

Océanographie Physique - Nature des eaux au Nord de la Nouvelle-Guinée.

Note de MM. Henri Rotschi, Christian Colin, Christian Hénin et Claude Oudot, présentée par M. André Gougenheim.

Résumé.

Deux croisières du N.O. Coriolis, au Nord de la Nouvelle-Guinée, ont montré que quatre masses d'eau participent à la formation des eaux équatoriales subsuperficielles du Pacifique occidental. Deux sont originaires de la côte occidentale du continent américain, une troisième vient de la mer du Corail et une quatrième de la mer des Célèbes. Leur distribution et l'évolution spatiale de leurs caractéristiques sont étroitement liées à la circulation, leur abondance varie en cours d'année.

On a montré (1) l'importance considérable de la zone située au Nord de la Nouvelle-Guinée dans l'acquisition, en subsurface, par le courant de Cromwell, de ses principales caractéristiques hydrologiques. Néanmoins, la fréquence et la densité des observations ne permettaient pas une étude détaillée de cette zone. Le navire océanographique Coriolis, du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa, y a donc exécuté, respectivement en janvier-février et juin-juillet 1971, deux croisières comportant un réseau très dense d'observations qui conduisent à une vision renouvelée des masses d'eau en présence et de la circulation dans cette région.

O. R. S. T. O. M. 21

Collection de Référence

12 FEV. 1973 n°

59210aa

Figure 1.

De toutes les variables hydrologiques étudiées, c'est l'oxygène dissous qui fournit, du fait des grandes variations de sa concentration entre les différentes eaux types sources, les informations les plus significatives. En juin-juillet 1971, sa répartition verticale à 154° E, en fonction de l'anomalie thermostérique, indique que trois masses d'eau définissent la physionomie hydrologique des eaux subsuperficielles dont l'anomalie thermostérique est inférieure à 300 cl/t (24,96 g/l) et qui ont une profondeur supérieure à 200 m (fig. 1). Au sud de l'équateur et avec un noyau sur l'isanoستère 260 cl/t (26,44 g/l), il y a une eau à teneur en oxygène inférieure à 3,0 ml/l, dont la salinité est comprise entre 35,7 ‰ et 34,9 ‰ et dont l'anomalie thermostérique varie entre 250 cl/t (25,49 g/l) et 140 cl/t (26,65 g/l). Cette eau, présente encore à 149° E et à 145°30 E, disparaît à 142°30 E et n'a jamais été observée à 137° E (2), (3), (4) et (5). Les mesures directes de courants et le potentiel d'accélération sur la surface isanoستérique 160 cl/t (26,44 g/l) indiquent un mouvement cyclonique, avec entraînement vers l'Ouest au Sud et vers l'Est au Nord.

Dans le Pacifique Sud, la seule source possible d'eau ayant ces caractéristiques est le minimum d'oxygène formé le long de la côte du Pérou (6) et (7) et s'écoulant en direction de l'Ouest vers 5° S aux niveaux supérieurs (200-160 cl/t) et le long de l'équateur au niveau inférieur (120 cl/t). Un minimum d'oxygène, inférieur à 2,6 ml/l, associé à une salinité de 34,7 ‰, apparaît à l'équateur sur la surface isanoستérique 120 cl/t (26,86 g/l); il est encore visible à 145°30 E, mais disparaît à 142°30 E. La distribution de l'oxygène sur cette surface isanoستérique indique clairement (6) qu'une telle eau ne peut provenir que du minimum péruvien d'oxygène et des études antérieures dans le Pacifique Occidental et Central (8) l'associent au courant équatorial intermédiaire qui s'écoule vers l'Ouest, sous le courant de Cromwell. Les mesures directes de courant confirment que ce minimum d'oxygène appartient à un flux portant à l'Ouest.

Au Nord de 2° N, apparaît une autre eau où la concentration minimale est inférieure à 1 ml/l et dont le noyau a une anomalie thermostérique (135 cl/t) inférieure à celle du noyau de l'eau intermédiaire du Pacifique Nord (160-170 cl/t). Des études détaillées de l'hydrologie à 137° E (2) ont suggéré

que cette eau dérive de l'eau du minimum d'oxygène formé le long de la côte d'Amérique du Nord et d'Amérique Centrale, entraînée vers l'Ouest par le courant équatorial Nord et reprise au voisinage des îles Philippines par la partie inférieure du contre-courant équatorial Nord. Les croisières du Coriolis suggèrent au contraire que cette eau fait partie d'un flux Ouest identifié à 170° E et que les calculs géostrophiques confirment au Nord de la Nouvelle-Guinée, sur les surfaces isanostériques 100, 120 et 140 cl/t, tout au moins à l'Ouest de 154° E. A l'appui de cette hypothèse, il convient de remarquer que c'est la première fois qu'est mise en évidence, dans cette région, une si petite concentration en oxygène pouvant difficilement découler d'un autre transport que direct à partir de la source qui est le minimum de la côte d'Amérique Centrale.

A cheval sur l'équateur et entre les eaux des minima de l'hémisphère Nord et de l'hémisphère Sud, on trouve, avec un noyau vers 160 cl/t une eau relativement riche en oxygène, où la concentration est supérieure à 3,4 ml/l. et que les mesures de courant identifient comme appartenant au courant de Cromwell. On a montré (1) qu'elle provient de la mer du Corail qui, dans la région, est la seule source possible d'eau de salinité proche de 34,9 ‰ avec une teneur en oxygène de l'ordre de 3,4 ml/l. Les mesures directes de courant indiquent qu'elle pénètre dans la région par le détroit de Vitiaz et le Canal St Georges et qu'elle s'écoule en subsurface vers le Nord-Ouest, le long de la côte Nord de la Nouvelle-Guinée. L'eau de la mer du Corail, avec une teneur en oxygène supérieure à 3,0 ml/l. et une salinité comprise entre 34,6 ‰ et 34,8 ‰, est également visible au Sud de l'équateur, sous l'eau du Pérou. Sa partie Sud est entraînée vers l'Ouest et sa partie Nord vers l'Est.

Figure 2.

A $142^{\circ}30$ E (fig. 2), l'eau du Pérou a disparu, aussi bien au Sud de l'équateur qu'associée au courant équatorial intermédiaire dont les mesures de courant confirment l'absence. Par contre, à l'équateur et aux anomalies thermostériques inférieures à 120 cl/t (26,86 g/l), il y a une eau où la concentration est inférieure à 3,0 ml/l et qui, d'après le potentiel d'accélération sur la surface isanostérique 100 cl/t (27,07 g/l), se déplace vers l'Est. Elle résulte probablement de la dilution de l'eau de la mer du Corail par celle provenant de la mer des Celèbes qui a la même salinité mais dont la teneur en oxygène est légèrement inférieure (2) et (6).

La croisière de janvier-février 1971 indique la présence en subsurface des mêmes masses d'eau. Cependant, les eaux des minima d'oxygène d'Amérique Centrale au Nord de l'équateur et du Pérou au Sud sont nettement moins abondantes, tandis que l'eau équatoriale du Pérou, entraînée par le courant équatorial intermédiaire, est plus abondante. Les mesures directes confirment que ce courant était plus fort en début d'année qu'au milieu. La disparition partielle de l'eau d'Amérique Centrale est liée à l'affaiblissement, en cette période de l'année, du contre-courant équatorial Nord (9).

Les eaux formées en grande abondance le long du continent américain jouent donc, au Nord de la Nouvelle-Guinée, un rôle important dans l'acquisition, par les flux portant à l'Est, de leurs caractéristiques hydrologiques qui, même en subsurface, varient au cours de l'année. Elles permettent en outre une délimitation hydrologique précise du courant de Cromwell et du courant équatorial intermédiaire; la limite inférieure du premier est plus profonde et associée à une densité plus grande à l'extrémité Ouest du Pacifique que dans sa partie centrale.

- (1) H. Rotschi et B. Wauthy, Cah. ORSTOM, ser. Oceanogr. 7, 1969.
- (2) J. Masuzawa, Oceanogr. Mag., 19, 1967.
- (3) J. Masuzawa, Oceanogr. Mag., 20, 1968.
- (4) H. Akamatsu et T. Sawara, Oceanogr. Mag., 21, 1969.
- (5) J. Masuzawa, T. Akiyama, Y. Kawarada et T. Sawara, Oceanogr. Mag., 22, 1970.
- (6) J.L. Reid, The Johns Hopkins Oceanographic Studies, 2, 1965.
- (7) M. Tsuchiya, The Johns Hopkins Oceanographic Studies, 3, 1968.
- (8) Ph. Hisard et P. Ruel, Cah. ORSTOM, sér. Oceanogr., 8, 1970.
- (9) K. Wyrtki et R. Kendall, J. Geophys. Res., 72, 1967.

(Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa,
B.P. n° 4 - Nouméa
Nouvelle-Calédonie).

1372

Légende des illustrations.

Figure 1 : Répartition, en fonction de l'anomalie thermostérique, en juin-juillet 1971, à 154° E, de la salinité (espacement des isolignes 0,10 ‰) et de l'oxygène (espacement des isolignes 0,20 ml/l).

Figure 2 : Même répartition à 142°30 E.