

Régime et bilan des échanges des composés nutritifs au détroit de Gibraltar (Campagne Médiprod IV du N.O. Jean Charcot, oct.-nov. 1981).  
B. COSTE<sup>1</sup>, G. COPIN-MONTEGUT<sup>2</sup>, P. LE CORRE<sup>3</sup> et H.J. MINAS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Océanographie, Faculté des Sciences, 13288 Marseille Cedex 9

<sup>2</sup>Laboratoire de Physique et chimie marines, 06230 Villefranche sur Mer

<sup>3</sup>Laboratoire d'Océanographie physique, Université de Bretagne occidentale, 29283 Brest Cedex

*New observations on the nutrient distribution in the vicinity of the Strait of Gibraltar allow to evaluate the fractions of organic and inorganic nitrogen in the different water masses. These data demonstrate that the organic fraction plays a major role in the Mediterranean nutrient budget. Nitrogen of terrestrial origin should represent 20% of the total amount of nitrogen leaving Gibraltar to the Atlantic Ocean.*

*Les résultats obtenus au cours de la campagne MEDIPROD IV du N.O. Jean Charcot dans les environs du détroit de Gibraltar ont permis d'évaluer les différentes fractions des composés azotés dans les différentes eaux. L'eau atlantique entrante transporte en moyenne 3  $\mu\text{atg/l}$  N-NO<sub>3</sub>, 6  $\mu\text{atg/l}$  d'azote organique dissous et 0,6  $\mu\text{atg/l}$  d'azote particulaire. L'eau méditerranéenne sortante a une concentration de 8,5  $\mu\text{atg/l}$  N-NO<sub>3</sub> et 3 d'azote organique dissous. Ainsi la fraction organique joue un rôle important sur l'établissement du bilan. Les apports continentaux nécessaires à un équilibre des échanges représenteraient 20% de la quantité d'azote sortant à Gibraltar.*

La campagne Médiprod IV du N.O. Jean Charcot s'est déroulée du 20 octobre au 15 novembre 1981 dans le bassin occidental de la Méditerranée. Une attention particulière a été portée à la zone proche du détroit de Gibraltar. En dehors des paramètres hydrologiques (T, S, O<sub>2</sub>) les composés suivants ont été mesurés sur l'ensemble des échantillons prélevés: phosphate, nitrate et silicate. D'autre part, sur les échantillons prélevés à certaines stations ont été mesurés: le phosphore organique dissous (POD), l'azote organique dissous (NOD) et l'azote organique particulaire (NOP).

Les distributions verticales des sels nutritifs minéraux présentent une forme classique: eau de surface appauvrie, gradient important dans la couche intermédiaire, concentrations à peu près constantes au-dessous. Il apparaît clairement qu'une part non négligeable de l'azote pénètre en Méditerranée sous forme minérale. On peut estimer cette part à une concentration moyenne NO<sub>3</sub><sub>A</sub> = 3  $\mu\text{atg/l}$ . Pour l'eau atlantique entrante, la concentration d'azote organique dissous (NOD<sub>A</sub>) est proche de 5  $\mu\text{atg/l}$  et celle de l'azote organique particulaire (NP<sub>A</sub>) est proche de 0,6  $\mu\text{atg/l}$ . Pour l'eau méditerranéenne sortante, ces concentrations sont de l'ordre de 8,5  $\mu\text{atg/l}$  pour l'azote sous forme de nitrate (NO<sub>3</sub><sub>M</sub>) et de 3  $\mu\text{atg/l}$  pour l'azote organique dissous (NOD<sub>M</sub>). L'azote sous forme par-

ticulaire est, dans l'eau méditerranéenne sortante, à un niveau de concentration négligeable ( $< 0,2 \mu\text{atg/l}$ ).

Sur la base de ces données chimiques et des valeurs fournies par ailleurs pour les flux d'échange (BETHOUX, 1980), on parvient à une estimation des apports continentaux annuels égale à

$$Q_T = 125.10^{15} \mu\text{atg N par an}$$

Ce résultat est à rapprocher d'estimations précédentes qui, dans les mêmes unités, sont de  $28.10^{15}$  pour MCGILL (1969) et de  $180.10^{15}$  pour l'UNEP (1977).

Il semble donc que les apports continentaux représentent environ 20% de l'apport total d'azote au bassin. Il convient toutefois d'interpréter ce résultat avec prudence. En effet, si les concentrations de l'eau sortante peuvent être considérées comme invariantes au cours de l'année, il n'en est pas de même pour l'eau atlantique entrante. Ses concentrations peuvent varier au cours de l'année et également d'une manière significative avec le cycle des marées.

#### Bibliographie

- BETHOUX, J.P. 1980. Mean water fluxes across sections in the Mediterranean Sea, evaluated on the basis of water and salt budget and of observed salinities. *Oceanol. Acta*, 3: 79-88.
- MCGILL, D.A., 1969. A budget for dissolved nutrient salts in the Mediterranean Sea. *Cah. océanogr.*, 21: 543-554.
- United Nations Environment Programme, 1977. Preliminary report on the state of pollution of the Mediterranean Sea. UNEP/IG.11/INF.,4: 1-209.

Coste, B., Copin-Montegut, G., Le Corre, P., Minas, H.J.  
 "Regime et bilan des échanges des composés nutritifs au détroit de Gibraltar (Campagne MEDIPROD IV du N.O. Jean Charcot, oct.-nov. 1981)"

Paper presented by B. Coste (France)

#### Discussion

Y. Halim: N'y-a-t-il pas à considérer dans ce bilan la fraction de sels nutritifs qui se perd par sédimentation sur le fond?

- B. Coste: Les estimations d'apports terrigènes doivent en effet être corrigés des éventuelles pertes par sédimentation qui constitueraient un piégeage de l'azote et du phosphore dans le bassin.
- A. Ballester: L'estimation du bilan de l'azote en Méditerranée à travers le détroit de Gibraltar est intéressant et aussi difficile. On devrait incorporer d'autres facteurs par exemple les composés oxydés de l'azote provenant de l'atmosphère de plus en plus considérés comme un important facteur du bilan de l'azote.
- G. Cauwet: Je voudrais faire un commentaire sur 2 points: tout d'abord, en relation avec les deux interventions précédentes il est bien évident que le calcul laisse en fait dans le même les apports d'azote par les rivières, par le sédiment et par l'atmosphère. Ensuite, il faut se rendre compte que la proportion relativement importante d'azote organique qui ressort peut être constituée de substances réfractaires à l'oxydation apportées par les fleuves ou rejetées sous forme d'excrétat par les organismes.
- M. Branica: Did you make any estimate of possible errors - what is change in your last number of N transport balance if you take into account the variability which exists during different seasons (of measured parameters, currents,  $\text{NO}_3^-$ , etc...)?
- B. Coste: Indeed, measurements at different time scales near the Strait of Gibraltar have to be made.

