

M. ASTRALDI*, M. BOISSON**, G.P. GASPARINI* et J.L. RAPAIRE**

* CNR, Stazione Oceanografica, La Spezia (Italia)
 ** Centre Scientifique de Monaco, 16 boulevard de Suisse,
 98030 Monaco Cedex (Principauté de Monaco)

INTRODUCTION

Les variations de direction et de vitesse du courant dans la baie de Monaco ont été relevées dès 1981 (BETHOUX N., et all. 1983). Nous décrivons ici les caractéristiques générales de la dynamique côtière. De juillet 1981 à juin 1982, direction, vitesse des courants et température sont relevées toutes les dix minutes à -20 et -75m sur un fond de 80m à 400m du rivage, comparées aux variations du niveau de la mer à Monaco, Nice, Toulon, Port Vendres et au vent observé à Cap Ferrat, Cap Béar et Toulon. L'hydrologie est relevée tous les quinze jours aux profondeurs standard.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Température et salinité n'ont pas mis en évidence, les caractéristiques des eaux intermédiaires. Une salinité supérieure à la moyenne observée en 1982 est attribuée à un déficit de pluie important. Les vents au Cap Béar sont supposés caractéristiques des conditions prévalant au large de la Côte d'Azur. Ceux du Cap Ferrat montrant des intensités 10 fois moindres ne représentent que des effets locaux ; les plus intenses sont de NW, les plus fréquents de SE, directions toutes deux perpendiculaires au rivage. Les variations du niveau de la mer, corrigées de l'effet barométrique, montrent une oscillation annuelle de 16 cm d'amplitude. Le niveau baisse lorsque le vent souffle vers le S-E et inversement monte lorsqu'il souffle vers le N-E. Les courants se déplacent le long des isobathes vers le N-NE et le plus souvent vers le S-W. La composante perpendiculaire à la côte est toujours dirigée vers celle-ci. Les vitesses sont faibles, la variabilité importante et régies à -75m par la présence de la thermocline de mai à novembre.

CARACTERISTIQUES SAISONNIERES

Durant l'été 1981 l'analyse spectrale montre que l'énergie des courants est centrée sur des périodes de 2 à 6 jours. L'intensité du vent est très faible à Cap Ferrat et a un comportement impulsif à Cap Béar. Les principales oscillations du niveau de la mer sont reliées aux coups de vent. La corrélation entre le courant de surface parallèle à la côte et le vent qui lui est perpendiculaire est de signe positif faible mais significatif. Pour les courants de fond, le signe est négatif. Le modèle semblant le mieux adapté est celui d'un système à deux couches (CSANADY, 1982).

Durant l'hiver 1981/1982, la corrélation entre les composantes du courant parallèle à la côte est 0,72. La cohérence est significative à toutes les fréquences inférieures à un cycle par jour ; la corrélation entre composantes perpendiculaires n'est pas significative. Les oscillations de l'intensité du vent et du niveau de la mer, ont les mêmes périodes. Vents et courants ont un maximum d'énergie pour celles de 2 à 5 jours. La dynamique côtière est régie par un vent perpendiculaire au rivage. A ces périodes, variations du niveau de la mer et vitesse du courant sont corrélés.

Les conditions relevées au printemps 1982, diffèrent de celles des autres saisons et des autres années par le fait que l'intensité du vent au Cap Béar est dix fois plus faible qu'habituellement. La dynamique semble régie par un vent perpendiculaire à la côte observable que lorsque son intensité au Cap Béar dépasse un seuil estimé à une dyne/cm².

CONCLUSION

Les fluctuations du courant les plus évidentes semblent liées à l'intensité du vent normale à la côte ; les faibles corrélations sont l'indication d'autres mécanismes de forçage : le passage des dépressions les fluctuations thermohalines saisonnières.

Le printemps 1982 apparaît comme exceptionnel. Le vent normal au rivage semble trop faible pour régir la dynamique côtière. La salinité augmente d'une manière importante, et est attribuée à un déficit de la quantité de pluie se répercutant sur la formation des eaux profondes.

Ces observations sont la conséquence d'un même phénomène météorologique intéressant, la Côte d'Azur, la Méditerranée nord occidentale et les Alpes par l'abri au vent qu'elles constituent pour les perturbations venant de l'Atlantique. Il est souhaitable qu'une synthèse de l'ensemble des relevés de météorologie et d'océanographie effectués durant les mêmes périodes soit élaborée.

La Direction de la Météorologie Nationale Française et le Service Hydrographique de la Marine ont communiqué les relevés de leurs stations. Qu'ils soient ici remerciés ainsi que nos collègues et l'équipage du N.O. "Ramoge" pour le travail en mer.

BIBLIOGRAPHIE

- BETHOUX (N), BOISSON (M), MARMENEAU (C), RAPAIRE (J-L), VAISSIERE (R), 1983. - Mesures de courants dans la baie de Monaco. Rapp. Comm. Int. Mer Médit. 28,3, pp.159-162.
 CSANADY (G.T), 1982. - Circulation in the coastal ocean. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 279.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 31, 2 (1988).

Mario BONE

Institute of Oceanography and Fisheries, Split (Yugoslavia)

Kastela bay has been a kind of experimental basin for the Institute owing to the position of the Institute in the bay. In order to study the water exchange between the bay and surrounding sea the wind induced currents are of primary importance. The tidal currents due to its oscillatory character and the slow gradient current are less important. During the summer when the systems of drift currents are not developed, the case of high water pollution occurs (Marasović et Vukadin, 1982). The main feature of drift current systems from observation have been demonstrated by Zore-Armanda (1980). Assuming that the wind drift currents in the bay can be described by Ekman equation, the numerical model based on Heaps (1974) method is developed. Following the discussion of Nihoul et al. (1979) the model is posed as 2D+1D model instead 1D+2D proposed by Heaps. The vertically integrated model is treated separately from model of vertically modes where the pressure gradient force is introduced as forcing. For the winter winds Bura (NE wind) and Jugo (SE wind) i.e. the most frequent winds over the bay the induced drift currents are presented. The array of integration is demonstrated in fig. 1. The surface and bottom resultant currents during Bura are demonstrated in fig. 2. and fig. 3. The same for Jugo is given in the fig. 4. and fig. 5. Considering the surface currents we see the closed circulation cells in the middle of the bay like discussed by Zore-Armanda (1980). Circulation in the eastern part of the basin could be dynamically separated as discussed by Marasović et Vukadin (1982) from biological and chemical observations.

References

- HEAPS N.S. 1974. Development of a three-dimensional numerical model of the Irish Sea. Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer. 167: 147-162.
 NIHOUL J.C.J., RUNFOLA Y. et ROISIN B. 1979. Non-linear three-dimensional modelling of mesoscale circulation in the sea and lakes. Marine Forecasting, Elsevier Oceanography Series, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York, 235-260.
 MARASOVIĆ I. et VUKADIN I. 1982. "Red tide" in the Vranjic basin. Biljeske-Notes No. 48, 1-7.
 ZORE-ARMANDA M. 1980. Some dynamic and hydrographic properties of the Kastela Bay. Acta Adriat., Vol. 21, No. 2, 95-74.

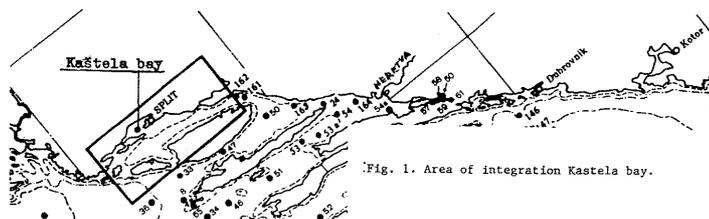


Fig. 1. Area of integration Kastela bay.

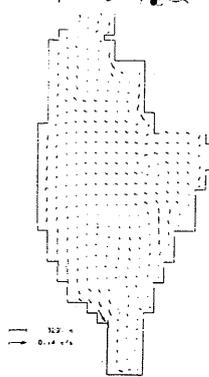


Fig. 2. Kastela bay, surface currents induced by bura.

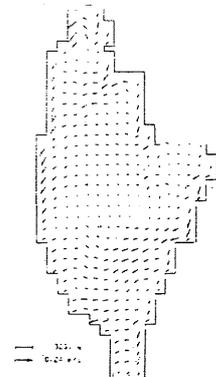


Fig. 3. Kastela bay, bottom currents induced by bura.

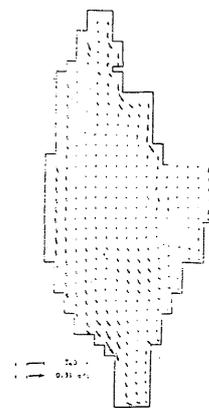


Fig. 4. Kastela bay, surface currents induced by jugo.

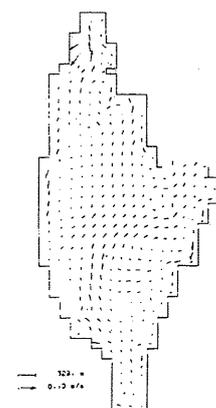


Fig. 5. Kastela bay, bottom currents induced by jugo.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 31, 2 (1988).