

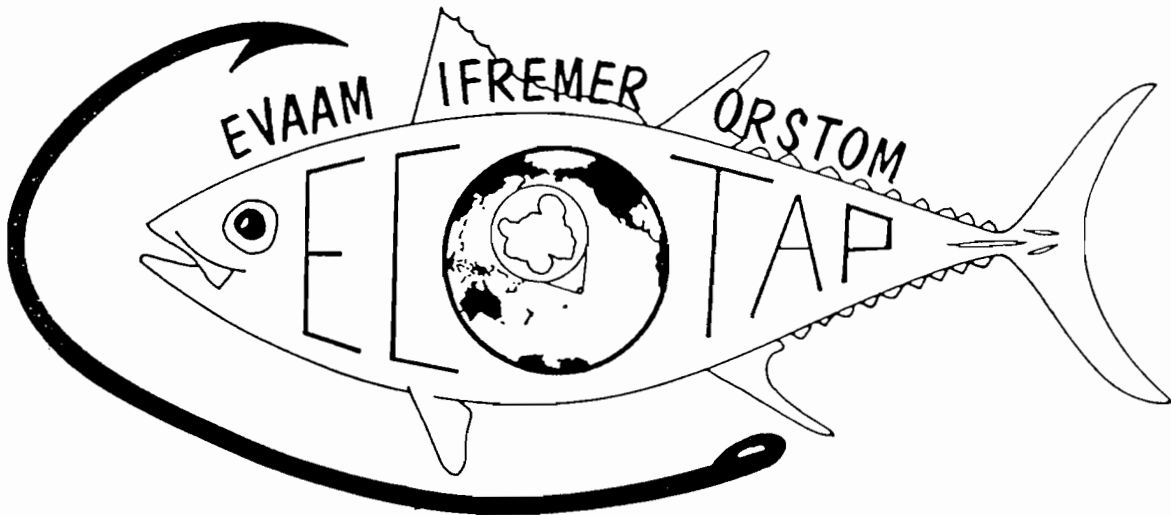
PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LE COMPORTEMENT ET LA  
DISTRIBUTION DES THONS EXPLOITABLES EN SUBSURFACE  
DANS LA ZONE ECONOMIQUE EXCLUSIVE  
DE POLYNESIE FRANCAISE

N/O ALIS

Campagne ECOTAP01

du 10 au 20 juillet 1995

Rapport de campagne



## ECOTAP

"Etude du Comportement des Thonidés par l'Acoustique et la Pêche à la palangre en Polynésie Française"

Rapport de la mission ECOTAP 01

10/07/1995 au 20/07/1995

### Equipe scientifique embarquée :

R. ABBES (IFREMER Papeete)  
P. BACH (ORSTOM Papeete)  
F. GALLOIS (ORSTOM Nouméa)  
E. JOSSE (ORSTOM Papeete) Chef de mission  
J. SEVELLEC (ORSTOM Brest)

Ce document devra être référencé sous la forme suivante:

ECOTAP 01, 1995 - Programme " Distribution et comportement des thons exploitables en subsurface dans la Zone Economique Exclusive de Polynésie Française : aides à l'aménagement de l'espace halieutique, à la mise en oeuvre des stratégies de pêche et au développement durable de l'exploitation". Programme conjoint EVAAM/IFREMER/ORSTOM, Rapport de la campagne ECOTAP 01, 17 p., annexes

## Rapport de la mission ECOTAP01

"Etude du COmportement des Thonidés par l'Acoustique et la Pêche  
à la palangre en Polynésie française"

réalisée à bord du N/O "ALIS" de l'ORSTOM.

du 10 au 20 juillet 1995

### PREAMBULE

Le plan de développement de la pêche en Polynésie Française mis en place par les autorités territoriales est axé, d'une part, sur la constitution d'une flottille hauturière de palangriers destinés à exploiter les ressources en grands pélagiques de la ZEE, d'autre part, sur le renforcement de la pêcherie artisanale de proximité qui exerce notamment ses activités sur les agrégations de thonidés associées aux Dispositifs de Concentration des Poissons.

Ainsi, entre le début de 1989 et la fin de 1994, 40 thoniers de 13 à 25 mètres ont été armés et 27 bonitiers classiques ont été reconvertis en palangriers. Dans le même temps 55 poti marara ont été équipés d'un moteur diesel et le programme de mouillage de DCP a été renforcé. Toutefois, la valorisation de tels aménagements passe par une bonne connaissance de la ressource et notamment de ses variations quantitatives et qualitatives dans l'espace et dans le temps. Le bilan de nos connaissances dans ce domaine montre de graves lacunes et, à la demande des acteurs socio-économiques de la filière, les organismes nationaux et territoriaux disposant des compétences en biologie des pêches, l'EVAAM, l'IFREMER et l'ORSTOM, ont élaboré un programme de recherche intitulé « Distribution et comportement des thons exploitables en sub-surface dans la Zone Economique Exclusive de Polynésie Française : aides à l'aménagement de l'espace halieutique, à la mise en oeuvre des stratégies de pêche et au développement durable de l'exploitation ».

Ce programme qui prévoit la réalisation de campagnes à la mer (150 jours par an pendant deux années) a obtenu une aide financière du Territoire pour l'équipement et le fonctionnement du navire de l'ORSTOM « Alis » pour la durée de l'étude. Ces campagnes dont le prologue a été mené à bien en juillet/août 1993, peuvent être classées en deux catégories :

- \* des campagnes « distribution » au cours desquelles seront effectuées des pêches à l'aide de palangres instrumentées, des sondages en écho-intégration et des relevés des principaux paramètres physico-chimiques; ces observations permettront de préciser la répartition des différentes espèces et les préférences environnementales de chacune d'entre elles.

- \* des campagnes « comportement » qui permettront, à partir d'écho-intégration, de marquages acoustiques, de DCP instrumentés, de relevés hydrologiques et de prélèvements biologiques, de mieux appréhender le déterminisme de l'agrégation des poissons et leurs relations avec les différentes composantes de leur environnement.

Les différents contextes, géographique, physico-chimique, biologique et halieutique de l'étude ont été détaillés dans le rapport définitif de la campagne « ECOTAPP » (22 juin - 18

août 1993) qui a été très largement diffusé en avril 1995. Les matériels et les méthodes ont été également décrits à cette occasion. Il ne paraît donc pas opportun d'y revenir en détail (sauf modification importante) dans le rapport de chaque campagne où nous donnerons le détail des opérations effectuées, l'inventaire des observations relevées et les premiers résultats qui en découlent.

## 1 - LES OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE ECOTAP01

Cette mission, programmée dans le cadre du programme conjoint EVAAM-IFREMER-ORSTOM visant à étudier le comportement et la distribution des thonidés exploitables en subsurface dans la ZEE de la Polynésie Française constitue la première campagne d'une série de huit réparties sur deux années, et ayant pour objectifs :

- l'acquisition d'informations qui permettront de mieux cerner la distribution spatio-temporelle des espèces de thonidés (*Thunnus albacares*, *T. obesus* et *T. alalunga*) convoitées par la pêche palangrière,
- l'étude de la répartition bathymétrique préférentielle des espèces en fonction des caractéristiques physico-chimiques des masses d'eau,

Cette première campagne s'est intéressée plus particulièrement à la zone océanique de l'archipel de la Société en situation hydroclimatologique normale de saison froide.

## 2 - MATERIEL EMBARQUE

### 2.1 - La palangre monofilament et son instrumentation

#### 2.1.1 - Le matériel de pêche

Le matériel destiné aux opérations de pêche à la palangre est composé par un treuil enrouleur, un lanceur ("shooter"), la ligne mère et les avançons ainsi que tout le matériel nécessaire au gréement de la ligne (bouées intermédiaires, bouées gonio, petit matériel de réparation, ...).

Le treuil hydraulique enrouleur de marque BOPP a une capacité d'environ 25 milles de nylon monofilament de 3 mm de diamètre. Les avançons sont d'une longueur de 6 brasses (environ 11 mètres) et d'un diamètre de 2 mm. A une extrémité est fixé l'hameçon (hameçon avec ardillon MUSTAD 8/0), à l'autre une attache rapide ("snap").

#### 2.1.2 - L'instrumentation de la palangre

La palangre est instrumentée avec deux types d'appareils: des enregistreurs de profondeur de marque MICREL (modèle P2T : pression, température, temps) placés sur la ligne mère au centre des éléments et des horloges (HT = Hoock Timer) montées sur les avançons.

Chaque module MICREL (module LL600) comporte 2 canaux. Le premier canal enregistre la profondeur entre 0 et 600 m, et le second la température. Les modules sont scellés hermétiquement. La programmation de ces modules à partir d'un micro-ordinateur, ainsi que le transfert des informations sur le disque dur d'un micro-ordinateur se font par l'intermédiaire d'un « data pencil » relié à un port série RS232.

Deux modèles d'horloges ("hoock timer") ont été utilisés. Le premier avait été fabriqué localement (équipe Logistique du Centre IFREMER de Tahiti) à l'occasion de la campagne ECOTAPP réalisée à bord de l'ALIS de juin à août 1993. Les plans de ces horloges nous avaient été gracieusement fournis à l'époque par nos collègues du laboratoire NMFS de Honolulu. Le deuxième type d'horloges, plus récent, a été fabriqué par la société MICREL

conformément aux plans précédents. Ces deux types d'horloges fonctionnent donc selon le même principe. Elles sont constituées de petites horloges à quartz dont la mise en route est commandée par un interrupteur à mercure maintenu en position ouverte par un aimant. La libération de l'aimant lorsqu'une traction suffisante s'exerce sur l'hameçon provoque la fermeture du circuit et la mise en route de l'horloge. L'ensemble est noyé dans un cylindre de résine à inclusion.

## 2.2 - Le matériel pour la collecte de données "environnement"

### 2.2.1 - La sonde CTD Seacat SBE19

Matériel du N/O "Alis", la sonde Seacat SBE19 (Sea-Bird Electronics, Inc.) permet l'acquisition simultanée de données de pression, température, salinité, oxygène dissous et de lumière (irradiance) au cours de stations hydrologiques. Les données sont stockées dans la mémoire vive de l'appareil à une fréquence définie par l'utilisateur puis transférées sur un micro-ordinateur via le port série afin d'y être traitées.

### 2.2.2 - Le thermosalinographe Sea-Bird SBE21

Matériel du N/O "Alis", le thermosalinographe SBE21 permet une acquisition en continu de données de température de surface (SST) et de salinité de surface (SSS).

Le système d'acquisition des informations est composé du thermosalinographe Sea-Bird SBE21 comprenant l'unité de mesure avec les deux capteurs de température et salinité, et d'une boîte de jonction. Celle-ci est reliée à un micro-ordinateur par l'intermédiaire d'une liaison série RS232. Une deuxième liaison série RS232 est connectée à un récepteur de positionnement par satellite, permettant l'acquisition simultanée des données de navigation.

### 2.2.3 - Le système XBT d'acquisition et de transmission de profils de température via ARGOS

Matériel du N/O "Alis", ce système XBT est composé:

- d'un lanceur, de type SIPPICAN LM3A qui reçoit la cartouche contenant la sonde (sonde T4 ou T6 SIPPICAN),
- un coffret interface effectuant les mesures, les conversions analogique/numérique avant transmission à l'ordinateur. Il contient l'émetteur ARGOS qui reçoit les messages codés transmis par le micro-ordinateur et gère leur émission directe vers le satellite. Ce dernier est relié, par une liaison RS232C, à un micro-ordinateur qui gère l'acquisition, l'enregistrement, l'exploitation et la transmission des données.

## 2.3 - Matériel utilisé lors des opérations d'évaluation acoustique

Le sondeur utilisé est un sondeur scientifique de marque SIMRAD modèle EK500. Il s'agit fondamentalement d'un écho-sondeur scientifique modulable trifrèquence à performance élevée, possédant un système de réception très précis, et permettant une analyse en parallèle de chacune des fréquences. Le système SIMRAD EK500 est un système sondeur compact qui fournit à la fois :

- un sondeur scientifique à haute performance,
- un module d'écho-intégration,
- un système d'analyse des « Target Strength » c'est à dire l'analyse de la réponse des cibles individuelles par la méthode dite « Split Beam » ou faisceau partagé.

Le système EK500, qui a été installé à poste fixe à bord de l'Alis pour la durée du programme, est équipé avec deux fréquences : 38 et 120 kHz. Les bases acoustiques ont été

montées à poste fixe sous la coque du bateau. La base 120 kHz est une base « Single Beam » ou simple faisceau. Elle ne permettra donc que des opérations d'écho-intégration. La base 38 kHz est une base « Split Beam » ou base à faisceau partagé. Elle permettra alors de travailler à la fois en mode écho-intégration et en mode analyse des TS ou Target Strength (étude des réponses individuelles de cibles isolées).

Une base « Split Beam » se comporte en émission comme une base classique (simple faisceau) avec son axe acoustique et son diagramme de directivité. En mode réception, elle est partagée en quatre secteurs angulaires de 90° se comportant comme quatre bases strictement identiques. Lorsqu'une cible isolée a été localisée à l'intérieur du faisceau acoustique, l'analyse du déphasage existant entre les réponses obtenues sur les différents secteurs angulaires permet de localiser avec précision la cible à l'intérieur du faisceau acoustique et d'en déduire la valeur de TS de cette cible.

Le sondeur EK500 est relié à un micro-ordinateur type PC via une liaison ETHERNET. Un progiciel fourni par SIMRAD permet l'acquisition d'un certain nombre d'informations appelées « télégrammes ». Parmi les observations qu'il est possible de recueillir on trouve par exemple les données de navigation (heure et position), les échogrammes, les écho-traces (données Split Beam), les tables de résultats des valeurs d'intégration ou de TS... Toutes ces données peuvent être stockées sur le disque dur du micro-ordinateur pour être rejouées et/ou analysées ultérieurement.

La quantité de données à sauvegarder dépend évidemment des observations que l'on souhaite conserver, mais elle devient vite très importante. Aussi, le micro-ordinateur a été connecté à un système de sauvegarde externe. Ce système de marque Hewlett Packard, modèle SureStore Tape 2000 permet la sauvegarde des données sur des cassettes DDS (Digital Data Storage). Chaque cassette permet ainsi la sauvegarde de 1,3 giga octets de données. Ce système est piloté par un logiciel appelé Sytos plus fonctionnant sous Windows

### 3 - LES OPERATIONS DE RECHERCHE

#### 3.1 - La pêche à la palangre instrumentée

##### 3.1.1 - Installation de la palangre

Le treuil hydraulique enrouleur a été placé dans l'axe longitudinal du navire de sorte que la ligne mère se situe dans l'axe de la potence de virage installée juste en arrière du treuil de câble bâbord. Une seconde potence a été installée sur la partie médiane de la plage arrière, sous l'enrouleur de chalut, assurant le renvoi de la ligne sur le lanceur lors du filage de la ligne.

Disposé au milieu du tableau arrière, le lanceur permet le filage de la ligne mère à une vitesse réglable. Afin d'assurer l'accrochage régulier des avançons sur la ligne mère, une alarme sonore munie d'un pas de temps réglable a été confectionnée par le laboratoire électronique de Centre ORSTOM de Tahiti. Le schéma d'installation à bord du matériel palangre est représenté sur la figure 1.

La palangre (fig. 2) est maintenue en position horizontale par une série de deux bouées de 18 litres fixées à la ligne mère par deux "snaps" montés en "patte d'oie" au bout d'un orin de 25 brasses (environ 45 mètres). Chaque extrémité de la palangre est fixée à une bouée équipée d'une balise gonio.

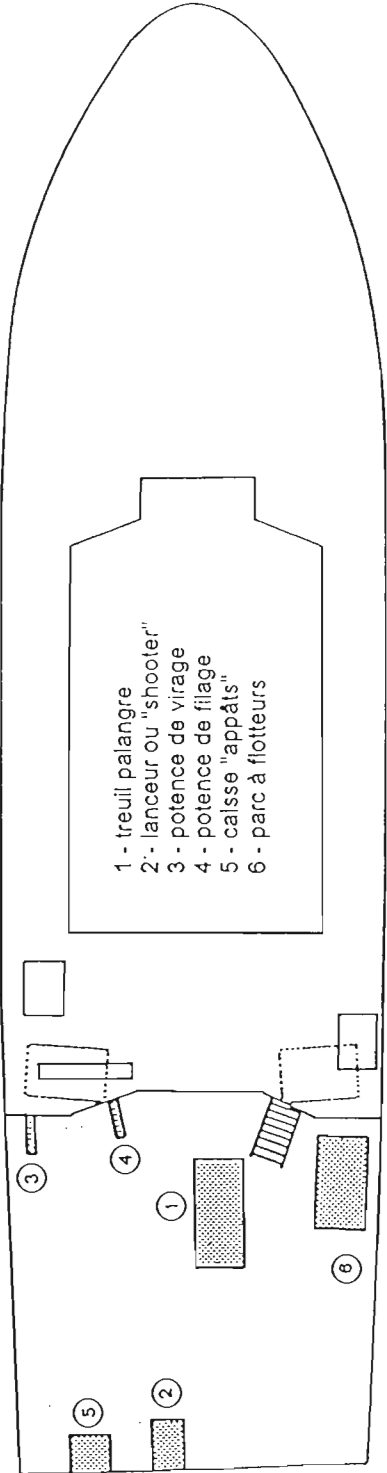
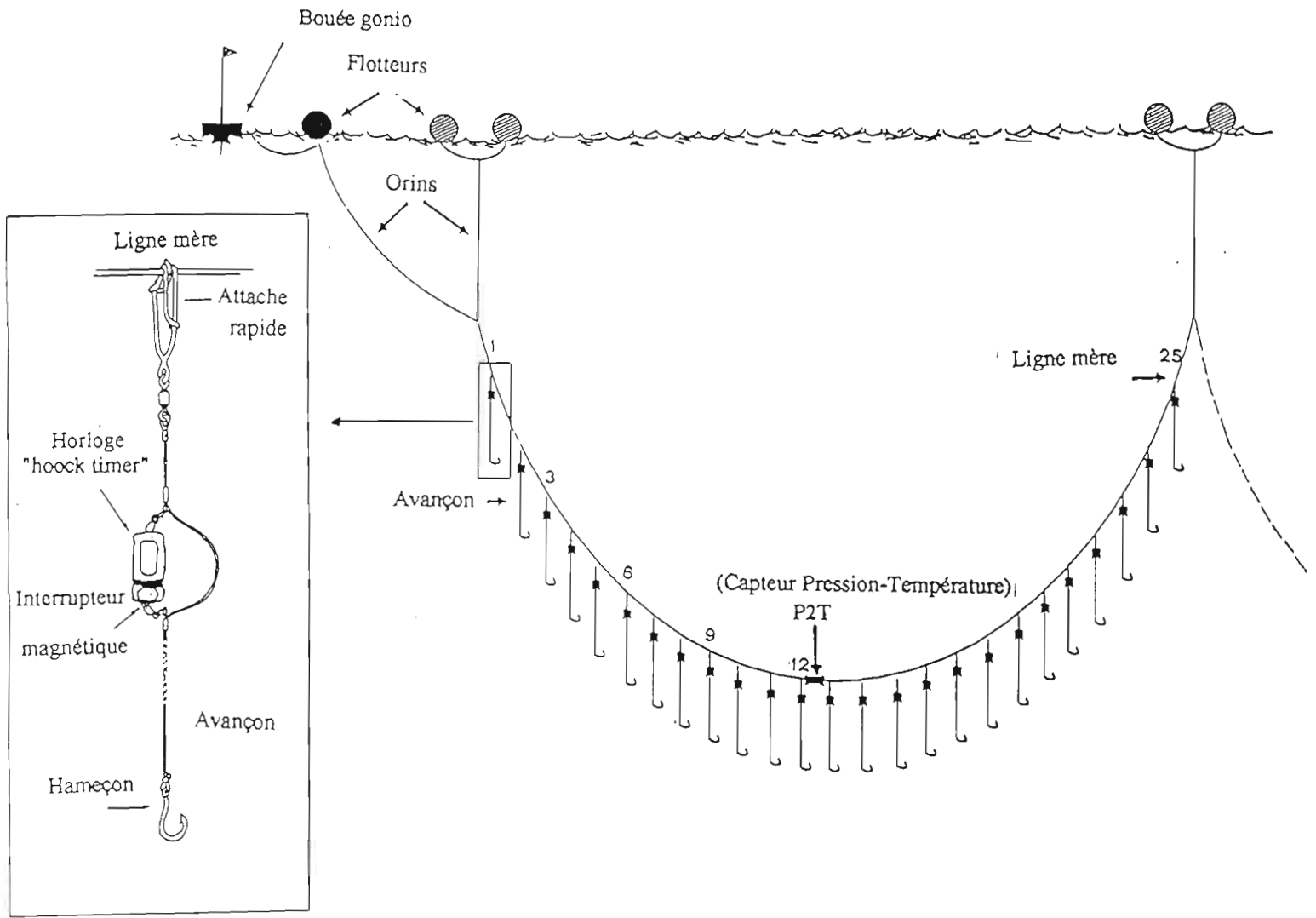


Figure 1 : Disposition de l'ensemble du matériel de pêche à la palangre monofilament sur le N/O Alis

Figure 2 : Représentation schématique d'un élément de la palangre monofilament instrumentée.





### 3.1.2 - Pose de la palangre instrumentée

De façon générale, la palangre était mouillée vers 6 heures du matin pour être relevée vers 13 heures soit 7 heures de temps de pose environ. Les temps de filage et de virage ont varié respectivement entre 2h00' et 2h30', et entre 3h00' et 4h00' environ selon le nombre d'hameçons posés. Ces palangres équipées de 450 à 570 hameçons étaient composées d'éléments de 25 hameçons, la distance entre les avançons d'un même élément étant de 50 m.

Afin de tester l'efficacité relative de différents appâts sur les captures, l'encornet de Nouvelle-Zélande et le hareng de la mer du Nord ont été utilisés simultanément. Pour faciliter la collecte des données et assurer une bonne répartition des observations sur la zone explorée par la palangre, à chaque opération chacun des appâts a été utilisé en alternance par série de 50 hameçons.

La stratégie de pêche fut identique à celle utilisée en 1993. Les profondeurs maximales atteintes par les différents éléments de la palangre ont varié entre 200 et 550 m. Cette variabilité, alors que les caractéristiques du filage (vitesse du navire, vitesse du shooter...) ont été au maximum standardisées d'une pêche à l'autre, est à imputer essentiellement à la présence de courants plus ou moins forts selon les différents sites prospectés.

Outre les horloges montées sur tous les avançons (fig. 2), chaque palangre était équipée d'enregistreurs de profondeur (P2T). Compte tenu du nombre de P2T disponibles, seul 1 élément sur deux a pu être instrumenté, l'immersion des éléments qui en étaient dépourvus étant obtenue par extrapolation. En général, les P2T furent placés au point médian des éléments afin d'obtenir l'évolution temporelle de la profondeur maximale au cours de la pose. Ainsi, pour des éléments de 25 hameçons, le P2T était placé entre les hameçons n°12 et n°13. Lors de certaines poses, afin de mieux décrire le profil dans le temps d'un élément, un P2T intermédiaire a été placé sur certains éléments entre les avançons n°6 et n°7 (fig. 2).

A la fin de chaque pose, une station hydrologique avec la sonde SeaCat SBE19 a été réalisée afin d'acquérir des données de température, salinité, oxygène dissous et de lumière jusqu'à 600 à 700 m de profondeur.

### 3.1.3 - Informations collectées

Les données collectées lors de chaque pose sont reportées dans cinq fichiers ou groupe de fichiers:

- Fichier station: il comprend les caractéristiques générales de la station, en particulier la météo, les positions et heures de début et de fin du filage et du virage de la palangre, les caractéristiques de l'engin utilisé et les captures en poids et en nombre des principaux groupes d'espèces.

- Fichier palangre/poisson : il comprend, pour chaque poisson capturé et horloge déclenchée, le numéro de la station, la position de l'hameçon sur l'ensemble de la palangre et sur l'élément, les heures de relevage et de mordage (si cette dernière est disponible), la profondeur de pêche de l'hameçon et le numéro d'ordre de l'individu capturé.

- Fichier biométrie : il renferme toutes les observations biologiques réalisées sur chaque individu capturé: numéro d'ordre de la capture, espèce, taille et poids et pour les espèces principales sont notées le sexe, le poids et le stade de maturation des gonades, indice de réplétion et degré de digestion pour les estomacs, nature des prélèvements effectués (contenu stomacal, gonades, otolithes).

- Fichier P2T : il est défini par un numéro de station et un numéro P2T et comprend les données Profondeur - Température - Temps collectées. Ils sont obtenus à partir du progiciel MEMO (V. 1.31 - MICREL).

- Fichier Hydro : il est défini par un numéro de mission et un numéro de station et comprend les données de profondeur, température et salinité, oxygène dissous et de lumière collectées par la sonde Sea-Cat.

Des observations complémentaires, non reportées dans les fichiers précédents, ont également été effectuées chez la plupart des espèces sur la présence ou non d'une vessie natatoire. Lorsque cela était possible, des mensurations ont été effectuées sur l'état de la vessie natatoire (gonflée ou non, grasseuse ou non), ainsi que sur sa taille.

### 3.2 - L'environnement hydrologique

La description de l'environnement hydrologique (température, salinité oxygène dissous et lumière en fonction de la profondeur) est réalisé principalement à partir des observations effectuées grâce à la sonde Sea-Cat SBE19 lors de stations effectuées à chaque pêche à la palangre. Afin de compléter ces informations, le thermosalinographe, permettant l'obtention en continu des données de température et de salinité de surface a été systématiquement employé au cours de la campagne. Enfin, le système XBT Argos a permis également de compléter les observations de température en fonction de la profondeur lors de lancers effectués pendant la route du navire.

### 3.3 - Les évaluations acoustiques et la description de l'environnement biologique

Au cours de la campagne ECOTAP01 seule la fréquence 38 kHz a été utilisée, la fréquence 120 kHz se révélant d'emblée trop bruitée dès que le bateau dépasse la vitesse de 6 noeuds.

Les observations acoustiques ont été systématiquement réalisées en continu le long du parcours effectué et lors des opérations de pêche à l'exception cependant des périodes de filage de la palangre. Ces observations ont été réalisées depuis la surface jusqu'à 500 m de profondeur. Afin de permettre une meilleure description de l'environnement biologique des différentes zones de pêche à la palangre, les stations palangre ont été regroupées par deux afin de réaliser la stratégie suivante sur 48 heures :

- Zone de pêche N
  - filage de la palangre N° 1 avec intégration et mesures de TS pendant le filage,(06h00 - 08h00),
  - à la fin du filage et après avoir réalisé la station hydrologique à la sonde Sea-Cat, intégration le long de radiales disposées de part et d'autre de la palangre (08h00 - 13h00),
  - virage de la palangre N°1 sans intégration (13h00 - 17h00)
  - après le virage de la palangre N°1 et de nuit, intégration et mesures de TS le long d'un parcours en créneau incluant les stations pêche à la palangre N°1 et N°2 (17h00 - 06h00),
  - filage de la palangre N° 2 avec intégration et mesures de TS pendant le filage,(06h00 - 08h00),
  - à la fin du filage et après avoir réalisé la station hydrologique à la sonde Sea-Cat, intégration le long de radiales disposées de part et d'autre de la palangre (08h00 - 13h00),
  - virage de la palangre N°2 sans intégration (13h00 - 17h00),
  - après le virage de la palangre N°2 et de nuit, intégration et mesures de TS le long d'un parcours en ligne droite en direction de la zone de pêche N+1 (17h00 - 06h00),
- Zone de pêche N+1 : le cycle sur 48 heures décrit précédemment se répète pour chaque zone de pêche.

## 4 - DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE

### 4.1 - Déroulement général de la campagne

Le début de la campagne, initialement prévu le 03 juillet a dû être différé au 10 juillet suite à un retard dans l'installation du treuil palangre et du moteur d'entraînement de sa pompe hydraulique. Ce dernier a pu être installé définitivement le 06 juillet, et l'ensemble de l'installation testé dans les conditions réelles d'utilisation le 07 juillet. L'Alis a alors pu gagner son port d'attache, le quai du Centre IFREMER de Vairao le 08 juillet pour y embarquer le complément de matériel scientifique, ainsi que les appâts nécessaires aux opérations de pêche.

L'appareillage a eu lieu du quai de Vairao le lundi 10 juillet à 17h30. Le programme de la campagne, qui prévoyait à l'origine la réalisation de 16 pêches à la palangre monofilament instrumentée a du être profondément remanié, et seule la partie de l'Archipel de la Société située à l'ouest de Tahiti a pu être prospectée.

Cette campagne s'est déroulée dans des conditions de mer relativement clémentes, ce qui a grandement facilité les différentes opérations de pêche et de prospection acoustique. Dans son ensemble le fonctionnement des divers instruments scientifiques utilisés s'est révélé satisfaisant. Quelques améliorations seront cependant à apporter sur les horloges MICREL, notamment en ce qui concerne la tenue des aimants. D'autre part, la fréquence 120 khz du sondeur SIMRAD EK500 se révèle trop bruitée pour être utilisée à une vitesse supérieure à 6 noeuds.

La campagne ECOTAP01 s'est achevée le 20 juillet 1995 à 07h00 avec l'arrivée de l'Alis au port de pêche de Papeete.

### 4.2 - Personnel embarqué

Nom	Prénom	Fonction	Organisme
ABBES	René	Chercheur	IFREMER, Tahiti
BACH	Pascal	Chercheur	ORSTOM, Tahiti
GALLOIS	Francis	Electronicien	ORSTOM, Nouméa
JOSSE	Erwan	Chercheur	ORSTOM, Tahiti
SEVELLEC	Jean	Electronicien	ORSTOM, Brest

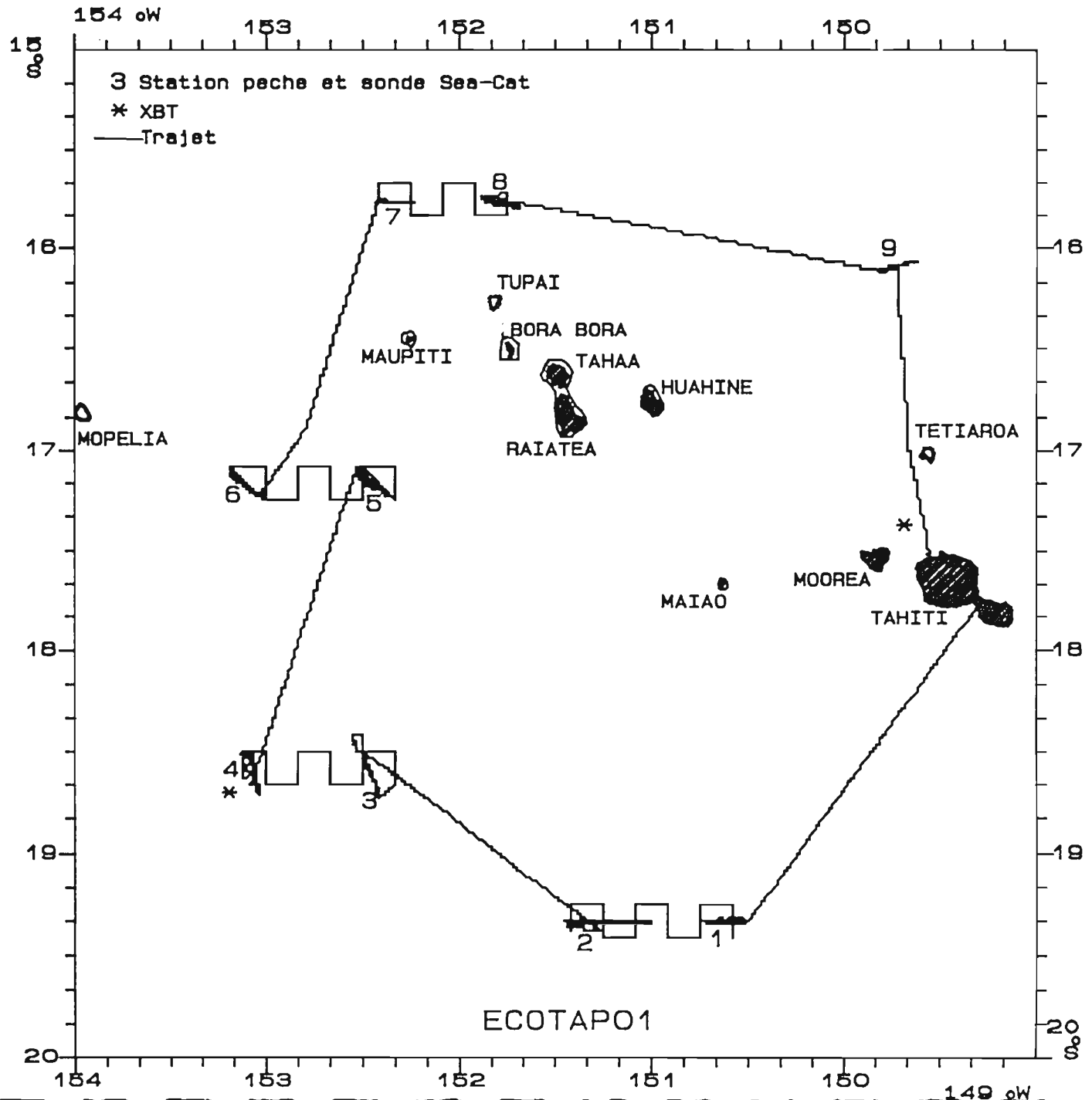
### 4.3 - Trajets et travaux effectués (fig. 3)

#### 4.3.1 - En continu

Acquisition, tout au long du parcours réalisé, des données « échogrammes » et « écho-traces » en temps réel et des tables d'intégration et de TS par strates de profondeur (10 strates de 50 m d'épaisseur entre la surface et - 500 m), tous les milles nautiques parcourus. Ces acquisitions se font automatiquement sur un micro-ordinateur DELL 466 NP connecté au sondeur EK500 via une liaison ETHERNET. Une fois par jour, généralement lors du virage de la palangre, les données transférées sont transférées sur cassettes DDS utilisées avec le système SureStore 200 d'HEWLETT PACKARD.

Toutes les cinq minutes: enregistrement automatique de la position du navire, de la température et de la salinité de surface. Ces acquisitions se font automatiquement sur un ordinateur portable IPC connecté d'une part au positionneur satellite de la passerelle, et d'autre part à un thermosalinographe de surface. Les programmes de saisie automatique ont été mis au point au centre ORSTOM de Nouméa.

Figure 3 : Trajets et travaux effectués durant la campagne ECOTAP01



#### 4.3.2 - En station

Réalisation de 9 stations pêche à la palangre monofilament instrumentée au large des îles de l'Archipel de la Société. Ces palangres, munies de 500 à 550 hameçons le plus souvent, étaient filées le matin vers 06h00 et virées généralement à partir de 13h00. A chaque palangre, généralement à la fin du filage, une station hydrologique avec la sonde SeaCat SBE19 était effectuée afin de déterminer les conditions hydroclimatiques de la zone.

### 5 - DEPOUILLEMENT DES DONNEES, RESULTATS PRELIMINAIRES

#### 5.1 - Les données hydrologiques

Durant la campagne, 2 lancers d'XBT (profil vertical de température) et 9 sondes SeaCat SBE19 (profils verticaux de température, de salinité, d'oxygène dissous et de lumière) ont été réalisés (figure 3). Quant au thermosalinographe, il a permis la collecte de couples de valeurs température de surface et salinité de surface toutes les cinq minutes le long des trajets réalisés.

L'analyse de ces données sera réalisée conjointement aux analyses des pêches à la palangre instrumentée et des prospections acoustiques. On peut toutefois effectuer les constatations suivantes sur les observations de surface :

- la température de surface a varié entre 26,45 et 28,29°C. La zone apparaît dans l'ensemble assez homogène avec au sud de 18°S des températures inférieures à 27°C et au nord de cette même latitude des températures supérieures à 27°C. Il n'apparaît pas de structures thermiques particulières à l'exception de la zone située par 17°05'N et entre 152°30' et 153°W (correspondant aux stations palangres 5 et 6) où un petit front thermique d'une amplitude de 1°C a été localisé.
- la salinité de surface a varié entre 35,467 et 36,065 ‰. Dans l'ensemble elle évolue assez régulièrement sauf dans la région comprise entre 19 et 19°20'N, 151°25' à 152°00'W où apparaît un petit front de salinité. C'est d'ailleurs dans cette région que les valeurs minimale et maximale ont été observées. Cette zone se situe immédiatement dans l'ouest d'un haut fond dénommé Mont de Rigault de Genouilly à proximité duquel la station pêche N°2 a été effectuée.

Des observations effectuées avec la sonde Sea-Cat SBE19, il est difficile en l'état actuel d'avancement dans le dépouillement des données d'en tirer un schéma général de la structure hydrologique profonde de la région prospectée au cours de la campagne ECOTAP01. A titre d'exemple nous avons cependant représenté à la figure 4 les profils de température, salinité et d'oxygène dissous en fonction de la profondeur observés au cours de trois stations :

- dans une zone non perturbée (station N°8) par 15°47.37'S - 151°40.53'W,
- à proximité du front de température (station N°6) par 17°14.55S - 151°03'20'W,
- à proximité du front de salinité (station N°2) par 19°20.40'S - 151°12.20'W.

#### 5.2 - Les pêches à la palangre monofilament

Il est bien évidemment trop tôt pour fournir des résultats détaillés des pêches expérimentales effectuées et, compte tenu du volume de données à traiter, les informations sur la distribution des captures en fonction de la profondeur et des conditions hydrologiques ne sont pas encore disponibles. Aussi nous nous contenterons ici de donner quelques résultats bruts accompagnés de quelques constatations préliminaires que ces derniers nous inspirent.

##### 5.2.1 - Distribution et caractéristiques des pêches effectuées

Le tableau 1 présente les principales caractéristiques des pêches effectuées et notamment la date, la position et l'heure du début de filage, ainsi que le nombre d'éléments et le nombre d'hameçons posés.

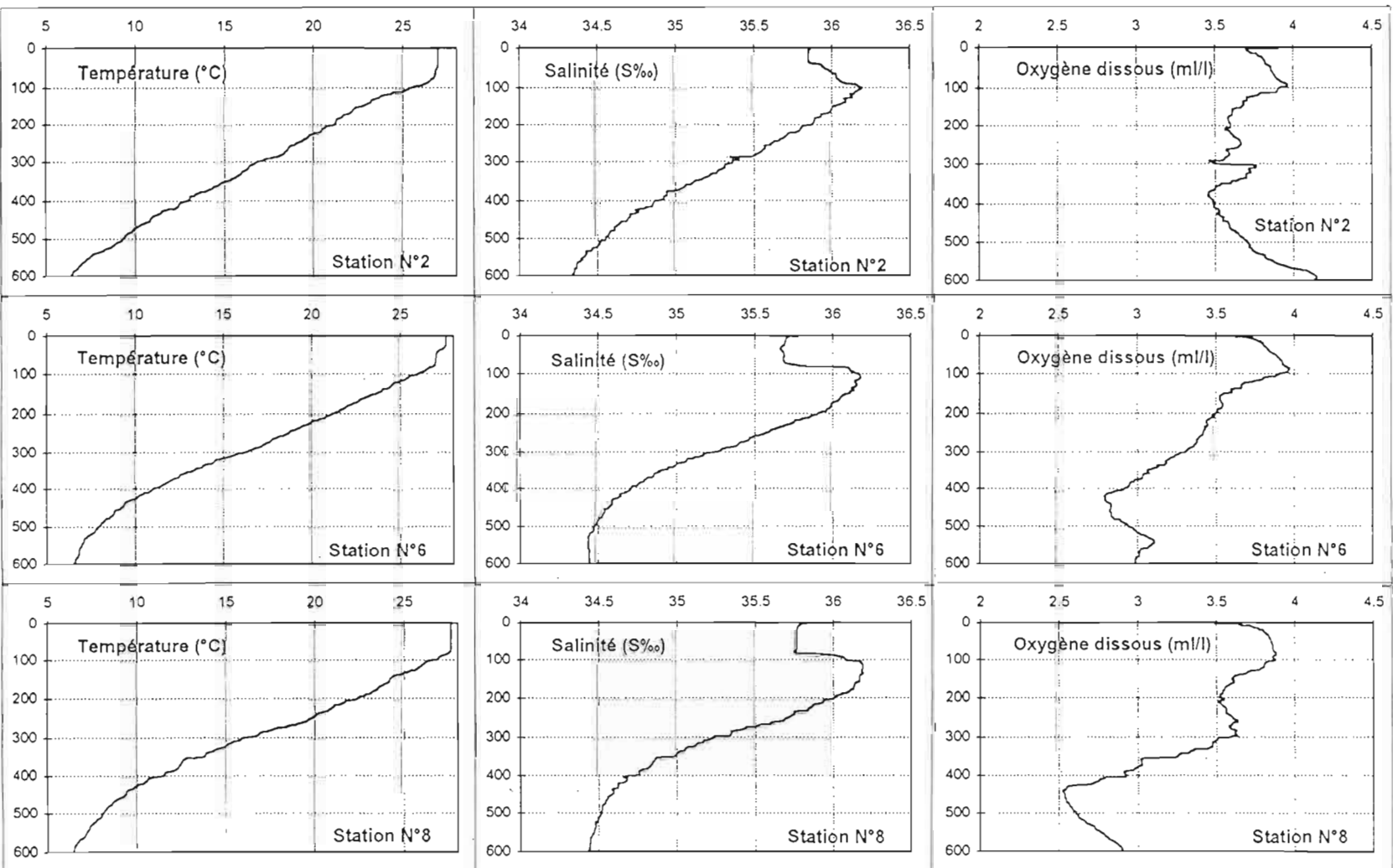


Figure 4 : Profils de température, salinité et oxygène dissous, obtenus avec la sonde Sea-Cat, sur trois stations jugées représentatives des principales situations hydrologiques rencontrées

Tableau 1 : Position et principales caractéristiques des pêches réalisées durant la campagne ECOTAP01.

Station	Date	Latitude		Longitude		Heure début	Nbre éléments	Nbre hameçon
		Deg	Min	Deg	Min			
1	11/07/95	19	19	150	31	06:30	18	450
2	12/07/95	19	20	151	26	06:10	23	570
3	13/07/95	19	31	152	29	06:07	22	549
4	14/07/95	18	29	153	4	06:05	22	549
5	15/07/95	17	5	152	31	06:12	19	461
6	16/07/95	17	5	153	10	06:01	22	542
7	17/07/95	15	45	152	25	06:06	22	549
8	18/07/95	15	45	151	51	06:05	21	527
9	19/07/95	16	6	149	48	06:00	21	521
TOTAL								4718

## 5.2.2 - Les espèces capturées

Les 4718 hameçons mouillés à l'occasion des 9 calées réalisées pendant la campagne ont permis la capture de 109 poissons appartenant à 14 espèces. Ces chiffres ne comprennent pas les poissons qui ont été perdus lors du gaffage ni ceux dont les requins ou les mammifères marins n'ont laissé que la tête. Ces espèces sont énumérées dans le tableau 2 qui donne pour chacune d'entre elles un code choisi arbitrairement pour faciliter l'analyse des résultats, le nom commun, le nom scientifique, le nombre d'individus ainsi que les poids extrêmes et moyens.

Dans ce même tableau est également présenté, pour chacune des espèces, le pourcentage des individus capturés en fonction du type d'appât utilisé. En règle générale les effectifs sont trop faibles pour que l'on puisse en tirer des conclusions. Toutefois, pour les espèces les mieux représentées, un avantage net se dégage en faveur du hareng pour les germon et le thon obèse alors que l'encornet paraît légèrement plus performant sur le marlin rayé.

Tableau 2 : Les espèces capturées durant la campagne ECOTAP01.

Code	Nom commun	Nom scientifique	Nbre	Poids mini.	Poids maxi	Poids moyen	Appât %	
							Calmar	Hareng
ALE	"Lancetfish"	<i>Alepisaurus ferox</i>	8	0,5	7	4,1	50	50
BRD	Barracuda	<i>Sphyræna barracuda</i>	2	2	4,5	3,3		100
ESP	Espadon	<i>Xiphias gladius</i>	2	31	245	138		100
GER	Germon	<i>Thunnus alalunga</i>	48	12	30	22,9	29,2	70,8
MRB	Marlin bleu	<i>Makaira mazara</i>	1			67	100	
MRC	Marlin à rostre court	<i>Tetrapturus angustirostris</i>	4	10	17	14,8	50	50
MRR	Marlin rayé	<i>Tetrapturus audax</i>	16	43	128	89,8	56,3	43,7
RBL	Requin bleu	<i>Prionacea glauca</i>	3	45	70	60	33,3	66,7
RZN	Poisson lune long	<i>Ranzania sp.</i>	1			5	100	
RVI	Raie violette	<i>Dasyatis violacea</i>	1			5	100	
SAU	Saumon des Dieux	<i>Lampris regius</i>	2	39	47	43		100
THZ	Thazard	<i>Acanthocybium solandri</i>	3	12	18	15,7		100
TJO	Thon à nag. jaunes	<i>Thunnus albacares</i>	6	15	42	25,8	83	17
TOB	Thon obèse	<i>Thunnus obesus</i>	12	6	87	31,1	33,3	66,7

## 5.2.3 - Les captures

Les 4718 hameçons mouillés durant la campagne ont capturé 3825 kg de poissons. La ventilation de ces captures (en nombre d'individus et en poids) par station et par espèce ou groupe d'espèces est donnée au tableau 3.

Tableau 3 : Détail des captures réalisées à chaque pêche durant la campagne ECOTAP01.

Station	Germon		Thon obèse		Thon jaune		Marlins		Espadon		Requins		Divers commercial		Divers non commercial		TOTAL	
	nbre	poids	nbre	poids	nbre	poids	nbre	poids	nbre	poids	nbre	poids	nbre	poids	nbre	poids	nbre	poids
1	4	93	1	43			2	175							1	5	8	316
2	9	214	4	82	3	73	4	265					2	86	4	20	26	740
3	11	267	1	7			2	34					1	17	1	7	16	332
4	4	95	1	36	1	15	2	112							1	2	9	260
5	9	201	1	53			3	226					1	18			14	498
6	5	105			2	63					1	65			1	7	9	240
7	4	72	1	24			3	249	2	276	1	70			1	1	12	692
8							4	413			1	45			2	7	7	465
9	2	52	3	128			1	89					1	12	1	1	8	282
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>1099</b>	<b>12</b>	<b>373</b>	<b>6</b>	<b>151</b>	<b>21</b>	<b>1563</b>	<b>2</b>	<b>276</b>	<b>3</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>133</b>	<b>12</b>	<b>50</b>	<b>109</b>	<b>3825</b>

Les trois espèces de thons réunies constituent la plus grande partie des captures en nombre puisqu'elles représentent plus de 60% des prises (tableau 4). On trouve ensuite les espèces à rostre avec 21% des captures en nombre. Exprimées en poids, ce sont les captures d'espèces à rostre qui arrivent en tête (48%), suivies par les thons (42%).

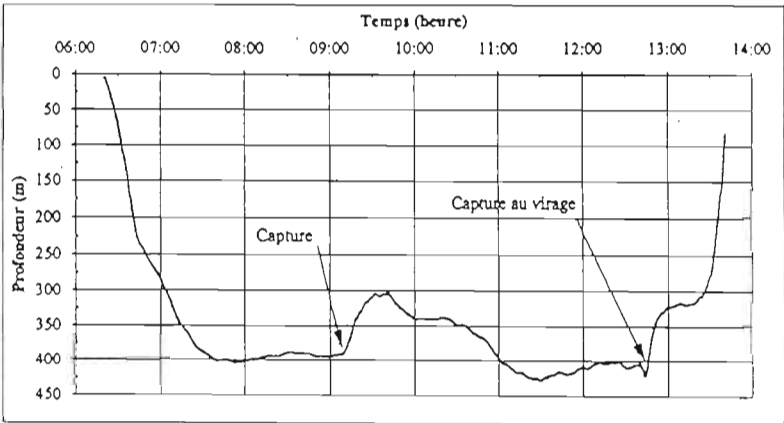
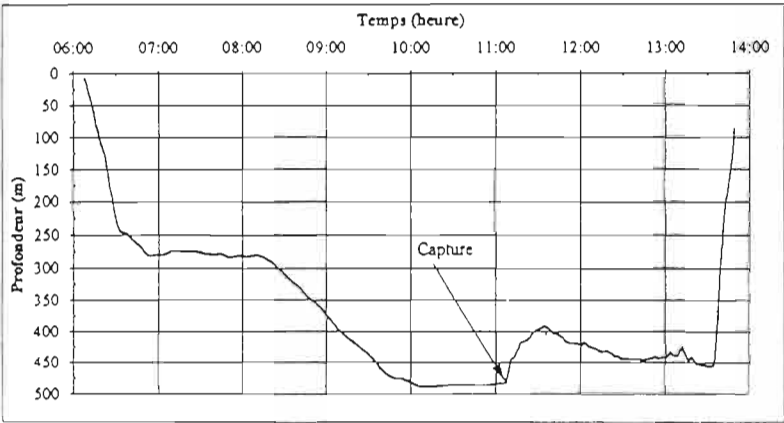
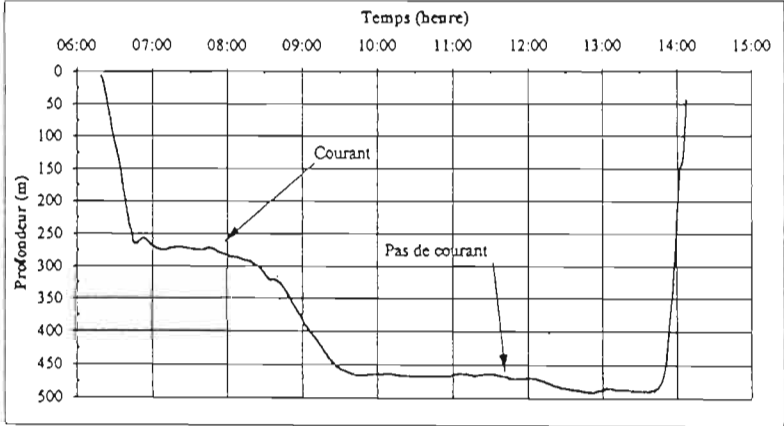
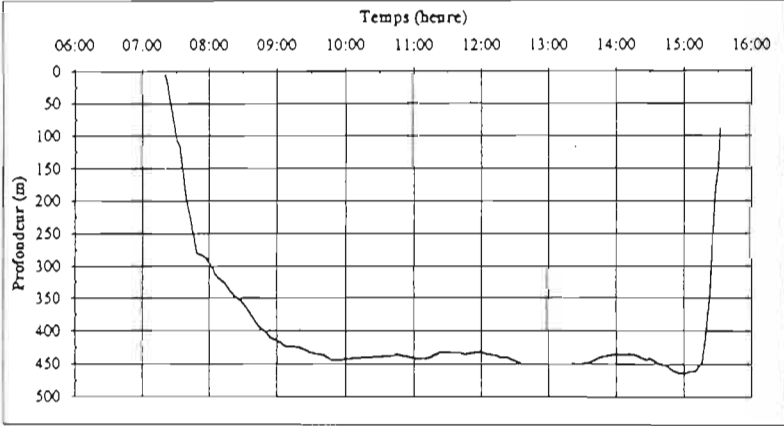
Tableau 4 : Composition des captures et rendements en poids et nombre obtenus pour les principales espèces ou groupes d'espèces durant la campagne ECOTAP01

Espèces ou groupes d'espèces	Nombre		Poids	
	Pourcentage	Nbre /100 hameçons	Pourcentage	Kg/100 hameçons
Germon	44,0	1,02	28,7	23,29
Thon obèse	11,0	0,25	9,8	7,91
Thon jaune	5,5	0,13	3,9	3,20
Espèces à rostre	21,1	0,49	48,1	38,98
Requins	2,8	0,06	4,7	3,82
Divers commercial	4,6	0,11	3,5	2,82
Divers non commercial	11,0	0,25	1,3	1,06
<b>Total thons</b>	<b>60,5</b>	<b>1,40</b>	<b>42,4</b>	<b>34,40</b>
<b>Total commercial</b>	<b>86,2</b>	<b>2,00</b>	<b>94,0</b>	<b>76,20</b>
<b>Total non commercial</b>	<b>13,8</b>	<b>0,31</b>	<b>6,0</b>	<b>4,88</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>2,31</b>	<b>100,0</b>	<b>81,08</b>

Les rendements bruts exprimés en kg pour 100 hameçons s'élèvent à 81,1 kg. Toutefois, ce chiffre comprend toutes les espèces y compris celles qui ne sont pas commercialisables en l'état actuel du marché. Ainsi, afin de pouvoir comparer nos résultats avec ceux obtenus par des flottilles professionnelles par exemple, nous avons écarté les espèces non commerciales et notamment les requins (seuls les ailerons d'individus appartenant à quelques



Figure 5 : Exemples d'enregistrements fournis par les capteurs P2T



espèces sont ramenés par les pêcheurs), et les « lancetfish ». Dans ces conditions les rendements passent à 76,2 kg/100 hameçons parmi lesquels 34,4 kg sont des thons. Chez ces derniers le germon représente 67,7% des captures en poids, suivi par le thon obèse (23,0%) et le thon jaune (9,3%).

L'analyse des données P2T, dont quelques enregistrements sont représentés sur la figure 5, nous permettra, en liaison avec les données issues des horloges d'hameçon de déterminer la profondeur réelle de chaque capture ou mordage. Le calcul de la profondeur réelle des captures et mordages sera effectué à partir du modèle établi suite à la campagne ECOTAPP (juin à août 1993). Dans le même temps, les données P2T obtenues lors de la campagne ECOTAP01 permettront d'améliorer les estimations des paramètres du modèle précédemment cité.

En liaison avec les données de la sonde Sea-Cat SBE19, chaque capture pourra également être associée à un certain nombre de variables c'est à dire, outre la date et la localisation géographique, à la profondeur, la température, la salinité, l'oxygène dissous et l'irradiance.

Les observations et prélèvements biologiques effectués sur tous les thons capturés seront analysés ultérieurement avec le concours d'équipes spécialisées. Outre l'examen des estomacs (étude du régime alimentaire des thonidés) et des gonades (état sexuel et reproduction) les prélèvements suivants ont été effectués chez les thons :

- fragments de coeur destinés à des études de génétique. Les analyses seront effectuées par le laboratoire « FISHTEC » du « Department of Biological Sciences » de l'Université de la Caroline du sud (Columbia, USA).
- otolithes. Ces prélèvements sont destinés à la fois à des études d'ageage et à des analyses des constituants microchimiques de ces pièces dures dans le cadre d'étude sur les migrations. Les analyses seront effectuées en liaison avec le laboratoire mixte IFREMER-ORSTOM de sclérochronologie de Brest (LASAA).

Le tableau 5 résume le nombre de prélèvements effectués par espèce et par sexe chez les thons.

Tableau 5: Nombre de prélèvements effectués par espèce et par sexe au cours de la campagne ECOTAP01.

	Germon		Thon jaune		Thon obèse	
	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
Coeur	6	5	1	4	5	4
Otolithes	28	11	1	3	9	4

### 5.3 - Les évaluations acoustiques

La calibration et l'étalonnage du sondeur EK500 avaient été effectués avant la campagne en présence d'un ingénieur de la société SIMRAD venu à l'occasion de l'installation de ce nouveau matériel sur l'Alis assurer un cours de formation. Les résultats de cette calibration sont joint en annexe à ce rapport.

Au cours de la campagne ECOTAP01 ce sont environ 180 heures d'enregistrement représentant 555 kilo-octets de données qui ont été effectués. L'ensemble de ces enregistrements (échogrammes, écho-traces) doit maintenant être analysé. Cette analyse devra

être effectuée en liaison avec les résultats des pêches à la palangre monofilament effectuées et en relation avec les conditions hydroclimatologiques rencontrées dans la zone d'étude.

Les analyses se feront dans un premier temps grâce au logiciel EP500 fourni avec le sondeur par la société SIMRAD.

## 6 - CONCLUSION

La campagne ECOTAP01 réalisée à bord du N/O ALIS de l'ORSTOM du 10 au 20 juillet 1995 s'inscrit dans le cadre du programme conjoint défini par l'EVAAM, l'IFREMER et l'ORSTOM et intitulé « Distribution et comportement des thons exploitables en sub-surface dans la ZEE de Polynésie Française ». Elle est la première d'une série de campagnes qui seront effectuées durant deux années consécutives sur le secteur englobant les îles de la Société, le nord-ouest des Tuamotu et les Marquises. Au cours de celles-ci, des pêches expérimentales, des prospections acoustiques et des relevés hydrologiques permettront l'acquisition de données nouvelles sur la distribution spatio-temporelle des espèces ainsi que sur l'importance des facteurs environnementaux sur leur répartition bathymétrique.

Les observations relevées durant ECOTAP01, sont en cours de dépouillement mais leur pleine exploitation ne pourra être sérieusement tentée qu'après extension des travaux à l'ensemble de la zone .

Les conditions hydrologiques nous ont semblé relativement homogènes sur l'ensemble de la zone prospectée, les variations constatées ne semblant pas de nature à favoriser d'éventuelles modifications dans la distribution ou l'abondance des espèces. Les rendements ont été assez élevés avec une valeur moyenne supérieure à 76 kg/100 hameçons pour ne compter que les espèces de valeur commerciale et notamment le marlin rayé et les germons (ces derniers constituant 60% des captures en thons).

La méthodologie mise en oeuvre, et plus particulièrement la combinaison pêches expérimentales/écho-intégration, nous est apparue satisfaisante et sera maintenue pour la future campagne ECOTAP02 qui doit intéresser le secteur des Marquises.

## 7 - BIBLIOGRAPHIE

Anonyme, 1995 - Campagne ECOTAPP. Etude du comportement des Thonidés par l'acoustique et la pêche à la palangre en Polynésie Française. N/O Alis, 22 juin-18 août 1993. Rapport définitif . Doc. dactyl., 157p

ANNEXE AU RAPPORT DE CAMPAGNE  
ECOTAP01

RESULTATS DE LA CALIBRATION  
DU SIMRAD EK 500

## Calibration Report

R/V "ALIS"

Papeete, 29.-30. June 1995

# CONTENTS

Initial check	Page 3
Comments	Page 3
Calibration results 38 kHz	Page 4
Calibration report 120 kHz	Page 5
Echograms from calibration	Page 6
Screen dumps from the LOBE measurements	Page 7
Noise vs. speed measurements	Page 8
Echograms from noise vs. speed measurements	Page 9

## Initial check:

The EK 500 was switched on when the vessel was in harbour. The echo sounder worked well, and the various functions were tested.

The navigation input telegram was missing, but when connected to the right serial line port (Port 3), the telegram was received and displayed.

The bottom depth output telegram was not connected to the ITI due to ambiguity in the EK 500 and ITI documentation. The NMEA depth telegram is available at the EK 500 serial port 3, and this telegram was fed to the ITI and also the vessels Electronic Chart Display.

The Ethernet connection to the PC with the EP 500 post processing software were checked. The logging of echogram data with EP 500 was also tested and worked well.

Checking of receiver gain, Test menue, Transceiver : 38 kHz: - 56,5 [dB/1 watt]  
120 kHz: - 59,7 [dB/1 watt]

These readings are within the tolerance limits.

Noise readings: 38 kHz wide bandwidth: - 137 dB/1 watt  
120 kHz wide bandwidth: - 135 dB/1 watt

The 38 kHz reading was to high, but this was considered to be due to the ambient noise level in the harbour.

## Comments:

### Sphere calibration:

The calibration site chosen in the lagoon just outside Papeete turned out to be an ideal site. The vessel was fixed by two anchors and a third rope to a buoy, and this gave very stable conditions for calibration. The noise level was high (up to -125 dB/1 watt at 38 kHz wide) during the sphere calibration, probably due to noise from the reef. The noise level observed had no effects on the calibration.

The 120 kHz reference target was positioned on the acoustic axis by means of the 38 kHz split-beam transceiver. At the sphere depth of 16,2 metre the angular displacement was calculated to 1,5 degree forward of the axis of the 38 kHz transducer.

The calibration results were excellent, the 120 kHz calibration ended with the default values for TS and Sv transducer gains, while the 38 kHz calibrated transducer gains were 1,1 dB above default values.

After calibrating with the sphere in the beam centre, the LOBE program was used to measure the total beam pattern on 38 kHz. The resulting TS transducer gain corresponded well with the one found with the sphere in the beam centre.

### Noise vs. speed measurements:

These were carried out in deep waters (more then 1000 metres). The noise level on 38 kHz was now reduced to a normal level with the boat still and propeller disengaged. The noise vs. speed measurements on 38 kHz were as normally observed with the propeller type and revolutions per minute used. The noise level on 120 kHz was as usual dominated by the receiver electronic noise, and not effected by vessel speed.

## CALIBRATION REPORT EK 500.

VESSEL: R/V "ALIS" DATE: 95.06.29  
 PLACE: Papeete, Tahiti EK 500 SERIAL NO: 3108  
 TRANSDUCER TYPE: ES38B SERIAL NO: 26790 FREQUENCY: 38 KHZ  
 WATER TEMP.: 27,4 °C SALINITY: 35,7 ‰ SOUND VELOCITY: 1540 M/SEC.

Ping Interval	1	1	1	sec.
Absorption Coefficient	10	10	10	dB/km
Pulse Length	SHORT	MEDIUM	LONG	
Bandwidth	WIDE	WIDE	WIDE	
Maximum Power	2000	2000	2000	W
Transmit Power	NORMAL	NORMAL	NORMAL	
Angle Sensitivity Alongship*	21,9	21,9	21,9	
Angle Sensitivity Athwartship*	21,9	21,9	21,9	
TS of Sphere		-33,7		dB
Default TS Transducer Gain	26,5	26,5	26,5	dB
Measured TS		-31,4		dB
Calibrated TS Transducer Gain		27,6		dB
Calibrated TS		-33,7		dB
Default 2-Way Beam Angle	-20,6	-20,6	-20,6	dB
Transducer data 2-Way Beam Angle		-20,9		dB
Depth of Sphere		16,9		m
Default Sv Transducer Gain	26,5	26,5	26,5	dB
Theoretical Sa		7900		m <sup>2</sup> /nm <sup>2</sup>
Measured Sa		14000		m <sup>2</sup> /nm <sup>2</sup>
Calibrated Sv Transducer Gain		27,7		dB
Calibrated Sa		8000		m <sup>2</sup> /nm <sup>2</sup>
Default -3dB Beamwidth Along. *	7,1	7,1	7,1	degrees
Default -3dB Beamwidth Athw. *	7,1	7,1	7,1	degrees
Calibrated -3dB Beamwidth Along.*		6,89		degrees
Calibrated -3dB Beamwidth Athw.*		6,89		degrees
Alongship Offset*		-0,07		degrees
Athwartship Offset*		0,21		degrees

\* Valid for split-beam transducers only

HORTEN 95.07.14.

**CALIBRATION REPORT EK 500.**

VESSEL: R/V "ALIS" DATE: 95.06.29  
 PLACE: Papeete EK 500 SERIAL NO: 3108  
 TRANSDUCER TYPE: 120-25-E SERIAL NO: 26095 FREQUENCY: 120 KHZ  
 WATER TEMP.: 27,4 °C SALINITY: 35,7 ‰ SOUND VELOCITY: 1540 M/SEC.

Ping Interval	1	1	1	sec.
Absorption Coefficient	38	38	38	dB//km
Pulse Length	SHORT	MEDIUM	LONG	
Bandwidth	WIDE	WIDE	WIDE	
Maximum Power	1000	1000	1000	W
Transmit power	NORMAL	NORMAL	NORMAL	
Angle Sensitivity Alongship*				
Angle Sensitivity Athwartship*				
TS of Sphere		-40,5		dB
Default TS Transducer Gain	23,3	23,3	23,3	dB
Measured TS		-40,5		dB
Calibrated TS Transducer Gain		23,3		dB
Calibrated TS		-40,5		dB
Default 2-Way Beam Angle	-18,3	-18,3	-18,3	dB
Transducer data 2-Way Beam Angle		-18,3		dB
Depth of Sphere		16,2		m
Default Sv Transducer Gain	23,3	23,3	23,3	dB
Theoretical Sa		987		m <sup>2</sup> /nm <sup>2</sup>
Measured Sa		905		m <sup>2</sup> /nm <sup>2</sup>
Calibrated Sv Transducer Gain		23,3		dB
Calibrated Sa		905		m <sup>2</sup> /nm <sup>2</sup>
Default -3dB Beamwidth Along. *				degrees
Default -3dB Beamwidth Athw. *				degrees
Calibrated -3dB Beamwidth Along.*				degrees
Calibrated -3dB Beamwidth Athw.*				degrees
Alongship Offset*				degrees
Athwartship Offset*				degrees

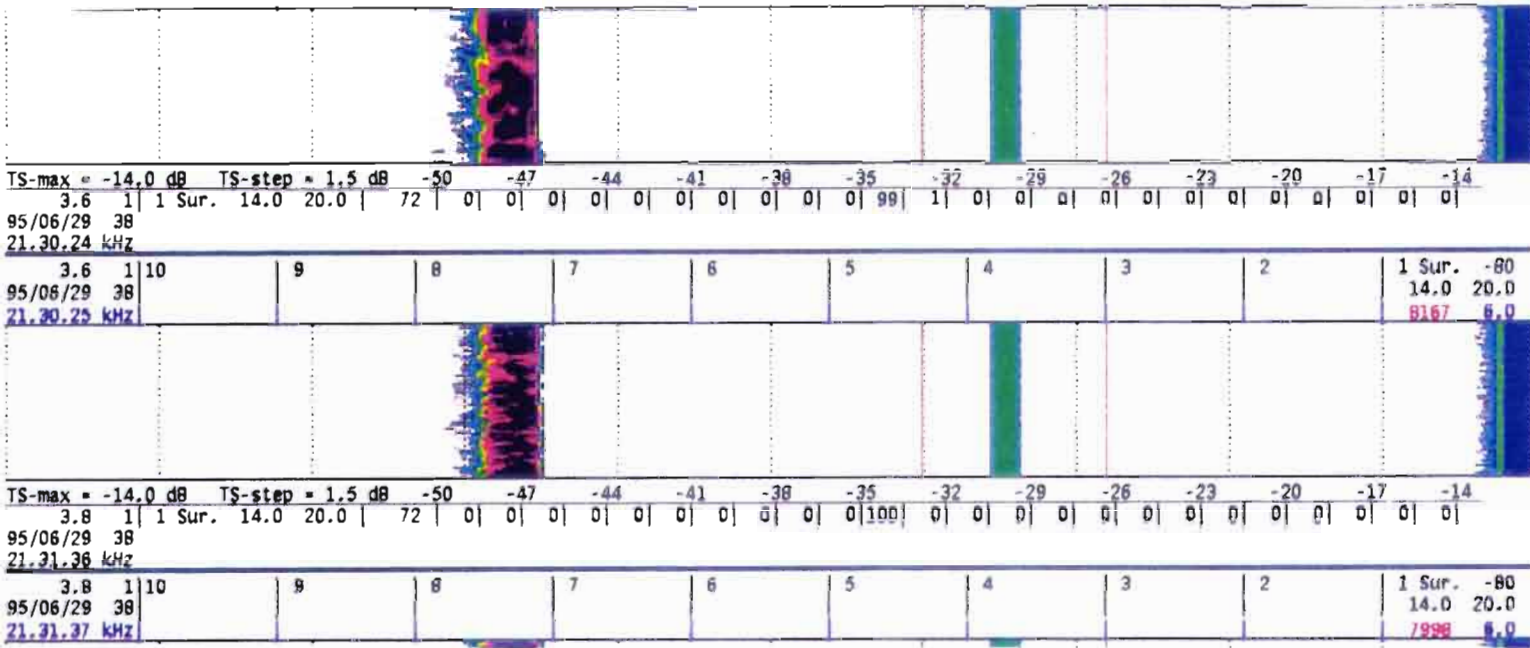
\* Valid for split-beam transducers only

HORTEN 95.06.20.

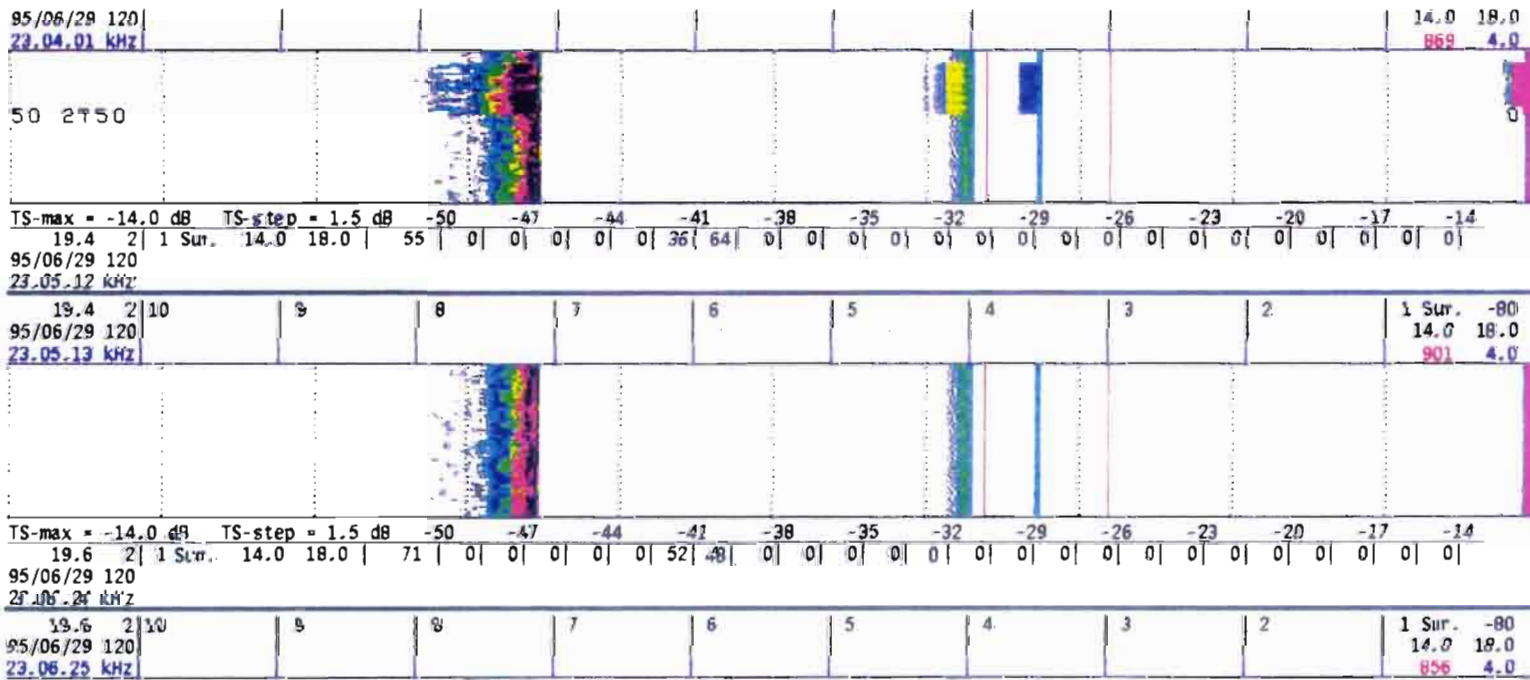


Echograms from calibration:

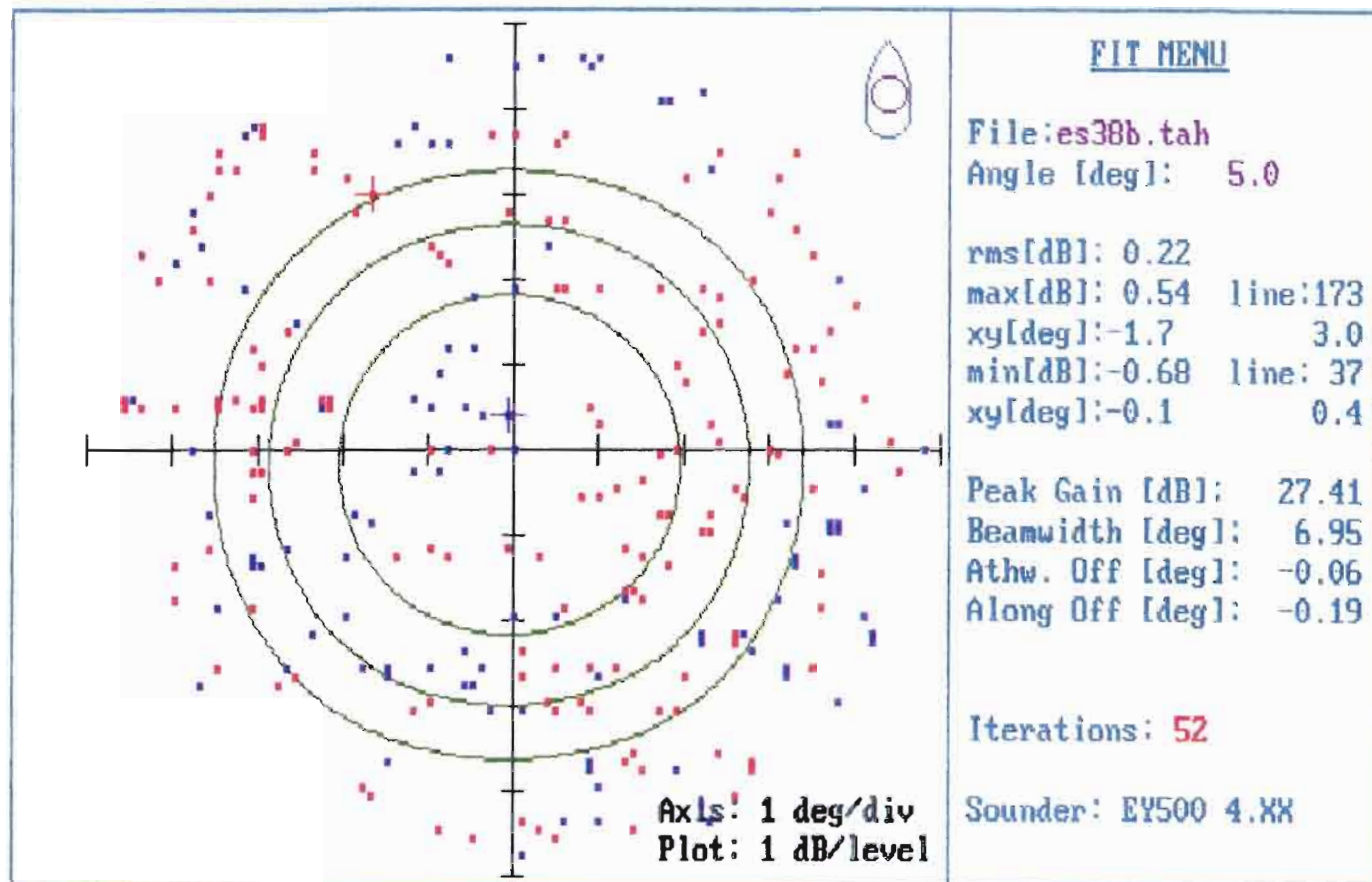
38 kHz



120 kHz

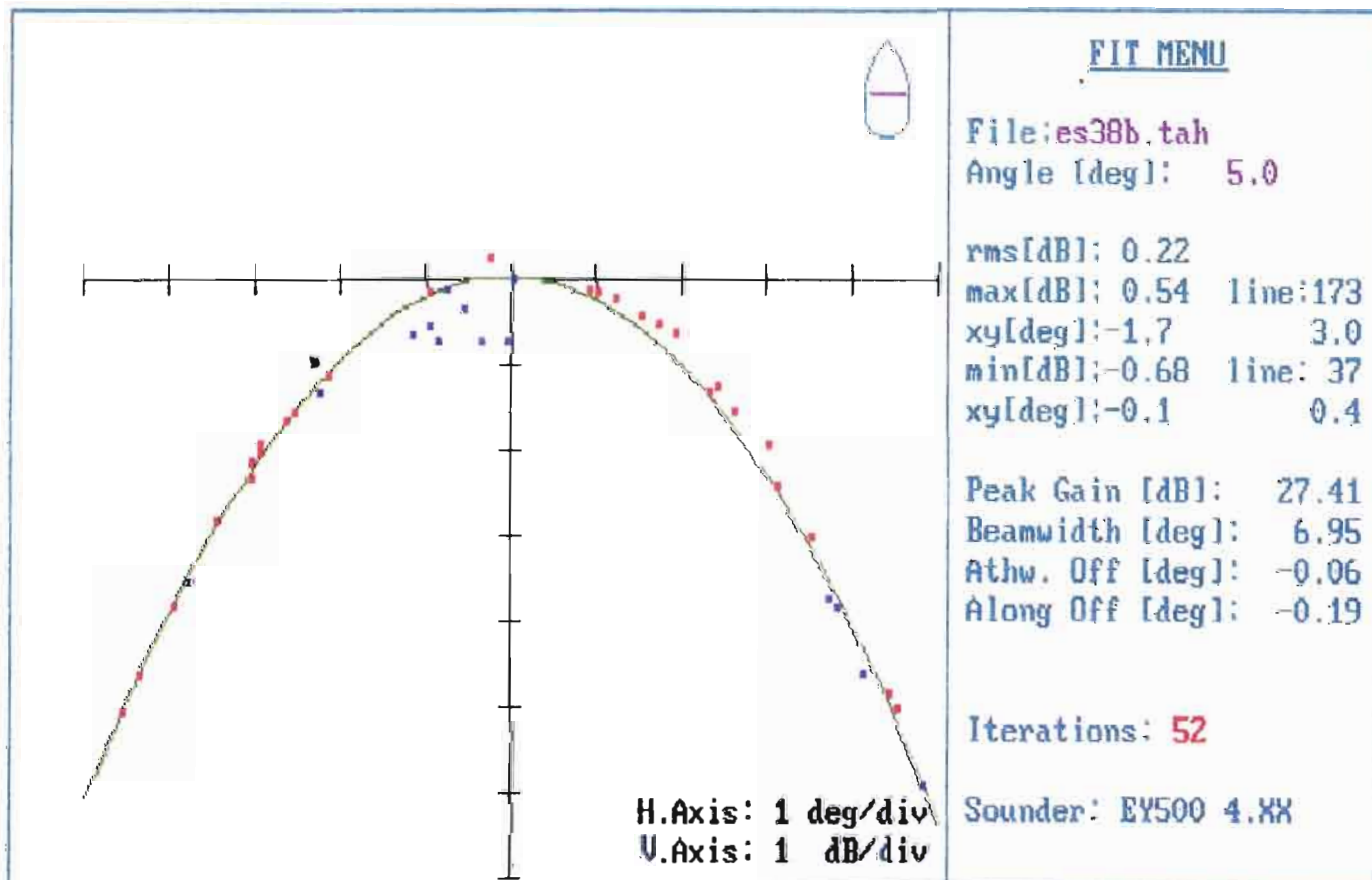


Comment: Calibration R/V ALIS, Papeete 95.06.29



F1=0\_deg F2=45\_deg F3=90\_deg F4=135\_deg F5=polar F6=continue

Comment: Calibration R/V ALIS, Papeete 95.06.29



F1=0\_deg F2=45\_deg F3=90\_deg F4=135\_deg F5=polar F6=continue

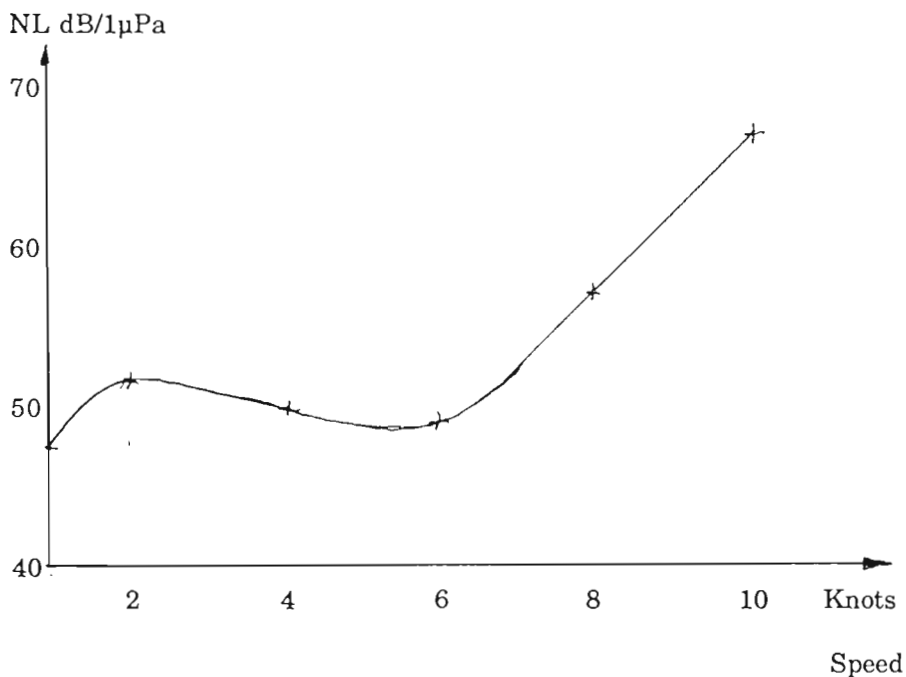
## Noise vs. speed measurements

Ref. no.	Revolutions pr. min.		Prop. pitch	Vessl. speed	Measured Sa	NL calculated from Sa	Test menu Noise	NL calcul. from test menu
	Engine	Propeller						
	r.p.m.	r.p.m.		knots	m <sup>2</sup> /nm <sup>2</sup>	dB//1μPa	dB//1W	dB//1μPa
0	800	0		0	2	48,8	-145	47,8
1	1050	210	3	2	6	53,5	-141	51,8
2	1050	210	6	4	4	51,8	-143	49,8
3	1050	210	12	6	3	50,5	-144	48,8
4	1200	240	16	8	42	62	-136	56,8
5	1350	270	17	10	500	72,8	-126	66,8
6								
7								
8								
9	Disconnect propeller							

Table 1. Noise - speed measurements 38 kHz.

On 120 kHz the noise level was limited by electronic noise and not effected by vessel speed

120 kHz test menu noise level in wide bandwidth: - 136 dB/1 watt, corresponding to a noise pressure at the transducer face = 71,3 dB/1 μPa.



Echogram from noise vs. speed measurements

