

Variabilité des caractéristiques hydrologiques profondes de la Méditerranée sous l'effet de forçages climatiques

Jean-Pierre BETHOUX*, Claudie BOURNOT**, Claude LAMBERT***, Jean RAUNET* et Dominique TAILLIEZ*

*LPMC, Université Paris 6, CNRS, B.P. 8, 06230 Villefranche-sur-Mer (France)

**INSU/IUT, Faculté des Sciences, 29287 Brest (France)

***CFR, B.P. 1, 91198 Gif-sur-Yvette (France)

Dans les années 1960 et 1970 le Bassin Nord Occidental a constitué une zone test internationale d'étude des processus de formation d'eau profonde (MEDOC Group, 1970; Tchernia, 1974). De l'analyse des campagnes océanographiques (Prieur et al., 1983; Lacombe et al., 1985) ressort une variabilité interannuelle des eaux denses néo-formées du bassin Occidental. Elle se traduit par l'occurrence épisodique de maxima ou minima de T et / ou de S au voisinage du fond, bien au delà de la région septentrionale de formation et plongée d'eaux denses.

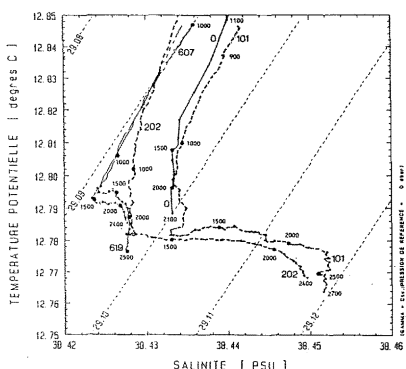


Fig.1- Agrandissement du diagramme température potentielle/salinité en Méditerranée Occidentale (stations 101, 202, 607, 619 et 0) pour les eaux profondes ($z > 900m$) avec indication de quelques profondeurs (en m).

Enlargement of Θ/S diagram in the Western Mediterranean stations 101, 202, 607, 619 and 0, for deep-water ($z > 900m$) with some depths (in m).

Les mesures réalisées au cours des campagnes MEDATLANTE (programme JGOFS-France 1989-90), à 7 mois d'intervalle, permettent de donner une nouvelle image spatio-temporelle de cette variabilité des eaux profondes aux stations 101 et 607 situées au centre du bassin Algéro-provençal ($40^\circ N$, $6^\circ E$) et aux stations 202 et 619, à l'extrémité est de la mer d'Alboran ($36.39^\circ N$, $1^\circ W$), visitées en décembre 1988 et août 1989, ainsi qu'en une station 0, en mer Ligure, au large de Nice, en juillet 1989. Les diagrammes $\Theta-S$ de la figure 1 sont des agrandissements pour la couche 800m-fond. En décembre 88, les eaux profondes aux stations 101 et 202 montrent une nette augmentation de la salinité, environ 0,02 psu, entre 1200-1300m et le fond (2400 et 2700m), pour une diminution de température d'environ 0,01 à 0,02°C. En ces mêmes stations (607 et 619), revisitées en août 89, la même couche profonde 1200m-fond ne montre plus qu'une augmentation de salinité de l'ordre de 0,005 psu, pour une diminution de température équivalente à celle de décembre. De plus, en la station 0 de mer Ligure, en juillet 89, le profil profond $\Theta-S$ peut être apparenté à celui des stations 607 et 619 en août 89. Compte tenu de la position géographique des stations 607, 619 et 0, la structure des eaux profondes du bassin Algéro-provençal apparaît homogène tant en décembre 88 qu'en août 89, mais avec une modification de la salinité profonde entre ces deux périodes. Ces nouvelles données: homogénéité spatiale et échelle de temps de 7 mois sont à verser au dossier d'étude de variabilité annuelle des eaux profondes (Lacombe et al., 1985).

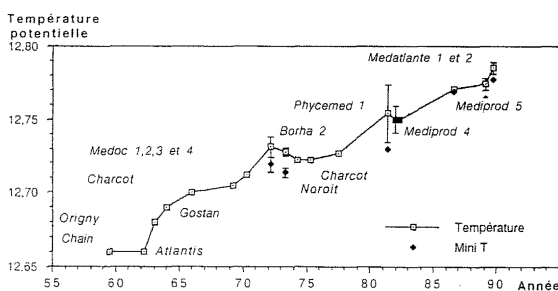


Fig.2- Température potentielle moyenne (carré blanc) et minimale (losange noir) avec quelques écarts-type entre 2000m et le fond, lors de missions effectuées entre 1969 et 1989.

Mean (white square) and minimum (black rhomb) potential temperature and some standard deviations between 2000m depth and the bottom, data acquired from 1959 to 1989.

Indépendamment de cette variabilité interannuelle, il apparaît également que la température des eaux situées à 2 000 m et au delà subit entre 1959 et 1989 une augmentation continue, tandis que la masse spécifique reste comprise entre 29.09 et 29.12. Sur la figure 2 ont été reportées en fonction du temps, les températures potentielles profondes (moyennes des données pour une profondeur $z > 2000$ m) proposées par LACOMBE et al. (1985), ainsi que les températures potentielles minimales observées autour de 2000 m, lorsqu'elles diffèrent des valeurs de fond. Ont été également reportées les données correspondantes des campagnes PHYCEMED 1, MEDIPROD 5 et MEDATLANTE. Entre 1959 et 1989, tant les températures moyennes que les valeurs minimales, quand elles existent, accusent une croissance de 0,12°C. La précision des mesures océanographiques de température, d'une part, et, d'autre part, depuis 1969, l'acquisition de profils verticaux continus par bathysonde CTD attestent de la réalité physique de l'évolution constatée de ces températures profondes ($z > 2000m$). Par ailleurs, la comparaison des données de température des missions PHYCEMED 1 et MEDATLANTE, en trois zones du bassin Occidental, (mer Ligure, bassin Algéro-provençal et mer d'Alboran) montre que l'évolution des températures de la couche 2000m-fond se retrouve également dans la couche 500m-fond. La variation moyenne de la température de cette colonne d'eau, entre 1981 et 1989 est de $4,1 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ K / \text{an}$, ce qui, reporté sur la période trentenaire 1959-1989 donne un $d\Theta$ total de 0,12 °K, soit la variation précédemment déterminée dans la couche 2000m-fond. Ce résultat atteste d'une évolution globale de toutes les eaux profondes du bassin Occidental. Cette élévation de température des eaux profondes provient de celle des eaux superficielles lors de la formation hivernale d'eau dense, et donc d'une modification continue du climat. La modélisation en flux de la formation d'eaux denses doit permettre d'utiliser l'information en température des eaux profondes pour évaluer la variation du climat au dessus de la Méditerranée et donner une estimation de l'effet de serre.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- H. LACOMBE, P. TCHERNIA et L. GAMBERONI, *Prog.Oceanog.*, 14, 1985, p.319-338.
 MEDIPROD 5, L.PRIEUR, communication personnelle, 1990.
 MEDOC GROUP, *Nature*, 227, 1970, p.1037-1040.
 PHYCEMED 1-1981, R.Chesselet et J.P.Gouillou, communication personnelle
 L.PRIEUR, J.P.BETHOUX, J.H.BONG, D.TAILLIEZ, *Rapp.Comm.int.MerMédit.*, 28, 1983, p.51-53.
 P. TCHERNIA, *Colloques Internationaux du CNRS*, 215, p.17-21, 1974.