

LES EAUX SUPERFICIELLES TROPICALES DE LA PARTIE OCCIDENTALE DE L'OcéAN INDIEN EN 1966-1967

J.-R. DONGUY

Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa, B.P. A 5 Nouméa - Cedex, Nouvelle-Calédonie

RÉSUMÉ

En 1966 et 1967, de nombreuses observations météorologiques (direction et force du vent) et océanographiques (température et salinité de surface) ont été faites le long des lignes de navigation dans la partie occidentale de l'Océan Indien. Elles ont été utilisées pour étudier les variations saisonnières de la température et de la salinité (DONGUY, 1970), pour établir une comparaison avec celles des satellites artificiels (DONGUY, 1972) et pour relier les conditions météorologiques aux différentes masses d'eau de la zone de mousson (DONGUY, 1974). Ces données sont présentées ici sous forme de cartes mensuelles de température d'une part, de salinité et de force et direction du vent d'autre part.

ABSTRACT

During 1966 and 1967, many meteorological (force and direction of the wind) and oceanographical (surface temperature and salinity) observations have been done along sailing routes in the western part of the Indian Ocean. They have been used to study seasonal variations of temperature and salinity (DONGUY, 1970), to settle a comparison with those gathered by unmanned spacecrafts (DONGUY, 1972) and to connect the meteorological conditions to different water masses in the monsoon zone (DONGUY, 1974). From these data, two series of monthly charts have been compiled, one of temperature and the other showing salinity and wind pattern.

INTRODUCTION.

Avant 1960, l'Océan Indien avait été très peu touché par la recherche océanographique. Seules quelques grandes expéditions y avaient eu lieu, à des intervalles parfois très grands. Dans l'ouest de l'Océan Indien, nous pouvons citer, sans prétendre à l'exhaustivité, celles du « DANA » (1929-1930), du « MABAHISS » (1933-34), du « DISCOVERY II » (1935), du « COMMANDANT-CHARCOT » (1948 et 1950), du « COMMANDANT-ROBERT-GIRAUD » (1957). MATTHEWS (1926), grâce à l'échantillonnage superficiel des navires de la route des Indes de

février 1905 à mars 1906, a pu dresser des cartes trimestrielles de salinité de surface. (cf. p. 34).

Après 1960, pendant l'Expédition Internationale de l'Océan Indien, de nombreux navires ont travaillé dans la partie occidentale de l'Océan Indien : le « VITIAZ » (1960), le « COMMANDANT-ROBERT-GIRAUD » (1960-1962), l'« ARGO » (1962-1963), l'« ANTON-BRUUN » (1964), l'« ALMIRANTE-LACERDA » (1964), l'« ATLANTIS II » (1965), le « METEOR » (1964-1965). Toutes les données ainsi obtenues jusqu'en 1966 ont été rassemblées dans l'« *Oceanographic Atlas of the International Indian Ocean Expedition* » (WYRTKI, 1971) dont l'intérêt

est considérable mais qui, par son échelle, présente généralement peu de détail. Il a donc paru utile de compléter ces données par un échantillonnage superficiel systématique prolongé aussi longtemps que possible, entre la longitude 60° E et la côte africaine, qui a permis de dresser une série de cartes mensuelles de température de surface d'une part, de salinité superficielle et de force et direction du vent d'autre part. La fermeture du Canal de Suez en juin 1967, en changeant les lignes de navigation, a mis un terme à ces observations.

Quatre paquebots mixtes de la « Compagnie des Messageries Maritimes » desservait en 1966-1967 la côte de l'Afrique Orientale jusqu'à Mombasa, Madagascar et les Iles Mascareignes (la Réunion et Maurice). Ces quatre navires ont effectué régulièrement des mesures de température superficielle et des prélèvements d'eau de mer de surface, de mai 1966 à juin 1967, ainsi que la détermination de la force et direction du vent et l'évaluation de l'état de la mer, sur l'itinéraire Djibouti-Madagascar-Mascareignes-Madagascar-Djibouti. La période de rotation étant de deux mois pour chacun d'eux, on voit que l'itinéraire a été parcouru quatre fois par mois avec, en moyenne, une observation tous les 60 milles.

De plus, les cargos rapides de la « Nouvelle Compagnie Havraise Péninsulaire » reliaient directement Djibouti à Madagascar, aux îles Comores ou aux îles Mascareignes et effectuaient les mêmes relevés. Cet itinéraire a été parcouru, de manière beaucoup moins régulière, en moyenne une fois par mois; les observations y sont également distantes de 60 milles environ.

Présentation des données.

Les mesures de température ont été effectuées par la lecture au demi-degré près d'un thermomètre placé à l'entrée de la conduite de refroidissement des moteurs, à une profondeur de 5 mètres en moyenne. Un échantillon d'eau prélevé au même moment sur le même circuit, était conservé en bouteille étanche; sa salinité a été mesurée au salinomètre à induction avec une précision de $\pm 0,01$ ‰. Environ 2 000 échantillons ont ainsi été analysés et 2 800 déterminations de température ont été faites.

Deux types de représentations des observations superficielles sont possibles : le diagramme espace-temps (BERRIT, 1961) et la carte, le premier permet de schématiser le long d'une route fixe l'évolution temporelle des caractéristiques observées; le second présente la distribution, à un instant donné, des mêmes caractéristiques, à condition que les observations soient suffisamment dispersées dans l'espace, c'est-à-dire que les navires empruntent des routes

différentes. Contrairement au Golfe d'Aden (DONGUY, 1974) où les diagrammes espace-temps semblent bien adaptés à l'itinéraire qui est à peu près fixe, sur la côte orientale africaine on peut dresser des cartes mensuelles car les routes des navires reliant le Cap Guardafui à Madagascar, aux îles Comores ou aux îles Mascareignes varient suivant le port de destination; de même, selon la mousson, les navires allant du Cap Guardafui à Mombasa passent le long de la côte à une distance soit de quelques milles, soit de quelques dizaines de milles.

Exploitation des données.

L'intérêt de telles données ne peut être comparé à celui des données recueillies par des campagnes océanographiques. Ces dernières donnent une description très précise en surface et en profondeur à l'intérieur d'une zone souvent restreinte mais cette description n'est valable que pour une période limitée. Au contraire, un échantillonnage systématique et superficiel pendant une longue période, par sa continuité, permet de saisir les variations temporelles, qu'elles soient saisonnières ou accidentelles. Campagne océanographique et échantillonnage superficiel paraissent donc complémentaires.

Les variations saisonnières de la température et de la salinité le long de chaque ligne de navigation ont été étudiées par DONGUY (1970) : la schématisation du climat marin de la partie occidentale de l'Océan Indien montre que le parallèle 4°00 S semble séparer le régime de mousson de l'alternance des saisons en hémisphère austral; les caractéristiques de chaque saison marine et leurs causes probables ont été examinées, ce qui a conduit à l'identification de différentes masses d'eau superficielles.

En 1966, simultanément à l'échantillonnage des navires marchands et dans la même zone, des photos infra-rouge prises par Nimbus II étaient exploitées par LA VIOLETTE et CHABOT (1968). Il a donc été possible de comparer ces deux types de données (DONGUY, 1972), principalement dans l'upwelling de la côte somalienne qui est un phénomène suffisamment contrasté pour être facilement identifié à la fois sur les photos de satellite et sur les données des navires marchands.

La recherche des relations entre les données météorologiques et les masses d'eau mises en évidence en zone de mousson a ensuite été entreprise (DONGUY, 1974). Des faits nouveaux ont ainsi été constatés : la netteté de la renverse des flux de surface entre chacune des deux moussons, l'entraînement par la mousson de nord-est d'eau chaude et salée puis d'eau tempérée et très salée, enfin la présence, pendant un mois au moins, d'un upwelling équatorial.

Ainsi, on peut penser que les données ont été largement exploitées. Une étude sur plusieurs années

aurait cependant encore été nécessaire pour distinguer les caractères accidentels de ceux qui se produisent normalement chaque année et par conséquent estimer la variabilité du phénomène de mousson. Malheureusement, la fermeture du Canal de Suez en juin 1967 ne l'a pas permis. Cependant il est toujours possible de comparer cet ensemble de données à des résultats antérieurs et postérieurs.

Remerciements.

L'auteur adresse ses remerciements au comman-

dant et à l'équipage des navires « La Bourdonnais », « Jean Laborde », « Ferdinand de Lesseps », « Pierre Loti » de la Compagnie des Messageries Maritimes, « Ile Maurice », « Ile de la Réunion », « Nosy-Bé », « Ville de Bordeaux », « Ville de Dunkerque », « Ville du Havre », « Ville de Majunga », « Ville de Nantes », « Ville de Tamatave », « Ville de Tananarive », « Ville de Rouen » de la Nouvelle Compagnie Havraise Peninsulaire, « Gasikara » et « Ile Sainte Marie » de la Compagnie Auxiliaire de Navigation de Madagascar.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 18 octobre 1974.

BIBLIOGRAPHIE

- BERRIT (G. R.), 1961. — Contribution à la connaissance des variations saisonnières dans le Golfe de Guinée. Observations de surface le long des lignes de navigation. 1^{re} partie. *Cah. Océanogr.* Vol. 13, n° 10 : 715-727.
- DONGUY (J.-R.), 1970. — Observations de surface le long des lignes de navigation dans la partie Ouest de l'Océan Indien. *Cah. Océanogr.* Vol. 22, n° 4 : 353-366.
- DONGUY (J.-R.), 1972. — Comparaison de données superficielles avec celles de satellites artificiels dans la partie occidentale de l'Océan Indien. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. X, n° 1 : 99-104.
- DONGUY (J.-R.), 1974. — Une année d'observations de surface dans la zone de mousson de la partie occidentale de

l'Océan Indien. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. XII, n° 2 : 117-128.

- LA VIOLETTE (P. E.), CHABOT (P. L.), 1968. — Nimbus II satellite sea surface temperature versus historical data in a selected region : a comparative study. *Deep Sea Res.*, vol. 15, n° 5 : 617-622.
- MATTHEWS (D. J.), 1926. — Reports of the Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean in 1905. *Physical Oceanography. Trans. of the Linnean Society of London*, vol 19 contrib 7 : 129-205.
- WYRTKI (K.), 1971. — Oceanographic Atlas of the International Indian Ocean Expedition. National Science Foundation. Washington D. C.

























