CIRCULATION SUPERFICIELLE ET SUBSUPERFICIELLE EN MER DU CORAIL ET A 170°E

par J. R. DONGUY, C. OUDOT, F. ROUGERIE*

Résumé

Les conditions de surface et de subsurface en Mer du Corail et à proximité de celle-ci ont été étudiées principalement en hiver austral 1956, en été austral 1960 et en été austral 1958. Ces conditions conduisent à une schématisation en été et en hiver, de la circulation superficielle et subsuperficielle qui est caractérisée par une prédominance du flux portant à l'est en été et du flux portant à l'ouest en hiver. On distingue toute l'année, un courant équatorial et un courant équatorial sud portant à l'ouest, un contre-courant équatorial sud et un contre-courant tropical sud portant à l'est.

SUMMARY

Surface and subsurface conditions in the Coral Sea and in the neighbourhood have been studied mainly in austral winter 1956; in austral summer 1960 and in austral summer 1958. These conditions lead to schematize the surface and subsurface circulation in summer and in winter which is characterized by a predominance of the east flow in summer and of the west flow in winter. All the year, an Equatorial Current and a South Equatorial Current are flowing to the west, a South Equatorial Countercurrent and a South Tropical Countercurrent are flowing to the east.

INTRODUCTION

De nombreuses campagnes océanographiques ont eu lieu en Mer du Corail et ont mis en évidence la complexité de sa circulation. Elles ont été conduites principalement par le C.S.I.R.O. (Division of Fisheries and Oceanography, CRONULLA, Australie) et par le Centre O.R.S.T.O.M. de NOUMÉA, Nouvelle-Calédonie; il s'y ajoute quelques croisières japonaises (Таканаян, 1960). Rochford (1958, 1959, 1968) a défini les masses d'eau présentes en Mer du Corail principalement à partir d'observations de navires marchands. WYRTKI (1960) s'est attaché à proposer un modèle de circulation saisonnière à partir des observations de dérive des navires marchands; puis à partir des résultats des campagnes G1/60 et G2/60 du navire de recherche GASCOYNE, il a précisé l'hydrologie et la circulation en Mer du Corail. De 1956 à 1961, le navire de recherche ORSOM III du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa a fait régulièrement des campagnes en Mer du Corail et certains navires de la Marine Nationale (TIARE, LA DUNKERQUOISE) ont participé à ces recherches. A la suite de celles-ci, Rotschi (1959, 1960, 1961), LEGAND et Rotschi (1962), Rotschi et Lemasson (1967) se sont attachés à décrire la circulation et à étudier son influence sur la productivité de la région. Les observations du navire de recherche CORIOLIS du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa qui, de 1965 à 1968, a travaillé le long du méridien 170°E, ont conduit à identifier des courants zonaux entre 20° S et 4° N et rendent nécessaire une révision des schémas habituels de la circulation en Mer du Corail.

Les travaux du C.S.I.R.O. (Division of Fisheries and Oceanography) et ceux du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa, constituent la matière principale de cette étude.

Les croisières suivantes ont été utilisées :

^{*} Océanographes physiciens, Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa (Nouvelle-Calédonie), B. P. nº 4.

NAVIRES	Institutions	Croisières	Dates	Mesures	Références
SATUMA MARU.	Japanese Hydrog. Office	Equapac	juilaoût 56	tSO2	Equapac Data
Horizon	Scripps Oceanogr. Instit.	56-4 Equapac	août 56	t S	Equapac Data
Orsom III	O.R.S.T.O.M.	56-4 Equapac	septoct. 56	tSO2	Rap. Sci. IFO nº 3
ORSOM III	O.R.S.T.O.M.	56-5	oct. 56	t S O ₂	Rap. Sci. IFO nº 5
Vityaz	Acad. des Sciences U.R.S.S.	V 25	juil. 57	tSO2	National Oceanographic Data Center
Takuyo Maru	Japanese Hydrog. Office	5802-1	janvfév. 58	t S O ₂	Japanese Data Center
SATUMA MARU.	Japanese Hydrog. Office	5802-11	fév. 58	t S O ₂	Japanese Data Center
Vityaz	Acad. des Sciences U.R.S.S.	V 26	fév. 58	t S O2	National Oceanographic Data Center
Vityaz	Acad. des Sciences U.R.S.S.	V 27	avril 58	$t S O_2$	National Oceanographic Data Center
Orsom III	O.R.S.T.O.M.	Astrolabe	mai 58	$t S O_2$	Rap. Sci. IFO nº 8 et nº 9
ORSOM III	O.R.S.T.O.M.	Boussole	nov. 58	$t S O_2$	Rap. Sci. IFO nº 12 et nº 13
Gascoyne	C.S.I.R.O.	G1/60	fév. 60	tSO ₂ PO ₄	Oceanogr. Cruise Report nº 5
GASCOYNE	C.S.I.R.O.	G2/60	avril 60	tSO2PO4	Oceanogr. Cruise Report nº 5
Orsom III	O.R.S.T.O.M.	Dillon	mai 60	$t S O_2$	Rap. Sci. IFO nº 18
TIARE	Marine Nationale-	Entre-	août 60	$t \le O_2$	Rap. Sci. IFO-CLOEC nº 21
	0.R.S.T.O.M.	casteaux			
Orsom III	0.R.S.T.O.M.	Epi	sept. 60	$t \le O_2$	Rap. Sci. IFO nº 22 et nº 23

NAVIRES	INSTITUTIONS	Croisières	DATES	MESURES	Références
LA DUNKERQUOISE.	Marine Nationale O.R.S.T.O.M.	Guadalcanal	déc. 62	t S O ₂	Cahiers O.R.S.T.O.M. Océanogr. 1964 vol. U nº 1 np. 49-154
LA DUNKERQUOISE.	Marine Nationale O.R.S.T.O.M.	Iulé	janv. 65	tS	Non publié
SHUNYO MARU	Nankai Regio- nal Fisherics Research Laboratory		octdéc. 65	t S	Results of Fish. Ocea- nogr. Obs. Fish. Agency Tokyo 1969
DIAMANTINA	C.S.I.R.O.	Dm/4/68	mai 68	$t \le O_2$	Data Report Coral Sea 4/1
KIMBLA	C.S.I.R.O.	2/68	juin 68	$t \le O_2$	Data Report Coral Sea 4/2
Navires mar- chands	C.S.I.R.O.		1956-1958 et 1960	t S	Oceanographical Stat. List vol. 31, vol. 39, vol. 50
Coriolis	O.R.S.T.O.M.	Bora 1	nov. 65	$\mathrm{t}~\mathrm{S}~\mathrm{O_2}~\mathrm{PO_4}~\mathrm{NO_3}~\mathrm{NO_2}$	Rapp. Sci. ORSTOM Nouméa nº 9
Coriolis	0.R.S.T.O.M.	Bora 2	mars 66	$t \ S \ O_2 \ PO_4 \ NO_3 \ NO_2$	Rapp. Sci. ORSTOM Nouméa nº 10
Coriolis	O.R.S.T.O.M.	Bora 3	juin 66	$t \ S \ O_2 \ PO_4 \ NO_3 \ NO_2$	Rapp. Sci. ORSTOM Nouméa nº 11
Coriolis	0.R.S.T.O.M.	Bora 4	sept. 66	$t S O_2 PO_4 NO_3 NO_2$	Rapp. Sci. ORSTOM Nouméa nº 12
CORIOLIS	O.R.S.T.O.M.	Cyclone 2	mars 67	$t S O_2 PO_4 NO_2$	Rapp. Sci. ORSTOM Noumėa nº 20
Coriolis	O.R.S.T.O.M.	Cyclone 3	avril 67	$ t S O_2 PO_4 NO_3 NO_2 $	Rapp. Sci. ORSTOM Nouméa nº 21
Coriolis	0.R.S.T.O.M.	Cyclone 4	juin 67	$t \ S \ O_2 \ PO_4 \ NO_3 \ NO_2$	Rapp. Sci. ORSTOM Nouméa nº 25
Coriolis	0.R.S.T.O.M.	Cyclone 5	juil. 67	$t S O_2 PO_4 NO_3 NO_2$	Rapp. Sci. ORSTOM Nouméa nº 26
CORIOLIS	0.R.S.T.O.M.	Cyclone 6	août 67	$t \ S \ O_2 \ PO_4 \ NO_3 \ NO_2$	Rapp. Sci. ORSTOM Nouméa nº 27
Coriolis	O.R.S.T.O.M.	Cyclone 7	avril 68	$t S O_2 PO_4 NO_3 NO_2$	Rapp. Sci. ORSTOM Nouméa nº 31

CONDITIONS SUPERFICIELLES

D'après TAKAHASHI (1960) et LEGAND et ROTSCHI (1962), la circulation en Mer du Corail est caractérisée par une divergence entre 10° S et 12° S, appelée la divergence des Salomon, dont l'intensité semble subir des variations saisonnières. WYRTKI (1960, 1962) a présenté successivement deux types de circulation possibles : l'un (WYRTKI, 1960) montre qu'un flux portant à l'ouest pénétre toute l'année en Mer du Corail entre les Iles Salomon et les Nouvelles-Hébrides et diverge vors le nord et le sud au contact de l'Australie; l'autre (WYRTKI, 1962) montre qu'un mouvement anticyclonique était établi en avril 1960. Ce dernier schéma de circulation, indiquant une prédominance des courants méridiens superficiels en Mer du Corail vers 165° E, semble peu compatible avec l'existence de courants zonaux vers 170° E. En effet, REID (1959) a signalé



Fig. 1. — Février-mai 1960. Salinité superficielle et topographie dynamique de la surface de la mer relative à 1000 décibars, en mètres dynamiques, en Mer du Corail.

l'existence de novembre à avril, d'un courant de surface portant à l'est et semblant prendre naissance aux Iles Salomon. Il a proposé de l'appeler « contre-courant équatorial sud ». JARRIGE (1968) a mis en évidence, à chaque croisière du CORIOLIS le long de 170° E, un flux géostrophique superficiel portant à l'est vers 10° S et associé à une faible salinité. MERLE, ROTSCHI, VOITURIEZ (1969) ont montré la permanence de deux flux portant à l'est associés l'un et l'autre à une faible salinité de surface, le contre-courant équatorial sud vers 10° S et le contre-courant tropical sud vers 17° S.

Les mesures disponibles autorisent une étude saisonnière de la circulation géostrophique relative à 1.000 décibars ou à 500 décibars; elles sont complétées par des mesures directes de courant faites le long de 170° E par le CORIOLIS et le long de 172° E par le VITYAZ.

Été austral (février-mai 1960).

La topographie dynamique de la surface de la mer relative à 1.000 décibars (fig. 1) met en évidence un système de courants zonaux en Mer du Corail. De 10° S à 20° S, on distingue successivement : le contre-courant équatorial sud portant à l'est, le courant équatorial sud portant à l'ouest et le contre-courant tropical sud portant à l'est. La Mer du Corail a alors une salinité de surface inférieure à $35,0^{\circ}/_{00}$ au nord de 15° S, supérieure au sud. La salinité est plus faible à l'ouest de 150° E et au nord de la Nouvelle Guinée.

Cette situation et celle de toutes les croisières faites en été austral nous permettent de proposer un schéma plausible de la circulation de surface à cette saison (fig. 2). Celui-ci indique



Fig. 2. - Masses d'eau superficielles et courants de surface en Mer du Corail pendant l'été austral.

une prédominance du flux portant à l'est en Mer du Corail (contre-courant équatorial sud et contre-courant tropical sud). L'origine de ce flux est la mousson de NW qui induit au nord de la Nouvelle-Guinée, un fort courant est transportant de l'eau chaude et dessalée (WYRTKI, 1961). Vers 145° E, ce flux se divise en deux parties : l'une atteint la latitude 10° S à 170° E et forme le contre-courant équatorial sud; l'autre pénètre en Mer des Salomon et en Mer du Corail principalement par le Détroit de Vityaz pour former le contre-courant tropical sud qui atteint la latitude 17° S à 170° E. Cet écoulement vers l'est est grandement facilité par l'existence en Mer du Corail, de 10° S à 15° S, de la zone de convergence intertropicale des alizés (RAMAGE, 1961) : la présence dans cette région de vents faibles et variables en direction, contrastant avec les alizés, constitue une zone de moindre résistance pour un courant portant à l'est. Rotschi et al. (1964) avaient trouvé en décembre 1962 un type de circulation semblable.

D'après Rochford (1959) et Rotschi (1959, 1960), la Mer des Salomon et le nord de la Mer du Corail sont occupés en surface par de l'eau chaude et peu salée ($T > 26 \circ C$, $34,0 \circ/_{00} < S < 34,5 \circ/_{00}$) qu'ils appellent « eau équatoriale sud ». Cette eau a été retrouvée, le long de 170° E, aux environs de 10° S et de 17° S, par MERLE, ROTSCHI, VOITURIEZ (1969) sous forme d'un minimum de salinité



Fig. 3. — Août-octobre 1956. Salinité superficielle et topographie dynamique de la surface de la mer relative à 1000 décibars en mètres dynamiques, en Mer du Corail.

de surface associé à un flux portant à l'est. Elle n'est pas formée sur place mais semble venir de la Mer des Célèbes qui constitue un réservoir d'eau chaude et dessalée et peut être considérée comme la source des contre-courants équatoriaux (WYRTKI, 1961). L'eau de surface du contrecourant équatorial nord a été appelée par MUROMTSEV (1963) « eau équatoriale superficielle » $(26 \circ C < T < 29 \circ C, 34,0 \circ /_{00} < S < 34,5 \circ /_{00}).$

Le contre-courant équatorial sud, de même origine, est constitué de la même masse d'eau que l'on appellera selon MUROMTSEV (1963) « eau équatoriale ». Pour WYRTKI (1967), cependant, c'est de l'« eau tropicale de surface ».



Fig. 4. -- Masses d'eau superficielles et courants de surface en Mer du Corail pendant l'hiver austral.

<35,5 °/00). MUROMTSEV (1963) l'appelle « eau tropicale superficielle du Pacifique sud » et WYRTKI (1967) « eau équatoriale de surface » parce qu'elle constitue la partie méridionale du flux ouest du courant équatorial à l'équateur et au nord de ce dernier. En fait, cette eau, amenée par le courant équatorial, est dérivée de l'eau subtropicale du Pacifique sud, située vers 20° S et 130° W.

Au sud de la Nouvelle-Calédonie, il existe un flux portant à l'ouest. Ce flux a été reconnu par 20° S à 170° E et se prolonge en Mer du Corail par le courant est australien. Il entraîne de l'eau chaude et salée ($22^{\circ}C < T < 28^{\circ}C$, $35,5^{\circ}/_{00} < S < 35,8^{\circ}/_{00}$) que Muromisev (1963) et LEMASSON (1966) appellent « eau subtropicale superficielle du Pacifique sud central » et WYRTKI (1967) « eau subtropicale de surface ». En fait, cette eau est dérivée de l'eau subtropicale du Pacifique sud.

Hiver austral (août-octobré 1956).

La topographie dynamique de la surface de la mer relative à 1000 décibars (fig. 3) met en évidence le même système de courants zonaux que pendant l'été austral. La salinité semble être inférieure à $35,0 \circ/_{00}$ en Mer du Corail de 165° E à 155° E, supérieure à l'est et au nord.



Fig. 5. — Janvier-mai 1958. Salinité superficielle et topographie dynamique de la surface de la mer relative à 1000 décibars en mètres dynamiques, en Mer du Corail.

Cette situation et celle de toutes les croisières faites en hiver austral nous permettent de proposer un schéma plausible de la circulation de surface à cette saison. Celui-ci (fig. 4) indique une prédominance du flux portant à l'ouest induit par les alizés du SE qui, de 20° S à l'équateur, soufflent de mars à novembre. Comme en été austral, ce flux est séparé en deux parties par le contre-courant équatorial sud. De 170° E à 150° E, le courant équatorial coule au nord de 8° S. Une partie de son flux porte à l'ouest au nord de la Nouvelle-Guinée; l'autre s'infléchit partiellement vers le SE et alimente le contre-courant équatorial sud. A 170° E, le flux de celui-ci est plus faible qu'en été austral et la salinité de surface est supérieure (34,5 °/₀₀ <S <34,8 °/₀₀) (JARRIGE, 1968). Le courant équatorial sud pénètre en Mer du Corail au sud des Iles Salomon et se subdivise en deux branches; la branche nord rejoint le courant équatorial en passant par le Détroit de Vityaz; la branche sud, après avoir modifié sa direction, alimente d'une part le courant est australien, d'autre part, le contre-courant tropical sud. Les caractéristiques de celui-ci sont différentes de celles observées en été austral : en Mer du Corail, sa position est plus méridionale et sa salinité superficielle supérieure (34,8 °/₀₀ <S <35,0 °/₀₀). La modification des propriétés des contre-courants est la conséquence de leur alimentation directe par les courants équatoriaux;



Fig. 6. — Février-mai 1960. Salinité sur la surface isanostérique 340 cl/t et topographie dynamique à 150 mètres de profondeur relative à 1000 décibars, en Mer du Corail.

en effet, la masse d'eau présente en Mer du Corail est dérivée de l'eau subtropicale du Pacifique sud, amenée par le courant équatorial et diluée par une certaine quantité d'eau équatoriale qui semble persister toute l'année en Mer des Salomon. L'eau du contre-courant tropical sud est dérivée de l'eau subtropicale du Pacifique Sud, diluée par de l'eau dessalée présente dans le Golfe de Papouasie à l'est du Détroit de Torres, comme le montrent les conditions de surface de la croisière 2/68 du KIMBLA. Il est à remarquer que les précipitations sont alors maximales dans cette région (BROOKFIELD, HART, 1966).

Au sud de la Nouvelle-Calédonie, le flux portant à l'ouest observé en saison chaude, persiste en saison fraîche et alimente en partie le courant est australien. L'eau qu'il entraîne est dérivée de l'eau subtropicale du Pacifique sud.

De 1956 à 1968, la circulation de surface pendant la plupart des campagnes en Mer du Corail présente les mêmes caractères que celle trouvée à 170° E par MERLE, ROTSCHI, VOITURIEZ (1969); seule l'année 1958 fait exception. Au début de l'année 1958, la salinité de surface du courant équatorial était beaucoup plus faible qu'en 1956 (fig. 5) (34,7 °/₀₀ au lieu de 35,5 °/₀₀) et le contrecourant tropical sud ne semblait pas exister. D'après BJERKNES (1966), l'été austral 1957-1958



Fig. 7. — Masses d'eau sur la surface isanostérique 340 cl/t et courants à 150 mètres de profondeur en Mer du Corail pendant l'été austral.

a été marqué par un affaiblissement anormal des alizés d'est à l'équateur. Il en est résulté un faible développement du courant équatorial (AUSTIN, 1960) et un renforcement du contre-courant équatorial sud. La forte salinité observée en Mer du Corail ne peut être attribuée qu'à un exceptionnel développement du courant équatorial sud. Le courant équatorial sud ainsi renforcé empêche l'intrusion du contre-courant tropical sud en Mer du Corail.

CONDITIONS SUBSUPERFICIELLES

Le maximum de salinité subtropical constitue un niveau remarquable et coïncide approximativement avec la surface isanostérique 340 cl/t vers 150 à 200 mètres de profondeur.

Été austral (février-mai 1960).

De 10° S à 20° S, la topographie dynamique à 150 mètres de profondeur (fig. 6) relative à 1000 décibars met en évidence un système de courants zonaux semblable à celui de la surface.



Fig. 8. — Août-octobre 1956. Salinité sur la surface isanostérique 340 cl/t et topographie dynamique à 200 mètres de profondeur relative à 1000 décibars, en Mer du Corail.

On distingue du nord au sud un courant portant à l'est, un courant portant à l'ouest et un courant portant à l'est. Le flux portant à l'ouest est associé à une salinité supérieure à $35,7 \circ/_{00}$. Par contre, les flux portant à l'est sont associés à une salinité inférieure à $35,7 \circ/_{00}$.

Cette situation et celle de toutes les croisières faites en été austral nous permettent de proposer un schéma plausible de la circulation de subsurface à cette saison. Celui-ci (fig. 7) montre la présence de deux flux : l'un portant à l'est, situé de part et d'autre des Iles Salomon, qui constitue la partie profonde du contre-courant équatorial sud, l'autre portant à l'ouest, au sud des Iles Salomon, partie profonde du courant équatorial sud. Le flux portant à l'est entraîne une eau dont la salinité croît d'ouest en est, passant de $35,6 \circ/_{00}$ en Mer du Corail (fig. 6) à $35,8 \circ/_{00}$ le long de 170° E (MERLE, ROTSCHI, VOITURIEZ, 1969). MUROMTSEV (1963) appelle l'eau de subsurface des contre-courants équatoriaux « eau équatoriale subsuperficielle du Pacifique ouest ». En fait, il y a continuité entre la surface et la subsurface, et cette masse d'eau peut simplement être appelée eau équatoriale.

Le flux portant à l'ouest entraîne une eau dont la salinité décroît d'est en ouest, passant de $35,9 \circ/_{00}$ le long de 170° E à $35,7 \circ/_{00}$ en Mer du Corail (fig. 6). Il est constitué d'eau de salinité



Fig. 9. — Masses d'eau sur la surface isanostérique 340 cl/t et courants à 200 mètres de profondeur en Mer du Corail pendant l'hiver austral.



Fig. 10. - Distribution de la salinité le long de 153° E, entre l'équateur et 10° S.



Fig. 11. — Diagramme S-O₂ sur la surface isanostérique 340 cl/t à 170° E.

maximale qui provient de l'Océan Pacifique central (TSUCHIYA, 1968). MUROMTSEV (1963) l'appelle « eau subtropicale de subsurface du Pacifique sud » et WYRTKI (1962) « eau subtropicale inférieure ». En fait, c'est de l'eau subtropicale du Pacifique sud. Le courant équatorial l'entraîne vers l'ouest au nord de 10º S jusqu'à la longitude de la Nouvelle Bretagne, au niveau de laquelle une partie de son flux s'infléchit vers le sud-est et alimente le contre-courant équatorial sud. L'eau présente de part et d'autre des Iles Salomon est donc constituée par un mélange d'eau équatoriale amenée par le contre-courant équatorial sud, et d'eau subtropicale du Pacifique sud amenée par le courant équatorial. Le courant équatorial sud entraîne directement l'eau subtropicale du Pacifique sud en Mer du Corail, où, à l'ouest de 165º E, il provoque la formation d'un mouvement tourbillonnaire anticyclonique qui est à l'origine d'un flux portant à l'est vers 17º S. Celui-ci constitue la partie profonde du contre-courant tropical sud; sa faible salinité et sa forte teneur en oxygène peuvent s'expliquer par le mélange de l'eau subtropicale amenée par le courant équatorial sud et d'une eau provenant du sud de la Mer du Corail. En effet, d'après ROCHFORD (1968), en été austral, l'eau à 20° S a une salinité inférieure à 35,65 °/00 et une teneur en oxygène proche de 4,0 ml/l. Elle provient de la convergence tropicale à 30° S. Au sud de 18° S, WYRTKI (1962) signale la présence d'une eau de salinité maximale qu'il considère comme la partie méridionale de l'« eau subtropicale inférieure ».



Fig. 12. - Mai 1968. Salinité sur la surface isanostérique 340 cl/t en Mer du Corail.

Hiver austral (août-octobre 1956).

La topographie dynamique à 200 mètres de profondeur (fig. 8) relative à 1000 décibars met en évidence un système de courants zonaux semblable à celui de la surface. De l'équateur à 20° S, on distingue le courant équatorial, le contre-courant équatorial sud, le courant équatorial sud et le contre-courant tropical sud. Ce dernier est moins étendu qu'en surface.

Sur la surface isanostérique 340 cl/t, le flux portant à l'ouest (courant équatorial et courant équatorial sud) a une salinité supérieure à $36,0 \circ/_{00}$ à proximité immédiate de la Mer du Corail et à 170° E. Le contre-courant équatorial sud présente une salinité inférieure à $36,0 \circ/_{00}$, tandis que le contre-courant tropical sud a une salinité inférieure à $35,6 \circ/_{00}$.

Cette situation et celle de toutes les croisières faites en hiver austral nous permettent de proposer un schéma plausible de la circulation de subsurface à cette saison. Celui-ci (fig. 9) a de nombreuses analogies avec celui de l'été mais le flux portant à l'ouest est plus large. L'eau de salinité maximale (S>36,0 °/00) (eau subtropicale du Pacifique sud) apparaît principalement au nord des Iles Salomon (fig. 8). Une coupe faite en juillet 1957 par le VITYAZ le long de 153° E, de l'équateur à 10° S (fig. 10) montre la différence de salinité, sur la surface isanostérique 340 cl/t,



Fig. 13. - Mai 1968. Teneur en oxygène sur la surface isanostérique 340 cl/t en Mer du Corail.

entre le courant équatorial au nord des Iles Salomon et le contre-courant équatorial sud, au sud de celles-ci. Ce dernier est issu du courant équatorial avec réduction de la salinité et de la teneur en oxygène; la salinité est réduite, par dilution avec l'eau équatoriale qui persiste toute l'année près des Iles Salomon, la teneur en oxygène par reminéralisation de la matière organique.

A 170° E, sur la surface isanostérique 340 cl/t, le diagramme S-O₂ (fig. 11) différencie le flux portant à l'ouest de celui portant à l'est. Le flux ouest est représenté, par une droite de régression; par contre, deux groupes de points situés de part et d'autre de cette droite de régression représentent, l'un les observations à 10° S avec de faibles teneurs en oxygène caractéristiques du contrecourant équatorial sud, l'autre les observations faites au sud de 17° S avec des teneurs élevées en oxygène.

Sur la surface isanostérique 340 cl/t, l'évolution du contre-courant tropical sud est mise en évidence par les observations de la DIAMANTINA (croisière DM 4/68) en mai 1968. Les figures 12 et 13 montrent en effet une eau de faible salinité ($S < 35,6 \circ/_{00}$) et de forte teneur en oxygène ($O_2 > 4,2 \text{ ml/l}$) qui se mélange, vers 17° S, avec la partie septentrionale de l'eau subtropicale du Pacifique sud.

En 1958, les conditions hydrologiques, sur la surface isanostérique 340 cl/t, ne semblent plus



Fig. 14. — Février-mai 1958. Salinité sur la surface isanostérique 340 cl/t et topographie dynamique à 200 mètres de profondeur relative à 1000 décibars.

 $\mathbf{2}$

se différencier de celles des autres années. La topographie dynamique à 200 mètres de profondeur relative à 1000 décibars (fig. 14) est peu différente de celle rencontrée les autres années mais, en 1958, le contre-courant équatorial sud était plus septentrional et le contre-courant tropical sud, difficilement décelable, n'était caractérisé, vers 18° S, que par une zone de faible salinité et sans pente dynamique (fig. 14). Par contre, comme WYRTKI (1962) l'a signalé, on distingue, de part et d'autre de cette zone, deux masses d'eau subtropicale légèrement différentes par leurs propriétés (au nord $S > 35,9 \circ/_{00}$, $O_2 < 4 ml/l$; au sud $S > 35,7 \circ/_{00}$, $O_2 > 4 ml/l$) (fig. 14 et 15).

A 170° E, un diagramme PO_4-O_2 (fig. 16), sur la surface isanostérique 340 cl/t, fait apparaître deux droites de régression de pentes différentes avec un changement de propriétés vers 16° S. De 20° S à 16° S, la droite de régression a une pente égale au rapport de minéralisation théorique $\Delta O = -276$. Au nord de 16° S, le changement de pente indique une augmentation progressive de $\overline{\Delta P}$

la quantité de phosphate préformé : le rapport de minéralisation ΔO passe de - 276 à - 410. $\overline{\Delta P}$

On peut donc considérer la latitude 16° S comme la limite sud des courants équatoriaux subsuperficiels.



Fig. 15. — Février-mai 1958. Teneur en oxygène sur la surface isanostérique 340 cl/t.



Fig. 16. — Diagramme PO₄-O₂ sur la surface isanostérique 340 cl/t, à 170º E.

CONCLUSION

A partir de données espacées dans le temps et couvrant partiellement la Mer du Corail, il a été possible de préciser les grandes lignes de la circulation de surface et de subsurface et son hydrologie. Les flux, généralement zonaux, subissent des variations importantes au cours de l'année : il y a prédominance d'un flux d'eau dessalée portant à l'est en été austral et prédominance d'un flux d'eau salée portant à l'ouest en hiver austral. Le contact du contre-courant équatorial sud et du courant équatorial sud engendre un doming mis en évidence par Rotschi (1961) sous le nom de divergence des Salomon. Son influence sur la productivité de la région semble importante et il serait intéressant d'en préciser l'extension.

BIBLIOGRAPHIE

- AUSTIN (T. S.), 1960. Summary 1955-57 ocean temperature, central Equatorial Pacific. Reports, California Coop. oceanic Fish. Invest., vol. VII, pp. 52-55.
- BJERKNES (J.), 1966. A possible response of the atmosphere Hadley circulation to equatorial anomalies of ocean temperature. *Tellus*, vol. XVIII, nº 2, pp. 820-829.
- BROOKFIELD (H. C.) et HART (D.), 1966. Rainfall in the Tropical Southwest Pacific. Research School of Pacific Studies. Depart. of Geog. Pub G/3. The Australian National University, Canberra, 25 p., 10 fig.
- JARRIGE (F.), 1968. On the eastward flow in the Western Pacific South of the equator. J. Mar. Res., vol. 26, nº 3, pp. 286-289.

LEGAND (M.) et ROTSCHI (H.), 1962. — Bilan des recherches océanographiques françaises en Mer du Corail entre 1956 et 1961. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr., vol. XIV, nº 10, pp. 703-718.

LEMASSON (L.), 1966. — Nature des eaux superficielles entre la Nouvelle-Calédonie et l'Australie. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Océanogr., vol. IV, nº 3, pp. 55-76.

MERLE (J.), ROTSCHI (H.) et VOITURIEZ (B.), 1969. — Zonal circulation in the Tropical Western South Pacific at 170° E. Bull. jap. Soc. Fish. Oceanogr. Special Number (Prof UDA's commemorative Papers).

- MUROMTSEV (A. M.), 1963. The principal hydrological features of the Pacific Ocean. Oldbourne Press, London, 417 p., 177 fig.
- RAMAGE (C. S.), 1961. Meteorology of the South Pacific Ocean. Hawaii Inst. Geoph. Contrib. nº 224, 23 p., 15 fig.
- REID (J. L.), 1959. Evidence of a south Equatorial countercurrent in the Pacific Ocean. Nature, London, vol. 184, pp. 209-210.
- REID (J. L.), 1961. On the geostrophic flow at the surface of the Pacific ocean with respect to the 1000 decibars surface. *Tellus*, vol. XIII, nº 4, pp. 489-502.
- ROCHFORD (D. J.), 1958. The seasonal circulation of the surface water masses of the Tasman and Coral Seas. Rep. Div. Fish Oceanogr. C.S.I.R.O. Austr. nº 16, 5 p.
- ROCHFORD (D. J.), 1959. The primary external water masses of the Tasman and Coral Seas. C.S.I.R.O. Div. Fish Oceanogr. Technical Paper, nº 7, 28 p.
- ROCHFORD (D. J.), 1968. The continuity of water masses along the western boundary of the Tasman and Coral Seas. Austral. J. Mar. Freshwat. Res., vol. 19, nº 1, pp. 77-90.
- Rotschi (H.), 1959. Hydrologie et dynamique du nord-ouest de la Mer du Corail. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Océanogr., vol. XI, nº 10, pp. 727-750.
- ROTSCHI (H.), 1960. Récents progrès des recherches océanographiques entreprises dans le Pacifique sud-ouest. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Océanogr., vol. XII, nº 4, pp. 248-267.
- ROTSCHI (H.), 1961. Contribution française en 1960 à la connaissance de la Mer du Corail : océanographie physique. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Océanogr., vol. XIII, nº 7, pp. 435-455.
- ROTSCHI (H.), MAGNIER (Y.), TIRELLI (M.) et GARBE (J.), 1964. Résultats des observations scientifiques de la Dunkerquoise, croisière Guadalcanal. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Océanogr., vol. II, nº 1, pp. 49-154.
- ROTSCHI (H.) et LEMASSON (L.), 1967. Oceanography of the Coral and Tasman Seas. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. nº 5, pp. 49-97.
- TAKAHASHI (T.), 1960. Existence of a contra solem vertical motion in the Coral Sea. Rec. Oceanogr. Works Jap., vol. V, nº 2, pp. 52-53.
- TSUCHIYA (M.), 1968. Upper waters of the intertropical Pacific Ocean. The Johns Hopkins Oceanogr. Studies, nº 4, 50 p.
- WYRTKI (K.), 1960. The surface circulation in the Coral and Tasman Seas. C.S.I.R.O. Divis. Fish. Oceanogr. Technical Paper, nº 8, 44 p., 18 fig.
- WYRTKI (K.), 1961. Scientific results of Marine investigations of the South China Sea and the Gulf of Thailand 1959-1961. Naga Report University of California. Scripps Instit. Oceanogr. La Jolla, Calif., 195 p.
- WYRTKI (K.), 1962. The subsurface water masses in the western South Pacific Ocean. Austral. J. Mar. Freshwat. Res., vol. 13, nº 1, pp. 18-48.
- WYRTKI (K.), 1962. Geopotential topographies and associated circulation in the Western South Pacific Ocean. Austral. J. Mar. Freshwai. Res., vol. 13, nº 2, pp. 89-106.
- WYRTKI (K.), 1967. Circulation and water masses in the Eastern Equatorial Pacific Ocean. Int. J. Oceanol. Limmol., vol. 1, nº 2, pp. 117-147.