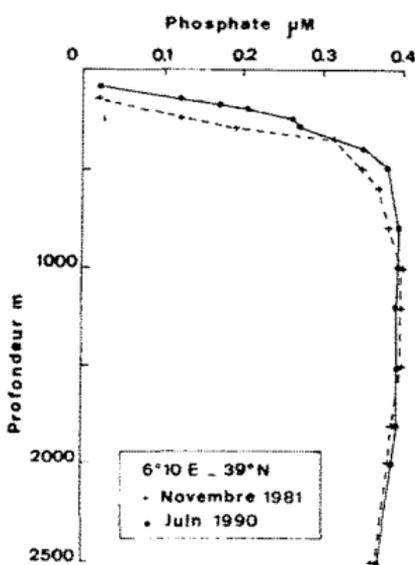


# LE PHOSPHATE EN MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE : DONNÉES RÉCENTES ET RÉ-ÉVALUATION DE L'ÉVOLUTION TEMPORELLE AU SEIN DES EAUX PROFONDES

P. RAIMBAULT, P. CONAN et B. COSTE

Centre d'Océanologie de Marseille, Campus de Luminy, 13288 Marseille cedex 9, France

Les concentrations en sels nutritifs dans les eaux profondes méditerranéennes sont la conséquence d'un équilibre entre les entrées dans le bassin (eau atlantique superficielle, apports continentaux) et les sorties (eau méditerranéenne "profonde" au niveau de Gibraltar). Des modifications dans le régime des apports continentaux (suite à l'accroissement de l'activité humaine) sont susceptibles, à plus ou moins long terme, d'avoir des répercussions dans les réserves nutritives du bassin méditerranéen. Les apports continentaux en phosphore ayant considérablement augmenté depuis 1960 (UNEP, 1988), BÉTHOUX et COPIN-MONTÉGUT (1988) et BÉTHOUX *et al.* (1992) ont proposé un modèle d'évolution temporelle des teneurs en phosphate des eaux profondes du bassin occidental. Selon leurs hypothèses, la concentration moyenne dans la couche 0-200 m qui



était de 0.36  $\mu\text{M}$  en 1960, a atteint 0.40  $\mu\text{M}$  en 1980 et devrait être supérieure à 0.45  $\mu\text{M}$  en 1995. Mais les nombreuses mesures que nous avons réalisées au cours des dix dernières années ne révèlent pas un tel changement. La figure 1 montre des distributions verticales typiques obtenues dans la partie centrale du bassin occidental ( $6^{\circ}10\text{E} - 39^{\circ}\text{N}$ ) au cours des campagnes Medipro IV (nov. 1981) et Medipro VI (juin 1990). On observe une zone de gradient entre la surface et 400 m de profondeur. A partir de ce niveau la concentration atteint une valeur maximale (0.40  $\mu\text{M}$ ) qui se maintient jusqu'à 1000-1500 m. Au-delà de 1500 m la concentration diminue insensiblement pour atteindre 0.36  $\mu\text{M}$  dans les eaux de fond. Les deux profils sont similaires, ne révélant pas l'existence d'une évolution notable des concentrations durant la dernière décennie dans cette région. Les concentrations mesurées aux différentes profondeurs sont parfaitement équivalentes à celles obtenues par GOSTAN (1968) à partir de l'ensemble des observations effectuées en mer Ligure au cours des années 1962-1963.

Fig. 1. Distribution verticale du phosphate au centre du bassin occidental en 1981 (Medipro IV) et en 1990 (Medipro VI)

Des teneurs supérieures à 0.40  $\mu\text{M}$  ont été néanmoins mesurées au cours des campagnes Medipro IV et VI, mais uniquement dans la partie Sud du bassin occidental, dans des régions marquées par une intense activité biologique : en mer d'Alboran (MINAS *et al.*, 1991) et au sein du courant algérien (RAIMBAULT *et al.*, 1993). Ces concentrations élevées en phosphate (jusqu'à 0.45  $\mu\text{M}$ ) sont localisées entre 200 et 400 m et sont associées à un minimum accentué d'oxygène ( $< 4 \text{ ml.l}^{-1}$ ). Ce maximum nutritif s'atténue aux stations éloignées des zones productives et disparaît dans les régions oligotrophes. Il est interprété comme le résultat de la décomposition de la matière organique produite en surface (MINAS *et al.*, 1991) et non comme la conséquence d'apports exogènes. A partir des constatations mettant en évidence la variabilité des teneurs en phosphate dans la couche 0-500 m et des particularités régionales dans la distribution du phosphate, nous proposons une nouvelle estimation de l'évolution temporelle de ces teneurs dans les eaux profondes. La figure 2 regroupe l'ensemble des données disponibles, mais d'où sont exclues les concentrations pour les profondeurs inférieures à 500 m ainsi que les valeurs obtenues localement au bas des zones productives et qui n'ont été échantillonnées qu'à partir des années 80. Ce schéma révèle que la concentration à 800-1000 m est stable depuis 1960 autour d'une valeur moyenne de 0.40  $\mu\text{M}$ . Les concentrations que nous avons mesurées en 1994 dans le golfe du Lion sont équivalentes à celles mesurées par GOSTAN (1968) en mer Ligure en 1963. Les données sont plus rares pour les eaux profondes (2500 m), mais aucune augmentation significative ne peut être décelée (la valeur moyenne est de l'ordre de 0.36  $\mu\text{M}$ ). Aucune concentration supérieure à 0.45  $\mu\text{M}$  n'a été actuellement détectée dans les eaux profondes méditerranéennes contrairement aux prévisions de BÉTHOUX et COPIN-MONTÉGUT (1988). Il apparaît ainsi que les apports continentaux n'ont pas eu, encore à l'heure actuelle, d'influence notable sur les teneurs en phosphate en Méditerranée.

## RÉFÉRENCES

- BÉTHOUX J.P., COPIN-MONTÉGUT G., 1988. Phosphorus and nitrogen in the Mediterranean Sea: Specificities and forecasting. In: Océanographie pélagique méditerranéenne, H.J. Minas et P. Nival eds, *Oceanol. Acta*, N° Sp. 9: 75-78.  
 BÉTHOUX J.P., MORIN P., MADEC C., GENTILI B., 1992. Phosphorus and nitrogen behaviour in the Mediterranean Sea. *Deep-Sea Res.*, 39: 1641-1654.  
 GOSTAN J., 1968. Contribution à l'étude hydrologique du bassin Liguro-provençal entre la Riviera et la Corse. Thèse Doct. ès Sci., Université de Paris, 206 pp.  
 MINAS H.J., COSTE B., LE CORRE P., MINAS M., RAIMBAULT P., 1991. Biological and geochemical signatures associated with the water circulation through the strait of Gibraltar and in the western Alboran Sea. *J. geophys. Res.*, 96C: 8755-8771.

RAIMBAULT P., COSTE B., BOUHLADID M., BOUDJELLAL B., 1993. Origin of high phytoplankton concentration in deep chlorophyll maximum in a frontal region of the southwestern Mediterranean Sea (Algerian current). *Deep-Sea Res.*, 40: 791-804.  
 UNEP, 1988. Le plan bleu, résumé et orientations pour l'action. Rac/blue plan: 1-94.

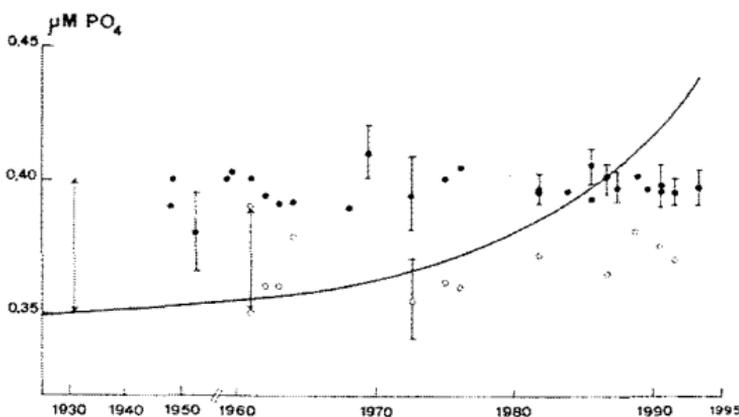


Fig. 2. Concentrations moyennes en phosphate dans les eaux profondes du bassin occidental d'après la littérature entre 800 et 1 000 m (●) et entre 2 000 et 2 500 m (○). la courbe régulière correspond à l'évolution prévues par BETHOUX et COPIN-MONTÉGUT (1988).