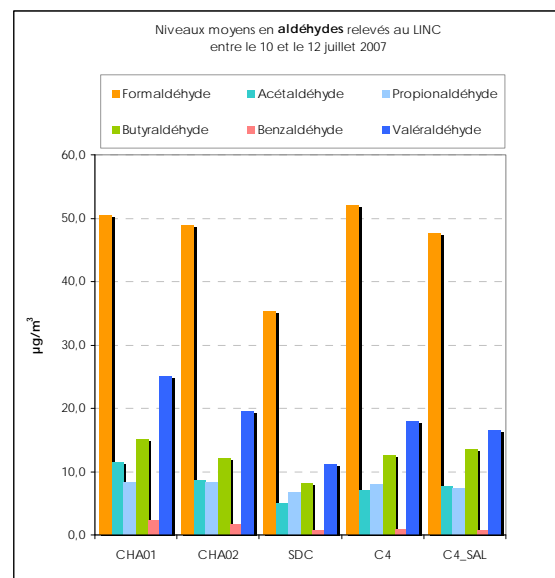


Illustration 5

Référence aux normes



Pour les aldéhydes, seule une valeur guide de concentrations pour le formaldéhyde a été proposée par l'OMS au niveau européen. Celle-ci est égale à $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition de 30 minutes.

En raison du biais induit par la durée de prélèvement (2 jours) au regard de la valeur guide OMS ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour un prélèvement de 30 minutes), le présent rapport ne peut pas conclure définitivement au dépassement ou au non-dépassement de la valeur guide. En effet, le potentiel de dépassement de la valeur guide pour des pièces présentant des niveaux non négligeables mais ne dépassant pas $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ va dépendre étroitement de la variabilité des niveaux de formaldéhyde au cours du temps¹ (disparité entre périodes diurne et nocturne, conditions de ventilation et d'aération, etc.).

¹ A noter une étude récente réalisée sur les profils temporels des niveaux en HCHO : Etude exploratoire du profil temporel des niveaux de HCHO dans deux établissements de la ville de Strasbourg à l'aide de prélèvement de 30 minutes – rapport conjoint ASPA/CSTB – ASPA 05092901-ID. Cette campagne a permis de souligner le rôle déterminant du renouvellement d'air sur les niveaux de formaldéhyde et la nécessité d'encourager une aération fréquente des classes, dans lesquelles des niveaux élevés peuvent être rencontrés. En revanche, cette étude ne permet pas de fixer un seuil sur 48 heures ou 1 semaine au dessus duquel il y a des risques de dépassements de la valeur guide de l'OMS.

Les niveaux maximum en formaldéhyde sont observés en début de matinée (accumulation des polluants durant la nuit) et en soirée (les activités humaines et donc l'aération des pièces se font moindres, engendrant une accumulation des polluants) - cf. rapport ASPA05092901-ID - dans les pièces peu ou pas ventilées.

IV.3. Autres COV

Il est apparu lors de l'analyse des échantillons **que d'autres composés organiques volatils étaient également présents** dans les salles du laboratoire (éléments identifiés mais non quantifiés), et plus particulièrement des composés de la famille des alcanes (hydrocarbures saturés) :

- ✓ Cyclohexane ;
- ✓ Octane ;
- ✓ Undécane ;
- ✓ 4-méthyldécane ;
- ✓ Propylcyclohexane ;
- ✓ 1,2,4-triméthylbenzène ;
- ✓ Décane (pic le plus important) ;
- ✓ Ethylcyclohexane ;
- ✓ Transdécahydronaphtalène.

Dans un environnement non pollué, ces composés sont habituellement relevés à l'état de trace (lorsqu'ils sont détectés). La présence peut habituelle de ces alcanes mériterait un suivi particulier pour les quantifier et tenter d'identifier leurs origines.

IV.4. Référence aux autres campagnes de mesure réalisées en air intérieur

Depuis le début des années 2000, des études pour le suivi des composés organiques volatils en ambiance intérieure (aldéhydes notamment) ont été menées en France afin d'alimenter une base de données jusqu'à présent très parcellaire.

L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur a réalisé en 2004-2005 une vaste campagne afin d'obtenir une image représentative de la qualité de l'air à l'intérieur des logements français².

Les concentrations obtenues dans le cadre de cette campagne sont (tableau 4) :

- très nettement supérieures au 3^{ème} quartile des concentrations mesurées dans le cadre de la campagne nationale logement pour le formaldéhyde, l'éthylbenzène et les xylènes ;
- comprises entre le 1^{er} et le 3^{ème} quartile pour le benzène et le toluène ;
- inférieures à la médiane pour l'acétaldéhyde.

Concentrations mesurées -résultats campagne nationale OQAI -567 logements	1 ^{er} quartile en µg/m ³	Médiane en µg/m ³	3 ^{ème} quartile en µg/m ³	Concentrations rencontrées au LINC en µg/m ³
Formaldéhyde	14,3	19,6	28,3	[35,3 - 52,0]
Acétaldéhyde	8,0	11,6	17,1	[4,9 - 11,4]
Benzène	1,4	2,1	3,3	[1,6 - 3,2]
Toluène	7,5	12,2	21,2	[5,4 - 17,4]
Ethylbenzène	1,5	2,3	3,7	[25,6 - 50,4]
m+p-xylène	3,6	5,6	10,0	[90,3 - 195,4]
o-xylène	1,5	2,3	4,1	[46,6 - 98,5]

Tableau 4 : Concentrations mesurées lors de la campagne nationale de l'OQAI – statistiques sur les 567 logements équipés

La médiane permet de partager l'effectif en deux effectifs égaux, les quartiles sont des nombres qui partagent la série statistique en quatre parties qui ont toutes "sensiblement" le même nombre de termes, c'est-à-dire 25% de l'effectif total.

Le premier quartile est la plus petite valeur du caractère telle qu'au moins 25% des termes de la série aient une valeur du caractère qui lui soit inférieure ou égale.

Le troisième quartile est la plus petite valeur du caractère telle qu'au moins 75% des termes de la série aient une valeur du caractère qui lui soit inférieure ou égale.

² OQAI Rapport final octobre 2006 Décision DGUHC N°Y05.25-SU 05 000 190.

Inventaire des gammes de concentrations en formaldéhyde rencontrées en milieu intérieur en France depuis 1990.

Cadre de l'étude Référence	Concentration	Zone(s) d'étude
Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur - 2001 [OQAI, 2002]	2 - 60 µg/m ³ Moy. : 22 µg/m ³	Logements : cuisines (88)
	2 - 75 µg/m ³ Moy. : 25 µg/m ³	Logements : chambres (88)
	13 - 67 µg/m ³	Ecoles maternelles et primaires (9)
Campagnes INERIS 2000-2002	20 - 25 µg/m ³	Ecoles maternelles [Meininghaus, 2003]
	60 - 116 µg/m ³	Ecole maternelle et primaire ☉
	60 - 110 µg/m ³	Crèche ☉
	55 - 92 µg/m ³	Crèche ☉
	5 - 22 µg/m ³	Ecole primaire ☉
	13 - 51 µg/m ³	Ecole primaire ☉
Etude ISAAC [Annesi, 2000]	24 ± 11 µg/m ³	Ecoles (55)
Campagne INERIS AIRLOR - 1997 [Gonzalez, 1999]	25,0 µg/m ³	Logements : chambres (10)
[Laurent, 1993]	46 ± 32 µg/m ³ 60 ± 46 µg/m ³	Ecoles et crèches (10)
[Grimaldi, 1992]	18 - 33 µg/m ³ 3,8 - 7,4 µg/m ³	Ecole maternelle Université
[Barguil, 1990]	18 µg/m ³	Logements (9)

☉ : source confidentielle

Tableau 5

Source : Exposition de la population française au bruit de fond du formaldéhyde et risques sanitaires associés / INERIS – Avril 2004

IV.5. Rappel des sources des principaux COV identifiés au cours de cette étude

Composés	Sources
Formaldéhyde	Réactivité chimique entre l'ozone et certains COV présents dans l'air, produits de construction et de décoration contenant des composés à base de formaldéhyde (liants ou colles urée-formol), sources de combustion (fumée de tabac, bougies, bâtonnets d'encens, cheminées à foyer ouvert, cuisinières à gaz, poêles à pétrole), produits d'usage courant (produits d'entretien et de traitement, produits d'hygiène corporelle et cosmétiques).
Valéraldéhyde	Emissions des livres et magazines neufs, peintures à phase solvant, panneaux de particules.
m/p-xylène et o-xylène	Peintures, vernis, colles, insecticides.
Ethylbenzène	Carburant, cires.
Cyclohexane	Peintures, vernis, colles.
Décane	White-spirit, colles pour sol, cires, vernis à bois, sol, moquettes, tapis.
Undécane	White-spirit, colles pour sol, cires, vernis à bois, nettoyeurs sol.

Tableau 6

V. CONCLUSION

Ce rapport présente une synthèse des résultats issus des prélèvements réalisés au Laboratoire d'imagerie et de neurosciences cognitives - LINC - situé 12 rue Goethe à Strasbourg, entre le 10 et le 12 juillet 2007.

Cette étude se proposait d'appréhender la qualité de l'air dans les chambres expérimentales du laboratoire dans lesquelles des 'odeurs particulières' avaient été constatées.

Les mesures ont révélé des niveaux de concentrations pour certains composés organiques volatils non négligeables tels que pour :

- **le formaldéhyde** ;
- **l'éthylbenzène** , **les xylènes** : les niveaux de concentrations pour ces composés sont globalement importants sur l'ensemble des sites instrumentés du laboratoire avec des maxima observés dans les chambres 01 et 02
- certains composés de la famille des alcanes tels **le décane, l'octane, le cyclohexane, le undécane, le 4-méthyldecane, le propylcyclohexane, l'éthylcyclohexane** ou encore **le 1-2-4 triméthylbenzène** habituellement non identifiés en milieu clos de type logement, bureaux, écoles...

Concernant la famille des alcanes...

La présence de ces composés (indentifiés mais non quantifiés) est peu habituelle en ambiance intérieure et souligne la présence de sources de pollution à l'intérieur des locaux suivis.

Un suivi complémentaire serait souhaitable afin de caractériser les niveaux de ces polluants et de tracer les sources potentielles.

Globalement, **la concentration totale en composés organiques volatils dans les pièces instrumentées est importante** au regard des teneurs enregistrées classiquement en ambiance intérieure. Une **attention particulière doit être apportée à la ventilation** afin de limiter l'accumulation des polluants en période d'occupation des locaux.

ANNEXE 1 : Description des méthodes de mesures

Echantillonneur passif pour les BTEX et les aldéhydes

L'échantillonneur passif Radiello est basé sur le principe de la diffusion passive de molécules de gaz jusqu'à une cartouche adsorbante placée dans un corps diffusif à géométrie radiale.

La cartouche de collection est livrée dans un tube en verre scellé. Une fois retirée du tube, la cartouche est insérée dans le corps diffusif du préleveur. Le corps diffusif est ensuite vissé sur un support qui sera disposé dans un abri.



L'air est transporté dans l'échantillonneur par diffusion moléculaire (loi de Fick) jusqu'à l'adsorbant.

Après exposition, la cartouche est replacée dans le tube de verre et envoyée à un laboratoire d'analyse.

BTEX

Les composés piégés sont analysés par désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse (détection par ionisation de flamme). Méthode d'analyse basée sur la méthode TO-17 de l'US EPA (seconde édition - janvier 1999).

Aldéhydes

Les aldéhydes sont prélevés sur des cartouches constituées de Florisil greffé avec du 2,4-DNPH (2,4-dinitrophénylhydrazine). Les composés carbonyles réagissent avec le 2,4-DNPH et forment des hydrazones lors du prélèvement.

Les hydrazones sont alors élués avec de l'acétonitrile puis sont analysés en HPLC et spectrométrie

