

Analyse de trace des composés organiques volatils dans les eaux par introduction par membrane couplée à un FT-ICR transportable

E. Louarn(1) • C. Dehon(1) • A. Chaput(2) • J. Lemaire(1) • M. Heninger(2) • H. Mestdagb(1)

(1)Laboratoire de Chimie Physique, UMR CNRS 8000 Université Paris Sud 11, Orsay • (2)AlyXan, Centre Universitaire d'Orsay

Les composés organiques volatils (COV) regroupent de nombreuses molécules de grande volatilité et en général de faible masse. Ils participent à la pollution organique des eaux : pollutions par les hydrocarbures, sous-produits de désinfectants, et... Peu de méthodes, aujourd'hui, permettent à la fois de les détecter en temps réel, in-situ et de manière sensible.

Les travaux menés proposent une méthode basée sur un couplage entre une technique d'introduction par membrane et un FTICR transportable pour l'analyse de ces composés dans l'eau jusqu'à des concentrations de l'ordre du ppb. L'association de ces techniques permet à la fois une introduction directe donc une analyse en temps réel et une bonne résolution permettant l'identification des composés.

L'introduction par membrane semi-perméable (en polydiméthylsiloxane) agit préférentiellement sur les composés les moins polaires, et permet ainsi un enrichissement du perméat en COV par rapport à la concentration initiale dans la solution. Le FTICR, grâce à son champ magnétique de 1,2 T, permet la séparation de quasi-isobares. Les molécules-cibles sont analysées par ionisation chimique positive (H_3O^+) ou négative (HO^-). Le choix des précurseurs est fonction de leur réactivité (réaction avec les COV et non pas avec la matrice, peu de fragmentation) et de leur simplicité de fabrication (directement à partir de l'échantillon). Ces caractéristiques permettent alors l'étude en temps réel de mélanges complexes.

Le couplage ainsi que les paramètres de perméation de la membrane ont été testés. Des solutions de benzène-toluène-xylène (BTX) et des solutions de trihalométhanes (THM) ont permis de mettre en évidence la dépendance de la perméation en fonction de la température, de l'épaisseur de la membrane et du débit. Les enrichissements du perméat par rapport à la concentration initiale dans l'échantillon sont supérieurs à 1000 pour les BTX et supérieurs à 10000 pour les THM, diminuant d'autant la limite de détection de la méthode par rapport au MS seul. Les molécules les plus miscibles avec l'eau (methanol par exemple) présentent à l'inverse des enrichissements faibles (~ 10).

Les temps de réponses sont pour tous les composés inférieurs à une minute.

Ces résultats montrent la possibilité d'utiliser cette méthode pour améliorer la limite de détection du FTICR, ainsi que pour étudier des échantillons d'eau en temps réel.