

ANNEXES

ANNEXE A : Sources anthropiques de formaldéhyde et benzène dans les lieux clos ouverts au public

ANNEXE B : Méthodes de prélèvements et analyses en formaldéhyde et benzène

ANNEXE C : résultats des mesures en aldéhydes et benzène effectuées par tubes passifs, et des mesures réalisées par canisters

ANNEXE D : résultats des mesures du dioxyde de carbone

ANNEXE A : Sources anthropiques de formaldéhyde et benzène dans les lieux clos ouverts au public

FORMALDEHYDE : Extraits du rapport d'expertise de l'AFSSET (2007)

Sources liées au milieu intérieur (hors milieu professionnel à pollution spécifique).

Seul ou en combinaison avec d'autres substances chimiques, le formaldéhyde a de nombreuses utilisations dans les produits manufacturés. Il est utilisé par exemple pour l'apprêt des vêtements et des textiles, comme composant des colles et des adhésifs et comme agent de conservation dans les peintures et les revêtements.

Les sources de formaldéhyde dans l'air intérieur sont ainsi très nombreuses et comprennent notamment :

- les émissions issues des phénomènes de combustion : fumée de tabac, bougies, bâtonnets d'encens, cheminées à foyer ouvert, appareils à combustion tels que les cuisinières à gaz, les poêles à pétrole... ;
- les meubles, armoires et matériaux de construction en agglomérés de bois, de panneaux de fibres à densité moyenne et de certains plastiques moulés ;
- les produits de bricolage comme certaines peintures au latex, papiers peints, colles, adhésifs, vernis, laques,
- les apprêts utilisés dans certains tissus infroissables (rideaux, draps ou vêtements par exemple) ;
- les produits d'entretien comme des détergents à vaisselle, des désinfectants, des assouplissants, des nettoyeurs pour tapis, des produits pour les chaussures ;
- les cosmétiques, tels que les produits d'hygiène corporelle (savons liquides, shampoings), les vernis à ongles ou les durcisseurs d'ongles ;
- d'autres produits de consommation tels que les insecticides.

Enfin, le formaldéhyde peut également être issu de réactions photochimiques ainsi que de la réactivité chimique de composés organiques insaturés avec l'ozone.

Sources liées au milieu extérieur

Les sources anthropiques majeures de formaldéhyde dans les environnements extérieurs sont liées au trafic routier. Tous les moteurs à combustion interne peuvent produire du formaldéhyde (combustion incomplète), en fonction du type de moteur, de la composition du carburant, du dispositif anti-pollution, de la température ou encore de l'âge du véhicule. Les autres sources en air extérieur sont issues des processus de combustion (centrales thermiques, incinérateurs, écobuage...). A l'instar de ce que l'on peut observer dans l'air intérieur, le formaldéhyde peut aussi être issu de la réactivité chimique des composés organiques insaturés avec l'ozone.

Effets sur la santé

Le formaldéhyde est un irritant des yeux, du nez et de la gorge. Depuis 2004, il est considéré par l'OMS comme cancérigène certain du nasopharynx et des fosses nasales. Certaines études épidémiologiques sur les effets de l'exposition prolongée au formaldéhyde ont également mis en avant des effets allergiques et un impact sur l'appareil respiratoire.

BENZENE : Extraits du rapport d'expertise de l'AFSSET (2008)

Les sources d'émission de benzène dans l'environnement sont principalement anthropiques (IFEN, 2002) et liées à des processus de combustion.

Sources liées au milieu intérieur (hors milieu professionnel à pollution spécifique)

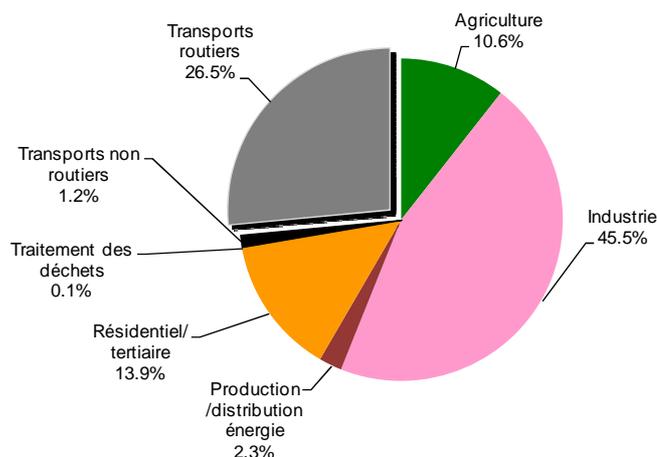
A l'intérieur des locaux, la fumée de tabac et les processus de combustion sont des sources connues d'émission de benzène. Les matériaux de construction et d'ameublement, ainsi que les produits de bricolage et d'entretien sont également des sources potentielles de benzène.

Sources liées au milieu extérieur

En Lorraine, une forte proportion des émissions de benzène concernent le secteur des industries avec près de 46 %. Le secteur des transports routiers est le second émetteur de benzène avec 26,5 % des émissions.

Au niveau national, le transport routier est la deuxième source d'émission de benzène avec 15 % des émissions totales, loin derrière le résidentiel / tertiaire qui représente près de 75 % des émissions totales (source : données CITEPA** de 2007).

Emissions de benzène dans l'air en Lorraine en 2006 :



Source : cadastre des émissions en Lorraine 2006_AIRLOR-ATMO LORRAINE NORD

Remarques :

-D'après l'inventaire européen EPER (European Pollutant Emission Register), l'industrie chimique, le raffinage et les aciéries sont les principaux contributeurs industriels. Dans l'industrie chimique, le benzène est un agent d'extraction des parfums et un intermédiaire de synthèse pour la fabrication d'une très large gamme de produits organiques (plastiques, fibres synthétiques, caoutchouc de synthèse, solvants, pesticides, colorants, détergents, explosifs, médicaments...).

-Les émissions de benzène liées au transport sont principalement associées aux carburants pétroliers (IFEN*, 2002) et sont ainsi liées à l'évaporation lors du stockage et de la distribution des carburants ; aux gaz d'échappement des véhicules; à l'évaporation à partir des réservoirs des véhicules.

Effets sur la santé

Le benzène ou le chlorure de vinyle monomère, sont associés à des leucémies ou à des cancers (dans le cas d'exposition professionnelle).

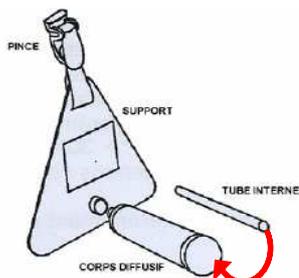
ANNEXE B : Prélèvements et analyses en formaldéhyde et benzène

Diffusif radial

Le principal aldéhyde surveillé est le formaldéhyde (HCHO) car il est soumis à des valeurs guides et de gestion. D'autres aldéhydes peuvent également être mesurés tels que l'acétaldéhyde (CH₃CHO), l'acroléine (CH₂CHCHO) ou encore le benzaldéhyde (C₆H₅CHO). Ils sont notamment présents dans certaines colles, vernis ou encore peintures ainsi que dans des meubles en agglomérés de bois. Ils sont irritants pour les muqueuses respiratoires notamment.



Tube passif mis en place



Matériel de prélèvement

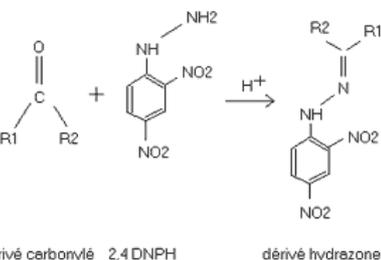
Tube passif à diffusion radiale de type « Radiello » constitué de 2 tubes cylindriques concentriques :

- Un tube externe = « **corps diffusif** » en polyéthylène bleu micro-poreux, au travers duquel diffusent les composés gazeux. Ce tube externe fait office de filtre en arrêtant les poussières.
- Un tube interne = « **cartouche** », greffée avec du 2,4-DNPH (2,4-Dinitrophénylhydrazine), réactif spécifique de la liaison C=O des aldéhydes et cétones.

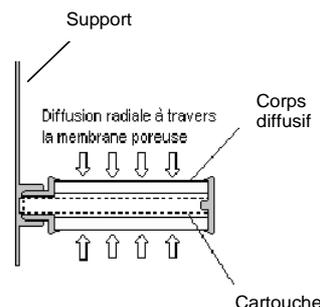
Dans la pièce à investiguer, on le suspend à l'horizontal à une hauteur de 2 mètres environ et ceci pour une durée de 4,5 jours.

Principe d'échantillonnage

Les polluants gazeux (aldéhydes) traversent le corps diffusif jusqu'à la zone de piégeage formée par la cartouche adsorbante greffée avec du 2,4-DNPH. Chaque composé carbonyle ou aldéhyde réagit en présence de la 2,4-DNPH en formant le dérivé de 2,4- dinitrophénylhydrazone correspondant.



La quantité de molécules piégées est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est déterminée par analyse des échantillons par un laboratoire externe.



Principe d'analyse (3 étapes)

❖ **Désorption chimique** : Les hydrazones formées sur la cartouche adsorbante sont désorbées chimiquement par de l'acétonitrile. Cette solution à analyser est agitée, puis versée dans des petits tubes que l'on place sur un passeur de tubes dans le chromatogramme.

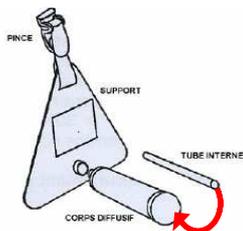
❖ **Chromatographie Liquide Haute Performance (HPLC)** : La solution à analyser est injectée sous haute

pression dans une colonne pour effectuer la séparation et l'identification des composés qu'elle contient. Cette colonne contient un support plus ou moins poreux recouvert d'un gel qui a les propriétés désirées pour retenir les molécules du soluté (phase stationnaire). La colonne est balayée par la phase mobile qui est, dans le cas de l'HPLC, une solution. Chaque composé élué dans la colonne à une vitesse spécifique qui dépend de sa masse moléculaire et de son interaction avec la phase stationnaire de la colonne.

❖ **Détection par absorption UV** : A la longueur d'onde de 365 nanomètres, on mesure l'absorbance pour chaque aldéhyde identifié en sortie de colonne, puis on en déduit la concentration par comparaison avec des étalons connus.



Mesure du Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène (BTEX) par tube passif radial en air intérieur



Matériel de prélèvement

Tube passif à diffusion radiale, type « Radiello » constitué de 2 tubes cylindriques concentriques :

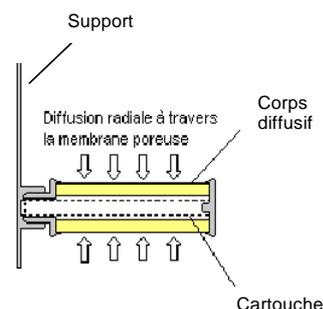
- Un tube externe = « corps diffusif » en polyéthylène jaune micro-poreux, au travers duquel diffusent les composés gazeux.
- Un tube interne = « cartouche », composé de noir de carbone graphité (carbograph4®)



Dans la pièce à investiguer, on suspend le tube passif à l'horizontal à environ 2 mètres de hauteur, durant 4,5 jours.

Principe d'échantillonnage

Les polluants gazeux (BTEX) traversent le corps diffusif jusqu'à la zone de piégeage formée par la cartouche adsorbante où ils sont retenus par des forces de type Van der Waals et accumulés dans les pores du matériau adsorbant. Ce processus est réversible. Le tube est ensuite analysé par un laboratoire externe et peut être réutilisé plusieurs fois.



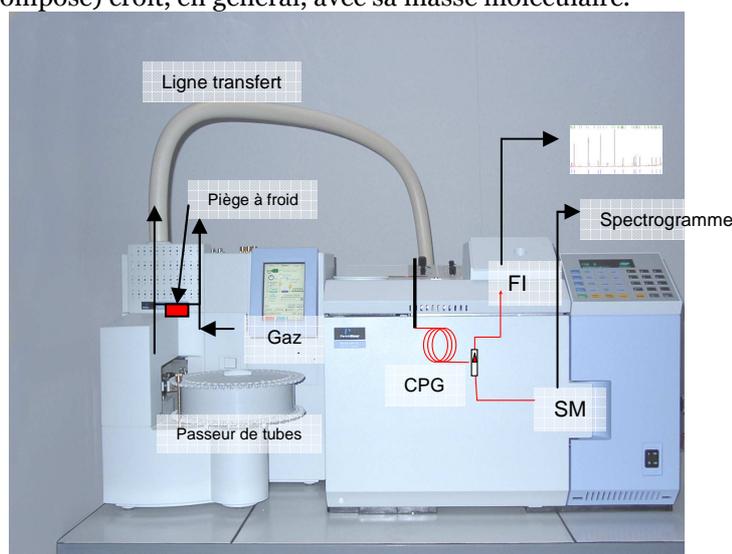
Principe d'analyse (3 ou 4 étapes)

- Désorption thermique : La cartouche est placée dans un tube Perkin Elmer, puis désorbée à 290°C sous un flux d'hélium. Les polluants s'adsorbent alors sur un piège froid maintenu à 10°C par effet Peltier qui sert à reconcentrer les BTEX préalablement échantillonnés dans un volume plus petit. Ce piège est désorbé rapidement jusqu'à 290°C : les composés sont acheminés (grâce à l'hélium) par la ligne de transfert, vers la colonne chromatographique.

- Séparation chromatographique (CPG) : La séparation des composés est effectuée à l'aide d'une colonne capillaire imprégnée d'un film (fine épaisseur d'un adsorbant présentant une affinité avec les constituants à éluer), le gaz vecteur servant de phase mobile étant l'hélium. Chaque composé élué dans la colonne à une vitesse spécifique qui dépend de sa masse moléculaire et de son interaction avec la phase stationnaire de la colonne. Le temps de rétention (c'est-à-dire le temps passé dans la colonne par un composé) croît, en général, avec sa masse moléculaire.

- Détection à ionisation de flamme (FID) : En sortie de colonne, chaque composé ainsi identifié est brûlé dans le détecteur à ionisation de flamme (FID) où les particules organiques de l'échantillon subissent une ionisation partielle. Ces particules passent entre deux électrodes ayant une différence de potentielle suffisante pour qu'un courant s'établisse entre elles lorsqu'il y a apparition d'ions dans la flamme. Le courant détecté est alors proportionnel au nombre d'atomes de carbone présents. On obtient ensuite la concentration de chaque composé analysé (grâce à des mesures de référence).

- Spectrométrie de masse (SM) : Cependant dans le cas où un composé « inconnu » apparaîtrait en sortie de colonne (pic non identifié), l'échantillon peut être orienté vers un spectromètre de masse en sortie de colonne. Le spectromètre de masse va détecter les molécules après leur séparation dans le CPG. Il donne une information sur la structure et la masse de la molécule. La molécule à identifier est ionisée et fragmentée en différents morceaux par bombardement avec des électrons de haute énergie. Les fragments ionisés ainsi formés constituent une véritable signature, spécifique à la molécule de base, qui dès lors peut-être identifiée de façon quasi unique. Ces fragments de molécule sont dirigés vers un filtre de masse qui les oriente, en fonction de leur rapport masse sur charge (m/z), vers un détecteur. Celui-ci les enregistre en tant que pics localisés au rapport m/z correspondant. Le spectre de masse du composé est fonction de sa structure moléculaire et de sa masse. C'est la carte d'identité du composé.



ANNEXE C : résultats des mesures en aldéhydes et benzène effectuées par tubes passifs, et des mesures réalisées par canisters

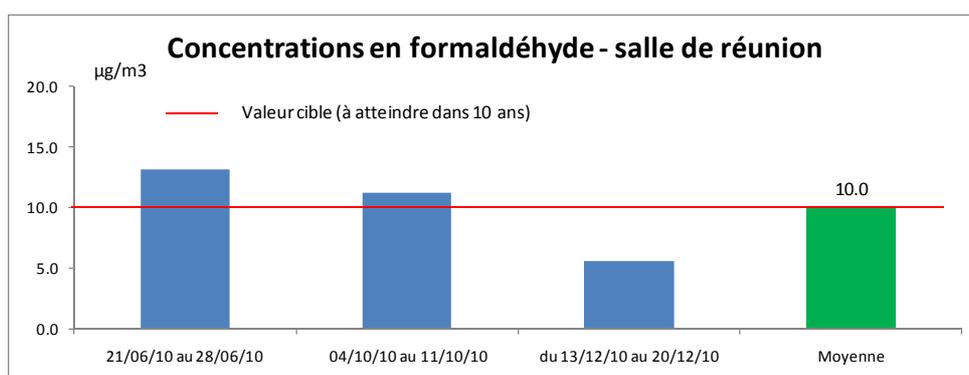
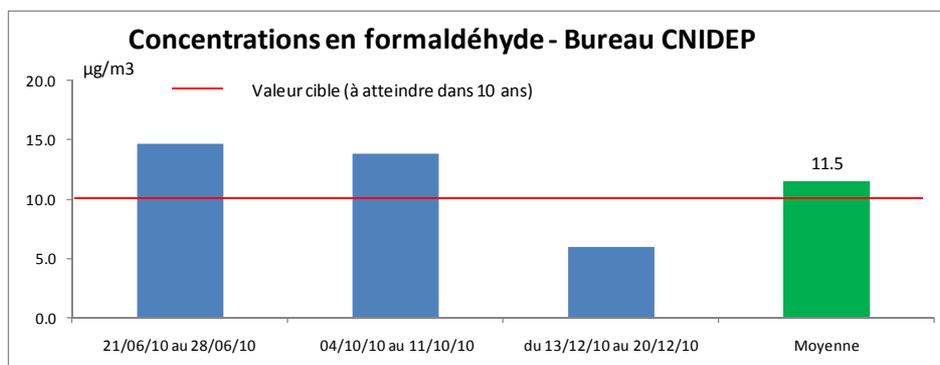
Mesures d'aldéhydes en air intérieur par tubes passifs (résultats en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) :

Pièce : bureau

| Composé | 21/06/10 au 28/06/10 | 04/10/10 au 11/10/10 | du 13/12/10 au 20/12/10 | Moyenne | Valeur repère formaldéhyde (applicable en 2010) | Valeur cible (à atteindre en 10 ans) |
|------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|---------|---|--------------------------------------|
| Formaldéhyde | 14.7 | 13.8 | 6.0 | 11.5 | 28 | 10 |
| Acétaldéhyde | 44.7 | 32.2 | 6.7 | 27.9 | | |
| Propionaldéhyde | 37.3 | 22.6 | 3.1 | 21.0 | | |
| Butyraldéhyde | 44.6 | 29.6 | 3.6 | 25.9 | | |
| Benzaldéhyde | 2.4 | 2.4 | 0.6 | 1.8 | | |
| Isovaléraldéhyde | 2.0 | 1.7 | 0.5 | 1.4 | | |
| Valéraldéhyde | 38.3 | 27.2 | 3.9 | 23.1 | | |

Pièce : salle de réunion

| Composé | 21/06/10 au 28/06/10 | 04/10/10 au 11/10/10 | du 13/12/10 au 20/12/10 | Moyenne | Valeur repère formaldéhyde (applicable en 2010) | Valeur cible (à atteindre en 10 ans) |
|------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|---------|---|--------------------------------------|
| Formaldéhyde | 13.2 | 11.2 | 5.6 | 10.0 | 28 | 10 |
| Acétaldéhyde | 43.5 | 27.9 | 7.1 | 26.2 | | |
| Propionaldéhyde | 34.7 | 21.5 | 3.8 | 20.0 | | |
| Butyraldéhyde | 42.3 | 27.5 | 5.2 | 25.0 | | |
| Benzaldéhyde | 2.2 | 2.5 | 0.7 | 1.8 | | |
| Isovaléraldéhyde | 1.9 | 1.7 | 0.6 | 1.4 | | |
| Valéraldéhyde | 36.2 | 25.3 | 4.4 | 22.0 | | |



Mesures de BTEX par tubes passifs (résultats en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) :

| Lieu : Air intérieur Bureau | | | | | | |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------|-------------------------|---|
| Composé | 21/06/10 au 28/06/10 | 04/10/10 au 11/10/10 | du 13/12/2010 au 20/12/2010 | Moyenne | VGAI long terme (> 1an) | VGAI long terme (vie entière avec risque de 10^{-5}) |
| Benzène | 1.8 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 10 | 2 |
| Toluène | 17.5 | 12.6 | 7.2 | 12.4 | | |
| ethylbenzène | 9.0 | 4.4 | 0.5 | 4.6 | | |
| m+p-xylène | 24.0 | 9.9 | 2.1 | 12.0 | | |
| o-xylène | 14.1 | | | 14.1 | | |

| Lieu : Air intérieur Salle de réunion | | | | | | |
|--|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------|-------------------------|---|
| Composé | 21/06/10 au 28/06/10 | 04/10/10 au 11/10/10 | du 13/12/2010 au 20/12/2010 | Moyenne | VGAI long terme (> 1an) | VGAI long terme (vie entière avec risque de 10^{-5}) |
| Benzène | 0.5 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 10 | 2 |
| Toluène | 16.8 | 10.2 | 7.0 | 11.3 | | |
| ethylbenzène | 7.4 | 2.8 | 0.5 | 3.6 | | |
| m+p-xylène | 18.9 | 5.8 | 1.7 | 8.8 | | |
| o-xylène | 13.6 | | | 13.6 | | |

| Lieu : Extérieur du CNIDEP | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------|-------------------------|---|
| Composé | 21/06/10 au 28/06/10 | 04/10/10 au 11/10/10 | du 13/12/2010 au 20/12/2010 | Moyenne | VGAI long terme (> 1an) | VGAI long terme (vie entière avec risque de 10^{-5}) |
| Benzène | | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 10 | 2 |
| Toluène | | 1.8 | 0.9 | 1.4 | | |
| ethylbenzène | | 0.4 | 0.1 | 0.3 | | |
| m+p-xylène | | 1.0 | 0.2 | 0.6 | | |
| o-xylène | | 0.4 | <0.2 | 0.4 | | |
| | pas de mesures | | | | | |

Mesures de composés organiques volatils (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) par canisters :

| Lieu : bureau CNIDEP | | | |
|------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Composés | du 29/06/10 au 30/06/10 | du 05/10/10 au 06/10/10 | du 14/12/10 au |
| éthane | 3.03 | 3.09 | 3.61 |
| éthène | 1.3 | 1.99 | 2.4 |
| propane | 3.63 | 2.07 | 2.5 |
| propène | 1.52 | 0.86 | 1.35 |
| iso-butane | 1.29 | 1.11 | 0.87 |
| n-butane | 2.07 | 1.97 | 2.84 |
| acétylène | 0.28 | 0.39 | 0.44 |
| trans-2-butène | 0.14 | 0.15 | 0.09 |
| 1-butène | 0.33 | 0.29 | 0.18 |
| cis-2-butène | 0.09 | 0.19 | 0.07 |
| iso-pentane | 1.19 | 1.74 | 1.17 |
| n-pentane | 4.72 | 2.31 | 1.16 |
| 1,3-Butadiène | 0.07 | 0.07 | 0.13 |
| trans-2-pentène | 0.27 | 0.27 | 0.08 |
| 1-pentène | 0.29 | 0.38 | 0.08 |
| cis-2-pentène | 0.11 | 0.21 | 0.07 |
| isoprène | 2.59 | 0.99 | 1.03 |
| 1,1-dichloroéthane | < 0.25 | < 0.25 | < 0.25 |
| 1-hexène | 0.16 | 0.12 | < 0.10 |
| 1,2-dichloroéthylène | < 0.24 | < 0.24 | < 0.24 |
| hexane | 1 | 0.75 | 0.37 |
| 1,2-dichloroéthane | 2.7 | 0.7 | < 0.29 |
| 1,1,1-trichloroéthane | 1.84 | < 0.39 | < 0.39 |
| benzène | 0.8 | 0.4 | 0.65 |
| tétrachlorométhane | < 0.64 | < 0.64 | < 0.64 |
| trichloroéthylène | 1.06 | 0.69 | < 0.33 |
| iso-octane | 0.91 | 0.68 | 0.32 |
| heptane | 2.31 | 1.4 | 0.46 |
| 1,1,2-trichloroéthane | < 0.28 | < 0.28 | < 0.28 |
| toluène | 10.52 | 5.23 | 1.85 |
| octane | 1.88 | 0.82 | 0.14 |
| tétrachloroéthylène | 11.1 | 5.17 | < 0.28 |
| chlorobenzène | 3.45 | 1.12 | 0.26 |
| éthylbenzène | 6.45 | 0.8 | 0.88 |
| m+p-xylène | 23.41 | 3.15 | 0.68 |
| styrène | 2.85 | 1.31 | 0.47 |
| o-xylène | 4.57 | 2.8 | 0.58 |
| 1,3,5-triméthylbenzène | 0.95 | 1.53 | < 0.10 |
| 1,2,4-triméthylbenzène | 1.17 | 0.39 | < 0.10 |
| 1,4-dichlorobenzène | Interférent | Interférent | < 0.18 |
| 1,2,3-triméthylbenzène | Interférent | Interférent | < 0.10 |

* Délai de conservation avant analyse supérieur à 1 mois

| Lieu : salle de réunion | | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Composés | du 23/06/10 au 24/06/10 | du 30/06/10 au 01/07/10 | du 11/10/10 au 12/10/10 | du 21/12/10 au |
| éthane | 2.99 | 3.54 | 3.82 | 5.28 |
| éthène | 1.18 | 1.44 | 1.19 | 4.61 |
| propane | 2.51 | 4.27 | 2.84 | 2.47 |
| propène | 1.01 | 1.48 | 0.76 | 2.34 |
| iso-butane | 1.25 | 1.36 | 1.7 | 1.72 |
| n-butane | 1.5 | 3.34 | 3.56 | 3.53 |
| acétylène | 0.24 | 0.29 | 0.54 | 1.21 |
| trans-2-butène | 0.13 | 0.12 | 0.07 | 0.29 |
| 1-butène | 0.22 | 0.33 | 0.26 | 0.46 |
| cis-2-butène | < 0.07 | 0.18 | 0.07 | 0.25 |
| iso-pentane | 1.03 | 2.29 | 1.12 | 3.11 |
| n-pentane | 2.63 | 6.03 | 2.25 | 1.77 |
| 1,3-Butadiène | < 0.07 | < 0.07 | 0.11 | 0.28 |
| trans-2-pentène | 0.12 | 0.28 | 0.09 | 0.31 |
| 1-pentène | 0.16 | 0.31 | 0.28 | 0.24 |
| cis-2-pentène | 0.07 | 0.13 | 0.1 | 0.17 |
| isoprène | 2.6 | 2.27 | 3.27 | 1.7 |
| 1,1-dichloroéthane | < 0.25 | < 0.25 | < 0.25 | < 0.25 |
| 1-hexène | < 0.10 | 0.12 | < 0.10 | < 0.10 |
| 1,2-dichloroéthylène | < 0.24 | < 0.24 | < 0.24 | < 0.24 |
| hexane | 0.59 | 0.69 | 0.43 | 0.76 |
| 1,2-dichloroéthane | 1.65 | 1.46 | 1.06 | < 0.29 |
| 1,1,1-trichloroéthane | 1.51 | 2.31 | < 0.39 | < 0.39 |
| benzène | 0.68 | 0.76 | 0.6 | 1.19 |
| tétrachlorométhane | < 0.64 | < 0.64 | < 0.64 | < 0.64 |
| trichloroéthylène | 0.39 | 0.78 | < 0.33 | < 0.33 |
| iso-octane | 1.05 | 0.85 | 0.34 | 0.88 |
| heptane | 1.27 | 1.7 | 0.84 | 0.69 |
| 1,1,2-trichloroéthane | < 0.28 | < 0.28 | < 0.28 | < 0.28 |
| toluène | 5.64 | 8.01 | 5.15 | 3.95 |
| octane | 1.07 | 1.81 | 0.82 | 0.19 |
| tétrachloroéthylène | 7.09 | 9.45 | 5.07 | < 0.28 |
| chlorobenzène | 1.8 | 3.13 | 1.02 | < 0.09 |
| éthylbenzène | 2.27 | 4.17 | 1.92 | 0.91 |
| m+p-xylène | 5.48 | 17.11 | 1.88 | 1.46 |
| styrène | 2.01 | 2.68 | 1.37 | 0.48 |
| o-xylène | 2.62 | 4.77 | 2.64 | 0.79 |
| 1,3,5-triméthylbenzène | 0.45 | 0.7 | 1.58 | < 0.10 |
| 1,2,4-triméthylbenzène | 0.58 | 1.5 | 0.79 | 0.15 |
| 1,4-dichlorobenzène | Interférent | Interférent | Interférent | < 0.18 |
| 1,2,3-triméthylbenzène | Interférent | Interférent | Interférent | < 0.10 |

* Délai de conservation avant analyse supérieur à 1 mois

ANNEXE D : Résultats des mesures du dioxyde de carbone CO₂

Périodes prise en compte : de 08h à 18h (heures travaillées) et hors week-ends (CNIDEP fermé le vendredi après-midi) :

| <i>Lieu : Air intérieur Bureau</i> | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|
| Composé | 21/06/10 au 13/07/10 | 04/10/10 au 15/10/10 | du 13/12/2010 au | Moyenne |
| CO₂ (partie par million) | 515 | 545 | 738 | 599 |
| CO₂ Minimum | 338 | 387 | 563 | |
| CO₂ Maximum | 935 | 771 | 1178 | |
| Date max CO₂ | 25/06/2010 | 07/10/2010 | 16/12/2010 | <i>/</i> |
| Température (en °) | 27.0 | 24.0 | 19.8 | 23.6 |
| Humidité relative (%) | 42.0 | 41.0 | 26.6 | 36.5 |
| date max T° | 12/07/2010 | 11/10/2010 | 14/12/2010 | |
| date max Hrel | 13/07/2010 | 04/10/2010 | 22/12/2010 | |

| <i>Lieu : Air intérieur Salle de réunion</i> | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|
| Composé | 21/06/10 au 13/07/10 | 04/10/10 au 15/10/10 | du 13/12/2010 au | Moyenne |
| CO₂ (partie par million) | 621 | 475 | 538 | 545 |
| CO₂ Minimum | 438 | 363 | 367 | |
| CO₂ Maximum | 1898 | 1096 | 2240 | |
| Date max CO₂ | 28/06/2010 | 14/10/2010 | 16/12/2010 | <i>/</i> |
| Température (en °) | 25.0 | 22.0 | 18.3 | 21.8 |
| Humidité relative (%) | 47.0 | 45.0 | 28.7 | 40.2 |
| date max T° | 28/06/2010 | 11/10/2010 | 16/12/2010 | |
| date max Hrel | 12/07/2010 | 04/10/2010 | 17/12/2010 | |