

DISTRIBUTION OF NUTRIENTS IN THE ALBORAN SEA

A. SERITTI, E. MORELLI, G. SCARANO, L. NANNICINI and F. ORSINI
CNR, Istituto di Biofisica, Via S. Lorenzo 26, Pisa (Italia)

The Strait of Gibraltar and the Alboran Sea present a great interest to oceanographers since the hydrodynamical processes of this area govern the transport and exchanges of seawater between the Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea (NORDA, 1985). The study of physical and chemical parameters in this area is fundamental for knowing the nature and the magnitude of these exchanges. As regards the nutrients, the concentrations of phosphorus and nitrogen in this region, both measured and calculated, were used to predict the Mediterranean balance of these elements with respect to its potential fertility (Bertoux, 1981). Recently, papers have appeared in the literature where the vertical pattern of nutrient species was discussed in relation to trace metals, and the correlations which were found in the Pacific and Atlantic Oceans were compared to those of the Mediterranean (Bruland, 1980; Bruland and Franks, 1983; Spivack et al., 1983; Statham et al., 1985).

As a part of an extensive study on the distribution and speciation of trace metals in the Western Mediterranean including their relation to the pattern of labile nutrients, this paper reports preliminary data, referring particularly, to the distribution of nutrients in the Alboran Sea.

Seawater samples were collected in September 1985 during a cruise in the Western Mediterranean carried out with the Oceanographic Ship "Bannock" of the Italian National Research Council (C.N.R.). The data here reported refer to five stations located between the Strait of Gibraltar and the Isle of Alboran as shown in Fig. 1a. Sampling and analytical procedures were performed according to Grasshoff (1983).

Nutrient concentrations (Fig. 1b-e) show the expected trend with a depleted surface layer, an increase in the mixing zone (up to 200 m) corresponding to increasing values of salinity, and nearly constant concentrations in the waters deeper than 200 m. In particular, the dissolved phosphorus (P-PO₄) and nitrogen (N-NO₃) in the superficial layer up to 50 m with a salinity of 36.6‰, which is typical of Atlantic inflow waters, presented a concentration ranging from 0.04 to 0.12 µg-at/l and from 0.1 to 1.7 µg-at/l, respectively. In the deep waters down to 200 m, with a salinity of 38.7‰, the concentration of the nutrients was more constant with a range of 0.35 - 0.40 µg-at/l for phosphorus and 8.5 - 9.8 µg-at/l for nitrogen; these values are in agreement with those reported in the literature for deep Mediterranean seawater (Millero et al., 1978). The data here reported on phosphorus particularly related to surface inflow of Atlantic water (0.07 µg-at/l) seem to be in agreement with those calculated by Bertoux (1981) at the

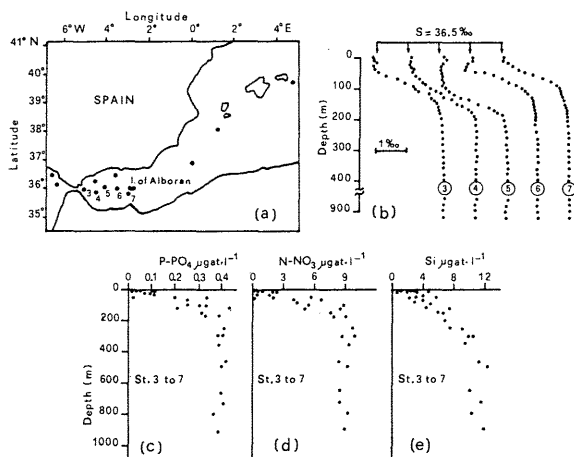


Fig. 1 - a) Study area. b-e) Profiles of salinity, phosphate, nitrate and silica (St. 3 to 7).

Strait of Gibraltar, considering the global budget of this element in the Mediterranean, although its organic forms would need to be estimated for drawing final considerations.

As regards trace metals, a preliminary analysis of the results so far available shows that for Cd the vertical changes and correlations with the dissolved phosphorus were less evident in the Mediterranean profiles than those reported for the Atlantic and Pacific waters (Bruland, 1980; Bruland and Franks, 1983).

REFERENCES

- J.P. Berthou (1981) *Mar. Chem.* 10:141-158.
W. Bruland (1980) *Earth Planet. Sci. Letters* 47:176-198.
W. Bruland and R.P. Franks (1983) In: *Trace Metals in Seawater*. C.S. Wong et al. Eds. Plenum Press, New York, 395-414.
Methods of Seawater Analysis (1983) K. Grasshoff, M. Ehrhardt and K. Kremling Eds., Verlag-Chemie, Weinheim, pp. 419.
F.J. Millero, D. Means and C. Miller (1978) *Deep Sea Res.* 25:563-569.
N.O.R.D.A. (1985) H. Perkins Eds., *NORDA Technical Note* 315, NSFL, Miss. USA pp.116.
A.J. Spivack, S.S. Huested and E.A. Boyle (1983) In: *Trace Metals in Seawater*. C.S. Wong et al. Eds. Plenum Press, New York, 505-512.
P.J. Statham, J.D. Burton and D.J. Hydes (1985) *Nature* 313:565-567.

SYSTÈME DE CO₂ - CARBONATES DANS LES BASSINS DE CONCENTRATION : COMPARAISON ENTRE LA MÉDITERRANÉE ET LA MER ROUGE

Ekaterini SOUVERMEZOGLOU
National Center of Marine Research, Hellinikon (Greece)

Abstract: The Mediterranean and the Red Sea are two concentration basins with numerous common characteristics. In comparison with the adjacent ocean, both have a lower biological activity and a higher calcium carbonate oversaturation. Differences appear in ΣCO₂ (35) and AT (35), due to the different exchange of CO₂ between the surface water and the atmosphere.

Pendant les campagnes MEROU A (16 juin-4 juillet 1982) et MEROU B (25 septembre - 9 octobre 1982), les paramètres du système gaz carbonique-carbonates ont été mesurés sur une coupe longitudinale dans la Mer Rouge (TAAF 1984, Souvermezoglou 1985).

Nous avons essayé de comparer la distribution et l'évolution de ces paramètres dans les deux bassins de concentration: la Méditerranée et la Mer Rouge. En Méditerranée, les données sur les paramètres du système gaz carbonique-carbonates sont peu nombreuses et concernent surtout la Méditerranée Occidentale. Pour cette étude comparative, nous avons utilisé celles de la campagne MEDIPROD IV (Med. Occidentale) (CNRS 1984) et la station 404 GEOSECS (Med. Orientale).

Les deux bassins présentent des caractéristiques hydrologiques:

- bilan d'eau négatif, compensé par une entrée d'eau en surface par l'océan voisin,
- évolution de cette eau, qui demeure près de la surface, à mesure qu'elle progresse dans la bassin, sous les effets climatiques de ces régions (accroissement de sa densité),
- mélange de cette eau avec les couches d'eau sousjacentes et plongée dans certaines régions pour former l'eau intermédiaire et profonde, mais également des caractéristiques biogéochimiques très semblables:
- activité biologique moins intense par rapport à l'océan,
- sursaturation en calcite et en aragonite plus importante dans le bassin par rapport à l'océan.

En Méditerranée, l'eau superficielle venant de l'Atlantique conserve son titre en EC₂(35) et AT (35). Cette conservation de carbone inorganique en surface, malgré son utilisation par la photosynthèse et la formation de carbonate de calcium peut être expliquée par la pénétration du CO₂ atmosphérique. Porot et Poisson (1983) ont observé qu'au moment des prélèvements de la campagne MEDIPROD IV, la pression partielle du CO₂ dans l'eau de surface était toujours inférieure à celle de l'air susjacent et que l'on est donc en présence d'une pénétration du CO₂ dans l'eau.

La comparaison entre les pressions partielles du gaz carbonique dans l'air (Gaufry et Monfray, 1984) et dans les eaux de surface (Beauverger et Poisson, 1984) pendant les campagnes MEROU a démontré que les eaux de surface de la Mer Rouge sont en général, significativement sursaturées en gaz carbonique par rapport à l'air, avec une différence de pression partielle entre l'eau et l'air de +14 ± 25 (±5) ppm. L'entrée du CO₂ dans cette mer s'assure presque exclusivement par l'intermédiaire de l'eau froide entrant du golfe d'Aden en subsurface. Cette eau riche en carbone inorganique total et en sels nutritifs s'appauvrit pendant son séjour en surface par l'utilisation photosynthétique et par la formation biogénique du carbonate de calcium. Elle plonge en hiver au nord pour former l'eau intermédiaire et profonde. La concentration en EC₂(35) augmente en profondeur à cause de la reconstitution du CO₂ par la décomposition de la matière organique. Au contraire, l'AT (35) diminue avec l'appauvrissement des eaux en calcium par sédimentation du CaCO₃.

En Méditerranée, l'eau profonde s'enrichit par rapport à l'eau de surface pour les mêmes raisons que la Mer Rouge. Par contre, l'AT (35) augmente dans les eaux profondes.

Bibliographie:

- Beauverger C., Poisson A., 1984. Pression partielle du CO₂ dans les eaux de surface, Publ. TAAF No 82-04, 153-154
- CNRS 1984, Resultats des campagnes a la mer, No 26, 106 p.
- Gaufry A., Monfray P., 1984. Mesure des teneurs atmosphériques en gaz carbonique du dessus de la Mer Rouge, Publ. TAAF No 82-04, 162-167.
- Porot V., Poisson A., 1983. Le système CO₂-carbonates en Méditerranée Occidentale: Premiers resultats. Rapp. Comm. Int. Mer Médit. 28(7), 67
- Souvermezoglou E., 1985. Le cycle biogéochimique du gaz carbonique en Mer Rouge. Première approche. Thèse, Université Paris VI. 176 p.
- TAAF 1984, Les rapports des campagnes a la mer, No 82-04 181p, No 82-05 163p, No 82-06 173p.