

ETAT D'AVANCEMENT DES RECHERCHES OcéANOGRAPHIQUES

AUTOUR DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE *

par

Henri ROTSCHI

Maître de recherches à l'O.R.S.T.O.M.

Océanographe à l'Institut Français d'Océanie

I - INTRODUCTION

Les recherches océanographiques entreprises dans le Pacifique sud-ouest par les navires français portent sur deux activités différentes (C.L.O.E.C. 1958).

D'une part, les observations superficielles telles qu'elles ont été définies dans un programme adopté par le C.L.O.E.C. de Nouvelle-Calédonie au cours de sa réunion du 11 avril 1958 et précisées ensuite par la réunion du 15 avril 1958 du Sous-Comité "Océanographie" qui élaborera des instructions techniques à l'usage des bâtiments sélectionnés pour ce travail. Ces observations superficielles devaient être confiées aux bâtiments suivants : aviso "Francis Garnier", escorteur "La Confiance", patrouilleur "Tiaré" et sous réserve de l'accord des armateurs, obtenu par la suite, les M/S "Polynésie", M/S "Tayo", M/S "Caronte", et M/S "Damadora" navigant essentiellement entre la Nouvelle-Calédonie et l'Australie. Les M/S "Calédonien" et "Tahitien" devaient être plus tard associés au travail d'échantillonnage entre la Nouvelle-Calédonie et Tahiti.

D'autre part les observations océanographiques en profondeur selon un plan de stations prévu pour compléter le travail de l'"Orsom III". Ce plan de travail approuvé par le Président du Comité Central d'Océanographie et d'Etude des Côtes, a été accepté par le C.L.O.E.C. dans sa réunion du 11 avril comme base de travail pour le "Tiaré" et l'"Orsom III". Il prévoit l'extension des recherches à une zone limitée au nord et au sud respectivement par les Salomon et Norfolk et à l'est et à l'ouest par les Hébrides et les Chesterfield. Il divise cette zone en six circuits comportant chacun une quinzaine de stations, chaque circuit devant être exécuté une fois à chaque saison. La région envisagée représente la zone d'action maximum de l'"Orsom III" qui poursuit des études

* Rapport présenté à la réunion du 7 janvier 1959 du Comité Local d'Océanographie et d'Etude des Côtes de la Nouvelle-Calédonie.

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

Collection de Référence

n° 1580

9. 1959 1137

aussi complètes que possible sur la chaîne alimentaire dans la mer ainsi que sur la dynamique et les transports. Le "Tiaré" par son équipement pour le travail en grande profondeur, peut compléter utilement le travail de l'"Orsom III". Sa taille lui permet également d'accomplir des croisières pratiquement interdites à l'"Orsom III". Enfin par sa contribution aux recherches entreprises, il devient possible de raccourcir considérablement les délais nécessaires à l'exécution d'une étude dynamique complète de la région.

II - BILAN DES OBSERVATIONS SUPERFICIELLES

L'infrastructure terrestre ne permettant pas l'extension des observations superficielles à tous les bâtiments choisis, ces dernières ont été limitées aux bâtiments de guerre.

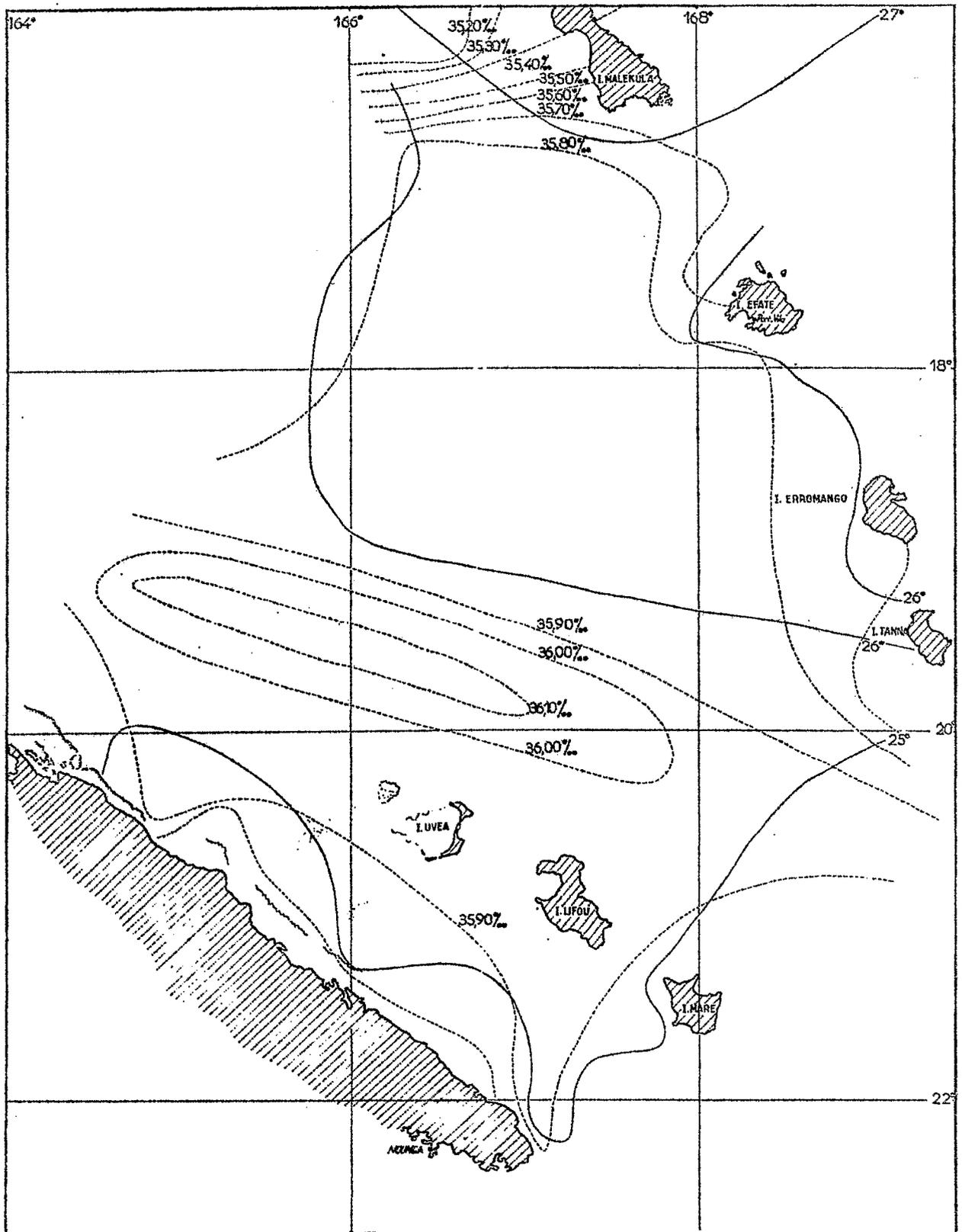
Un travail considérable cependant a été fourni puisque 680 échantillons d'eau de mer ont été récoltés, principalement entre l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les Nouvelles-Hébrides, un certain nombre provenant néanmoins du Pacifique central, entre la Nouvelle-Calédonie et Tahiti. Tous ces échantillons ont été analysés pour la salinité au laboratoire d'Océanographie de l'Institut Français d'Océanie où on a également calculé leur densité "in situ".

L'intérêt des observations superficielles est surtout, lorsque l'on dispose d'un nombre assez élevé de données, de permettre l'étude de l'évolution des valeurs moyennes des variables, calculées soit dans le temps, soit dans l'espace, ceci étant fait pour diminuer les influences locales, échauffement, refroidissement, dilution qui peuvent masquer totalement les tendances.

Il est évident que nous ne disposons pas actuellement d'un nombre suffisant d'observations pour calculer des moyennes significatives et établir des cartes correspondantes. Nous avons dû, afin de conserver aux cartes établies une certaine valeur descriptive grouper les observations par périodes relativement courtes correspondant en général à une croisière.

Par exemple, nous avons maintenant des documents décrivant le "climat" océanographique à proximité immédiate de la Nouvelle-Calédonie, aux mois de septembre, octobre, novembre et décembre 1958.

Pour les deux premiers mois cités (fig.1, Pl.I), la température dans le canal des Loyauté est de l'ordre de 23°C, la salinité variant très peu autour de 35,75 o/oo. En décembre (Pl.II), on assiste à un échauffement des eaux, normal étant donné la saison; mais ce dernier est accompagné d'une augmentation considérable de la salinité qui atteint entre Ouvea et la Nouvelle-Calédonie, des valeurs de l'ordre de 36 o/oo. L'explication de telles variations dans la salinité de surface est sans doute à trouver dans une extension plus grande vers l'ouest, pendant les mois d'été, d'eaux à forte salinité venant du Pacifique central sud-ouest. On observe de même en décembre vers 20° sud, un noyau à forte salinité probablement dû à la présence d'eaux identiques aux précédents.



*Aviso "Francis Garnier". Observations superficielles
Décembre 1958*

Des indications de même nature peuvent être obtenues en ce qui concerne l'extension vers le sud d'eaux d'origine équatoriale pénétrant en mer de Corail par les îles Salomon ou entre les Salomon et les Santa-Cruz. La salinité relativement faible que l'on rencontre en décembre (Pl.II), 35,20 ‰ à la latitude de l'île Espiritu-Santo, contraste avec celle beaucoup plus élevée, 35,60 ‰ rencontrée au même endroit en juin. Elle est cependant encore beaucoup plus élevée que celle, inférieure à 35 ‰, trouvée en novembre 1956 (ROTSCHI 1958). Cette basse salinité est due à l'influence des eaux équatoriales de salinité basse qui s'étendent beaucoup plus loin au sud dans les mois d'été que dans les mois d'hiver.

Il est à noter que la diffusion des eaux du Pacifique central sud-ouest et sud équatoriales se fait dans une direction apparemment contraire à celle des courants géostrophiques tels qu'ils sont déduits des observations de l'"Orsom III" et du "Tiaré" (ROTSCHI 1959).

Les observations superficielles du "Francis Garnier", faites en octobre-novembre 1958, entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie (fig.2, Pl.I), fournissent également des renseignements précieux sur l'extension des masses mères et la nature des masses résultant des mélanges. La forte salinité observée à proximité immédiate du sud de la Nouvelle-Calédonie associée à des températures relativement basses est due à l'extension vers l'ouest d'eaux venant du Pacifique central, et passant à travers le seuil Nouvelle-Calédonie, Norfolk. La salinité relativement uniforme, associée à une température assez élevée que l'on rencontre le long de la côte ouest de l'Australie indique un déplacement vers le sud des masses créées par le mélange d'eaux chaudes faiblement salées sud équatoriales avec des eaux plus fraîches mais plus salées du Pacifique central sud-ouest. Il est à noter enfin l'échauffement considérable des eaux de la mer de Corail en l'espace d'un mois et plus spécialement à proximité de l'Australie où à une latitude donnée la température a augmenté de près de 4°C.

A ce travail viennent s'ajouter les échantillonnages de phytoplancton faits avec le collecteur Hardy pour le compte de la **Division des Pêches et d'Océanographie** du C.S.I.R.O. s'élevant maintenant à **près de 100, et qui doivent nous aider à mieux comprendre la circulation superficielle** en nous donnant des moyens supplémentaires d'évaluer l'extension de certaines masses d'eaux.

III - OBSERVATIONS PROFONDES

Au total, 101 stations hydrologiques ont été occupées dans une zone correspondant à tous les itinéraires prévus par le plan de travail, sauf la zone Calédonie, Norfolk, Capel.

L'"Orsom III" en deux croisières "Astrolabe" et "Boussole" (An. 1959) a occupé 85 stations, 47 pour la première, 38 pour la seconde. Le "Tiaré" en a occupé 14 pendant la croisière "Bounty" (ROTSCHI 1958) et deux stations profondes supplémentaires sur l'itinéraire Nouméa-Fidji, à l'est des Hébrides.

Le nombre des échantillons récoltés par l'"Orsom III" s'élève à 1 008 répartis entre la surface et 1 000 mètres de profondeur. Tous ces échantillons ont été analysés à bord pour la détermination, outre de la température in situ, de la salinité, de l'oxygène dissous, du phosphore minéral dissous, du pH et de la réserve alcaline, soit plus de 5 000 analyses. A terre, les salinités ont été redéterminées par la méthode de Knudsen afin de préciser les limites d'emploi du salinomètre australien utilisé à bord.

Si l'on ajoute les 127 mesures bathythermiques à l'ensemble des travaux effectués, on arrive au total de 2 511 observations de température et 6 048 analyses. Toutes ces opérations ont été liées à des observations biologiques portant sur la répartition quantitative du zooplancton dans les 300 premiers mètres de la mer, des larves de poissons, l'abondance de phytoplancton et l'activité photosynthétique de ce dernier.

La croisière "Bounty" a permis la récolte de 190 échantillons également répartis entre la surface et une profondeur de 1 000 à 1 500 mètres sauf en une station profonde ayant été poussée jusqu'à 3 500 mètres. Les observations ont porté sur la température et la salinité des masses d'eaux comprises entre la Nouvelle-Calédonie, l'île Mathew et Norfolk.

L'étude des distributions superficielles des différentes propriétés analysées a révélé (ROTSCHI 1958) qu'au mois de juin, l'eau du Pacifique central sud-ouest fait ressentir son influence à travers le canal Nouvelle-Calédonie, île Norfolk jusque vers 17°S. Au nord de cette latitude l'on rencontre un mélange d'eau tropicale et sud équatoriale; la première se déplace vers le sud-ouest, l'autre vers le sud-est.

Les distributions superficielles des sels minéraux (ROTSCHI et al. 1958) révèlent la présence de zones se correspondant par la valeur extrême atteinte par les variables; c'est ainsi, qu'en surface, à une forte teneur en oxygène dissous correspond une forte teneur en phosphore minéral dissous, en pH relativement bas et une forte teneur en gaz carbonique total.

Les distributions verticales des propriétés étudiées révèlent la présence en surface d'une couche d'eau à température homogène de l'ordre de 50 à 100 mètres d'épaisseur; en profondeur les isothermes sont inclinées vers le bas de l'est vers l'ouest et du nord vers le sud. Dans la partie nord de la zone étudiée, l'on a pu noter une tendance marquée à l'upwelling.

En ce qui concerne la salinité, on retrouve la même inclinaison des isohalines vers le bas du nord au sud et de l'est vers l'ouest, mais si dans toute la région, on note la présence d'eau antarctique intermédiaire vers 1 000 mètres de profondeur, au sud de 17°S les couches intermédiaires sont un mélange des eaux de surface et de cette eau antarctique alors qu'au nord du 17°S on voit apparaître entre 100 et 200 mètres de profondeur une langue d'eau plus salée pouvant avoir son origine dans l'entrée à travers le seuil Salomon - Nouvelles-Hébrides d'eaux d'origine tropicale, salées, alourdis par refroidissement et plongeant sous la masse d'eaux légères d'origine équatoriale.

Les autres propriétés étudiées ont une distribution profonde plus ou moins similaire à celles décrites plus haut, les "isosurfaces" ayant la même inclinaison vers l'ouest et le sud. On y retrouve les mêmes tendances à l'upwelling, mais en général moins marquées.

L'étude des courants géostrophiques le long des différentes surfaces isobares s'étendant de la surface vers des profondeurs plus grandes, par rapport à la surface 1 000 décibars indique une circulation excessivement compliquée par la présence de grands mouvements tourbillonnaires, nés de l'existence, dans un flux orienté en général vers l'ouest, de chaînes d'îles telles que les Nouvelles-Hébrides et la Nouvelle-Calédonie. Le même schéma de circulation se retrouve à toutes les profondeurs.

Le volume transporté entre 0 et 1 000 m est de l'ordre de $20 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{sec.}$ entre la pointe N de la Calédonie et les Salomon et il est de l'ordre de $15 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{sec.}$ entre les Salomon et les Santa-Cruz.

Il faut noter que l'image obtenue de la circulation superficielle en juin est très différente de celle trouvée en novembre 1956; à cette époque les courants d'orientation générale est-ouest n'apparaissent que vers 200 mètres de profondeur; les couches superficielles sont occupées par un courant circulaire. Les volumes transportés dans les 1 000 premiers mètres sont cependant du même ordre de grandeur, $20 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{sec.}$ entre le nord de la Calédonie et les Salomon par exemple. Ceci pourrait indiquer un renforcement du courant ouest dans les couches subsuperficielles, à l'époque où le courant de surface est confus.

III - CONCLUSIONS

L'évolution en un mois des conditions superficielles entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie, la différence de nature des courants dans les couches superficielles entre des croisières telles que 56-5 en novembre 1956 et "Astrolabe" en juin 1958, montrent assez l'importance des saisons dans la détermination du "climat" océanographique même dans ces eaux tropicales à caractère relativement constant.

Les observations tant superficielles que profondes dont nous disposons actuellement pour décrire des phénomènes aussi importants que les fluctuations des courants ou la variation avec la profondeur de caractéristiques telles que la température ou la salinité sont loin de nous permettre la connaissance détaillée dont nous avons besoin.

Les croisières du type "Bounty", "Astrolabe" et "Boussole" doivent donc être multipliées. Il faut chercher une solution devant permettre aux deux navires "Tiaré" et "Orsom III" de travailler simultanément afin que la région

pour laquelle nous disposons d'observations synoptiques ou semi synoptiques soit aussi étendue que possible. Les stations en bout de sections doivent être exécutées aussi profondément que possible. Cela doit permettre de définir les couches immobiles s'il y en a et d'obtenir une image plus précise de la circulation géostrophique qui de relative peut devenir absolue.

Parallèlement, il est souhaitable que, dans la zone ainsi étudiée, et dans les zones voisines, les échantillonnages de surfaces soient maintenus et même accrus. Il apparaît que les itinéraires les plus importants sont Nouvelle-Calédonie-Australie, Nouvelle-Calédonie-Nouvelle-Zélande et Nouvelle-Calédonie-Nouvelles-Hébrides, car le long de ces routes, l'on rencontre toutes les masses composant le visage de la mer de Corail. Le point idéal à atteindre est que pour chaque mois nous disposions d'un nombre assez élevé d'observations superficielles pour qu'on puisse faire une carte statistique des distributions superficielles de la température et de la salinité. Ceci ne peut se faire évidemment qu'en demandant l'aide, devenue maintenant indispensable des navires marchands, et en installant à l'I.F.O. l'infrastructure indispensable à la manipulation d'un grand nombre d'échantillons.

BIBLIOGRAPHIE

- An. 1959 "Orsom III". Compte rendu des croisières de l'année 1958.
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Rapp. Cr. n° 2.
- C.L.O.E.C. 1958 : Compte rendu de la séance du C.L.O.E.C. de Nouvelle-Calédonie tenue à Nouméa le 11 avril 1958.
C.L.O.E.C. n° 11.
- H. ROTTSCHI, 1958 : "Orsom III". Rapport technique de la croisière 56-5
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Rapp. Sc. n° 5.
- H. ROTTSCHI, 1958 : "Orsom III". Résultats de la croisière "Astrolabe" :
lère partie, Océanographie Physique.
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Rapp. Sc. n° 8.
- H. ROTTSCHI, 1958 : Résultats des observations scientifiques "Tiaré", croisière
"Bounty".
C.L.O.E.C., I.F.O., Rapp. Sc. n° 7.
- H. ROTTSCHI, M. ANGOT, M. LEGRAND, 1958 : "Orsom III". Résultats de la croisière
"Astrolabe" : 2ème partie, Chimie, Productivité, Zooplancton.
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Rapp. Sc. n° 9.
- H. ROTTSCHI, 1959 : Remarques sur la circulation océanique entre la Nouvelle-Calédonie et l'île Norfolk (Cahiers Océanographiques XI, 6, (juin 1959).)