

## Deep Water Formation in the Aegean Sea

I.-F. GERTMAN\*, I.-M. OVCHINNIKOV\*\* and Y.-I. POPOV\*

\*State Institute of Oceanography (Sevastopol, Odessa), U.S.S.R. State Committee of Hydrometeorology (U.S.S.R.)

\*\*The Southern Branch (Gelendzhik) of the P.P. Shirshov Institute of Oceanology, U.S.S.R. Academy of Sciences (U.S.S.R.)

The hypothesis for the deep water formation of the Athos and Chios basins, as result of the deep convection mixing in the open sea areas, cannot explain the existence of water with potential density  $\sigma_t$  29.35 - 29.40, which fill the deep cavities of Aegean Sea.

Recent studies of the Aegean deep sea water has been done, only during the second half of the 1980th decade working separately, the soviet R/V "Jacob Gakkel" as well as the greek R/V "Aegaeo".

The observations in March 1987 (Theocharis, Georgopoulos 1988 & Georgopoulos, Theocharis, Zodiatis, Christianidis 1988) and in February and March 1988 (Gertman, Popov 1989) shows that the formed dense waters (29.37-29.38) east of Limnos island move sliding toward the Skiros hollow (29.35-29.42) and fill it. Then through the deepest trough in the area are spread to the south-southeast, to the deep cavities of Chios basin and in certain cases even reaching the Cretan basin.

Displacement of the thermohaline front between the waters, originating from Black Sea and Levantine Sea towards the north ( $\varphi=40$ ), create the possibility to the dense water to flow towards the Athos basin through the passage between Imvros island and peninsula Kallipolis. At this area the dense water of the shelf carried away in the bottom layer by the northern currents. Further displacement of the front to the north permits the deep water formation to occur in the Athos basin, at the northern side of the crest between the islands Limnos and Imvros. Deep water with this origin characterized by smaller values of temperature and salinity in the north deep trough than those of Skiros ( $T > 0.30$  deg.C,  $S > 0.15$ psu), while the density is approximately the same.

The deep water formation of the Athos and Chios basins in the shelf of Limnos can be seen at the horizontal distribution of potential density in the bottom layer of Aegean Sea (Fig.1, R/V Jacob Gakkel, January-February 1990). It is necessary to mention the predominance of the deep water formation in the shelf, which characterizes mainly the north part of Aegean Sea. In the Cretan Sea, as well as in other areas of Mediterranean Sea, the deep water is formed mainly by convection mixing in the open sea at the centre of cyclonic gyres. In the eastern part of the Cretan Sea was found water originating from Chios basin, while in the western part appears the influence of dense water which is coming sliding from the shelf zone of north Cyclades islands.

As it seems from the above results, it is attracted to see more light on these phenomena, so combined efforts would help greatly to approach successfully such a problem.

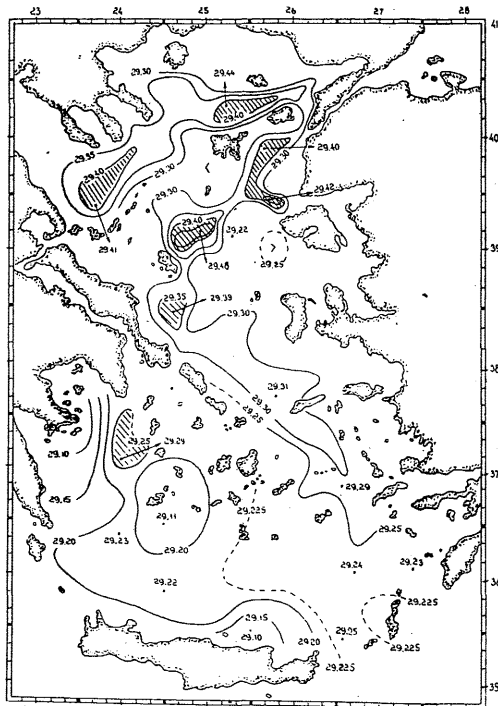


Fig.1. The distribution of potential density ( $\sigma_t$ ) near the bottom in the Aegean Sea (R/V Jacob Gakkel).

## REFERENCES

- GEORGIOPOULOS D., THEOCHARIS A., ZODIATIS G., CHRISTIANIDIS S., 1988  
On the formation of dense water over the shelf areas of the northern Aegean Sea, XXI Congress ICSEM, Athens, Oct. 1988.
- GERTMAN I.M., POPOV Y.I., 1989  
Analysis and genesis of the Aegean Sea water masses in a dense grid of stations, winter 1988. UDK 551.465(262.41), Sevastopol, VINITI 1201-889.
- THEOCHARIS A., GEORGIOPOULOS D., 1988  
Existence of dense waters over the northern Aegean plateaux, National Centre for Marine Research, 1945-1965-1985, Athens.

## Programme de Contrôle Océanographique de la Baie d'Izmir entre 1988 et 1989 (Turquie) : I-Aspects hydrodynamique et physico-chimique

S.-L. GOKCEN, A.-O. AKYARLI, S. CIRIK et E. IZDAR

Institut des Sciences et de Technologie Marine, Université de Dokuz Eylül, P.K. 478 35213 Izmir (Turquie)

La baie d'Izmir se situe dans la partie Ouest de la Turquie. Elle attire l'attention à cause des eaux polluées de sa partie inférieure : les effluents domestiques et industriels de la troisième grande ville de Turquie, plus d'un million et demi d'habitants, s'y déversent. De plus, le fleuve Gediz y charrie des déchets parfois toxiques d'origine agricole. D'autre part, l'apport d'eau du large reste limité à cause de la morphologie et du manque de profondeur de cette baie.

Ces dernières années, la municipalité a pris certaines mesures pour contrôler la pollution de la baie. Parmi celles-ci, un projet de grand canal vise à collecter les eaux usées par l'intermédiaire d'émissaires pour les rejeter dans la partie extérieure de la baie, après épuration.

Afin de découvrir la meilleure façon d'utiliser la baie d'Izmir comme milieu collecteur, nous avons instauré, depuis décembre 1987, un programme de contrôle océanographique avec un soutien financier de la municipalité. Dans ce cadre, nous surveillons les aspects bioécologique, hydrodynamique et physico-chimique. Le présent travail relate les deux dernières parties de ce programme.

Au cours de la recherche hydrodynamique, les courants en des périodes courtes (9 st.) et longues (2 st.) ainsi que le niveau de la mer (3 st.) ont été mesurés. Dans le cadre des expériences physico-chimiques, des mesures et des prélèvements (T, °C, Salinité, turbidité, conductivité, pH, oxygène dissous, sels nutritifs, métaux lourds) ont été effectués, mensuellement, en 32 stations.

Tenant compte des résultats hydrodynamiques :

a) on ne relève pas de stratification de densité dans la baie, sauf en été; du fait de cette caractéristique, les eaux se déplacent en bloc;

b) en cas de vent dominant N.E., on constate dans la partie extérieure de la baie, la présence, le long de la côte Ouest, d'un courant venant du large et d'un autre longeant la côte Est, vers le large;

c) à cause de la présence d'îles, en particulier de celle d'Uzunada, une certaine masse d'eau n'arrive pas à pénétrer en baie moyenne et retourne;

d) il est très probable qu'il existe une zone de remous, dans la partie Est, de l'île d'Uzunada.

En ce qui concerne les paramètres physico-chimiques :

a) la conductivité, la salinité et la température varient selon les saisons et le degré de pollution. Leurs valeurs minimales et maximales sont les suivantes : 39,00-58,85 mmho, 35,00-39,50 ‰, 10,80-29, 80°C;

b) la matière en suspension diminue de l'intérieur vers l'extérieur de la baie (190 - 5 mg/l);

c) le pH varie dans les limites basiques, 8,00 - 9,00, tandis que l'oxygène dissous oscille entre 3,50 et 9,80 mg/l;

d) les concentrations maximales et minimales de sels nutritifs (nitrite, nitrate et phosphate) sont 0,1-6,0, 0,11-39 et 0,30-103 ug/l;

e) l'accumulation des métaux lourds (Hg, cd) dans l'eau et dans le sédiment n'atteint pas de niveau critique.

## REFERENCES

- AKYARLI (A.O.), 1988.- Current and sea level measurement performed in the Izmir Bay. Proceeding of the symposium of Environment, 1988, Izmir, 12p.
- GOKCEN (S.L.) & CIRIK (S.), 1989.- Rapport du projet de recherches marines de la baie d'Izmir (en turc). D.B.T.E. projet code No: 063, Izmir (Turquie).