

Circulation superficielle autour de la Nouvelle-Calédonie

Christian HÉNIN (1), Jean-Maurice GUILLERM (1)
et Luc CHABERT (1)

RÉSUMÉ

Une série de campagnes du N.O. VAUBAN de 1978 à 1980 a mis en évidence autour de la Nouvelle-Calédonie une circulation superficielle résultant de deux phénomènes :

- *une circulation permanente, ou courant de pente, dirigée vers l'Est/Sud-Est,*
- *une dérive due au vent en général dirigée vers l'Ouest/Nord-Ouest.*

MOTS-CLÉS : GEK — Mer du Corail — Courant du Vauban — Surface — Géostrophie.

ABSTRACT

SURFACE CIRCULATION AROUND NEW-CALÉDONIA

Several cruises over three years (1978-1980) of the R.V. VAUBAN around New-Caledonia evidenced that surface current system is mainly due to two mechanisms :

- *the barotrop eastward or south eastward circulation,*
- *the wind driven circulation usually westward or north westward.*

KEY WORDS : GEK — Coral Sea — Vauban current — Sea surface — Geostrophy.

L'environnement océanique de la Nouvelle-Calédonie a été décrit dès 1956 par les Océanographes du Centre ORSTOM de Nouméa à l'aide d'une série de campagnes du N.O. ORSOM III, des navires de la Marine Nationale, puis du N.O. Coriolis et du N.O. Vauban (ROTSCHI et LEMASSON, 1967 ; DONGUY *et al.*, 1970).

Le système des courants n'a cependant pas été clairement défini, car les caractéristiques bathymétriques et météorologiques de la région induisent une circulation complexe autour de la Nouvelle-Calédonie, très changeante, de plus, d'une campagne à l'autre. Après les campagnes exploratoires de ROTSCHI et LEGAND de 1956 à 1964, les mesures à la mer furent rares dans la région jusqu'à la mise en

œuvre du programme CIRCAL (CIRculation autour de la Nouvelle-CALÉdonie) de 1978 à 1980.

Dans un premier temps, nous essayerons de présenter les caractéristiques bathymétriques, météorologiques et hydrologiques de la région, puis les connaissances sur la circulation superficielle apportées par les vingt premières opérations du programme CIRCAL.

BATHYMÉTRIE (fig. 1)

La Nouvelle-Calédonie est constituée de nombreuses îles. La Grande Terre est entourée par un récif barrière s'étendant du Sud-Est au Nord-Ouest sur plus de 800 km, constituant un obstacle majeur

(1) Centre O.R.S.T.O.M., B.P. A5, Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie.

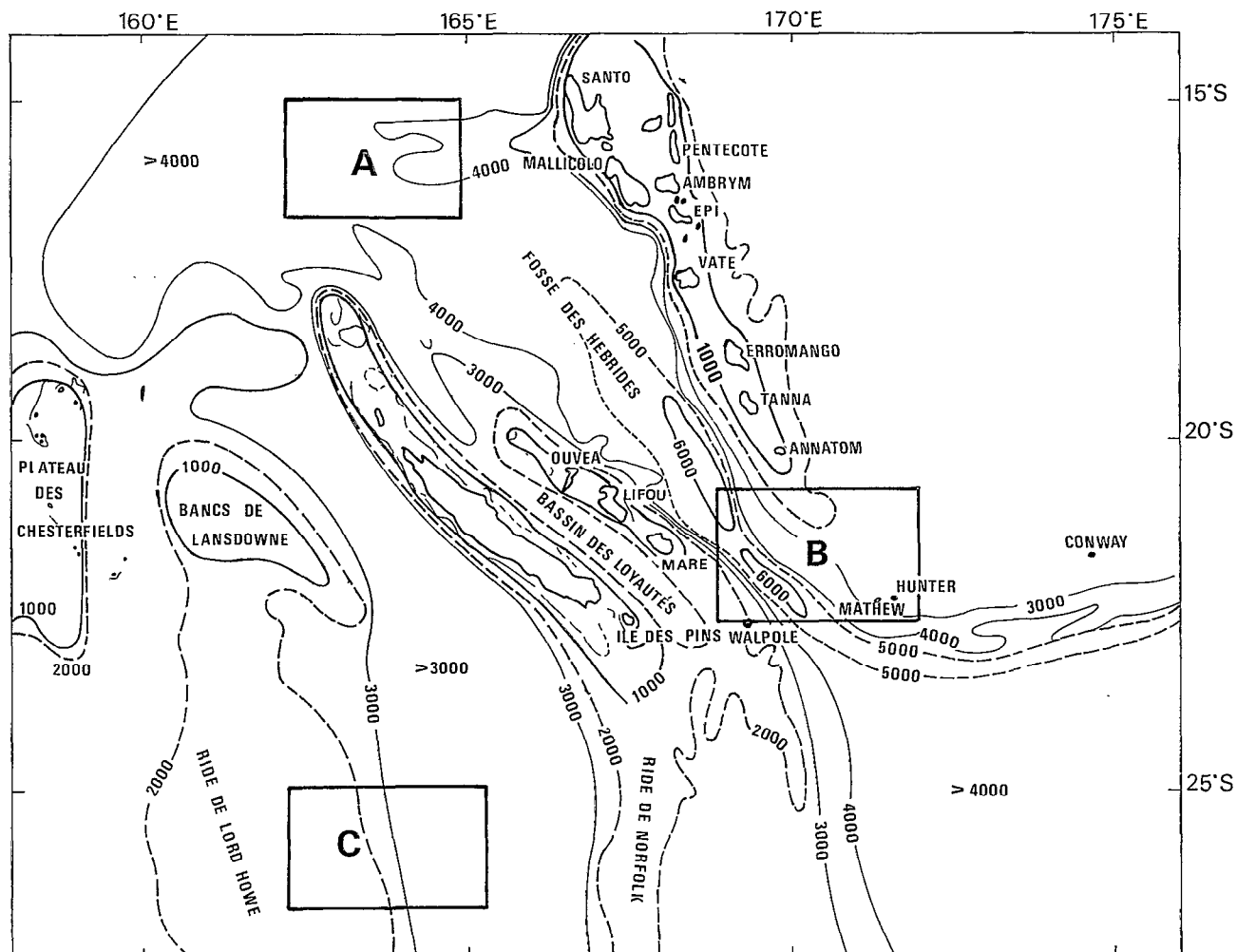


FIG. 1. — Bathymétrie de la zone Nouvelle-Calédonie-Vanuatu
New-Caledonia-Vanuatu bathymetry

à la circulation océanique. Au Nord-Est, l'Archipel du Vanuatu, composé d'îles hautes séparées par des chenaux profonds et s'étendant sur 800 km, perturbe également la circulation. À l'Ouest, le plateau corallien des Chesterfield et de Lansdowne, ainsi que la dorsale de Norfolk prolongeant la Nouvelle-Calédonie vers le Sud, sont également des éléments perturbateurs de la circulation. De plus, la fosse des Hébrides entre la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu avec des profondeurs supérieures à 6 000 m achève de contribuer à la disparité bathymétrique de la région.

MÉTÉOROLOGIE

La prédominance de l'alizé de Sud-Est, présent presque toute l'année, très stable en direction mais d'intensité variable, caractérise cette région. Des

calmes plats de plusieurs jours peuvent succéder à des périodes de vent de 20 nœuds pendant plus d'une semaine.

En février-mars lorsque la zone intertropicale de convergence des vents se fixe sur l'archipel des Salomon (10° S), la région reste soumise à l'alizé et est souvent parcourue par des dépressions et cyclones tropicaux.

En juillet-août, le régime des vents d'Ouest de la mer de Tasman peut atteindre la Nouvelle-Calédonie, qui est alors le siège de calmes plats alternant avec des coups de vent d'Ouest.

PRÉCIPITATIONS

Le régime des précipitations est très contrasté. Au Nord Vanuatu, les précipitations sont maximales sur les Santa-Cruz (> 4 m/an), alors qu'au Sud-Ouest

de la Nouvelle-Calédonie, on observe un minimum de précipitation inférieur à 1,5 m/an.

Le budget Précipitation-Évaporation est positif au Nord-Est négatif au Sud-Ouest, l'équilibre se produisant entre la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu (ROCHFORD, 1977 ; WEARE *et al.*, 1981).

Le régime annuel des précipitations est également variable dans la zone étudiée. Au Nord et au Centre de la zone (Santo, Vila, Nouméa) le maximum se produit en février-mars, alors que le minimum s'observe en août-septembre. Plus au Sud, à Norfolk, en revanche, le maximum se produit en juillet et août et le minimum en novembre (DONGUY et HÉNIN, 1976).

HYDROLOGIE

La figure 2 représente les caractéristiques de température et de salinité entre la surface et 1 200 m de profondeur dans la zone 20-22° S, 168-172° E, issues de la banque de données hydrologiques du

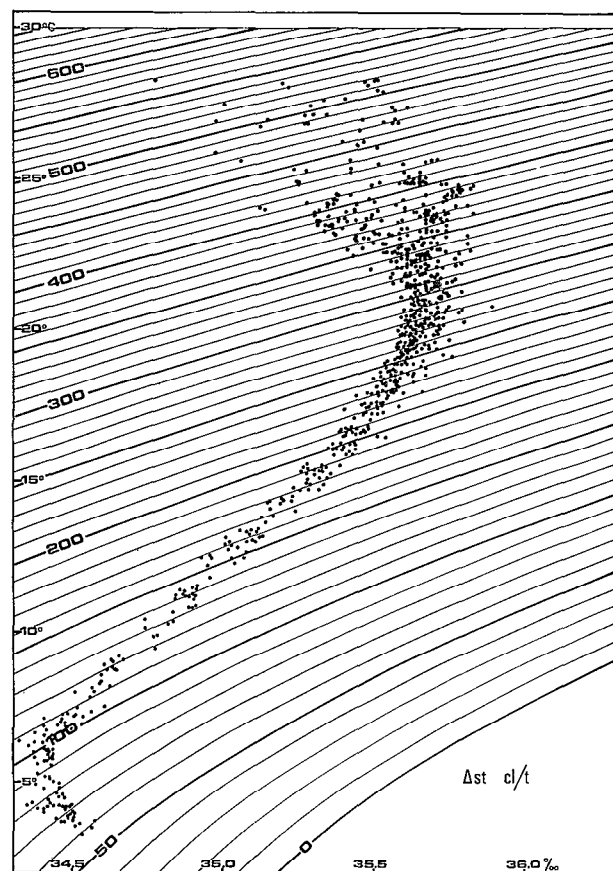


FIG. 2. — Diagramme T-S aux environs de la Nouvelle-Calédonie

T-S diagram around New-Caledonia

Centre ORSTOM de Nouméa. Le diagramme T-S d'ensemble montre que les eaux denses ($\Delta \sigma_t$ compris entre 50 et 250 cl/t) ont des caractéristiques bien définies, alors que les eaux plus légères ($\Delta \sigma_t$ 250 cl/t) peuvent avoir des caractéristiques de température et de salinité variées, provenant de masses d'eaux d'origines diverses :

- l'eau centrale avec un maximum de salinité sur 270 cl/t provenant du Centre de la Mer de Tasman ;

- l'eau subtropicale originaire de la Polynésie avec un maximum de salinité vers 340 cl/t ;

- l'eau de surface à caractère équatorial entre 400 et 600 cl/t liée à la région de forte pluviométrie du Sud-Ouest Pacifique.

Afin de cerner les caractéristiques hydrologiques de la région étudiée, nous avons sélectionné trois sub-régions (fig. 1) :

- A — (15° S-17° S, 162° E-165° E) au Nord de la Nouvelle-Calédonie ;

- B — (21° S-23° S, 169° E-172° E) à l'Est de la Nouvelle-Calédonie ;

- C — (25° S-27° S, 162° E-165° E) au Sud de la Nouvelle-Calédonie.

Dans chacune de ces trois sub-régions, les données disponibles provenant de diverses sources nous ont permis de décrire les distributions verticales et les variations temporelles de la température et de la salinité.

TEMPÉRATURE

La structure thermique verticale est caractérisée par une thermocline peu marquée indiquant un brassage vertical important des eaux de surface (fig. 3). Cependant une thermocline saisonnière peut apparaître dans les sub-régions B et C, l'épaisseur de la couche homogène superficielle étant alors de 30 à 70 m environ.

La variation annuelle de la distribution verticale de la température est représentée sur la figure 4, dressée à partir des données des stations hydrologiques de la zone 20-22° S, 165-170° E, d'une trentaine de campagnes réalisées entre 1956 et 1980. Le maximum de température se produit en début d'année (février-mars) et le minimum en septembre. La thermocline saisonnière s'observe entre 30 et 100 m de décembre à mai. Cette variation saisonnière n'est plus décelable au-delà de 150 m.

Des cartes de températures de surface, moyennes sur 8 jours, ont été élaborées par la NOAA (traitement GOSSTCOMP). Elles montrent que l'Est de la Mer du Corail peut être le siège de fronts thermiques superficiels instables en durée et en position.

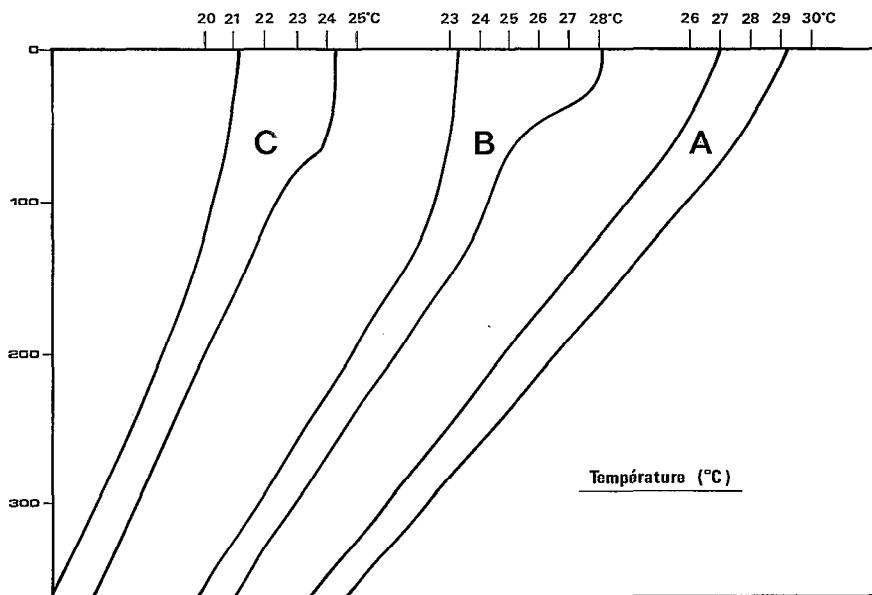


FIG. 3. — Enveloppe des profils thermiques en A, B et C
T(z) envelope in A, B and C

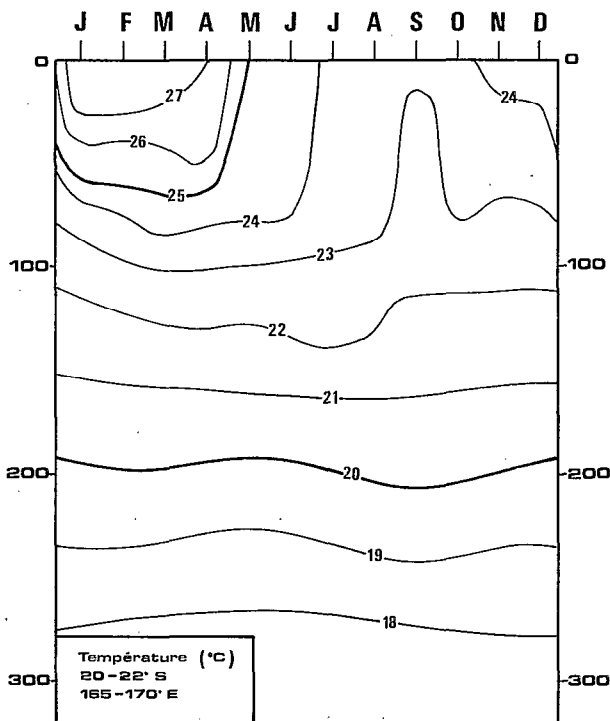


FIG. 4. — Variation annuelle température (20-22° S/165-175° E)
Annual temperature distribution (20-22° S/165-175° E)

SALINITÉ

La figure 5 montre que le maximum de salinité (environ 35,5 à 35,8 ‰) se trouve vers 150-200 m de

profondeur dans la sub-région A. Plus au Sud (sub-région B) son immersion est plus faible et il peut même atteindre la surface dans la sub-région C, la salinité atteignant les valeurs 35,8 à 35,9 ‰.

Ces maxima de salinité n'ont pas la même origine. Celui du Nord provient de Polynésie alors que celui du Sud est originaire de la Mer de Tasman.

La variation annuelle de la salinité superficielle montre une grande dispersion sur la figure 6, dressée à partir des données des stations hydrologiques de la zone 20-22° S et 165-170° E d'une trentaine de campagnes faites entre 1956 et 1980. Il est difficile d'en déduire une variation saisonnière.

En revanche à 180 m, la variabilité de la salinité est très faible, hormis quelques points particuliers de forte salinité (septembre 1957, décembre 1957, mars 1973 et avril 1973) associés d'ailleurs à des salinités superficielles élevées. L'Océan Pacifique Est était intéressé à ces mêmes périodes par le phénomène El Niño le long des côtes d'Amérique du Sud qui a été associé à des anomalies hydro-climatiques couvrant l'Océan Pacifique dans son ensemble (DONGUY et HÉNIN, 1981).

La figure 7 représente la localisation des isohalines 35,00-35,25-35,50-35,75 et 36,00 observées au cours de l'année 1979 par le réseau de navires marchands du centre ORSTOM de Nouméa. La distribution du régime pluviométrique décrite précédemment laissait prévoir ce gradient Nord-Est/Sud-Ouest de la salinité superficielle.

Les masses d'eaux originaires du Nord de la zone seront donc plus dessalées que celles originaires du Sud.

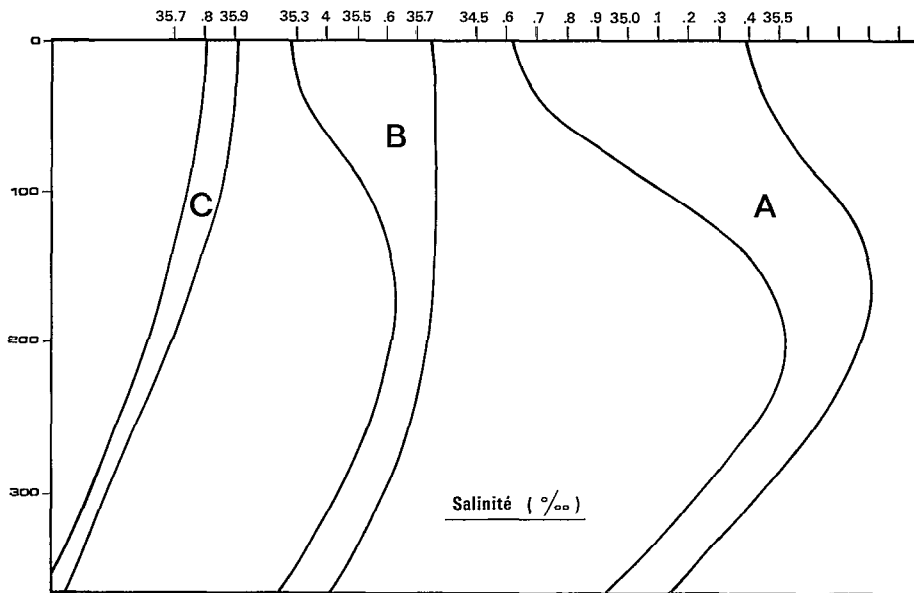


Fig. 5. — Enveloppe des profils halins en A, B, et C
S(z) envelope in A, B and C

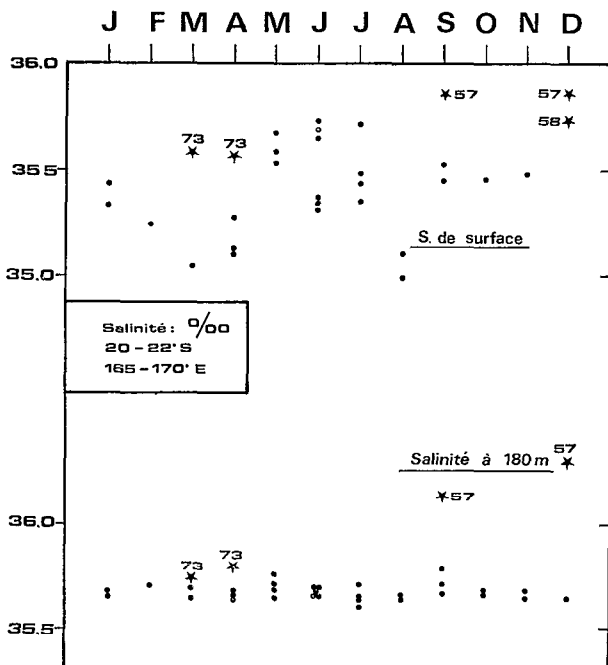


Fig. 6. — Salinité de surface et à 180 m (20-22° S/165-175° E)
Surface salinity and 180 m salinity (20-22° S/165-175° E)

La distribution entre 1974 et 1980 de la salinité superficielle (fig. 8) recueillie par le réseau de navires marchands dans les 3 sub-régions montre qu'il

n'existe pas la variation saisonnière qu'on aurait pu supposer, liée au régime annuel des précipitations de la région. Une variation à long terme apparaît très clairement dans les sub-régions A et B : la salinité superficielle est minimale en 1976 (34,8 en A et 35,1 en B), maximale en 1978 (35,8 en A et 35,9 en B) et décroît très rapidement en début 1979 (35,1 en A et 35,3 en B).

La région étudiée est donc soumise à l'influence de perturbations hydroclimatiques de période supérieure à l'année intéressant tout l'Océan Pacifique (DONGUY et HÉNIN, 1981 ; RASMUSSEN et CARPENTIER, 1982).

De ce fait, il résulte que la description océanographique de la région ne saurait être complète si les observations ne couvrent pas plusieurs années afin de disposer de situations hydrologiques variées.

Les caractéristiques bathymétriques, météorologiques et hydrologiques de la région décrites précédemment permettent de supposer que le système de circulation autour de la Nouvelle-Calédonie est complexe et présente des variations spatiotemporelles marquées.

CIRCULATION

La première approche de la connaissance de la circulation permanente repose sur l'utilisation de la méthode dynamique faisant intervenir la répartition de la densité. Elle nécessite le choix souvent arbitraire d'une profondeur de référence où le courant est supposé nul. Dans la région étudiée, nous avons

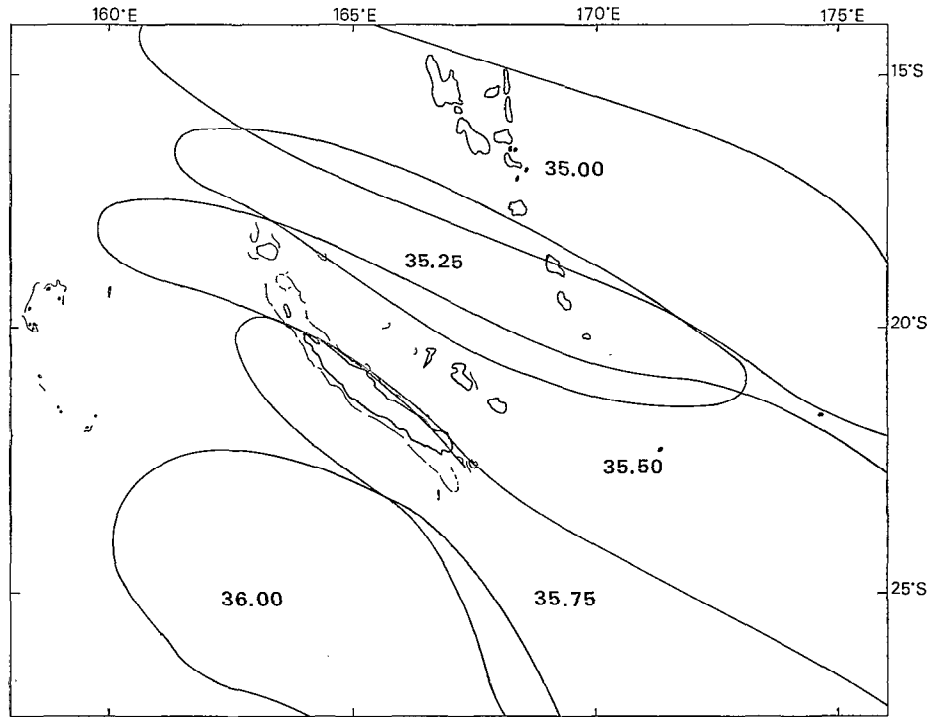


FIG. 7. — Répartition des isohalines en 1979
Surface salinity distribution in 1979

utilisé la méthode de DEFANT (1941) pour déterminer cette profondeur. En première approximation, on peut considérer qu'au-delà de 500 m de profondeur, le courant est négligeable. Toutefois, la méthode dynamique néglige les termes de frottement et suppose l'océan de profondeur infinie et sans frontières latérales. La région décrite est loin de présenter ces caractéristiques idéales.

Les travaux de REID (1961) décrivant la circulation géostrophique moyenne à l'échelle de l'Océan Pacifique ont mis en évidence une circulation générale dirigée vers l'Est-Sud-Est dans la région autour de la Nouvelle-Calédonie. Une étude plus régionale utilisant les données de plus de 300 stations hydrologiques, issues de la banque de données du Centre ORSTOM de Nouméa, pour le calcul des hauteurs dynamiques par degré carré entre 15° S et 160° E et 170° E, confirme l'existence d'une circulation géostrophique de surface générale dirigée vers l'Est-Sud-Est (fig. 9). Les données hydrologiques disponibles sont en nombre insuffisant pour décrire une éventuelle variation saisonnière de la circulation. DONGUY *et al.* (1976) par la méthode de YOSHIDO et KIDOKORO (1967), utilisant la dérivée méridienne du rotationnel du vent, ont prédit un flux océanique dirigé vers l'Ouest dans la région sauf de juin à septembre où le courant se dirigerait vers l'Est.

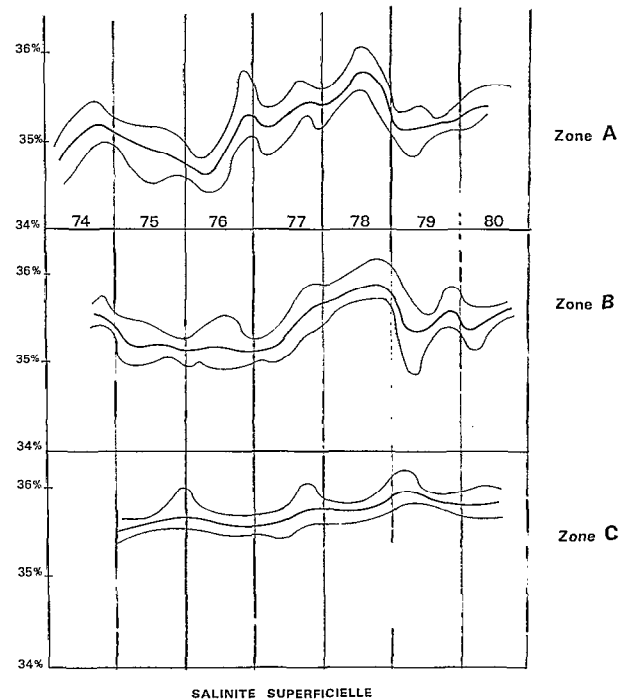


FIG. 8. — Salinité superficielle de 74 à 80 en A, B et C
Surface salinity (74-80) in A, B and C

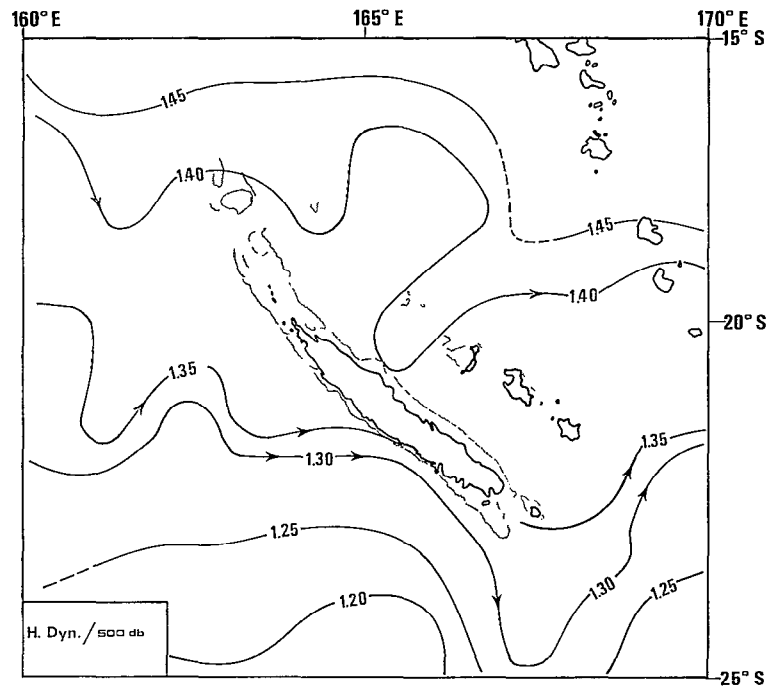


FIG. 9. — Hauteur dynamique / 500 db en mètres dynamiques
Dynamic height relative to 500 db in dyn-m

Il existe donc une certaine contradiction entre le courant de surface théorique induit par le vent (courant de dérive), dirigé en général vers l'Ouest car la région est principalement soumise à l'alizé de Sud-Est, et le courant géostrophique ou courant de densité dirigé vers l'Est-Sud-Est déduit de la structure hydrologique observée.

Afin de décrire la circulation superficielle réelle, une méthode directe de mesure s'avérait donc nécessaire. Nous avons choisi d'utiliser la méthode Géomagnétique-Électro-Kinétographe (G.E.K.), dont l'intérêt a été souligné par JEANNIN et GONELLA (1978). Son principal inconvénient est de ne mesurer que le courant superficiel, mais présente l'avantage de permettre des mesures du courant traversier en continu, le navire faisant route. D'autre part, les courantomètres classiques fixés sur des lignes de mouillage sont peu adaptés à la mesure des courants superficiels en haute mer, les déplacements incontrôlés de la ligne de mouillage autour du corps mort sur le fond introduisant des erreurs dans les mesures.

Afin de décrire la circulation superficielle au cours de situations météorologiques diverses et à différentes saisons, 20 opérations G.E.K. furent entreprises à bord du N.O. Vauban autour de la Nouvelle-Calédonie de février 1978 à octobre 1980 dans le cadre du programme CIRCAL (GUILLERM, 1980) (fig. 10). Les deux premières furent consacrées

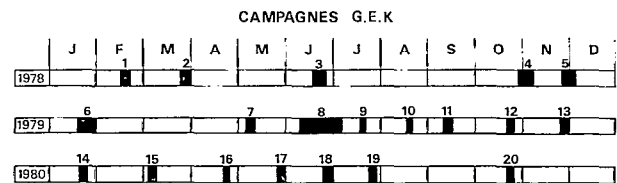


FIG. 10. — Calendrier des opérations du programme CIRCAL
Schedule of CIRCAL cruises

à la méthodologie, 5 opérations furent faites au cours de transits valorisés entre la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu. Les 13 autres opérations (CIRCAL 1 à 12, HYDROTHON 3) se sont en général déroulées à l'Est et à l'Ouest de la partie Sud de la Nouvelle-Calédonie. La figure 11 montre la position des créneaux G.E.K. où le vecteur courant absolu a été mesuré.

Au total, plus de 900 vecteurs courants et plus de 6 500 composantes du courant de surface perpendiculaires à la route du navire ont été obtenus. Au cours de chacune de ces opérations, des observations de surface (température et salinité), des observations météorologiques (vitesse et direction du vent principalement), des stations hydrologiques, des B.T., des tirs XBT, ont permis de décrire les conditions

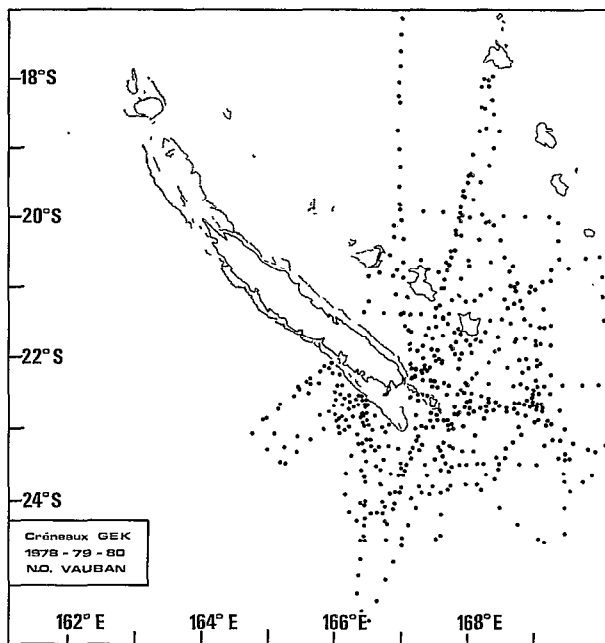


FIG. 11. — Localisation des créneaux GEK
GEK measurements

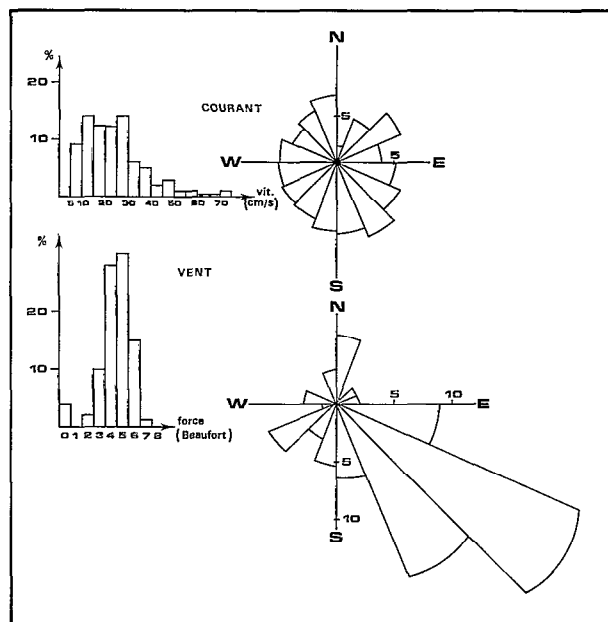


FIG. 12. — Histogrammes des vitesses et directions pour le vent et le courant

Histograms for wind and surface current

hydrologiques et météorologiques (HÉNIN *et al.*, 1982).

Un examen global des données de courant recueillies est relativement décevant, car aucun courant permanent ne semble se dégager. En effet, l'histogramme général des directions du courant observé sur une rose de 16 directions ne révèle aucune direction privilégiée (fig. 12). Les vitesses observées sont principalement comprises entre 10 et 30 cm/s, mais des vitesses plus importantes (70 cm/s) ont été rencontrées. Le vent observé au cours de ces sorties est en général l'alizé du Sud-Est de force 4 à 5. Ainsi en première approximation, le courant observé n'est donc pas directement entraîné par le vent local instantané.

Afin de dégager un certain schéma de circulation, nous avons été amenés à subdiviser la région en 4 zones représentées sur la figure 13.

Un des résultats de ces opérations CIRCAL est la mise en évidence de l'existence d'un courant côtier dirigé vers le Sud-Est, le long de la partie Est au Sud de la Nouvelle-Calédonie. Il a été observé à quasiment toutes les opérations parcourant cette zone. L'histogramme des directions du courant observé dans la zone A1 A2 A3 A4 et dans la zone C1 C2 C3 C4 (fig. 14) montre deux directions principales d'écoulement, parallèles à l'orientation de la Nouvelle-Calédonie, mais de sens opposés.

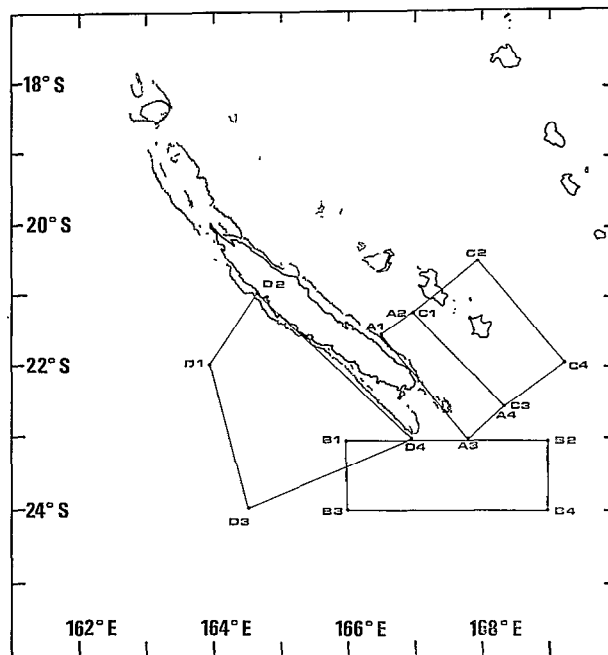


FIG. 13. — Découpage de la zone étudiée
Studied area

Afin de décrire plus précisément l'extension vers le large du courant et ses relations avec la force d'entraînement du vent, nous avons représenté les

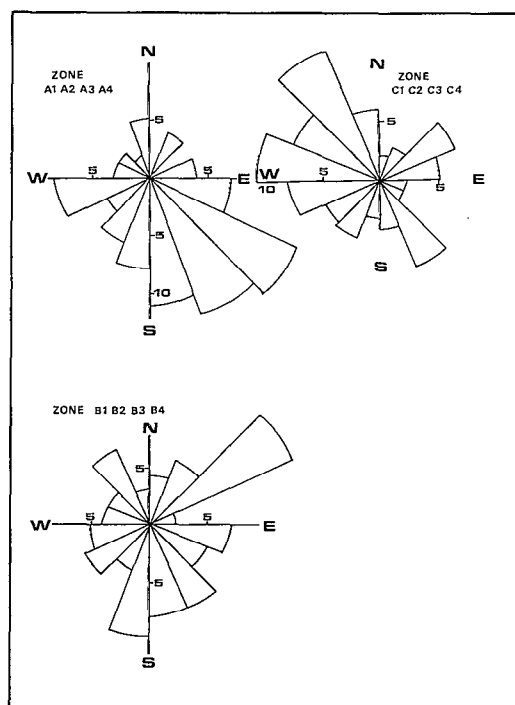


Fig. 14. — Histogramme de direction du courant
Surface current direction histogram

composantes du courant et du vent sur l'azimuth 125° , parallèle à la côte de la Nouvelle-Calédonie et à l'alizé.

La figure 15 représente la composante du courant sur cette direction en fonction de la distance à la côte dans la région A1 C2 A3 C4.

Jusqu'à une distance d'environ 40 milles de la côte, il apparaît une composante Sud-Est marquée. Des composantes assez fortes, de l'ordre de 60 cm/s, ont été observées, mais la valeur moyenne est de l'ordre de 30 cm/s. Aux alentours des îles Loyauté, le courant est plus faible, de l'ordre de 10 à 15 cm/s, et plutôt dirigé vers le Nord-Ouest.

On peut tenter d'apprécier l'influence du vent sur les figures 16 et 17, où pour la zone A1 A2 A3 A4 et pour la zone C1 C2 C3 C4 nous avons reporté en abscisse la composante sur 125° du courant en cm/s et en ordonnée la composante sur 125° de la force d'entraînement du vent sur l'échelle Beaufort.

Près de la côte (fig. 16), le vent ne semble pas avoir d'effet direct sur le courant, car même lorsque l'alizé est établi (ordonnées négatives) le courant côtier présente une composante vers le Sud-Est (abscisses positives). Cependant, lorsque la composante de la force du vent de Sud-Est (l'alizé) dépasse 4 à l'échelle Beaufort, le courant côtier s'inverse et présente une faible composante vers le Nord-Ouest.

Vers les îles Loyauté (fig. 17), le courant semble dépendre du vent (Courant Nord-Ouest par vent de Sud-Est).

Cette analyse est grossière, car on relie ici le courant observé au vent local observé au même moment. On a négligé (par manque d'observations) de tenir compte de la durée de l'action de la force d'entraînement du vent.

Au Sud de la Nouvelle-Calédonie (zone B1 B2 B3 B4), l'histogramme des directions du courant observé montre un maximum pour la direction Est-Nord-Est (fig. 14). Nous avons utilisé le même procédé que précédemment pour apprécier l'effet du vent sur le courant, en projetant courant et vent sur l'azimuth 90° (fig. 18). Comme pour la région du courant côtier, le vent ne semble pas déterminant pour le courant observé. Par vent d'Ouest (ordonnées positives), le courant observé est toujours dirigé vers l'Est (abscisses positives). Il peut atteindre des vitesses élevées (jusqu'à 70 cm/s). Par vent de secteur Est (ordonnée négative), on observe aussi bien un courant dirigé vers l'Est qu'un courant dirigé vers l'Ouest.

Au large de la côte Ouest, au Sud de la Nouvelle-Calédonie, aucune relation générale ne semble exister entre le courant et sa distance à la côte ou entre le courant et le vent observé.

Au cours d'une même opération, cependant, des veines de courant bien marquées ont été mises en évidence (CIRCAL 01 - 02 - 03) vers 40 à 50 milles au large, dirigées vers le Nord-Nord-Est, alors qu'à environ 70 milles au large au cours de CIRCAL 01, le courant était faible (10-20 cm/s) vers le Sud-Est. Tout près du récif-barrière, le long de la côte Ouest, des courants Nord-Ouest ou Sud-Est ont été observés au point fixe par le N.O. Vauban (trajets en carrés de 1,5 milles de côté) pendant environ 27 à 28 heures en trois localisations à 10 milles, 30 milles et 45 milles au large de la côte Ouest. Les résultats obtenus ont montré que le courant observé était très stable en direction et en vitesse pendant la période de mesure, mais qu'il était totalement différent d'un point à un autre, l'influence de la marée étant par ailleurs négligeable.

Au cours d'autres opérations au large de la côte Ouest (CIRCAL 0 - HYDROTHON 03, CIRCAL 05, CIRCAL 07), les veines de courants étaient différentes, sans relation évidente avec le vent ou la distance à la côte.

Nous n'avons trouvé aucun schéma simple de circulation pour expliquer les observations sur la côte Ouest.

COURANT DU VAUBAN

Le programme CIRCAL a donc révélé l'existence, le long de la côte Sud-Est de la Nouvelle-Calédonie,

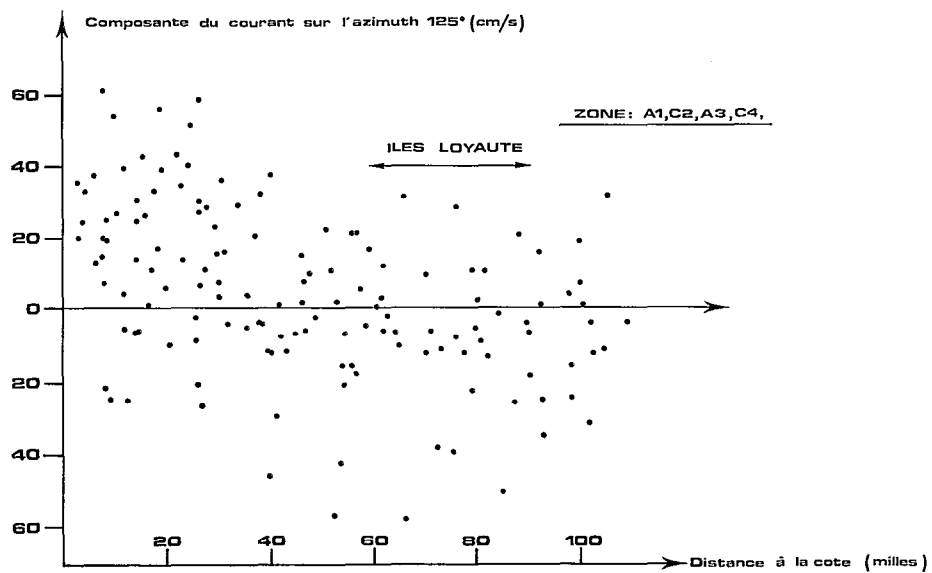


FIG. 15. — Composante du courant sur l'azimuth 125° en fonction de la distance à la côte Est
Surface current component on the 125° direction versus East coast distance

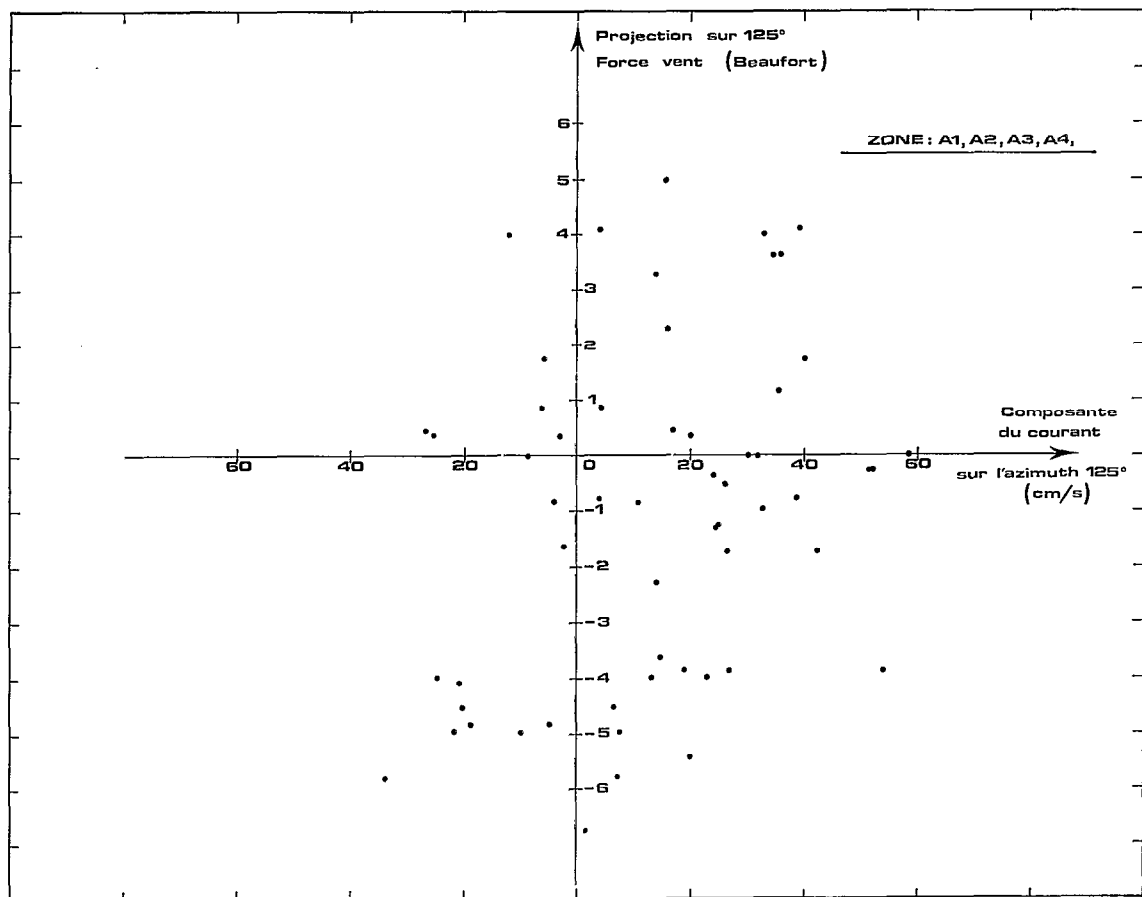


FIG. 16. — Composante sur l'azimuth 125° du vent (en ordonnées) et du courant (en abscisses) pour la zone A1 A2 A3 A4
Surface current and wind components on the 125° direction for A1 A2 A3 A4 area

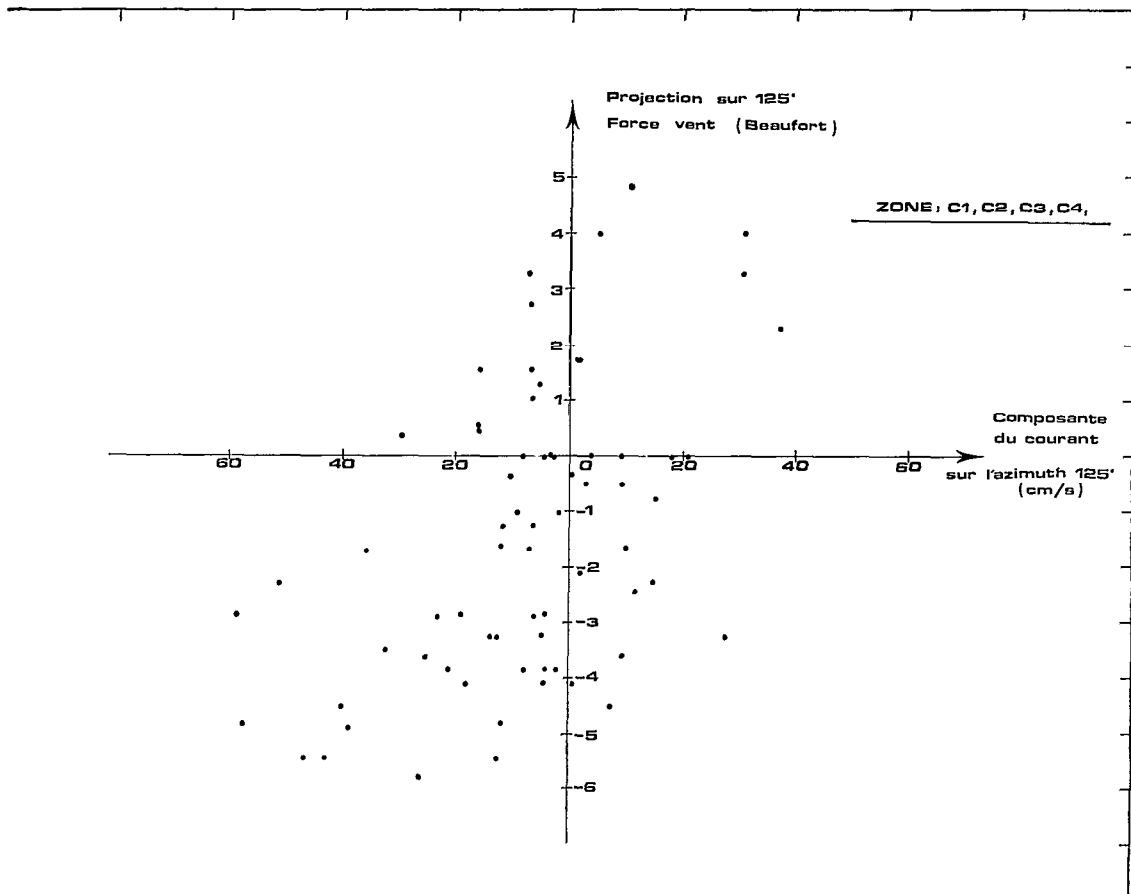


FIG. 17. — Composante sur l'azimuth 125° du vent (en ordonnées) et du courant (en abscisses) pour la zone C1 C2 C3 C4
Surface current and wind components on the 125° direction for C1 C2 C3 C4 area

d'un courant côtier dirigé vers le Sud-Est que nous proposons de nommer « courant du Vauban ». Ce courant quasi permanent s'étend jusqu'à 40 milles au large et peut même, par vent d'Ouest, atteindre l'archipel des Loyauté. Il transporte de l'eau chaude et dessalée venant du Nord qui entre en contact avec les eaux froides et salées du Sud et de l'Ouest dans le prolongement vers le Sud-Est de la Nouvelle-Calédonie. Ce schéma est confirmé par l'existence au Sud de l'île des Pins d'une zone frontale thermique et haline. Cette situation a été observée à de nombreuses reprises par le N.O. Vauban au cours des campagnes CIRCAL (HÉNIN *et al.*, 1982), par le N.O. Coriolis au cours des campagnes HYDROTHON (JARRIGE *et al.*, 1979 ; CONAND *et al.*, 1980) et au cours de l'opération « Radiométrie aérienne et prospection thonière » (PETIT *et al.*, 1980).

LAGON-LARGE

Il existe un écart thermique et halin permanent entre l'eau du lagon et l'eau du large, de part et d'autre du récif barrière aux environs de la passe de

la Havannah au Sud-Est de la Nouvelle-Calédonie. La température à l'extérieur est toujours supérieure à la température à l'intérieur de 1 à 2 °C et la salinité à l'extérieur est toujours inférieure à la salinité à l'intérieur de 0 à 0,2 ‰ quelle que soit la période de l'année (fig. 19).

L'eau du large chaude et dessalée vient du Nord, transportée par le courant du Vauban, alors que l'eau froide et salée du lagon serait la conséquence du remplissage du lagon, par les passes de la côte Ouest. En effet, d'une part nous n'avons pas observé de différences systématiques de salinité et de température de part et d'autre du récif barrière le long de la côte Ouest et, d'autre part, des observations de courant dans le lagon Ouest au Sud de Nouméa, pendant une période d'une année, ont mis en évidence un courant quasi permanent au-dessus du fond, dirigé vers le Sud-Est.

CONCLUSION

Outre la description du courant du Vauban, l'opération CIRCAL a mis en relief que la circulation

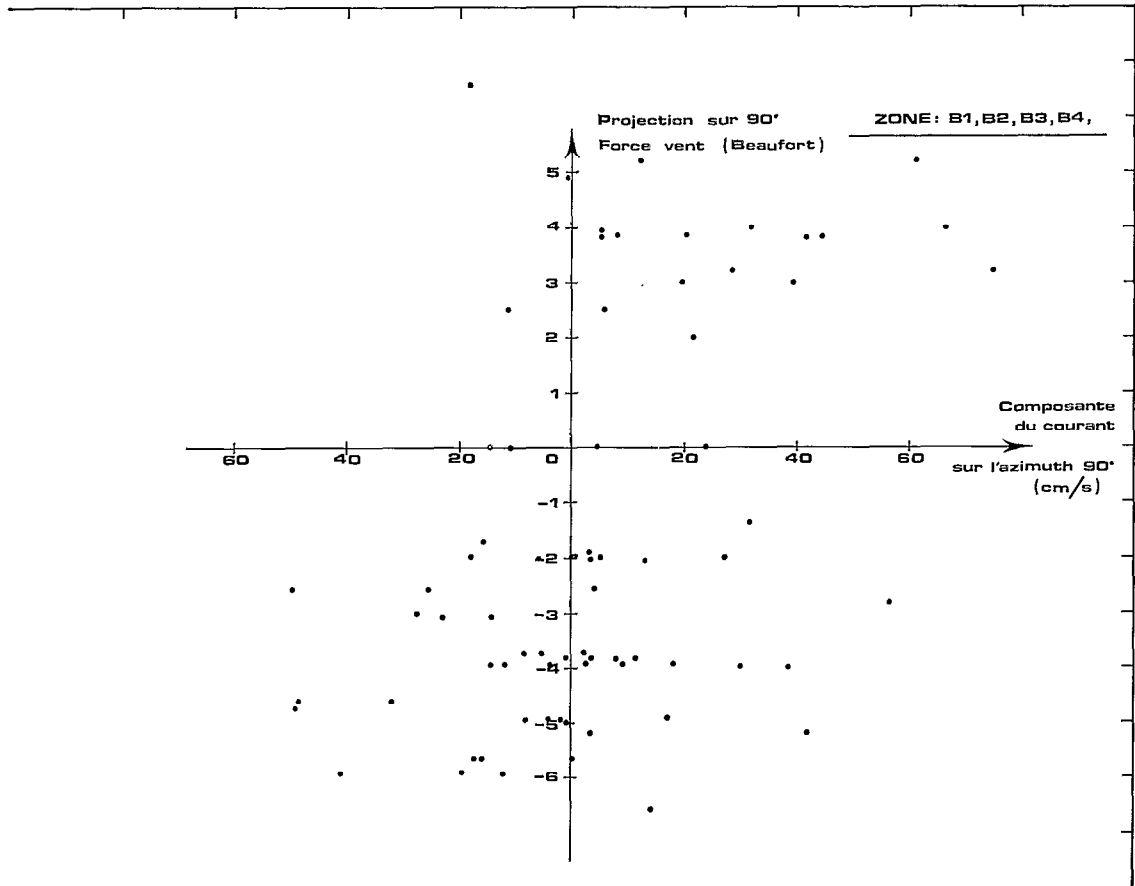


FIG. 18. — Composante sur l'azimuth 125° du vent (en ordonnées) et du courant (en abscisses) pour la zone B1 B2 B3 B4
Surface current and wind components on the 125° direction for B1 B2 B3 B4 area

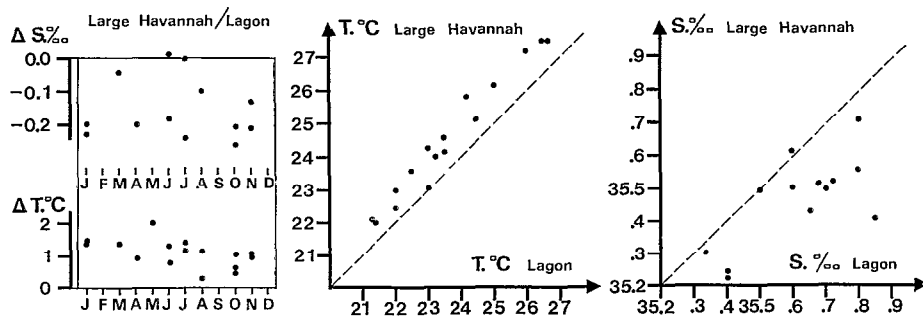


FIG. 19. — Comparaison de la température et de la salinité de part et d'autre du récif-barrière au large de la côte Sud-Est (Région de la Havannah)
Surface temperature and salinity in and outside of South East lagoon of New-Caledonia

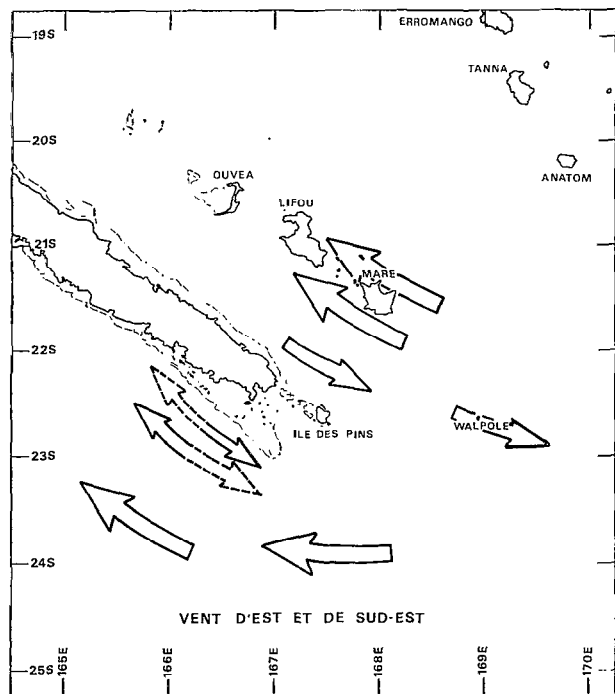


FIG. 20. — Schéma de circulation par alizé
Surface current during tradewind regime

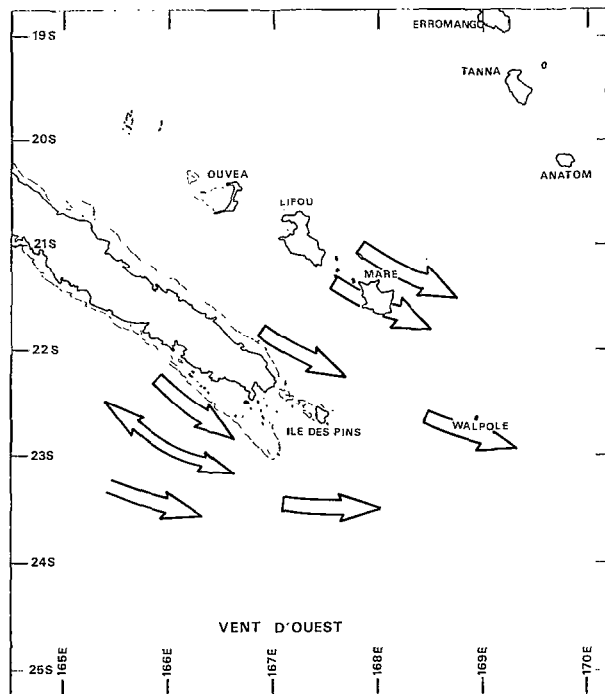


FIG. 21. — Schéma de circulation par vent d'Ouest
Surface circulation during westwind regime

de surface autour de la partie Sud et Est Nouvelle-Calédonie était le résultat de l'action de deux types de circulation : la circulation permanente ou courant de pente (ou barotrope) dirigée vers le Sud-Est, déduite du champ de densité par la méthode dynamique, et la dérive due au vent.

Selon le régime météorologique (alizé et vent nul ou d'Ouest), nous proposons deux schémas de circulation (fig. 20 et 21).

En régime d'alizé, ces deux effets s'opposent et le courant résultant est faible.

En régime de vent d'Ouest, ces deux types de

circulation s'ajoutent et le courant résultant est en général dirigé vers l'Est et peut atteindre des vitesses élevées.

Au large de la côte Ouest, la circulation est complexe, les données étant un nombre insuffisant pour expliquer la circulation observée.

Dependant les mesures de courants de subsurface au profilier libre faites au cours des campagnes du N.O. Coriolis depuis 1981 (HYDROTHON 4 à 7 et PRÉFIL) devraient permettre de préciser l'épaisseur des courants superficiels observés de 1978 à 1980 par le N.O. Vauban.

BIBLIOGRAPHIE

CONAND (F.), BOUCHET (P.), FERRER (F.), GUILLERM (J. M.), MUYARD (J.), WALILO (H.), HÉNIN (C.), BARRO (M.), BINET (D.), HOFFSCHIR (C.), KOCHER (J. L.) et WAGNA (P.), 1980. — Rapport de la campagne Hydrothon 02 à bord du N.O. Coriolis. *Rap. sc. tech., Sér. Océanogr. (Centre ORSTOM de Nouméa)*, 8.

DEFANT (A.), 1941. — Quantitative Untersuchungen zur Statik und Dynamik des Atlantischen Ozean. *Meteor. Exp.*, 6 (2, 5).

DONGUY (J. R.), OUDOT (C.) et ROUGERIE (F.), 1970. — Circulation superficielle et subsuperficielle en Mer de

Corail et à 170° E — *Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr.*, vol. VIII, n° 1 : 3-20.

DONGUY (J. R.), HÉNIN (C.) et ROUGERIE (F.), 1976. — Les Contre-Courants dans le Pacifique tropical occidental. *Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr.*, vol. XIV, n° 1 : 15-26.

DONGUY (J. R.) et HÉNIN (C.), 1976. — Relations entre les précipitations et la salinité de surface dans l'océan Pacifique sud-ouest basées sur un échantillonnage de surface de 1956 à 1973. *Annales hydrographiques*, 4 (2) : 53-59.

- DONGUY (J. R.) and HÉNIN (C.), 1981. — Two types of hydroclimatic conditions in the south western Pacific. *Oceanol. Acta*, (4) 1 : 57-62.
- GUILLERM (J. M.), 1980. — Courantométrie de surface au moyen du GEK à bord du N.O. Vauban de 1978 à 1980. *Rap. sc. tech., Sér. Océanogr.* (Centre ORSTOM de Nouméa), 11.
- HÉNIN (C.), CHABERT (L.) et GUILLERM (J. M.), 1982. — Observations de surface à bord du N.O. Vauban de 1978 à 1980. *Rap. sc. tech., Sér. Océanogr.* (Centre ORSTOM de Nouméa), 25.
- JARRIGE (F.), BOURRET (P.) et GUILLERM (J. M.), 1979. — Observation d'une zone de frontière thermique dans le Sud-Ouest du Pacifique. *Rap. sc. tech., Sér. Océanogr.* (Centre ORSTOM de Nouméa), 5.
- JEANNIN (P. F.) et GONELLA (J.), 1978. — Un test en faveur du GEK pour la mesure du courant superficiel dans l'océan. *Oceanol. Acta.*, 1 (4) : 401-406.
- MARTIN (J.), 1956. — Utilisation du courantomètre électrique à électrodes remorquées. *Bull. Information C.O.E.C.*, 8.
- PETIT (M.), MUYARD (J.) et MARSAC (F.), 1980. — Radiométrie aérienne et prospection thonnière. Nouvelle-Calédonie. Rapport de synthèse provisoire, septembre 1980. Centre ORSTOM de Nouméa.
- RASMUSSEN (E.) and CARPENTIER (T.), 1982. — Variations in tropical sea surface temperature and surface wind fields associated with the Southern oscillation / EL Niño. *Mon. Weather Rev.*, 110 : 354-384.
- REID (J. L.), 1961. — On the geostrophic flow at the surface of the Pacific Ocean with respect to the 1 000 db surface. *Tellus*, 13 : 489-502.
- ROUGERIE (F.) et DONGUY (J. R.), 1975. — La mer du Corail en régime d'alizés de Sud-Est. *Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr.*, vol. XII, n° 1 : 49-67.
- ROUGERIE (F.) et HÉNIN (C.), 1977. — Les mers du Corail et des Salomons en mousson d'été austral. *Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr.*, vol. XV, n° 3 : 261-278.
- ROTSCHI (H.) and LEMASSON (L.), 1967. — Oceanography of the Coral and Tasman Seas. *Ann. Rev. Oceanogr. mar Biol.*, 3 : 49-97.
- WEARE (B. C.), STRUB (P. T.) and SAMUEL (M. D.), 1981. — Annual Mean surface heat fluxes in the tropical Pacific Ocean. *J. Phys. Oceanogr.*, 11 (5) : 707-717.
- YOSHIDO (K.) and KIDOKORO (T.), 1967. — A subtropical countercurrent. A prediction of eastward flows at lower subtropical latitudes. *J. Oceanogr. Soc. Japan.*, 23 (5) : 231-246.