

Air

Méthode alternative de prélèvement de formaldéhyde

Dans le cadre d'un travail de thèse financée par la société Nobatek au sein du laboratoire LGEL de l'École des Mines d'Alès, a été étudiée une nouvelle méthode de prélèvement de composés carbonyles de type formaldéhyde ou acétaldéhyde (composé soupçonné d'être cancérigène) ou de l'hexanal (aldéhyde associé en général aux émissions de formaldéhyde). L'idée de ces travaux qui viennent d'être présentés au colloque Atmos'fair à Paris, repose sur la validation d'une approche déjà mise en application pour les COV qui permet de combiner les avantages des capteurs passifs avec ceux des capteurs dynamiques, tout en améliorant le bilan environnemental de l'analyse. Concrètement, Delphine Bourdin travaille sur l'utilisation d'une méthode de microextraction sur phase solide (dite SPME) pour définir les conditions dans lesquelles elle pourrait s'appliquer à d'autres composés de l'air intérieur que les COV (le formaldéhyde est apparenté à la famille des COV mais n'est pas classé comme tel...). Celle-ci ayant fait la preuve qu'elle était applicable à des faibles concentrations de COV (inférieure aux 10 µg/m³), tout laissait à penser qu'elle pouvait être pertinente sur les aldéhydes de l'air intérieur. Cette méthode de prélèvement consiste à utiliser un support solide (barreau de silice fondue) auquel aura été adossé un substrat fibreux imprégné qui « fixera » le composé recherché et sera facilement désorbé par voie thermique directement dans le chromatographe en phase gazeuse. L'intérêt de cette approche est qu'elle est si-

miliaire au capteur passif dans la mesure où on soumet juste ce support à un environnement aérien dans une ampoule (prélevé sans pompe) mais en étant suffisamment rapide pour être applicable à des prélèvements ponctuels (comme les systèmes dynamiques). En outre, par rapport aux méthodes d'échantillonnage aujourd'hui disponibles (en ponctuel par pompage sur cartouche imprégnée ou par capteur passif), il n'y a besoin d'aucun solvant pour la réalisation de l'analyse, la rendant plus environnementale. Restait cependant à déterminer les conditions dans lesquelles la méthode SPME était applicable aux formaldéhydes et consortis.

Le travail de R&D a donc consisté à valider les différents éléments de l'approche analytique, à savoir le support fibreux, le composé d'imprégnation (nécessaire pour capter le composé) et le mode d'imprégnation lui-même. Delphine Bourdin a ainsi testé au cours de sa thèse trois revêtements fibreux, deux agents de dérivatisation et deux modes d'imprégnation. Après plusieurs essais de sélection, le système retenu est un solide avec un support fibreux en PDMS/DVB qui permet la meilleure désorption, un agent de dérivatisation PFBHA avec une étape de chargement en phase aqueuse qui peut se faire en 30 secondes pour l'usage de captation de formaldéhyde aux concentrations traditionnelles de l'air intérieur (même si on peut charger beaucoup plus). Des essais ont ensuite été menés pour tester la qualité de la mesure avec ce capteur : les résultats ont été

tout à fait satisfaisants puisque en 20 minutes d'exposition, on a pu descendre à une limite de détection très inférieure à 5 µg/m³ (alors que la valeur guide de la réglementation est de 10 µg/m³). La répétabilité de la mesure a aussi été garantie, ainsi que la bonne extraction des composés piégés dans la fibre. A noter aussi que la conservation de l'échantillon a été étudiée, montrant qu'avant exposition, une conservation de trois jours permettait de disposer encore de 77% du produit d'imprégnation et qu'après mise en contact, le produit formé dans la fibre restait présent à 100% pendant au moins trois jours. Sur l'hexanal, des résultats très intéressants ont aussi été obtenus, montrant la meilleure sensibilité du support à ce composé par rapport aux supports utilisés pour les COV et la formation typique de deux isomères avec l'agent de dérivatisation, permettant de détecter rapidement la présence d'hexanal. Reste maintenant à confirmer ces résultats très satisfaisants, notamment en les comparant avec la méthode normalisée. D'autres développements prévus sont aussi de voir comment combiner dans une même opération l'échantillonnage des composés carbonyles et des COV, de tester et valider l'approche pour d'autres composés (notamment les acétaldéhydes et les mélanges de gaz) et de développer un capteur passif pour la mesure normalisée sur site des émissions des matériaux de construction.

📞 Ecole des Mines d'Alès > 04 66 78 85 00

Brevets

Air

Appareils de traitement de l'air intérieur par photocatalyse, de haute efficacité, de très faible perte de charge et sans entretien
n° 2952541 - Photosil
20 mai 2011

Dispositif d'assainissement de l'air pour conduites aérauliques
n° 2952542 - Cliber Srl rep. Par Cabinet Chaillot - 20 mai 2011

Catalyseur pour la réduction des oxydes d'azote par les hydrocarbures ou les composés oxygénés
n° 2952554 - Peugeot Citroën Automobiles - 20 mai 2011

Procédé de traitement de gaz riche en H₂S comportant une première étape d'adsorption de l'H₂S sur oxyde métallique à température inférieure à 600 °C
n° 2952629 - IFP - 20 mai 2011

Eaux

Station d'épuration pour le traitement d'eaux usées
n° 2952632 - Soletanche Freyssinet rep. par Cabinet Beau de Loménie
20 mai 2011

Technologies propres/Chimie verte

Procédé pour la fabrication d'un liant surfacique à hautes résistances mécaniques précoces, résistant à l'eau
n° 2952635 - Innov-Eco
20 mai 2011

Procédé de fabrication d'esters alcooliques à partir de triglycérides et d'alcools au moyen d'un catalyseur hétérogène à base de zéolithe modifiée
n° 2952636 - IFP
20 mai 2011

Analyse

Utilisation d'un tissu comprenant un matériau spécifique pour détecter la présence d'une substance chimique
n° 2952651 - CEA rep. par Brevalex
20 mai

Ce matériau pourrait entrer dans la composition de vêtements de sécurité.

Procédé de contrôle des émissions polluantes d'un moteur à combustion
n° 2952673 & 674 & 675 - Peugeot Citroën Automobiles - 20 mai 2011

Divers

Contenant modulaire de plantation et de culture et systèmes de végétalisation utilisant ces contenants
n° 2951905 - Soprema rep. par Cabinet Nuss - 6 mai 2011
Application aux toitures végétalisées

Dispositif pour un agencement vertical ou incliné de culture hors sol de végétaux

n° 2951906 - José Dos Santos rep. par Cabinet Weinstein
6 mai 2011

Dispositif de traitement par lumière pulsée refroidi

n° 2951949 - Claranor rep. par Cabinet Pont Allano & Associés
6 mai 2001
Application à la désinfection d'objets

Procédés et systèmes pour l'élimination de HCN

n° 2952051 - Goodrich Corporation rep. par Marks & Clerk France
6 mai 2011
Procédé permettant l'élimination du cyanure d'hydrogène lors de la transformation d'un précurseur de fibres de carbone, en fibres de carbone.