

IDENTIFICATION ET ECHELLES DES PROCESSUS PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES  
RESPONSABLES DE L'HETEROGENEITE SPATIALE PRES DU FRONT DE MER LIGURE

L. Prieur et M. Tiberti  
LPCM, BP 8, F 06230 VILLEFRANCHE SUR MER

Abstract. Physical, chemical and biological results were acquired from surface surveys of the Ligurian Front, using a towed system. The data are interpreted in terms of structure functions. Two processes, primary production and diurnal heating, and two horizontal scales, 2km and 150m respectively, are identified and responsible for the observed variability. A vertical crossfrontal circulation is invoked to account for the enhanced efficiency of these two processes in the frontal zone.

Le front de densité, en Mer Ligure, sépare la zone périphérique, bande côtière d'une vingtaine de kilomètres de largeur où circule le courant Ligure sur des fonds supérieurs à 1000m, de la zone centrale plus au large. Les isopycnes de surface de la zone centrale s'enfoncent vers la côte jusqu'à des profondeurs de 150 à 300m. En mars, période de fin d'hiver hydrologique, la zone centrale est occupée en surface par une eau à caractère levantin; le front présente des méandres prononcés.

Dans ce contexte un des objectifs de la campagne PROLIG (Mars 1980) était d'échantillonner les structures physiques, chimiques et biologiques au voisinage du (et dans) le front; seules sont retenues les données acquises simultanément avec un pas horizontal de 50m, et concernant les paramètres T, S, O<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> et biomasse (Chla) du phytoplancton évaluée par fluorimétrie<sup>2</sup> de la<sup>3</sup> Chlorophylle a.

Les diagrammes binaires de ces paramètres montrent l'existence de mélanges à long terme (>10 jours) entre les zones centrale et périphérique, ainsi que l'existence dans la zone frontale d'une eau connue sous le nom d'eau froide d'hiver (Tchernia, 1960; Gostan 1961).

L'analyse des structures superposées à ces mélanges a été conduite en utilisant les fonctions de structure des séries, de préférence aux fonctions de corrélation ( et à l'analyse spectrale correspondante), moins adaptées au traitement de séries spatiales non stationnaires, comme elles le sont au voisinage d'un front.

La marque que laisse la production primaire de quelques jours sur les contenus en O<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> et Chla des eaux de surface se révèle plus importante dans des veines d'eau dont la largeur moyenne est de l'ordre de 2km. Ces veines sont situées au voisinage de la zone frontale, ou dedans, à proximité d'affleurements de l'eau levantine située normale-

ment à plus de 300m de profondeur. Ces affleurements d'eau dense, riche en sels nutritifs (Prieur 1981), sont la manifestation d'une divergence près du front. Un processus biologique, la production primaire, apparaît ainsi comme un "traceur privilégié" de mouvements verticaux à l'échelle de quelques jours. En outre, ce traceur montre que les veines identifiées ne sont pas profondément perturbées par les échanges turbulents latéraux. La production primaire en mars s'effectue donc principalement lors du parcours lagrangien de surface de masses d'eau sous jacentes, advectées le long du front. L'entraînement en profondeur de la biomasse ainsi formée s'effectue au niveau d'une convergence située dans la zone frontale à une distance de l'ordre de 5km de la divergence. Le temps de séjour de l'eau en surface est trouvé compris entre 1 et 5 jours. Dans la zone centrale, ce temps de séjour est estimé à moins d'une journée en utilisant le même traceur. D'une manière inattendue, ces résultats montrent donc que le refroidissement atmosphérique influe plus sur l'eau de la zone frontale, qui doit maintenant être considérée comme la zone privilégiée de formation de l'eau froide d'hiver.

L'analyse par fonction de structure montre également qu'à la fin du mois de mars 1980, le rayonnement solaire induit une élévation journalière du contenu thermique dans des taches de dimension réduite, de quelques centaines de mètres. Ce réchauffement par tache conduit à une stabilisation locale des eaux de surface qui favorise la production primaire au cours de la journée et qui se traduit à moyen terme par le " bloom " printanier bien connu. Cet autre type de production coexiste avec celui précédemment décrit qui, lui, est observé tout au long du mois de mars.

Ainsi, des mesures multiparamétriques en continu de surface permettent d'identifier les échelles auxquelles interviennent divers processus physiques et de préciser l'influence de ces processus sur la production primaire. En outre, l'hétérogénéité spatiale à petite échelle au voisinage du front est étroitement liée aux trajectoires individuelles de masses d'eau ayant une dimension comprise entre 150 et 5000 mètres dans la direction perpendiculaire au front.

Ce travail a été réalisé grâce à l'appui du CNRS, UA 353 et GRECO 034.

#### Références.

- Gostan, J. 1961. Observations hydrologiques en Mer Ligure pendant l'hiver 1961. Bull. Inst. Oceanogr. Monaco. 1250, 19pp.  
 Tchernia, P. 1960. Hydrologie d'hiver en Méditerranée Occidentale. Cah. Océanogr. 12, 3, 184-198.  
 Prieur, L. 1981. Hétérogénéité spatio-temporelle dans le Bassin Liguro-Provençal. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 27, 6, 177-179.