

## ON THE REVERSAL OF THE SURFACE CIRCULATION ON THE CATALAN CONTINENTAL SHELF

GARCIA M. A., ROJAS P., SOSPEDRA J., FIGA J., PUIGDEFABREGAS J. and S.-ARCILLA A.

Laboratori d'Enginyeria Marítima, Universitat Politècnica de Catalunya c/Gran Capità s/n, mod. D1. 08034 Barcelona, Spain

The hypothesis that the general southwestward circulation on the Catalan continental shelf may reverse seasonally or rather for periods longer than the typical duration of mesoscale events has been suggested by different authors. We propose that at least two different mechanisms may cause such inversions in the current direction. The first of them is of a barotropic nature and shows as a long period wave in the low-pass filtered time series of current data obtained at the CASABLANCA oil rig and analyzed extensively by FONT *et al.* (1990). Related to this, PEPIO and PELLISE (not published) processed a two-year record of mean sea level data acquired at Cala Justell, Vandellos, just a few kilometers apart from the oil rig and found that there was significant spectral energy at the 20-day period band.

The second mechanism, which is of a baroclinic character, is the inversion of the density front on the Catalan continental slope. MASO and TINTORE (1991) and SABATES and MASO (1992) concluded on the basis of dynamic computations with a reference level of 100 dbar that the presence of light water on the slope induced a circulation to the northeast on the Catalan shelf during May/June 1983.

During the MECA 93 experiment conducted in the Blanes Canyon area, R/V Hespérides occupied a grid of 54 CTD stations between 17th and 22nd June, 1993. The characteristic spacing between adjacent stations was 5 to 7 nm. ADCP measurements were obtained both along-track and at the sampling stations. Five LCD drifters were launched at selected positions on the northeasternmost section of the cruise and were further tracked via Argos for a period of about two months. Contemporary NOAA/AVHRR and ERS-1/SAR imagery covering the study area and neighbouring zones were processed off-line.

ADCP measurements show that the currents on the shelf were to the northeast above the pycnocline and southwestward at deeper layers (figure 1). The salinity distribution indicates the presence of light water bodies on the continental slope. The agreement between the dynamic height distribution computed with reference to the pycnocline level and the surface current field derived from the ADCP measurements suggests that the dynamics of the mixed layer was essentially geostrophic (see figure 2). It should be noted that the wind conditions were extremely mild during the cruise. The analyzed AVHRR images evidence that the inversion of the density front, linked to the southwestward advection of water from the Gulf of Lions, probably affected a large stretch of the Catalan shelf. This is coherent with the northeastward trajectory of the LCD buoys between Barcelona and Blanes whenever they drifted on the shelf.

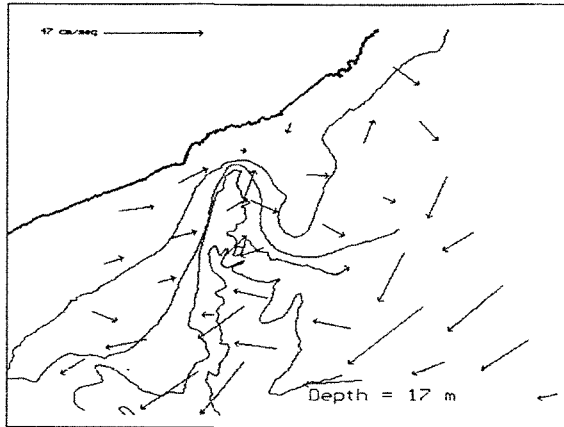


Figure 1. MECA 93 experiment. ADCP velocities at 17 m depth.

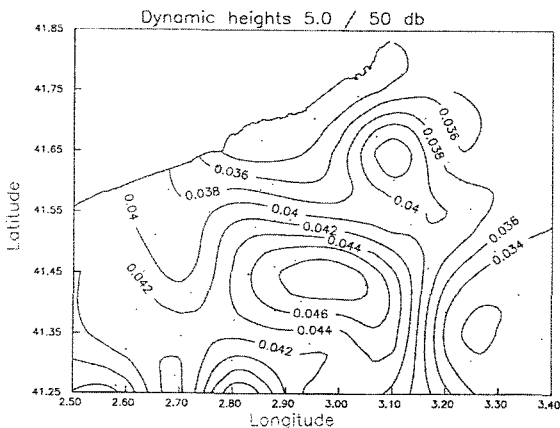


Fig. 2. MECA 93 experiment. Dynamic heights at 5 dbar computed with a 50 dbar reference level.

### REFERENCES

- FONT J., SALA, J. and JULIA A., 1990. Marine circulation along the Ebro continental margin. *Marine Geology*, 95: 165-177.  
 MASO M. and TINTORE J., 1991. Variability of the shelf water off the northeast Spanish coast. *Journal of Marine Systems*, 1: 441-450.  
 PEPIO S. and PELLISE M.M. not published. Analisis de registros de marea en Vandellos.  
 SABATES A. and MASO M., 1992. Unusual larval fish distribution pattern in a coastal zone of the western Mediterranean. *Limnology and Oceanography*, 37(6): 1252-1260.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 34, (1995).

## ÉTUDE DE LA CIRCULATION MÉSOÉCHELLE POST CONVECTION DANS LA ZONE MEDOC

J.-C. GASCARD<sup>1</sup>, S. GANA<sup>1,2</sup>, C. RICHEZ<sup>1</sup> et C. ROUAULT<sup>1</sup>

<sup>1</sup> LODYC, Univ. Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05 France

<sup>2</sup> INSTOP, Salammbô, 2025 Tunisie

Au cours de l'hiver-printemps 91-92, nous avons pu observer la circulation de mésoéchelle dans la zone Medoc pendant la période post convection (2 mars au 10 avril 92) grâce à l'utilisation de flotteurs lagrangiens dérivant respectivement à 300, 1000 et 1200 m de profondeur. Des relevés hydrologiques effectués pendant les expériences CONVHIV et THETIS, avant et après la mise en oeuvre des flotteurs, nous permettent de reconstituer les conditions de stratification avant, pendant et après la convection hivernale. Ces relevés indiquent notamment qu'une phase active de convection s'est déroulée en février 92 et que la profondeur maximum de convection a atteint 1600 m (Open-Ocean Deep Convection Explored in the Mediterranean, Thetis group EOS, Vol. 75, n°19, May 10, 1994). Les relevés hydrologiques précédant cette phase convective, permettent, dès le mois de Janvier 92, de délimiter la zone où la convection va se développer, 1 mois plus tard.

Les trajectoires des flotteurs révèlent une dynamique de mésoéchelle très active principalement dans la gamme 8-10 jours et 25-30 km. Les flotteurs évoluent au dessus de profondeurs allant de 1750 à 2370 m. Leurs vitesses tangentielles varient de 0 à 20 cm/s environ. Les mouvements présentent une forte composante barotrope entre 300 et 1000 m. Les différences de hauteurs dynamiques calculées à partir des réseaux hydrologiques sont très faibles et par conséquent la composante barocline est faible également. Comme nous l'indiquent les flotteurs, le cisaillement vertical des vitesses horizontales est faible aussi. Pour le flotteur à 300 m, les variations de vitesse suivent en phase les variations de profondeur d'eau de manière remarquable. La cohérence des mouvements aux 3 niveaux est, elle aussi, remarquable (figure 1), bien que les 3 flotteurs suivent des trajectoires très différentes. De façon surprenante, le flotteur le plus profond est animé des vitesses les plus grandes. Après 50 jours en plongée les 3 flotteurs sont relocalisés à des endroits très proches les uns des autres et non loin des positions de départ.

Les enregistrements de température, pression et vitesse verticale au niveau de chaque flotteur, indiquent que la période de convection active s'est achevée juste avant la mise en oeuvre des flotteurs. Le flotteur à 300 m révèle le retour de l'eau intermédiaire vers la mi-mars dans la zone de convection (figure 2), retour signalé par une élévation rapide de la température de 0.3°C. Ce retour à la stratification apparaît aussi très clairement (point de rebroussement) et simultanément (vers le 16 mars 1992) sur les trajectoires des 3 flotteurs, 1 mois après le début de la phase active de convection qui n'a duré que 15 jours environ en 1992. Les relevés hydrologiques effectués en avril montrent aussi que le retour de l'eau intermédiaire a eu lieu et donc, avec elle, le retour de la stratification dans la région.

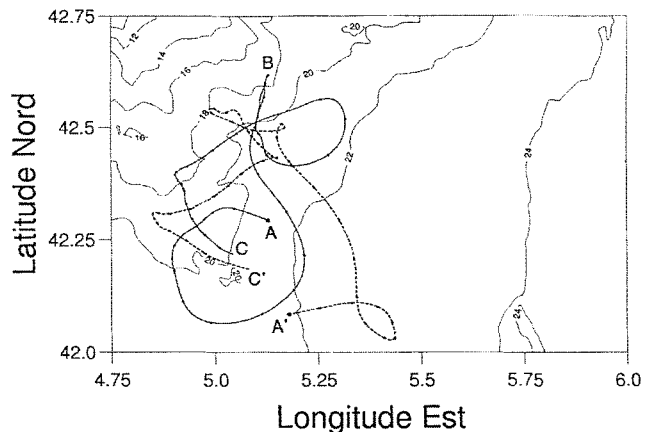


Figure 1 : Trajectoires de 2 flotteurs à 300 m (trait plein) et à 1000 m (trait pointillé) de profondeur du 2 mars 92 (A), au 16 mars 92 (B), au 10 avril 92 (C).

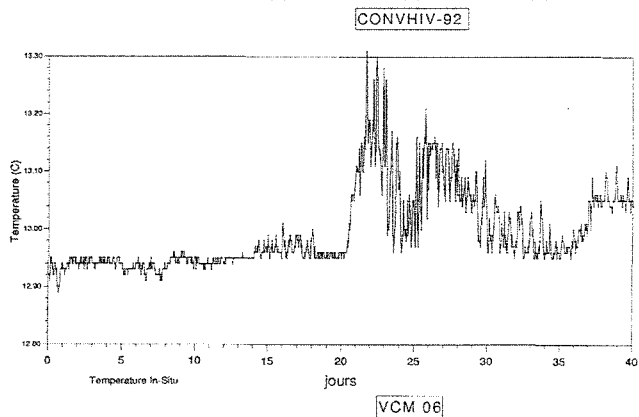


Figure 2 : Température *in situ* du flotteur à 300 m de profondeur du 2 mars 92 au 10 avril 92