

ROLE DE L'ACTIVITE BIOLOGIQUE DANS LES ECHANGES OCEAN-ATMOSPHERE DES
COMPOSES SOUFRES

par B.C. NGUYEN, A. GAUDRY et BONSANG

Centre des Faibles Radioactivités, Laboratoire mixte C.N.R.S.-C.E.A.-
91190 Gif-sur-Yvette (France).

Biological activity plays an important role in the ocean-atmosphere exchanges of sulphur compounds by involving into the sea water then in the atmosphere of organic sulphur compounds, particularly the dimethyl sulphide (DMS).

The gaseous flux of sulphur compounds at the ocean surface depends on biological and hydrodynamic factors and as well on the occurrence of the surface microlayer. We have shown that the DMS concentration is variable with depth and a maximum is located, in most cases, between 10 and 30 meters depth, near the boundary of two water masses of different densities. DMS is more concentrated in the microlayer than in the subjacent water by a factor of 1,2 to 5. Such enrichments are also observed for organic particulate carbon in the microlayer. We have also observed sharp latitudinal variations of DMS in the Pacific ocean between 5 °N and 65 °S. A significative increase of the atmospheric and oceanic concentration of DMS occurs at convergence area where biological activity is known to be important.

Biological activity in the exchange of sulphur compounds results in a flux to the atmosphere estimated as 36×10^6 tons/year of sulphur or 110×10^6 tons/year of sulphates.

Dans les échanges océan-atmosphère des composés soufrés, l'activité biologique joue un rôle important en émettant des sulfures organiques aliphatiques, en particulier le sulfure de diméthyle (DMS), dans l'eau de mer puis dans l'atmosphère.

Une étude de l'évolution des concentrations du DMS dans l'eau de mer a pu être effectuée au cours d'une traversée de l'océan Pacifique, de Panama à Hobart et le long de la côte est africaine de la mer Rouge à Durban. Ces campagnes ont permis de mettre en évidence une corrélation étroite entre l'activité biologique ou la production primaire et la concentration du DMS dans l'eau de mer, d'environ 3 à 6 ng DMS/litre d'eau de mer pour $100 \text{ mg C/m}^2 \text{ an}$.

Les concentrations en DMS semblent d'autre part être affectées par

des facteurs autres que la productivité primaire. En Méditerranée, les régions les plus polluées du littoral (Fos-sur-Mer, Marseille) sont celles les plus pauvres en DMS. Il en va de même des régions où la productivité primaire est élevée, mais où les eaux sont froides ou agitées (zone d'upwelling est africaine vers le cap Gardafui). Il semble donc que la concentration du DMS ne dépende pas seulement de la productivité primaire mais soit aussi intimement liée à des espèces planctoniques sensibles à la pollution; cette concentration peut également dépendre de certains paramètres thermodynamiques, en particulier l'agitation de l'eau de surface.

Une étude du DMS en eau profonde montre un enrichissement vers les fonds marins où les organismes vivants appartiennent plutôt au règne animal que végétal. En conséquence, il semble que les émanations du DMS ne proviennent pas seulement des algues et du phytoplancton mais accompagnent également le cycle biologique de diverses bactéries. Ce sulfure de diméthyle, peu soluble, très volatil du fait de son point d'ébullition très bas, de 37 °C, peut facilement être dégagé à l'air libre lorsqu'il parvient dans les couches superficielles de l'océan. Dès lors, il participe parmi d'autres sulfures organiques au cycle atmosphérique du soufre en s'oxydant en SO_2 puis en sulfates.

A partir du temps de résidence et de la concentration de SO_2 à la surface de l'océan, nous avons pu estimer une production d'environ 36×10^6 tonnes/an de soufre ou 110×10^6 tonnes/an de sulfates par l'activité biologique marine.