

Analyse d'Hydrocarbures Aliphatiques et Aromatiques Polycycliques dans les sédiments marins profonds des Marges Continentales Atlantique et Méditerranéenne (Programme ECOMARGE)

E. PARLANTI, P. GARRIGUES et M. EWALD

Laboratoire de Photophysique et Photochimie Moléculaire, UA 348 CNRS, Université de Bordeaux I, 33405 Talence (France)

INTRODUCTION

Les hydrocarbures sont universellement répandus dans l'environnement (atmosphère, lithosphère, hydrosphère et biosphère). Notre étude concerne plus particulièrement l'analyse des Hydrocarbures Saturés (n-alcanes) et des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP). Ces derniers sont principalement considérés comme des polluants d'origine anthropogénique (Neff 1979). Toutefois, s'ils sont en grande partie produits par l'activité industrielle, ces mêmes composés peuvent être issus d'une évolution diagenétique de la matière organique dans le milieu sédimentaire. Il apparaît donc important de différencier les sources des HAP pour identifier l'origine et les modes de transport et de transformation de ces composés dans l'environnement. L'analyse complémentaire des n-alcanes nous permet de distinguer origines biogénique et pétrogénique de la matière organique dans les sédiments (Colombo *et al.*, 1989). Cette étude a été réalisée sur 60 échantillons de sédiment provenant des marges atlantique et méditerranéenne.

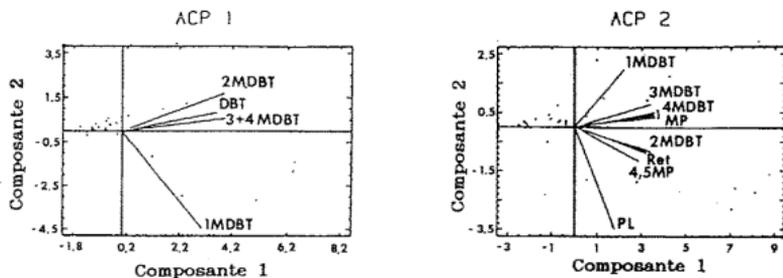
PARTIE EXPERIMENTALE

Les sédiments ont été prélevés à l'aide des carottiers Usnel et Flusha. Les échantillonnages ont été réalisés au niveau de canyons sous-marins (tête de canyon et éventails sous-marins) pour chacune des marges. Les sédiments, gelés à bord, sont conservés congelés jusqu'à leur lyophilisation au laboratoire. L'extrait organique total est obtenu par extraction Soxhlet au dichlorométhane puis purifié sur micro-colonne de Florisil (Garrigues *et al.*, 1987). Une première étape de chromatographie liquide sur phase normale permet la séparation des hydrocarbures saturés et des différentes familles d'HAP (Garrigues *et al.*, 1988). Les différentes fractions sont collectées et analysées par chromatographie en phase gazeuse sur colonne capillaire (chromatographes Carlo Erba, FRACTOVAP 4160 et Shimadzu, GC-14A, équipés d'injecteurs splitless et de détecteurs FID, et couplés à un intégrateur Shimadzu CR4A). Les composés sont identifiés par comparaison avec un mélange étalon contenant les composés de référence et quantifiés par calibration avec un étalon interne.

RESULTATS

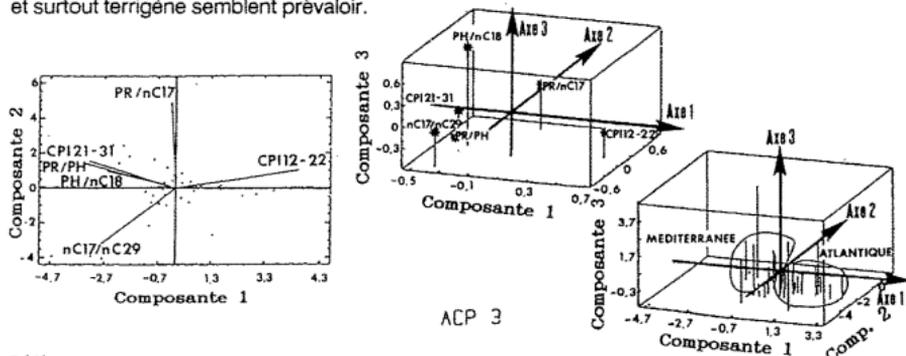
Les teneurs totales en HAP obtenues pour ces échantillons sont de l'ordre de plusieurs centaines de ng/g de sédiment sec (Parlanti *et al.*, 1989). Ce résultat peut paraître étonnant pour des échantillons non côtiers. Ces concentrations sont toutefois plus élevées en tête de canyon que pour les sédiments les plus profonds. Le méthylène 4,5-phénanthrène (composé typique d'une origine pyrolytique) a été détecté en faibles quantités au niveau des têtes de canyon, y suggérant une contamination de type pyrolytique. Il n'est pas présent dans les sédiments des éventails sous-marins où par contre le Rétène (caractéristique de la combustion de bois de conifères (Ramdahl 1983)) a été observé. Nous sommes donc certainement en présence d'une matière organique d'origine continentale apportée avant l'ère industrielle. L'analyse des homologues alkylés du phénanthrène a confirmé l'évolution diagenétique des sédiments les plus profonds ainsi que la contribution pyrolytique en têtes de canyon (Parlanti *et al.*, 1989).

Nous avons effectué sur l'ensemble de nos résultats une étude statistique multidimensionnelle (à l'aide des logiciels STAT-ITCF et STATGRAPHICS). Ainsi l'analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée sur plusieurs matrices constituées de 60 observations (échantillons) et d'un nombre de variables allant de 5 à 20. Ces variables étant soit des teneurs, soit des rapports caractéristiques, les ACP ont été faites sur les données centrées réduites afin de se libérer du problème des unités. Ces analyses factorielles multiples nous ont permis de confirmer ou de mettre en évidence de nouvelles informations.



Il apparaît par exemple sur la figure précédente que la 1^{ère} ACP, réalisée pour le Dibenzothiophène (DBT) et ses quatre homologues alkylés, individualise le 1-méthylidibenzothiophène (1MDBT), suggérant une origine différente de ce composé. La 2^{ème} ACP présentée met en opposition le Pérylène (PL) et le 1MDBT. Le PL étant caractéristique d'une origine terrigène (Colombo *et al.*, 1989), ce résultat conforte l'hypothèse que nous avançons, lors de précédents travaux, sur l'origine marine du 1MDBT.

Les variables choisies pour l'ACP illustrée sur la figure suivante, sont des rapports calculés pour la famille des alcanes normaux et spécifiques de diverses sources de la matière organique dans les sédiments. On peut noter ici l'opposition par l'axe 1 entre les rapports CPI12-22 (origine pétrogénique) d'une part, et CPI21-31 et nC17/nC29 d'autre part (caractéristiques respectivement d'une origine terrigène et d'une source marine). Ces deux derniers rapports sont d'ailleurs eux-même opposés par l'axe 2. L'axe 1 semble donc séparer origines pétrogénique et biogénique alors que l'axe 2 semblerait différencier les sources marine et terrigène. Si l'on s'intéresse maintenant à la distribution par rapport à ces mêmes axes de nos échantillons, nous constatons que pour les sédiments de la marge atlantique la prédominance d'une source pétrogénique est à souligner alors que pour les échantillons méditerranéens les caractères marin et surtout terrigène semblent prévaloir.



Références:

- COLOMBO J. C., PELLETIER E., BROCHU C., KHALIL M. - 1989 - *Environmental Science & Technology*, **23**, p 888-894.
 GARRIGUES P., SOULO H.H., MARNIESSE M-P., EWALD M. - 1987 - *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, **28**, p 121-131.
 GARRIGUES P., De SURY R., ANGELIN M-L., BELLOCQ J., OUDIN J-L., EWALD M. - 1988 - *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **52**, p 375-384.
 NEFF J. M. - 1979 - *In: Polycyclic aromatic hydrocarbons in the aquatic environment*. 262 pp. - London: Applied Science Publishers.
 PARLANTI E., GARRIGUES P., BELLOCQ J., EWALD M. - 1989 - *Océanis*, **15**, (4), p 615-622.
 RAMDAHL T. - 1983 - *Nature*, **306**, p 580-582.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., **32**, 1 (1990).