

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION, AUSTRALIA
NEW ZEALAND OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - D S I R
FISHERIES RESEARCH DIVISION - MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES, WELLINGTON

COMPTE RENDU DE LA REUNION DU GROUPE REGIONAL
D'Océanographie du Sud Ouest Pacifique

PROCEEDINGS OF THE REGIONAL WORKSHOP
ON THE OCEANOGRAPHY OF THE SOUTH WEST PACIFIC

Nouméa - Nouvelle-Calédonie
22-26 août 1977

**COMPTE RENDU DE LA RÉUNION DU GROUPE RÉGIONAL
D'Océanographie du Sud Ouest Pacifique**

**PROCEEDINGS OF THE REGIONAL WORKSHOP
ON THE OCEANOGRAPHY OF THE SOUTH WEST PACIFIC**

**Nouméa - Nouvelle-Calédonie
22-26 août 1977**

SOMMAIRE

	Page
1 - LISTE DES PARTICIPANTS	4
2 - SEANCE D'OUVERTURE	4
3 - SESSION 1 : CARACTERISTIQUES HYDROCLIMATIQUES DE LA REGION	7
4 - SESSION 2 : STRUCTURE HYDROLOGIQUE ET CIRCULATION	8
5 - SESSION 3 : CARACTERISTIQUES PLANCTOLOGIQUES DE LA REGION	9
6 - SESSION 4 : ECOLOGIE DES PRINCIPALES ESPECES DE POISSONS PECHEES ET PLUS PARTICULIERE- MENT DES THONS	10
7 - SESSION 5 : SIGNIFICATION DES FRONTS ET CONVERGENCES	11
8 - REUNION DE TRAVAIL : SIGNIFICATION DES FRONTS DE CONVERGENCES	12
9 - REUNION DE TRAVAIL : CIRCULATION	15
10 - REUNION DE TRAVAIL : PLANCTOLOGIE ET BIOLOGIE DES PECHEES	19
11 - RECOMMANDATIONS	22
12 - CONTRIBUTIONS	47

CONTENTS

	Page
1 - PARTICIPANTS	27
2 - OPENING SESSION	27
3 - SESSION 1 : HYDROCLIMATOLOGICAL FEATURES OF THE REGION	30
4 - SESSION 2 : STRUCTURE AND CIRCULATION	30
5 - SESSION 3 : PLANKTON FEATURES OF THE REGION	31
6 - SESSION 4 : ECOLOGY OF PRINCIPAL FISHERIES, ESPECIALLY TUNA	32
7 - SESSION 5 : SIGNIFICANCE OF FRONTS AND CONVERGENCES	33
8 - WORKSHOP SESSION : SIGNIFICANCE OF FRONTS AND CONVERGENCES	34
9 - WORKSHOP SESSION : CIRCULATION	36
10 - WORKSHOP SESSION : PLANKTOLOGY AND FISHERIES ...	40
11 - RECOMMENDATIONS	42
12 - CONTRIBUTIONS	47

1 - LISTE DES PARTICIPANTS : INVITES

M. D.J. ROCHFORD	Division des Pêches et d'Océanographie
M. B.V. HAMON	CSIRO
M. D. TRANTER	P.O.Box 21 - CRONULLA - NSW 2230
Dr. G. MURPHY	AUSTRALIE
M. B.R. STANTON	Institut Oceanographique de Nouvelle-Zélande - Departement de la Recherche Scientifique et Industrielle (DSIR)
	P.O.Box 8009 - Wellington (N.Z.)
Dr. D.R. ROBERTSON	Division de Recherches des Pêches
M. P. ROBERTS	Ministère de l'Agriculture et des Pêches - P.O.Box 19062
	Wellington - Nouvelle-Zélande
Dr J.C. LE GUEN	Centre ORSTOM
M. Ph. BOURRET	B.P. A 5 - NOUMEA CEDEX
M. Y. DANDONNEAU	Nouvelle-Calédonie
M. J.R. DONGUY	
Dr J.A. GUEREDRAT	
M. C. HENIN	
M. F. JARRIGE	
M. F. ROUGERIE	
M. P. RUAL	

OBSERVATEURS

M. A. MICHEL	CNEXO/COP - VAIRAO - TAHITI
	Polynésie Française
Dr R. GRANDPERRIN	Commission du Pacifique Sud
Dr R. KEARNEY	B.P. 420 - NOUMEA - Nouvelle-Calédonie
M. J. RECY	Centre ORSTOM
	B.P. A 5 - NOUMEA CEDEX
	Nouvelle-Calédonie

et tous les membres de l'équipe scientifique de la section océanographie du Centre ORSTOM de Nouméa.

2 - SEANCE D'OUVERTURE

Monsieur M. Legand, Directeur du Centre ORSTOM de Nouméa, rappellé l'origine et l'histoire du Groupe Régional d'Océanographie du Sud Ouest Pacifique : cette réunion fait suite à de précédentes réunions dont le but est une meilleure collaboration entre les institutions de recherches océanographiques de la région. Monsieur Constantin, représentant le Haut Commissaire de la République en Nouvelle-Calédonie, met l'accent sur l'importance

des sciences marines qui sont le garant indispensable à la conservation des ressources océaniques et sur le rôle des océanographes qui fournissent les connaissances nécessaires. Il conclut en souhaitant le plus vif succès à cette réunion.

2.1. - Océanographie en Nouvelle Zélande

Monsieur B. R. Stanton présente l'Institut Océanographique de Nouvelle-Zélande. L'effectif total du personnel scientifique de l'Institut est de 46 personnes dont 9 sont biologistes. Ces biologistes sont impliqués pour la plupart dans des programmes de faunistique. Le programme de recherche d'un planctologiste comprendra prochainement des études de productivité. De nouveaux laboratoires vont être construits à Wellington et seront disponibles dans les années à venir. Monsieur Stanton expose les grands traits du programme des opérations en mer accomplies par l'Institut. Le Docteur D. Robertson de la Division de Recherches des Pêches de Nouvelle-Zélande explique que sa division fut créée en 1965. Le laboratoire comprend maintenant quelques 40 scientifiques basés à Wellington auxquels il faut ajouter ceux des petits laboratoires de limnologie de Rotorua et Christchurch. Il y a 14 chercheurs dans la section poisson, étudiant principalement les poissons bathybenthiques, les espèces pélagiques côtières et la bonite. La zone d'opération s'étend des Tonga au nord, aux Iles Auckland au sud.

2.2. - Océanographie en Australie

Monsieur D.J. Rochford, chef de la Division des Pêches et d'Océanographie du CSIRO donne les grands traits de la structure de la Division. Les principaux groupes de recherches sont les suivants :

- Physique Chimie
- Ecosystème
- Biologie des crustacés
- Biologie des poissons
- Dynamique des populations

La Division comprend trois laboratoires principaux, le quartier général situé à Cronulla et les laboratoires régionaux dont un se trouve à Perth (Australie de l'ouest) et l'autre à Cleveland (Brisbane, Queensland).

Les groupes de recherche mettent en oeuvre les programmes suivants :

- Etude de l'Environnement océanique
- Etude de l'environnement en zone côtière
- Etude des invertébrés d'intérêt économique
- Etude des poissons d'intérêt économique

Monsieur Rochford donne une description des différents projets de recherche faisant partie de ces programmes généraux et d'éventuels projets futurs tels que l'étude des effets de la pollution pétrolière sur les récifs coralliens, les études sur le "barramundi" etc. En tant que nouveau Chef de la division, il sera appelé à réviser l'ordre de priorité de certaines recherches et notamment à donner une place plus importante aux études hautes-mer. Le courant Est Australien et son système de tourbillons devraient être un sujet majeur comme la côte nord ouest de l'Australie sera une importante zone d'étude.

Le CSIRO essaiera de comprendre les relations entre les poissons et leur environnement plutôt que d'aborder les problèmes appliqués à la pêche.

Monsieur Rochford conclut en insistant sur le fait que le CSIRO n'est qu'une partie de l'effort Australien en océanographie et il regrette que d'autres laboratoires dont la plupart sont des laboratoires d'état, ne puissent être représentés à cette réunion.

2.3. - ORSTOM

Le Docteur Le Guen présente les principales activités de la section océanographie du Centre ORSTOM de Nouméa.

Les milieux lagunaires font l'objet de projets d'études en collaboration avec l'Université de Marseille (France), l'Université d'Hawaï et éventuellement d'autres instituts. Un projet d'étude de la pollution est envisagé mais aucune décision n'a encore été prise.

Le travail en océanographie tropicale repose sur la continuité de l'échantillonnage le long des lignes de navigation commerciale qui vont de Nouméa vers les principaux ports du Pacifique. Le projet de radiométrie infrarouge sera lié à ce programme.

Le programme équatorial, poursuivi depuis 10 ans, est reconsidéré en liaison avec l'organisation de programme international FGGE. Une étude de la chaîne alimentaire dans les eaux équatoriales au nord de Tahiti est en cours. Un rapport préliminaire sur l'état des connaissances dans ce domaine est en préparation.

Dans le programme de Biologie des Pêches, l'accent est mis sur la bonite, en relation avec le projet que développe la Commission du Pacifique Sud. Les études en cours portent sur la croissance et la reproduction de l'espèce. Un intérêt particulier

est porté au nord de la Convergence Tropicale où ont lieu des opérations japonaises de pêches. Les études de radiométrie aéroportée sont directement liées à ce programme.

Les études d'espèces extérieures au lagon constituent un programme de Biologie générale. La récente nomination de Monsieur Y. Magnier comme Directeur de l'aquarium de Nouméa offre de nouvelles possibilités de recherche expérimentale. Un certain nombre de chercheurs précédemment en poste dans les laboratoires ORSTOM d'Afrique sont attendus en Nouvelle-Calédonie ce qui conduira à une augmentation des activités au laboratoire. Aussi une plus grande collaboration avec les laboratoires d'océanographie des autres pays de la région doit-elle être envisagée avec optimisme.

3 - SESSION 1 : CARACTERISTIQUES HYDROCLIMATIQUES DE LA REGION

3.1 - ETUDES DE L'HYDROCLIMAT DANS L'OCEAN PACIFIQUE

présenté par J.R. Donguy (voir résumé)

3.2 - DISTRIBUTION DE LA SALINITE DE SURFACE DANS LES MERS DU CORAIL ET DE TASMAN

Présentée par D.J. Rochford, cette communication est le résumé d'un article récemment publié : ROCHFORD D.J. 1977. The Surface Salinity regime of the Tasman and Coral Seas. CSIRO Division of Fisheries and Oceanography Report n° 84.

Les données de précipitation utilisées proviennent de stations terrestres en Australie, en Nouvelle-Zélande et sur les îles du Sud ouest Pacifique. Des extrapolations ont été nécessaires pour passer des précipitations sur terre aux précipitations sur mer. Considérant ces résultats, ainsi que des estimations d'évaporation, il a été possible de mettre en évidence des zones où les bilans annuels donnent :

- (a) une précipitation nette
- (b) une évaporation nette.

L'auteur n'a trouvé que peu d'indices de l'orientation zonale des langues de faibles salinités, en effet, d'ordinaire ces langues montrent une orientation méridienne. Peut être s'agit-il d'un système de cellules tourbillonnaires dans une zone où précipitation et évaporation s'équilibrent.

Discussion : la discussion est centrée sur la question de savoir comment sont liées les précipitations en mer et les précipitations à terre. Est-il possible que, en mer, un ciel très couvert ne donne lieu que rarement à de la pluie ?

4 - SESSION 2 : STRUCTURE HYDROLOGIQUE ET CIRCULATION

4.1 - TELEDETECTION ET UTILISATION DES SATELLITES AU CSIRO

Dans son allocution, M. B.V. Hamon attire l'attention sur les cartes de température de surface de l'océan fournies par l'Agence américaine mettant en oeuvre les satellites. Ces cartes, hebdomadaires, montrent parfois des différences de températures alarmantes pour une même zone qui font douter de leur précision. Ces cartes sont obtenues quelques semaines seulement après la prise de vue. Les comparaisons avec les données de surface des bateaux marchands montrent non seulement une dispersion des écarts de 2 à 3°C mais aussi, dans certaines zones, un biais dû aux hypothèses relatives à la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère. Toutes les corrections nécessaires sont supposées avoir été faites lors de l'acquisition de ces données.

Un autre produit peut être obtenu de cette même agence sur les températures de surface, sous forme numérique, sur bande magnétique, journalièrement, les températures étant données au dixième de degré avec la précision que l'on peut attendre pour chaque chiffre. Une sortie d'ordinateur représentant la distribution de la température de surface sur une projection polaire stéréographique, les lignes de contours étant dessinées à la main, est présentée comme exemple. Le CSIRO a commandé ces bandes magnétiques pour une période d'un an, sans trop savoir comment utiliser ces données que la NOAA continue de considérer comme expérimentales. Il existe des programmes de calculs pour transposer ces données dans d'autres systèmes de projection.

L'étape suivante dans l'obtention des données à partir de satellites est la photographie directe pour diriger l'organisation d'une croisière. Monsieur Hamon n'a pas encore réussi à obtenir de telles informations en temps réel. Un autre groupe du CSIRO travaille aussi actuellement sur ce sujet. De même, va être prochainement installée en Australie une station réceptrice pour LANDSAT, mais la zone couverte ne s'étendra pas très loin sur les mers du Corail et de Tasman. En mai 1978, SEASAT sera lancé et le CSIRO reste attentif à tous les développements actuels dans ce domaine.

Monsieur Hamon fait ensuite projeter un film qui illustre la mise en oeuvre de bouées dérivantes suivies par satellite, utilisées par G. Cresswell ainsi que les trajectoires de ces bouées. Plusieurs systèmes de tourbillons étaient présents au même moment dans le sud ouest de la mer de Tasman. Les bouées larguées au même point ont fréquemment la même trajectoire.

4.2 - CIRCULATION SUPERFICIELLE DANS LA MER DU CORAIL.

présenté par J.R. Donguy (voir résumé)

5 - SESSION 3 : CARACTERISTIQUES PLANCTOLOGIQUES DE LA REGION

5.1 - PLANCTOLOGIE EN NOUVELLE-ZELANDE

Monsieur P.E. Roberts présente le travail de planctologie en Nouvelle-Zélande, dont la plus grande partie a été effectuée en eaux peu profondes. Les études côtières concernent principalement la distribution des oeufs de poissons et des larves en fonction du cycle des saisons. Jillett (Portobello) travaille sur les copépodes ainsi que Bradford à l'Institut Océanographique de Nouvelle-Zélande qui s'intéresse également à leur régime alimentaire. Roberts étudie la distribution de la biomasse en relation avec la distribution des thons. La plus grande partie du travail de taxonomie, en Nouvelle-Zélande a porté sur les copépodes, les euphausides et les décapodes, mais ces travaux, accomplis généralement dans les Universités, n'ont pas été structurés. Il est nécessaire d'entreprendre plus d'études saisonnières et d'obtenir une bibliographie des travaux de taxonomie qui ont été réalisés. Il serait utile de voir étudier les zones d'upwelling autour de la Nouvelle-Zélande ainsi que certaines masses d'eau particulières telles que l'eau subantarctique et l'eau subtropicale superficielle. Certaines espèces, qui jouent un rôle important dans le régime alimentaire d'espèces de poissons commercialisées, tel que Nyctiphanes australis, méritent des études particulières.

5.2 - PLANCTOLOGIE AU CSIRO (AUSTRALIE)

Dans la revue des travaux de planctologie du CSIRO présentée par Monsieur D. Tranter, il apparaît qu'à l'heure actuelle, la principale recherche sur le plancton est faite dans l'estuaire de Port Hacking, comme partie d'une étude interdisciplinaire de cet écosystème particulier. Quelques travaux sur le plancton en eau peu profonde sont faits également à Lizard Island (North Queensland). Il y a quelques années, a été faite une étude à court terme de l'upwelling le long de la côte centrale des Nouvelles Galles du Sud. Depuis les travaux en collaboration sur l'Océan Indien oriental, le seul travail de planctologie hauturière a été entrepris par Griffiths à deux stations en mers du Corail et de Tasman. Des campagnes d'observation de la distribution des larves de crevette Peneïde sont en cours dans le golf de Carpentarie.

L'étude de Port Hacking porte principalement sur les flux de matière dans la production primaire (particulée et photosynthétisée), dans la production secondaire par l'intermédiaire

des bactéries et des brouteurs, dans les détritiques et sur le système complexe où s'intègrent tous ces flux. Le travail lagunaire concerne le métabolisme récifal et en particulier les sources fondamentales d'apport de matière organique et inorganique dans le récif. Les études d'upwelling côtier furent centrées sur les abondantes productions printanières du plancton et les sources de nourriture associées. Les similitudes faunistiques entre la mer du Corail et la mer de Tasman furent analysées lors de l'examen des collections recueillies en un point de chaque zone. Le but du travail sur l'océan Indien oriental est d'examiner les effets dans l'espace et dans le temps de l'enrichissement saisonnier.

5.3 - RECHERCHES SUR LE PLANCTON ET LE MICRONECTON A L'ORSTOM NOUMEA

présenté par Ph. Bourret (voir résumé)

6 - SESSION 4 : ECOLOGIE DES PRINCIPALES ESPECES DE POISSONS PECHEES ET PLUS PARTICULIEREMENT DES THONS

6.1 - PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE LA PECHERIE DE THONS

présenté par J.C. Le Guen (voir résumé)

Discussion : il est à noter que le pouvoir de résolution des capteurs de satellite est inférieur à l'échelle des structures de température de surface utilisées pour la prédiction et que les conditions de nébulosité sont rarement satisfaisantes pour l'observations par satellite. Un radiomètre aéroporté est beaucoup plus adapté. En effet, même si les discontinuités de température de surface au nord de la Nouvelle-Calédonie ne sont pas assez marquées pour être mise en évidence, l'avion offre l'avantage de permettre l'observation visuelle des bancs de poissons, des anomalies de l'état de la mer et la nuit, de la bioluminescence, aussi bien que la mise en oeuvre du radiomètre.

6.2 - INTERET DE L'AUSTRALIE DANS LA PECHERIE DE THONS

Le Docteur G. Murphy expose les divers aspects de cet intérêt. L'Australie a consacré beaucoup d'efforts de recherche sur le "Bluefin du Sud", un thon plutôt particulier comparé à ceux dont il est question ici. Il a été montré, il y a quelques années que des concentrations de ce poisson se formaient au voisinage des discontinuités de température et un programme de radiométrie aéroportée a été mis en oeuvre pour fournir aux pêcheurs des informations en temps réel. En ce qui concerne la bonite, la recherche australienne est limitée par la possibilité de travailler avec l'industrie: L'espèce est présente tout au long de

l'année au large de Sydney mais assez curieusement elle semble moins abondante un peu plus au nord : y a-t-il une discontinuité entre un stock d'eau chaude et un stock d'eau froide ?

En résumé, la recherche du CSIRO sur le "Bluefin" est largement consacrée au "monitoring" tandis que celle concernant la bonite se limite à l'assistance dans l'identification des stocks.

Discussion : d'après la connaissance des pêches et d'après certains auteurs, la bonite peut en quelque sorte, être une espèce d'eau froide qui pourrait être trouvée périodiquement dans des zones d'eaux plus chaudes sous la thermocline à une température adaptée à celle de son corps.

6.3 - ETUDES THONNIERES DANS LES EAUX NEO-ZELANDAISES 1965-1977

présenté par M. P.E. Roberts (voir résumé)

Discussion : l'association entre les concentrations de thon et divers phénomènes d'origine différente, appelés "fronts", est quelque fois douteuse, ceci pouvant être dû à la manière dont ces fronts sont observés.

7 - SESSION 5 : SIGNIFICATION DES FRONTS ET CONVERGENCES

7.1 - LA SIGNIFICATION DES FRONTS ET DES CONVERGENCES EN MER DE TASMAN

présenté par M. B.R. Stanton (voir résumé)

7.2 - SIGNIFICATION DES FRONTS ET CONVERGENCES DANS LA REGION DE LA NOUVELLE ZELANDE AVEC UNE REFERENCE PARTICULIERE A LA CONVERGENCE SUBTROPICALE

présenté par Dr. D. Robertson (voir résumé)

Discussion : la diminution de la diversité de la faune dans la zone commune de l'eau subtropicale et de l'eau subantarctique à l'est de la Nouvelle-Zélande est surprenante. Ceci contraste fortement avec les résultats publiés d'étude terrestre ou planctonique dans lesquels les zones de chevauchement sont des zones de forte diversité

7.3 - FRONTS ET CONVERGENCES

présenté par M. F. Jarrige (voir résumé)

8 - REUNION DE TRAVAIL : SIGNIFICATION DES FRONTS ET CONVERGENCES

(Président : M. Stanton)

8.1 - ASPECTS PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES DES FRONTS ET CONVERGENCES

Un mécanisme d'enrichissement en plein océan est illustré par un modèle de transport et de transformation à partir d'une source. Mais les convergences considérées ici ne nécessitent pas d'être associées à des divergences. Dans une convergence, la matière organique s'accumule et il est possible que des animaux de grandes tailles se concentrent en ce point pour pouvoir utiliser cette richesse. La plupart des espèces peuvent se maintenir sur place malgré la plongée des eaux associée à la convergence. Dans la région équatoriale, des méthodes de pêche différentes sont utilisées sur la convergence nord et sur la convergence sud. Ceci peut être dû à des degrés d'enrichissement différents que l'on peut expliquer par le modèle ci-dessus ou bien ceci est le reflet du comportement des poissons eux-mêmes : la senne tournante est plus efficace dans les régions où la thermocline est peu profonde.

Des photos satellite montrent des changements importants de la position de la convergence subtropicale qui intéresse les 500 premiers mètres. Ces mouvements peuvent être interprétés comme des ondes de Rossby qui sont des mouvements ondulatoires, se propageant vers l'ouest, de "2ème espèce", c'est à dire qui n'existeraient pas si la terre ne tournait pas.

Il y a probablement deux sortes de fronts : les uns sont associés avec les bords d'un courant ou de ses tourbillons, mais il y a aussi un certain nombre de fronts de petite échelle (d'espace et de temps) qui ne sont pas directement liés avec la bordure d'un système de courant. En examinant les données de température de surface recueillies par avion, on doit garder à l'esprit le fait que l'identification de fronts est un processus subjectif et que même avec des coupes proches de trente milles les unes des autres, on peut rarement conclure en toute confiance qu'il y a continuité. Dans l'échantillonnage de toute fonction périodique, dans le temps comme dans l'espace, la résolution dépend de façon cruciale de l'espacement des points d'observations.

Pour comprendre l'interaction entre la physique et la biologie dans ce genre de phénomène, ont été entreprises dans le passé des croisières conjointes avec des observations simultanées de physique et de biologie, mais dont l'efficacité n'a pas été prouvée sans doute à cause de la différence des échelles de temps des phénomènes impliqués : les échantillonnages biologiques prennent beaucoup de temps, les échelles de temps des mécanismes d'enrichissement peuvent être très importantes. Quand les biologistes reviennent étudier ces phénomènes, ils ont disparu ;

en fait, ils peuvent ne pas avoir disparu, mais le paraître pour un observateur immobile.

Les données recueillies sur les bateaux marchands (température, continue ou directe, salinité, chlorophylle, zoo-plancton) peuvent être un moyen de connaître les fronts dans la région et de savoir comment ils sont reliés entre eux. Mais ce ne sont que des données de surface, l'analyse des enregistrements continus nécessite une importante main d'oeuvre et même un échantillonnage extensif, il y aura toujours des zones sans mesures.

8.2 - LA CONVERGENCE TROPICALE

Dix années de moyennes mensuelles obtenues à partir des données des bateaux marchands (CSIRO) montrent de façon très nette tout au long de l'année une variation de salinité à 20°S à l'est de la Nouvelle-Calédonie. M. Rochford préfère appeler ce front le "front tropical". Toutefois, il n'est pas toujours possible de voir un front de température coïncider avec un front de salinité. Il n'y a aucun indice de l'existence de ce front à l'ouest de la Nouvelle-Calédonie. Il n'est pas certain non plus qu'il soit présent à l'Est des Iles Fidji bien que l'on puisse penser que ce système de masses d'eau s'étende jusqu'à 180°.

Plus au Sud, vers la Nouvelle-Zélande, il existe un autre front situé au voisinage d'une zone à haute salinité distincte de celles enregistrées par Donguy qui sont situées beaucoup plus à l'est que la région considérée ici. Ce front est plus un phénomène dynamique qu'une séparation entre deux masses d'eau distinctes comme c'est le cas pour le front tropical. Lors d'une croisière récente (Décembre 1976 - Nouvelle-Zélande) comprenant les trajets Auckland-Tonga-Ile Chatham, furent observées deux discontinuités qui peuvent être reliées aux fronts dont il est ici question. Rien ne permet de dire que ce front sud soit plus qu'un phénomène local ni qu'il soit relié au front de Tasman. C'est une zone de forte précipitation et l'on doit être très prudent dans l'interprétation de ce phénomène. Toutes les données provenant des stations de cette zone sont sur bande magnétique et sont disponibles (CSIRO) à tout utilisateur éventuel.

Les observations des crevettes mésopélagiques n'indiquent pas que cette convergence soit une barrière faunistique importante. Le front qui n'est pas continu, n'est pas une zone d'accumulation particulière des bonites que l'on trouve de chaque côté. Les études de Système frontal en Atlantique tropical, ont montré que la corrélation entre zooplancton et chlorophylle le long d'une frontière varie selon qu'un état d'équilibre ait été atteint ou non. Dans les zones frontales, il y a une migration du phytoplancton vers les profondeurs moindres conduisant à une remontée du maximum de chlorophylle.

Il existe des travaux déjà réalisés ou toujours en cours qui pourraient fournir des éclaircissements sur ces fronts: Jitts (CSIRO) a travaillé sur la production primaire de cette zone, il y a quelques années; les monographies de Reid bien que réalisées avec des données composites peuvent être de quelque utilité dans l'étude des structures frontales de la région, ainsi que les données de niveau moyen de la surface de l'océan, recueillies aux Iles Norfolk et Lord Howe.

Beaucoup plus d'informations sont nécessaires pour étudier cette région : observations au GEK programme d'XBT (malgré leur coût), mesure continue de plancton. Un groupe Américain a réalisé une intéressante étude de l'Albacore en utilisant des techniques de fluorométrie et d'autres méthodes de mesure continue. En fait, il est peut être nécessaire d'obtenir des informations sur des événements occasionnels plutôt que davantage de données de surface à partir des bateaux marchands.

Il existe un projet d'opération à 2 bateaux pour étudier les fronts au large des Nouvelles Galles du Sud. Il y aurait tout d'abord une reconnaissance aérienne de radiométrie infrarouge pour établir la structure frontale. Ensuite il y aurait à choisir entre l'étude d'un front associé à la limite d'un courant et celle d'un front voisin de la côte. Enfin, il faudrait décider si l'étude du front doit se faire à l'aide de stations situées le long de la trajectoire d'un engin dérivant ou bien grâce à une série de stations au point fixe. Mais de nombreux problèmes demeurent liés à l'organisation de telles études interdisciplinaires.

Certains de ces fronts peuvent être considérés comme des phénomènes de surface. SEASAT mesurera la température de surface grâce au système à ondes micrométriques qui est indépendant de la couverture nuageuse. Comme la résolution est de 50 km, cela sera utile aux biologistes. Mais en un certain sens il serait préférable d'utiliser un radiomètre aéroporté et d'obtenir des observations directes de thons.

Il est évident que la distribution des thons est étroitement liée aux systèmes frontaux, comme le montre, par exemple, une pêcherie de thons au large des côtes du Mexique. La première étape est donc de localiser les fronts avec thons. La deuxième est d'étudier les mouvements des thons en liaison avec ceux des fronts. La troisième enfin, consiste à caractériser les fronts où se trouvent des thons et à montrer en quoi ils diffèrent de ceux où il n'y en a pas.

Le Conseiller des Pêches à la Commission du Pacifique Sud veut expliquer aux officiers de pêche de la région la signification des fronts et des convergences, en présentant les

différentes hypothèses sous une forme claire, permettant à tous de comprendre l'intérêt de ce genre de travail.

9 - REUNION DE TRAVAIL : CIRCULATION (Président: Mr Hamon)

9.1 - REVUE DES TRAVAUX RECENTS PAR ZONE

9.1.1 - LA MER DU CORAIL

STRUCTURES HYDROLOGIQUES DANS LES MERS DU CORAIL ET DES SALOMON : PERMANENCE ET VARIABILITE

présenté par F. Rougerie (voir résumé)

Discussion : il est apparu que la question du flux zonal des courants et contre courants (Div. Fish. Oceanog. CSIRO Report n° 84) n'était toujours pas résolue et qu'elle nécessitait d'avantage de données pour déterminer la localisation de l'origine du contre courant Sud Tropical en particulier.

9.1.2 - LA MER DE TASMAN

M. B. Stanton présente l'essentiel d'un article de R. Heath (DSIR, Nouvelle-Zélande) sur la continuité du flux au large des côtes nord-est de la Nouvelle-Zélande. Dans cet article, sont appliqués à la mer de Tasman une équation des tourbillons ainsi qu'au front de Tasman et le concept nouveau de l'intensification des courants sur le bord Est de l'océan.

M. B.V. Hamon présente un résumé des travaux au CSIRO sur les tourbillons anticycloniques de grande échelle au large de l'Australie orientale. Cela amène à poser certaines questions telle l'origine de la couche homogène de 15 à 300 m à l'intérieur de ces tourbillons et la possibilité de représenter le courant Est Australien comme une série de tourbillons à la place d'un courant continu. Référence est faite à l'hypothèse d'une remontée d'eau, hypothèse implicite dans le modèle du courant Est Australien de Godfrey. Toutefois, une telle remontée d'eau n'a pas d'intérêt au regard de la production superficielle car elle n'intéresse que l'élévation progressive d'une eau tropicale dont l'origine est voisine de la surface, donc de faible teneur en sels nutritifs.

M. B.V. Hamon expose un aperçu du futur probable des études océanographiques qu'entreprendra le CSIRO au cours des prochaines années au large des côtes Est australiennes. Un effort considérable sera fourni pour décrire l'extension horizontale, verticale et temporelle de caractéristiques déjà observées.

Certaines croisières seront consacrées à l'examen de fronts et de situations de remontées d'eau profonde. La circulation le long de la bordure Est de la Grande Barrière sera peut être abordée.

9.1.3 - LA REGION EQUATORIALE

Après une brève discussion il est établi que la participation de l'ORSTOM dans le Pacifique à la PEMG comprendrait les opérations suivantes :

1. Lancement au large de la Nouvelle-Calédonie de bouées dérivantes dont la position est repérée par satellite.
2. Installation de Bathythermographe à tête perdue sur les navires marchands navigant entre le Japon et la Nouvelle-Calédonie, et entre l'Australie et la Californie en passant par la Nouvelle-Calédonie.
3. Une croisière équatoriale d'un bateau de recherche.

M. Hamon explique que le CSIRO aimerait rester informé sur la participation ORSTOM à la PEMG et pourrait être susceptible de coopérer, étant donné qu'une entreprise australienne est en train de construire 50 bouées, plus quelques autres pour la Nouvelle-Zélande.

9.2 - POSSIBILITES DE COLLABORATION

9.2.1 - ECHANTILLONNAGE DES NAVIRES MARCHANDS

M. Rochford montre les cartes des lignes de navigation présentes et passées des navires marchands recueillant des données Température-Salinité de surface. Du fait de l'évolution du transport maritime, depuis 10 ou 15 ans, le maintien de cette activité pose un certain nombre de problèmes : augmentation de la taille des bateaux et donc diminution de leur nombre, automatisation de la salle des machines, hauteur du pont au dessus de l'eau, augmentation de leur vitesse, etc... Il faut aussi envisager le problème des honoraires des équipages pour ce service. Un haut niveau de collecte des données doit être maintenu et l'on doit s'efforcer d'obtenir des résultats en temps réel. Dans le futur, l'ORSTOM devra s'efforcer d'envoyer au CSIRO ses données de bateaux marchands plus fréquemment que tous les six mois. Plus de bateaux devraient être utilisés entre l'Australie et la Nouvelle-Zélande et à cet égard, une coopération plus active de l'Institut Oceanographique de Nouvelle-Zélande est nécessaire.

Toutes les données de ce type, du CSIRO sont envoyées au Centre Mondial des Données à Washington. Il est à noter que l'Institut Océanographique de Nouvelle-Zélande n'envoie ses données à aucun système international d'échange de données.

M. B. Hamon signale l'existence d'un système réalisé aux Etats-Unis, permettant la collecte automatique de ces données sur les navires marchands avec les résultats transmis par satellite. Des renseignements plus précis ont été demandés, mais aucune réponse n'a encore été reçue.

9.2.2 - STATIONS COTIERES

M. D. Rochford rappelle les grandes lignes du programme d'échantillonnage à partir de stations côtières qui se poursuit depuis 1942 dans 15 Stations réparties depuis la Nouvelle Guinée jusqu'en Tasmanie en passant par l'Ile Norfolk. Toutes ces stations ne fonctionnent pas depuis 1942 et la plus au nord n'a été établie que récemment. Ces Stations ont fourni des données très utiles. Aussi, d'avantage de stations en Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande et d'autres îles seraient très intéressantes. La température, la salinité et dans quelques cas, les sels nutritifs sont mesurés à ces stations. Si il est prévu de créer plus de Stations de ce type dans le Sud ouest Pacifique, le CSIRO offre son assistance à leur établissement.

M. P. Roberts présente des résultats de variations de températures à long terme provenant d'observations recueillies au Leigh Marine Laboratory voisin de Auckland.

9.2.3 - UTILISATION DE BOUEES DERIVANTES

Le président demande que soient définies les zones d'intérêt où des bouées repérées par satellite pourraient être lâchées. Le satellite est NIMBUS-6 dont le traitement des données fournit des bandes magnétiques et des sorties imprimées. Un système de poursuite de bouées par radio depuis la terre, a été mis au point en Nouvelle-Zélande. Les bouées sont peu chères (150 \$) la précision est de 1 km pour 120 km, la position de la bouée est obtenue par une série de relèvements ; à chaque changement de position de l'installation à terre un étalonnage est nécessaire.

9.2.4 - TELEDETECTIONS

Le CSIRO reçoit des données infrarouge sur bandes magnétiques provenant de satellite. L'intérêt immédiat de l'ORSTOM est de recevoir des cartes de distribution. Le Docteur Le Guen exprime ses vœux d'étendre les opérations ORSTOM de radiométrie aéroportée jusqu'à l'Ile de Norfolk. Dans ce cas, il a besoin de la collaboration Australienne, mais aussi pour leur participation directe. Le Docteur Robertson rapporte que la Division de Recherche des Pêches en Nouvelle-Zélande organise de telles opérations en louant des avions et pourrait, si cela était demandé, participer à ce projet au voisinage de la Nouvelle-Zélande.

Le CSIRO a été très actif dans ce domaine par le passé mais a tendance à se retirer de cette activité et encourage l'industrie à continuer. Il y a deux radiomètres dont un est fréquemment inemployé. Le Département de Physique de l'Université de New Castle possède une radiométrie à balayage qu'il peut louer commercialement (plusieurs milliers de dollars australiens par opérations). Ceci peut être utilisé, par exemple, pour suivre le flux d'une sortie d'eau douce dans le lagon. La vitesse de l'avion est de 150 noeuds. Le Département de Géophysique du DSIR en Nouvelle-Zélande possède un équipement similaire.

9.2.5 - CAMPAGNES A LA MER

Le Docteur Le Guen pense que actuellement il y a un besoin de participation multinationale sur les bateaux nationaux plutôt que des campagnes à plusieurs bateaux, ceci est illustré par les erreurs de l'atlas FAO de production primaire d'Equalant.

Il doit y avoir, le plus tôt possible, circulation des projets préliminaires de croisière quelque soit le stade expérimental de ces projets. Notamment, il a déjà été décidé qu'il y aurait en principe des croisières ORSTOM en Août et Octobre Novembre 1978.

Les mesures de Chlorophylle doivent être ajoutées à l'inventaire des observations réalisées au cours des croisières de physique et il faudra faire attention aux étalonnages et à l'inter calibration. Ceci amène la question de saisir quelles observations de base doivent être réalisées sur toutes les croisières dans le but de réaliser un atlas cohérent des propriétés océanographiques des mers de Corail et de Tasman. Les croisières sont des opérations assez chères pour que tout soit fait pour utiliser ces possibilités dans le but précédent. Des chercheurs étrangers peuvent être accueillis lors des croisières néo-zélandaises si ils peuvent prendre à leur charge les frais de voyage.

9.2.6 - OBSERVATIONS DU NIVEAU MOYEN DE LA MER

M. Hamon a un programme d'étude de la circulation utilisant des observations du niveau moyen de la mer. Heath en Nouvelle-Zélande est impliqué dans une étude du même type et il est très intéressé par des observations faites sur les Iles Norfolk et Kermadec. Wyrтки a un réseau de stations dans le Pacifique.

9.2.7 - ECHANGE DE DONNEES

Le CSIRO traite les données d'une croisière en moins d'un mois et adresse ces données aux centres mondiaux de données dans un minimum de temps. On peut se demander quelle est la valeur d'une collaboration si il n'y a pas échange immédiat des

données. Toutefois il est intéressant que les chercheurs de la région puissent analyser les données sans attendre forcément que les chercheurs du reste du monde aient la même possibilité. L'établissement d'un protocole d'accord entre Instituts de la région est envisagé. Toutefois, adresser les données à un centre mondial de données constitue un processus administratif relativement simple et cela doit être fait dès que possible. Les données engendrées après un gros effort d'interprétation, telles que certaines données de biologie ne doivent, peut être, être échangées qu'après un contact direct avec l'Institut d'origine. Il y a certains types de données biologiques telles que la biomasse du zooplancton, qui sont simples à mettre en forme et faciles à échanger. La réunion actuelle a ouvert des voies de communications qui n'existaient pas auparavant, et les échanges de données devraient être maintenant un processus plus simple.

La Section Electronique du CSIRO a conçu et réalisé un système d'acquisition de données basés sur des microprocesseurs : les données sont, à bord, stockées sur des petites cassettes magnétiques puis traitées sur ordinateur dans les jours qui suivent le retour de la croisière. L'Institut Océanographique de Nouvelle Zélande étudie la réalisation d'un système analogue.

9.2.8 - ECHANGE DE PERSONNEL

M. Legand, Directeur du Centre ORSTOM de Nouméa, explique que l'Ambassade de France en Australie et le Consulat français en Nouvelle-Zélande sont dotés de fonds pour des bourses permettant à des chercheurs Australiens ou Néo-zélandais de travailler soit en France soit dans les territoires Français du Pacifique tels que la Nouvelle-Calédonie et la Polynésie Française. Le montant d'une bourse serait de 400 à 700 dollars australien et ne comprendrait pas les frais de transport. Pour les chercheurs débutant la période minimum serait de 3 mois et pour les chercheurs confirmés, de 6 semaines. Les australiens intéressés devront consulter M. Le Porz, attaché Culturel à Canberra et les Néo-zélandais devront contacter M. Blatmann, attaché Culturel français à Wellington.

En retour, le CSIRO encourage les chercheurs Français à venir travailler en Australie et peut rétribuer de telles visites.

10 - REUNION DE TRAVAIL - PLANCTOLOGIE ET PECHE (Président : M. Tranter)

10.1 - DISTRIBUTION DANS L'ESPACE

Les problèmes importants à petite échelle (10^{-10^3} m) et à moyenne échelle (10^3-10^5) sont d'abord discutés.

Les tentatives de corrélations entre la distribution des fonts et celle des concentrations de plancton dans les eaux de l'Afrique de l'ouest n'ont pas été couronnées de succès. En Australie, la tendance est d'abandonner les études reliant les thons à une distribution frontale ainsi que celles tendant à une meilleure compréhension des mécanismes impliqués. Le fait que les thons soient associés avec des fronts pour des raisons de nourriture, reste à prouver. Les fronts sont compliqués, souvent différents, et il ne peut y avoir une seule approche biologique au problème de l'association de leur présence avec les thons.

La proposition de programme ORSTOM au sud et à l'ouest de la Nouvelle-Calédonie est décrit. Ce programme a pour but de localiser et définir un front, de l'étudier pendant 2 ou 3 ans, d'observer l'abondance de poissons, de savoir où et quand ils pourraient être pêchés. Lorsqu'un front est localisé avec présence de poisson espérée, il est suivi pendant un mois en mesurant température, salinité et chlorophylle et en prélevant des échantillons de zooplancton. Une étude sur les larves de thons sera également entreprise. Il est suggéré que le travail soit étendu jusqu'à une certaine distance de chaque côté du front et il serait intéressant de rechercher des espèces indicatrices. La CPS suggère la possibilité d'étude intensive à petite échelle sur des zones localisées sous le vent des îles où il est connu qu'apparaissent des concentrations de thons.

Plutôt que d'aborder la discussion de larges sujets académiques tels que l'océanographie du zooplancton et les pêches dans le Sud ouest Pacifique, il vaut mieux considérer un problème spécifique d'un intérêt commun aux pays présents, c'est à dire le problème de la distribution de la bonite en relation avec les conditions hydrologiques, les positions des zones frontales et les concentrations d'organismes servant de nourriture. Il est alors envisagé des croisières conjointes pour localiser des zones d'enrichissement étant entendu que de telles croisières seraient dirigées par des biologistes en faisant des observations hydrologiques simples dans les 500 mètres supérieurs.

10.2 - ROLE DES CAMPAGNES DE LARVES DE THONS

La zone proposée pour les campagnes de larves de thons de l'ORSTOM va de la Nouvelle-Calédonie à Tahiti entre l'équateur et 20°S. Pendant deux ou trois ans, de nombreux échantillons de plancton seront récoltés en même temps que des observations des paramètres physiques et chimiques seront faites. Un chercheur, M. Conand, arrive en Novembre en Nouvelle-Calédonie pour diriger ce programme. Types de filets et méthodes à utiliser sont alors discutés. La CPS désire prélever des échantillons durant les croisières de son bateau de recherche pour les trois

prochaines années et il serait alors possible de récolter des larves de thons et de lever des profils verticaux de température avec un bathythermographe.

10.3 - ETUDES A LONG TERME

Soulignant l'intérêt des études à long termes, il est suggéré l'établissement de stations de plancton pour des observations à long terme, de même la possibilité d'enregistrements du plancton en continu sur les navires marchands est discutée. Tout cela représente une très importante quantité de travail qui jusqu'à présent n'a reçu aucun soutien pour être réalisé.

10.4 - COLLABORATION DANS LES ETUDES FAUNISTIQUES

Il a été remarqué que des études faunistiques utiles pouvaient être entreprises sur le grand nombre d'échantillons déjà existant et après discussion il est apparu que d'intéressants progrès pourraient être obtenus en travaillant les collections de poissons, de crevettes, de céphalopodes et d'euphausiacés sur une base commune entre la Division de Recherche des Pêches (N.Z.) le CSIRO et l'ORSTOM. La production d'un catalogue des positions de toutes les stations où des échantillons de micronecton ont été récoltés doit être envisagée, ainsi que l'étude possible de certains groupes par des étudiants. Le CSIRO n'a pas d'intérêt dans la taxonomie de la faune pélagique, ainsi c'est en Nouvelle-Zélande ou à l'ORSTOM qu'il faut susciter tout travail taxonomique.

Les données de 1500 stations à l'IKMT ont été mises sur bandes magnétiques par l'ORSTOM. Les problèmes de stockage et de conservation des échantillons sont alors abordés. De nombreux spécimens recueillis par l'ORSTOM sont conservés à Paris au Museum National d'Histoire Naturelle. Il est alors suggéré qu'en Nouvelle-Zélande comme en Australie, il y ait dépôt de matériel de collections dans les Museums.

10.5 - COMMUNICATION DES INFORMATIONS

Il est suggéré que, par accord mutuel, les projets et compte rendus de croisière circulent entre les trois instituts, de même, il paraît intéressant d'envoyer copies des correspondances à toutes les personnalités intéressées. Une accélération de la circulation des articles scientifiques est nécessaire, même si il y a assez de chercheurs océanographes dans la région pour garantir des réunions régulières. La possibilité d'échange de personnel et de visites de chercheurs dans d'autres instituts est considéré : des offres officielles sont faites par les groupes présents pour des travaux en laboratoire comme pour des participations à des croisières conjointes.

11 - RECOMMANDATIONS

11.1 - CENTRE DES MERS DU CORAIL ET DE TASMAN

Ayant noté que peu de croisières ont échantillonné dans la zone centrale des mers du Corail et de Tasman (20°-30°S, 155°-165°E) et que la connaissance de cette région est importante pour l'étude des origines du courant Est Australien, du Front de Tasman et pour les travaux de biologie, l'assemblée recommande que des croisières soient prévues pour couvrir cette zone.

11.2 - CELLULE DE CIRCULATION CYCLONIQUE EN MER DE CORAIL

Ayant noté avec intérêt la récente mise en évidence d'une cellule de circulation cyclonique centrée vers 17°S, 158°E, l'assemblée recommande que le CSIRO fournisse une bouée dérivante suivie par satellite que l'ORSTOM lâchera en 1978 dans cette cellule.

11.3 - MER DE CORAIL ET DE TASMAN - NAVIRES MARCHANDS

L'assemblée soutient la poursuite du programme actuel. Toutefois, ayant noté les difficultés à maintenir à un niveau satisfaisant, le nombre de navires impliqués, l'assemblée recommande que les nations participantes fassent tout effort pour améliorer la couverture de la région.

11.4 - NAVIRE MARCHANDS

Il est approuvé que la Nouvelle-Zélande étudie la possibilité d'obtenir la collaboration des navires marchands sur les routes allant de Wellington à Fiji, Tonga, Californie et Hong Kong pour compléter le programme d'échantillonnage de surface de l'ORSTOM. Ces données permettraient de combler les trous existant dans la couverture actuelle et fourniraient de nouvelles informations sur l'extension de la convergence tropicale.

11.5 - XBT SUR LES NAVIRES MARCHANDS

L'assemblée recommande l'installation sur les navires marchands d'équipement XBT (Bathythermographe à tête perdue) en vue d'obtenir des données subsuperficielles le long de lignes de navigation d'intérêt particulier pour l'hydroclimatologie, l'océanographie et la biologie des pêches.

11.6 - TEMPERATURE ET SALINITE DE LA SURFACE DE L'OCEAN

Ayant noté la valeur du programme actuel d'échantillonnage de surface par les navires marchands, l'assemblée recommande que des mesures de température et de salinité de la surface

de la mer soient faites au cours de toutes les croisières océanographiques en mer du Corail et de Tasman. Durant la route, il est conseillé de faire une mesure une fois par heure dans les régions d'intérêt particulier et pas moins d'une fois toutes les quatre heures.

11.7 - STATIONS DE REFERENCE

Considérant l'utilité de Stations profondes de référence pour maintenir la qualité des données chimiques durant IIOE (Expedition Internationale de l'Océan Indien), l'assemblée recommande que l'Australie cherche dans la région un certain nombre de sites possibles pour des stations de référence profondes. Par convention, de telles stations devraient être exécutées avant que tout programme de chimie à grande échelle ne soit entrepris dans la région.

11.8 - STATIONS DE SURVEILLANCE INSULAIRES ET COTIERES

L'assemblée a été informée de l'existence du réseau de stations océanographiques de surveillance mis en oeuvre sur des îles et sur des sites côtiers de la région. Il est souhaité que ce réseau soit étendu aux zones voisines de la Nouvelle-Zélande et de la Nouvelle-Calédonie. Il est donc recommandé à ces dernières nations de chercher dans leurs régions des sites possible de surveillance de l'océan. L'Australie serait d'accord pour fournir aide et assistance pour l'installation de telles stations de surveillance.

11.9 - OBSERVATIONS BIOLOGIQUES DE BASE

L'assemblée a noté d'une part la dispersion spatiale et temporelle de la couverture planctonique de la région et d'autre part que certaines observations de biologie peuvent être faites autour de toutes les croisières sans préjudice pour leurs objectifs spécifiques. L'assemblée recommande que certaines observations biologiques de base soient faites en routine. La responsabilité principale pour l'organisation des intercalibrations et des contrôles de qualité est confiée aux instituts suivants :

Couche diffusante et chlorophylle : ORSTOM

Sels nutritifs : CSIRO

Biomasse du zooplancton : Division de Recherche des Pêches de Nouvelle Zélande.

11.10 - ETUDES FAUNISTIQUES

L'assemblée recommande que, pour une meilleure compréhension de la biologie de la région et pour encourager la recherche, les instituts possédant des collections non exploitées de la faune océanique fasse circuler, aux universités intéressées et autres Instituts d'Histoire Naturelle, les détails de ces collections ainsi que les données de l'environnement qui leur sont associées. De plus, si des spécimens identifiés pouvant servir de référence étaient disponibles, l'assemblée recommande qu'ils soient envoyés à certains Museums d'Histoire Naturelle où ils seraient accessibles à des chercheurs locaux.

11.11 - IDENTIFICATION DU STOCK DE BONITE

L'assemblée a noté que la Nouvelle-Calédonie, la Nouvelle Zélande et l'Australie portaient également un grand intérêt à l'identification des stocks de bonite dans l'océan pacifique central et occidental. Il est souhaité que cette question trouve une réponse grâce aux efforts combinés du programme de marquage de la CPS (Commission du Pacifique Sud), des études biochimiques de génétique actuellement en cours en Australie et Nouvelle Zélande, de l'étude de la distribution des larves entreprise par l'ORSTOM et de toutes autres études. Il est recommandé que tous les organismes de recherche de la région ramassent des échantillons de sang et de foie et qu'ils les expédient au Dr Barry Richardson, Department Population, University Nationale Australienne, Canberra A.C.T., Australie. Le Dr Richardson fournira les instructions de préservation. Il est à noter que les campagnes de radiométrie que l'ORSTOM va entreprendre, fourniront des informations supplémentaires à la Commission du Pacifique Sud relatives à la localisation des bancs de bonite.

11.12 - FRONTS ET CONVERGENCES

Les deux principales discontinuités de la région entre la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande, la convergence tropicale et le Front de Tasman ne sont bien définies que dans de petites zones. L'assemblée ayant reconnu que la connaissance de ces structures est très importante pour la compréhension de la circulation et de la distribution de la faune dans le Pacifique Sud Occidental, recommande que dans l'établissement des programmes de recherches, soient pris en considération les aspects suivants :

- a) Cartographie de :
 - (i) l'extension zonale de la convergence tropicale et du Front de Tasman
 - (ii) nature des mouvements méridiens de la convergence tropicale.

- b) Relations entre la convergence tropicale et le Front de Tasman et la circulation générale. Cela comprend une définition des relations entre le Front de Tasman et l'extension durant l'été austral de la convergence tropicale; ces structures sont-elles d'ailleurs toujours distinctes ?
- c) variations biologiques associées aux principaux fronts et convergences;
- d) effets de ceux-ci sur les distributions de bonites.

11.13 - BIBLIOGRAPHIES DES MERS DU CORAIL ET DE TASMAN

L'assemblée recommande que soit préparée une mise à jour de bibliographie d'océanographie biologique et physique des mers du Corail et de Tasman. Pour l'océanographie physique, la Nouvelle Zélande offre de mettre à jour la bibliographie qui avait été préparée pour la réunion de 1974. Pour l'océanographie biologique, l'ORSTOM se propose de préparer une bibliographie pour la même région.

11.14 - COMMUNICATION

Ayant noté que l'information concernant les projets de travaux en mers du Corail et de Tasman n'est pas toujours portée à la connaissance des chercheurs intéressés, l'assemblée recommande que les programmes océanographiques circulent entre les Instituts de Recherche de chaque pays. Ceci implique l'envoi le plus tôt possible aux directeurs et aux chercheurs responsables dans chaque laboratoire, des copies sur :

- a) les programmes annuels des croisières et des opérations aéroportées comprenant la zone générale d'intérêt, les dates, les objectifs, le nom des chefs de mission -
- b) les projets individuels de croisières et plans de vols, donnant les précisions finales sur la couverture géographique et le type des données à recueillir -
- c) les rapports individuels de croisières et de vols donnant les détails des données recueillies et disponibles sur demande pour d'autres chercheurs.

11.15 - DEPLACEMENT A L'INTERIEUR DE LA REGION

L'assemblée a pris note avec satisfaction de l'offre du Gouvernement Français de fournir une bourse aux chercheurs océanographes séjournant à l'ORSTOM. Toutefois, et dans de nombreux cas, il sera difficile d'utiliser cette offre car les voyages à Nouméa et d'une manière générale à l'intérieur de la région, sont limités par la politique en matière de voyage des gouvernements. L'assemblée recommande donc que l'attention des

gouvernements de la région soit attirée sur cette situation anormale dans l'espoir que les restrictions en matière de voyage soient moins sévères, sinon supprimées.

11.16 - WESTPAC

L'assemblée a pris connaissance du compte rendu de la récente réunion à Nouméa du Comité Ad Hoc pour le Pacifique Occidental (WESTPAC) et a reconnu les avantages des études océanographiques en coopération semblables à celles que le groupe WESTPAC pouvait proposer. Cette assemblée exprime le voeu que la Nouvelle-Zélande, l'Australie et la France soutiennent la création de WESTPAC à la 10ème session de la COI (Commission Océanographique Inter-gouvernemental).

11.17 - PROCHAINE REUNION

L'assemblée considère que depuis la précédente réunion à Wellington, des progrès ont été réalisés dans certains aspects de notre connaissance de l'océanographie de la région. Toutefois apparaissent maintenant de nombreux problèmes qui nécessiteront dans le futur un effort commun à tous les niveaux de coopération. Il est donc recommandé qu'une prochaine réunion soit tenue en Australie en 1980 pour passer en revue les progrès réalisés dans les programmes nationaux et internationaux et pour assurer la continuité de la coopération.

L'assemblée se sépare en exprimant ses remerciements à l'ORSTOM pour l'organisation de cette réunion.

1 - PARTICIPANTS : INVITED

Mr. D.J. ROCHFORD	Division of Fisheries and Oceanography
Mr. B.V. HAMON	CSIRO
Mr. D. TRANTER	P.O. Box 21 - CRONULLA - NSW 2230
Dr. G. MURPHY	AUSTRALIA
Mr. B.R. STANTON	N.Z. Oceanographic Institute
	Department of Scientific and Industrial
	Research
	(DSIR) P.O. Box 8009 - Wellington
	New Zealand
Dr. D.R. ROBERTSON	Fisheries Research Division
Mr. P. ROBERTS	Ministry of Agriculture and Fisheries
	P.O. Box 19062 - Wellington
	New Zealand
Dr. J.C. LE GUEN	Centre ORSTOM
Mr. Ph. BOURRET	B.P. A 5 - NOUMEA Cedex
Mr. Y. DANDONNEAU	Nouvelle-Calédonie
Mr. J.R. DONGUY	
Dr. J.A. GUEREDRAT	
Mr. C. HENIN	
Mr. F. JARRIGE	
Mr. F. ROUGERIE	
Mr. P. RUAL	

OBSERVERS

Mr. A. MICHEL	CNEXO/COP - VAIRAO - TAHITI
	Polynésie Française
Dr. R. GRANDPERRIN	Commission du Pacifique Sud
Dr. R. KEARNEY	B.P. 420 - Nouméa - Nouvelle-Calédonie
Mr. J. RECY	Centre ORSTOM
	B.P. A 5 - NOUMEA CEDEX
	Nouvelle-Calédonie

and all the members of the scientific staff of the oceanography department of Centre ORSTOM in Noumea.

2 - OPENING SESSION

The background to the meeting was explained by the Director of Centre ORSTOM in Nouméa, Mr. Legand. This meeting follows on previous meetings directed towards the goal of greater collaboration between oceanographic institutes in the region.

The Governor's representative in New Caledonia (Mr. Constantin) emphasized the importance of marine science in ensuring the conservation of marine resources, and the role of oceanographers in providing the understanding that is required. He concluded by wishing the meeting every success.

2.1 - NEW ZEALAND OCEANOGRAPHY

Mr. B.R. Stanton represented the New Zealand Oceanographic Institute. The total staff of the Institute is 46 of whom about 9 are biologists. These biologists are involved mostly in faunal surveys. There is one planktologist and her research may soon expand into productivity. New laboratories are being built in Wellington and will be ready for occupation within a few years. Mr. Stanton outlined the cruise plans of the Institute.

Dr. D. Robertson of the New Zealand Fisheries Research Division explained that his division was established in 1965. The laboratory has some 40 scientists based in Wellington with smaller freshwater laboratories in Rotorua and Christchurch. There are 14 scientists in the Fin-Fish section, studying mainly the deepwater bottom fish, inshore pelagic species and skipjack tuna. The area of operation extends from Tonga in the north to Auckland Islands in the South.

2.2 - AUSTRALIAN OCEANOGRAPHY

The structure of the Division of Fisheries and Oceanography of CSIRO was outlined by Mr. D.J. Rochford, Chief of the Division. The main research groups are :

- Physics and Chemistry
- Ecosystems
- Crustacean Biology
- Fish Biology
- Population Dynamics

He explained that there were 3 main laboratories within the division, the Headquarters being at Cronulla, the Regional laboratories being in Perth (West Australia) and Cleveland (Brisbane, Queensland).

The research groups are involved in the following programmes :

- Oceanic Environment
- Coastal Environment
- Invertebrate Resources
- Vertebrate Resources

Mr. Rochford went on to describe the various research projects encompassed by these major programmes and possible future projects such as studies on the effects of oil pollution on Coral reefs, studies on barramundi, and so on. He explained that as newly appointed Chief on the Division he could be revising some research priorities and, in particular, is likely to place greater emphasis on open ocean studies. The East Australian current and

its system of eddies would be a major study and the northwest coast of Australia is also a likely study area.

The CSIRO will be trying to understand relationships between fish and their environment rather than problems of applied fisheries.

Mr. Rochford concluded by emphasising that CSIRO is only a part of the marine research effort in Australia and regretted that other laboratories, most of them being state laboratories, could not be represented at this meeting.

2.3 - ORSTOM

Dr. Le Guen presented the main activities of the oceanographic department of the Centre ORSTOM in Noumea.

The Lagoon Programme is a collaborative study with the University of Marseille (France), the University of Hawaii and eventually other institutes. A pollution project is envisaged but a final decision is awaited.

The Tropical Oceanography is based on questions relating to the continuity of shipping lines from New Caledonia to the main Harbours around the Pacific. The infra-red radiometry project will be linked to this programme.

The Equatorial Programme was in progress for 10 years and is now under review in relation to international plans for the FGGE. A food chain study in equatorial waters north of Tahiti is being carried out. The draft report on this programme is now being prepared.

In the Fish Biology Programme, the emphasis is on skipjack and there is a close liaison with the South Pacific Commission which has its own skipjack project. Studies are in progress on growth rate and reproduction of the species. There is particular interest in the northern Tropical Convergence in relation to Japanese operations in the area. Airborne radiometry studies are linked to skipjack studies.

There is also a Sea-life Programme which consists in the studies on species outside the lagoon. The recent appointment of Mr. Y. Magnier as Director of the aquarium has opened up opportunities for experimental research. A number of research scientists from ORSTOM Laboratories in Africa are expected to be deployed in research in New Caledonia and this would lead to an expansion in the activities of the ORSTOM laboratory. Therefore a greater collaboration with the oceanographic laboratories of other countries in the region, has to be looked forward to with optimism.

3 - SESSION 1 : HYDROCLIMATOLOGICAL FEATURES OF THE REGION

3.1. - HYDROCLIMATIC STUDIES IN THE PACIFIC OCEAN

presented by J.R. Donguy (cf abstract)

3.2 - THE SURFACE SALINITY REGIME OF THE TASMAN AND CORAL SEAS

Presented by D.J. Rochford, this is a resume of a paper recently published : ROCHFORD D.J. 1977 - The surface salinity regime of the Tasman and Coral Seas CSIRO Division of Fisheries and Oceanography Report n° 84.

Rainfall data were used from mainland stations in Australia and New Zealand and Island stations in the southwest Pacific. Necessarily extrapolations were made from rainfall over land to rainfall over sea. Considerations of these precipitation data together with estimates of evaporation reveal certain areas where there is :

- (a) Net precipitation
- (b) Net evaporation

The author finds little evidence that the low salinity tongues are zonally oriented. Usually they have meridional orientation. Perhaps we are looking at gyral systems in the area in which precipitation and evaporation are balanced out.

Discussion : The subsequent discussion was focussed on the question of rainfall at sea relative to that on land. Is it possible that, at sea, threatening weather rarely results in actual rain ?

4 - SESSION 2 : STRUCTURE AND CIRCULATION

4.1 - CSIRO'S USE OF SATELLITES AND REMOTE SENSING

In this presentation, Mr. B.V. Hamon drew attention to maps obtained from the US satellite agency on surface temperature in the Ocean. Maps, one week apart, sometimes show alarming differences in temperature for the same area which throw some suspicion on their accuracy. These maps come only weeks after the event so they are near synoptic. Comparisons with merchant ship data show that there is not only a wide scatter of 2 to 3°C, but also, in some areas, there is a bias related to assumptions about water vapor in the atmosphere. All necessary corrections are supposed to have been made in generating those data.

Another product can be obtained from the same agency on sea surface temperatures, in numerical form on magnetic tape, at one day intervals, temperatures to nearest tenth of a degree Celsius, together with confidence which can be expected from each

figure. Mr. B.V. Hamon tabled for examination a computer print out overlaid on a polar stereographic projection, hand contoured. CSIRO is ordering these tapes for a period of one year but is not yet certain what to do with the data. These sea surface temperature products are still regarded as experimental by NOAA. There are computer programmes for transposing these data to any other projection.

The next level at which data may be obtained from satellites is direct from photographs - to guide cruise planning. Mr. Hamon has not yet succeeded in getting such information in real time. Another CSIRO group in Australia is also working on this problem. Also, Australia will soon be establishing a satellite receiving station for LANDSAT but the area which this will cover, does not extend far into the Tasman and Coral Seas. In May 1978, SEASAT will be launched and CSIRO is keeping in touch with developments in this field.

Mr. B.V. Hamon then showed a film illustrating the deployment of satellite tracked drifting buoys used by Cresswell and the tracks which they followed. Several eddy systems were present at the same time in the southwest Tasman Sea. Buoys deployed at the same spot frequently followed the same path.

4.2 - SURFACE CIRCULATION IN THE CORAL SEA

presented by J.R. Donguy (cf abstract)

5 - SESSION 3 : PLANKTON FEATURES OF THE REGION

5.1 - PLANKTOLOGY IN NEW ZEALAND

This was presented by Mr. P.E. Roberts. Most New Zealand work is in shallow waters. There is little oceanic work. Most of the coastal work is concerned with the distribution of fish eggs and larvae and with seasonal cycles. Jillett (Portobello) is working with copepods as also is Bradford at New Zealand Oceanographic Institute, who also has an interest in nutrient regimes. Roberts is concerned with the distribution of biomass in relation to tuna distribution. Most of the taxonomic work in New Zealand has been on copepods, euphausiids and decapods, but the work, usually done at Universities, has largely been unstructured. There is need for more seasonal work and for a bibliography of the taxonomic studies that have been carried out. It would also be useful to have studies made on upwelling areas in New Zealand and also long term studies on particular water masses such as the subantarctic and subtropical surface waters.

Some species in particular, which play an important role in the diet of commercial species of fish, such as Nyctiphanes australis, merit particular study.

5.2 - PLANKTOLOGY IN CSIRO (AUSTRALIA)

This was presented by Mr. D. Tranter. At present most of CSIRO plankton research is being done in Port Hacking estuary, as part of an interdisciplinary study of that particular ecosystem. Some shallow water plankton work is also being done at Lizard Island (North Queensland). Some years ago a short term study was made of coastal upwelling on the New South Wales Central Coast. The only plankton research which has been done in the open ocean since the collaborative studies in the Eastern Indian Ocean is that of Griffiths at 2 stations in the Coral and Tasman Seas. Cruises are in progress in the Gulf of Carpentaria to survey the distribution of Penaeid prawn larvae.

The Port Hacking study is centred on the flow of materials to primary production (both particulate and photosynthate), to secondary production via bacteria and grazers, to detritus, and on the complex system in which all these flows are integrated. The lagoon work is concerned with reef metabolism and in particular, the ultimate sources of organic and inorganic input to a reef. The coastal upwelling studies were focussed on the annual spring plankton blooms and their nutrient source. The small plankton study of collections from a station in the Coral Sea and a station in the Tasman Sea was designed to examine the faunal similarity between those two areas. The eastern Indian Ocean work sought to examine the effects in space and time of seasonal enrichment.

5.3 - PLANKTON AND MICRONEKTON RESEARCHES IN ORSTOM-NOUMEA

presented by Mr. Ph. Bourret (cf abstract)

6 - SESSION 4 : ECOLOGY OF PRINCIPAL FISHERIES, ESPECIALLY TUNA

6.1 - PROSPECT OF DEVELOPMENT OF TUNA FISHERIES

presented by Dr. J.C. Le Guen (cf abstract)

Discussion : it was pointed out that the scale of the sea surface temperature structures used for prediction are within the capability of discrimination by satellite sensing, but that cloud conditions are rarely suitable for satellite sensing, airborne radiometer might be more suitable. Then even if the discontinuities in surface temperature north of New Caledonia are not sharp enough to be discriminated from the air, the advantage of the plane is that the observer can watch for fish, for surface patterns and, at night, for bioluminescence effects, as well as merely operating the radiometer.

6.2 - AUSTRALIAN INTEREST IN TUNA FISHERIES

This was presented by Dr. G. Murphy. Quite a deal of Australian research has been concerned with the Southern Bluefin Tuna, a rather anomalous tuna compared with those under consideration at this meeting. It was discovered some years ago that these fish were concentrated at temperature discontinuities and an airborne radiometer programme has been carried out to provide information to fisherman in real time.

So far as skipjack tuna are concerned, Australian research is limited by opportunities of working with industry. The species occurs all year round off Sydney but strangely enough there appear to be fewer further north : is there a discontinuity between warm and cold water stocks ?

In summary, CSIRO bluefin research is largely concerned with monitoring and CSIRO skipjack research is limited to assisting with stock identification.

Discussion : From fisheries knowledge and from some workers, it is believed that the skipjack may, in some way be a coolwater species relying in warmer waters on periodic migrations below the thermocline to maintain its body temperature.

6.3 - TUNA STUDIES IN NEW ZEALAND WATERS 1965-1977

presented by Mr. P.E. Roberts (cf abstract)

Discussion : associations between tuna concentration and different phenomena of different origin, called "fronts", sometimes are doubtful, this can be due to the way these fronts are observed.

7 - SESSION 5 : SIGNIFICANCE OF FRONTS AND CONVERGENCES

7.1 - THE SIGNIFICANCE OF FRONTS AND CONVERGENCES IN THE TASMAN SEA

presented by Mr. B.R. Stanton (cf abstract)

7.2. SIGNIFICANCE OF FRONTS AND CONVERGENCE IN NEW ZEALAND REGION WITH SPECIAL REFERENCE TO THE SUBTROPICAL CONVERGENCE

presented by Dr. D. Robertson (cf abstract)

Discussion : The reduction of faunal diversity in the area of overlap of Subtropical and subantarctic water east of New Zealand is surprising. This contrasts strongly with published material for terrestrial or planktonic studies in which areas of overlap are areas of high faunal diversity.

7.3 - FRONTS AND CONVERGENCES

presented by Mr. F. Jarrige (cf abstract)

8 - WORKSHOP SESSION : SIGNIFICANCE OF FRONTS AND CONVERGENCES (Chairman : Mr. STANTON)

8.1 - PHYSICAL AND BIOLOGICAL ASPECTS OF FRONTS AND CONVERGENCES

A model of downstream translation from a source of enrichment in an open ocean is given. But convergences under consideration here need not necessarily to be linked to divergences. At convergences, organic matter does accumulate and it is possible that larger animals aggregate at this point to make use of those resources. Most species could easily maintain themselves in position in face of such sinking.

In the equatorial system, two different fishing methods are used on the northern and southern convergences. This can be due to different degrees of enrichment in relation with the model given before or this is a reflection of the behaviour of the fish themselves : the purse-seining works better where the thermocline is shallow.

Satellite photos show substantial shifts in the position of the Subtropical Convergence which occurs within the upper 500 metres. These motions can be Rossby waves which are wave motions of the "second type", propagating westward i.e. those which could not exist if the earth were not rotating.

There are probably two types of fronts : one is associated with the edges of a current system or its eddies, but there are also a number of small scale fronts not connected directly with the edge of a current system (i.e. small scale in both space and time). In looking at the data of surface temperature survey from aircraft, one has to bear in mind that the identification of fronts is a fairly subjective process and even with transects as close as 30 miles, one can seldom conclude with confidence that there is continuity. In sampling any periodic function, whether in time and space, the spacing of observation points is a crucial matter for effective discrimination.

To understand the interaction between the physics and biology of those sort of phenomena, joint cruises with simultaneous physical and biological observations have not proved very effective in the past perhaps because of the different time scales involved : biology sampling takes so much time, time scales of enrichment phenomena can be very important. When biologists return to study these phenomena, they have disappeared ; in fact they may not have, but seem so to a fixed observer.

Merchant ship data (Temperature-continuous or discrete salinity, chlorophyll, zooplankton) can be a means to answer the question : what are the fronts in the region and how are they connected ? But, merchant ships give only surface data, continuous records need man-power to analyse them and no matter how extensive the merchant ship data are, there are always gaps.

8.2 - THE TROPICAL CONVERGENCE

10 years monthly averages produced from merchant ship data (CSIRO) have shown quite a discernible change in salinity, throughout the year, at 20°S east of New Caledonia. Rochford prefers to call this front the "tropical front". However it is not always possible to see a temperature front coincident with salinity front. There is no evidence of the front west of New Caledonia. It is not certain whether it extends beyond Fiji Islands but it could be believed that this water mass system reaches as far as 180°.

Further south toward New Zealand is another front which may be located around a previously described high salinity gyre, but not one of the two recorded by Donguy which are much further east than the area considered here. This front is a dynamic front rather than a separation between two distinct bodies of water as is the tropical front. On a recent cruise (December 1976-New Zealand) with sections from Auckland to Tonga and Tonga to Chatham Island two discontinuities were observed and these structures might be related to the fronts under discussion. There is no evidence that this southern front is more than a local phenomenon or that it is related to the Tasman front. This is an area of great rainfall: So one should be fairly cautious in interpreting this phenomenon. All data from stations in this area are on magnetic tape and are available to any user (CSIRO).

From observations on mesopelagic prawns (New Zealand), there is no evidence that this convergence is a major faunal barrier. Skipjack occur on either side and there is no evidence of accumulation of skipjack at this front, which is not a continuous one. The studies on frontal system in the tropical Atlantic, have shown that the correlation between zooplankton and chlorophyll at a barrier varies according to whether or not equilibrium has been reached. In frontal zone there was a migration of phytoplankton to shallower depths leading to a shallowing of the chlorophyll maximum.

Some works have been made or are in progress, which could throw some light on these fronts : Jitts (CSIRO) carried out some primary production studies of this area some years ago, Reids monographs, although made with composite data, might show something about the frontal structure of the region, mean sea level data are collected in Norfolk Island and in Lord Howe

Island.

There is a need for more information about this area : GEK observations, XBT programmes, but this would be expensive. Equipment for continuous measurement of plankton is needed. An interesting study of Albacore has been carried out by an American group using fluorometric techniques and other methods of continuous measurement. Some case histories are needed rather than more merchant ship data.

There is a possible 2 ships operation devoted to a study of fronts of New South Wales Coast. First there would be an airborne radiometer survey to establish the frontal structure. Then it has to be chosen whether to study a front on the edge of a current or one close to the coast. It has to be decided, then, whether or not to base the study on a drift station marked by drogues or to work fixed stations. But many problems remain, associated with the planning of such a study from an interdisciplinary point of view.

Some of these fronts can be seen as surface temperature phenomena. SEASAT will measure surface temperature by microwave that is independent of cloud cover. The discrimination is to 50 km which could be useful to biologists. But in some sense, it could be preferred to use planes with radiometers and direct observations on tuna.

There is evidence that tuna can be closely distributed in relation to frontal systems like off the coast of Mexico where there is a tuna fishery based on pelagic crabs. Then the first step is to locate the existence of fronts with tuna. The second is to study the movement of tuna in relation to those fronts. The third is to characterize those fronts which have tuna and show how they differ from those that have not.

Fisheries advisor to the South Pacific Commission wants to explain to fisheries officers of the region the significance of fronts and convergences, by presenting the various hypothesis in an intelligible form to allow people to understand the significance of this sort of work.

9 - WORKSHOP SESSION : CIRCULATION (Chairman : Mr. HAMON)

9.1 - FURTHER REVIEW BY AREA

9.1.1 - CORAL SEA

PERMANENT HYDROLOGIC STRUCTURES AND THEIR VARIABILITY IN CORAL AND SOLOMONS SEAS

presented by Mr. F. Rougerie (cf abstract)

Discussion : it was suggested that the question of zonal flow of currents and counter currents (Div. Fish. Oceanog. CSIRO Report n° 84) was still not resolved and further data to determine extent westward of origin of the South Tropical Counter Current in particular were needed.

9.1.2 - TASMAN SEA

A paper by R. Heath (DSIR-New Zealand) on the continuity of flow off the N.E. coast of NZ was presented in summary by Mr. B. Stanton. The paper discussed vorticity balance in the Tasman Sea and a new concept of an eastern boundary current in this region. It also examined the vorticity balance of the Tasman front.

Mr B.V. Hamon presented a resume of CSIRO's work on mesoscale anticyclonic eddies off E. Australia. Questions such as the origin of the homogeneous layer at around 150-300m within such eddies, and the possibility that eddies rather than a continuous current comprise the so called East Australian Current require answers. Reference was made to the "upwelling" hypothesis of Godfrey, implicit in his model of the East Australian Current. It was stressed however that such "upwelling" was ineffective as far as surface production was concerned since it involved the gradual elevation of tropic waters of near surface origin, and of low nutrient content.

Mr B.V. Hamon also discussed the probable oceanographical studies contemplated by CSIRO in the next few years off East Australia. Considerable effort will be given to describe the time, horizontal and vertical extent of features already observed. Some cruises to examine fronts and some upwelling situations are being considered. There may be some examination of the circulation along the eastward margin of the Barrier Reef.

9.1.3 - EQUATORIAL REGION

In a brief discussion on the ORSTOM involvement in FGGE it was stated that this would include :

- 1 - Launching satellite tracked buoys of New Caledonia
- 2 - Installation of XBT's on merchant ships travelling from Japan to New Caledonia and from Australia to California via New Caledonia.
- 3 - A research cruise on the equator.

Mr Hamon stated that CSIRO would like to be kept informed on ORSTOM-FGGE involvement and may be able to cooperate, as an Australian firm will be constructing 50 buoys, as well as some for the New Zealand.

9.2 - POSSIBLE COLLABORATION

9.2.1. - MERCHANT SHIP SAMPLING

Mr D. Rochford provided figures of previous and current tracks of merchant ships collecting T-S data in the South West Pacific. Because of changes in shipping over the last 10-15 years there are a number of problems in maintaining the service. The problems include: increased size of ships and a reduction in their numbers and automation in their engine rooms, the height from the deck to the sea, their high speed, and so on. The problem of payment of ships staffs for their service should also be considered. A high standard of data should be maintained and we should strive for real-time data output. In the future, it should be possible that CSIRO receive ORSTOM "ship of opportunity" data more frequently than every six months. More merchant ships between Australia and New Zealand should be used and in this regard, there is a strong need for more cooperation from the N.Z.O.I.

All CSIRO data from these sources is sent to the world Data Centre in Washington. It was also pointed out that NZOI data was not sent to any international data systems. Mr B. Hamon mentioned a system set up in USA to collect data from ships automatically and to have results transmitted by satellite. He has enquired about its progress but has as yet received no reply.

9.2.2. - COAST AND ISLAND SAMPLING

Mr D. Rochford outlined the Australian coastal and island sampling programme which has run since 1942 at 15 stations from New Guinea to Tasmania and out to Norfolk Island. Not all stations have operated since 1942, and the northern most station was only recently established. The stations have provided much useful data. More stations in New Caledonia, New Zealand and other islands would be very useful. The stations sample temperature, salinity and in some cases nutrients. If plans were made to establish more such stations in the S.W. Pacific, CSIRO would assist in setting them up.

Mr P. Roberts presented some data on long term temperature changes based on the observations taken at the Leigh Marine Laboratory near Auckland.

9.2.3. - DEPLOYMENT OF DRIFTING BUOYS

The Chairman sought expressions of interest from the Workshop on areas where satellite tracked buoys might be deployed. The Satellite is NIMBUS-6, output is magnetic tape and printout. The capability of land based radio tracked buoys developed in New Zealand was described. These are very cheap (approx. \$ 150). The accuracy is of the order of 1 km in 120 km. The system works

on bearing. Calibration is required at each observing site.

9.2.4 - REMOTE SENSING

C.S.I.R.O. receives infra red information from satellite on magnetic tape. ORSTOM's immediate interest is in receiving the charts. Dr Le Guen expressed his wishes to extend the ORSTOM airborne radiometry work to Norfolk Island for which he needs Australian collaboration for both the permission from the Australian authorities and, also, direct participation. Dr Robertson reported that the Fisheries Research Division in New Zealand carries out charter flights and could possibly, if required, assist near New Zealand. CSIRO has been very active in this field in the past but has tended to withdraw from this activity and encourage industry to take over. There are two radiometers of which one is frequently out of commission. The Physics Department of the University of New Castle has a scanning radiometer which they hire out commercially (several \$ thousand per survey). This could be used for example to track the outflow of fresh water into a lagoon. The plane operates at about 150 kt. The Geophysics Department of DSIR New Zealand have similar equipment.

9.2.5 - SHIP OPERATIONS

Dr Le Guen believes that the present need is for multinational participation on national ships rather than multi-ship operations, and illustrated his point by describing misleading FAO atlases of primary production in Equalant.

There should be early circulation of preliminary cruise plans, no matter how tentative these plans might be. It is advised that it has already been decided that there will be ORSTOM cruises in August and October-November 1978.

Chlorophyll measurements should be added to the spectrum of observations carried out on physical cruises and some attention should be given to intercalibration. This point leads to the question of what sort of basic observations should be done on all cruises in order to build up a comprehensive atlas of properties for the Tasman and Coral Sea. Such expensive operations as cruises demand that some attempt should be made to use the opportunities provided for that purpose. New Zealand cruises could accommodate scientists from other countries if those scientists can meet their own travel expenses.

9.2.6 - MEAN SEA LEVEL OBSERVATIONS

Mr Hamon has a program using mean sea level observations for ocean circulation work. Heath from New Zealand is similarly involved in such work and has an interest in Norfolk and Kermadec Islands. Wyrтки has a network of stations around the Pacific.

9.2.7 - DATA EXCHANGE

CSIRO process data within a month of each cruise and lodge these data at World Data Centres with minimum time delay. The value of collaboration if there is not immediate exchange of data is questioned. It is a worthy goal, however that workers in the region should have an early opportunity to analyse the data before workers in other parts of the world exploit these opportunities. Possibilities of establishing some sort of agreed contract between Institutes in the region are explored. However it is a relatively simple administrative process to lodge data with a World Data Centre and this should be done wherever possible. Those data generated after a great deal of interpretation, such as some biological data should perhaps be exchanged only after a direct approach to the Institute generating those data. There are some forms of biological data such as zooplankton biomass which are simple to generate and easy to exchange. The present meeting has opened up lines of communication that had not previously existed and data exchange should now be a simpler process.

A data logging system is being developed by the CSIRO Electronics Section based on micro processors : data are stored on board on small cassettes and processed by computer within a few days of the cruise. NZOI also has a similar development in progress.

9.2.8 - STAFF EXCHANGE

Mr Legand, Director of the Centre ORSTOM in Noumea, stated that the French Embassy in Australia and the consulate in New Zealand were providing funds for scholarships to enable Australian and New Zealander Scientists to work either in France or in the Pacific French Territories such as New Caledonia and Tahiti. Fellowships would be for \$A 400-700 and would not include transport fees. For junior Scientists the minimum period would be three months and for Senior Scientists a minimum of 6 weeks. Interested Australians should consult Mr Le Porz, Attaché in Canberra and New Zealanders should contact the French Cultural Attaché in Wellington, Mr Blatmann.

In reply CSIRO encouraged French scientists to work in Australia and provided payment for such visits.

10 - WORKSHOP SESSION : PLANKTOLOGY AND FISHERIES

(Chairman : Mr TRANTER)

10.1 - PATTERNS IN SPACE

The problems of importance at the microscale (10^{-10^3} m) and mesoscale (10^3-10^5 m) were first discussed. Attempts in West

African waters to correlate fronts and plankton concentrations were not successful. In Australia the intention is to withdraw from studies relating tuna to frontal distribution and from work which attempt to understand the mechanisms involved. The fact that tuna are associated with fronts because of food, is assumed without proof. Fronts are complex and often different and there cannot be a single biological approach to the problem of associating their presence with tuna.

The proposed ORSTOM programme South and West of New Caledonia is outlined. The aims of this programme are to locate and define a front and study it for 2-3 years, to observe the availability of fish, where and how they can be caught. When a front is located, hopefully with fish present, it will be followed for up to one month and ORSTOM would take chlorophyll, temperature-salinity data, and zooplankton samples. A study on the tuna larvae will also be conducted. It is suggested that work should take place some distance away from the front on both sides and it may be worth looking for indicator species. The possibility of small scale intensive study on localised areas in the lee of islands where tuna concentrations are known to occur was introduced by SPC.

Rather than discussing broad academic subjects as zooplankton oceanography and fisheries in the South West Pacific, a specific problem of common interest to each country present has to be considered; that is, the problem of skipjack distribution in relation to hydrological conditions, frontal positions and aggregations of food organisms. Possibility of joint cruises to locate areas of enrichments is then considered. It was agreed that cruises could be conducted by biologists making simple hydrological observations in the upper 500m.

10.2 - ROLE OF TUNA LARVAE SURVEYS

The area of proposed ORSTOM tuna larvae survey will cover the area from New Caledonia to Tahiti between the equator and 20°S. Over 2-3 years many plankton samples will be taken simultaneously with physical and chemical observations. A scientist, Mr Conand, is arriving in New Caledonia in November to conduct this programme. Some discussion followed about net types and methods. SPC is willing to take samples on cruises of their research vessel over next 3 years period and it would be possible to collect tuna larvae and make XBT casts.

10.3 - LONG TERM STUDIES

The value of long term studies was emphasised and the establishment of plankton stations for long term observations was suggested. The possibility of continuous plankton recording from ships of opportunity was also discussed. The enormous amount of work involved was discussed and there was little support for present effort on long term studies.

10.4 - COLLABORATION ON FAUNISTIC STUDIES

It was pointed out that useful faunistic studies could be made with the large number of existing samples and in discussion it was agreed that useful advances could be made by working on fish, prawn, squid and euphausiid collections on a joint basis between Fisheries Research Division (NZ), CSIRO and ORSTOM. Production of a plot of all existing station positions where micro-necton samples had been taken was suggested, also the possibility of student studies on particular groups. There is not much taxonomic strength on the pelagic fauna in CSIRO. One would therefore have to look to New Zealand and ORSTOM for taxonomic work.

ORSTOM already has data on tape for 1500 IKMT Stations. The problem of storage and curation was discussed. Many ORSTOM specimens are housed in Paris Museum of Natural History. It is suggested also that material be deposited in Australian and New Zealand Museum.

10.5 - COMMUNICATIONS

The circulation of cruise programmes and reports is suggested to be set up on a mutual basis between the three institutions and it might be worth sending copies of correspondence to other interested people. A speed-up in the flow of scientific papers is requested and there are enough oceanographic scientists in the area to warrant a regular meeting. The possibility of exchange of staff and of scientists visiting other institutions was considered and informal offers were made by the groups for laboratory studies and involvement in joint cruises.

11 - RECOMMENDATIONS

11.1 - CENTRAL TASMAN/CORAL SEAS

The meeting noted that few cruises have sampled the central area of the Tasman Coral Seas (approximately 25°-30°S, 155°-165°E) and that knowledge of this area is important for study of the origins of the East Australian Current and the Tasman Front and for biological studies.

The meeting recommends that cruises be planned to cover this area.

11.2 - CYCLONIC GYRE IN THE CORAL SEA

The meeting noted with interest the recent evidence of a cyclonic gyre centered at about 17°S, 158°E. The meeting recommends that CSIRO provide a satellite tracked buoy to be deployed in this gyre by ORSTOM in 1978.

11.3 - TASMAN/CORAL SEAS SHIPS OF OPPORTUNITY

The meeting supported the continuation of the present programme. However noting the difficulties being experienced in the maintenance of an adequate level of ship involvement, the meeting recommends that participant countries, make every effort to increase the coverage.

11.4 - SHIPS OF OPPORTUNITY

It was agreed that New Zealand would investigate the possibility of using ships of opportunity along routes from Wellington to Fiji, Tonga, California and Hong-Kong for inclusion in the ORSTOM ships of opportunity programme. Such data would fill gaps in the present coverage and provide new information on the extent of the Tropical Convergence.

11.5 - XBT ON SHIPS OF OPPORTUNITY

The meeting recommends installation on ships of opportunity of XBT (expendable bathythermograph) apparatus to obtain subsurface data on lines of special interest for purposes of hydroclimatology, oceanography and fisheries.

11.6 - SEA SURFACE TEMPERATURE AND SALINITY

Having noted the value of the present ships of opportunity programme, the meeting recommends that sea surface temperature and salinity measurements be made on all oceanographic cruises in the Coral and Tasman Seas. As a guide, it is desirable that while steaming, measurements be made once per hour in areas of special interest and not less than once every four hours.

11.7 - REFERENCE STATIONS

Considering the usefulness of deep reference stations in the maintenance of the quality of chemical data during the IIOE (International Indian Ocean Expedition), the meeting recommends that Australia investigate possible sites for a number of deep reference stations in the region. Such stations should be implemented by agreement before a full scale chemical programme in the region begins.

11.8 - ISLAND-COASTAL MONITORING STATIONS

The meeting had been informed of the network of oceanographical monitoring stations at coastal and island sites maintained in the region. It was considered desirable that this network be further extended in the New Zealand and New Caledonia area. It is recommended therefore that these latter countries

investigate other possible oceanic monitoring sites within their areas. Australia would be willing to provide advice and assistance in the establishment of such monitoring stations.

11.9 - BASIC BIOLOGICAL OBSERVATIONS

The meeting noted that the spatial and seasonal plankton coverage of the area is sparse, and that certain biological observations can be made on all cruises without prejudice to the specific objectives of those cruises. The meeting recommends that some basic biological observations be routinely made. The prime responsibility for the organization intercalibration and quality control to be assumed by the following institutes :

Scattering layers and chlorophyll	: ORSTOM
Nutrients	: CSIRO
Zooplankton biomass	: New Zealand Fisheries Research Division

11.10 - FAUNISTIC STUDIES

The meeting recommends that, to promote greater understanding of the biology of the region and to encourage research involvement, those institutes with unworked collections of oceanic fauna should circulate details of the collections, together with the associated environmental information, to all appropriate universities and other Natural History institutes. Further, where named reference material is available, the meeting recommends this be lodged at some Natural History museums in the region where it would be available to local workers.

11.11 - STOCK IDENTIFICATION SKIPJACK TUNA

The meeting noted that New Caledonia, New Zealand and Australia shared a deep concern about the identification of the stocks of skipjack in the central and western Pacific ocean. It is hoped that the situation will be elucidated by a combination of the SPC (South Pacific Commission) tagging program, the biochemical genetic studies underway in Australia and New Zealand, the larval survey in ORSTOM and other studies. It is recommended that all research agencies in the region collect blood and liver samples and submit them to Dr. Barry Richardson, Population Department, Australia National University, Canberra, A.C.T., Australia. Dr. Richardson will furnish preservation instructions. It was noted that the radiometer-tuna surveys to be conducted by ORSTOM would provide additional information to South Pacific Commission about location of skipjack tuna.

11.12 - FRONTS AND CONVERGENCES

The two main discontinuities in the area between New

Caledonia and New Zealand, the Tropical Convergence and the Tasman Front are well defined only in small areas. The meeting recognized that knowledge of these features is very important in understanding South Western Pacific circulation and faunal distribution. The meeting recommends that, in planning research programmes, the following aspects be given consideration :

- a) Mapping of : (i) the east-west extent of the Tropical Convergence and Tasman Front
(ii) nature of the north-south movements of the Tropical Convergence
- b) Relationships between Tropical Convergence and Tasman Front and general circulation. This should include a definition of the relationships between the Southern summer extent of the Tropical Convergence and the Tasman Front. i.e. Are these features always distinguishable ?
- c) Biological changes associated with major fronts and convergences.
- d) The effects of these on skipjack distributions.

11.13 - BIBLIOGRAPHIES OF THE TASMAN/CORAL SEAS

The meeting recommends that up to date bibliographies of the Biological and Physical Oceanography of the Tasman and Coral Seas be prepared. For Physical Oceanography, New Zealand offered to up date the bibliography prepared for the meeting in 1974. For the biological bibliography, ORSTOM offered to prepare a bibliography for the same area.

11.14 - COMMUNICATION

Having noted that information about oceanographic work planned for the Coral and Tasman seas is not always made known to interested scientists, the meeting recommends that oceanographic programmes be circulated among research institutes in each country. This will involve sending as soon as possible to the director and to relevant research scientists in each laboratory, copies of :

- a) annual programmes of ship cruises or serial surveys listing general area, dates, work content and cruise leader
- b) individual cruise or flight plans, giving final details of station coverage and type of data to be collected
- c) individual cruise or flight reports, giving details of data collected and available to other scientists on request.

11.15 - TRAVEL WITHIN THE REGION

The meeting noted with satisfaction the offer of the French Government to provide subsistence allowance for visiting marine research scientists at ORSTOM. However this offer would in many cases be difficult to utilize since travel to Noumea and generally within the region is constrained by the travel policy of some governments. The meeting recommends therefore that the attention of Governments of the region be drawn to this anomalous situation in the expectation that relaxation, if not removal, of travel restrictions would eventuate.

11.16 - WESTPAC

This meeting noted the report of the recent meeting in Noumea of the Ad Hoc Task Team for the Western Pacific (WESTPAC) and recognized the advantages for cooperative oceanographical studies that such a WESTPAC group could offer. This meeting expresses the wish that New Zealand, Australia and France support the creation of WESTPAC at the 10th session of IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission).

11.17 - FUTURE MEETING

The meeting considered that some progress had been made since the last meeting in Wellington on certain aspects of our oceanographical knowledge of the region. However many problems are now emerging which require joint effort at all levels of cooperation in the future. It is recommended therefore that a further meeting be held in Australia in 1980 to review progress within national and international programmes and to stimulate continued cooperation.

The meeting closed with an expression of acknowledgement of the efforts of ORSTOM in organizing the meeting.

CARACTERES HYDROCLIMATIQUES DU PACIFIQUE TROPICAL SUD-OUEST

J.R. DONGUY et C. HENIN

Centre ORSTOM de Nouméa

INTRODUCTION

Les données de surface nécessaires à la détermination des caractères hydroclimatiques de la région sont la température et la salinité. Les données météorologiques peuvent être obtenues directement par les navires observateurs ou à postériori par voies officielles. Les mesures de surface dans le Pacifique Sud Ouest à partir du Centre ORSTOM de Nouméa ont débuté en 1958 d'une part avec des navires marchands entre Sydney et Nouméa, puis de Nouméa à Panama via Tahiti, d'autres avec des navires de guerre. Les mesures se sont arrêtées en 1964. Elles ont repris en 1969 entre Nouméa et le Japon. Depuis 1974, elles ont été étendues à tout le Pacifique. Actuellement, les lignes suivantes sont exploitées avec des fréquences variables et généralement, une mesure est faite tous les 60 milles (fig. 1) :

Nouméa, Hong Kong, Singapour, Nouméa
Nouméa-Japon Sud
Nouméa-Japon Nord
Nouméa-Californie
Tahiti-Californie
Nouméa-Tahiti-Panama
Tahiti-Nouvelle Zélande
Nouméa-Nouvelle Zélande
Nouméa-Australie.

Depuis 1975, la densité des observations est suffisante pour décrire les paramètres mesurés mensuellement dans le Pacifique Ouest et trimestriellement dans le Pacifique Est. Toutes les observations antérieures à 1975 ont été compilées pour aboutir à la construction de cartes semestrielles de la salinité superficielle de 1956 à 1973 et trimestrielles de 1973 à 1975 (DONGUY, HENIN, 1978a).

VARIATIONS SAISONNIERES ENTRE LA NOUVELLE ZELANDE ET LE JAPON

Depuis août 1969, quatre navires en moyenne font des mesures de température et des prélèvements d'eau de surface. Les navires, suivant la destination coupent l'équateur entre 150°E et 160°E. Comme un voyage complet dure 40 jours, la fréquence des mesures est excellente. En 1977, on dispose donc de 8 ans de mesures entre 20°S et 10°N et de 5 ans entre 10°N et le Japon. Depuis 1972, un ou deux navires font les mêmes mesures entre la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande. Les données ont été disposées sous la forme de diagrammes espace-temps gradués suivant la latitude.

Chaque année entre 16°S et l'équateur, la salinité est minimum de février à juin avec des valeurs inférieures à 34,5‰; elle est maximum de juillet à février avec des valeurs supérieures à 35,0‰. Au nord de l'équateur, la salinité est minimum de juin à décembre avec des valeurs inférieures à 34,0‰ (DONGUY, HENIN, 1974-1975). Les minima de salinité sont dûs à la présence de la zone de convergence et aux pluies qui y sont associées, dans l'hémisphère sud en première partie de l'année, dans l'hémisphère nord en seconde partie. Le maximum de salinité est dû à la présence de l'upwelling équatorial induit par les alizés d'Est qui provoquent une remontée d'eau plus salée qu'en surface.

Au nord de 10° N, la salinité est maximum de janvier à juillet avec des valeurs supérieures à 35,0‰. de 20°N à 27°N, à cause de la présence à cette époque d'un anticyclone lié à une forte évaporation (DONGUY, HENIN 1977a).

Entre la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande, la salinité de surface est supérieure à 35,7 ‰. entre octobre et juin avec un maximum ($S > 35,8‰$) à 31°S entre mars et mai (DONGUY, HENIN, 1977b).

FORMATION SUR PLACE DES EAUX SUPERFICIELLES

Les masses d'eau superficielle présentes dans l'ouest du Pacifique ne sont amenées par les courants mais plutôt formées sur place par dilution avec les eaux de pluie, par upwelling ou par évaporation.

Les eaux déssalées (minima de salinité) sont dûes aux précipitations liées aux vents d'ouest et à la zone de convergence des vents (DONGUY et HENIN 1974, 1975). Ainsi le minimum situé entre 6°S et 13°S est formé de mars à juin à l'emplacement de la zone de convergence des vents mais on observe un retard de 2 mois environ entre l'établissement du vent d'ouest et l'apparition du minimum de salinité correspondant. Le minimum situé vers 7°N est formé de août à octobre par suite de la présence de la zone de convergence des vents. Le maximum de salinité situé vers 3°S est dû à l'upwelling équatorial induit par les vents de S.E.

Enfin, le maximum de salinité situé à 30°S entre la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande semble dû à l'évaporation (DONGUY et HENIN, 1977); la Mer de Tasman est en effet généralement occupée par un anticyclone.

Sur les cartes biannuelles dressées de 1956 à 1974, la salinité de surface a été relevée le long de 180°. Les stations météorologiques situées sur les îles sont nombreuses le long de 180° et les précipitations à chacune de ces stations ont été calculées pour 6 mois (octobre-Avril et mai-septembre). Salinité et précipitations sont présentées suivant un diagramme espace-temps. Les périodes de forte salinité sur l'équateur sont associées à des périodes de faibles précipitations. En zone tropicale, les périodes de faible salinité sont associées aux périodes de fortes précipitations. Sur l'équateur de courtes périodes de faible salinité sont associées à des périodes de fortes précipitations et correspondent à l'apparition de phénomènes anormaux intéressant tout le Pacifique (DONGUY et HENIN 1976) (DONGUY, HENIN 1978c).

ANNEES ANORMALES

Les variations des propriétés de surface ne sont pas toutes saisonnières et, certaines années, des conditions de surface complètement anormales apparaissent comme en 1957-58, 1965-66, 1972-73 (DONGUY et HENIN 1976b).

Généralement, en début d'année (janvier-mars), la zone de convergence des vents est située à 12°S dans l'ouest de 180° et à 5°N dans l'est de 160°W. En conséquence, au sud de la zone de convergence, les vents viennent de l'est ou du nord-est; au nord, les vents sont nord-est sur l'équateur et sont déviés au nord-ouest au sud de 5°S. Les vents de nord-est induisent l'upwelling équatorial et les vents de nord-ouest qui amènent la pluie expliquent le minimum de salinité à environ 12°S.

Le même genre de perturbation hydroclimatique est intervenu dans le Pacifique sud-ouest tropical en 1957-58 et en 1972-73. A la place du maximum équatorial de salinité, un minimum équatorial s'étendait jusqu'à 10°S et 150°W. Entre 10°S et 20°S de 160°W à 180°, un maximum prenait la place du minimum de salinité. A cette situation hydrologique exceptionnelle correspondait aussi une situation météorologique exceptionnelle. A l'ouest de 160°W, la zone de convergence était située entre l'équateur et 10°S; à l'est de 160°W, elle était située au nord de l'équateur. En conséquence, les vents venant du nord-est au nord de l'équateur étaient déviés à l'ouest-nord-ouest vers 5°S; ils amenaient de la pluie et expliquaient la présence d'eau de faible salinité. Au sud de la zone de convergence, les vents de sud-est provoquaient une sécheresse dans les îles du Pacifique sud. Pendant ces mêmes années, d'autres événements anormaux et parfois catastrophiques sont apparus dans le

Pacifique tels que les contre-courant El Nino le long de la côte sud américaine.

L'apparition d'un important contre-courant El Nino dans l'est du Pacifique au début des années 1957, 1965 et 1972 a coïncidé avec l'observation de salinités superficielles anormales dans l'ouest du Pacifique à la fin de ces mêmes années. Cependant, les anomalies hydroclimatiques n'ont pas toutes la même amplitude et des événements moins intenses que ceux observés pendant ces trois années peuvent aussi apparaître (DONGUY, HENIN 1978b).

CONCLUSION

Les perspectives économiques liées à une surveillance continue des conditions de surface des océans sont nombreuses. En effet, l'économie de la pêche est en relation avec les conditions hydrologiques et météorologiques permettant les captures; l'observation continue de ces conditions donne des indications précieuses sur les possibilités de pêche.

Des recherches récentes montrent que la survie des larves de thon est liée à certaines conditions de température et de salinité de surface. Un changement brutal et inopiné de ces conditions provoque une mortalité importante qui se répercute sur les tonnages pêchés quelques années après. Grâce à des données de surface en nombre suffisant, il serait donc possible de gérer plus naturellement la pêche des thunidés et d'éviter ainsi la destruction, par ignorance, de stocks subsistant dans des conditions précaires.

Il est aussi possible d'associer aux données hydroclimatiques des informations biologiques qui peuvent être intéressantes pour la pêche. La quantité de chlorophylle présente à la surface de la mer est certainement la meilleure donnée : c'est la plus facile à recueillir, l'échantillonnage et la filtration à bord des navires prenant seulement quelques minutes et ses variations dans l'espace et le temps influence certainement la croissance et les mouvements des stocks de poissons.

REFERENCES

- DONGUY J.R., HENIN C. (1974) - Salinités de surface caractéristiques du Courant Equatorial et du Contre-courant Equatorial Nord à 150°E - 160°E. La Mer (Bull. Soc. franco-jap. Oceanog.), 12 (2), 88-94.
- DONGUY J.R., HENIN C. (1975) - Surface water in the north of the Coral Sea. Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 26 (3), 292-296.
- DONGUY J.R., HENIN C. (1976a) - Relation entre les précipitations et la salinité de surface dans le Pacifique tropical sud-ouest basée sur un échantillonnage de surface de 1956 à 1973. Ann. Hydrog. 4 (2), 53-9.
- DONGUY J.R., HENIN C. (1976b) - Anomalous navifacial salinities in the tropical Pacific Ocean. J. Mar. Res. 34, 355-64
- DONGUY J.R., HENIN C. (1977a) - Navifacial conditions in the North-West Pacific. J. Oceanogr. Soc. Jap. 33 (4).
- DONGUY J.R., HENIN C. (1977b) - Origin of the surface tropical water in the Coral and Tasman Seas. Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 28, 321-32.
- DONGUY J.R., HENIN C. (1978a) - The navifacial salinity in the Tropical South West Pacific Ocean. Cahiers ORSTOM ser. Oceanog.
- DONGUY J.R., HENIN C. (1978b) - Hydroclimatic anomalies in the South Pacific. Oceanologica Acta 1 (1)
- DONGUY J.R., HENIN C. (1978c) - Surface salinity fluctuations between 1956 and 1973 in the Western South Pacific Ocean. Journal of Physical Oceanog.

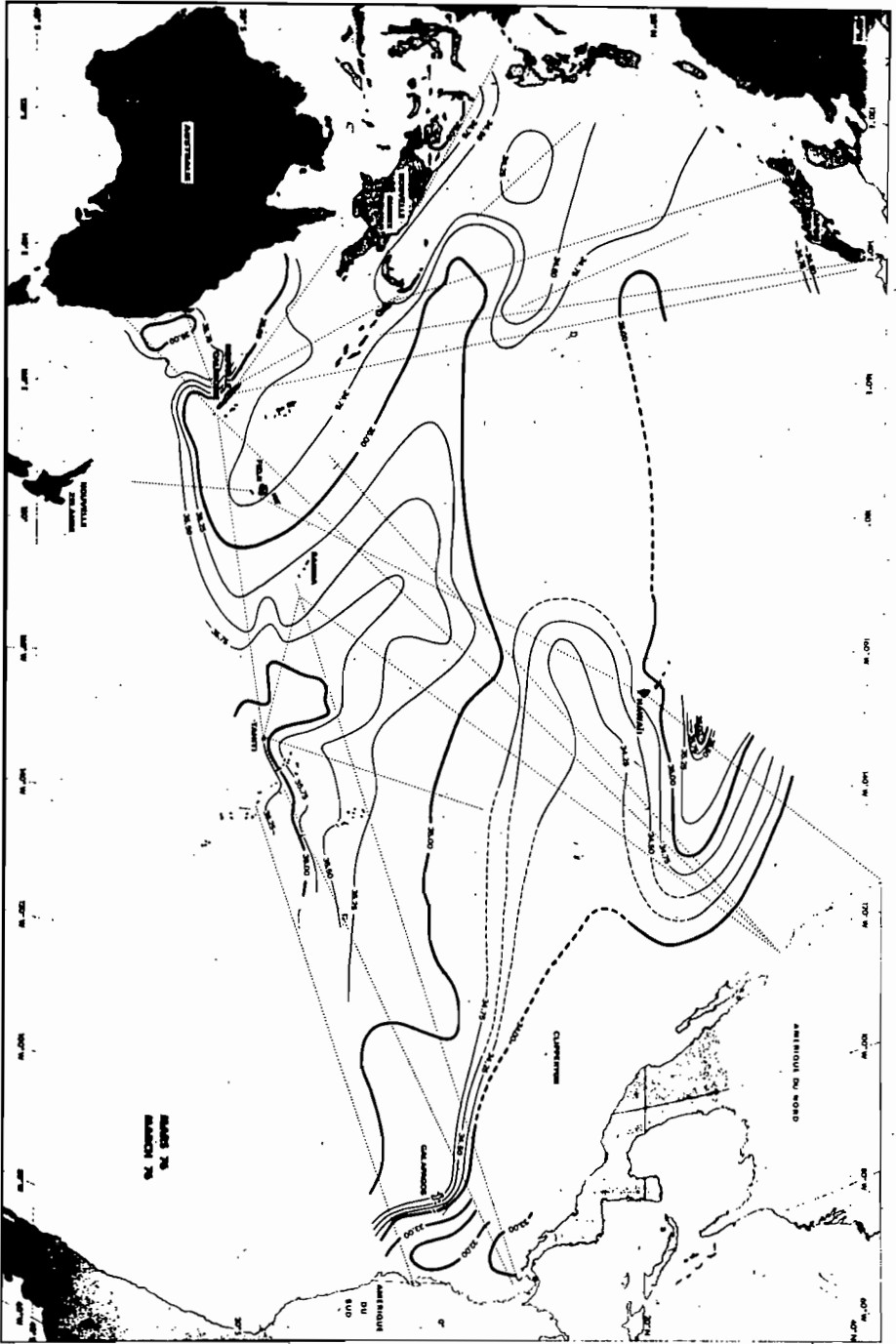


Figure 1

CIRCULATION DE SURFACE EN MER DU CORAIL

J.R. DONGUY, C. HENIN, F. ROUGERIE

Centre ORSTOM de Nouméa

A la dernière réunion (Wellington 1974), le système de courant de surface en Mer du Corail a été décrit (DONGUY, HENIN, ROUGERIE, 1975) à partir des données recueillies le long des méridiens 158°E et 163°E. Depuis 1972, deux croisières appelées GORGONE ont couvert une grande partie de la Mer du Corail, une pendant la saison sèche et la mousson de sud-est (GORGONE 1, novembre-décembre 1972), l'autre pendant la saison humide et la mousson de nord-ouest (GORGONE 2, avril-mai 1975).

Saison humide et mousson de nord-ouest

De janvier à juin, les conditions météorologiques sont influencées par la mousson de nord-ouest qui induit la saison des pluies. La zone de convergence intertropicale des vents est située à environ 10°S entre janvier et mars.

Grâce aux données de la croisière GORGONE 2 (avril-mai 1975), celles de la croisière DILLON (mai 1960) et même celles de la croisière BOUSSOLE 71-02 (juillet-août 1971), on peut tracer les hauteurs dynamiques moyennes de surface (en mètres dynamiques) relatives à 1000 mètres et on peut en déduire les principaux traits suivants (fig. 1) :

- entre 12°S et 16°S, une bande de hauteur dynamique maximum (plus de 1,90 mètres dynamiques)
- entre 16°S et 20°S, une zone de hauteur dynamique minimum.

En conséquence, au nord de 12°S, un flux portant à l'est apparaît, le Contre-Courant Equatorial Sud; entre 12°S et 16°S, on note dans l'ouest, un tourbillon cyclonique et, dans l'est, un tourbillon anticyclonique dont la branche nord peut être identifiée comme le Courant Equatorial Sud; entre 15°S et 18°S apparaît un flux Est, le Contre-Courant Tropical Sud et de 16°S à 20°S, un tourbillon cyclonique.

Saison sèche et mousson de sud-est

De juillet à décembre, les conditions météorologiques sont influencées par la mousson de sud-est caractérisée par de forts alizés qui induisent la saison sèche. La zone de convergence intertropicale des vents est alors située à 10°N.

Grâce aux données de la croisière GORGONE 1 (novembre-décembre 1972) et celles des croisières 56-5 (novembre 1956), EPI (septembre 1960) et BOUSSOLE 71-03 (décembre 1971), la topographie dynamique moyenne de surface (en mètres dynamiques) relative à 1000 mètres peut être tracée comme suit (fig. 2) :

- entre 12°S et 16°S, une bande de hauteurs dynamiques maximum (supérieures à 1,85)
- entre 16°S et 20°S, une zone de faible hauteur dynamique.

En conséquence, un tourbillon anticyclonique apparaît, centré sur 14°S, dont la branche nord peut être identifiée comme le Courant Equatorial Sud. La branche sud est le Contre-Courant Tropical Sud. Au sud de 16°S, apparaît un tourbillon cyclonique centré sur 17°S.

CONCLUSION

Ainsi, la circulation de surface en Mer du Corail a des caractéristiques saisonnières. Il semble toutefois que le tourbillon cyclonique situé au sud de 15°S existe toute l'année. Une bouée dérivante donnerait d'intéressantes informations sur ce tourbillon.

REFERENCES

DONGUY J.R., HENIN C., ROUGERIE F. 1975 - Surface water exchange between the Coral Sea and the Pacific Ocean. In "Proceedings of the Regional Workshop on circulation studies in the South West Pacific" Mix. Publ. N.Z. Oceanog. Inst. 65.

Croisière 56-5, ORSOM III Nov. 1956, I.F.O. Rap. Sc. n° 5 NODC 590807

Croisière DILLON, ORSOM III Mai 1960, I.F.O. Rap. Sc. n° 18 NODC 590927

Croisière EPI, ORSOM III Sept. 1960, I.F.O. Rap. Sc. n° 22 NODC 590922

Croisière 71-02, BOUSSOLE Juillet-Août 1971 NODC 350080

Croisière 71-03, BOUSSOLE Dec. 1971 NODC 350080

Croisière GORGONE 1, CORIOLIS nov.-dec. 1972 NODC 350077

Croisière GORGONE 2, CORIOLIS avril-mai 1975 NODC 350087

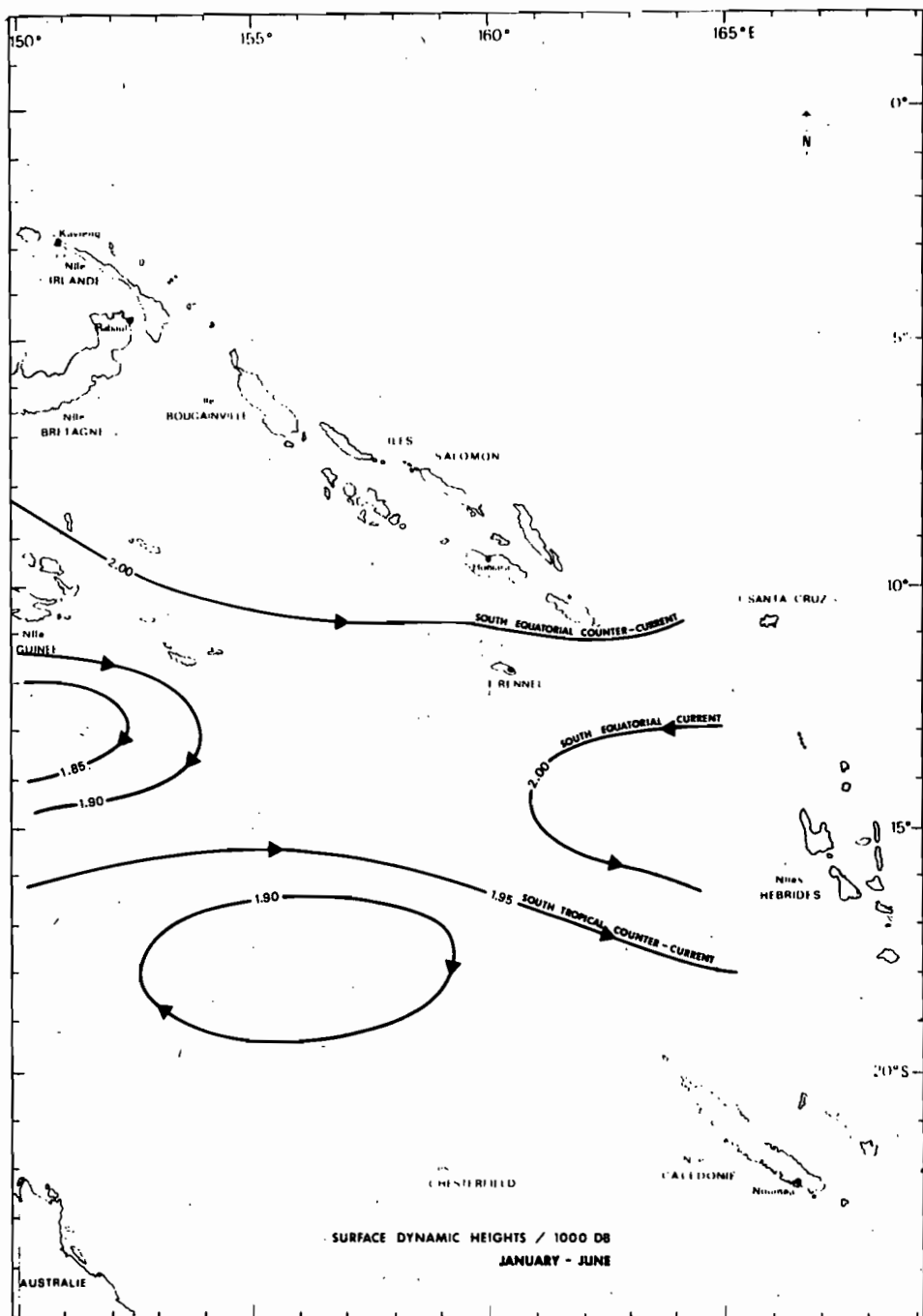


Figure 1

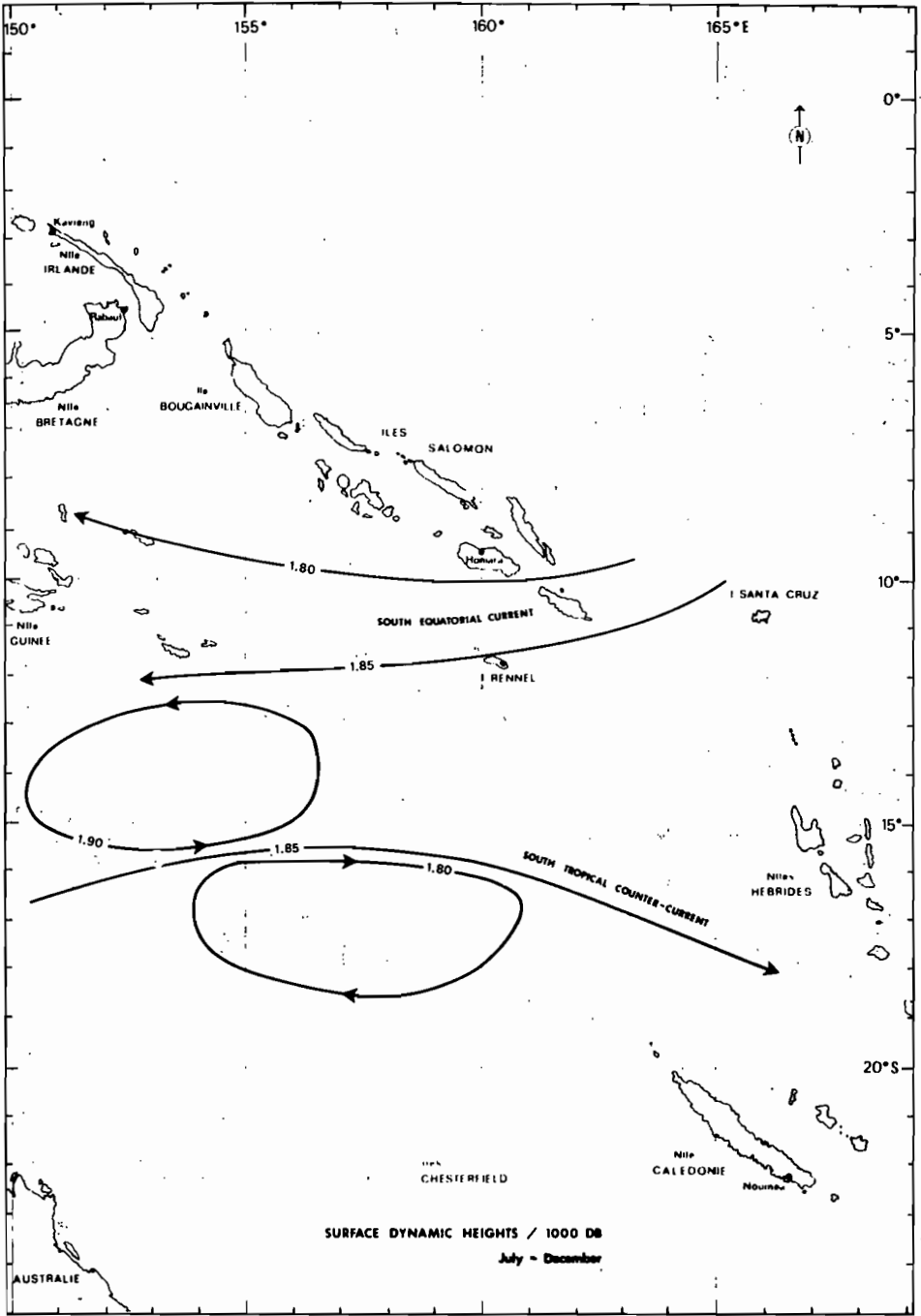


Figure 2

RECHERCHES SUR LE PLANCTON ET LE MICRONECTON

A L'ORSTOM DE NOUVELLE-CALÉDONIE

P. BOURRET et J.A. GUEREDRAT

Centre ORSTOM de Nouméa

RESUME

Le Centre ORSTOM de Nouméa a largement échantillonné le plancton et le micronecton dans les eaux tropicales et équatoriales du sud-ouest Pacifique depuis 1950. Un bref aperçu est donné des différents axes de recherche et de leur développement, de même que quelques uns des résultats obtenus pour les distributions horizontales et verticales et pour la structure du réseau trophique pélagique dans le système des courants équatoriaux à 170°E et dans la zone de la Nouvelle-Calédonie.

Etant donné que la connaissance de base de l'écosystème pélagique du Pacifique tropical a été acquise, et que quelques engins et procédés d'échantillonnage ont été développés, un important effort de coopération pour l'échantillonnage du plancton et du micronecton est maintenant nécessaire dans les zones encore peu connues de la région, en particulier dans la Mer du Corail et au sud de 20°S où des caractéristiques hydrologiques plus contrastées ont été observées.

PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE LA PECHERIE DE THONS DANS LE SUD PACIFIQUE

J.C. LE GUEN, J.R. DONGUY et C. HENIN

Résumé d'un article publié dans
"La Pêche Maritime" Janvier 77

L'extension vers le Sud et l'Est de la pêche japonaise de skipjack se limite en gros à 10° Sud et à 175° Ouest. L'analyse des statistiques de pêche met en évidence l'importance des perturbations hydrologiques liées aux îles et d'autre part de l'ensemble des systèmes de courants et contre-courants équatoriaux et tropicaux.

Une zone très active de pêche est centrée sur la convergence située entre le courant équatorial et le contrecourant équatorial nord.

En août, cette convergence se situe généralement de 3 à 5° Nord. Il y a concordance entre la zone de pêche des Japonais en août 1975 (voir cartes en annexe) et la situation de la convergence en août 1973 lors de la croisière "Minépo" effectuée par les chercheurs de l'ORSTOM sur le "Coriolis", navire océanographique du CNEXO.

A. Sillage des îles

Le développement de la pêcherie de skipjack dans le Pacifique Sud pourrait se faire dans les "sillages" des îles selon l'expression de plus en plus à la mode pour traduire les perturbations océanographiques associées à celles-ci.

Les premiers résultats obtenus par les Japonais à Tahiti et en Nouvelle-Calédonie sont à cet égard encourageants. A Tahiti, du 15 février à la fin mars 1975, des pêches allant jusqu'à 35 t/j ont été réalisées. Le skipjack était généralement de petite taille (1.5 à 3 kg). Les mattes étaient fortement concentrées à l'intérieur de grands bancs. A la même époque, par 10°Sud et 148-149° Ouest, des prises de 10 à 15 t/j ont été faites sur du skipjack de 10 à 15 kg en moyenne. Cette zone semble particulièrement intéressante pour l'avenir (Tanaka, 1975).

En Nouvelle-Calédonie, entre les îles Belep et les Chesterfield, trois thoniers ont pêché en février et mars 1975 avec d'excellents rendements de 10 à 30 t/j malgré une mer assez mauvaise. De très nombreuses mattes de yellowfin ont été signalées dans ces parages avec un pourcentage de gros poissons (70% > 6 kg).

Fin mars 1975, à proximité des îles Wallis et Futuna, un canneur a obtenu des rendements de 10 t/j.

B. Systèmes des courants et contre-courants

Les travaux du centre ORSTOM de Nouméa (Donguy (J.R.), Rotschi (H.), 1970 - Donguy (J.R.), Henin (C.), Rougerie F.), 1976 Jarrige (F.), 1968 - Merle (J.), Rotschi (H.), Voituriez (B.), 1969) ont permis de mettre en évidence dans le Pacifique tropical sud-ouest une circulation superficielle plus complexe que celle qui est habituellement envisagée.

A la place de la cellule anticyclonique unique couvrant tout le Pacifique Sud, on distingue de l'Australie à 130°W deux cellules indépendantes. A l'ouest de 160° W, deux contre-courants apparaissent : le contre-courant équatorial sud et le contre-courant tropical sud. A l'est de 160°W, on n'en distingue plus qu'un

seul indépendant des deux premiers. Les caractéristiques de ces contre-courants ont été déterminées, mais leur variations saisonnières et leur influence sur la productivité de la région, particulièrement pour la pêche, restent à étudier.

Nous avons pu examiner la convergence tropicale sud grâce aux travaux de Donguy et Hénin sur les hydroclimats à partir des données recueillies sur les navires de commerce.

Depuis novembre 1971, un navire de la Compagnie Sofrana Unilines nous apporte régulièrement chaque mois des observations de température et salinité superficielles effectuées tous les 40 milles entre la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande; ces observations sont complétées occasionnellement par celles de navires de guerre ou de navires océanographiques. A chaque traversée, on remarque un front thermique très net vers 170°E entre 25°S et 30°S. Son intensité peut atteindre 1 degré par 10 milles et son amplitude totale peut atteindre 3 degrés. Ce front peut généralement être qualifié de thermohalin car il coïncide avec un changement brutal de salinité de 0,2 à 0,5‰. Il semble donc que ce front sépare deux masses d'eaux différentes, l'une chaude et desalée au nord, l'autre tempérée et salée au sud. Des données néozélandaises entre Fidji et la Nouvelle-Zélande mettent en évidence ce front jusqu'à 178 E. Ce front a été particulièrement bien mis en évidence par la croisière Northern Hydro (août 1975) du R/V "Tangaroa", navire du New-Zealand Oceanographic Institute (B.R. Stanton, com. pers.). A 26° Sud, un front thermohalin très marqué est mis en évidence. Il pourrait y avoir des concentrations importantes de thonidés associées à ce front thermique. La structure thermoclinale, côté nord du front, dans les eaux à 24-25°C, montre une couche chaude homogène de 50 m environ qui permettrait de bonnes captures à la senne.

Dans le Sud de la Polynésie, on retrouve la prolongation de la convergence tropicale sud. Des fronts thermiques y ont été mis en évidence par la mission hydrographique de la Marine nationale, lors des missions du "Lotus" de septembre 1957 à septembre 1958. Des fronts thermiques particulièrement intéressants semblent exister dans la région des îles Australes.

Recherches à entreprendre

L'ensemble des données et des indices nous semble largement suffisant pour penser à une prospection thonière à partir des territoires français du Pacifique Sud. Toutefois, il ne faudrait pas que la prospection se fasse sans la moindre connaissance des conditions hydrologiques favorables.

Avant d'installer une flotille de pêche dans les secteurs encore inexplorés du Pacifique Sud, il est nécessaire de connaître l'importance des zones frontales associées aux conver-

gences, leur extension dans le temps et dans l'espace. Il est aussi nécessaire de contrôler que des thons sont associés à ces fronts thermiques. D'autre part, le "sillage" des îles, particulièrement en Polynésie, s'avère très intéressant à prospecter.

Le biologiste des pêches dispose aujourd'hui avec la télé-détection de l'outil adapté à la recherche des zones hydrologiquement favorables aux concentrations de thons. Grâce à une coopération entre le CNEXO, la Faculté des sciences de Lille, l'ORSTOM et la Société Interthon, les équipes françaises ont obtenu sur la côte d'Afrique des résultats particulièrement intéressants. Ils ont montré la rapidité avec laquelle un système frontal est étudié à partir d'un avion et la supériorité incontestable de la télé-détection aérienne sur les campagnes par navire océanographique pour l'étude des thons associés à des fronts thermiques (Deschamps (P.Y.) Lecomte (P.), Vanmoutte (J.C.), 1973 - Le Guen (J.C.), Deschamps (P.Y.), Guillerm (J.M.), Métayer (M.), 1972 - Noël (J.), Stretta (J.M.), 1975) - Stretta (J.M.), Noël (J.), 1974 - Stretta (J.M.), Noël (J.), Vercesi (L.) 1975). Des modèles prévisionnels de concentrations de thons dans certaines structures thermiques ont pu être élaborés.

Un des processus qui mène à de forts rassemblements de thons pourrait être le suivant :

- existence de masses d'eau contrastées en évolution saisonnière avec présence de mécanismes d'enrichissement (eaux chaudes pauvres et eaux froides riches) : le thon est présent et dispersé;
- mouvements importants des eaux riches créant des structures thermiques frontales, sièges d'actions mécaniques (convergences, divergences) favorisant le développement du zooplancton et du micronecton : apparition de concentration importantes de thon;
- stabilisation des structures thermiques frontales riches en micronecton sur lesquelles le thon se maintient en surface en bancs facilitant la pêche à la senne tournante ou à la canne;
- résorption des structures thermiques frontales et évolution vers une situation d'avant-saison où le thon est dispersé.

Les secteurs du golfe de Guinée où le thon apparaît en fortes concentrations semblent presque toujours être ceux où les eaux chaudes ont résisté à l'avancée générale des eaux froides.

Le fait que, dans une tendance générale à une certaine évolution thermique, des secteurs ne participent pas à cette évolution et, par conséquent, créent des structures de plus en plus contrastées, pourrait être un moyen de recenser les zones qui à brève échéance, seront favorables à la concentration des thons (Stretta et al. 1975).

L'expérience acquise sur la côte d'Afrique, particulièrement par l'équipe de l'ORSTOM, permet aujourd'hui d'envisager dans le Pacifique Sud une prospection scientifique préalable à l'installation de pêcheries à partir des bases de Polynésie, Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna. Un avion à long rayon d'action équipé des moyens de télédétection nécessaires devrait permettre l'établissement d'un plan de travail rationnel pour une pêche industrielle dans un laps de temps de deux ans environ. Les satellites peuvent aussi contribuer à cette étude, en situant immédiatement les différentes masses d'eaux et les grands systèmes de courants. Ils permettraient un gain considérable de temps en évitant des vols dans des zones à priori peu favorables aux concentrations de thons. Malheureusement, ils ne peuvent pas encore servir à la recherche des potentialités thonières d'une zone océanique. En effet, malgré les progrès réalisés, particulièrement avec le radiomètre hyperfréquence multispectral à balayage (S.M.M.R.), il est impossible de mesurer par satellite la température de surface de la mer avec la précision voulue. L'erreur d'estimation est de l'ordre de 1,5 à 2 degrés centigrades par temps clair ou légèrement couvert et est bien supérieure par temps couvert (fréquent en zone intertropicale). Il n'est donc pas possible de détecter dans des conditions satisfaisantes des fronts thermiques caractérisés par des variations de température de l'ordre de 2 à 3 degrés avec des gradients ne dépassant pas un degré par 10 milles.

Dans le Pacifique Sud, avec les moyens classiques à bord d'un navire océanographique, une prospection thonière nécessiterait dix ans d'études. Elle permettrait certes d'obtenir des résultats scientifiques très valables mais moins intéressants pour un armement thonier.

Seul l'avion permet d'obtenir les températures avec une précision de l'ordre du dixième de degré centigrade, ce qui rend les radiomètres pleinement opérationnels pour la recherche envisagée.

Equipé de l'ensemble des moyens de télédétection facilement embarquables, l'avion est le vecteur le mieux adapté aujourd'hui à la prospection des zones marines favorables aux concentrations de thons.

L'avion a aussi l'avantage de permettre une prospection rapide "à vue" sans aucun moyen de télédétection. Un essai a été effectué par l'ORSTOM, entre Wallis et Futuna en août 1975, sur un bimoteur Brittain-Norman. La visibilité était bonne à condition de descendre à basse altitude (300 à 500 pieds). Des concentrations de petits thons ont pu être observées associées à de très nombreux oiseaux. Des lignes de courant marquant peut-être le "sillage" des îles étaient également visibles.

Nous terminerons en notant que la télédétection par avion permet d'effectuer des recherches diverses allant du plus fondamental au plus appliqué dans le domaine marin, et ouvre aux océanographes biologistes et physiciens des horizons de recherche particulièrement intéressants pour l'approche synoptique des phénomènes océaniques.

TUNA STUDIES IN NEW ZEALAND WATERS 1965-1977

P.E. Roberts, Fisheries Research Division
Ministry of Agriculture and Fisheries, Wellington

ABSTRACT

For the period 1965-1970 efforts were made to interest local fisherman in tuna fisheries, while more recently (1970-71) extensive and intensive surveys were made to define the distribution and abundance of surface shoaling albacore. Since 1973 a purse-seine fishery for skipjack has developed and attention has been given to collecting full catch and effort statistics. Biological information has also been collected for these two species.

THE SIGNIFICANCE OF FRONTS AND CONVERGENCES IN THE TASMAN SEA

B.R. Stanton
N.Z. Oceanographic Institute, Wellington

ABSTRACT

The eastward transport of near surface waters out of the Tasman Sea occurs in the region between New Caledonia and New Zealand. Within this flow are found two frontal systems, the Tropical Convergence and, to the south, the Tasman Front (previously called the Mid Tasman Convergence). The Tropical Convergence forms at the southern edge of the Trade Wind belt where convergent surface water movement occurs. Consequently this convergence exhibits large seasonal changes in strength and position. On the other hand, the Tasman Front marks the position of a meandering zonal jet

which is generally found between the latitudes 31°S to 35°S. Present work suggest this current is derived from the East Australian Current system and the time and space variability in the front is in part due to variability of the East Australian Current and in part due to the effects of bottom topography. Currents associated with the Tasman Front extend to sufficient depth to intersect the major bathymetric features, the Lord Howe Rise and the Norfolk Ridge. The Lord Howe Rise appears to separate the flow into two regimes. To the rise the flow is dominated by the well defined East Australian Current eddies while to the east eddies are less evident and the currents appear more like meandering jets.

SIGNIFICANCE OF FRONTS AND CONVERGENCES
AROUND NEW ZEALAND WITH SPECIAL
REFERENCE TO THE SUBTROPICAL CONVERGENCE

D.A. Robertson and P.E. Roberts,
Fisheries Research Division,
Ministry of Agriculture and Fisheries,
Wellington, New Zealand

and

J.B. Wilson, Botany Department,
University of Otago

The nature and extent and biological effects of localised thermohaline fronts on the New Zealand shelf are discussed with comment on the state of knowledge of these and their possible importance to fisheries.

The biological effects of the Subtropical Convergence are briefly reviewed with special reference to its effects on the winter distributions on mesopelagic fishes, crustaceans and squids. The distribution of these groups east of New Zealand is shown to reflect the hydrological changes associated with the convergence of Subtropical and Subantarctic surface waters. Samples collected in the upper 400 m in each of these water masses and in mixed waters over the Chatham Rise contain members of faunal associations apparently characteristic for each area. The area of strongest hydrological change is shown to be characterised at least for fish and crustaceans by a considerable decrease in species richness. The usefulness of cluster analysis for the quantitative definition of geographical-hydrographical species associations is examined.

FRONTS ET CONVERGENCES

F. JARRIGE, P. RUAL, Y. DANDONNEAU et C. OUDOT
Centre ORSTOM de Nouméa

RESUME

Un front est une bande horizontale à la surface de la mer, à la traversée de laquelle la densité varie brutalement. Dans une zone de convergence, les mouvements horizontaux au sein du corps du fluide tendent à amener des masses d'eau les unes vers les autres. Définis de cette manière front et convergence sont des phénomènes de nature différente. De même on distingue deux types de convergence : les convergences primaires sont engendrées par des forces planétaires tandis que les convergences secondaires sont liées aux forces locales. Dans plusieurs exemples de fronts et de convergences, il est montré que dans la zone du Pacifique étudiée par les océanographes ORSTOM, les gradients horizontaux sont faibles en comparaison avec un exemple pris en Atlantique tropical. Les fronts peuvent être associés à une convergence primaire ou secondaire comme ils peuvent ne pas l'être. En conclusion, il est recommandé que front et convergence soient étudiés séparément. L'étude d'une convergence primaire sera un travail à grande échelle et à long terme, tandis que l'étude d'une convergence secondaire nécessitera des observations fréquentes dans un espace plus restreint. Les méthodes d'approches de l'étude d'une zone frontale dépendent de l'intérêt d'une telle recherche : étude des pêches ou des caractéristiques hydrologiques de la circulation.

STRUCTURES HYDROLOGIQUES DANS LES MERS DU CORAIL ET DES SALOMONS : PERMANENCE ET VARIABILITE

F. ROUGERIE
Centre ORSTOM de Nouméa

Les données recueillies pendant deux croisières du N.O. CORIOLIS en mers du Corail et des Salomon en Novembre-Décembre 1972 (croisière Gorgone 1) et Avril-Mai 1975 (croisière Gorgone 2) permettent de comparer la nature physico-chimique et la dynamique des masses d'eau pendant deux saisons aux conditions météorologiques opposées; en effet, dans ces deux mers bordières les alizés de sud-est qui soufflent sur tout le Pacifique occidental sont remplacés à partir du mois de Décembre par des vents de secteur ouest induits par la mousson d'été. Ces vents d'ouest qui déclenchent des précipitations importantes en mer des Salomon faiblissent en

Mars-Avril à la fin de l'été austral et sont à nouveau progressivement remplacés par les alizés.

En Novembre 1972, en fin de période d'intenses alizés de sud-est deux types d'eau étaient présents en surface (figure 1) : l'Eau Equatoriale Sud, de température voisine de 30°C et de salinité inférieure à 34,8‰ en mer des Salomon, et l'eau de surface de la mer du Corail formant au centre de celle-ci une couche d'une centaine de mètres pratiquement isohaline (35,3‰) et de faible gradient thermique (0,03°C/m). En subsurface, la couche 100-250 mètres est occupée par l'Eau Subtropicale Sud caractérisée par une salinité supérieure à 36‰ en mer des Salomon (composante Nord), comprise entre 35,7 et 35,9‰ en Mer du Corail (composante Sud) où sa teneur en oxygène est alors beaucoup plus élevée : de 4,0 à 4,4 ml/l au lieu de 3,2 à 3,5 ml/l en mer des Salomon. Entre 300 et 400 mètres l'eau présente en mer des Salomon une teneur en oxygène inférieure à 3,0 ml/l, cet important déficit ayant été créé au large du Pérou et conservé en partie au cours de l'advection zonale de cette eau d'Est en Ouest à travers le Pacifique. Entre 500 et 700 mètres de profondeur, la teneur en oxygène augmente fortement en Mer du Corail jusqu'à 4,5 ml/l sous l'influence de l'Eau Antarctique Intermédiaire venant directement des hautes latitudes sud et dont le coeur se trouve vers 800 mètres. La fraction d'Eau Antarctique Intermédiaire qui atteint le nord de la Mer des Salomon vient de l'est après avoir accompli une grande boucle anticyclonique à travers le Pacifique et sa teneur en oxygène est inférieure à 3,5 ml/l. D'une saison à l'autre, la rotation des vents ne modifie pas l'hydrologie des couches profondes et à cause de l'inertie du système n'altère que progressivement la nature des eaux superficielles. En mousson d'été, c'est donc tout à la fin de la période des vents d'ouest et même juste après leur disparition que les conditions hydrologiques seront les plus caractéristiques de ce régime de vent. Ainsi en Avril 1975 où ne furent observés que quelques coups de vent d'ouest tardifs les conditions hydrologiques en surface indiquaient un profond changement par rapport à la situation hivernale, la salinité étant inférieure à 34,5‰ dans la presque totalité de la zone jusqu'à la latitude 16° sud (fig.2); les salinités les plus basses sont localisées dans l'ouest de la mer des Salomon, où par le détroit du Vitiaz se déverse en été austral le courant côtier de Nouvelle-Guinée dont la salinité est généralement comprise entre 33,0 et 34,5‰; cet affaiblissement des valeurs de la salinité est ensuite entretenu le long de l'arc des Salomon par les importantes précipitations dues à la mousson. Au centre de la Mer du Corail la couche isohaline est à la fois légèrement moins salée (35,1‰) et plus chaude qu'en hiver austral. En subsurface les modifications sont moins importantes mais vont également dans le sens d'un affaiblissement des salinités de l'Eau Subtropicale Sud jusqu'au niveau 200-250 mètres qui constitue la limite au-dessous de laquelle la distribution des paramètres hydrologiques n'est pas affectée par les variations saisonnières.

Circulation zonale

L'affrontement d'une saison à l'autre entre les masses d'eaux salées venant du sud-est et celles venant de l'ouest peut être schématisé dans le plan méridien à partir des hauteurs dynamiques calculées. En période d'alizés toute la mer des Salomon est balayée par un flux portant à l'ouest issu d'une des branches terminales du Courant Equatorial transpacifique. Au sud de 12° Sud, limite géographique entre la mer des Salomon et la mer du Corail, le flux porte à l'est sur plusieurs degrés de latitude et représente l'amorce du Contre Courant Equatorial Sud reconnu comme un trait permanent de la circulation dans le Pacifique occidental sud entre la mer du Corail et le méridien 170° ouest. Entre 15° et 18° Sud, le flux porte à nouveau vers l'ouest cette branche sud de la grande dérive transpacifique vers l'ouest ayant été nommée Courant Equatorial Sud. Plus au sud un flux vers l'est, qui en cette saison a des caractéristiques en largeur et en vitesse très semblables au précédent a été appelé par analogie Contre Courant Tropical Sud.

En Avril 1975, tout le système des courants zonaux est décalé vers le Nord et le Courant Equatorial, très affaibli en vitesse n'occupe plus que le nord de la mer des Salomon; le Contre Courant Equatorial Sud au contraire gagne à la fois en largeur et en vitesse et constitue en fin d'été le flux dominant de toute cette zone tropicale. Le Courant Equatorial Sud et le Contre Courant Tropical sud sont moins marqués qu'en période d'alizé ce qui tendrait à confirmer l'étroite dépendance entre ces deux courants, le second constituant un courant de retour évacuant vers l'est l'excès d'eau accumulé par les alizés en mer du Corail. Il faut noter cependant que les composantes méridiennes de ces flux peuvent n'être pas négligeables et modifier sensiblement cette représentation zonale forcément schématique; les données de ces deux croisières ont en particulier révélé qu'au centre de la mer du Corail, la couche isohaline et quasi isotherme centrée sur $156-158^{\circ}$ Est et $16-17^{\circ}$ Sud se trouve au coeur d'une cellule tourbillonnaire cyclonique qui joue probablement un rôle majeur dans l'entretien du Contre Courant Tropical Sud. Seules des observations directes du type de celles déduites de la trajectoire de bouées dérivantes pourraient permettre de se prononcer définitivement sur le rôle et l'importance de ce vortex.

Conclusion

En période d'alizé de sud-est les eaux superficielles de l'ensemble Mer des Salomon nord de la Mer du Corail, sont au point de vue hydrologique peu différenciées de celles du Pacifique occidental tropical dont elles proviennent massivement par les deux grands courants équatoriaux transpacifiques; à la fin de l'été austral la faible salinité des eaux superficielles révèle à la

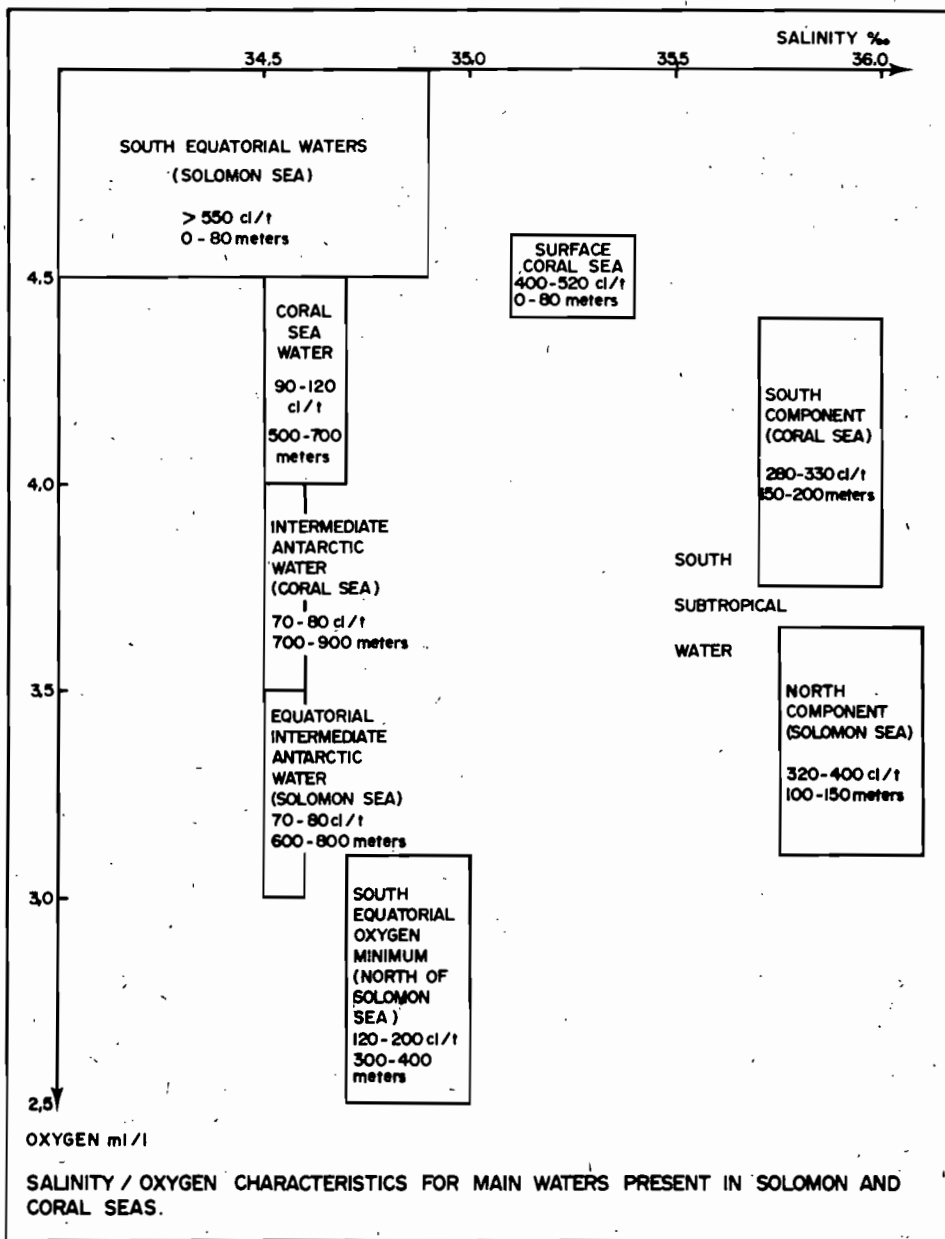


Figure 1

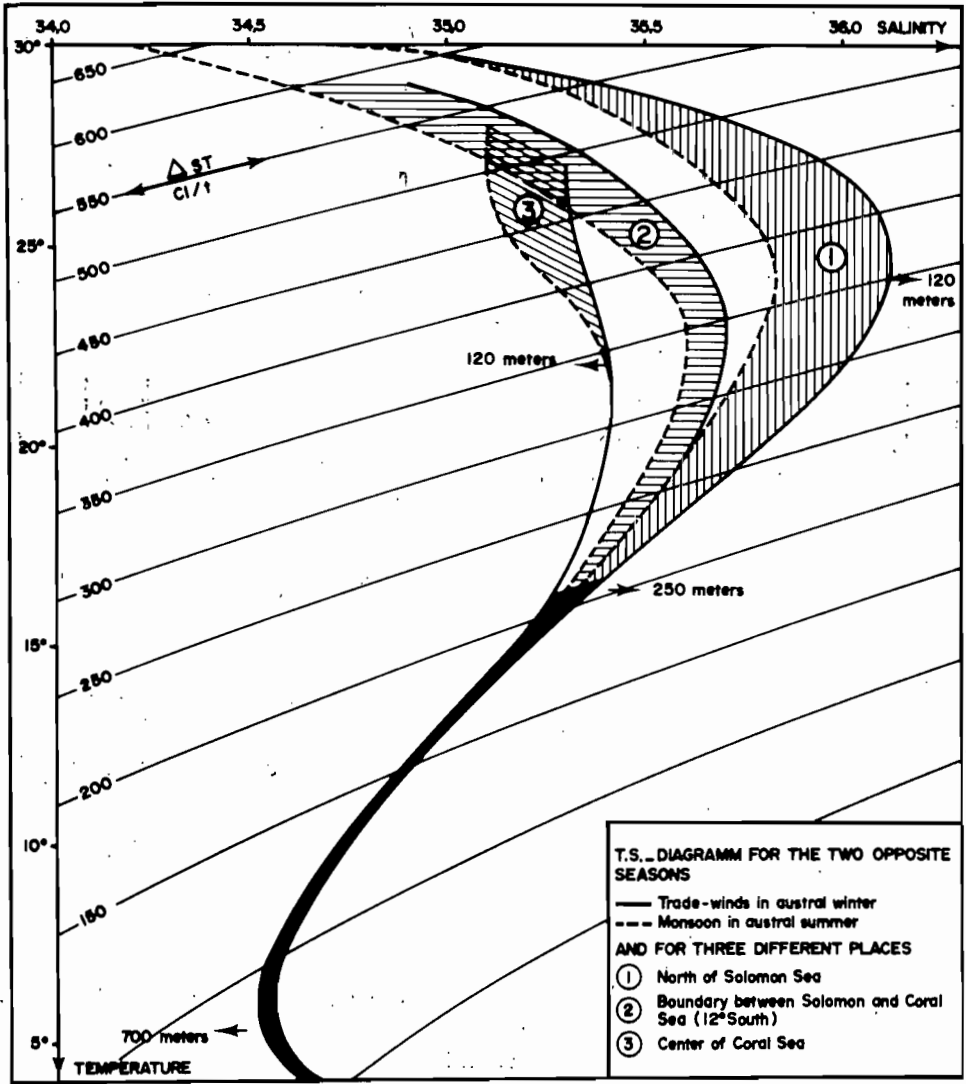


Figure 2

fois une forte advection en provenance de l'ouest équatorial et localement un excédent très significatif des précipitations sur l'évaporation. Ces eaux ont alors une composante Est très marquée qui s'estompe progressivement à la reprise des alizés. Les conditions hydrologiques des couches superficielles de cette zone dépendent donc du subtil équilibre entre des masses d'eaux soumises à une rotation des vents et l'alternance qui en résulte exclue pratiquement l'existence d'un régime de type permanent.

En revanche, les eaux subsuperficielles n'accusent que de façon très atténuée les pulsations hydrologiques des couches de surface, sauf au centre de la Mer du Corail où un vortex cyclonique semble assez puissant pour réaliser l'homogénéisation des deux types d'eau et assurer la permanence d'une couche quasi-isohaline qui s'évacue vers l'Est par le Contre Courant Equatorial Sud.

Plus profondément, les eaux intermédiaires se différencient par leurs teneurs en oxygène qui décroissent fortement du tropique sud vers l'équateur, et témoignent ainsi d'un cheminement plus ou moins direct à partir des hautes latitudes sud.

THE DISTRIBUTION OF ALBACORE TUNA IN
RELATION TO THE SUBTROPICAL CONVERGENCE
IN NEW ZEALAND WATERS

by

P.E. Roberts
Fisheries Research Division
Ministry of Agriculture and Fisheries
Wellington, New Zealand

ABSTRACT

Data from 31 trolling surveys indicate that surface-shoaling albacore can be caught over a wide latitudinal area in the New Zealand Region. Off the south-east coast of New Zealand where the Subtropical Convergence is associated with the Chatham Rise, albacore were about equally abundant in Subtropical Surface Water and Subtropical Convergence Zone Water. Few albacore were caught in Subantarctic Surface Water, indicating that the Subtropical Convergence is the southern limit for albacore in this area.

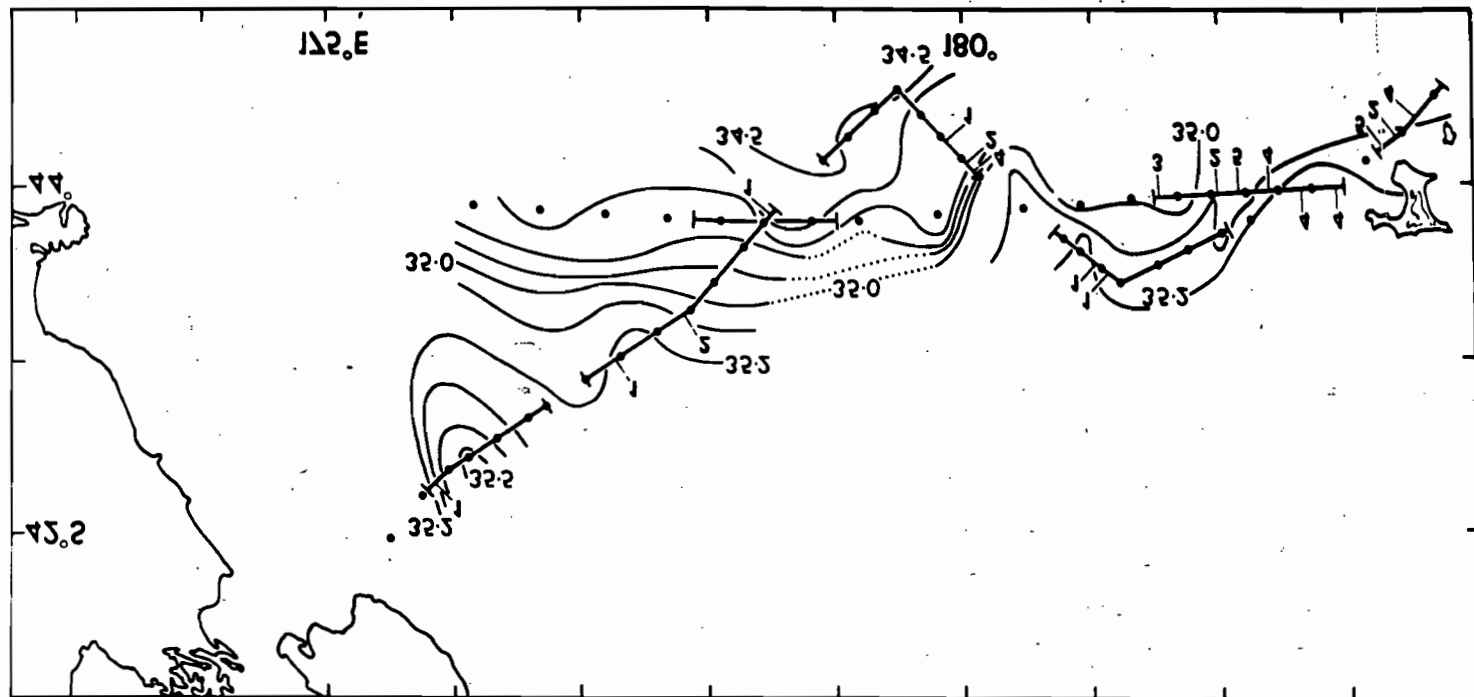


Figure 1 : Albacore catches in relation to sea surface salinity over the Chatham-Rise South-east of New Zeland, 5-12 March 1975.

. = Water sample; large numbers= isohalines (‰); small numbers= albacore catch by 1-hour periods along the cruise tracks shown.

DISTRIBUTION OF REACTIVE PHOSPHORUS AND PLANKTON
IN RELATION TO UPWELLING AND SURFACE CIRCULATION
AROUND NEW ZEALAND

J. M. Bradford
N.Z. Oceanographic Institute, Wellington

and

P. E. Roberts
Fisheries Research Division
Ministry of Agriculture and Fisheries, Wellington

For the New Zealand region, the distributions of reactive phosphorus, chlorophyll a, surface primary productivity, integrated primary productivity, and zooplankton biomass are collated, mainly from previously published data. The hydrology of the New Zealand region intimately affects the amount of reactive phosphorus available for phytoplankton growth. Winter cooling of surface waters is important in promoting nutrient recycling. Also the manner in which the New Zealand land mass and its submarine plateau disturb the general eastward flow of water is of particular significance in nutrient renewal, especially in summer, since most instances of upwelling are associated with topographic features.

Statistically significant positive correlations exist between reactive phosphorus, phytoplankton and zooplankton data averaged by 5° squares of latitude and longitude.

In some upwelling areas (Three Kings Island, Mernoo Gap, Challenger Plateau) high reactive phosphorus concentrations are found in conjunction with maxima in chlorophyll a, primary productivity and zooplankton biomass.

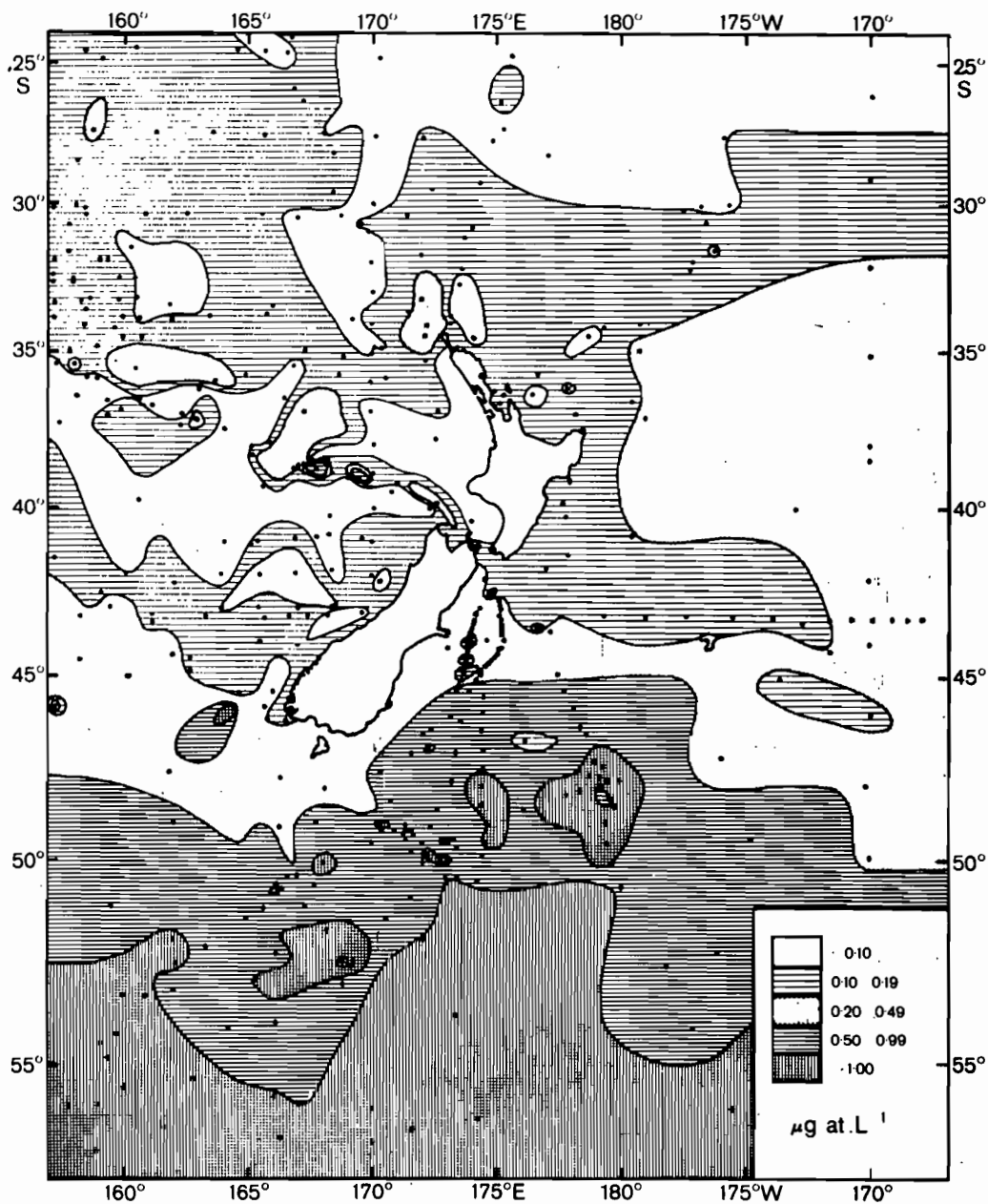


Figure 1 - Distribution of Surface reactive phosphorus ($\mu\text{g at L}^{-1}$) (. = data points)

THE EAST AUSTRALIAN CURRENT

REVIEW OF WORK 1972-1977

B. V. HAMON

CSIRO Division of Fisheries & Oceanography
P.O. Box 21, Cronnula, NSW. 2230

This review covers the period 1972-1977. Earlier work is covered in two previous reviews (Hamon 1970, 1973).

The period 1972-1977 has seen an expansion of field work in the area, mainly by the Royal Australian Naval Research Laboratory. CSIRO work has been on the use of satellite-tracked buoys, on near-coastal currents in relation to sea level, and an XBT section east from Sydney. This review will attempt to highlight the main results.

Sub-surface Isothermal Layers

Lens-shaped isothermal core layers have been found by close-spaced XBT observations across a number of eddies (Nilsson, Andrews and Scully-Power in press). As an example, an eddy near 37°S, 151°E in late February 1975 was isothermal ($16.5^{\circ} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$) from 220 to 320 m at the centre. This layer was about 150 km in diameter, with thickness reducing toward its edges. Such features are most unusual, and are presently unexplained. They appear to form only south of 34°S, since careful inspection of the extensive series of XBT's obtained along 34°S by M.V. "Maheno" did not reveal any evidence of sub-surface mixed layers.

The East Australian Current - Continuous, or a Series of Eddies ?

Current atlases show an "East Australian Current" as a series of south-oriented vectors from north of Brisbane to about Sydney (say 22° - 34°S). Is this a continuous current at any one time, or merely the near-shore flow due to a succession of anti-cyclonic eddies, or some mixture of the two ?

Early cruises seldom extended far enough north to throw useful light on this question. Few cruises have examined the near-shore circulation north of 27-29°S. Even south of these latitudes, no generalisation appears possible on the data presently available.

The track of the second EOLE satellite-tracked buoy (Cresswell 1976) gives evidence of a continuous current from 28°S to 36°S, although the lack of fixes during most of the southward passage along the coast means that the actual track taken is not known. (The buoy moved from 27°40'S, 154°50'E to 35°10'S, 151°00'E in 12 days, so its mean speed was at least 80 cm sec⁻¹).

Figure 2 of Hamon, Godfrey and Greig (1975) shows the variability in current at the shelf edge 27°S-32°30'S over a period of years, obtained from navigation logs of merchant ships.

The current was found to vary from zero to more than 4 knots, but it is not clear if the lower values are due to a genuine weakening of the current, a gap between eddies, or temporary shifts of the current away from the shelf edge.

The most recent satellite-tracked buoy results, for the period January-July 1977 (Cresswell, unpublished data), support the idea of a string of eddies, at least between 29°S and 43°S. These eddies have shown remarkably little movement; one of Eden having been virtually stationary for about 4 months.

"Summer" and "Winter" Eddies

Scully-Power et al. (1975) claim that the near-surface thermal structure of summer eddies differs from that of winter eddies. In summer, a shallow (40 m) layer of warmer water overlies the main thermal structure of the eddy, while in winter this shallow layer is absent. If this is generally true, we might expect to "see" eddies in thermal infra-red (or scanning microwave) satellite imagery in winter, but not in summer. However, other features in satellite imagery, e.g. cloud patterns, might reveal the presence of eddies (Scully-Power et al. 1975, Scully-Power and Twitchell 1975).

Remote Sensing

Andews and Scully-Power (1976) reported location of an eddy off Jervis Bay in early September 1974, using an airborne radiation thermometer. Satellite observations of cloud patterns over eddies have also been reported (Scully-Power and Twitchell 1975). Attempts have been made to get satellite thermal infra-red imagery for the area, especially in real time, but these attempts have not been successful. Further attempts are being made.

Fully-processed sea surface temperature maps (GOSSTCOMP) of the whole area are being obtained regularly from NOAA/NESS, U.S.A., and some comparison has been made with SST from merchant

ships. The GOSSTCOMP maps are on too small a scale for application to the East Australian Current area.

Comparison with Numerical Model

Godfrey (1973a, b) examined the physical significance of processes in a numerical model of Bryan and Cox, especially processes associated with formation and movement of anticyclonic eddies near the model's western boundary. Longshore pressure gradients, and non-linear effects, were found to be important. The similarities between the model results and the observed East Australian Current system were stressed, and it was suggested that the underlying dynamics of the EAC might resemble those found in the numerical model.

Godfrey (1973b) also pointed out that upwelling, (defined as average upward vertical motion at depths of about 100-500 m) should occur within 90 km of the coast in the EAC region, but would not necessarily result in enrichment of the euphotic layer. The upwelling would consist mainly of warm, nutrient-poor water rising up over colder water. The mechanism is quite different from the classical wind-driven upwelling.

The "Maheno" XBT Section

This section - at fortnightly intervals, along 34°S, to about 160°E - was started in July 1969. It was discontinued on 1975 so there are about 6 years of data. Boland (1973) reported on the first two years of observations. A more detailed report on the whole series is in Ms form.

The series confirms earlier estimates of space and time scales in the area. There is, however, evidence of longer time scales (120 days) in the latter half of the data, compared to 70 days in the first 2 years.

"Disturbances" (isotherm depressions or elevations) continually appear and disappear on the sections. With only one section, it is not possible to say if these disturbances are eddies or not. The seasonal behaviour in temperature at 240 m depth (T_{240}), averaged over the six years, shows three maxima, the most marked being in winter (May-July), and at longitudes between 154°E and 155°E. This marked winter maximum was unexpected. The other two maxima, in February and October-November, are nearer shore, and appear to be consistent with nutrient maxima below 30 m at the Port Hacking 50 m station (Hahn, Rochford and Godfrey 1977). Boland suggests the connection might be a bottom Ekman layer associated with the near-shore currents implied by the T_{240} maxima.

References

- Andrews, J.C., Scully-Power, P.D. 1976. The structure of an East Australian Current anticyclonic eddy. *J. Phys. Oceanogr.* 6 : 756-765.
- Boland, F.M. 1973. A monitoring section across the East Australian Current. Tech. Pap. Div. Fish. Oceanogr. C.S.R.I.O. Aust. 34.
- Cresswell, G.R. 1976. A drifting buoy tracked by satellite in the Tasman Sea. *Aust. J. mar. Freshwater Res.* 27 : 251-262.
- Godfrey, J.S. 1973a. On the dynamics of the western boundary in Bryan and Cox's (1968) numerical model ocean. *Deep Sea Res.* 20 : 1043-1058.
- Godfrey, J.S. 1973b. Comparison of the East Australian Current with the western boundary flow in Bryan and Cox's 1968 numerical model ocean. *Deep sea Res.* 20 : 1059-1070.
- Hahn, S.D., Rochford, D.J., Godfrey, J.S. 1977. Long-term variability of oceanographic data at the Port Hacking 50-metre station. *Aust. J. mar. Freshwater Res.* 28 : 57-66.
- Hamon, B.V. 1970. Western boundary currents in the South Pacific. Pp 50-59 in Wooster, W.S. (ed) "Scientific exploration of the South Pacific". National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- Hamon, B.V. 1973. The East Australian Current. Pp 35-36 in Fraser. R. (comp.) "Oceanography of the South Pacific 1972". N.Z. National Commission for UNESCO, Wellington. 524 pp.
- Hamon, B.V., Godfrey, J.S., Greig, M.A. 1975. The relation between mean sea level, current and wind stress on the east coast of Australia. *Aust. J. mar. Freshwater Res.* 26 : 389-403.
- Nilsson, C.S., Andrews, J.C., and Scully-Power, P. (In press). Observations of eddy formation off east Australia. *J. Phys. Oceanogr.*
- Scully-Power, P.D., Nyssen, P.A., Nilsson, C.S., Twitchell, P.F., Browning, D.G., Swenson, R.C., Andrews, J.C., and Bannister, R.W. 1975. A multisystem technique for the detection and measurement of warm core ocean eddies. In *Ocean 75* (combined meeting of 1975 IEEE Conference on Engineering in the Ocean Environment and 11th Ann. Meeting of the Marine Technology Society, San Diego, Sept., 1975), p. 761-768.

Scully-Power, P.D., Twitchell, P.F. 1975. Satellite observation of cloud patterns over East Australian Current anticyclonic eddies. *Geophys. Res. Lett.* 2 : 117-119.

RECENT HYDROLOGICAL STUDIES NORTHEAST
OF NEW ZEALAND

R.N. Denham, R.W. Bannister, K.M. Guthrie
Defence Scientific Establishment, Auckland, New Zealand

SOUTH FIJI BASIN

A cruise was carried out in March 1976 in the South Fiji Basin (Crook 1976). Surface temperature, surface salinity and XBT observations were made between New Zealand and Fiji along the track AA' in Fig. 1. The results obtained are presented in Fig. 2: the upper panel shows the surface observations and the lower panel is a vertical section of temperature ($^{\circ}\text{C}$) derived from the XBT observations.

The surface temperature increases northward between 30°S and 23°S . There is a comparatively sharp rise just north of 24°S but the Tropical Convergence is only weakly defined around 27°S where the temperature rises from 24°C to 25°C (Stanton 1969). In contrast to the more or less uniform increase in surface temperature, the surface salinity decreases north of 27°S and becomes less than 34.5‰ near $20^{\circ} 30'\text{S}$. This low value is presumably associated with the surface salinity minimum observed between 5°S and 20°S , west of 170°W (Donguy and Henin 1976) which has been ascribed to zonal advection of comparatively fresh water from high-rainfall areas north-west of Fiji (Donguy et al 1974).

The vertical section of temperature shows a temperature maximum around $28^{\circ} 30'\text{S}$ which is perhaps associated with an anti-cyclonic eddy generated by local bathymetric elevations. However the most prominent feature is the subsurface thermal front between 25°S and 26°S as shown by the increase in depth of the 18°C and 19°C isotherms: north of the front the 18°C isotherm lies below 200m. This front is probably associated with a Subtropical Countercurrent similar to that encountered between 22°S and 26°S in the South Indian Ocean (Sharma 1976). This current should be distinguished from the South Tropical Countercurrent observed in the Coral Sea (Donguy and Henin 1975) (Donguy et al 1976). The front south of 25°S has appeared on all sections taken in the period January to June but is not clearly defined in data so far obtained during the latter half of the year.

EAST AUCKLAND CURRENT

The circulation in the area off the north-east coast of the North Island of New Zealand is dominated by the East Auckland Current. This is observed as both a surface drift (Brodie 1960) and a general south-eastward geostrophic flow which is derived from the main outflow of the East Australian Current from the Tasman Sea (Barker and Kibblewhite 1965) (Garner 1970) (Stanton 1973).

In November 1976 we commenced a program to monitor the East Auckland Current. As an example of the results obtained so far we show a vertical section constructed from XBT observations along 175°E (track BB' in Fig. 1) in May 1977. The East Auckland Current may be identified with the eastward flow between 34°S and 20°S as shown by the slope of the 15°C isotherm. The position of the core of this zonal flow appears to vary with time: in November 1976 there was a strong flow along the continental slope near the 1 km isobath which by February 1977 had shifted seaward to between 33° 30'S and 34° 30'S along 175°E. The temperature maximum at 33°S, 175°E is in accord with the earlier surveys of Baker and Kibblewhite (1965), Barker and Denham (1970) and Barker and Denham (1971) which all indicated the presence of an anticyclonic eddy in the vicinity of 33°S, 175°E. The results of these surveys also indicated the presence of an eastward flow to the south of the eddy but further work needs to be done to establish the exact relationship of the eddy to the circulation north and west.

REFERENCES

- BARKER, P.H.; DENHAM, R.N. 1970 : R.N.Z.F.A. Tui oceanographic cruise T60, north eastern New Zealand waters, July to October 1964. Defence Scientific Establishment. Report n° 73
- BARKER, P.H.; DENHAM, R.N. 1971 : R.N.Z.F.A. Tui oceanographic cruise T 65, north eastern New Zealand waters, February to March 1965. Defence Scientific Establishment. Report n° 74.
- BARKER, P.H.; KIBBLEWHITE, A.C. 1965 : Physical oceanographic data from the Tui Cruise 1962. N.Z. Journal of Science 8 (4) : 604-34.

- CROOK, F.G. 1976 : Oceanographic observations from the SPAN THREE cruise, March 1976. Defence Scientific Establishment. Technical Note 76/8.
- DONGUY, J.R.; HENIN, C.; ROUGERIE, F. 1974 : Les principaux aspects de la dessalure des eaux superficielles du Pacifique tropical sud-ouest. Cah. ORSTOM, ser. Oceanogr., 7 (3) : 179-85
- DONGUY, J.R.; HENIN, C. 1975 : Evidence of the South Tropical Counter-Current in the Coral Sea. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 26 : 405-9
- DONGUY, J.R.; HENIN, C. 1976 : Anomalous navifacial salinities in the tropical Pacific Ocean. Journal of Marine Research 34 : 355-64.
- DONGUY, J.R.; HENIN, C.; ROUGERIE, F. 1976 : Les contre-courants dans le Pacifique tropical sud-ouest. Cah. ORSTOM, ser. Oceanogr. 14 : 15-26.
- GARNER, D.G. 1970 : Hydrological studies in the New Zealand region 1966 and 1967. Oceanic Hydrology north-west of New Zealand. Hydrology of the north-east Tasman Sea. N.Z. Department of Scientific and Industrial Research. Bulletin 202.
- SHARMA, G.S. 1976 : Water characteristics and current structure at 66°E during the southwest monsoon. Journal of the Oceanographical Society of Japan 32 : 284-96
- STANTON, B.R. 1969 : Hydrological observations across the Tropical Convergence north of New Zealand. N.Z. Journal of Marine and Freshwater Research 3 (1) : 124-46
- STANTON, B.R. 1973 : Hydrological investigations around northern New Zealand : N.Z. Journal of Marine and Freshwater Research 7 : 85-110.

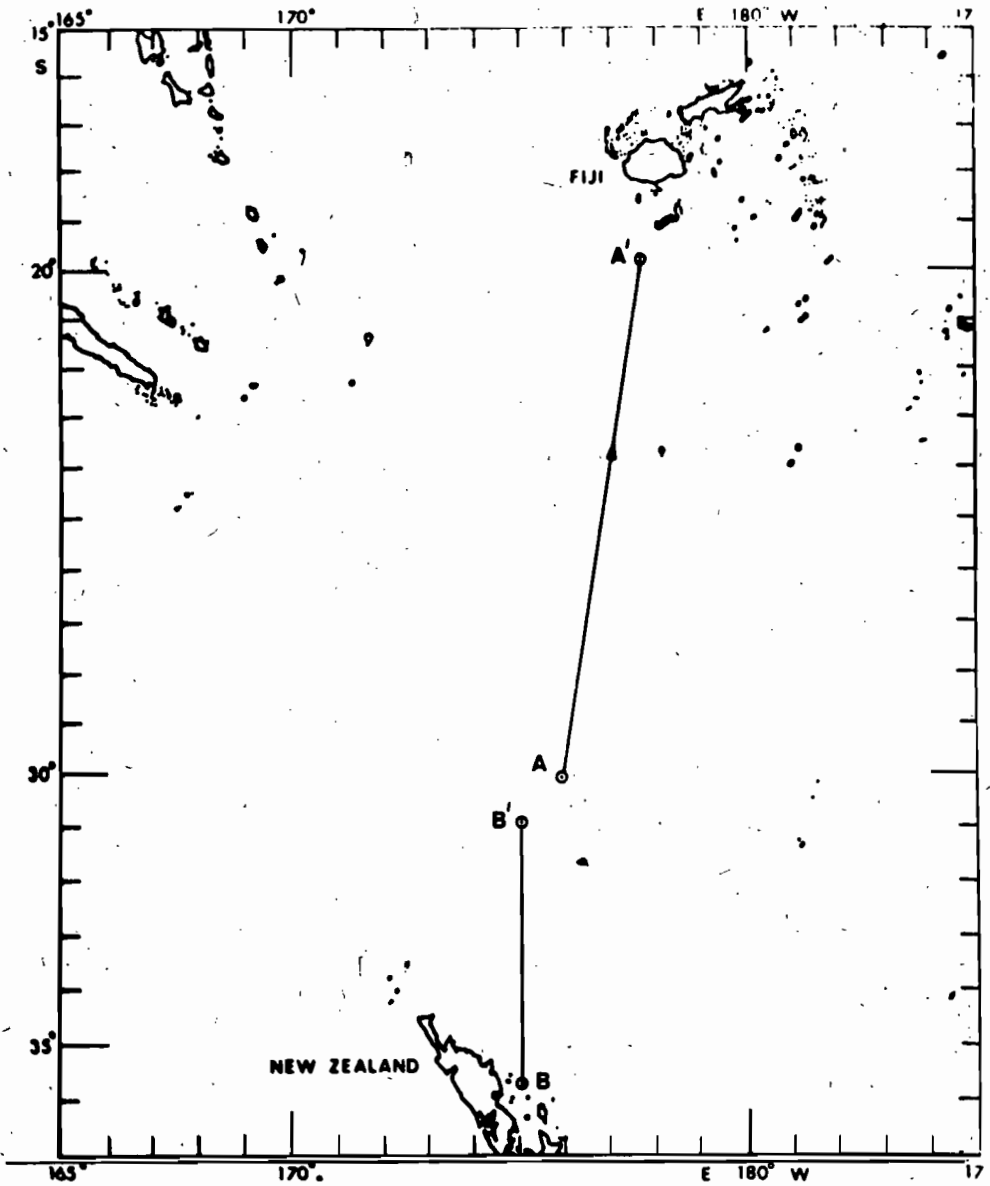


Fig. 1. Tracks of vertical sections in Figs 2 and 3

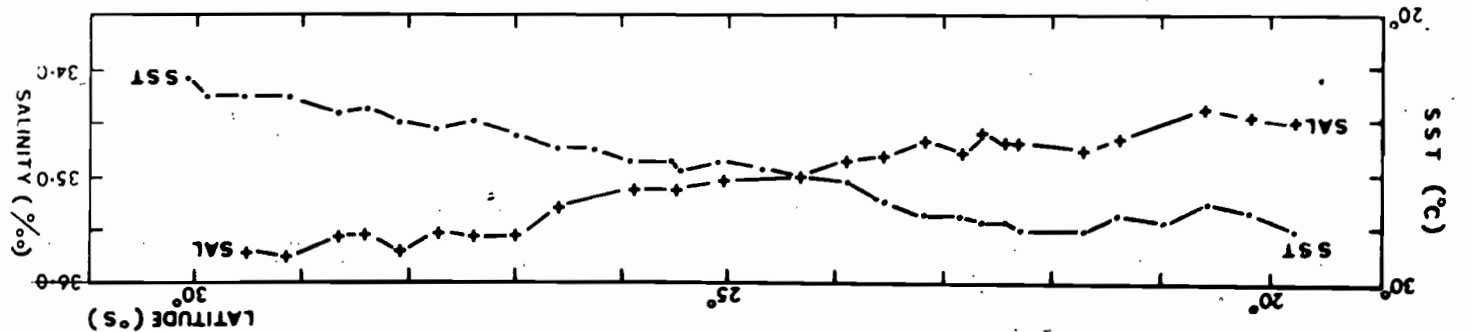


Fig. 2. Results of March 1976 cruise along track AA' (upper : Sea Surface temperature and Salinity, lower : vertical section of the temperature ($^{\circ}\text{C}$) derived from WBT observations)

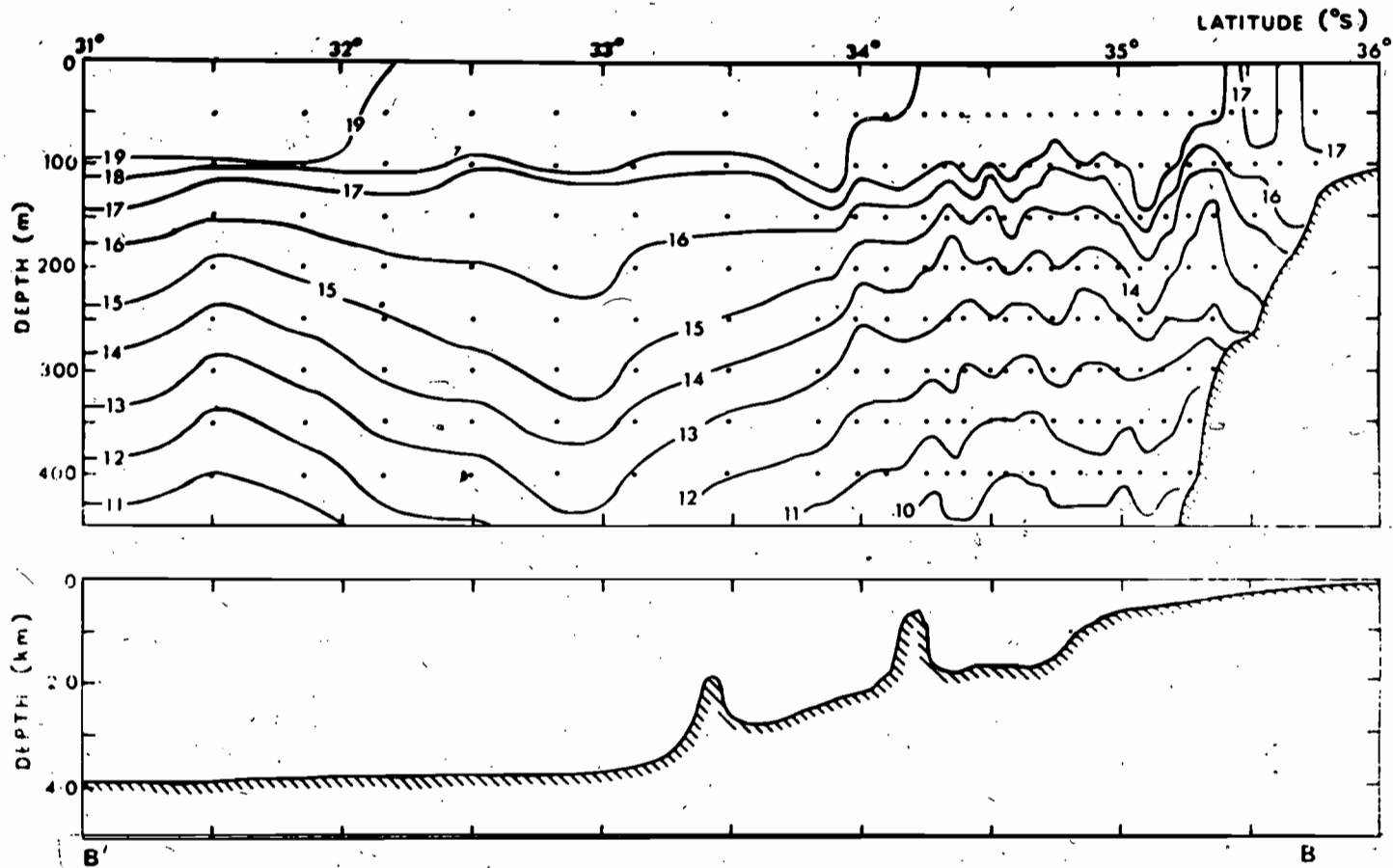


Fig. 3. Vertical Section of temperature along 175°E in May 1977 (lower : bathymetry along the path.)

FURTHER OBSERVATIONS OF THE
TASMAN FRONT

R.N. Denham and F.G. Crook

Defence Scientific Establishment, Auckland, New Zealand

ABSTRACT

Vertical sections of temperature in the north Tasman Sea generally show a subsurface thermal front which appears to meander north-eastward from an area shallower than 1000m near 33°S, 163°E on the Lord Howe Rise to an area on the Norfolk Ridge where the depth is less than 500m. This front is called the Tasman Front (Denham and Crook 1976) (DC 76) and probably results from the flow of the East Australian Current as a zonal jet across the north Tasman Sea from the east coast of Australia to the north of New Zealand (Stanton 1976).

The data examined in DC 76 were obtained from XBT observations carried out by ships of the Royal New Zealand Navy in the period February 1972 - April 1973. Since then XBT observations have been made in October 1975 and in June 1976 between New Zealand and Australia along tracks close to the 34°30'S parallel of latitude. Vertical sections constructed from these observations are presented in Figs. 1 (a) and 1 (b). Also shown are the mixed-layer depth for both sections (Fig. 1(c)) and the ship tracks in relation to the bathymetry as shown by the 1 km and 2 km isobaths (Fig. 1(d)).

Both sections show a temperature maximum in the vicinity of 160°E together with a steep horizontal temperature gradient around 161°E. Similar results were obtained for data gathered in February 1972 (DC 76) and August 1971 (Boland 1973). The temperature maximum has been associated with a north-south current pair, the north-going current flowing across the Lord Howe Rise. The results presented here confirm the suggestion made in DC 76 that the northward component is constrained to some extent by the Lord Howe Rise, perhaps by the extensive area shallower than 1 km between latitudes 32°S and 34° 30'S and centred on 163°E. The north-going current near 161°E gives rise to the Tasman Front, the geographical position of the front being where the temperature at 240m is 15°C.

In both October 1975 and June 1976 the mixed-layer depth was largest near 160°E, having values of 150m and 180m in October and June respectively. In contrast near 162°E the layer depth was less than 50m in October and only 60m in June. These results are in agreement with the suggestion of Hamon (1968) that the layer depth in the East Australian Current area is governed largely by the local dynamic features of the circulation, with mixed-layer depths tending to be greater in areas of high dynamic height. Thus the mixed-layer depth tends to be larger on the warm side of the Tasman Front.

References

- Boland, F.M. 1973 : A monitoring section across the East Australian Current. Division of Fisheries and Oceanography, CSIRO, Australia, Technical Paper 34. 9 pp.
- Denham, R.N., CROOK, F.G., 1976 : The Tasman Front. N.Z. Journal of Marine and Freshwater Research 10(1) : 15-30.
- Hamon, B.V., 1968 : Temperature structure in the upper 250 metres in the East Australian Current area. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 19 : 91-9
- Stanton, B.R., 1976 : An oceanic frontal jet near the Norfolk Ridge northwest of New Zealand. Deep-Sea Research 23 : 821-9.

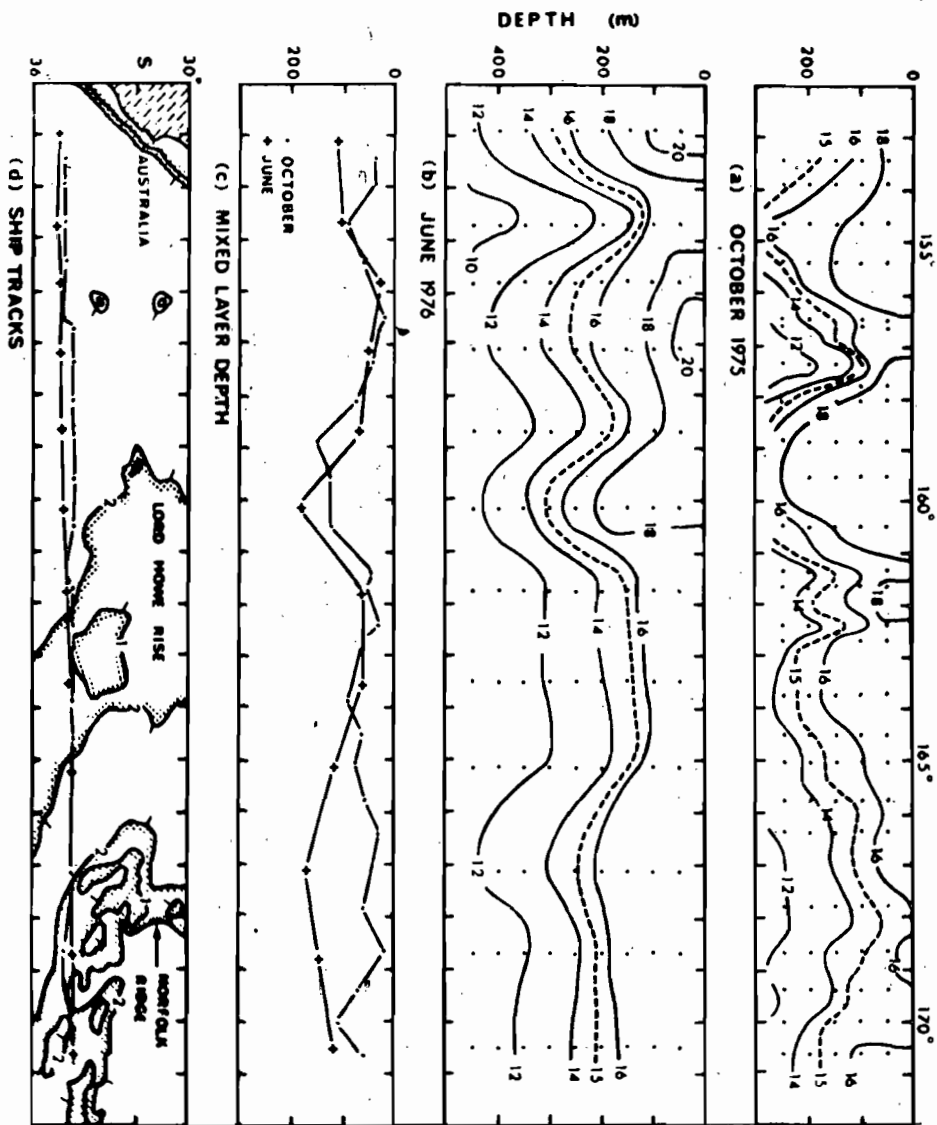


Fig. 1. Vertical sections of Temperature ($^{\circ}\text{C}$) constructed from XBT observations taken in October 1975 and June 1976.

