

Etude de la distribution d'une série d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques dans différentes fractions granulométriques d'un Sédiment Marin Récent

C. RAOUX et P. GARRIGUES

Laboratoire de Photophysique et Photochimie Moléculaire, UA 348 CNRS, Université de Bordeaux I, Talence (France)

INTRODUCTION

La plupart des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) présents dans l'environnement sédimentaire marin, sont toxiques ou mutagènes vis à vis des organismes benthiques (algues fixées, poissons, microfaune).

Les différentes distributions relatives de douze HAP⁽¹⁾ appartenant à la liste des polluants prioritaires de l'US Environmental Protection Agency, obtenues dans différentes fractions granulométriques d'un sédiment marin récent (sable grossier, sable fin, silt et argile) ainsi que dans les débris végétaux sont présentées ici.

METHODOLOGIE

Le sédiment étudié a été prélevé dans la baie de Roquebrune à une profondeur de 45 mètres. 200g du sédiment superficiel recueilli et préalablement lyophilisé ont été tamisés par voie humide à l'eau ultrapure de façon à isoler les fractions granulométriques suivantes: silts et argiles (diamètre des particules (dp) < 15µm), sables fins (15µm < dp < 63µm) et sables grossiers (dp > 63µm). Les débris végétaux (essentiellement des débris de feuilles de Posidonies) ont été isolés de la fraction >63µm par flottation. La méthode d'extraction et la technique analytique utilisées sont décrites dans ce présent ouvrage⁽¹⁾.

RESULTATS

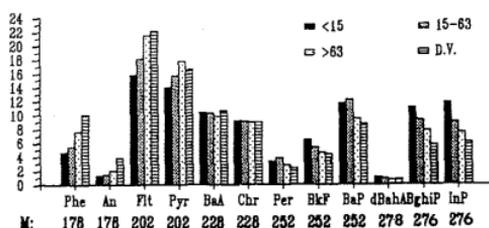
Les débris végétaux (D.V.) possèdent une teneur totale en HAP environ 25 fois supérieure à la moyenne des teneurs observées dans les autres fractions (3,5 µg/g). Les fragments de plantes qui forment une matrice typiquement organique, offrent une surface spécifique beaucoup plus importante que la matrice minérale. Les débris végétaux semblent donc jouer le rôle de "pièges" à HAP au sein de la matrice minérale.

Fraction	% massique	COP(%)	ΣHAP ± ES(µg/g)
<15µ	18,5	1,47	2,94±0,10
15-63µm	45,1	0,34	2,21±0,07
>63µm	37,7	0,26	5,35±0,04
D.V.	1,7	—	93,8±2,0

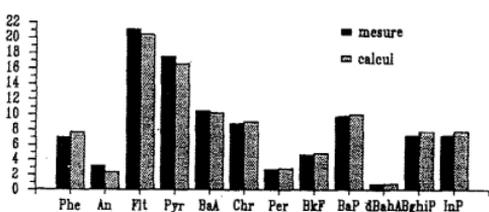
La fraction des sables grossiers (dp>63µm) est environ deux fois plus riche en HAP totaux que les fractions fines (15<dp<63µm et dp<15µm) qui présentent des teneurs totales en HAP peu différentes. Ce résultat et les mesures de carbone organique particulaire (COP) effectuées sur chaque fraction granulométrique, semblent s'opposer aux théories de l'adsorption et de l'affinité des HAP pour les matrices à fort caractère organique; la teneur en HAP la plus forte est en effet observée dans les sables grossiers qui offrent a priori la plus faible surface spécifique, et un taux de COP faible.

L'hypothèse de Readman⁽²⁾, dont les travaux ont porté sur des particules en suspension en milieu estuarien, et selon laquelle parmi les particules les plus grosses (>100µm), se trouvent des particules organiques de faible densité riche en HAP⁽³⁾, permettrait d'expliquer cet enrichissement des sables en HAP, également observé par d'autres auteurs⁽⁴⁾.

L'étude de la distribution relative des douze HAP étudiés dans chaque fraction permet de mettre en évidence des différences de répartition selon la masse moléculaire (M) des HAP et la taille du substrat:



M<202: les pourcentages croissent lorsque la taille des particules augmente, les D.V. sont en général les plus riches en composés "légers".
 M≥252: les pourcentages décroissent lorsque la taille des particules augmente, les D.V. sont en général les moins riches en composés "lourds".
 M=228: les pourcentages dans chaque fraction sont sensiblement les mêmes.



Ces résultats ne sont pas dus à un lessivage du sédiment lors du tamisage humide qui pourrait provoquer une perte préférentielle des composés les plus hydrosolubles de la fraction fine. En effet les conditions opératoire (récupération et évaporation de l'eau surnageante) et la comparaison des teneurs en HAP dans le sédiment total, obtenues par le calcul (à partir des teneurs dans chaque fraction et de son pourcentage massique) et mesurées expérimentalement conduisent à la même distribution.

De plus, ces résultats sont de nouveau en accord avec les travaux de Readman⁽⁴⁾ qui observe également un balancement de la distribution des HAP en faveur des composés de faible masse moléculaire dans les fractions contenant les grosses particules en suspension. L'interprétation d'un tel phénomène reste cependant délicate, des mesures de surfaces spécifiques ainsi que de nouvelles études granulométriques sur d'autres sédiments d'origine différente devrait aider la compréhension de la répartition des HAP dans les différents compartiments sédimentaires.

Remerciements:

Nous remercions le Musée Océanographique de Monaco et l'équipage du "Winnaretta Singer" pour leur aide durant les missions; ainsi que l'Institut Géologique du Bassin Aquitain pour les analyses de COP. Ce travail a été supporté par la CCE (contrat EV4V-0163-EDB) et l'IAEA (contrat 302-KG-FRA-16412).

Références:

- C. Raoux et P. Garrigues, Analyse des HAP par chromatographie liquide et spectrofluorimétrie, cet ouvrage (1990).
- J.W. Readman, R.F.C. Mantoura and M.M. Rhead, *Fresenius Z. Anal. Chem.* 319, 126 (1984).
- F.G. Prahl, The geochemistry of PAH in Columbia river and Washington coastal sediments, thèse de l'Université de Washington (1982).
- S.C. Brassel and G. Eglinton, in: J. Albaiges (ed) Analytical techniques in environmental chemistry, Pergamon press, Oxford (1980).