

# Analysis of formaldehyde in indoor air by SPME/GC/MS: comparison of two reagents for on-fiber derivatization

D.Bourdin<sup>1,2</sup>, V. Desauziers<sup>1</sup>, P. Mocho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Laboratoire Génie de l'Environnement Industriel – Ecole des Mines d'Alès (site de Pau) – Hélioparc, 2 avenue Pierre Angot – 64000 Pau, France*

<sup>2</sup> *Nobatek – 67 rue de Mirambeau – 64600 Anglet – France*

<sup>3</sup> *Laboratoire Thermique Energétique et Procédés - Université de Pau et des Pays de l'Adour - B.P. 1155 - 64000 Pau, France*

Le formaldéhyde est un polluant que l'on trouve fréquemment dans les atmosphères intérieures du fait de ses nombreuses sources dont les matériaux de construction<sup>[1]</sup>. Depuis 2004, il est classé « cancérigène certain » par le Centre International de Recherche sur le Cancer et l'ANSES préconise une valeur guide de qualité d'air intérieur de 10 µg.m<sup>-3</sup> pour les expositions à long terme. Il est donc important de disposer de méthodes analytiques sensibles permettant de détecter et de quantifier le formaldéhyde en milieu gazeux. La méthode normalisée couramment utilisée consiste à échantillonner le formaldéhyde sur des tubes d'absorbant imprégnés de 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH). Le réactif de dérivation alors formé est désorbé dans de l'acétonitrile et analysé par HPLC/UV.

La GC/MS offre une meilleure résolution que la HPLC et permet une identification de tous les composés présents dans l'échantillon. De plus, la microextraction sur phase solide (SPME) est une méthode de prélèvement sensible et facile à mettre en œuvre dans la perspective d'applications sur site<sup>[2,3]</sup>. Ainsi, afin de disposer d'un outil de prélèvement et d'analyse plus simple à utiliser et permettant de faire un screening complet des aldéhydes présents dans l'air nous développons actuellement une méthode d'analyse des aldéhydes avec dérivation sur fibre SPME suivie d'une désorption thermique et d'une analyse par GC/MS.

La première étape de ce développement consiste à imprégner la fibre d'un agent de dérivation. Dans cette optique deux réactifs ont été sélectionnés : le pentafluorophénylhydrazine (PFPH) et l'o-(2,3,4,5,6 pentafluorobenzyl)hydroxylamine (PFBHA), tous deux déjà utilisés pour l'analyse d'aldéhydes avec dérivation sur fibres SPME<sup>[4,5]</sup>. En parallèle trois types de revêtement de fibres SPME sont envisagés (PDMS/Carboxen, PDMS/DVB et PDMS/Carboxen/DVB). L'imprégnation est réalisée par simple exposition de la fibre dans l'espace de tête d'un flacon hermétiquement fermé contenant 5 mg de produit pur. En fonction de la volatilité du réactif le vial peut-être préalablement chauffé afin d'améliorer le rendement d'imprégnation.

Le temps d'imprégnation a été optimisé à partir des cinétiques de chargement des fibres. Pour le PFPH, cette durée est de 30 minutes sur fibre PDMS/Carboxen/DVB et de 20 minutes sur PDMS/DVB. Pour cette fibre, la quantité maximale imprégnée est de 200 nmol, correspondant à une quantité maximale de 6 µg de formaldéhyde. Pour les fibres PDMS-DVB, la répétabilité du chargement sur une même fibre (6 essais) est de 4.4 % et la reproductibilité inter-fibre (3 fibres) de 7.8 %. En vue de prélèvement sur site, des essais de conservation des fibres imprégnées avant utilisation ont été menés. Pour le PFPH, le rendement de conservation est supérieur à 80% après 3 jours à température ambiante (23 ± 2°C). Les mêmes essais sont en cours avec le PFBHA afin de comparer les deux réactifs.

Enfin, des atmosphères étalons de formaldéhyde seront générées par un banc de perméation afin d'évaluer les performances de la méthode d'analyse notamment en terme de limite de détection du formaldéhyde, gamme de linéarité, répétabilité et reproductibilité. L'influence de la présence d'autres aldéhydes comme l'acétaldéhyde et/ou de composés carbonyles à longues chaînes tel l'hexanal au moment du prélèvement sera également étudiée.

[1] A.T. Hodgson, D. Beal, J.E.R. McIlvaine, *Indoor Air*, 12, 235 (2002)

[2] V. Larroque, V. Desauziers and P. Mocho, *J. Environ. Monit.*, 8, 106 (2006).

[3] V. Larroque, V. Desauziers and P. Mocho, *Anal Bioanal Chem*, 386, 1457 (2006).

[4] Y.-C. Chien and K-G. Yin, *J. Environ. Monit.*, 11, 1013 (2009)

[5]. P.A. Martos and J. Pawliszyn, *Anal. Chem.*, 70, 2311 (1998).