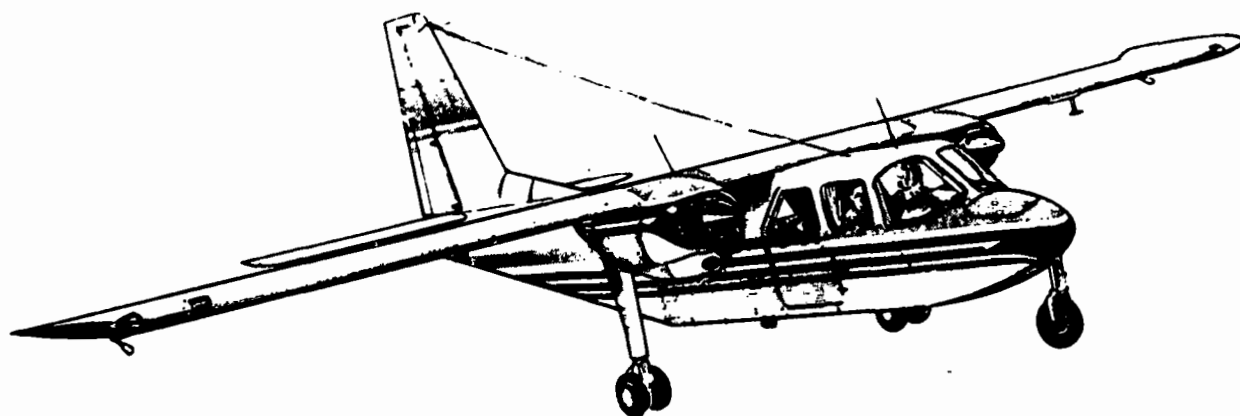


OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

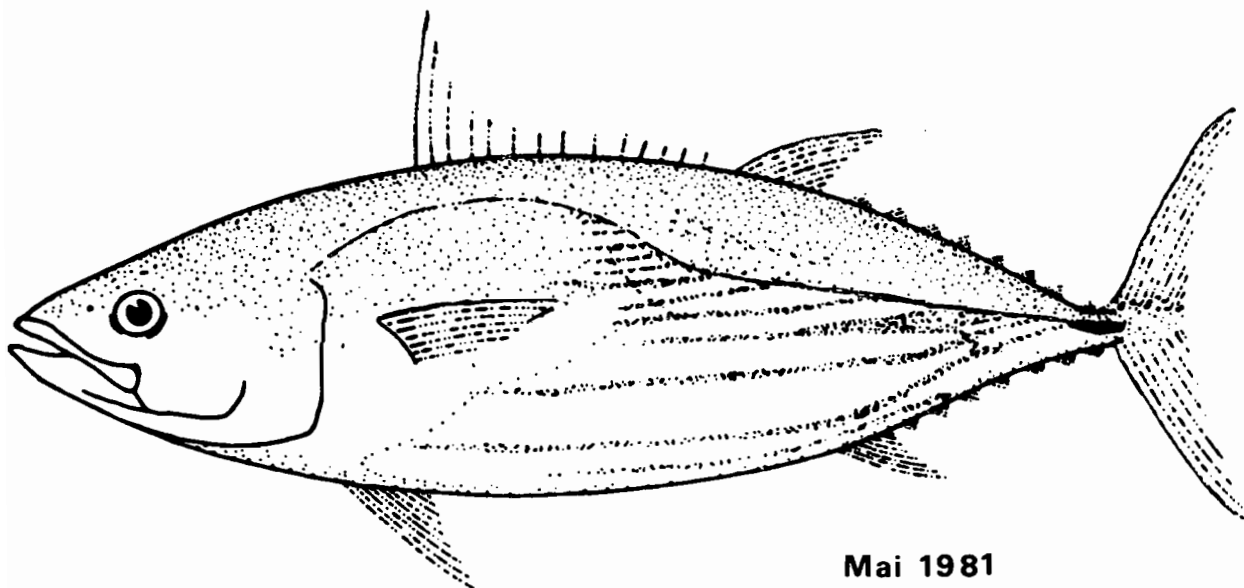
CENTRE DE NOUMÉA



RADIOMÉTRIE AÉRIENNE ET PROSPECTION THONIÈRE

Rapport préliminaire N°1 (Février-Mars 1981)

POLYNESIE FRANCAISE



Mai 1981

**CENTRE ORSTOM – B.P. A 5 – NOUMÉA
NOUVELLE-CALÉDONIE**



Centre de Nouméa

Océanographie

--

PROSPECTION THONIERE PAR OBSERVATIONS ET RADIOMETRIE AERIENNES
TERRITOIRE DE POLYNÉSIE FRANÇAISE

--

Rapport préliminaire N° 1

--0--

(Réf. Article 2 du contrat n° 1 DOM/TOM - ORSTOM)

Francis MARSAC

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
AVANT-PROPOS	1
Chapitre I : TEMPÉRATURES DE SURFACE ET MÉTÉOROLOGIE.....	4
I - Contexte hydrologique de la Polynésie Française.....	5
II - Evolution météorologique pendant la prospection.....	6
III- Evolution des températures de surface pendant la prospection	12
Chapitre II : RÉSULTATS DE LA PROSPECTION	15
I - Les Iles sous le Vent	16
I.1. - <i>Vue d'ensemble</i>	16
I.2. - <i>Résultats détaillés</i>	16
II - L'archipel des Tuamotou	20
II.1. - <i>Vue d'ensemble</i>	20
II.2. - <i>Résultats détaillés</i>	20
III- L'archipel des Marquises	27
III.1. - <i>Vue d'ensemble</i>	27
III.2. - <i>Résultats détaillés</i>	27
IV - L'archipel des Australes	34
IV.1. - <i>Vue d'ensemble</i>	34
IV.2. - <i>Résultats détaillés</i>	34
Chapitre III : ANALYSE DES PREMIERS RÉSULTATS	38
I - Abondance des indices de présence de thons	39
II - Abondance des thonidés	39
II.1. - <i>Abondance et type de bancs</i>	39
II.2. - <i>Abondance des thons selon l'heure du jour</i>	41
II.3. - <i>Abondance des thons selon la nébulosité</i>	41
CONCLUSION	46
Annexe A : Méthodologie employée en prospection thonière par observation et radiométrie aériennes.	
Annexe B : Activités et état d'avancement de l'opération.	

AVANT-PROPOS

Ce document constitue le rapport préliminaire N° 1 conformément à l'article 2 (paragraphe 2.2) de la Convention passée entre le Secrétaire d'Etat aux DOM/TOM et l'ORSTOM. Il résume les prospections menées en Polynésie Française, en février et mars 1981, afin de déterminer les potentialités en ressource thonière de la zone économique, selon les secteurs et les périodes de l'année.

Entre le 16/02 et le 19/03/81, nous avons effectué près de 130 heures de vol sur l'ensemble du Territoire (Iles sous le Vent, Tuamotou, Marquises et Australes), à l'exception des Tuamotou du sud-est.

Après une présentation des conditions hydrologiques et météorologiques de la zone d'étude, nous ferons l'exposé des diverses campagnes, qui sera suivi d'une première analyse des résultats. L'annexe A explique la méthodologie employée ; l'annexe B donne l'état d'avancement de l'opération.

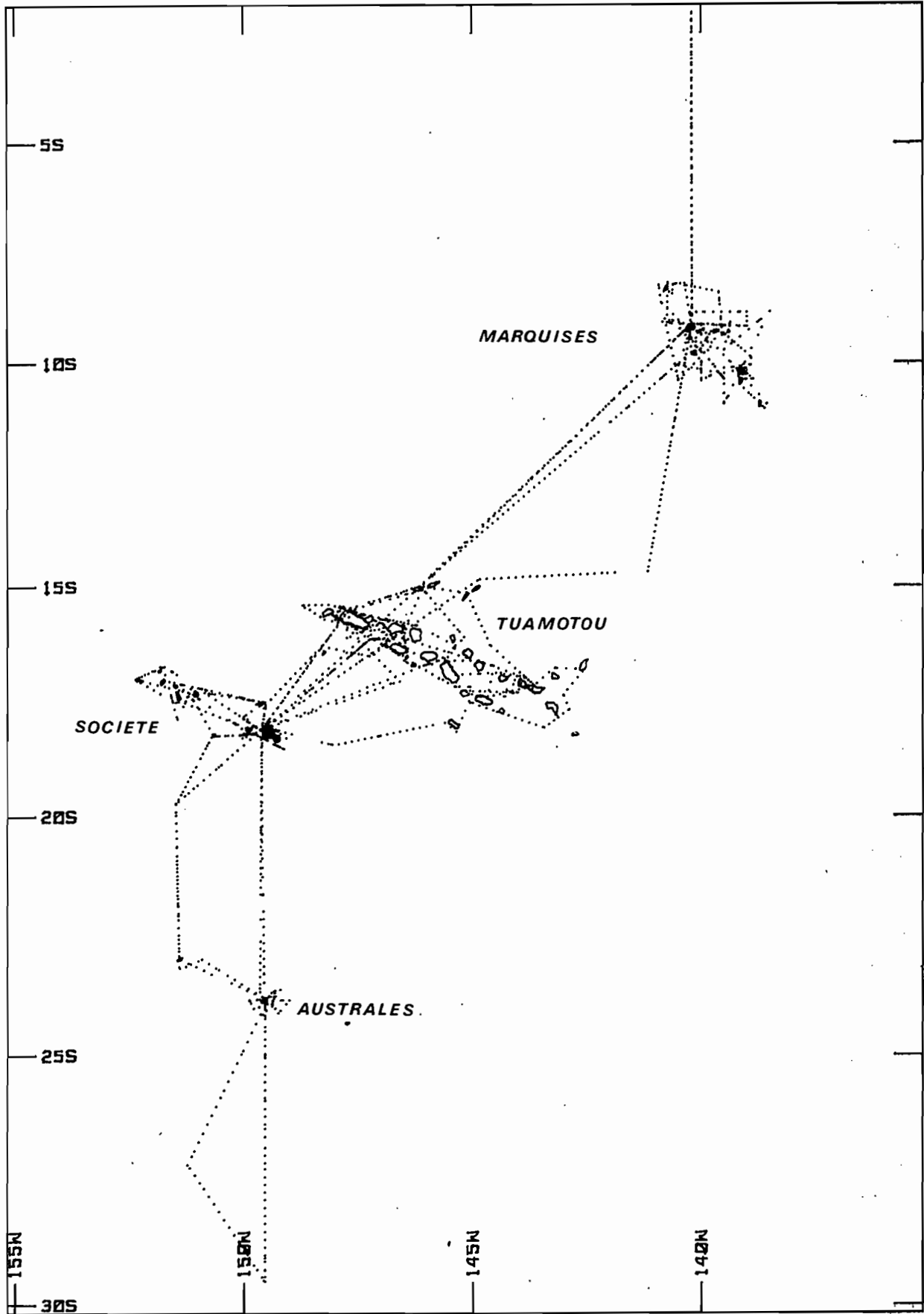


FIGURE 1 - COUVERTURE AERIEUNE DE LA ZONE ECONOMIQUE DE POLYNESIE FRANCAISE
EFFECTUEE ENTRE LE 16-02 et le 19-03-81

Légende des symboles représentés sur les cartes

Les cartes résumant les prospections effectuées dans les différentes zones regroupent chacune une série de vols. Le trajet des vols est matérialisé par une succession de points correspondant à la position des relevés thermiques et des diverses observations biologiques.

Sont également figurées :

- l'interprétation isothermique, lorsqu'elle est possible, et/ou des températures ponctuelles

- la spécification des observations biologiques, selon le code suivant :

Thonidés	B : bonites
	Y : thons à nageoires jaunes (albacores)
	M : mélangés
	I : indéterminés
Apparences	P : petits poissons
	D : dauphins ou petits cétacés
	C : cachalots
	O : oiseaux
	X : bateau en pêche
	* : épave dérivante

CHAPITRE I

TEMPÉRATURES DE SURFACE ET MÉTÉOROLOGIE

I - CONTEXTE HYDROLOGIQUE DE LA POLYNESIE FRANCAISE

La Polynésie Française, de par son immensité (5 millions de Km² ; 8° à 25°S et 135°W à 153°W) est soumise à des influences hydroclimatiques très diverses, qui en font ainsi une région de contrastes.

Les Iles Marquises peuvent être baignées, surtout dans leur partie orientale, par des eaux fraîches (< 27°C), que l'upwelling équatorial, bien marqué en période d'alizés forts, dirige vers le sud-ouest.

Le secteur s'étendant à l'est des Tuamotou est le lieu de formation d'eaux très salées (jusqu'à 36.7‰), en raison d'une évaporation intense et de précipitations relativement peu importantes.

A l'inverse, l'ouest des îles de la Société est occupé par des eaux dessalées en surface. Cette dessalure résulte d'une part, de précipitations très abondantes, d'autre part, de l'aboutissement du Contre Courant Equatorial Sud qui transporte vers l'est des eaux peu salées formées à proximité des Iles Salomon. Toutefois, dans des conditions hydroclimatiques très particulières liées au phénomène "El Nino", la climatologie du Pacifique Sud est perturbée, et l'évaporation, qui devient prépondérante à l'ouest de Tahiti, occasionne une ressalure des eaux de surface.

Les Iles Australes, situées dans une zone sujette à un balancement saisonnier des isothermes, sont généralement touchées à l'approche de la saison fraîche, par des fronts thermiques atteignant 2°C d'amplitude. En hiver austral, lorsque les eaux subtropicales progressent vers le nord, ces fronts peuvent se retrouver au sud de Tahiti.

II - EVOLUTION METEOROLOGIQUE PENDANT LA PROSPECTION

L'aperçu des différentes situations météorologiques rencontrées est fait à partir des cartes quotidiennes diffusées par le Service de la Météorologie en Polynésie Française (Fig. 2a à 2m).

Pendant le mois de février, l'anticyclone de Pâques est bien établi autour de 30°S. Les alizés sont modérés à forts, principalement de secteur nord-est. En fin de mois, sous l'effet d'une perturbation qui se développe au nord-ouest des Cook, ce flux de nord-est se renforce, et des vents de 20 à 30 noeuds soufflent sur les Tuamotou. Le centre de la Polynésie est affecté par un léger déficit pluviométrique alors qu'une ligne de convergence faible à modérée, atteignant les Marquises, y provoque d'abondantes précipitations dès le 24 février.

Dès le début du mois de mars, des dépressions, évoluant à 2 reprises en cyclones, se forment au nord-ouest des Cook. Au cours de leur déplacement vers le sud-est, elles font subir aux Iles de la Société, aux Tuamotou puis aux Australes d'importants dégâts. La dépression tropicale ESAU (996 mb) passe sur les Cook, puis se comble vers le sud-est. Les 6 et 7 mars, des petites dépressions couvrent à nouveau les Cook et le sud des Tuamotou. La pression barométrique tombe à l'ouest, et le cyclone TAHMAR (994 mb), qui se développe alors, touche l'archipel de la Société du 9 au 13 mars. Dans la même période, les Marquises, beaucoup moins arrosées qu'en février, bénéficient d'un temps plus clément sous l'influence de l'anticyclone de Pâques centré sur 20°S. Le deuxième cyclone, FRAN (999 mb) atteint les Australes entre les 19 et 21 mars.

Ces passages de perturbations provoquent des vents forts, peu stables en direction, et des pluies diluviennes en relation avec une forte convergence installée sur l'ouest des Tuamotou.

Figure 2

Cartes météorologiques pour la période du 10/02 au 23/03/81

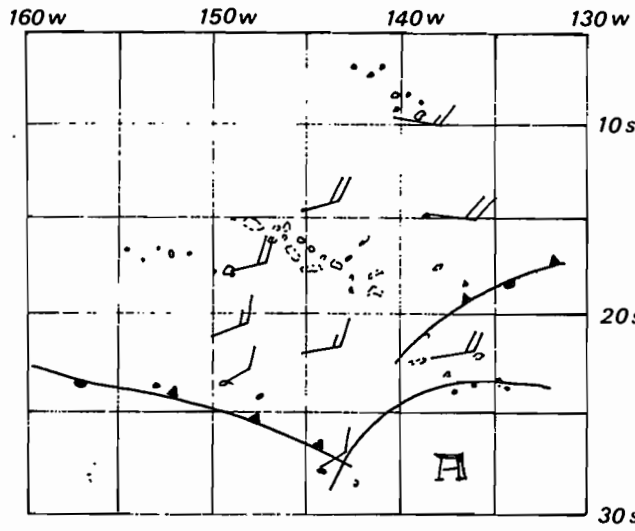


Fig 2a

du 10-02 au 14-02-81

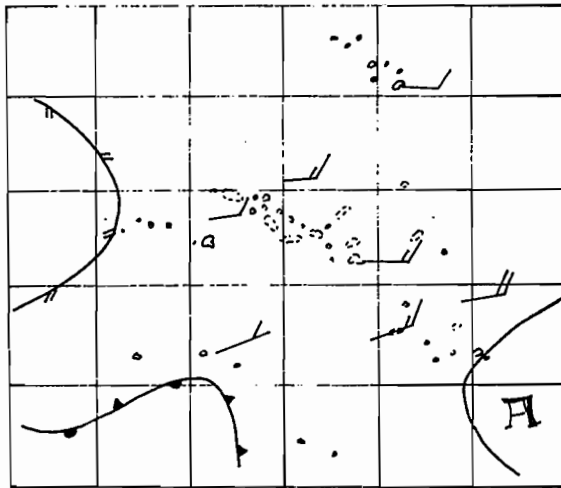


Fig 2b

du 15-02 au 18-02-81

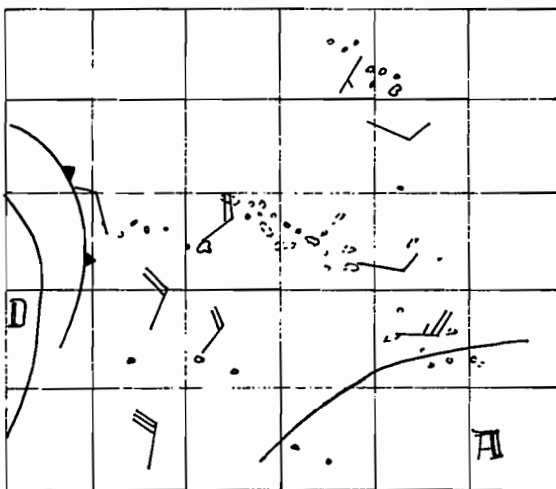


Fig 2c

du 19-02 au 23-02-81

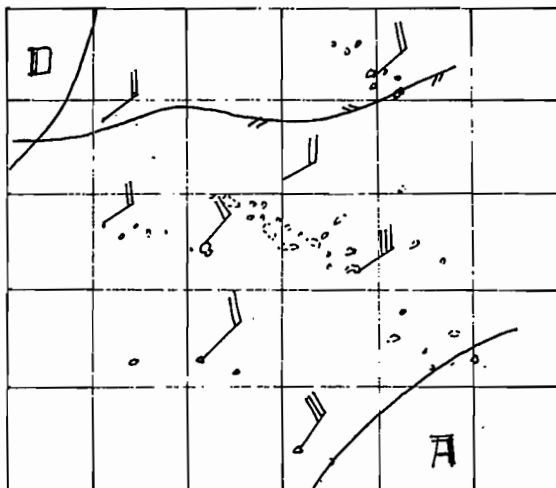


Fig 2d

du 24-02 au 26-02-81

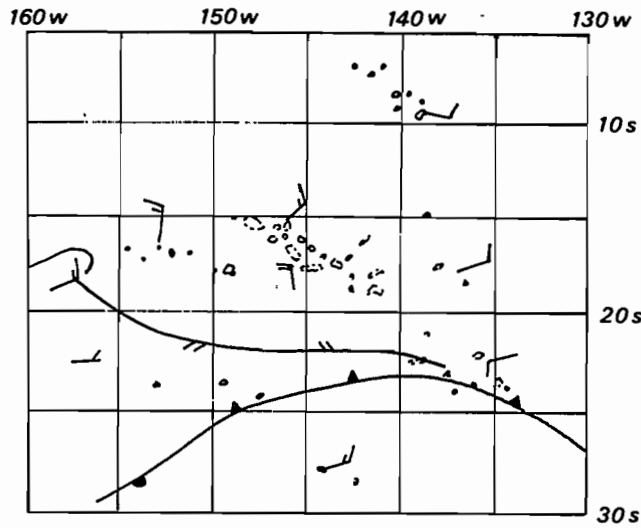


Fig 2e

du 2-03 au 3-03-81

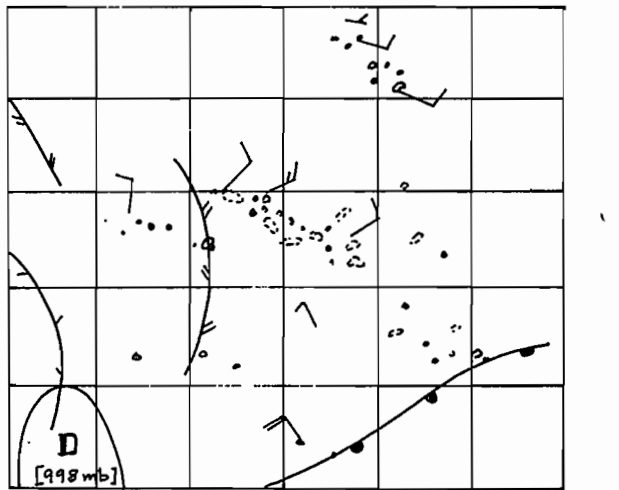


Fig 2f

du 4-03 au 5-03-81

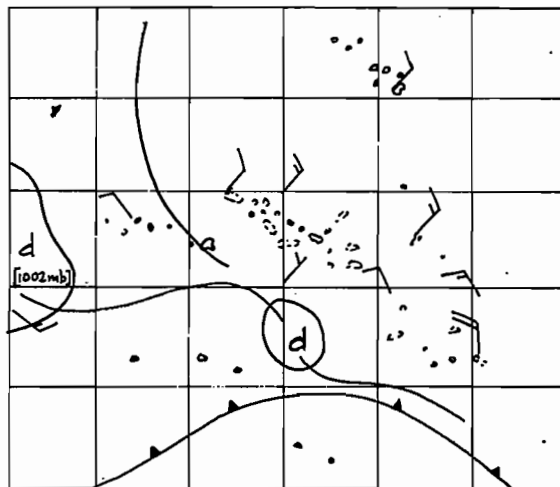


Fig 2g

du 6-03 au 7-03-81

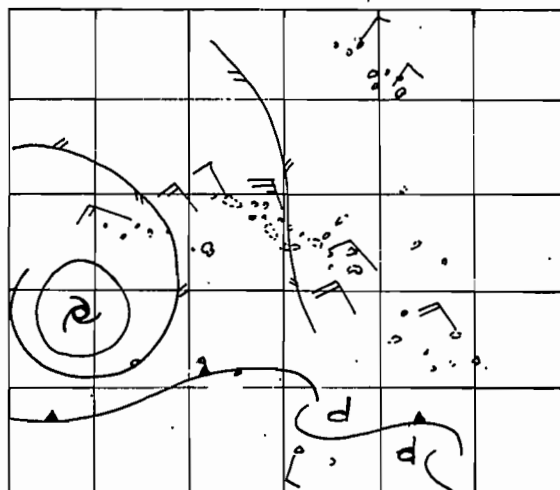


Fig 2h

du 8-03 au 9-03-81

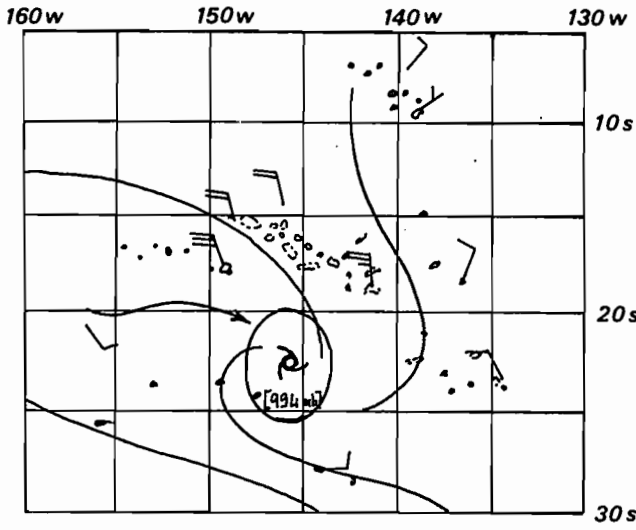


Fig 2i

du 10-03 au 11-03-81

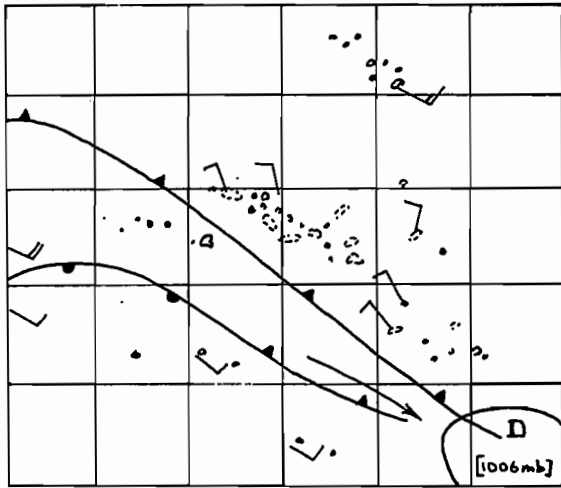


Fig 2j

du 12-03 au 14-03-81

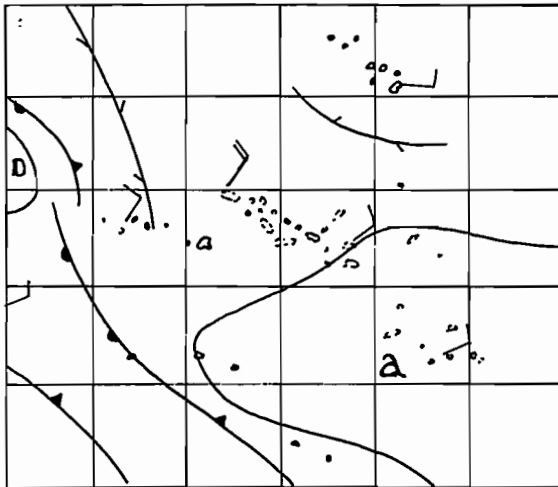


Fig 2k

du 15-03 au 18-03-81

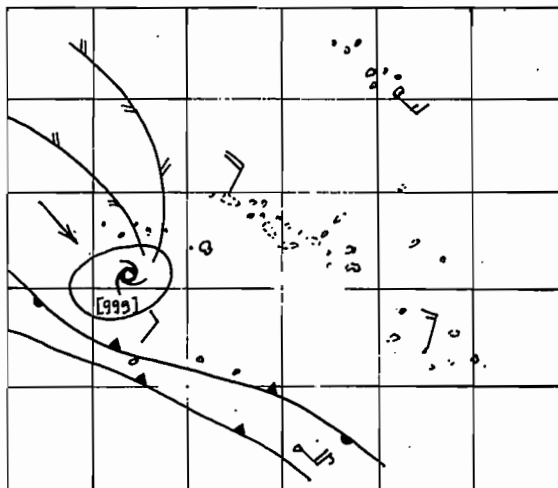


Fig 2l

du 19-03 au 21-03-81

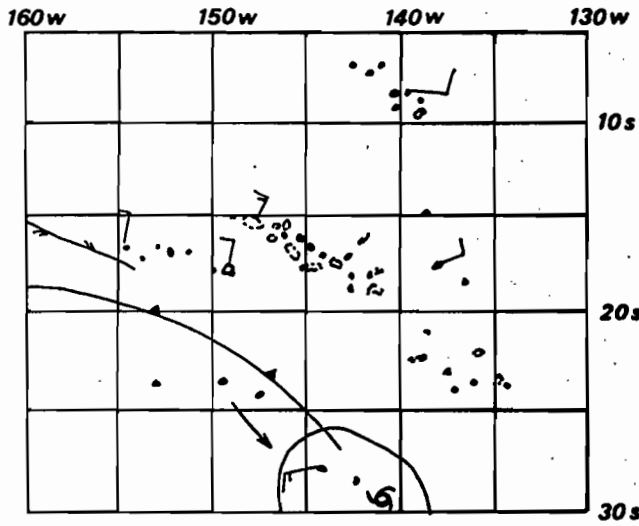


Fig 2 m

du 22-03 au 23-03-81

- LEGENDE -

- FRONT FROID
- FRONT CHAUD
- FRONT STATIONNAIRE
- FRONT OCCLUS

- ZONE OU LIGNE DE CONVERGENCE OU D'INSTABILITE
- faible
- modérée
- forte

III - EVOLUTION DES TEMPERATURES DE SURFACE PENDANT LA PROSPECTION

Les données thermiques sont issues des cartes établies par la NOAA, à partir de satellites dont les informations sont traitées par le programme GOSSTCOMP (Fig. 3a à 3e).

Le centre de la Polynésie est baigné pendant toute la prospection par des eaux à 28°C. Au nord des Marquises s'étendent des eaux généralement inférieures à 27°C. Une frontière thermique bien marquée, la convergence tropicale sud, s'étire à peu près zonalement de part et d'autre du 25ème parallèle sud. Très étendue jusqu'au 10 mars (de 180° à 130°W), elle se limite ensuite entre 150° et 140°W. En comparant les cartes thermiques aux cartes météorologiques, on s'aperçoit que l'orientation et la position de ce front océanique correspond à celles des fronts froids atmosphériques au nord desquels défile, en mars, le "chapelet" des dépressions venant du nord-ouest.

Figure 3

Cartes des températures de surface établies par satellites
(NOAA - traitement GOSSTCOMP)

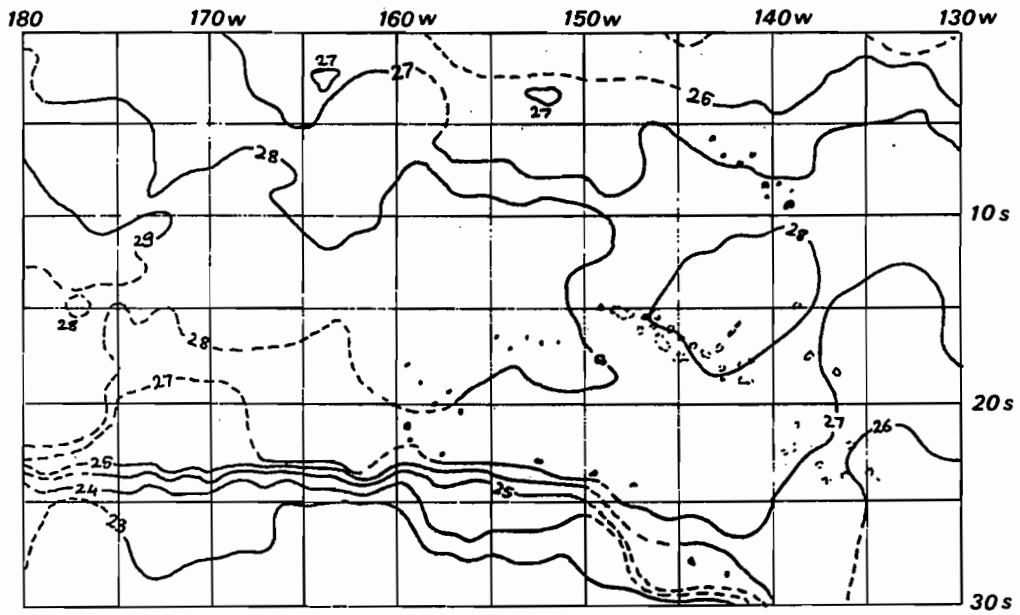


Fig 3a Semaine du 11-02 au 17-02-81

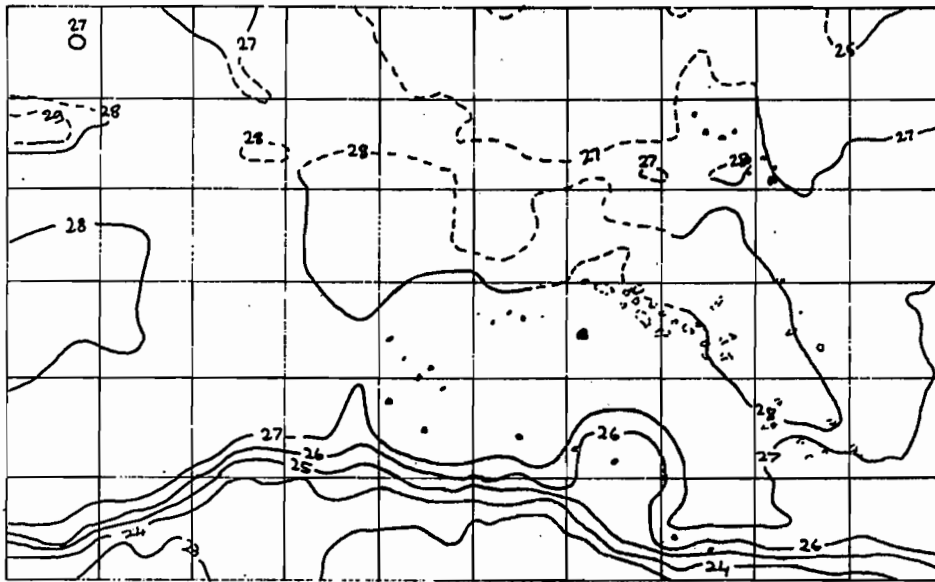


Fig 3b Semaine du 25-02 au 3-03-81

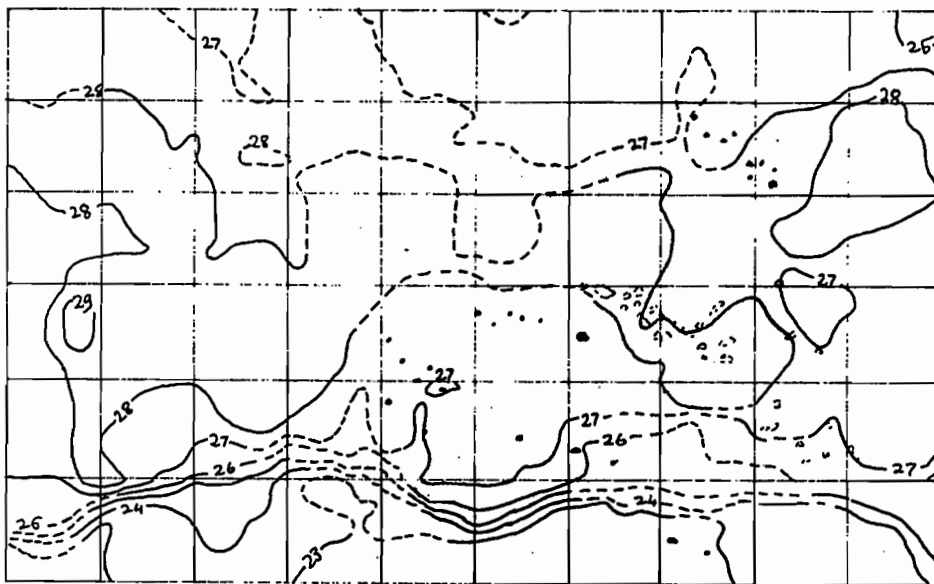


Fig 3c Semaine du 4-03 au 10-03-81

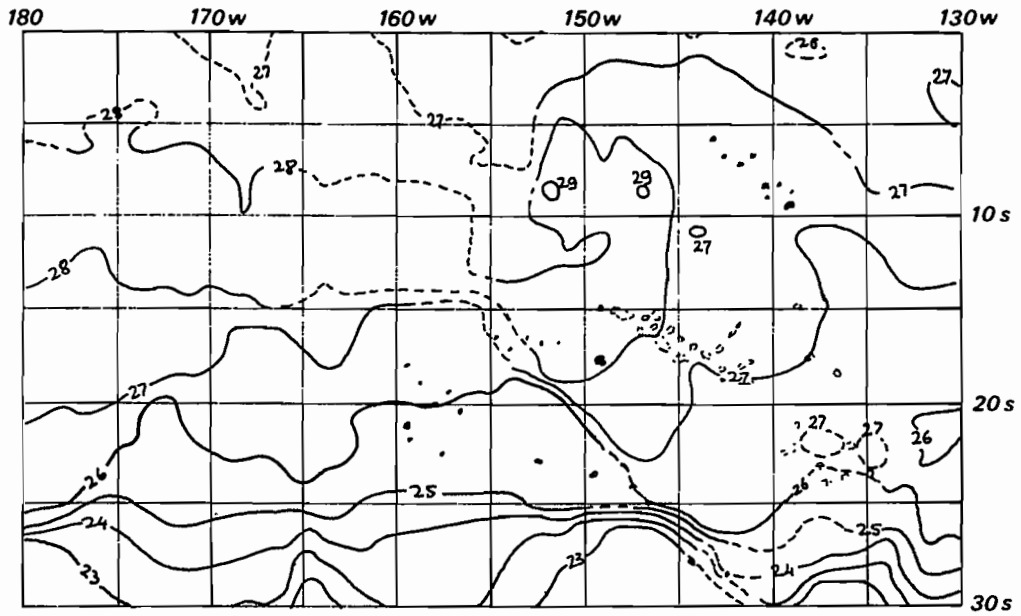


Fig 3d Semaine du 11-03 au 17-03-81

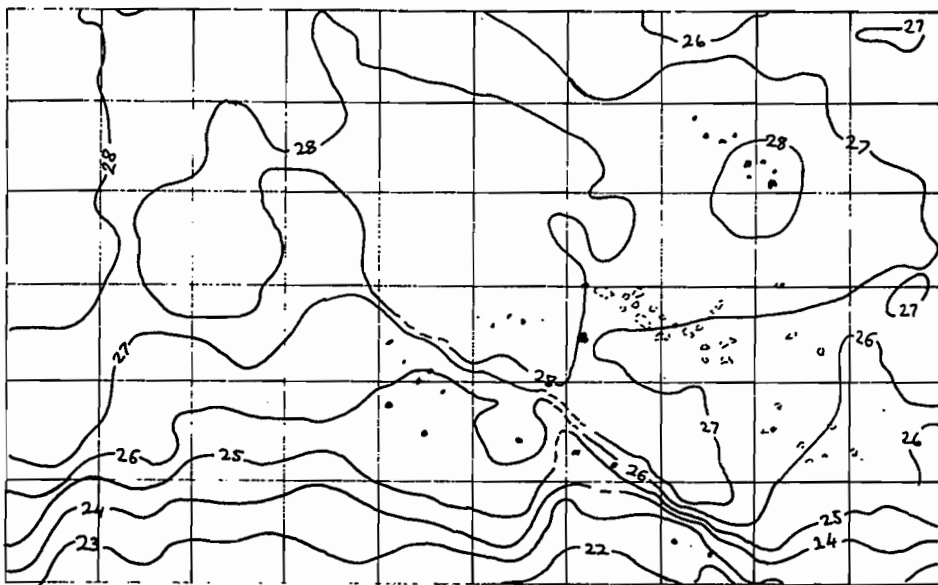


Fig 3e Semaine du 18-03 au 24-03-81

CHAPITRE II

RÉSULTATS DE LA PROSPECTION

I - LES ILES SOUS LE VENT

I.1. - Vue d'ensemble

Les parages des Iles sous le Vent constituent l'aire de pêche exploitée par les bonitiers basés à Tahiti. Les apparences sont très abondantes, et souvent représentées par des groupes d'oiseaux de grande taille. Les bancs de thons sont généralement repérés à proximité des îles : à l'ouest de Tetiaroa, au nord et au sud du groupe Tahaa-Raiatea-Huahine, autour de Maupiti et dans l'ouest et sud-ouest de Moorea. Peu d'apparences et aucune concentration de thonidés ne sont signalées sur les accores de Tahiti.

I.2. - Résultats détaillés

- Vol du 16/02/81 -

Les conditions météorologiques sont très favorables à la prospection aérienne. Le vent est modéré (5 à 10 noeuds) et la mer belle. Les premières observations sont faites à l'approche de Tetiaroa : groupes d'oiseaux puis une matte assez diffuse de grosses bonites. Les poissons évoluent très rapidement sous la surface. Cinq bonitiers croisent dans ce secteur. Un autre banc est aperçu au nord de Huahine, à 2 milles du récif (thons de grosse taille sautant de façon éparse, survolés par de nombreux oiseaux ; poissons volants en abondance). Au nord de Maupiti, proche du récif, apparaît la première belle matte de thons à nageoires jaunes. Le banc est très dense, actif en surface (brisant) : il est estimé à 35 ou 40 tonnes. De grosses bonites sont repérées à 20 milles dans le sud de Raiatea. Le banc, d'une dizaine de tonnes, reste peu de temps en surface et plonge rapidement pendant le passage de l'avion. Jusqu'à Huahine, les apparences d'oiseaux sont régulières mais non associées à du poisson de surface. Les dernières mattes sont vues au sud-ouest de Moorea, où pêchent plusieurs bonitiers : un premier groupe de bonites (inférieur à 10 t.) plongeant rapidement, puis un deuxième plus proche de Moorea, de 10 à 15 t, et évoluant en brisant après le passage de l'avion.

- Vol du 20/02/81 -

Ce vol se déroule en partie dans des secteurs où des indices avaient été décelés le 16/02. Une prospection un peu plus serrée est réalisée dans le groupe Tahaa-Raiatea-Huahine, mais, malgré des conditions météorologiques moyennes (vent de 10 à 15 nds), aucune observation d'oiseaux ou de thons n'y sont faites. Seule est aperçue une matte de thons (bonites ?), étendue mais diffuse, avec de nombreux oiseaux, à une dizaine de milles au nord-est de Moorea.

- Vol du 19/03/81 -

Les vols précédents s'étant toujours déroulés le matin, nous programmons celui-ci pour l'après-midi. Les grains sont nombreux et la nébulosité très forte notamment au sud de l'archipel. Dans ce secteur, peu d'apparences sont vues (oiseaux chassant sur des petits pélagiques au sud de Huahine). La partie nord des îles est un peu plus dégagée, et des thons

éparpillés sont repérés au nord de Huahine. Les plus fortes concentrations se localisent à l'ouest de Tetiaroa, où plus de 130 t. de thons sont regroupés entre 15 et 5 milles de l'atoll. Successivement apparaissent 3 mattes (50 t, 20 t et 40 t) survolées par une centaine d'oiseaux. Dans cette zone, la mer est calme, et les bancs sont visibles de loin : le poisson est très actif en surface (brisant) et ne plonge pas. Une autre matte du même type (20 t) est signalée au sud des 3 précédentes.

Figure 4

Prospection des Iles sous le Vent
(16/02, 20/02 et 19/03/81)

165

175

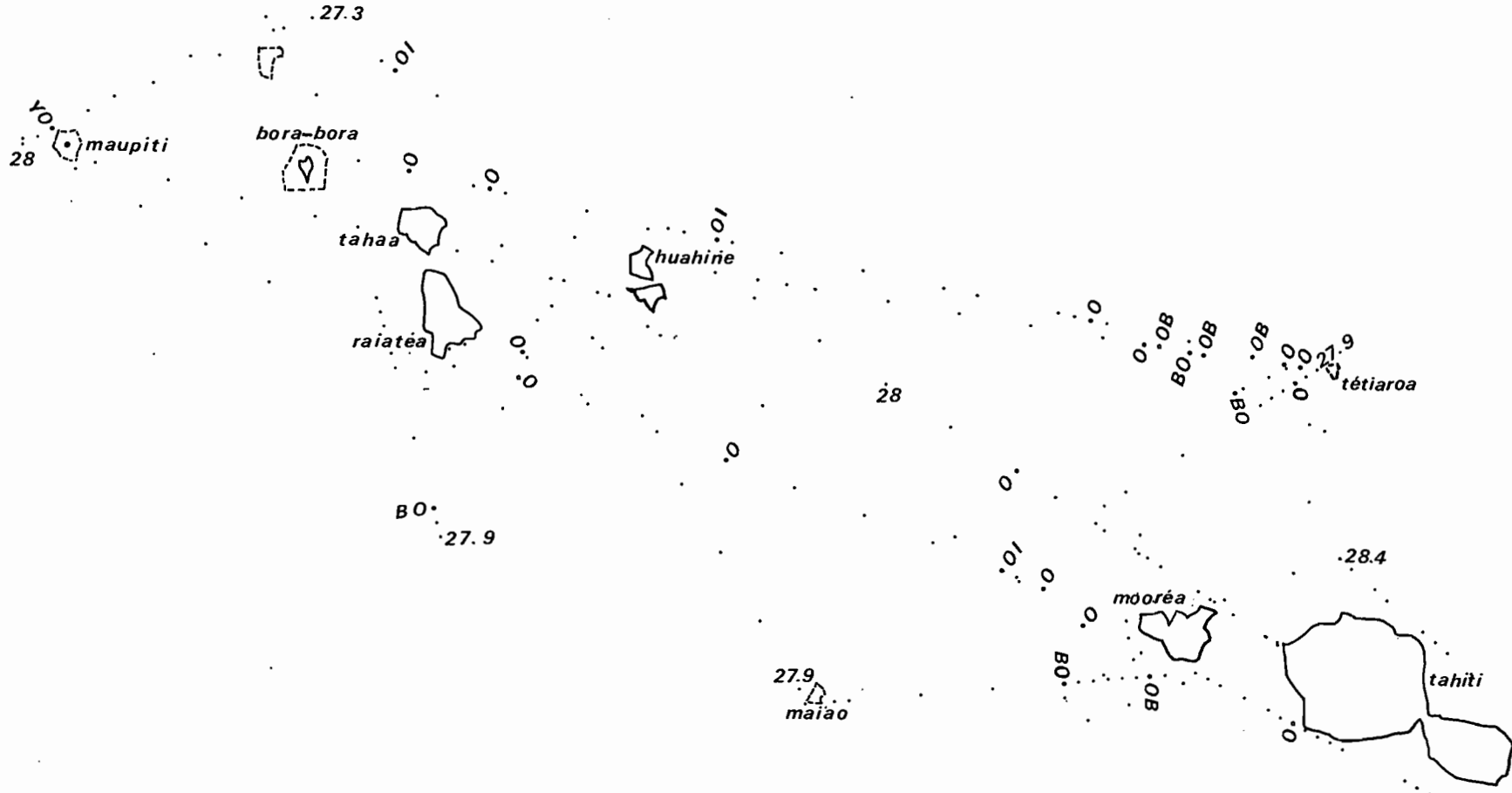
185

152W

151W

150W

149W



II - L'ARCHIPEL DES TUAMOTOU

II.1. - Vue d'ensemble

Les Tuamotou sont prospectées à deux reprises : un premier groupe de vol, les 18 et 19/02/81, ont pour but de couvrir rapidement le secteur compris entre Rangiroa et Makemo. Assez peu de poissons sont vus, mais de très bons indices de présence (nombreux groupes d'oiseaux tournoyant) apparaissent dans les passes entre atolls. La seconde prospection, plus intensive, menée du 3 au 6/03/81 confirme les premières impressions. Plusieurs mattes de thons parsèment les passes entre atolls, et la périphérie de Rangiroa s'avère particulièrement riche. Des bancs de thons à nageoires jaunes sont aperçus entre Makemo et Katiu, ainsi qu'entre Manihi et Ahé. Enfin, au cours des deux séries de vols, des observations de thons sont faites sur l'accore sud des Tuamotou, au niveau des isobathes 2000 à 4000 m. Dans l'ensemble, les bancs de thons affleurent à peine la surface ; seuls quelques individus viennent sauter en surface, mais replongent aussitôt, rendant l'estimation du tonnage très délicate, voire impossible. Les apparences (cachalots, oiseaux chassant) sont assez nombreuses sur toute la partie prospectée de l'archipel (de Tikehau à Marutea). Aucun front thermique n'est enregistré, les températures restant généralement assez stables.

II.2. - Résultats détaillés

- Vols du 18/02/81 -

Ce premier vol sur les Tuamotou se limite à la région sud-est de Rangiroa. Quelques oiseaux courant sont signalés à proximité de Tetiaroa et de Makatea. Des apparences sont présentes vers Niau, mais les groupes d'oiseaux sont plus actifs entre Arutua et Rangiroa. Aucun thon n'est cependant aperçu en surface. Le long du récif, au sud de Rangiroa, des oiseaux chassent autour de quelques grosses coryphènes.

Au cours du retour vers Tahiti, l'après-midi, 3 petites mattes (inférieures à 10 t) de petites bonites sont repérées à quelques milles dans l'ouest d'Arutua, là où de bons indices étaient apparus le matin même. A ce banc est associée une multitude d'oiseaux qui tournoient et plongent par moment. Le poisson est actif en surface et pourrait être "sennable". Un autre petit balbaya de bonites est repéré sur la ligne d'accores sud-ouest des Tuamotou. L'avion, en tournant au-dessus du banc, fait monter les thons en surface, mais le brisant persiste peu de temps.

- Vols du 19/02/81 -

Ces vols du matin et de l'après-midi couvrent la partie centrale des Tuamotou, de Fakarava à Makemo. Aucun poisson de surface n'est aperçu de toute la journée. Cependant, les indices les plus prometteurs se situent autour de Katiu et au nord-ouest de Fakarava, où des oiseaux nombreux, mais éparpillés, courent et plongent. Les conditions de mer sont plutôt bonnes (belle à peu agitée) et le vent, de secteur est, est modéré.

- Vols du 3/03/81 -

A cette période, la météo est très défavorable, et cette mission est retardée de 24 heures. Le transit Papeete-Rangiroa s'effectue sous la pluie. En début d'après-midi, la pluie cesse et une petite amélioration s'amorce sur les Tuamotou, nous permettant ainsi de programmer un vol vers Fakarava.

Une première observation est faite le long du récif nord-est de Rangiroa où 5 cachalots font route vers l'est. Ils sondent dès qu'ils commencent à être survolés. Jusqu'à Toau, les groupes d'oiseaux se succèdent assez régulièrement. Du poisson est associé à ces apparences à l'est de Kaukura (matte diffuse de petites bonites en subsurface) et le long du récif nord de Toau (coryphènes, espadons ?). Un dernier banc est aperçu entre Kauchi et Aratika : de très nombreux oiseaux chassent sur des bonites très actives en surface (brisant) et visibles de loin. Dès que l'avion le survole, le banc commence à plonger.

- Vols du 4/03/81 -

Le temps est en nette amélioration par rapport à la veille. Le vol du matin couvre la région s'étendant jusqu'à Marutea et Raroia. Les observations ont lieu jusqu'à Marutea (7h.30 à 10h.30), puis rien n'est signalé jusqu'à la fin du vol (11h.30). Elles se limitent à des cétacés (1 cachalot de 18 à 20 m à l'ouest de Fakarava, faisant route au sud-est, 3 petits cétacés à l'ouest de Mototunga) et à des oiseaux généralement isolés et ne chassant pas.

Au cours de l'après-midi, quelques oiseaux courent et tournoient au nord de Makemo. Un retour dans le secteur Kauchi-Aratika ne permet pas d'y refaire les observations de la veille. Ce n'est qu'entre Manihi et Ahé que du gros albacore est aperçu en surface. La quantité présente semble peu importante : aucune concentration sous forme de balbaya en subsurface n'est visible, malgré une mer calme et transparente. Les poissons sont probablement assez diffus. Les oiseaux sont pourtant en grand nombre, signalant de loin la présence de ce banc.

- Vols du 5/03/81 -

Retour vers Makemo par Ravaka et Tahanea : seuls quelques oiseaux courant et un gros cachalot à 5 milles à l'ouest de Kauchi sont signalés. La deuxième partie du vol, de Makemo à Manihi, n'est ponctuée que de deux observations, entre Makemo et Taiaro : des oiseaux dispersés survolent quelques gros albacores, au nord-est de Katiu, puis des oiseaux tournoient, mais rien n'apparaît en surface. Ces observations cessent après 11 h.

Le retour vers Rangiroa s'effectue en fin d'après-midi (16h. à 17h.30). De bonnes apparences et des poissons sont concentrés autour de Rangiroa. Au sud de l'atoll, des oiseaux chassent sur des thons actifs mais diffus. Entre Tikehau et Rangiroa, à 500 mètres du récif de Rangiroa, nous repérons un petit balbaya (1 t à 1.5 t) de petites bonites : l'eau est très transparente et les poissons apparaissent concentrés en subsurface. Enfin, un groupe de petits pélagiques (gleure) nous est signalé par quelques oiseaux chassant sur ce petit banc.

- Vols du 6/03/81 -

Un petit nombre d'apparences sont aperçues, mais se situent dans des zones où déjà des indices étaient signalés les jours précédents. Au sud de Rangiroa, au même endroit que la veille, des thons font une apparition fugace en surface ; les oiseaux sont assez nombreux . D'autres oiseaux actifs sont vus au sud-ouest de Kaukura, mais aucun poisson n'apparaît en surface. Ce même type d'observation se reproduit au nord-est de Rangiroa, à proximité du récif où un bonitier est en train de trainer.

Le retour sur Papeete, l'après-midi, permet de repérer, au niveau de l'accôre sud des Tuamotou, une matte assez diffuse de thons actifs en surface. Des oiseaux tournoient et chassent parmi les thons. Les conditions météorologiques, moyennes sur les Tuamotou, se gâtent vers la Société : une zone de convergence y cause de fortes averses, limitant considérablement la visibilité.

Figure 5

1ère prospection de l'archipel des Tuamotou
(18 et 19/02/81)

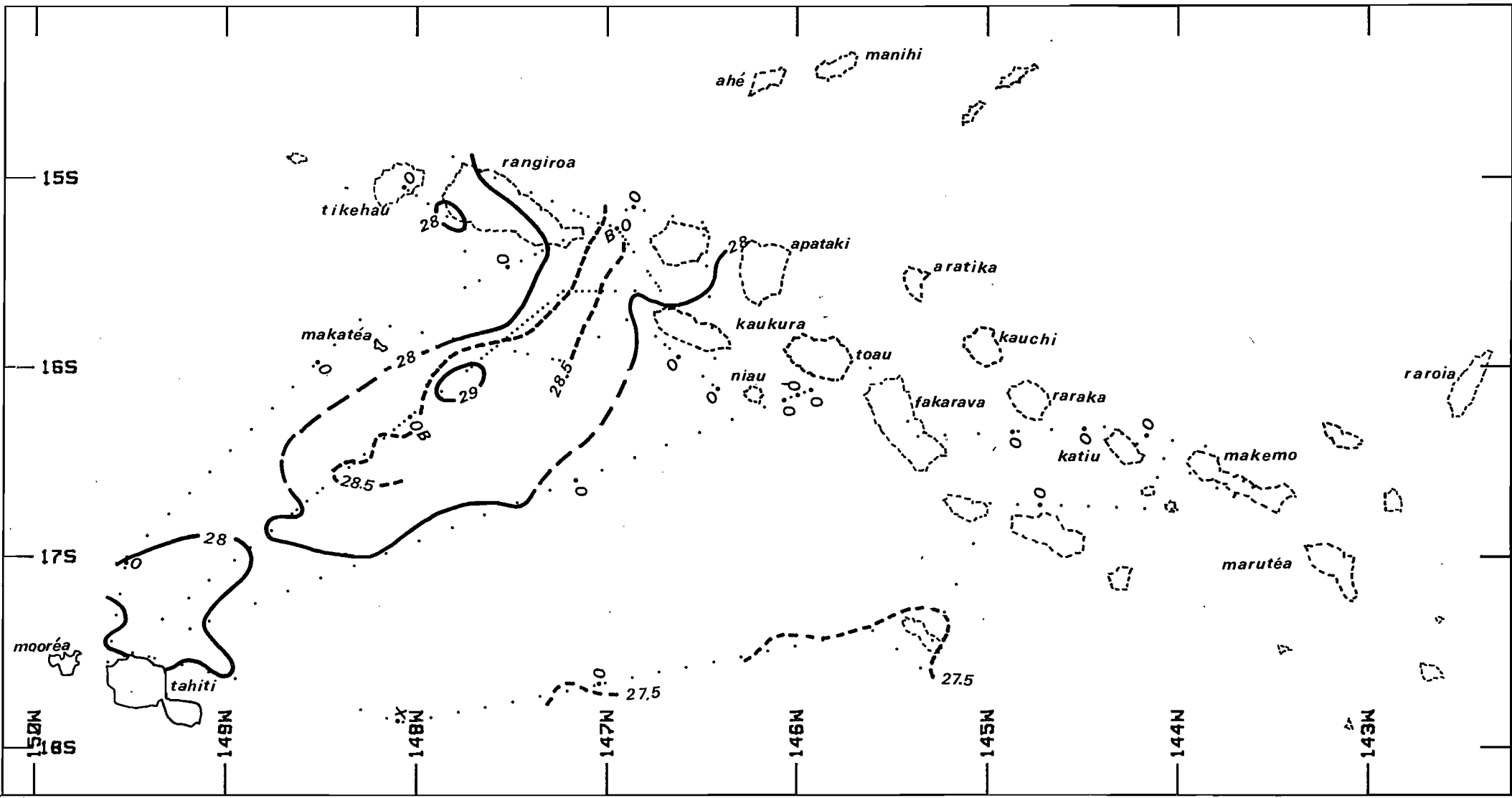
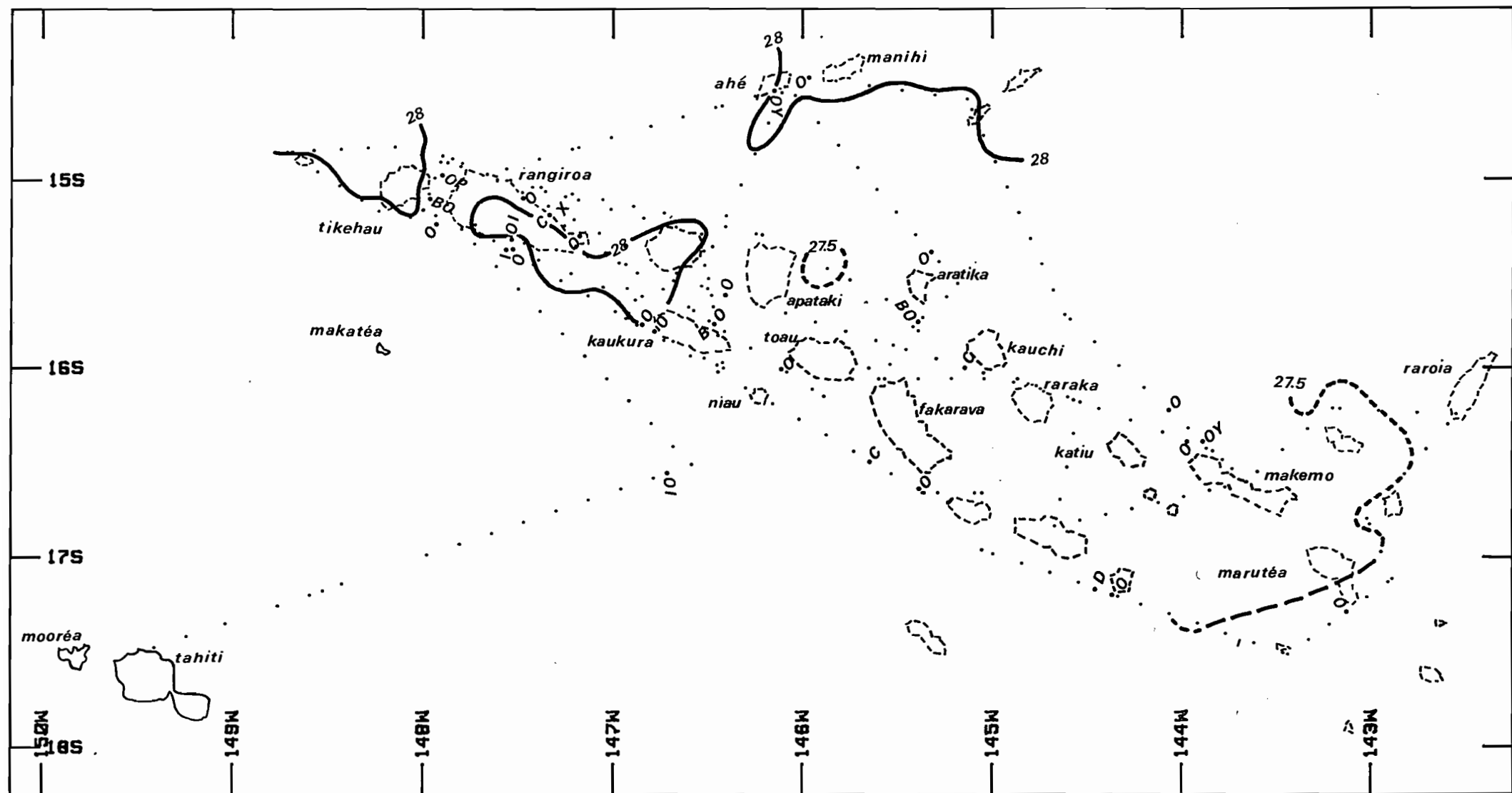


Figure 6

2ème prospection de l'archipel des Tuamotou
(3 au 6/03/81)



III - L'ARCHIPEL DES MARQUISES

III.1. - Vue d'ensemble

La première prospection menée aux Marquises, du 24 au 28/02, se révèle très positive, bien que se déroulant sous des conditions météorologiques peu favorables au repérage visuel depuis l'avion (vent de 15 à 30 noeuds, mer très agitée). La seconde série de vols, du 12 au 15/03, confirme les observations déjà faites en février. Les bancs sont presque essentiellement observés l'après-midi, et généralement en subsurface. Ces bancs, difficiles à évaluer en taille, semblent compris entre 10 et 30 t. Les principales concentrations, survolées par de très nombreux oiseaux, se cantonnent entre Nuku Hiva, Ua Huka et Ua Pou, et dans le nord de l'archipel, à moins de 20 milles des côtes. Quelques bancs "sennables" sont aperçus, mais l'activité en surface (petit brisant) est de courte durée. Toutefois, la plupart des bancs se déplacent vite et paraissent difficilement "sennables".

L'ensemble de l'archipel est baigné par des eaux avoisinant 28°C, le centre étant légèrement plus chaud que la périphérie.

III.2. - Résultats détaillés

- Vol du 24/02/81 -

Le transit Papeete-Nuku Hiva, via Rangiroa et Manihi, se déroule contre un fort vent de nord-est, qui commence à faiblir à 120 milles de Ua Pou. A 60 milles de cette île, un premier banc diffus en surface, avec de nombreux oiseaux est repéré ; 20 milles plus loin, nouvelle observation d'un banc du même type que le précédent. Le poisson, d'abord en subsurface monte peu à peu en surface, lorsque l'avion le survole, puis replonge rapidement. A proximité des îles, deux groupes d'oiseaux courant sur une grande surface sont aperçus, mais aucun poisson n'est signalé en surface.

- Vols du 25/02/81 -

Le vol de la matinée n'est marqué par aucune observation notoire. Plusieurs groupes d'oiseaux tournoient à l'est et à l'ouest d'Eiao. Le vent très fort de secteur est (20 à 30 noeuds) gêne considérablement le repérage des bancs.

Le vent est un peu moins fort l'après-midi (autour de 20 noeuds). Les oiseaux sont abondants à l'est du haut-fond Dumont d'Urville. Quelques thons apparaissent en surface au nord de Hiva Oa, puis, entre Fatu Huku et Ua Huka, de nombreux oiseaux survolent des mattes très diffuses de thons (non déterminés). La mer est très agitée, et le poisson est principalement sous la surface. Un dernier groupe de thons toujours diffus est repéré entre Ua Huka et Nuku Hiva. Signalons que certaines îles (Eiao, Ua Huka) sont baignées par des eaux vertes, probablement chargées en chlorophylle.

- Vols du 26/02/81 -

Le matin, le temps est brumeux et la visibilité mauvaise. Aucune observation de poisson n'est faite ; seulement 3 groupes de dauphins sont vus près de Tahuata, et quelques oiseaux auprès de Hiva Oa.

Le vol de l'après-midi se déroule au nord de l'archipel. Les apparences sont abondantes entre Eiao et le banc Clark, et jusqu'à Ua Huka. Les oiseaux sont très actifs et survolent des bancs de thons (albacores ?), qui montent parfois en surface après le passage de l'avion. Les mattes paraissent peu concentrées et très difficiles à évaluer en taille. Les températures, dans la partie ouest de ce vol, sont de 0.9°C à 1.3°C supérieures à celles mesurées le 25/02.

- Vol du 27/02/81 -

Le nord de Nuku Hiva et Ua Huka est également riche en apparences (groupes d'oiseaux). Un premier banc diffus de thonidés est observé à quelques nautiques de Terre Déserte (Nuku Hiva). Deux autres groupes de thons sont repérés à l'est de Ua Huka (ensemble diffus) puis un banc d'albacores entre Ua Huka et Nuku Hiva. Ces différentes mattes avoisinent 5 à 10 tonnes.

- Vol du 28/02/81 -

Au cours de ce retour vers Papeete, c'est seulement dans les parages des Marquises que des oiseaux sont aperçus. Aucune autre observation ne marque le reste du vol.

- Vol du 12/03/81 -

Le transit vers les Marquises s'effectue par Napuka, où les pleins de l'appareil sont refaits. Sur la dernière radiale, de 11°30'S jusqu'à Nuku Hiva, les observations se succèdent : un brisant de 30 tonnes de bonites, puis plusieurs groupes d'oiseaux tournoyant, dont un sur une matte de thons non déterminés. Les poissons évoluent sur une grande surface. A 60 milles de Nuku Hiva, un troupeau d'une centaine de dauphins fait route au nord-ouest. Enfin, au sud-ouest de Nuku Hiva, 2 mattes de bonites sont aperçues ; elles évoluent en brisant et avoisinent chacune 10 tonnes.

Les mattes paraissent plus concentrées et mieux visibles en surface qu'au cours de la mission de février. Ces bancs pourraient probablement être "sennés", notamment les 2 derniers, peu mobiles.

- Vols du 13/03/81 -

Le vol de la matinée est un aller-retour jusqu'à 2°S, afin d'y rencontrer des eaux plus fraîches résultant de l'upwelling équatorial (Fig.7). La température varie de 27.7°C (Nuku-Hiva) à 25.9°C (2°S) ; la mer est calme ; quelques oiseaux épars sont rencontrés mais aucun poisson n'est signalé.

L'après-midi, autour de Nuku Hiva et de Ua Uka, des groupes de dauphins (entre les deux îles) et d'oiseaux survolant des bonites (autour de 9°S) confirment la richesse de ce secteur. Les oiseaux sont très actifs, et les poissons sautent en surface, mais généralement pendant de brefs instants. 2 à 3 bancs présentent toutefois une activité en surface bien marquée.

- Vol du 14/03/81 -

Les secteurs survolés s'étendent de Nuku Hiva à Ua Pou, haut-fond Dumont D'Urville, Hiva Oa et une nouvelle fois Ua Huka. De très nombreux oiseaux sont vus au cours du vol, mais les groupes sont le plus souvent diffus et non associés à du poisson de surface. Des albacores (5 à 10 t.) sont aperçus au sud de Hiva Oa. A partir de 15h.30 (au sud-est de Nuku Hiva), les poissons paraissent plus actifs en surface, mais de façon irrégulière et fugitive. Ce sont des bonites et des albacores qui pourraient éventuellement être "sennés", quoique semblant se déplacer assez rapidement.

- Vol du 15/03/81 -

Le retour vers Papeete, via Manihi, ne fait l'objet d'aucune observation particulière.

2S	26.0	25.9
	26.1	25.9
	26.4	26.0
	26.4	26.4
	26.6	26.4
	26.6	26.8
	26.7	26.7
3S	26.6	26.8
	26.7	26.8
	26.7	26.7
	26.7	26.7
	26.8	26.8
	26.9	26.8
4S	27.1	26.9
	27.1	27.0
	27.1	27.1
	27.2	27.1
	27.2	27.1
	27.1	27.0
	27.0	27.1
5S	27.1	27.1
	27.1	27.2
	27.2	27.2
	27.2	27.2
	27.1	27.2
	27.1	27.2
6S	27.2	27.2
	27.3	27.3
	27.4	27.5
	27.3	27.5
	27.3	27.4
	27.3	27.4
7S	27.4	27.4
	27.3	27.4
	27.3	27.4
	27.3	27.4
	27.3	27.3
	27.3	27.4
	27.3	27.4
	27.4	27.4
	27.4	27.4
	27.5	27.4
	27.6	27.5
8S	27.7	1
141N		
9S		

Fig.7 - Vol du 13/03/81

Figure 8

1ère prospection de l'archipel des Marquises
(24 au 28/02/81)

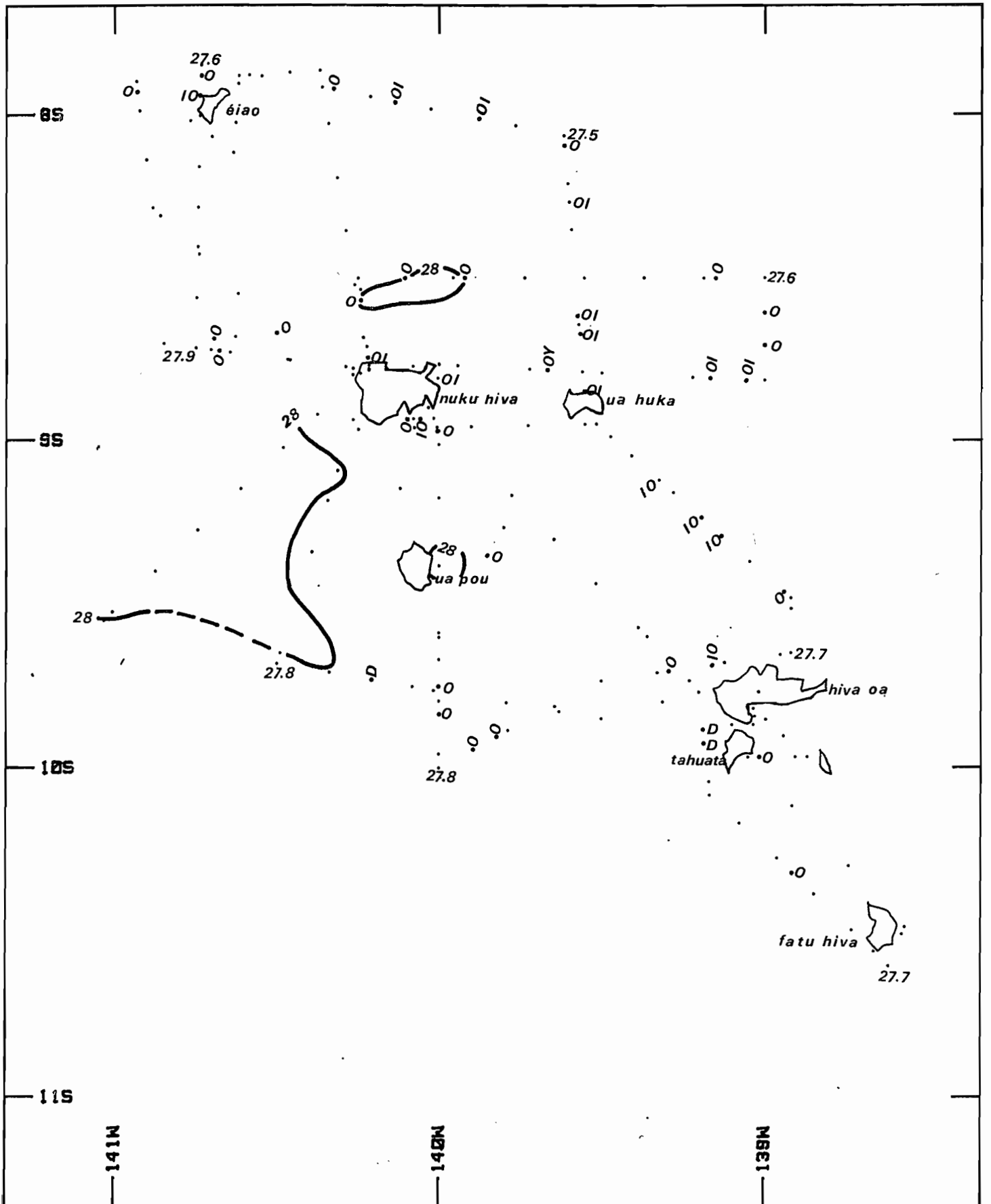
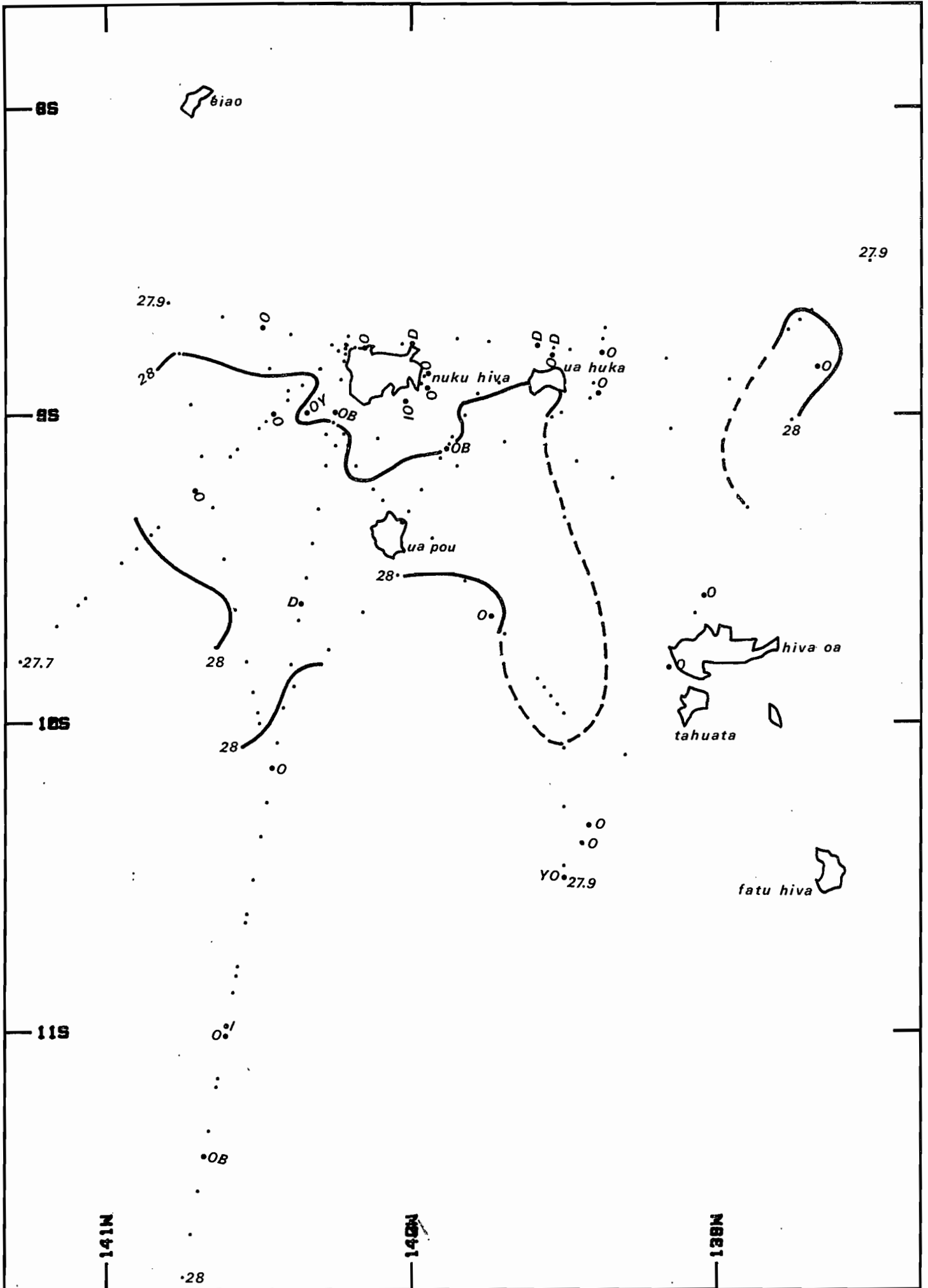


Figure 9

2ème prospection de l'archipel des Marquises
(12 au 15/03/81)



IV - L'ARCHIPEL DES AUSTRALES

IV.1. - Vue d'ensemble

Les vols réalisés autour des Iles Australes (environ 26 heures) ne font l'objet d'aucune observation de bancs de thons. Seuls des oiseaux épars et quelques cétacés sont signalés à l'est de Tubuai, à une distance ne dépassant pas 20 milles de la côte.

Du point de vue thermique, signalons une diminution de la température de 0.5 à 0.7°C entre les Iles Australes et la Société que l'on observe entre le vol du 17/02/81 et ceux des 16 et 18/03/81.

IV.2. - Résultats détaillés

- Vol du 17/02/81 -

Entre Tahiti et les Iles Australes, les seules observations effectuées se résument à 4 gros requins du large nageant en surface, et à quelques oiseaux courant, au nord de l'accroche du haut-fond Rigaud de Genouilly. A l'est de Tubuai, à proximité du récif, des oiseaux courants sont signalés, puis 3 petites baleines immobiles en surface. Enfin, à 16 milles au nord-ouest de Tubuai, de grosses coryphènes apparaissent, juste sous la surface.

Durant tout ce vol, le ciel est passablement couvert à nuageux, et la mer belle, le vent soufflant à 6 noeuds du nord-est.

- Vols du 16/03/81 -

La matinée est consacrée au transit Papeete-Tubuai. Au cours de ce vol, aucune observation particulière n'est relevée.

Un vol de prospection assez resserrée autour de Tubuai, réalisé dans l'après-midi, se révèle infructueux. Des oiseaux assez épars sont aperçus à l'est de Tubuai.

- Vol du 17/03/81 -

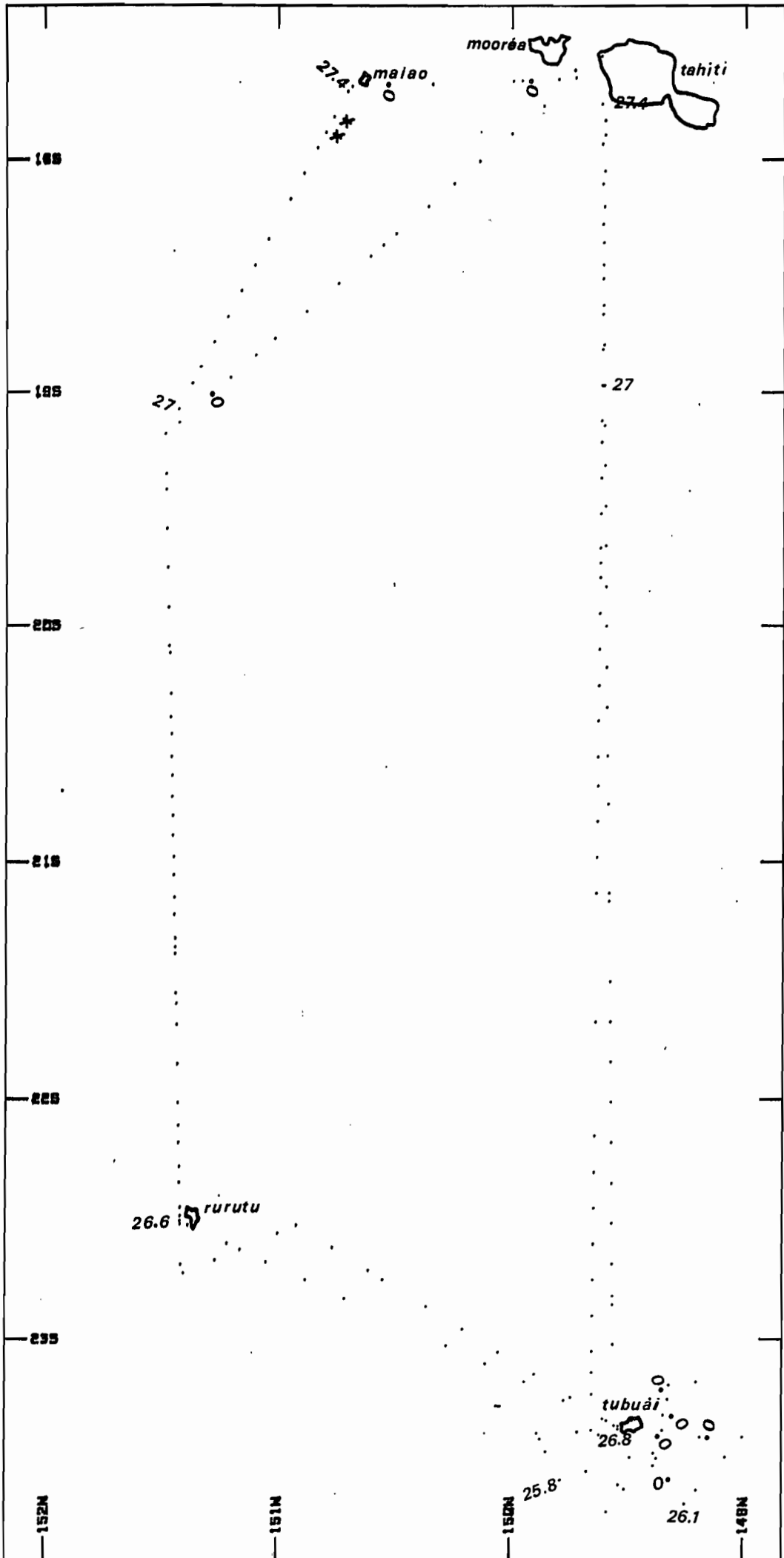
Ce vol concerne le sud des Iles Australes, où nous espérons trouver la convergence tropicale sud qui, à cette période de l'année, a généralement une position très méridionale (Fig.10). Peu avant d'atteindre le point de virement, à 29°30'S, une décroissance plus accusée de la température se fait sentir, et nous trouvons alors des eaux de température inférieure à 23°C (Tubuai : 26.2°C, 29°30'S, 22.8°C). Aucune observation biologique n'est signalée de tout le vol.

- Vol du 18/03/81 -

Le retour vers Papeete s'effectue par Rurutu, d'où nous rallions Maiao, puis Moorea et Tahiti. Les seules apparences biologiques (oiseaux) apparaissent entre Maiao et Moorea. Au sud-ouest de Maiao, de nombreux débris flottent, suite à la tempête des jours précédent. Ce vol se termine sous de mauvaises conditions météorologiques affectant l'ensemble des Iles sous le Vent.

Figure 11

Prospection de l'archipel des Australes
(17/02, 16 au 18/03/81)



CHAPITRE III

ANALYSE DES PREMIERS RÉSULTATS

I - ABONDANCE DES INDICES DE PRESENCE DE THONS

La présence de thonidés peut être suggérée par des indices visibles à la surface de la mer : épaves dérivantes, cétacés, concentration de bateaux de pêche, oiseaux. Les épaves rencontrées aux Iles sous le Vent après les passages de dépressions sont trop récentes et trop regroupées pour avoir une réelle action aggrégative. Des dauphins sont vus dans toutes les zones, alors que les cachalots sillonnent essentiellement les Tuamotou. Aucun banc de thon ne se trouve toutefois à proximité de ces cétacés. Les bateaux de pêche, aux Iles sous le Vent, sont souvent aperçus alors qu'ils se dirigent vers des mattes que de nombreux oiseaux signalent. Aux Iles sous le Vent, Tuamotou et Marquises, la majorité des groupes d'oiseaux sont actifs, c'est-à-dire tournoyant ou chassant (Tableau 1). La proportion d'oiseaux chassant par rapport au nombre de groupes d'oiseaux rencontrés est plus forte aux Marquises (65%) qu'aux Iles sous le Vent et aux Tuamotou où les taux sont sensiblement les mêmes (59 et 57%). C'est également aux Marquises que les rassemblements d'oiseaux sont les plus grands (26% de groupes supérieurs à 100 oiseaux). Aux Iles sous le Vent ou aux Tuamotou, les oiseaux sont soit isolés, soit en groupes importants (supérieurs à 100 oiseaux). Aux Australes, les oiseaux rencontrés n'ont qu'un comportement erratique et se présentent de manière isolée. Enfin, c'est aux Iles sous le Vent que l'on a observé la plus forte proportion d'oiseaux (environ 45%) associés à des thonidés.

II - ABONDANCE DES THONIDES

II.1. - Abondance et type de bancs

En comparant les 3 secteurs prospectés où des bancs de thons ont été vus (Iles sous le Vent, Tuamotou, Marquises), des différences apparaissent dans l'abondance et le mode d'apparition des mattes (Tableau 2).

Aux Iles sous le Vent, les bancs de bonites constituent la majeure partie des observations, et sont plutôt concentrés en surface. Les tonnages peuvent ainsi être évalués, la moitié d'entre eux étant compris entre 10 et 30 t.

Aux Tuamotou, le nombre de bancs repérés est à peu près identique à celui des Iles sous le Vent, mais l'effort de prospection y est presque 3 fois plus élevé. Outre les 5 bancs de bonites repérés, il faut noter un nombre de bancs de thons non déterminés non négligeable, qui correspond à des mattes de subsurface dont les poissons n'apparaissent en surface que de manière très fugitive. Evaluer la densité de tels bancs est souvent difficile, voire impossible.

Aux Marquises, les bancs de thons sont nombreux (plus de 55% du nombre total observé en Polynésie). Ils sont presque tous de subsurface, ce qui explique là encore le grand nombre de bancs d'espèces indéterminées.

TABLEAU 1 - Nombre et taille des groupes d'oiseaux

	Nbre. total de groupes d'oiseaux	Groupes d'oiseaux courant	Groupes d'oiseaux chassant	Groupes de moins de 10 oiseaux	Groupes de 10 à 50 oiseaux	Groupes de 50 à 100 oiseaux	Groupes de plus de 100 oiseaux	Groupes associés à des thons
ILES SOUS LE VENT	27	10	16	10	4	3	9	12
TUAMOTOU	49	21	28	21	6	10	12	11
ILES MARQUISES	100	35	65	24	25	25	26	29
ILES AUSTRALES	9	9	0	7	2	0	0	0

TABLEAU 2 - Abondance et mode d'apparition des bancs de thons

	Composition des bancs				Type		Tonnage				Rendement			
	Nbre de bancs de thons	Bancs d'albacores	Bancs de bonites	Bancs mixtes (albacore+bonite)	Bancs d'espèces non déterminées	Bancs de surface	Bancs de subsurface	Bancs à tonnage indéterminé	Bancs < 10 t	Bancs de 10 à 30 t	Bancs de 30 à 60 t	Bancs > 60 t	Effort de prospection (heure)	Rdt. d'observation (banc/heure)
ILES SOUS LE VENT	12	1	8	0	3	8	4	4	0	6	2	0	12	1
TUAMOTOU	11	2	5	0	4	1	9	8	2	1	0	0	34	0.32
ILES MARQUISES	29	3	5	0	21	3	25	27	0	0	2	0	26	1.11

II.2. - Abondance des thons selon l'heure du jour

Sur l'ensemble des zones couvertes, si l'effort de prospection se répartit également le matin et l'après-midi (Fig.12a), les observations de poissons présentent un pic très marqué l'après-midi, de 15h. à 17h. (plus de 67% des observations). Au cours de la matinée, le pourcentage d'observation reste faible, et commence à augmenter dès 13 heures.

En détaillant par zone (Fig.12b, 12c et 12d), on s'aperçoit que cette disparité entre les taux d'observation du matin et ceux de l'après-midi est plus nette aux Marquises et aux Tuamotou qu'aux Iles sous le Vent, où plusieurs observations sont faites entre 9h. et 14h. Aux Marquises, la quasi totalité des bancs est vue entre 14h. et 17h.

II.3. - Abondance des thons selon la nébulosité

Globalement, il apparaît que le pic des observations de thons est décalé par rapport à celui de la distribution des degrés de nébulosité * (Fig.13a). L'abondance des thons est plus sensible sous un ciel couvert à passablement nuageux que sous un ciel clair.

Cette constatation se vérifie aux Iles sous le Vent et aux Tuamotou, où le plus fort taux d'observation est lié à une assez forte nébulosité (Fig. 13b et 13c). Ce n'est pas le cas aux Marquises (Fig.13d) où aucune relation particulière n'est mise en évidence, les distributions des observations de thons et des degrés de nébulosité se superposant.

* 3 : très couvert
4 : couvert
5 : passablement nuageux
6 : nuageux avec éclaircies
7 : ciel clair
8 : ciel parfaitement clair (sans brume)

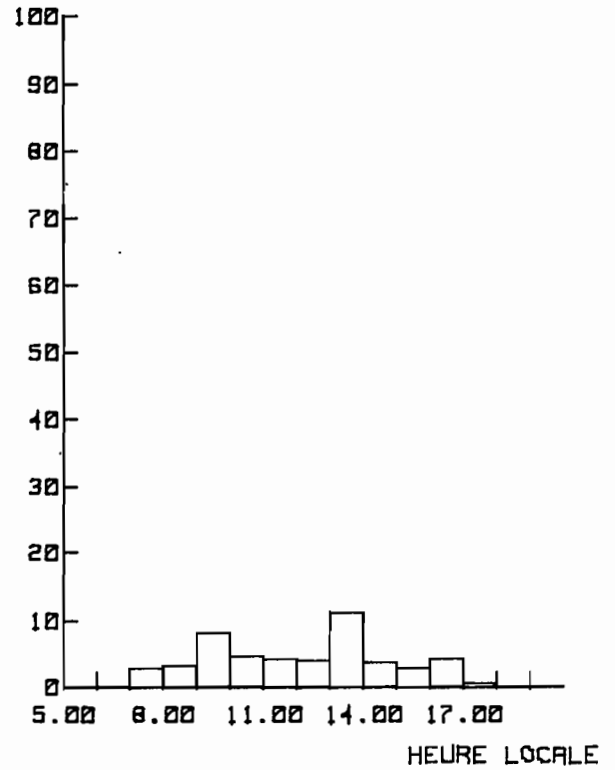
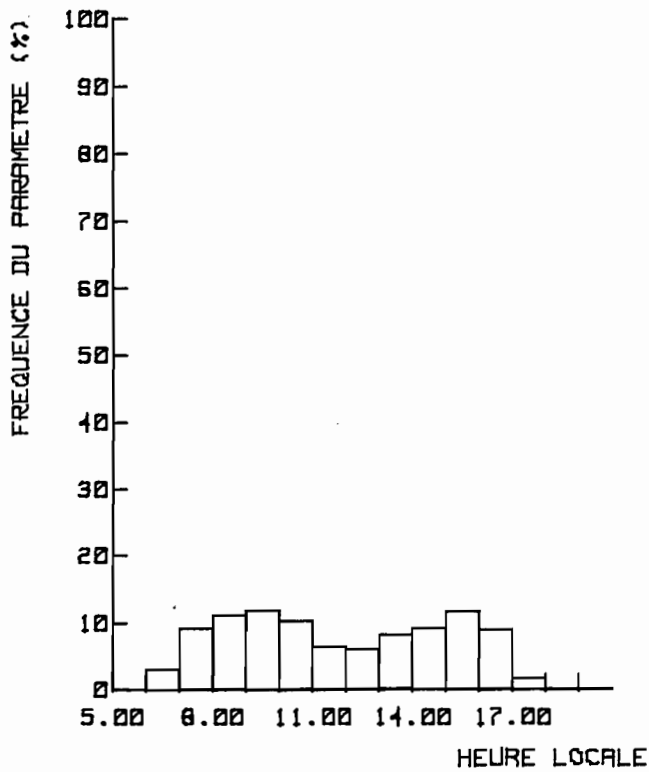
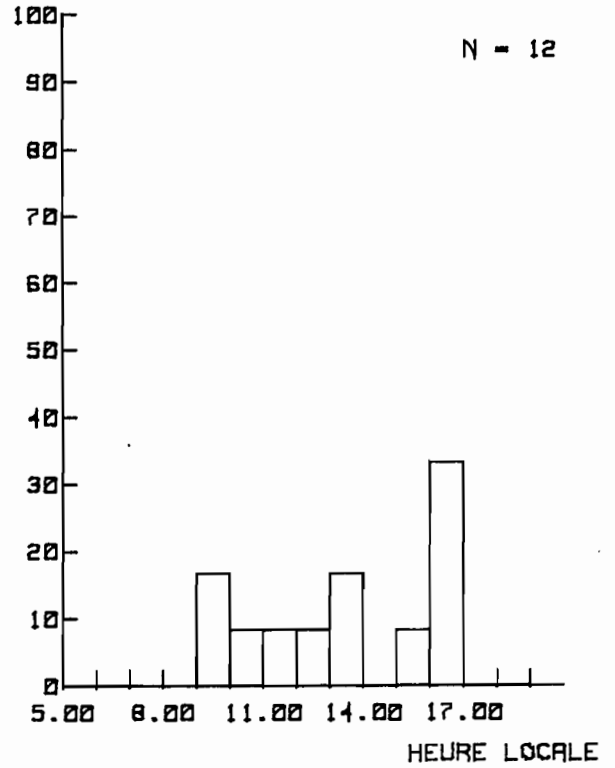
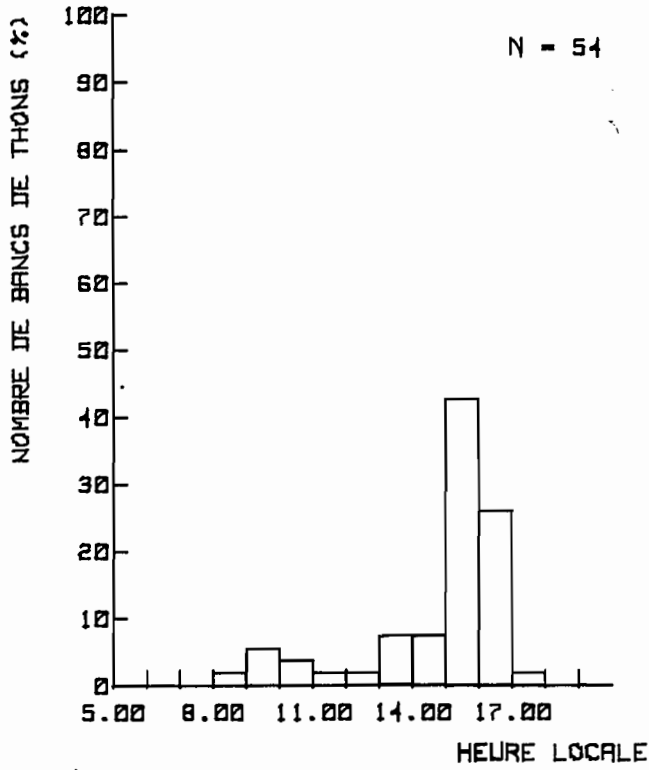


Fig.12a - Comparaison nombre de bancs/heure du jour - toutes zones réunies -

Fig.12b - Comparaison nombre de bancs/heure du jour - Iles sous le Vent -

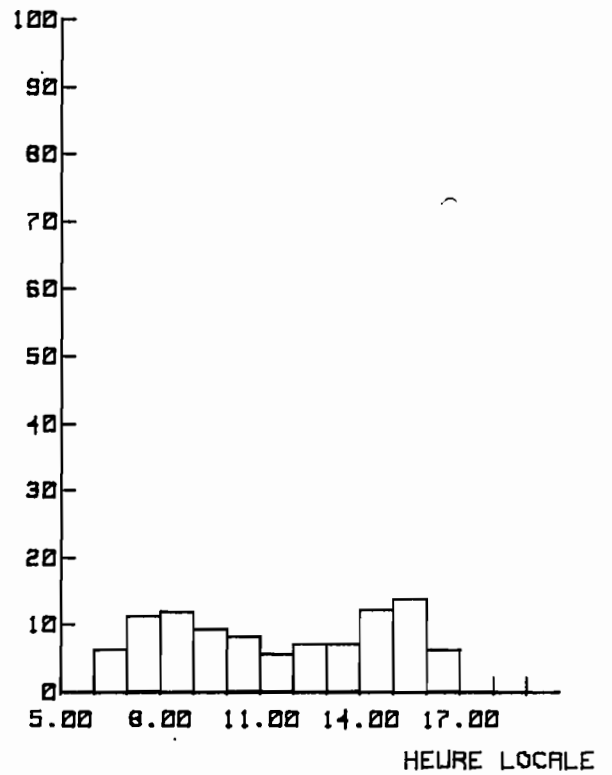
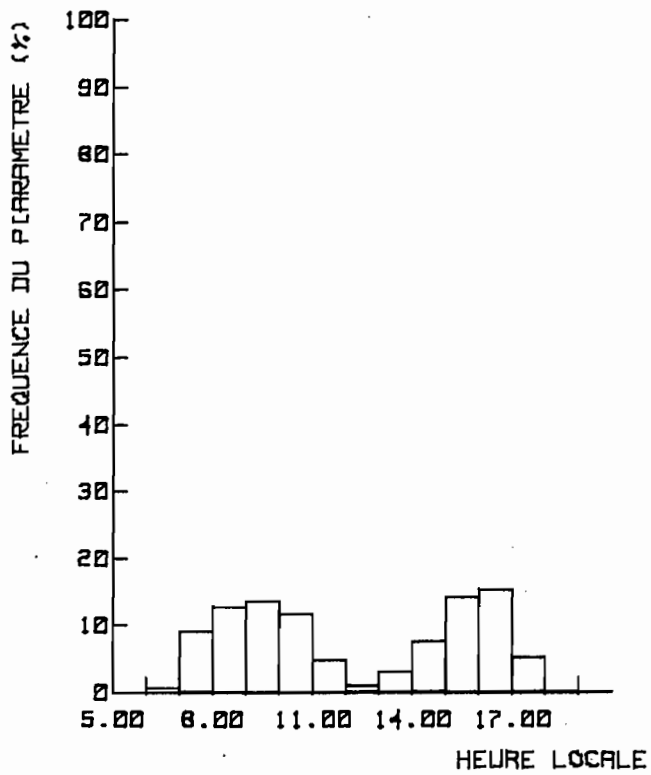
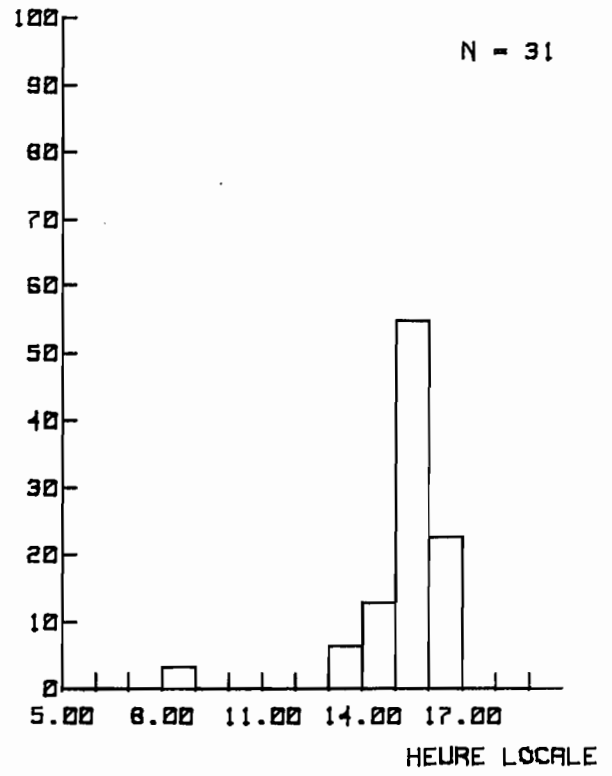
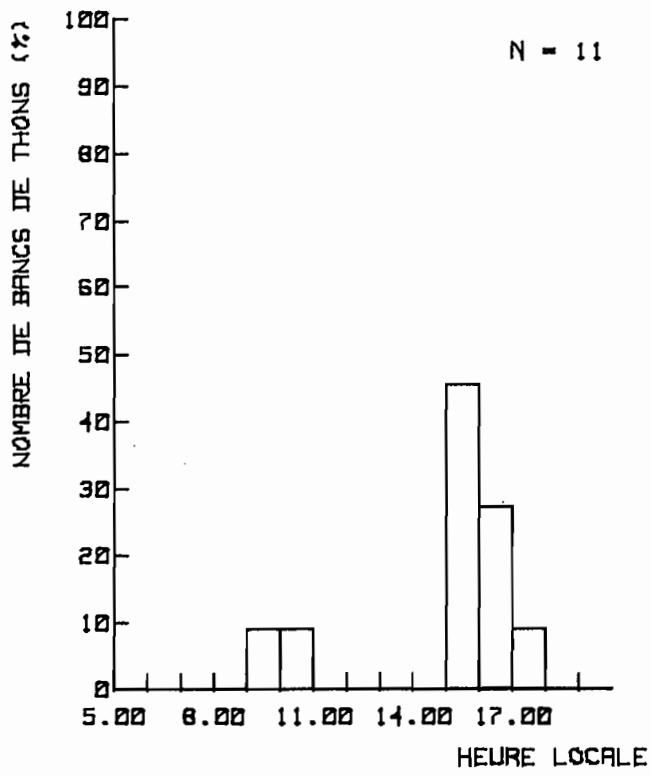


Fig.12c - Comparaison nombre de bancs/heure du jour - Tuamotou -

Fig.12d - Comparaison nombre de bancs/heure du jour - Iles Marquises -

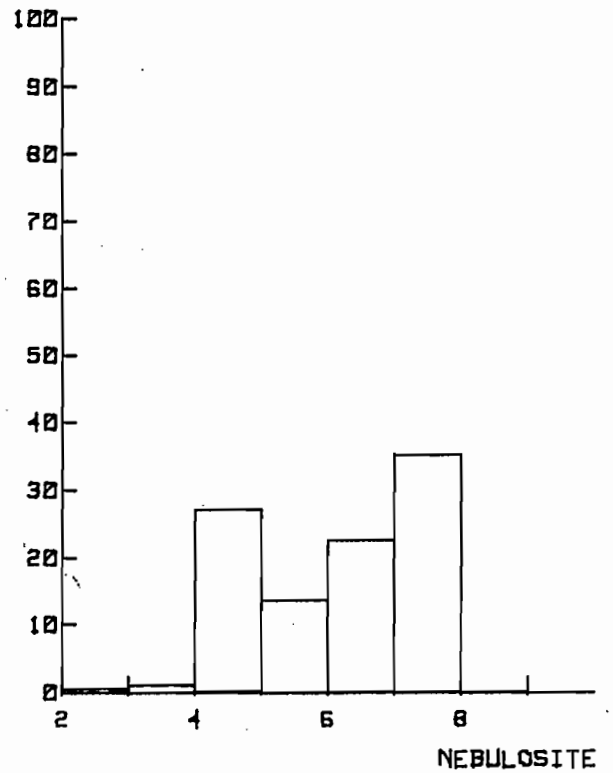
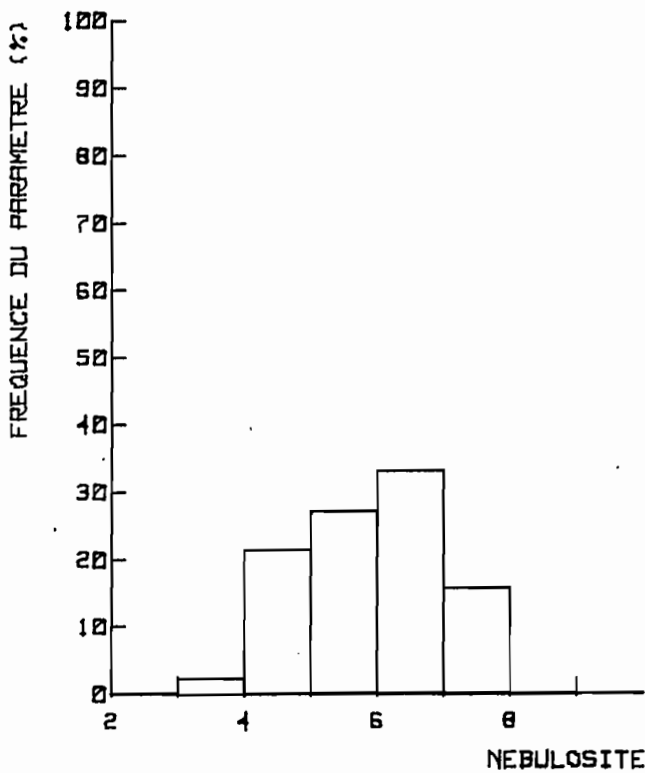
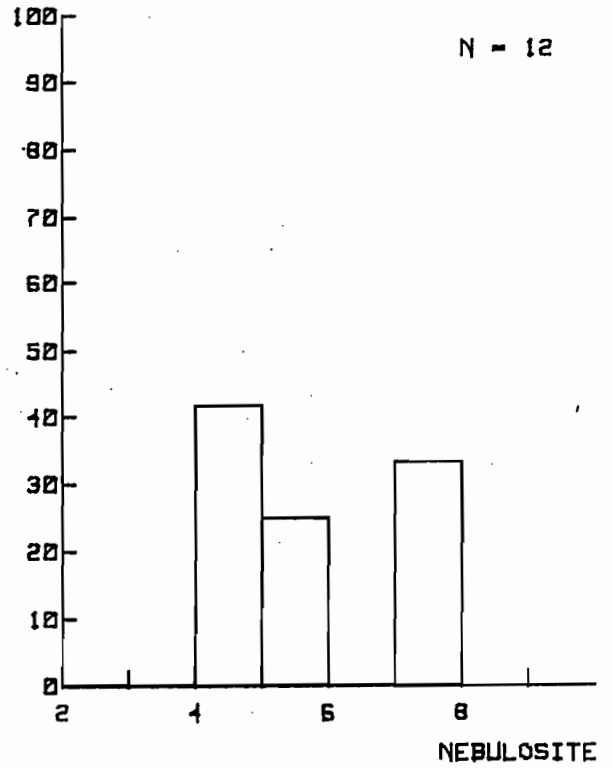
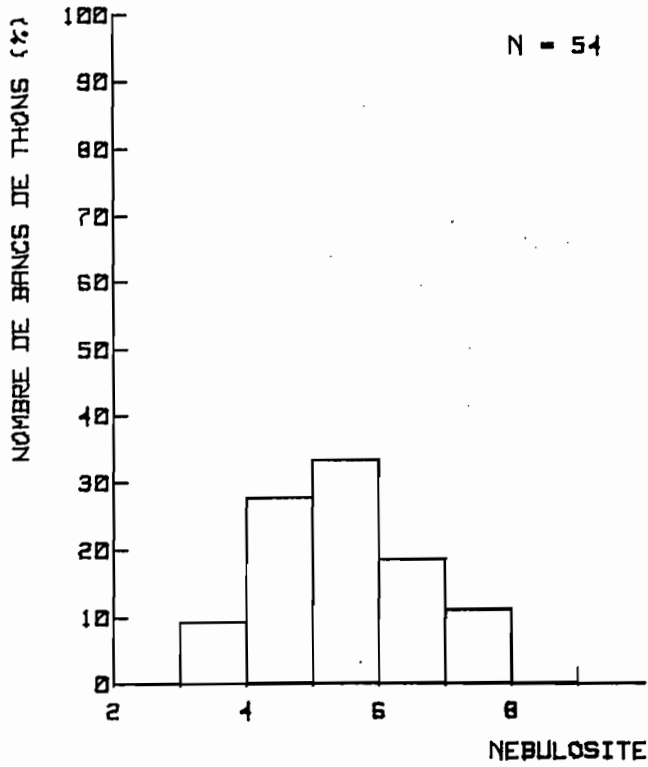


Fig.13a - Comparaison nombre de bancs/ nébulosité - toutes zones réunies-

Fig.13b - Comparaison nombre de bancs/ nébulosité -Iles sous le Vent-

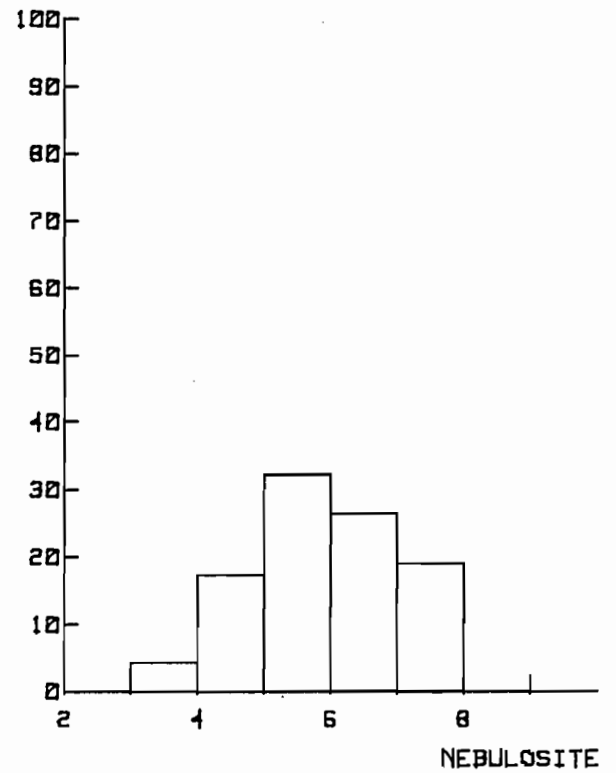
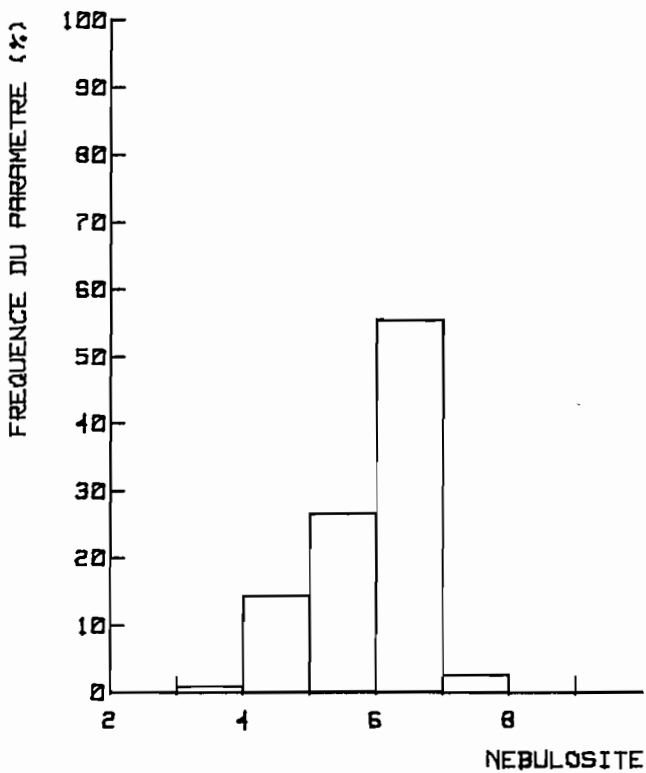
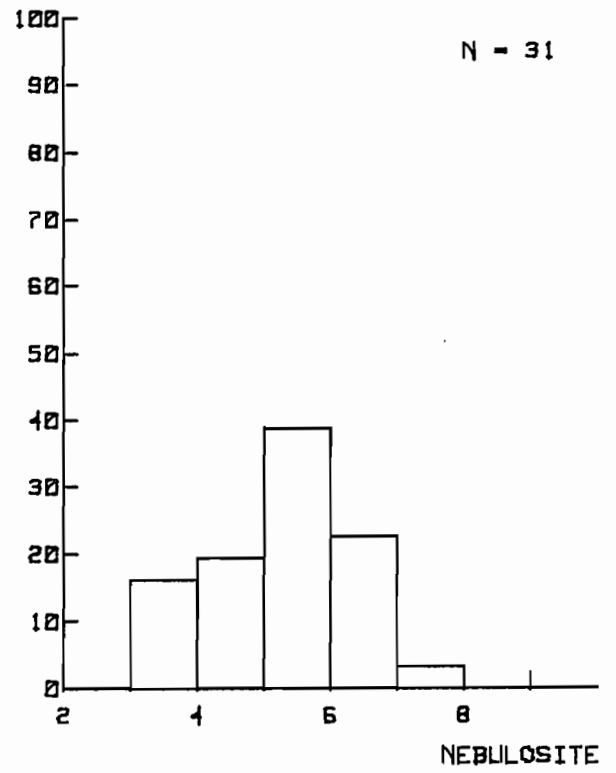
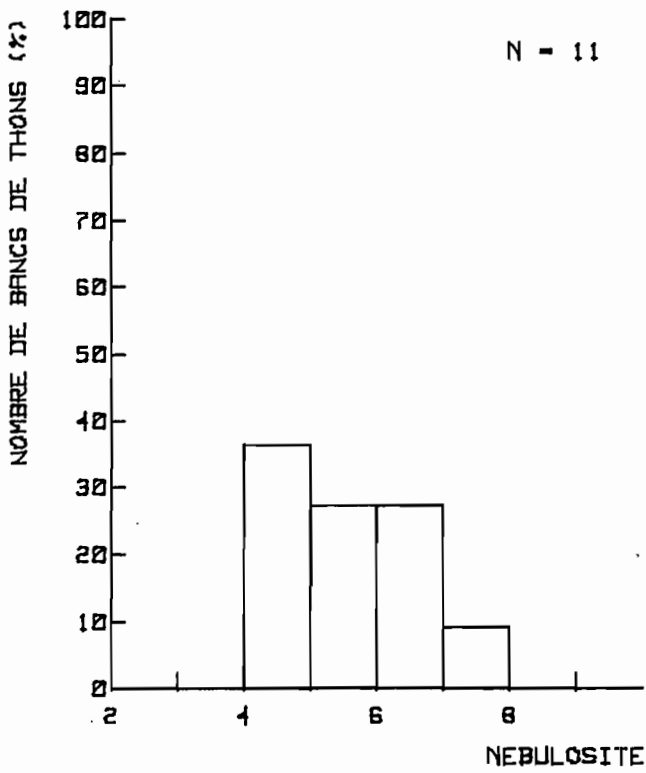


Fig.13c - Comparaison nombre de bancs/ nébulosité - Tuamotou -

Fig.13d - Comparaison nombre de bancs/ nébulosité - Iles Marquises -

CONCLUSION

Les résultats qui se dégagent de cette première mission de prospection thonière en Polynésie Française font apparaître, pour cette période de l'année, des potentialités de pêche spécifiques à chaque zone. De nombreux bancs ont été vus entre les îles Marquises qui constituaient le secteur prospecté le plus riche. La majorité des bancs étaient de subsurface, survolés par d'importants groupes d'oiseaux. Les quelques bancs de surface repérés paraissaient "sennables".

Dans l'archipel des Tuamotou, le rendement en observation de poissons a été faible (0.32 banc/heure). Il est difficile de prévoir, avec sûreté, les résultats d'une campagne qu'auraient pu y mener de grosses unités de pêche (canneurs ou senneurs). Cependant, l'aspect diffus des groupes d'oiseaux et des bancs de thons, ainsi que la rapidité de déplacement des mattes n'auraient guère facilité ces opérations de pêche. Les Iles sous le Vent ont présenté des potentialités certaines, déjà connues du fait de la présence des bonitiers tahitiens. Les bancs de grande taille se situaient généralement à faible distance des côtes, et ont souvent paru "sennables". Enfin, malgré des conditions de prospection favorables, aucun indice de présence de thonidés n'a été relevé aux Iles Australes.

Les résultats des missions à venir permettront d'estimer plus précisément les potentialités en ressource thonière propres à chaque zone, et de suivre leurs évolutions au cours du temps.

Annexe A - Méthodologie employée en prospection thonière
par observation et radiométrie aériennes.

Méthodologie employée en prospection thonière
par observations et radiométrie aériennes

PREAMBULE

Les thonidés ont un besoin important en énergie. Cette énergie est liée d'une part au maintien de leur température interne nettement au-dessus de celle du milieu ambiant (ils ont le "sang chaud" fait exceptionnel dans le monde des poissons), d'autre part à une croissance très rapide jusqu'à un âge avancé. Ce besoin en énergie nécessite une alimentation très abondante (jusqu'à 15% du poids du corps par jour). Or cette nourriture se trouve souvent dans les zones dites frontales, c'est-à-dire des zones de contact entre une masse d'eau plus froide et une masse d'eau plus chaude. La structure thermique du milieu joue donc un rôle primordial dans l'éthologie des thonidés.

En effet, quelles que soient ses origines, une masse d'eau froide, riche en sels minéraux, ramenée en surface, engendre une chaîne trophique pouvant aboutir finalement aux thonidés : le phytoplancton, se développant grâce à "l'engrais" que constituent les sels minéraux, est mangé par le zooplancton qui est, avec ses prédateurs, la principale nourriture des thonidés. Il faut donc un certain délai - une maturation des eaux froides - avant d'y trouver du thon. Ce délai est variable selon la longueur de la chaîne alimentaire. Au Cap Lopez, en Afrique, il a été évalué à 3 semaines.

De ces quelques remarques écologiques très succinctes découlent deux enseignements :

- Les espèces migratrices de thonidés ne suivent pas des routes fixes dans l'espace, mais des routes commandées par le déplacement des masses d'eau.

- Un plan de vol, destiné à la recherche des thonidés, ne doit pas correspondre à une recherche aléatoire ou géométrique préparée a priori et inflexible, mais plutôt à une accumulation de renseignements ayant trait à l'écosystème des thonidés, renseignements qui se modifient au fur et à mesure des vols et permettent de délimiter les aires marines à forte probabilité de présence des thons.

Organisation d'une opération de radiométrie = la réalisation des plans de vol

1. Les paramètres qui interviennent

* Les données hydrologiques historiques (Campagnes océanographiques, bateaux marchands, etc...) permettent d'avoir une idée sur la circulation générale des masses d'eau et des phénomènes qui les régissent. Elles nous servent surtout à comparer les années entre elles, à savoir, par exemple, si la saison est en avance ou en retard...

* De même, quand elles existent, les statistiques de pêche, les études biologiques sur la zone de ponte et les migrations renseignent sur les "habitudes" du poisson et... du pêcheur.

* Cependant, autant ces renseignements historiques sont utiles pour délimiter une zone d'action, autant les renseignements les plus récents possibles sont nécessaires pour préciser véritablement le plan de vol. Il s'agit :

a. Essentiellement des données provenant de satellites géostationnaires météorologiques :

Ce type de satellite prend de 8 à 48 photos (visible et infra-rouge thermique) par jour. A partir de celles-ci, un traitement informatique important donne une carte des isothermes de surface, quotidienne ou bihebdomadaire, correcte. Ces cartes permettent l'identification immédiate des zones à fort gradient thermique : cela se traduit par des resserrements d'isothermes ("fronts thermiques") ou par des isothermes fermés ("poches"). Dans la pratique, actuellement, nous ne pouvons recevoir ces cartes qu'avec plus d'une, voire deux semaines, de retard. C'est malgré tout intéressant à cause des délais de maturation des eaux. Sur la côte d'Afrique, depuis 3 ans, ces cartes ont permis de pêcher certainement un tonnage de thons non négligeable, même s'il est difficile à évaluer ou à ... reconnaître.

Signalons enfin que les documents originaux, c'est-à dire les photos des satellites, elles-mêmes, nous aident à différencier les véritables fronts thermiques des zones nuageuses et brumeuses.

b- Les températures relevées par les bateaux marchands (message ships) peu de temps avant le vol, toutes informations concernant la localisation des flottilles de pêche de toutes nationalités, la carte des hauts-fonds qui favorisent les remontées d'eaux froides et attirent le poisson, et surtout les données fournies par les vols précédemment effectués sur la même zone, sont des éléments permettant d'affiner le plan de vol.

2. Déroulement du vol

Au cours du vol, deux types d'opération sont menés ensemble :

a- Les relevés thermiques (effectués par l'opérateur)

* Le radiomètre BARNES, embarqué à bord de l'avion, est un appareil permettant de mesurer l'énergie infrarouge émise par la mer, et d'en déduire la température de surface. Cette mesure se fait en continu et est enregistrée. Elle permet une interprétation immédiate de la richesse des eaux survolées, par le biais des structures thermiques de surface, et peut faire modifier le plan de vol en cours, de façon à cerner davantage les fronts thermiques.

* D'autres paramètres, plus qualitatifs, sont également notés : nébulosité (servant à corriger la mesure radiométrique), état de la mer, couleur de l'eau (les eaux vertes étant généralement plus riches), direction et vitesse du vent ...

b- La détection à vue (effectuée par l'observateur)

Le survol à 500 pieds permet de voir le poisson, lorsqu'il est en surface, ainsi que tout ce qui peut indiquer sa présence éventuelle (épaves, etc...). Le signe le plus intéressant, en dehors du poisson lui-même, est l'abondance des oiseaux sur la zone, car elle est directement corrélée à la présence de petits pélagiques que poursuivent également les thons. Lorsque le poisson est repéré, l'avion tourne au-dessus et un observateur entraîné, dans la plupart des cas, peut estimer l'importance de la matée et déterminer l'espèce.

3. Interprétation des données thermiques

A la fin de chaque vol, une carte interprétée des isothermes de surface est dressée. Elle sert de base pour les vols suivants. Enfin, une analyse plus approfondie des enregistrements sera faite entre deux missions.

CONCLUSION

1. Du point de vue de l'océanographe : Si l'avion, pour l'instant enregistre moins de paramètres du milieu qu'un bateau, en revanche, il en mesure un des plus importants : la température. Il peut donner une idée du courant, mais surtout couvre en deux ou trois vols la même zone qu'un bateau en une campagne de 15 jours. Le développement des techniques de télédétections aériennes et autres (bathythermographe XBT aérien largable, analyse des radiations émises par l'eau de mer, caméra sensible à la bioluminescence pour les vols de nuit, etc...), rendent possible, aujourd'hui, une véritable océanographie descriptive aéroportée.

2. Du point de vue professionnel de la pêche : L'intérêt n'est plus à démontrer : toutes les flottilles thonières du monde emploient, peu ou prou, des techniques aériennes et/ou des moyens de télédétection. Il est arrivé que l'avion d'Interthon, en Afrique, signale des mattes et permette ainsi en quelques jours, la capture de centaines de tonnes de thon par les senneurs (prix industriel 100 F.CFP /kg).

3. Actuellement le programme de radiométrie aérienne en Nouvelle-Calédonie déborde très largement la zone économique des 200 milles (des îles Chesterfield à Wallis, de Norfolk aux Nouvelles-Hébrides). Le but ultime de ce programme est de localiser les zones potentiellement riches en thonidés et ainsi d'en faciliter l'exploitation par des techniques de pêches adaptées. Il serait donc logique et intéressant que de telles zones soient fréquentées par des thoniers de tous types (canneurs, ligneurs, senneurs).

Annexe B - Activités et état d'avancement de l'opération

I - RAPPEL

Le financement de l'opération est assuré par des crédits FIDES, dans le cadre de la Convention passée entre le Secrétaire d'Etat aux DOM/TOM et l'ORSTOM.

II - LOGISTIQUE AVION ET MATERIEL SCIENTIFIQUE

Pour cette première mission, l'avion utilisé était un Britten Norman BN II A (F-OCFQ) équipé spécialement pour ce travail de réservoirs supplémentaires et de convoyage (autonomie : 9 heures), d'un pilote automatique et d'une radio BLU marine. Cet avion était mis à la disposition de l'ORSTOM suite à la signature d'une Convention Commerciale passée entre AIR LAGON (représenté par Mr. G. BREUL) et l'ORSTOM.

Le matériel scientifique, propriété de l'ORSTOM, se compose d'un radiomètre infra-rouge (9.5 - 11.5 μm), alimenté par un onduleur, d'un enregistreur sur papier, d'une sortie digitale. Les données sont désormais acquises automatiquement au moyen d'un micro-ordinateur embarqué (HP-85). Un ensemble radiométrique compact et fiable a ainsi pu être conçu.

III - PERSONNEL

Cette première mission (128h.45 mm) a été assurée par des scientifiques de l'ORSTOM, des centres de Papeete et de Nouméa.

- Pilote -

E. SOUCAZE (128h.45 de vol)

- ORSTOM -

A. ASINE (4 h. de vol)	} Centre de Papeete
J. CHABANNE (03 h. de vol)	
Y. GOURIOU (07 h. de vol)	
P. JAMES (66 h. de vol)	} Centre de Nouméa
F. MARSAC (100h. de vol)	
J. MARCILLE (116h. de vol)	

- Service de la pêche -

Y. BROSSE (4 h. de vol)

