GC-C- IRMS

(Gas Chromatography-Combustion-Isotope Ratio Mass Spectrometry)

GC-C-IRMS et Delta V plus – Thermo Scientific.

GC-C-IRMS du laboratoire

L'appareil permet de mesurer les rapports isotopiques en éléments C, H, O, N, et S (non initié au Laboratoire pour le Soufre) directement sur la masse de composés organiques représentés dans l'échantillon. Cette analyse suppose trois étapes principales : une séparation chromatographique des molécules organiques, une phase d'oxydation/réduction et enfin, une ionisation/détection propre au spectromètre de masse.

Les molécules sont vaporisées et poussées par un flux d'Hélium dans une colonne chromatographique. Après séparation elles passent soit dans un four de combustion pour l'analyse des isotopes du Carbonne de l'Oxygène de l'Azote soit dans un four de réduction pour l'Hydrogène. Après diverses phases de piégeage en fonction des analyses souhaitées les flux résultants en CO_2, H_2O et/ou NO_x sont ionisés par un faisceau d'électrons et envoyés sur un système classique de spectrométrie de masse séparant les composés en fonction du ratio masse/charge dans un champ électromagnétique perpendiculaire au flux d'ions.

Mesures

La mesure donne accès aux rapports isotopiques dans des composés organiques spécifiques préalablement "triés" par chromatographie. Ce sont les comparaisons entre ces ratios pour le même élément dans différents composants ou pour différents éléments dans un même composant qui sont intéressantes. Les difficultés d'obtention d'une bonne mesure reposent beaucoup sur la qualité de la calibration et notamment l'existence de standards organiques fiables (au laboratoire : un mélange de Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et O-xylène).

Principales applications

Le laboratoire emploie l'analyse isotopique composé-spécifique pour une application peu répandue (avec ce type d'appareil) d'analyse du devenir des contaminants organiques dans les hydrosystèmes. Citons pour l'exemple : les mécanismes réactionnels de transfert et de transformation biomoléculaire de polluant, l'atténuation naturelle et les voies de transformation biotiques et abiotiques, la transformation de molécules spécifiquement marquées en isotopes (spikes) par les organismes (micro-organismes et plantes, en particulier).

D'autres applications plus conventionnelles sont également possibles comme l'analyse du cycle biogéochimique de molécules organiques ou la recherche des filières de production d'une ou plusieurs molécules dans un mélange organique. Elles ne sont pas pratiquées dans l'instant au Laboratoire.