

LA MER DU CORAIL EN RÉGIME D'ALIZÉ DE SUD-EST

F. ROUGERIE et J.-R. DONGUY

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

RÉSUMÉ

Les données recueillies en Mer du Corail et en Mer des Salomon pendant la croisière « GORGONE » du N. O. CORIOLIS en novembre-décembre 1972 à la fin de la période des alizés de sud-est, ont permis de préciser les conditions hydrologiques particulières de cette zone et de les rattacher aux grands traits de la circulation de l'Océan Pacifique. Plusieurs types d'eau ont été décrits, les uns originaires du Pacifique occidental équatorial ou du Pacifique central sud, les autres résultant d'un processus de mélange local. Le rôle des détroits des îles Salomon et celui des ouvertures orientales et méridionales se sont avérés importants dans l'équilibre des échanges avec l'Océan Pacifique.

ABSTRACT

The data gathered in the Coral and Solomon Seas during « GORGONE » cruise of R/V CORIOLIS in November-December 1972 at the end of S.E. trade-winds season, have allowed to state precisely the peculiar hydrographic conditions in this area and to connect them to the great features of the Pacific circulation. Several types of water has been described, ones coming from the equatorial western Pacific or from the central southern Pacific, others formed by local mixing. The straits of the Solomon islands and the western and southern openings are important for the exchange rate with the Pacific Ocean.

1. INTRODUCTION.

La Mer du Corail (fig. 1) forme la bordure occidentale de la partie tropicale de l'Océan Pacifique sud; elle est presque fermée à l'ouest par les côtes de l'Australie et de la Nouvelle-Guinée et au nord par les îles des archipels Bismark et Salomon. En revanche, elle est ouverte à l'influence de l'Océan Pacifique à l'est, si l'on excepte les obstacles formés par les Nouvelles-Hébrides et la Nouvelle-Calédonie. Au sud, vers 20° S, les hauts fonds Chesterfield forment un important obstacle à la circulation des eaux. La limite géographique entre la Mer du Corail et la Mer de Tasman a été fixée au parallèle 30° S (FAIRBRIDGE 1966) et la zone marine située au nord de

12° S, limitée au nord par les îles Salomon et l'archipel Bismark, est appelée Mer des Salomon. Ainsi l'ensemble Mer du Corail — Mer des Salomon est une région où les relations avec l'Océan Pacifique sont assez aisées par l'est et le sud et seulement possibles au nord par des passages étroits et peu nombreux.

C'est aussi une zone qui, au moins dans sa partie nord-ouest, est soumise à l'alternance de la mousson. De décembre à avril en général, des vents de nord-ouest amènent des précipitations abondantes sur la Mer des Salomon. De juin à novembre, les alizés de sud-est soufflent sur toute la Mer du Corail et leur force croît avec la latitude jusque vers 30° S.

Dans un précédent travail, DONGUY, OUDOT, ROUGERIE (1970) ont précisé les types de circulation

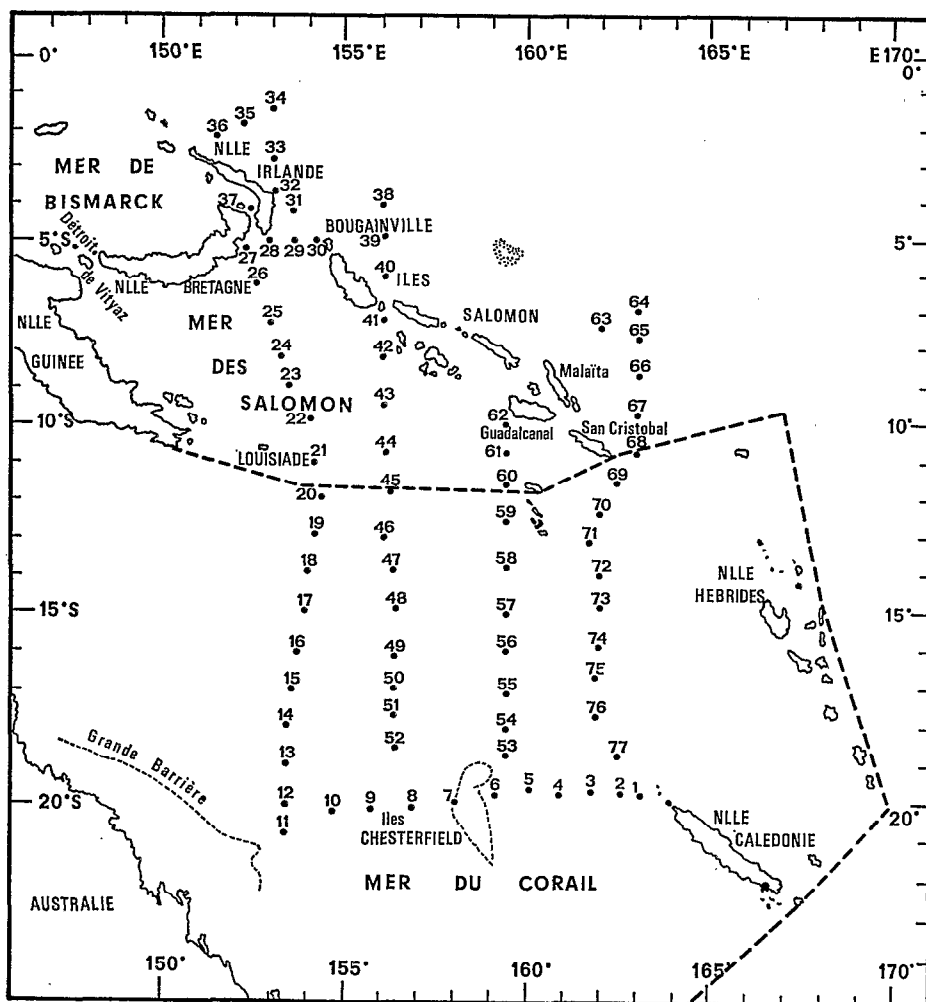


Fig. 1. — Position des stations de la croisière GORGONE. En tireté, les limites de la Mer du Corail.

induits par chaque régime de vent, en utilisant des données très espacées géographiquement et chronologiquement. Seules des mesures faites dans un temps assez court et couvrant la totalité de la zone marine pouvaient en donner une bonne description. C'est dans ce but que la croisière GORGONE fut réalisée avec le N. O. CORIOLIS du 14 novembre au 20 décembre 1972, c'est-à-dire à la fin du régime des alizés de sud-est. Elle fut limitée en latitude par les parallèles 2° S et 20° S et en longitude par les méridiens 153° E et 163° E; elle a comporté quatre radiales nord-sud et 77 stations avec mesures de la température, de la salinité, de l'oxygène, du phosphate minéral, du silicate, du pH et de l'alcalinité à 24 immersions entre la surface et une profondeur de 1200 mètres.

2. CARACTÉRISATION ET DÉFINITION DES EAUX-TYPES.

2.1. Caractéristiques hydrologiques.

La partie supérieure des diagrammes T-S de la zone étudiée pendant la croisière GORGONE est très dispersée (fig. 2 a). Au-dessous d'un niveau isanostérique proche de 230 cl/t situé à une profondeur voisine de 200 mètres, les diagrammes T-S se rapprochent; à partir d'un niveau proche de 170 cl/t, ils peuvent être assimilés à la droite définie par SVERDRUP *et al.* (1942), pour caractériser l'eau équatoriale; vers 80 cl/t, on observe le minimum de salinité de l'eau antarctique intermédiaire. Les diagrammes T-O₂ (fig. 2 b) et S-O₂ (fig. 3) complètent

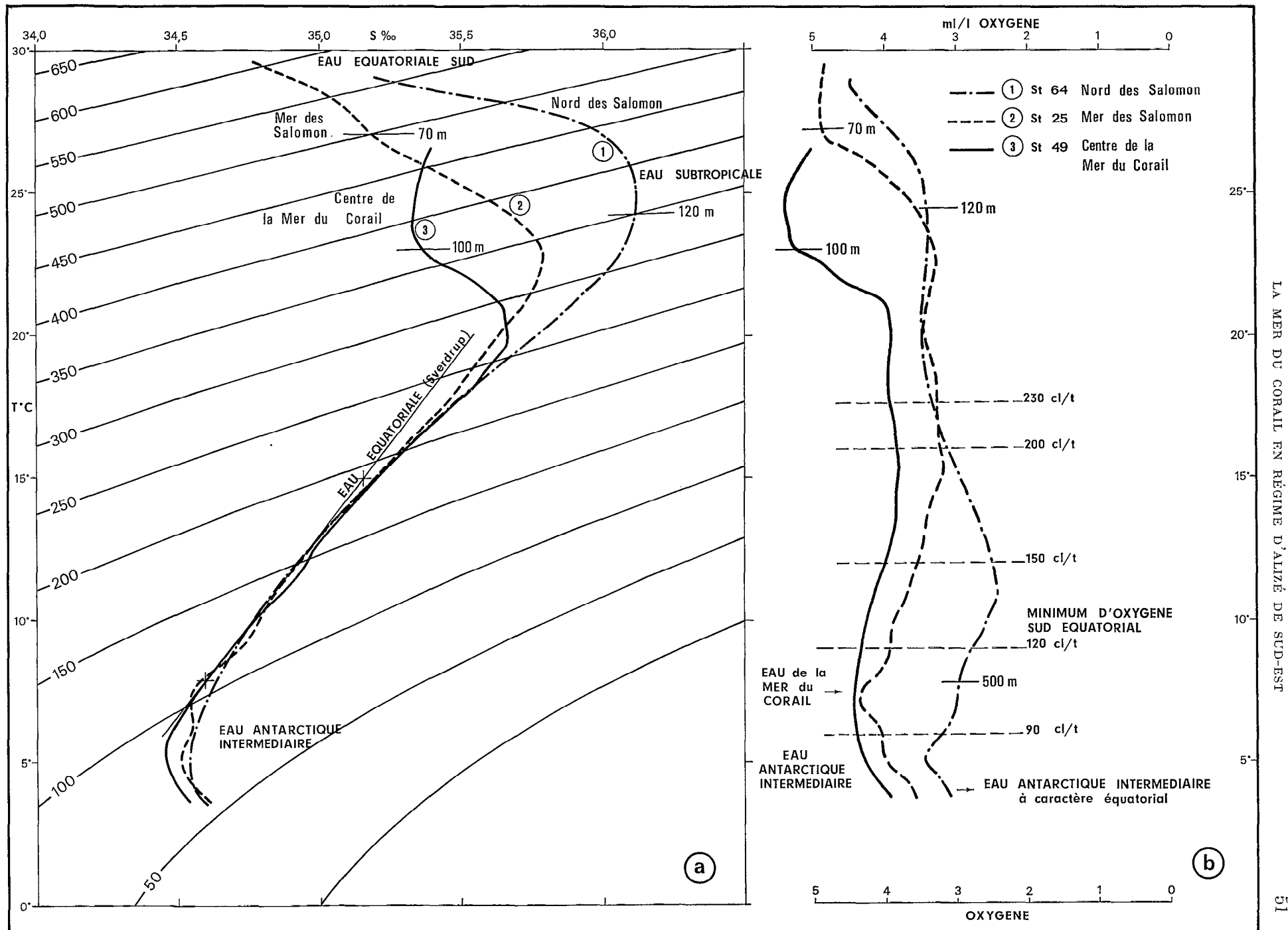


Fig. 2. — Diagramme T-S (a) et T-O₂ (b) de trois stations types de la croisière GORGONE : 1) au nord des îles Salomon ; 2) en Mer des Salomon ; 3) au centre de la Mer du Corail.

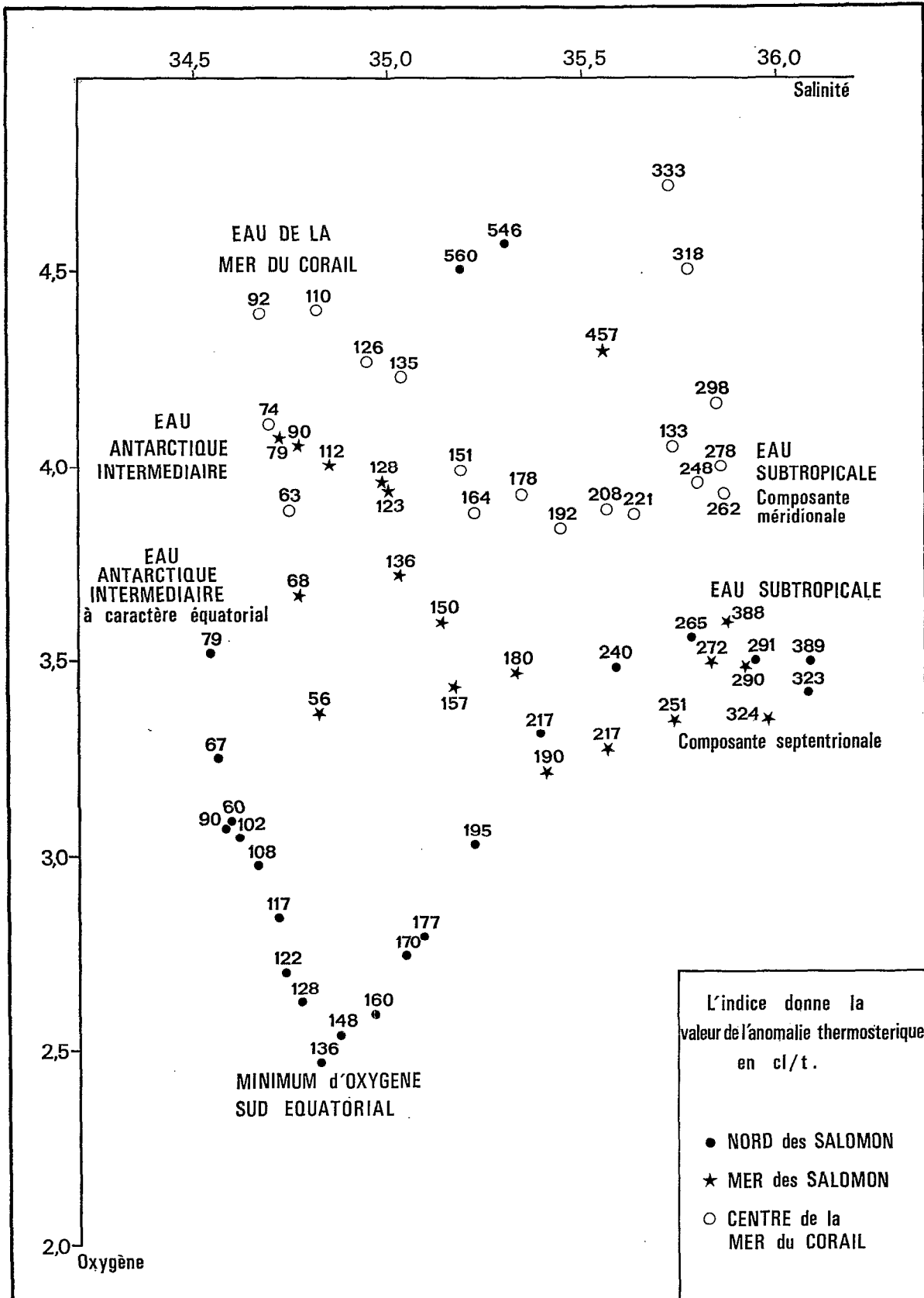


Fig. 3. — Diagramme S-O₂ de trois stations types de la croisière GORGONE : 1) au nord des îles Salomon ; 2) en Mer des Salomon ; 3) au centre de la Mer du Corail. La valeur de l'anomalie thermostérique de chaque observation est indiquée en indice.

utilement l'analyse des masses d'eau faite par les diagrammes T-S. ROTSCHE (1961) a utilisé cette méthode pour décrire la distribution de l'oxygène dans le Pacifique sud.

Les eaux superficielles ont des caractéristiques diverses. Au nord des îles Salomon (fig. 2 a), il existe un fort gradient vertical de salinité entre la surface ($S = 35,2 ‰$) et le maximum de salinité ($S = 36,2 ‰$). En Mer des Salomon où il y a aussi un fort gradient halin de la surface au maximum de salinité, l'eau superficielle que ROCHFORD (1959) appelle « eau équatoriale sud » est chaude et dessalée; elle est également légèrement sursaturée en oxygène. Au centre de la Mer du Corail, la salinité superficielle est proche de $35,3 ‰$ sur une épaisseur de 100 mètres environ.

En subsurface, on rencontre l'eau subtropicale du Pacifique sud caractérisée par un maximum de salinité. Au nord de $10° S$, ce maximum se trouve au voisinage de l'isohalète 340 cl/t; il est supérieur à $36,0 ‰$ au nord des îles Salomon, inférieur dans la Mer des Salomon. A cette salinité élevée est associé un minimum peu prononcé de la teneur en oxygène dissous; toutefois les deux noyaux ne coïncident pas, le minimum d'oxygène étant légèrement au-dessus du maximum de salinité. Dans le centre de la Mer du Corail, à l'épaisse lentille superficielle pratiquement isohaline, succède une couche où la salinité augmente jusqu'à une valeur proche de $35,8 ‰$; ce maximum de salinité moins intense que celui de la Mer des Salomon est à un niveau isanostérique inférieur à 340 cl/t. Dans la région étudiée, il existe donc deux types de maxima de salinité séparés approximativement par le parallèle $15° S$. Au nord, le maximum de salinité voisin de l'isohalète 340 cl/t peut dépasser $36,0 ‰$. Au sud, il est situé sur une isohalète proche de 300 cl/t et ne dépasse pas $35,8 ‰$. Ces deux types de maxima proviennent du Pacifique Central Sud mais atteignent la Mer du Corail par des voies différentes. WYRTKI (1962) qui le premier les a mis en évidence les appelle composantes septentrionale et méridionale de l'eau subtropicale sud. Le diagramme S-O₂ (fig. 3) permet de les distinguer facilement; la composante septentrionale (320-390 cl/t) a une salinité de $35,9-36,1 ‰$ et une teneur en oxygène voisine de $3,4-3,6$ ml/l; la composante méridionale (260-300 cl/t) a une salinité de $35,7 ‰$ environ et une teneur en oxygène voisine de $3,9-4,2$ ml/l.

Ces deux types d'eau identifiés d'après les diagrammes S-O₂ aux stations sont toujours nettement distincts (fig. 4); ils ne sont présents simultanément que sur la bordure occidentale de la zone étudiée. La composante méridionale de l'eau subtropicale se déplaçant vers le nord pénètre en Mer du Corail entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie. La composante septentrionale pénètre en Mer du Corail

au sud des îles Salomon; une partie envahit la Mer des Salomon, l'autre passe au sud de l'archipel de la Louisiade et son influence peut être notée le long du parallèle $18° S$ où les deux composantes se rejoignent vers $156° E$. Ce schéma confirme l'analyse de ROCHFORD (1969) et de DONGUY, OUDOT, ROUGERIE (*op. cit.*).

Dans la gamme des anomalies thermostériques 230 à 90 cl/t, le diagramme T-S est constitué par le mélange de l'eau subtropicale et de l'eau antarctique intermédiaire. Le diagramme T-O₂, en revanche, montre une structure plus complexe. Au nord des îles Salomon, entre 300 et 500 mètres de profondeur (de 150 à 120 cl/t), la teneur en oxygène passe par un minimum inférieur à 2,5 ml/l (fig. 2 b). C'est le minimum d'oxygène sud-équatorial formé, comme le montre TSUCHIYA (1968), au large du Pérou. Le diagramme S-O₂ (fig. 3) définit plus précisément cette masse d'eau: salinité proche de $34,7 ‰$, teneur en oxygène de 2,5 ml/l environ. L'influence de cette eau peut être décelée en Mer des Salomon où l'on distingue un minimum de teneur en oxygène entre 150 cl/t et 200 cl/t, c'est-à-dire à un niveau légèrement supérieur à celui observé au nord des îles Salomon. La distribution de l'oxygène sur l'isohalète 160 cl/t (fig. 5) montre le passage de ce minimum entre Guadalcanal et San Cristobal. Seule la partie supérieure pénètre en Mer du Corail, ce qui explique le changement apparent du niveau isanostérique.

Au sud des îles Salomon, en Mer du Corail et dans la partie ouest de la Mer des Salomon, entre 500 et 700 mètres de profondeur environ (120 cl/t à 90 cl/t), la teneur en oxygène passe par un maximum proche de 4,5 ml/l (fig. 2 b); WYRTKI (*op. cit.*) appelle l'eau ainsi caractérisée eau du maximum d'oxygène; c'est en fait la partie supérieure de l'eau antarctique intermédiaire. TSUCHIYA (*op. cit.*) a montré que son cheminement vers le nord à travers la Mer du Corail lui permet d'atteindre l'équateur à l'ouest de $155° E$; aussi a-t-elle été appelée eau de la Mer du Corail. Le diagramme S-O₂ (fig. 3) montre que cette eau (90-110 cl/t) a une salinité de $34,6-34,8 ‰$ et une teneur en oxygène de 4,0-4,4 ml/l.

Dans la gamme des anomalies thermostériques 90 à 70 cl/t (fig. 2 a), c'est-à-dire entre 800 et 1 200 mètres de profondeur, le minimum de salinité compris entre $34,45 ‰$ au sud et $34,55 ‰$ au nord est caractéristique de l'eau antarctique intermédiaire. Plus que la salinité, la teneur en oxygène permet de préciser la provenance de cette masse d'eau. En Mer du Corail, la teneur en oxygène est de l'ordre de 4,2 ml/l sur l'isohalète 80 cl/t et dans l'ouest de la Mer des Salomon, elle est de l'ordre de 4,0 ml/l. En revanche, au nord des îles Salomon et dans l'est de la Mer des Salomon, la concentration maximum de l'oxygène est seulement de l'ordre de 3,5 ml/l.

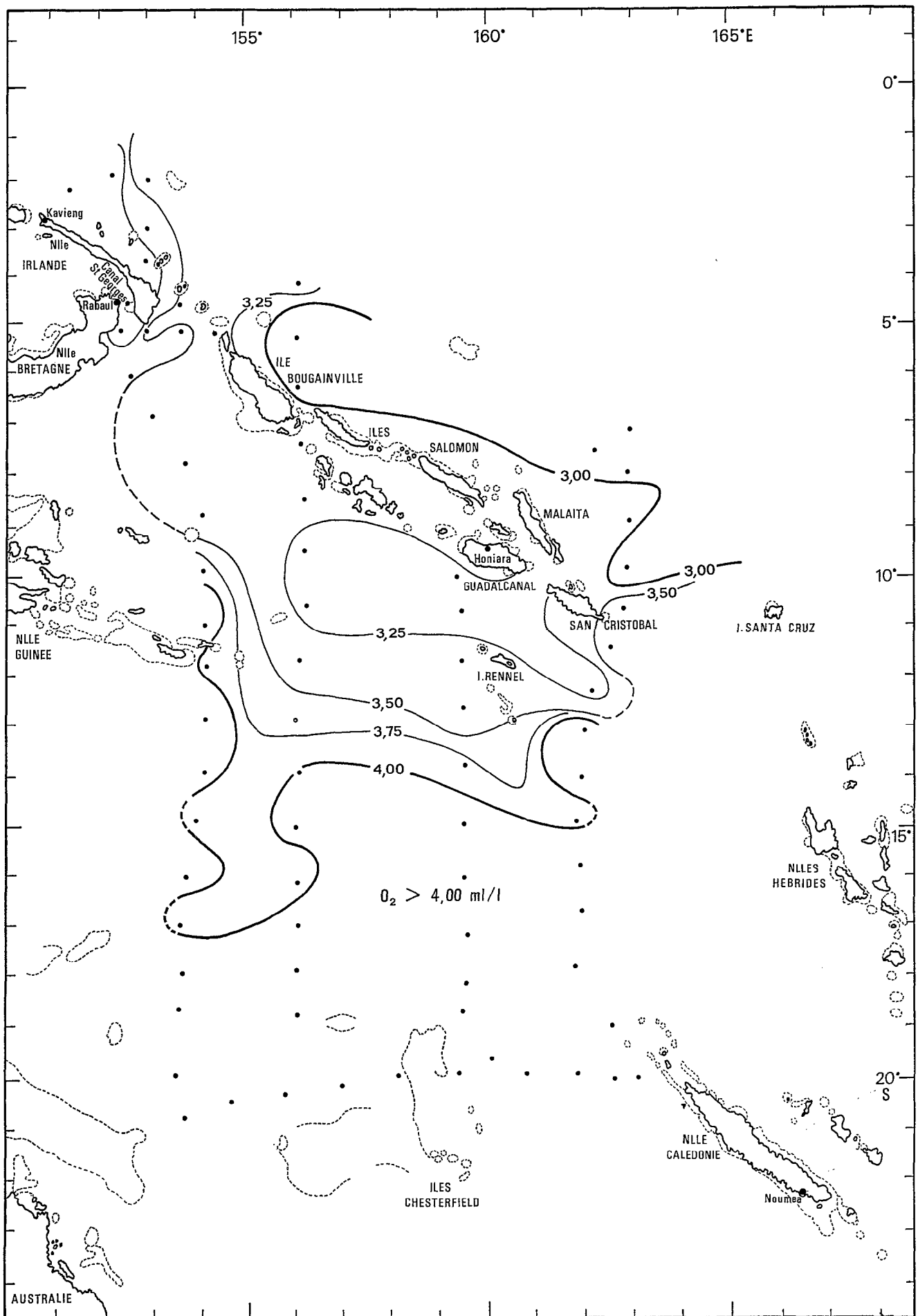


Fig. 5. — Distribution de l'oxygène dissous sur la surface isanostérique 160 σ_t pendant la croisière GORGONE.

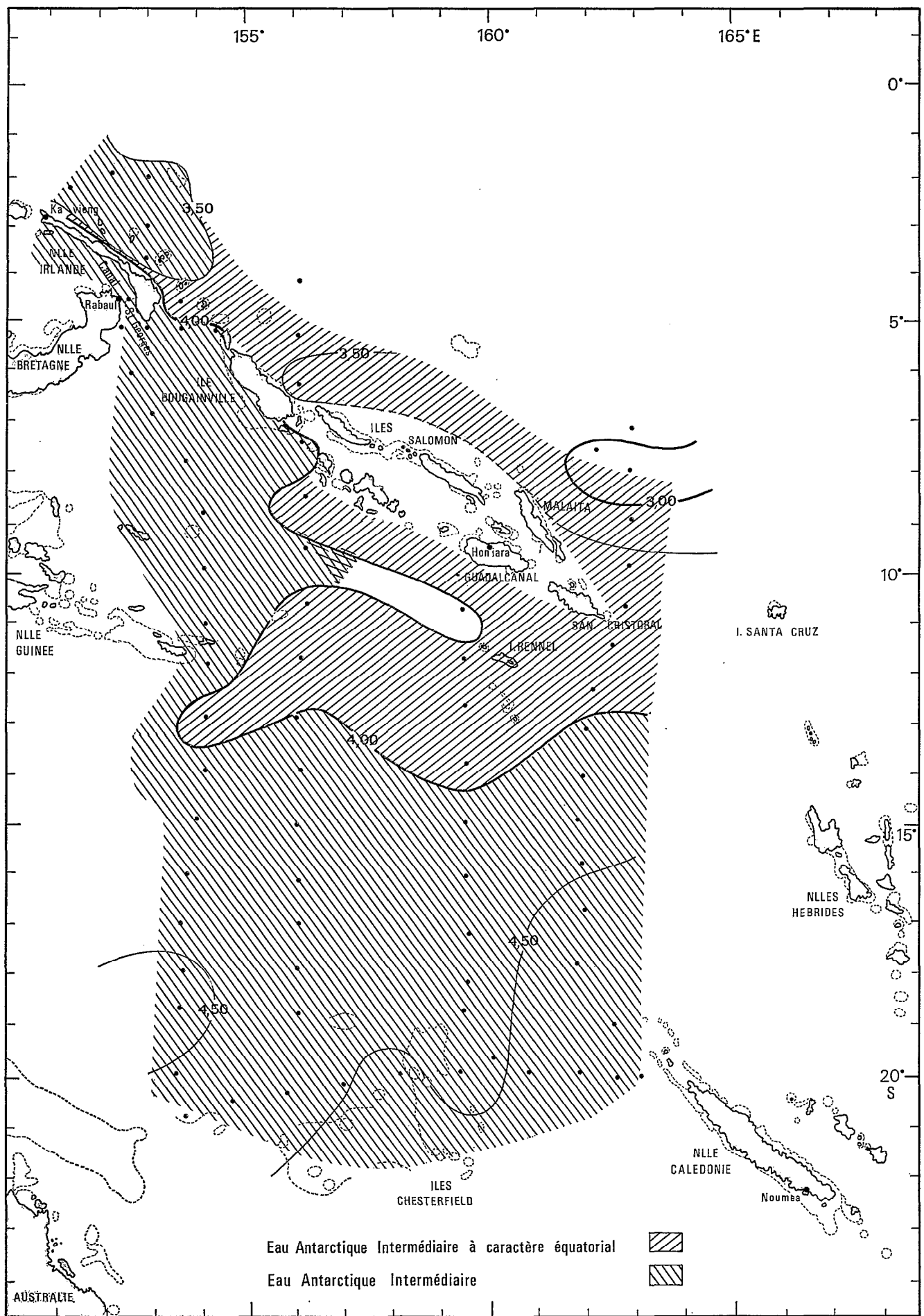


Fig. 6. — Distribution de l'oxygène dissous sur la surface isanostérique 100 cl/t pendant la croisière GORGONE.

TABLEAU I
Eaux types

	Profondeur	Densité	Température	Salinité	Oxygène
Eau Équatoriale Sud.....	0-70 m	630-550 cl/t	> 28 °C	34,0 ‰-35,0 ‰	sursaturation
Eau subtropicale	{ Composante septentrionale..... { Composante méridionale.....	100-150 m	24 °C	> 35,9 ‰	3,5 ml/l } min. rel. 4,0 ml/l }
		150-200 m	22 °C	35,7 ‰	
Eau du minimum d'oxygène Sud Équatorial.....	300-400 m	160-120 cl/t	9 °C-11 °C	34,7 ‰-34,8 ‰	< 2,6 ml/l
Eau Antarctique Intermédiaire :					
Trajet court.....	700-900 m	80-70 cl/t	5 °C	34,45 ‰	4,0 ml/l
à caractère équatorial.....	600-800 m	80-70 cl/t	4 °C	34,55 ‰	3,5 ml/l
<i>Eau dérivée</i>					
Eau de la Mer du Corail.....	500-700 m	100-90 cl/t	7 °C-8 °C	34,55 ‰-34,65 ‰	> 4,0 ml/l

Le diagramme S-O₂ (fig. 3) montre effectivement entre 74 et 79 cl/t deux masses d'eau de salinité voisine (34,5 ‰ et 34,7 ‰) mais de teneur en oxygène différent de 0,5 ml/l environ. De telles différences peuvent s'expliquer parce que ces masses d'eau, bien qu'ayant une origine commune, atteignent la Mer du Corail par des itinéraires différents. L'eau antarctique intermédiaire atteint la Mer du Corail à la suite d'un trajet court; en revanche, comme le montrent REID (1965) et JOHNSON (1973), la masse d'eau qui parvient au nord des îles Salomon ou dans l'est de la Mer des Salomon a parcouru un long trajet dans le Pacifique sud; elle est appelée eau antarctique intermédiaire à caractère équatorial. La distribution de l'oxygène sur la surface isosytérique 100 cl/t (fig. 6) reflète bien les déplacements mis en évidence par le potentiel d'accélération à 100 cl/t relativement à 1000 db. L'eau de la Mer du Corail qui est aussi la partie supérieure de l'eau antarctique intermédiaire, semble provenir en majeure partie du sud-est et atteint la Mer des Salomon à l'est de l'archipel de la Louisiade. L'eau antarctique intermédiaire à caractère équatorial pénètre en Mer du Corail au sud des îles Salomon jusqu'à 155° E.

Le tableau 1 résume les principaux résultats de l'analyse hydrologique.

2.2. Remarques concernant les caractéristiques chimiques.

Aucune analyse de sels nutritifs n'a pu être faite à bord mais des échantillons d'eau de 2 ml ont été stockés en godets de polyéthylène à la température de -20° C; leurs teneurs en phosphate et en silicate dissous ont ensuite été déterminées à terre au moyen

d'une chaîne automatique Technicon II. La grande dispersion des résultats laisse supposer en particulier pour les phosphates une certaine contamination due au mode de stockage. Les données recueillies sont insuffisantes pour rendre compte de la distribution globale des sels nutritifs et seuls quelques aspects particuliers ont pu être mis en évidence.

En surface, les eaux sont très pauvres en phosphate, les teneurs supérieures à 0,2 µatg/l étant exceptionnelles; les teneurs en silicate, généralement de l'ordre de 1,0 µatg/l, peuvent toutefois dépasser 2,0 µatg/l à proximité des détroits.

Entre la surface et 200 mètres de profondeur (fig. 7), le fait le plus remarquable est, vers 13° S,

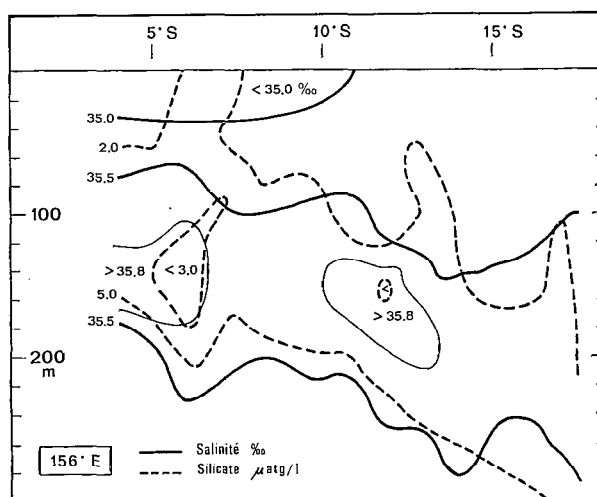


Fig. 7. — Distribution verticale de la salinité (en trait plein) et du silicate en µatg/l (en tireté) à 156° E de 3° S à 20° S pendant la croisière GORGONE.

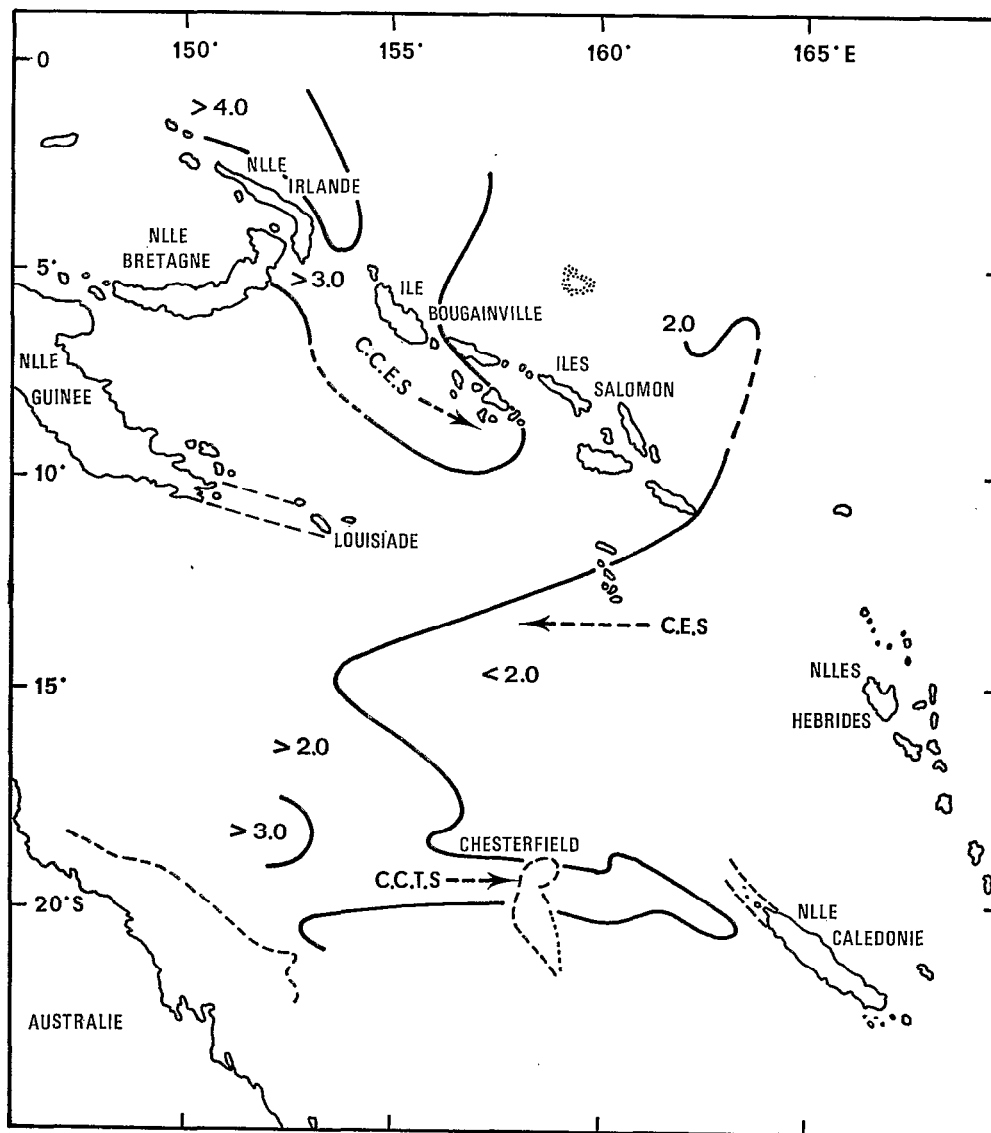


Fig. 8. — Distribution du silicate en $\mu\text{atg/l}$ sur la surface isanostérique 340 cl/t pendant la croisière GORGONE.

une structure en dôme de l'isoligne 2,0 $\mu\text{atg/l}$ de silicate, qui est confirmée par la distribution du phosphate et par le développement d'un front thermique superficiel peu actif. On observe également un second « doming » vers 18-19° S, plus net pour le silicate que pour le phosphate. Enfin, à proximité des îles Salomon, on décèle des remontées d'eau vers la surface. Ces intrusions d'eaux chargées en sels nutritifs, dans un milieu fortement oligotrophe sont des facteurs d'enrichissement bien que leur extension géographique soit limitée. Rotschi (1961) avait déjà signalé dans cette région une structure quasi-permanente d'enrichissement appelée diver-

gence des Salomon. Cette divergence localisée en 1960 dans le sud de l'île Guadalcanal semble avoir en 1972 une position plus difficile à définir et être de toute façon moins active. SAPOZHNIKOV *et al.* (1972) en ont évalué la vitesse verticale entre $4,2 \cdot 10^{-5}$ et $2,6 \cdot 10^{-2}$ cm/s.

Tout au long de l'arc Nouvelle-Irlande - Iles Salomon, les eaux sont relativement riches en silicate dissous, les teneurs les plus élevées étant à proximité immédiate des côtes probablement à cause de l'apport terrigène dû au ruissellement sur les reliefs des îles soumises à une forte pluviosité. Toutefois, le long de cet arc, les teneurs décroissent vers le

sud-est c'est-à-dire dans le sens de l'écoulement des eaux qui proviennent en partie du Pacifique occidental : la distribution du silicate dissous sur l'isanostère 340 cl/t (fig. 8) montre que les teneurs sont supérieures à $4,0 \mu\text{atg/l}$ au nord de la Nouvelle-Irlande et n'atteignent plus que $3,0 \mu\text{atg}$ dans l'est de la Mer des Salomon; elles sont aussi supérieures à $3,0 \mu\text{atg/l}$ vers 19°S et s'atténuent progressivement dans le sens du flux qui porte aussi à l'est. De même, il existe aussi une bonne concordance (fig. 7) entre une faible teneur en silice et une forte salinité due à l'eau subtropicale originaire de l'est, concordance plus nette au nord des îles Salomon où le milieu est franchement océanique qu'au sud de cet archipel.

Les régions centrales de la mer des Salomon et de la Mer du Corail sont les plus pauvres en substances nutritives. Dans les détroits, il est possible qu'il se forme des cellules convectives turbulentes suffisamment fortes pour percer localement la pycnocline et enrichir les eaux superficielles. Dans le sud, les stations faites le long du parallèle 20°S montrent

(fig. 9) qu'à l'ouest des Chesterfield il existe des indices de doming; le même phénomène se retrouve dans le nord-ouest de la Nouvelle Calédonie où il est suffisamment fort pour entretenir dans les eaux superficielles une teneur en phosphate supérieure à $0,3 \mu\text{atg/l}$.

En résumé, on peut distinguer en Mer du Corail trois zones bénéficiant de processus d'enrichissement : la première suit l'arc de l'archipel des Salomon où l'apport terrigène entretient les fortes teneurs en silicate venant de l'ouest du Pacifique; la deuxième, moins bien définie, légèrement enrichie en phosphate et en silicate entre 10°S et 13°S , pourrait représenter une forme atténuée de la divergence des Salomon. Enfin la troisième, entre 18°S et 20°S est caractérisée par des indices notables d'enrichissement à l'ouest des îles Chesterfield et de la Nouvelle-Calédonie.

3. ASPECTS GÉNÉRAUX DE LA CIRCULATION.

3.1. En surface.

La topographie dynamique de la surface de la mer relativement à 1 000 décibars (fig. 10) met bien en évidence un système de courants principalement zonaux. Du sud au nord, on peut ainsi différencier plusieurs systèmes de flux :

(a) Vers 20°S , entre la Nouvelle-Calédonie et l'Australie, l'espace marin est en fait réduit à deux passages séparés par le plateau des Chesterfield. A l'ouest on remarque une cellule anti-cyclonique, à l'est la direction méridienne du courant n'est pas nettement marquée. Au nord de la Nouvelle-Calédonie, on observe un flux Est.

(b) Dans la partie centrale de la Mer du Corail, entre 12°S et 19°S , la circulation est caractérisée par deux tourbillons, l'un anti-cyclonique vers 14°S , l'autre cyclonique vers 16°S . Cette situation très contrastée entraîne un grand brassage des eaux dont les effets sur l'homogénéisation de la salinité ont déjà été notés pour les 100 premiers mètres.

(c) La Mer des Salomon entre 8°S et 10°S est occupée par le courant équatorial sud. Entre 8°S et 5°S , il y a juxtaposition de flux Est et de flux Ouest.

La circulation est proche de celle présentée par DONGUY, OUDOT, ROUGERIE (*op. cit.*) pour l'hiver austral 1956. Le contre-courant équatorial sud n'est visible qu'au nord des îles Salomon. Le contre-courant tropical sud, notable en 1956 entre 15°S et 18°S , n'apparaît en 1972 qu'au nord de la

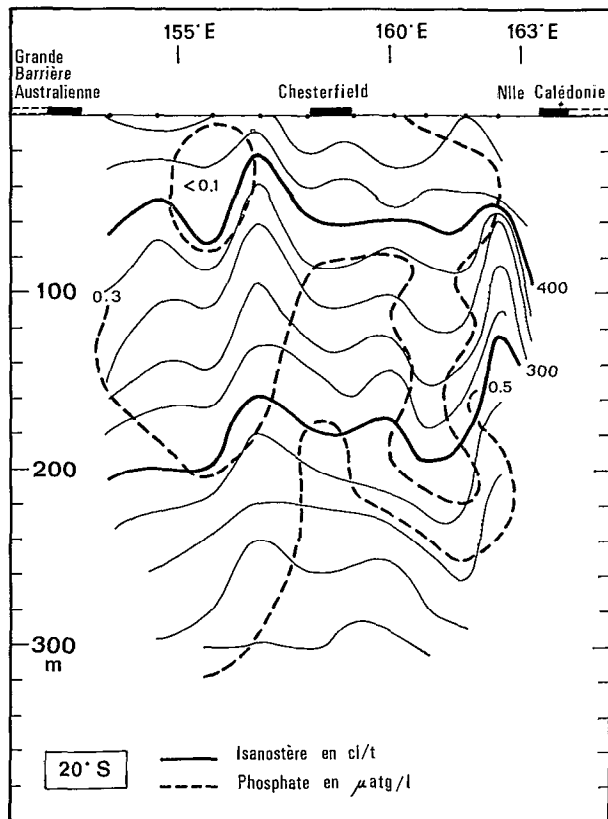


Fig. 9. — Distribution verticale à 20°S de l'anomalie thermique en cl/t (traits pleins) et du phosphate inorganique dissous en $\mu\text{atg/l}$ (tireté) entre la Nouvelle-Calédonie et la Grande Barrière Australlienne.

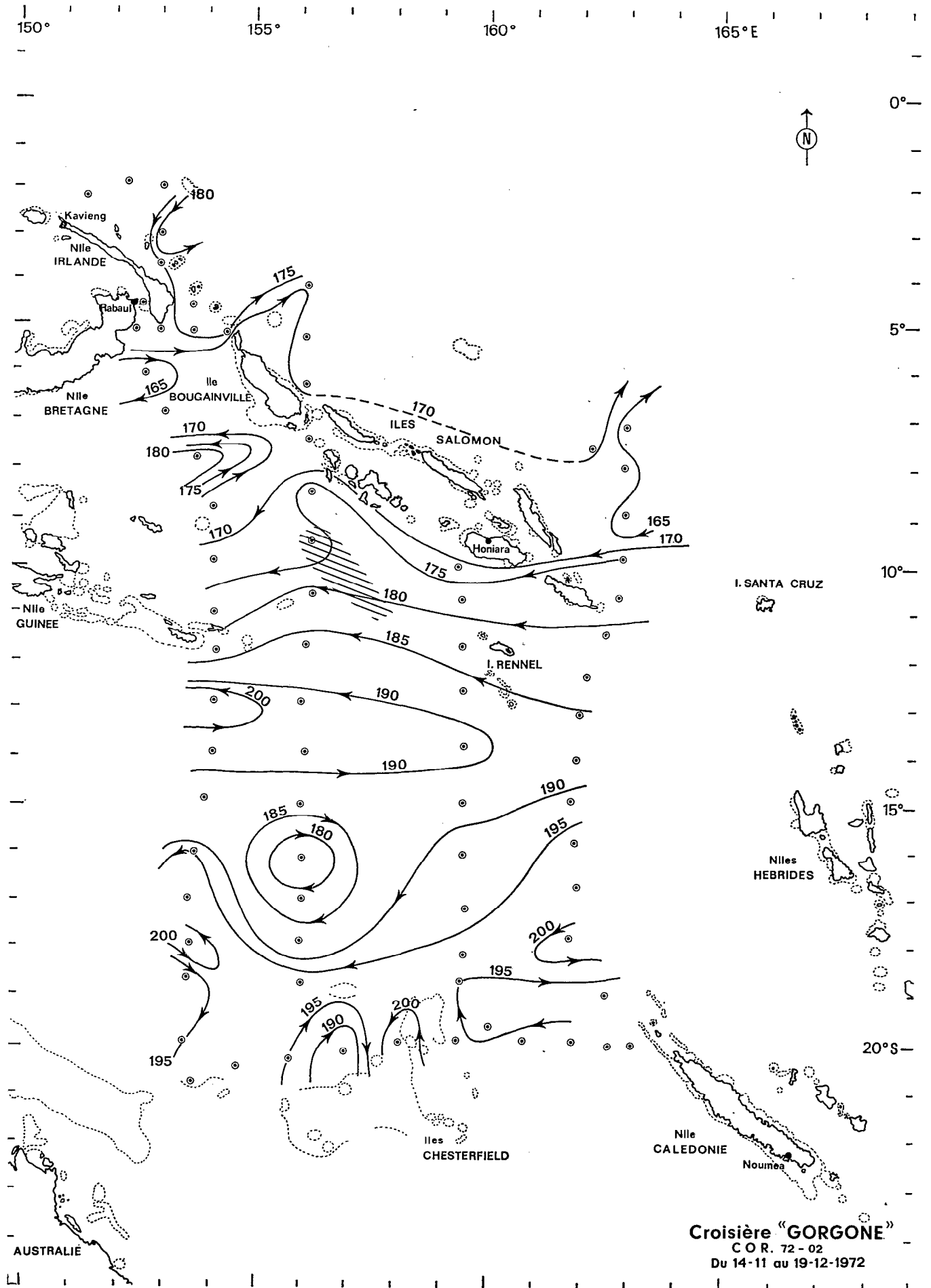


Fig. 10. — Topographie dynamique de la surface de la mer, relative à 1000 décibars, en centimètres dynamiques pendant la croisière GORGONE.

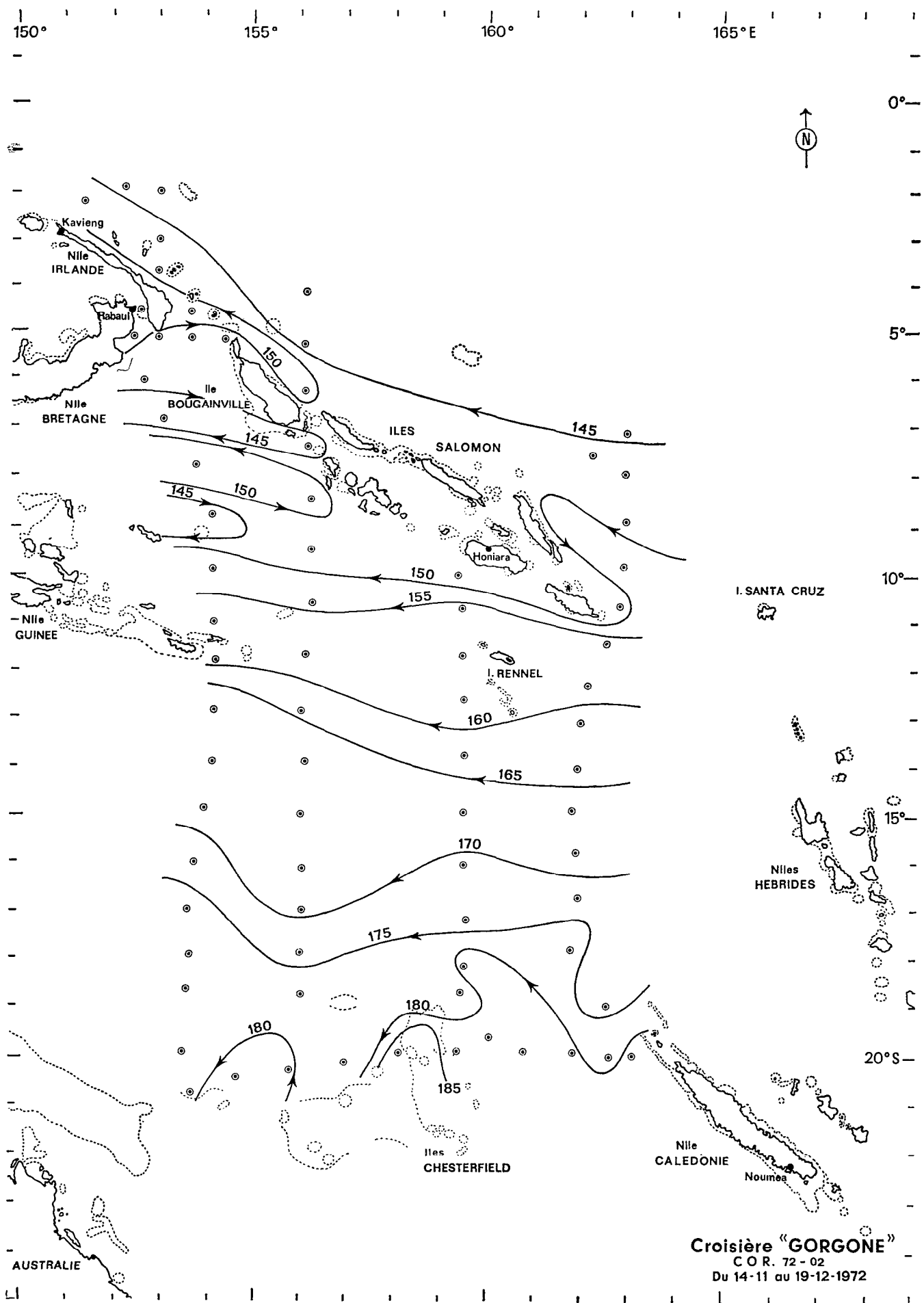


Fig. 11. — Potentiel d'accélération sur la surface isostérique 300 cl/t relatif à 1000 décibars, en centimètres dynamiques pendant la croisière GORGONE.

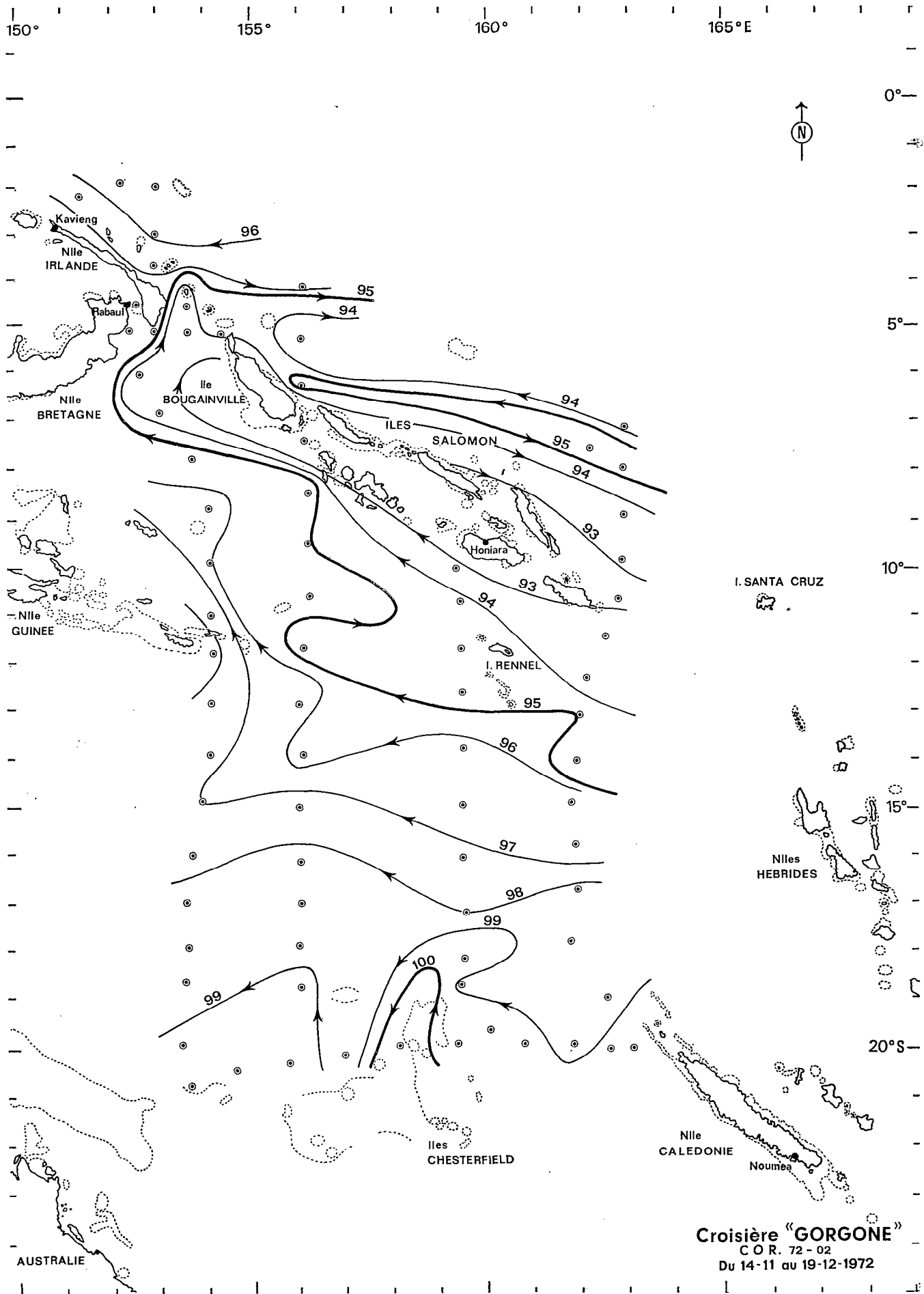


Fig. 12. — Potentiel d'accélération sur la surface isanostérique 100 cl/t relatif à 1000 décibars, en centimètres dynamiques pendant la croisière GORGONE.

Nouvelle-Calédonie; il semble issu à la fois du courant équatorial sud et d'un flux Nord situé entre la Nouvelle-Calédonie et l'Australie.

3.2. En subsurface.

Comme en surface, la dérive générale des eaux se fait vers l'ouest à l'exception des courants de retour (contre-courants) généralement plus faibles et moins profonds que les courants ouest. C'est ainsi que, d'après le potentiel d'accélération relatif à 1 000 décibars (fig. 11) à 300 cl/t (150 mètres de profondeur environ, *i.e.* au niveau du maximum de salinité en Mer du Corail) et à 160 cl/t (de 300 à 500 mètres de profondeur, *i.e.* au niveau du minimum d'oxygène sud-équatorial), le flux ouest est prédominant : le contre-courant équatorial sud existe toujours au nord de 10° S mais le contre-courant tropical sud a pratiquement disparu. A 100 cl/t (de 500 à 700 mètres de profondeur, *i.e.* au niveau de l'eau de la Mer du Corail) (fig. 12), le flux, de zonal dans la partie orientale de la Mer du Corail, devient méridien dans la partie occidentale au nord de 15° S. Le contre-courant équatorial sud est toujours présent au nord des îles Salomon.

3.3. Les flux.

La croisière ayant duré plus d'un mois, un bilan des flux entrant et sortant en Mer du Corail n'est pas nécessairement représentatif. Cependant l'évaluation de certains flux peut-être significative. Ainsi le courant équatorial sud transporte 41 millions de m³/s à 163° E, 45 à 159° E, 45 à 156° E et 37 à 153° E. Les mesures n'ont pas été portées assez loin dans le nord et le contre-courant équatorial sud ne peut être évalué; en revanche, le contre-courant tropical sud a un flux de 4 millions de m³/s à 163° E, 6 à 159° E, 3 à 156° E et 3 à 153° E. Ces chiffres sont comparables à ceux avancés par MERLE, ROTSCI, VOITURIEZ (1969) (1 à 7 millions de m³/s).

4. CARACTÉRISATION HYDROLOGIQUE DES FLUX.

4.1. En surface.

De part et d'autre des îles Salomon, la salinité est inférieure à 35,0 ‰. Le contre-courant équatorial sud (fig. 10) transporte donc de l'eau équatoriale sud (ROCHFORD, 1959) chaude et dessalée. Au centre de la Mer du Corail, le courant équatorial sud entraîne de l'eau de salinité proche de 35,3 ‰.

La salinité de surface est supérieure à celle observée habituellement en Mer du Corail. C'est ainsi qu'en

août-octobre 1956 et en février-mars 1960 (DONGUY, OUDOT, ROUGERIE, 1970), l'isohaline 35,0 ‰ était située entre 15° S et 20° S tandis que, pendant la croisière GORGONE, elle est voisine de 10° S, comme pendant la croisière ASTROLABE (juin 1958) qui s'est déroulée dans des conditions hydro-climatiques reconnues inhabituelles. De même, comme en 1958, la salinité de surface est basse à l'équateur (34,7 ‰) où souffle du vent d'ouest. Au contraire, au sud de 10° S, les alizés de sud-est sont forts et soufflent depuis juin 1972. En 1958, le contre-courant tropical sud ne semblait pas exister et il est peu développé pendant la croisière GORGONE. Du point de vue météorologique, il semble que fin 1972, l'anticyclone sud-australien, anormalement fort pour la saison, ait repoussé vers le nord la zone de convergence intertropicale des alizés.

4.2. En subsurface.

Le contre-courant équatorial sud qui coule de part et d'autre de la Nouvelle-Irlande et de l'île Bougainville (fig. 11) transporte en subsurface à 153° E, vers 150 mètres de profondeur, un maximum de salinité de l'ordre de 35,8 ‰ (fig. 4) et, vers 300 mètres de profondeur, un maximum de teneur en oxygène (O₂ > 4,0 ml/l) (fig. 5). Le maximum de teneur en oxygène caractérise l'eau de la Mer du Corail et le maximum de salinité l'eau subtropicale. Celle-ci est probablement dérivée du noyau principal de forte salinité dont la direction s'est inversée à l'ouest de 153° E.

De part et d'autre du contre-courant équatorial sud, le courant porte à l'ouest. Au nord, le courant équatorial transporte, entre 50 et 200 mètres de profondeur, de l'eau subtropicale sud très salée (S > 36,0 ‰ à 163° E) (fig. 4 et 11) et, au-dessous de 200 mètres de profondeur, de l'eau du minimum d'oxygène sud-équatorial (O₂ < 3,5 ml/l) (fig. 5). Au sud, entre 50 et 150 mètres de profondeur (fig. 11), le courant équatorial sud transporte de l'eau subtropicale de salinité supérieure à 36,0 ‰ à 163° E et à 35,9 ‰ à 153° E (fig. 4). Entre 150 et 300 mètres de profondeur (fig. 5), il transporte de l'eau du minimum d'oxygène sud équatorial (O₂ < 3,5 ml/l au nord de 13° S), la partie supérieure de cette masse d'eau pénétrant en Mer du Corail entre les îles Guadalcanal et San Cristobal. Au-dessous de 300 mètres de profondeur à 153° E et de 400 mètres à 163° E (fig. 6), le courant équatorial sud (fig. 12) est composé presque exclusivement d'eau de teneur en oxygène supérieure à 4,0 ml/l qui est caractéristique de la Mer du Corail.

Au sud de 13° S, à 153° E, on distingue deux veines de courant Est de même importance mais à 160° E (fig. 10) la plus nord disparaît. Seule la plus sud

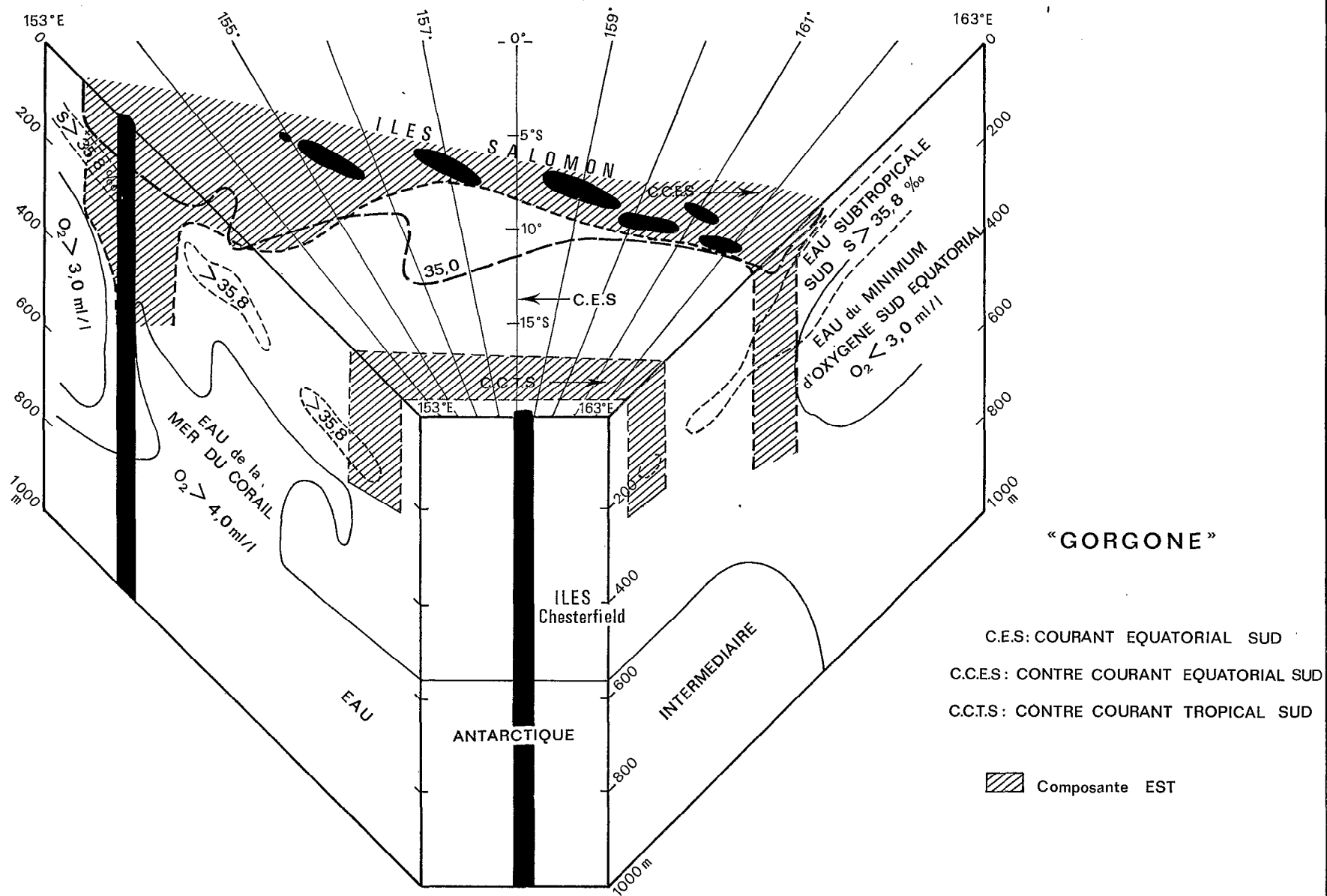


Fig. 13. — Bloc diagramme schématisant, de 163° E à 153° E et de l'équateur à 20° S, les principales caractéristiques dynamiques et hydrologiques reconnues pendant la croisière GORGONE.

peut être considérée comme le contre-courant tropical sud. Sa salinité superficielle n'est pas caractéristique mais il transporte (fig. 4) vers 300 cl/t un maximum de salinité proche de 35,8 ‰; ce noyau halin constitué d'un mélange de composantes méridionale et septentrionale de l'eau subtropicale semble marquer le contre-courant tropical sud.

En résumé, les principales caractéristiques hydrologiques et dynamiques à 153° E et 163° E peuvent être figurées sur un même diagramme (fig. 13).

4.3. Les détroits.

Les communications entre le nord de la Mer des Salomon et l'Océan Pacifique se font par plusieurs détroits. Le détroit de Vityaz entre la Nouvelle Guinée et la Nouvelle-Bretagne a une profondeur supérieure à 1 000 mètres pour une largeur d'environ 10 milles. Le Canal St. Georges, entre la Nouvelle-Bretagne et la Nouvelle-Irlande a une profondeur supérieure à 1 000 mètres pour une largeur d'environ 5 milles. La profondeur de passage entre la Nouvelle-Irlande et l'île Bougainville atteint 3 000 mètres pour une largeur d'environ 100 milles. Enfin la profondeur est supérieure à 1 000 mètres entre les îles Guadalcanal, Malaita et San Cristobal. A la sortie sud du Canal St. Georges (fig. 14), le courant superficiel porte faiblement au sud; en revanche il porte au nord entre 20 et 500 mètres de profondeur

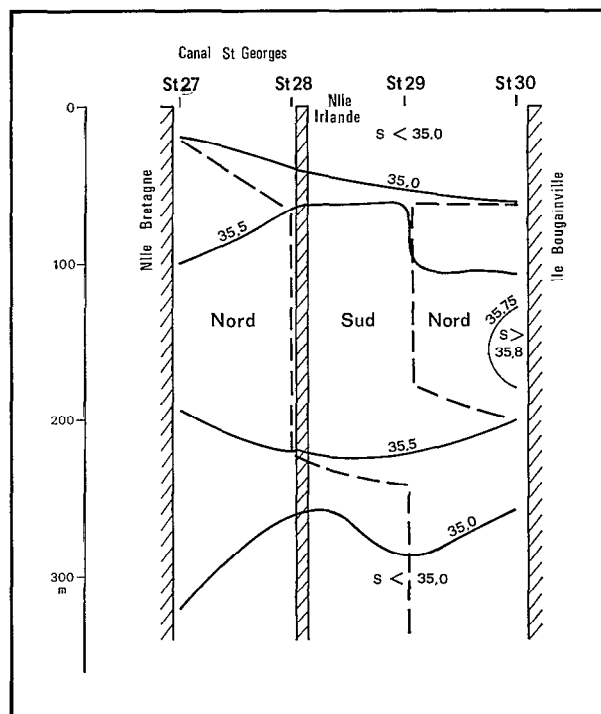


Fig. 14. — Distribution verticale, à 5° S entre la Nouvelle-Bretagne et l'île Bougainville pendant la croisière GORGONE, de la salinité (trait plein) et de la composante méridienne des courants géostrophiques (lirétés) relatifs à 1000 décibars.

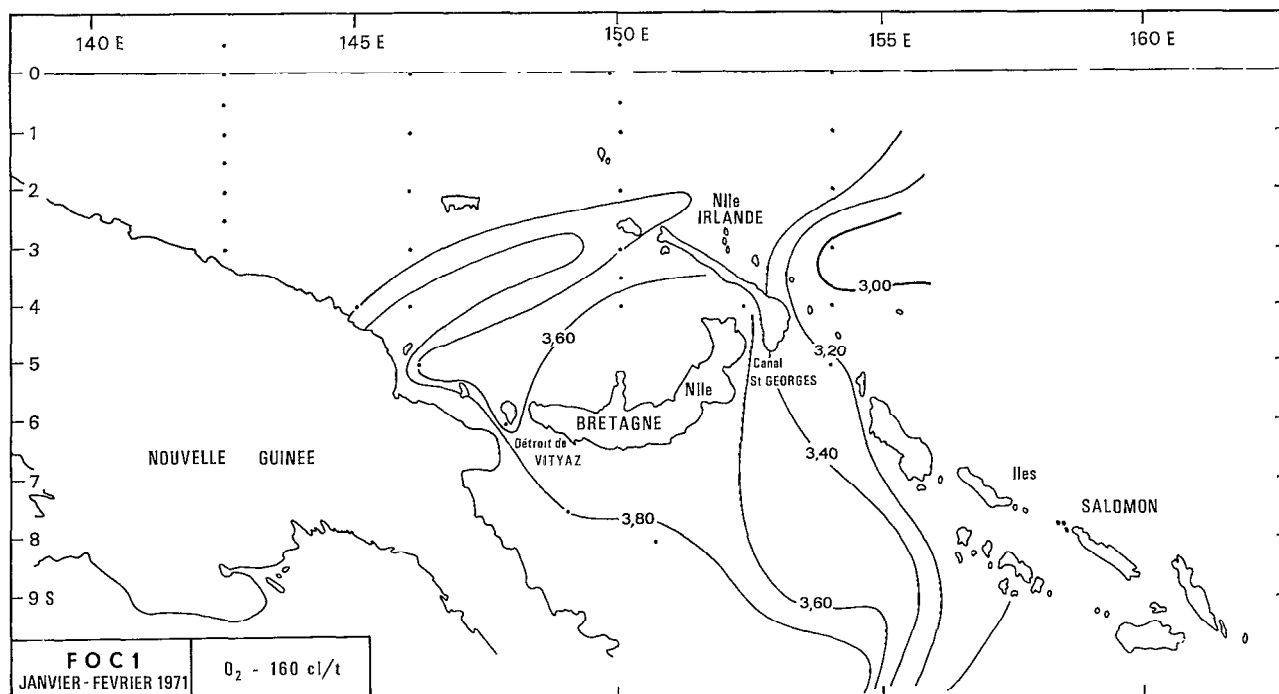


Fig. 15. — Distribution au nord de la Nouvelle-Guinée et en Mer des Salomon pendant la croisière FOC 1 du N.O. CORIOLIS de la teneur en oxygène à 160 cl/t.

avec un flux de 5 millions de m³/s. Les eaux subsuperficielles de la station 37 faite dans ce canal sont constituées par la composante méridionale de l'eau subtropicale et par l'eau de la Mer du Corail tandis qu'à la sortie sud du canal (fig. 4 et 5) la composante septentrionale de l'eau subtropicale et l'eau du minimum d'oxygène sud-équatorial prédominent. Les masses d'eau du Canal St. Georges ne peuvent donc pas provenir directement du sud. La distribution isentropique des caractéristiques hydrologiques (fig. 15) indique en fait qu'au nord de la Nouvelle-Guinée, elles sont originaires du sud de la Mer du Corail; elles cheminent le long de la côte nord-ouest de la Nouvelle-Guinée, passent par le Déroit de Vityaz et se dirigent ensuite vers l'est. Pendant la croisière GORGONE, l'eau de la Mer du Corail à 160 cl/t est même parvenue au nord de la Nouvelle-Irlande où, par 4° S et 153° E (fig. 5), on remarque un maximum de teneur en oxygène venant de l'ouest.

Entre l'île Bougainville et la Nouvelle-Irlande (fig. 14), le courant porte au sud, de la surface à une cinquantaine de mètres de profondeur et transporte de l'eau équatoriale sud peu salée. Plus profondément et jusqu'à 200 mètres de profondeur, il porte au sud dans la partie occidentale et au nord dans la partie orientale. Dans l'ouest du déroit, sur la surface isanostérique 340 cl/t (150 mètres de profondeur), il entraîne en Mer des Salomon de l'eau subtropicale de salinité abaissée provenant de l'ouest tandis que dans l'est, le courant nord repousse l'eau subtropicale de forte salinité qui apparaît au nord de l'île Bougainville (fig. 4).

5. REMARQUE PARTICULIÈRE.

Abaissement de température dû au cyclone DIANA.

Au sud de 10° S, pendant les trois radiales occidentales de la croisière, le vent soufflait généralement

de l'est-sud-est, de force 4 à 5; au nord de 10° S, il était faible ou de sud-ouest. A 163° E, la croisière a été perturbée par le cyclone DIANA, stationnaire de 10 au 15 décembre 1972 à la position 15° S - 163° E. Le 16 décembre le thermographe du N. O. CORIOLIS a enregistré, entre les stations 72 et 73, une baisse de la température superficielle de 27,0 °C à 25,0 °C; la station hydrologique 73 montre aussi un refroidissement entre la surface et 100 mètres de profondeur par rapport aux stations adjacentes. La perte de chaleur peut être évaluée à 9 000 calories par cm³ alors que FEDOROV (1972) indique seulement 3 000 à 4 500. Il est probable que la présence prolongée du cyclone ait provoqué un refroidissement important en ce point. Ce refroidissement n'est cependant associé à aucun upwelling et seule la température est affectée.

6. CONCLUSION.

Cette étude basée sur les résultats de la croisière GORGONE faite en 1972 a permis de décrire les grands traits de l'hydrologie et de la circulation dans la Mer du Corail et la Mer des Salomon et de présenter une situation typique en régime d'alizé de sud-est. En Mer du Corail, les eaux superficielles amenées par le courant équatorial sud sont progressivement déviées et induisent dans le centre un vaste système tourbillonnaire. En subsurface, on distingue plusieurs masses d'eau observées dans le Pacifique occidental et une eau appelée eau de la Mer du Corail. En Mer des Salomon, l'eau superficielle est caractérisée par sa faible salinité tandis que la présence des masses d'eau subsuperficielles venant du nord dépend de la topographie des détroits.

Il reste à refaire ce type de croisière en régime de vent opposé c'est-à-dire en mousson de nord-ouest pour pouvoir distinguer dans ce système hydrologique complexe ce qui est permanent et ce qui procède directement des conditions météorologiques.

Manuscrit regu au S.C.D. le 6 janvier 1975.

BIBLIOGRAPHIE

- DONGUY (J. R.), OUDOT (C.), ROUGERIE (F.), 1970. — Circulation superficielle et subsuperficielle en Mer du Corail et à 170° E. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. VIII, n° 1 : 3-20.
- FAIRBRIDGE (R. W.), 1966. — The encyclopedia of oceanography. Reinhold Publishing Corporation. NY, 1021 p.
- FEDOROV (K. N.), 1972. — The effect of hurricane and typhoons on the upper active ocean layers. *Oceanology*, vol. 12, n° 3 : 329-333 (traduction anglaise).
- JOHNSON (R. E.), 1973. — Antarctic intermediate water in the South Pacific Ocean. In « Oceanography of the South Pacific 1972 », Wellington : 56-69.
- MERLE (J.), ROTSCHI (H.), VOITURIEZ (B.), 1969. — Zonal circulation in the tropical western south Pacific. In « Perspectives in fisheries Oceanography », *Jap. Soc. Fish. Oceanogr. Special Number* : 91-98.
- REID (J. L.), 1965. — Intermediate waters of the Pacific Ocean. *The John Hopkins oceanogr. Studies*, n° 2, 85 p.
- ROCHFORD (D. J.), 1959. — The primary external water masses of the Tasman and Coral Seas. CSIRO Div. Fish. Oceanogr. *Technical Paper*, n° 7, 28 p.
- ROCHFORD (D. J.), 1969. — Origin and circulation of water type of the 25,00 sigma-t of the south-west Pacific. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, vol. 20, n° 2 : 105-116.
- ROTSCHI (H.), 1961. — Sur certaines propriétés chimiques des eaux équatoriales et tropicales du Pacifique. Caractères généraux de la distribution de l'oxygène dissous. *Cah. Océanogr.*, vol. XIII, n° 1 : 14-31.
- ROTSCHI (H.), 1961. — Contribution française en 1960 à la connaissance de la Mer du Corail : Océanographie physique. *Cah. Océanogr.*, vol. XIII, n° 7 : 434-455.
- SAPOZHNIKOV (V. V.), PLAKHIN (Y. A.), GELERKIN (L. I.), 1972. — Hydrological and hydrochemical conditions of the northern Coral Sea in summer. *Oceanology*, vol. 12, n° 4 : 509-522 (traduction anglaise).
- SVERDRUP (H. V.), JOHNSON (M. W.), FLEMING (R. H.), 1942. — The Oceans. Prentice Hall, 1087 p.
- TSUCHIYA (R.), 1968. — Upper water of the Intertropical Pacific Ocean. *The John Hopkins Oceanogr. Studies*, n° 4, 50 p.
- WYRTKI (K.), 1962. — The subsurface water masses in the western South Pacific Ocean. *Austral J. Mar. Freshwat. Res.*, vol. 13, n° 1 : 18-48.