

Programme conjoint EVAAM/IFREMER/ORSTOM

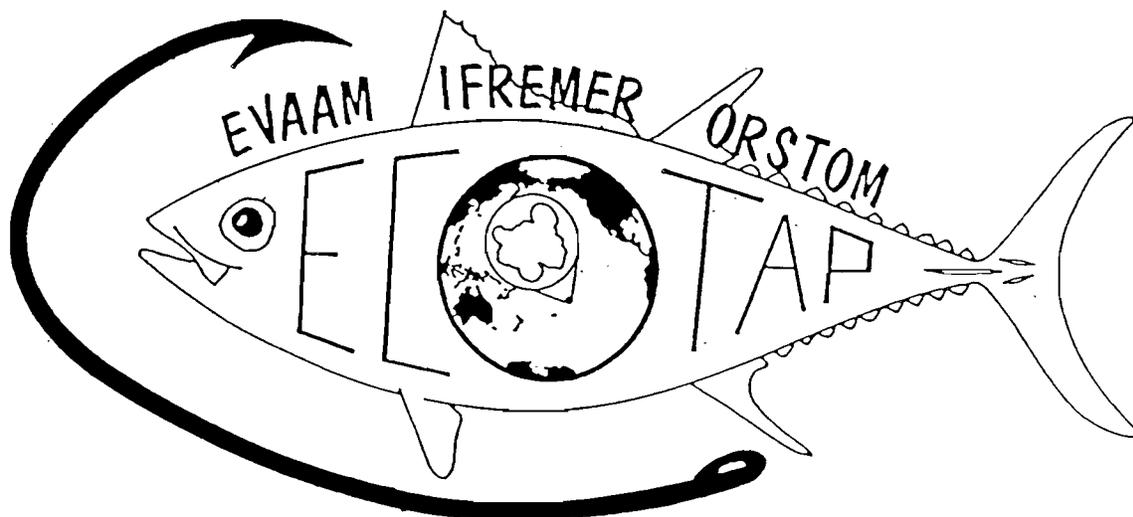
PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LE COMPORTEMENT ET LA
DISTRIBUTION DES THONS EXPLOITABLES EN SUBSURFACE
DANS LA ZONE ECONOMIQUE EXCLUSIVE
DE POLYNESIE FRANCAISE

N/O ALIS

Campagne ECOTAP 14

du 01 au 07 avril 1997

Rapport de campagne



Mai 1997

ECOTAP

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

Rapport de la mission ECOTAP 14

du 01/04/1997 au 07/04/1997

Equipe scientifique embarquée :

P. BACH (ORSTOM Papeete, Chef de mission)

L. DAGORN (ORSTOM Papeete)

C. MISSELIS (IFREMER Papeete)

K. FILA (ORSTOM Papeete)

Ce document devra être référencé sous la forme suivante:

ECOTAP 14, 1997 - 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 14, 30 p.

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 (DCP).

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, environ 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 globales et spécifiques 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 de 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 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 ".

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) largement diffusé en avril 1995 ne seront pas repris dans le cadre de ce document.

1 - OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE ECOTAP 14

Le programme ECOTAP avance et à quelques mois de l'échéance des campagnes à la mer, il est toujours bon de réfléchir, de dresser des bilans et de s'interroger sur les améliorations qui peuvent être apportées à des protocoles de collecte d'informations. C'est dans ce but que, les 15 et 16 janvier 1997, s'est tenue à l'ORSTOM une réunion destinée à réfléchir à notre méthodologie de travail en regard des objectifs fixés et à faire un bilan sur les acquis et les faiblesses.

Comme souligné en introduction, le programme ECOTAP a pour objet d'étude les thons de subsurface de la ZEE polynésienne (patudo, albacore et germon) et s'inscrit dans une problématique **d'écologie comportementale**. Un des objectifs principaux de ce programme est de prédire les conséquences de diverses perturbations sur la distribution et l'abondance des organismes. La sélection de l'habitat par densité-dépendance représente l'hypothèse de base du programme.

Ainsi, le programme repose principalement sur les relations entre les thons et leurs proies et doit être capable de proposer des mécanismes de réactions des thons face aux changements de leur environnement, principalement caractérisé par les proies dans notre cas.

Le but principal d'ECOTAP en terme de valorisation de la recherche pour le développement est d'apporter des réponses aux questions simples suivantes, importantes pour le développement de la pêche polynésienne :

I. **Où et quand poser la palangre ?**

Cette question correspond également à la suivante : quelles sont les conditions environnementales (facteurs biotiques et abiotiques) favorisant la présence des thons, puis leur capture ?

Ce point concerne les différences qui peuvent exister entre les saisons (surtout en ce qui concerne les facteurs abiotiques) et les relations potentielles entre les proies (couches détectées par écho-prospection) et les thons, à l'échelle du jour. Les échanges d'individus entre zones (mouvements horizontaux à grande échelle) ne peuvent pas être abordés.

II. **A quel moment poser la palangre ?**

Ce point concerne essentiellement le comportement alimentaire des thons : rythme et sélection des proies, compétitivité entre appâts et proies. L'échelle de temps abordée ici est le jour (cycle de 24h).

III. **A quelle profondeur poser la palangre ?**

Quel est le comportement vertical du thon, en relation avec l'environnement ? Le comportement alimentaire est encore au premier plan, ainsi que les relations avec les facteurs abiotiques. L'échelle de temps concernée reste le cycle de 24h. Une fois le comportement vertical du thon connu, il est nécessaire de maîtriser au mieux le comportement de l'engin de pêche afin d'optimiser l'usage de l'outil de travail des professionnels.

Nous joignons en annexe un premier bilan des acquis de ECOTAP. Ce bilan fait plus référence à une quantité d'information collectée qu'à une synthèse des résultats obtenus puisqu'un lourd travail d'analyse reste à effectuer.

En référence à ce bilan, il a été convenu lors d'une réunion organisée à l'ORSTOM le 28 février, que la mission ECOTAP 14 se proposerait de tester la faisabilité d'un protocole

d'échantillonnage visant à échantillonner la ressource par la pêche à quatre périodes distinctes : l'aube, le jour, le crépuscule et la nuit.

Pour chaque période, l'échantillonnage à la palangre sera réalisé préférentiellement dans les zones de présence de nourriture, à savoir :

- en surface la nuit,
- au sein de la couche méso et macroplanctonique durant ses phases de migration à l'aube et au crépuscule,
- en profondeur le jour au sein de la couche stabilisée à sa profondeur maximale qui varie entre 500 à 600 m dans l'archipel de la Société.

2 - PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA MISSION ECOTAP 14

Comme précisé dans la première partie de ce document, un protocole d'échantillonnage visant à échantillonner la ressource par la pêche à quatre périodes distinctes (l'aube, le jour, le crépuscule et la nuit) a été élaboré.

Lors d'une analyse des résultats ECOTAPP (Wendling, 1994), il a été montré qu'une augmentation des prises de thons à la palangre était observée à l'aube, période qui correspondait à la fois à la phase de migration planctonique et au filage de la palangre. En conséquence, ce résultat était difficilement interprétable : cette hausse pouvait dépendre soit d'une activité alimentaire des thons plus importante durant cette période, soit d'une attraction visuelle plus importante des appâts qui étaient en mouvement durant la phase de descente de la ligne. En conséquence, il fût convenu que la ligne devrait être stable durant cette phase de migration planctonique afin de dissocier les facteurs explicatifs de cette élévation des prises de thons. De plus, la migration verticale planctonique intervenant à l'aube et au crépuscule, cette seconde période citée devait aussi être échantillonnée.

Dans l'hypothèse d'une présence préférentielle des thonidés dans les zones de concentration de nourriture, l'échantillonnage devait préférentiellement cibler ces zones dont les variations nyctémérales de la position verticale dans la masse d'eau ont pu être observées lors des écho-prospections.

Cet échantillonnage devait ainsi cibler :

- la couche homogène de surface la nuit,
- la couche méso et macroplanctonique durant ses phases de migration à l'aube et au crépuscule,
- la profondeur le jour au sein de la couche stabilisée à sa profondeur maximale qui est de l'ordre de 500 à 600 m dans l'archipel de la Société.

Pour des raisons pratiques, l'échantillonnage des périodes, de l'aube et du jour d'une part, du crépuscule et de la nuit d'autre part seront échantillonnées simultanément. Pour chaque pêche, la palangre sera divisée en deux groupes d'éléments. Chaque groupe échantillonnera préférentiellement une des périodes retenues (tableau 1).

Tableau 1 : Gréement de la palangre pour les pêches de jour et de nuit durant la mission ECOTAP 14.

Zone échantillonnée	Pêche de jour	Pêche de nuit
Surface		20 éléments de 15 hameçons répartis entre la surface et 150 m
Pendant la migration de la couche	6 éléments de 32 hameçons répartis entre la surface et 350 m de profondeur	7 éléments de 25 hameçons répartis entre la surface et 350 m de profondeur
Couche profonde	14 éléments de 20 hameçons situés entre 350 m et 550 m de profondeur	

La tactique de filage adoptée pour chaque type d'élément a été définie à partir des résultats de l'étude de la modélisation de la forme de la palangre initiée par Wendling (1994) et poursuivie pour la réalisation d'un manuel technique de tactique de filage à l'attention des professionnels de la pêche palangrière polynésienne (Bach, données non publiées).

Pour augmenter la probabilité de capture durant chaque phase et donc limiter les problèmes de saturation de l'engin en particulier durant les périodes de pêche restreintes (aube et crépuscule), les éléments pêchant en profondeur (pêche de jour) ou en surface (pêche de nuit) ont été filés les premiers.

Ce protocole test étant prévu sur une période de 7 jours, 3 pêches de jour et 3 pêches de nuit ont été réalisées. L'organisation de l'ensemble des expérimentations programmées dans le cadre de cette mission est synthétisée sur la figure 1.

3 - MATÉRIEL EMBARQUÉ

La description détaillée du matériel scientifique utilisé lors des missions à thème « comportement » a déjà été effectuée à plusieurs reprises dans les différents rapports des campagnes précédentes. Nous nous contentons ici de lister ce matériel :

- un sondeur SIMRAD EK500 (matériel du programme à poste fixe sur le N/O ALIS),
- un grand chalut pélagique,
- une sonde CTD Seacat SBE19 (matériel N/O ALIS),
- des sondes SIMRAD ITI d'instrumentation du sondeur (matériel N/O ALIS),
- un thermosalinographe Sea-Bird SBE21 (matériel N/O ALIS),
- un système SIPPICAN de lanceurs d' XBT (matériel du programme embarqué),

	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5	Jour 6
Heure	Pêche de jour	Pêche de jour	Pêches jour et nuit	Pêche de nuit	Pêche de nuit	Pêche de nuit
00 - 01						
01 - 02						
02 - 03				Virage palangre	Virage palangre	Virage palangre
03 - 04	Filage palangre	Filage palangre	Filage palangre			
04 - 05						
05 - 06	Chalut	Chalut	Echo-prospection sur palangre	Chalut	Chalut	Chalut
06 - 07						
07 - 08						
08 - 09	Echo-prospection sur palangre	Echo-prospection sur palangre		Echo-prospection entre palangres	Echo-prospection entre palangres	
09 - 10						
10 - 11			Virage palangre			
11 - 12						
12 - 13	Sonde	Sonde				
13 - 14						
14 - 15	Virage palangre	Virage palangre	Sonde	Sonde	Sonde	
15 - 16			Filage palangre	Filage palangre	Filage palangre	
16 - 17						
17 - 18						
18 - 19	Echo-prospection entre palangres	Echo-prospection entre palangres	Echo-prospection sur palangre	Echo-prospection sur palangre	Echo-prospection sur palangre	
19 - 20						
20 - 21						
21 - 22						
22 - 23						
23 - 00						

Figure 1 - Organisation des expérimentations programmées dans le cadre de la mission ECOTAP 14.

4 - CALENDRIER DES OPÉRATIONS

Mardi 1 Avril

08h00 - Embarquement de l'équipe scientifique à bord du N/O ALIS au quai du centre IFREMER de Vairao.

10h00 - Appareillage et route en direction au sud de l'archipel des Iles sous le Vent.

13h30 - Lancer XBT n° 311 et 312 à 17°43.20' S et 149°50.20' W.

20h15 - Lancer XBT n° 313 à 17°33.16' S et 149°56.80' W.

Mercredi 2 Avril

02h30/04h15 - Filage de la palangre n°113.

05h00/05h45 - Chalut n°95.

07h15/07h30 - Chalut n°96 (problème avec le système ITI, échantillon non conservé).

08h00/12h00 - Echoprospection sur palangre n°113.

12h30 - Station sonde CTD M14S113.

13h00/16h15 - Virage palangre n°113.

17h15/18h30 - Chalut n°96.

19h00 - Echo-prospection nuit entre stations palangre n°113 et n°114.

23h00 - Lancer XBT n°314.

Jeudi 3 Avril

02h00 - Fin écho-prospection nuit.
02h30/04h20 - Filage palangre n°114.
05h25/06h40 - Chalut n°97.
07h40/12h00 - Echo-prospection sur palangre n°114.
12h30 - Station sonde CTD M14S114.
13h00/17h00 - Virage de la palangre n°114.
17h30 - Echo-prospection nuit entre stations palangre n°114 et n°115.

Vendredi 4 Avril

02h00 - Fin écho-prospection nuit.
02h30/04h15 - Filage palangre n°115.
04h40/09h00 - Echo-prospection sur palangre n°115.
09h15 - Station sonde CTD M14S115.
10h00/14h00 - Virage palangre n°115.
14h10 - Route vers la position de filage de la palangre n°116.
15h30/17h20 - Filage palangre n°116.
17h40 - Station sonde CTD M14S116.
18h00/23h20 - Echo-prospection sur palangre n°116.

Samedi 5 Avril

01h00/03h30 - Virage palangre n°116.
03h50/04h30 - Chalut n°98.
04h50/06h30 - Chalut n°99.
07h15/12h45 - Echo-prospection jour entre stations palangre n°116 et n°117.
15h00 - Station sonde CTD M14S117.
15h30/17h30 - Filage palangre n°117.
18h20 - Début écho-prospection nuit sur palangre n°117.

Dimanche 6 Avril

01h00/04h00 - Virage palangre n°117.
05h00/06h35 - Chalut n°100.
07h10/14h25 - Echo-prospection jour entre stations palangre n°117 et n°118.
15h00 - Station sonde CTD M14S118.
15h35/17h30 - Filage palangre n°118.
18h20/23h30 - Echo-prospection sur palangre n°118.

Lundi 7 Avril

00h30 - Station sonde CTD M14SAP.
01h00/03h00 - Virage palangre n°118.
03h25/04h30 - Chalut n°101.
05h00 - Fin des opérations de la mission ECOTAP 14.
08h30 - Arrivée à quai au centre IFREMER de Vairao.

5 - COMMENTAIRES RELATIFS A CHAQUE OPERATION

5.1 - Les pêches expérimentales à la palangre instrumentée

5.1.1 - Le protocole mis en oeuvre

Au total, 6 pêches ont été réalisées dont 3 de jour et 3 de nuit. Les positions, heures et caractéristiques de filage de ces palangres sont portées dans le tableau 2.

Tableau 2 - Caractéristiques des pêches à la palangre de la mission ECOTAP 14.

Station	Filage		Virage			
	Début	Fin	Début	Fin		
113 02/04/97	17°29.58 S	17°25.40 S	17°29.04 S	17°25.12 S	Vitesse (nds)	4.7
	151°54.03 W	151°46.03 W	151°53.41 W	151°47.04 W	Vitesse shooter (m/mn)	215 - 174 m/mn
	02h35	04h30	13h00	16h05	N. hameçons	473
114 03/04/97	18°00.73 S	17°57.05 S	18°00.35 S	17°57.06 S	Vitesse (nds)	4.7
	151°27.62 W	151°19.04 W	151°26.88 W	151°19.07 W	Vitesse shooter (m/mn)	257 - 209 m/mn
	02h35	04h20	12h56	16h40	N. hameçons	468
115 04/04/97	18°31.70 S	18°28.06 S	18°31.69 S	18°29.01 S	Vitesse (nds)	4.7
	150°50.09 W	150°41.09 W	150°48.85 W	150°41.68 W	Vitesse shooter (m/mn)	266 - 212 m/mn
	02h30	04h15	10h15	14h00	N. hameçons	471
116 04/04/97	18°29.18 S	18°27.00 S	18°30.22 S	18°28.20 S	Vitesse (nds)	5.5
	150°26.30 W	150°16.04 W	150°23.84 W	150°15.73 W	Vitesse shooter (m/mn)	181 - 241 m/mn
	15h30	17h20	01h00	03h25	N. hameçons	475
117 05/04/97	18°53.25 S	18°54.01 S	18°53.18 S	18°54.12 S	Vitesse (nds)	5.5
	149°34.31 W	149°23.06 W	149°29.43 W	149°22.36 W	Vitesse shooter (m/mn)	180 - 241 m/mn
	15h25	17h10	01h30	03h56	N. hameçons	475
118 06/04/97	18°11.13 S	18°11.02 S	18°11.97 S	18°12.36 S	Vitesse (nds)	5.5
	149°15.11 W	149°06.05 W	149°18.27 W	149°09.94 W	Vitesse shooter (m/mn)	181 - 241 m/mn
	15h36	17h20	01h02	03h05	N. hameçons	475

La distribution de fréquence de l'effort de pêche (en nombre d'hameçon) en fonction des heures de la journée est représentée sur la figure 2. On montre que le protocole adopté permet une couverture relativement homogène de l'ensemble de la journée. Deux périodes toutefois correspondent à une pression de pêche nettement plus faible à savoir de 01h00 à 02h00 et de 13h00 à 15h00.

Comparé à la distribution de l'effort associé au protocole adopté jusqu'alors (cf. annexe), cette nouvelle distribution de l'effort permet une extension de nos observations aux périodes de l'aube, du crépuscule et de la nuit.

Des enregistreurs de profondeur ont été placés au centre de certains éléments de la palangre pour déterminer leur profondeur maximale de pêche. De plus, pour les éléments échantillonnant la couche profonde (pêche de jour), les hameçons n'étant pas disposés régulièrement depuis la surface, un enregistreur de profondeur a été placé au début de la pose du premier hameçon pour déterminer la tranche d'eau échantillonnée. Le tableau 3 présentent l'ensemble des valeurs maximales des séries de profondeurs enregistrées pour chaque situation.

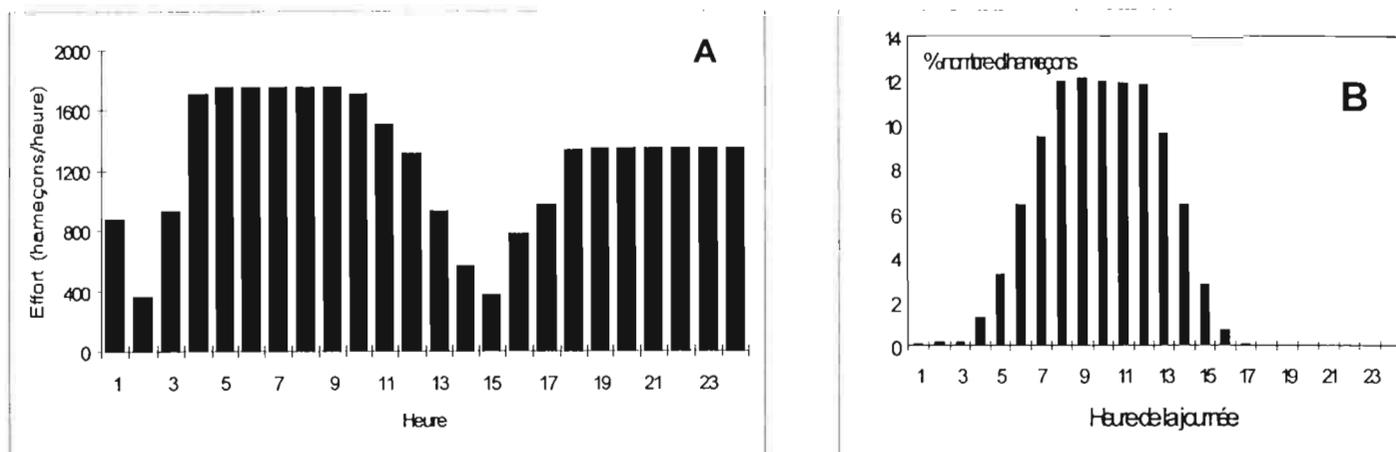


Figure 2 - (A) Distribution du nombre d'hameçons en pêche au cours des différentes heures de la journée durant la mission ECOTAP 14.

(B) Distribution du nombre d'hameçons en pêche aux différentes heures de la journée pour les missions ECOTAPP, ECOTAP01, ECOTAP02 et ECOPTAP05 (cf. annexe).

Tableau 3 - Valeurs maximales des séries de profondeurs enregistrées lors des pêches dans les couches profondes, en migration et en surface.

Echantillonnage au sein des couches profondes (pêche de jour)				Echantillonnage au sein des couches en migration (aube et crépuscule)			Echantillonnage au sein des couches en surface (pêche de nuit)		
N° Palangre	N° élément	Prof min (m)	Prof max (m)	N° Palangre	N° élément	Prof max (m)	N° Palangre	N° élément	Prof max (m)
113	3	260	400	113	20	220	116	3	120
113	5		420	115	17	335	116	6	100
113	8	280	400	115	19	340	116	9	140
113	11		390	116	23	330	116	12	120
113	13		350	116	25	400	116	15	120
114	3	300	520	116	27	420	116	18	120
114	6		530	117	23	300	117	3	140
114	9	320	535	117	25	380	117	6	170
114	11		535	117	27	450	117	9	140
114	13		535	118	23	340	117	12	140
115	4		530	118	25	420	117	15	140
115	6	340	520	118	27	340	117	18	180
115	9		540				118	3	140
115	11	340	560				118	6	140
115	13		560				118	9	120
							118	12	120
							118	15	120
							118	18	140

5.1.2 - Résultats des pêches

Le détail des prises par espèce (effectif et poids) et par station palangre est porté dans le tableau 4. Au total 60 individus (moyenne de 2.11 individus/100 hameçons) représentant un poids total de 1202 kg (moyenne de 42.4 kg/100 hameçons) ont été capturés.

L'effectif de la classe des divers est le plus élevé (27 individus) en raison de leur occurrence durant les pêches nocturnes (19 individus). Parmi les thons, le germon avec 13 individus est l'espèce la mieux représentée alors que le thon jaune a été absent des prises.

Tableau 4 - Récapitulatif des prises par palangre.

Espèce	Germon	Thon obèse	Marlin	Espadon	Mahi mahi	Requin	Divers	Total
Palangre 113	3 (64)		1 (52)	1 (3)		3 (126)	3 (11)	11 (256)
Palangre 114	4 (76)	1 (40)	1 (12)			1 (52)	3 (17)	10 (197)
Palangre 115		2 (53)		1 (4.5)			2 (7)	5 (66)
Palangre 116	3 (78)		3 (348)				7 (55)	13 (481)
Palangre 117	1 (18)				2 (20) *		6 (24.5)	9 (62.5)
Palangre 118	2 (48)				3 (23) *	1 (35)	6 (34)	12 (140)
Total	13 (284)	3 (93)	5 (412)	2 (7.5)	5 (43)**	5 (213)	27 (148.5)	60 (1202.5)

Les heures et profondeurs de capture connues pour les thons sont exposées dans le tableau 5. Les thons obèses ont été capturés en profondeur, à la limite supérieure de la couche profonde en fin de matinée pour les palangres 114 et 115. Pour les germons, certains ont été capturés à la même période mais à des profondeurs moins importantes (300 m). D'autres sont capturés aux périodes crépusculaires et la nuit. Dans ce dernier cas, l'individu a été capturé alors que la ligne était en mouvement.

Tableau 5 - Heure et profondeur de capture des thons.

N° Palangre	N° Élément	N° Hameçon	Espèce	Prof est (m)	Heure
113	4	4	germon	290	10:05
113	6	3	germon	320	11:23
113	10	12	germon	mouvement	03:36
114	10	7	thon obèse	480	11:52
114	16	18	germon	330	11:13
114	17	21	germon	230	06:24
114	18	21	germon	230	08:29
115	8	14	thon obèse	490	11:01
116	10	7	germon	mouvement	16:04
116	12	4	germon	50	18:23
116	14	3	germon	mouvement	16:16
117	8	10	germon	90	17:31
118	14	9	germon	80	18:06
118	22	9	germon	160	17:29

Les effectifs des mordages et captures de chaque pêche durant les phases de stabilité de la palangre sont très proches (tableau 6) et ce quelques soient les périodes de pêche, de jour ou de nuit. En revanche, l'effectif des mordages et captures pour les phases en mouvement est nettement supérieur pour les pêches de jour. Dans ce dernier cas, on constate que près de 25% des mordages et captures sont associés à une période de mouvement de la ligne, ce qui rejoint les résultats obtenus par Wendling (1994). Or, contrairement à Wendling (1994), nos résultats individualisent mouvement de ligne et mouvement des proies (migration des couches). Ces mordages semblent augmenter au voisinage des périodes crépusculaires, entre 03:00 et 05:00 du matin pour les pêches de jour, entre 16:00 et 17:00 pour les pêches de nuit (figure 3).

Tableau 6 - Effectif des captures et mordages pour chaque palangre en phase de stabilité et durant les phases de mouvement.

Pêches de jour		Pêches de nuit	
pal 113	38	pal 116	52
pal 114	48	pal 117	46
pal 115	44	pal 118	32
Total	130	Total	130
Mouvement	40	Mouvement	12

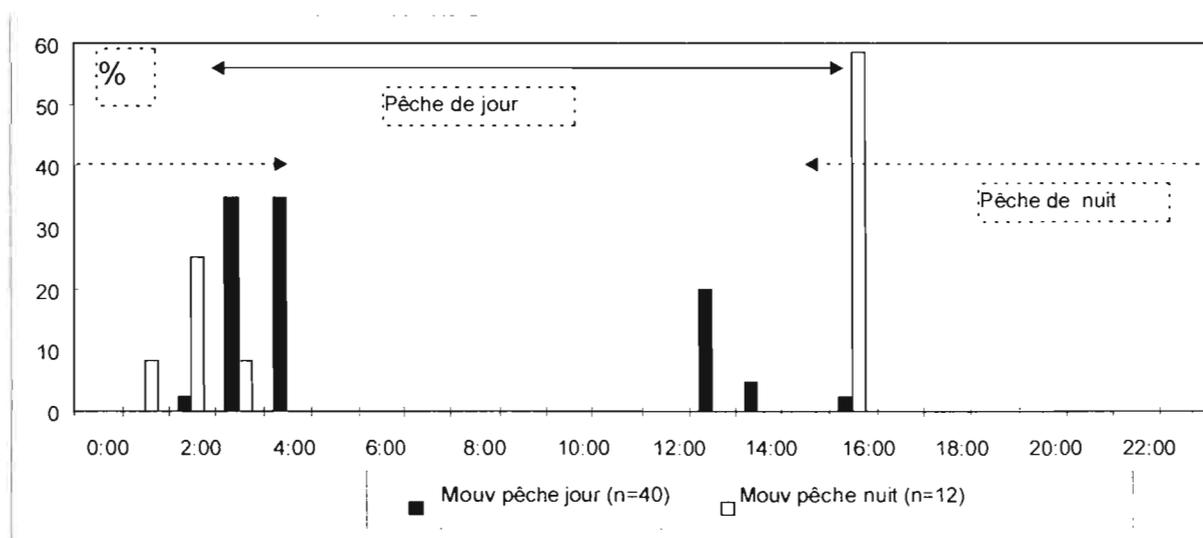


Figure 3 : Variation temporelle de la contribution des mordages et captures durant les phases de mouvement de ligne pour les pêches de jour et de nuit.

Lorsque la ligne est en période de stabilité, le maximum des mordages et captures se situe toujours durant les périodes crépusculaires à la fois pour les pêches de jour (figure 4) et les

pêches de nuit (figure 5). En conséquence, il semble que l'attaque des appâts sur la ligne soit maximale au cours des migrations ascendante et descendante du méso et macrozooplancton.

Les expériences de marquage ultrasonique et de couplage écho-prospection/marquage ultrasonique ont par ailleurs montré que les thons effectuent durant les mêmes périodes des déplacements verticaux de grande amplitude, déplacements qui correspondent étroitement à ceux observés pour les couches planctoniques.

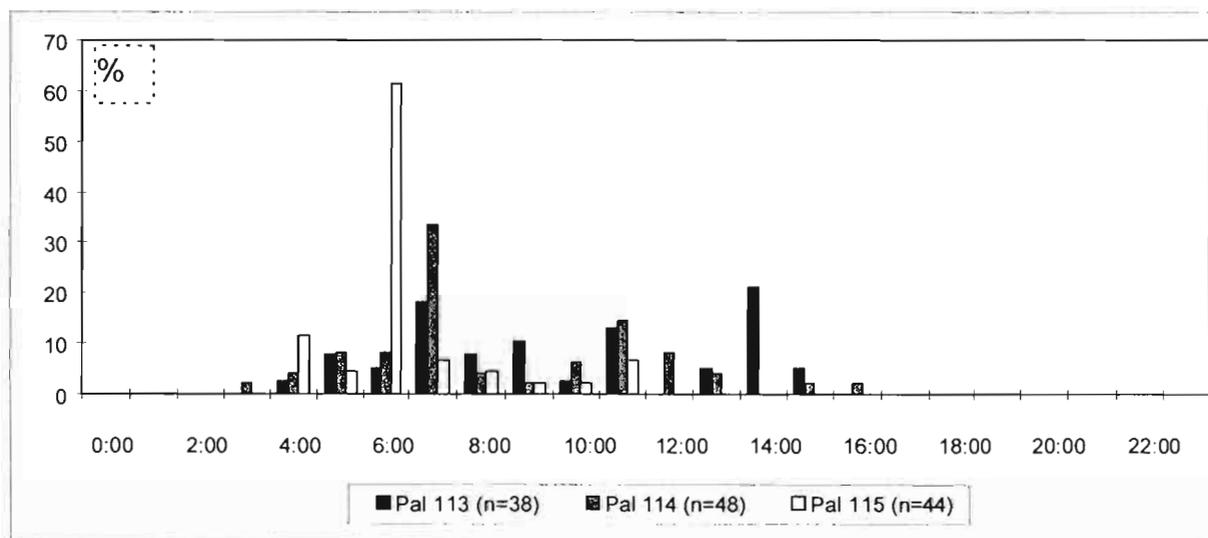


Figure 4 : Variation temporelle de la contribution des mordages et captures durant les pêches de jour.

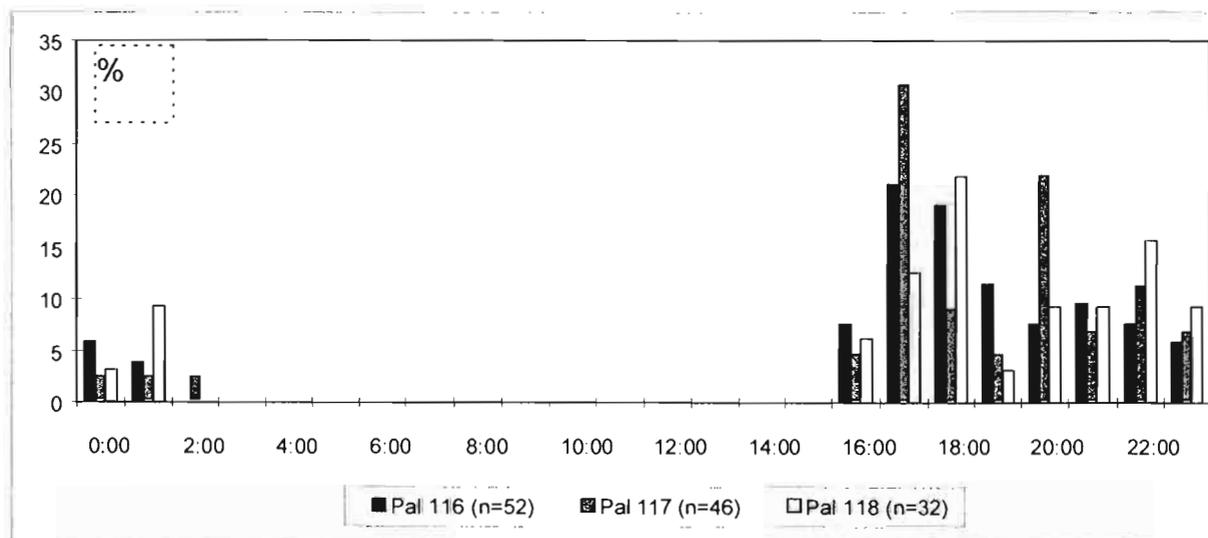


Figure 5 : Variation temporelle de la contribution des mordages et captures durant les pêches de nuit.

5.2. Chalut pélagique

Le tableau 7 résume les caractéristiques des chalutages réalisés au cours de la campagne ECOTAP 14. L'inventaire faunistique de ces différents échantillons sera réalisé ultérieurement.

Tableau 7 - Caractéristiques des chalutages réalisés lors de la mission ECOTAP 14.

N° Chalut	Date	Filage			Virage			Longueur filée (m)	Profondeur de pêche(m)
		Heure	latitude	longitude	Heure	Latitude	Longitude		
M14CH95	02/04/97	05:24	17°26.35' S	151°43.13' W	05:54	17°27.69' S	151°42.47' W	150	33 - 36
M14CH96	02/04/97	17:41	17°25.41' S	151°47.56' W	17:41	17°25.78' S	151°50.32' W	1000 puis 800	370 - 100
M14CH97	03/04/97	05:26	17°58.26' S	151°16.18' W	06:41	18°00.52' S	151°13.46' W	700	150 - 200
M14CH98	05/04/98	03:55	18°28.22' S	150°13.75' W	04:26	18°28.24' S	150°12.12' W	100	20 - 25
M14CH99	05/04/97	05:03	18°27.69' S	150°11.23' W	06:30	18°24.05' S	150°09.57' W	750	100 - 360
M14CH100	06/04/97	05:00	18°54.25' S	149°24.73' W	06:30	18°05.20' S	149°28.60' W	900	200 - 360
M14CH101	07/04/97	03:25	18°13.47' S	149°10.03' W	04:25	18°16.92' S	149°10.88' W	500	20 - 50

5.3. Collecte des données environnement

Sept stations sonde CTD ont été réalisées ; leurs caractéristiques sont portées dans le tableau 8.

Ces données seront exploitées dans le cadre de la description de l'environnement physico-chimique de la ressource et seront donc utilisées en tant que données explicatives des résultats issus des opérations « distribution » et « comportement ».

4 tirs XBT ont été effectués ; leurs caractéristiques sont reportées dans le tableau 9.

Tableau 8 - Caractéristiques des stations sonde de la mission ECOTAP 14.

Nom du fichier	Date locale	Heure locale	Date TU	Heure TU	Latitude (°S)	Longitude (°W)	Observations
M14S113	02/04/97	12:30	02/04/97	22:30	17°29.07'	151°53.36'	Palangre 113
M14S114	03/04/97	12:30	03/04/97	22:30	18°00.44'	151°26.85'	Palangre 114
M14S115	04/04/97	09:45	04/04/97	19:45	18°31.54'	150°49.32'	Palangre 115
M14S116	04/04/97	17:40	05/04/97	03:40	18°27.13'	150°16.30'	Palangre 116
M14S117	05/04/97	15:00	06/04/97	01:00	18°53.20'	149°34.29'	Palangre 117
M14S118	06/04/97	15:00	07/04/97	01:00	18°11.26'	149°16.19'	Palangre 118
M14SAP	07/04/97	00:30	07/04/97	12:30	18°12.25'	149°18.45'	

Tableau 9 - Caractéristiques des stations sonde de la mission ECOTAP 14.

Numéro du tir	Date locale	Heure locale	Date TU	Heure TU	Latitude (°S)	Longitude (°W)	Observations
311	01/04/97	13:30	01/04/97	23:30	17°43.2'	149°50.20'	Contact coque
312	01/04/97	13:30	01/04/97	23:30	17°43.2'	149°50.20'	
313	01/04/97	20:15	02/04/97	06:15	17°33.16'	150°56.80'	Eliminer données après 440 m
314	02/04/97	23:01	03/04/97	09:01	17°46.55	151°38.13'	

5.4. Les écho-prospections

Le tableau 10 résume les caractéristiques des écho-prospections réalisées au cours de la campagne ECOTAP 14.

Tableau 10 - Caractéristiques des écho-prospections de la mission ECOTAP 14.

Listing N°	Heure T.U.			Objet
	Date	H début	H fin	
1	02/04/97	12:30	14:30	Filage palangre n° 113
2	02/04/97	15:24	15:54	Chalut n° 95
3	02/04/97	18:05	20:00	Echo-prospection sur palangre n° 113
4	02/04/97	20:03	22:00	Echo-prospection sur palangre n° 113
5	03/04/97	03:41	04:30	Chalut n° 96
6	03/04/97	04:56	12:04	Echo-prospection nuit entre palangres n° 113 et n° 114
7	03/04/97	12:37	14:20	Filage palangre n° 114
8	03/04/96	15:26	16:41	Chalut n°97
9	03/04/97	17:43	20:08	Echo-prospection sur palangre n° 114
10	03/04/96	20:16	22:00	Echo-prospection sur palangre n° 114
11	04/04/97	03:24	04:30	Echo-prospection nuit entre palangres n° 114 et 115
12	04/04/97	04:32	12:06	Echo-prospection nuit entre palangres n° 114 et 115
13	04/04/97	12:31	14:15	Echo-prospection filage palangre n° 115
14	04/04/97	14:38	19:06	Echo-prospection sur palangre n° 115
15	05/04/97	01:30	03:20	Filage palangre n° 116
16	05/04/97	04:00	08:20	Echo-prospection sur palangre n° 116
17	05/04/97	13:50	14:25	Chalut n° 98
18	05/04/97	14:50	16:30	Chalut n° 99
19	05/04 au 06/04/97	17:15	00:45	Echo-prospection entre palangres n° 116 et 117
20	06/04/97	04:20	10:22	Echo-prospection sur palangre n° 117
21	06/04/97	15:00	16:35	Chalut n° 100
22	06/04 au 07/04/97	17:10	00:25	Echo-prospection entre palangres n° 117 et 118
23	07/04/97	15:35	17:25	Filage palangre n° 118
24	07/04/97	04:23	09:23	Echo-prospection sur palangre n° 118
25	07/04/97	13:29	14:29	Chalut n° 101

6 - COMMENTAIRES DIVERS ET CONCLUSION

La mission ECOTAP 14 destinée à tester un nouveau protocole d'échantillonnage par pêche des thons pour apporter de nouveaux éléments relatifs à leur comportement a été une réussite.

Les tactiques de filage définies à partir des travaux menés sur la modélisation de la forme de la palangre et les résultats obtenus montrent que la maîtrise de notre engin de pêche nous permet d'utiliser la palangre comme un engin d'échantillonnage et non plus comme un simple engin de pêche. On peut ainsi définir des strates de profondeur sur lesquelles on accentuera notre effort d'échantillonnage telles que les couches profondes au delà de 400 m durant cette mission qui ont permis des captures sélectives de thon obèse.

Contrairement au protocole adopté jusqu'alors, l'extension de l'échantillonnage aux périodes nocturnes devrait nous permettre d'apporter des éléments de réponse quant au comportement alimentaire des thonidés durant cette période pour laquelle on dispose de peu d'informations à la fois dans le cadre de notre programme et dans la littérature.

L'importance des phases crépusculaires dans l'attaque des appâts indépendamment de l'effet mouvement de la ligne a pu être mis en évidence. Ceci rejoint une partie des observations faites pour le germon, mais diffère pour le thon obèse pour lequel les captures sont enregistrées en milieu de journée. Ces résultats sont en accord avec ceux de Wendling

(1994) et ceux déduits d'observations récentes de contenus stomacaux renfermant préférentiellement de l'ichtyofaune profonde.

Les résultats de cette mission test qui a été difficile à mettre en place ne pouvaient être que succincts compte tenu de l'effort d'échantillonnage déployé. En référence à la méthodologie d'échantillonnage par la pêche adoptée jusqu'à présent, le nouveau protocole accentue l'effort d'échantillonnage sur les strates profondes et conduit à une augmentation de la profondeur moyenne des pêches de jour. La comparaison des rendements moyens par pêche avec les statistiques antérieures n'a plus de sens, en revanche, il sera toujours possible d'effectuer des comparaisons de rendements par strates de profondeur et de déterminer les préférendums environnementaux associés aux captures. Enfin, ce nouveau protocole nous permet d'appréhender la variabilité des captures sur l'ensemble de la journée en intégrant des pêches durant la nuit, période pour laquelle les informations disponibles sont rares. Toutefois, pour le thon obèse, certains auteurs (Mimura *et al.*, 1963; Kume et Morita, 1966; Grudin, 1989 *in* Whitelaw et Unnithan, 1997) notent que l'activité alimentaire est plus importante de nuit et que dans le Pacifique Nord Ouest, 15% des prises proviennent de pêches nocturnes à la palangre. Ce constat doit animer la curiosité du scientifique qui se doit de répondre aux questions posées sans arguer *d'a priori* qui peuvent constituer des points de blocage à la description d'un phénomène.

Ainsi, le protocole proposé apparaît comme un plus pour disposer d'éléments supplémentaires dans la compréhension du comportement des espèces cibles de la pêcherie palangrière, en particulier les thons. Toutefois, en regard du temps à la mer encore disponible et de la quantité d'information à collecter, il est indispensable qu'il soit mis en application au cours de la totalité des missions à effectuer.

7 - BIBLIOGRAPHIE

ABBES R., ASINE A., BACH P., JOSSE E., LEBOURGES A., WENDLING B., 1995 - Campagne ECOTAPP : Etude du comportement des thonidés par l'acoustique et la pêche à la palangre en Polynésie Française. Rapport définitif, programme conjoint EVAAM/IFREMER/ORSTOM, 157 p.

CHABANNE J., ABBES R., JOSSE E., 1993 - La pêche palangrière asiatique dans la ZEE de Polynésie Française. Analyse des données disponibles de 1984 à 1992. Arch Océan. N° 93.04, Centre ORSTOM de Tahiti, 28 p.

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 + annexes.

ECOTAP 02, 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 02, 19 p.

ECOTAP 03, 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 03, 28 p.

ECOTAP 04, 1996 - 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 04, 25 p.

ECOTAP 05, 1996 - 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 05, 31 p. + annexe.

ECOTAP 06, 1996 - 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 06, 33 p.

ECOTAP 07, 1996 - 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 07, 26 p.

ECOTAP 08, 1996 - 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 08, 12 p.

ECOTAP 09, 1996 - 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 09, 14 p.

ECOTAP 10, 1996 - 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 10, 12 p.

ECOTAP 11, 1997 - 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 10, 26 p.

MISSELIS C., 1996 - Environnement et variabilité des captures thonières à la palangre : Etude dans la zone économique exclusive polynésienne au nord de 20° S. Mémoire DAA, ENSAR, 94 p.

REID S. B., HIROTA J., YOUNG R. E., HALLACHER E., 1991 - Mesopelagic-boundary community in Hawaii : micronekton at the interface between neritic and oceanic ecosystems. *Marine Biology*, 109 : 427 - 440.

THIRIEZ G., 1995 - La pêche palangrière des flottilles japonaise et coréenne dans la zone économique exclusive polynésienne au nord de 16° sud : Des sources de données aux analyses de l'activité de pêche et des prises par unité d'effort du thon obèse (*Thunnus obesus*). DEA C.G.Mi.CLO, Université Française du Pacifique, 42 p.

WENDLING B., 1994 - La pêche thonière polynésienne à la palangre monofilament. Comportement de l'engin : Aide à la connaissance de la ressource. Mémoire DAA, ENSAR, 88 p.

WHITELAW A. W., UNNITHAN V. K., 1997 - Synopsis of the distribution, biology and fisheries of the bigeye tuna (*Thunnus obesus*, Lowe) with a bibliography. CSIRO Mar. Lab., Report 228, 62 p.

ANNEXE

PREMIER BILAN DES INFORMATIONS COLLECTÉES DANS LE CADRE DES MISSIONS "DISTRIBUTION" DU PROGRAMME ECOTAP

Afin de mieux comprendre les distributions horizontale et verticale de la ressource thonière de subsurface dans la ZEE polynésienne, plusieurs campagnes de pêche à la palangre monofilament instrumentée ont été réalisées depuis le mois de juin 1993 (date de la mission ECOTAPP)

Un descriptif des données acquises aux niveaux pêche et couplage pêche/écho-prospection lors de ces campagnes va être donné avant de présenter les principaux résultats. Toutes les données présentées n'ont pas toujours été collectées avec des objectifs similaires, toutefois leur mélange ne remet pas en cause les grandes tendances que l'on se propose de dégager.

Ce bilan qui se veut avant tout synthétique s'inspire des rapports des missions ECOTAPP (Abbes et al., 1995), ECOTAP 01, 02, 03, 04,05, et 09 (ECOTAP01, 1996; ECOTAP02, 1996; ECOTAP05, 1996; ECOTAP09, 1996) et des rapports d'études qui ont été réalisés à partir de la majeure partie de ces missions (WENDLING, 1994; MISSELIS, 1996).

1 - Les pêches à la palangre instrumentée

1.1 - Acquisition des données

Inventaire des pêches à la palangre instrumentée

Toutes les pêches du programme ECOTAP sont réalisées à l'aide d'une palangre instrumentée. L'instrumentation comporte d'une part des avançons munis pour la plupart d'horloges permettant de déterminer l'heure et la profondeur (connaissant le mouvement de la ligne au cours du temps de pêche) des captures, et d'autre part des enregistreurs de profondeur, placés en règle générale au centre d'un élément pour déterminer la profondeur maximale de la ligne mère de l'élément équipé.

L'effectif des pêches effectuées dans le cadre des diverses missions est rappelé ci-dessous :

ECOTAPP

26 pêches ont été réalisées entre le 24 juin et le 13 août 1993:

- 12 stations (palangres 1 à 12) disposées sur une radiale orientée sud-ouest/nord-est entre les Tuamotu et le nord-est des Marquises,
- 6 stations (palangres 14 à 19) réparties autour des îles Marquises,
- 8 stations (palangres 21 à 28) situées dans la zone ouest des Tuamotu (stations 21 et 22) et dans l'archipel de la Société (palangres 23 à 28).

ECOTAP01

9 pêches ont été réalisées entre le 11 et le 19 juillet 1995:

- 9 stations (palangres 1 à 9) réparties autour de l'archipel de la Société,

ECOTAP02

23 pêches ont été réalisées entre le 26 juillet et le 25 août 1996:

- 23 stations (palangres 10 à 32) réparties au nord de 14° S.

ECOTAP03

4 pêches ont été réalisées entre le 18 et le 27 octobre 1996:

- 4 stations (palangres 33 à 36) réparties autour de l'archipel des Iles sous le Vent.

ECOTAP04

5 pêches ont été réalisées entre le 6 et le 18 décembre 1996:

- 5 stations (palangres 37 à 41) réparties dans la zone Tuamotu ouest.

ECOTAP 05

19 pêches ont été réalisées entre le 8 janvier et le 8 février 1996:

- 19 stations (palangres 42 à 60) réparties au nord de 16° S.

ECOTAP 06

3 pêches ont été réalisées entre le 19 février et le 6 mars 1996:

- 3 stations (palangres 61 à 63) localisées au sud de Tahiti.

ECOTAP09

6 pêches ont été réalisées entre le 29 août et le 6 septembre 1996:

- 6 stations (palangres 64 à 69) localisées autour de Tahiti.

Au total, 95 pêches expérimentales ont été réalisées. La répartition latitudinale par bande de 2° de ces pêches est donnée dans le tableau 1 ci-dessous.

Rappelons que pour chaque pêche, une station hydrologique à l'aide d'une sonde multiparamètres est réalisée. De plus, entre les pêches, des stations supplémentaires et des lancers d'XBT sont effectués.

Tableau 1 - Répartition latitudinale des stations palangres.

Bande (latitude)	Nombre stations	Numéro station (x : campagnes ECOTAP 1995-1996 x' : campagnes ECOTAPP en 1993)
4° S - 6° S	3	18, 24, 48
6° S - 8° S	16	9', 10', 16, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 46, 47, 49, 51, 52
8° S - 10° S	19	6', 7', 8', 11', 12', 14', 15', 16', 17', 18', 19', 14, 15, 21, 28, 45, 50, 53, 54
10° S - 12° S	11	4', 11, 12, 13, 43, 57
12° S - 14° S	9	2', 3', 10, 30, 31, 32, 42, 58, 59
14° S - 16° S	11	1', 21', 22', 7, 8, 37, 38, 39, 40, 41, 60
16° S - 18° S	16	23', 24', 25', 26', 27', 28', 5, 6, 33, 34, 35, 36, 67, 68, 69
18° S - 19° S	10	1, 2, 3, 4, 61, 62, 63, 64, 65, 66

Distribution du nombre d'hameçons en fonction des heures et des profondeurs de pêche

La mise en œuvre de l'ensemble de ces palangres (tactique de filage, gréement) est restée globalement homogène. La profondeur maximale de pêche au centre d'un élément de 25 hameçons a varié entre 300 m et 550 m, différence expliquée essentiellement par les influences du courant et des captures sur la ligne mère.

Au total, 44383 hameçons ont été mouillés. La répartition géographique de cet effort n'est pas homogène sur l'ensemble de la zone (tableau 2). L'extrême nord de la ZEE a été peu échantillonné (bande 4° S - 6° S) et à un degré moindre, la zone intermédiaire entre les Marquises et le nord des Tuamotu (bandes 12° - 14° S et 14° S - 16° S). En revanche, 57% de l'effort concerne la zone Marquises (entre 6° S et 12° S) et près de 25 % la zone Société (entre 16° S et 20° S).

Tableau 2 : Répartition du nombre d'hameçons dans l'espace échantillonné.

Bande (latitude)	Nombre stations	Total hameçons	Hameçons/pêche
4° S - 6° S	3	1623	541
6° S - 8° S	16	8490	530
8° S - 10° S	19	8911	469
10° S - 12° S	11	5756	523
12° S - 14° S	9	4680	520
14° S - 16° S	11	4171	379
16° S - 18° S	16	5408	338
18° S - 20° S	10	5344	534

A l'exception de quelques pêches effectuées de nuit (4 durant ECOTAPP: stations 23, 25, 26 et 27; 2 durant ECOTAP03: stations 33 et 34), le reste des pêches s'est déroulé de jour, le début du filage s'opérant entre 4h30 et 6h00 et le début du virage vers 13h00. La distribution du nombre d'hameçons en pêche en fonction des heures de la journée pour les missions ECOTAPP, ECOTAP01, ECOTAP02 et ECOTAP05 est portée sur la figure 1.

Compte tenu des standardisations de la méthode de filage et du gréement de la ligne (en particulier le nombre d'hameçons par élément), on peut considérer que la distribution du nombre d'hameçons en fonction de la profondeur dressée par Misselis (1996) à partir des données des campagnes ECOTAP01,02 et 05 est représentative de l'ensemble des expérimentations (figure 2)

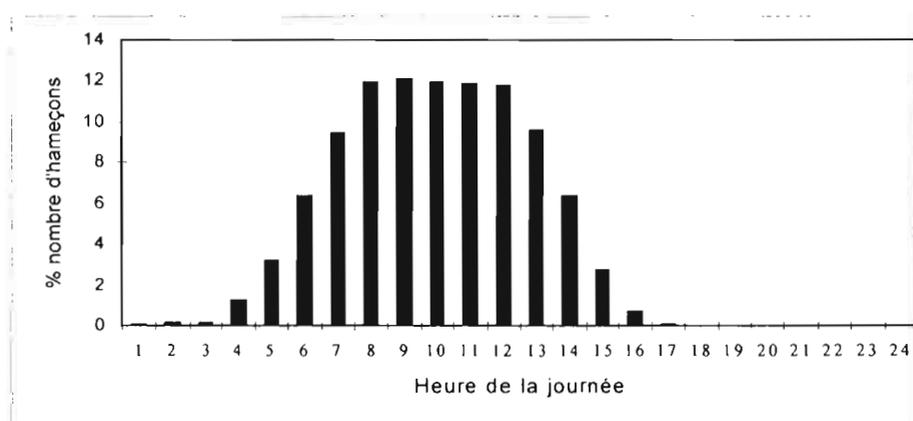


Figure 1 : Distribution du nombre d'hameçons en pêche aux différentes heures de la journée pour les missions ECOTAPP, ECOTAP01, ECOTAP02 et ECOTAP05.

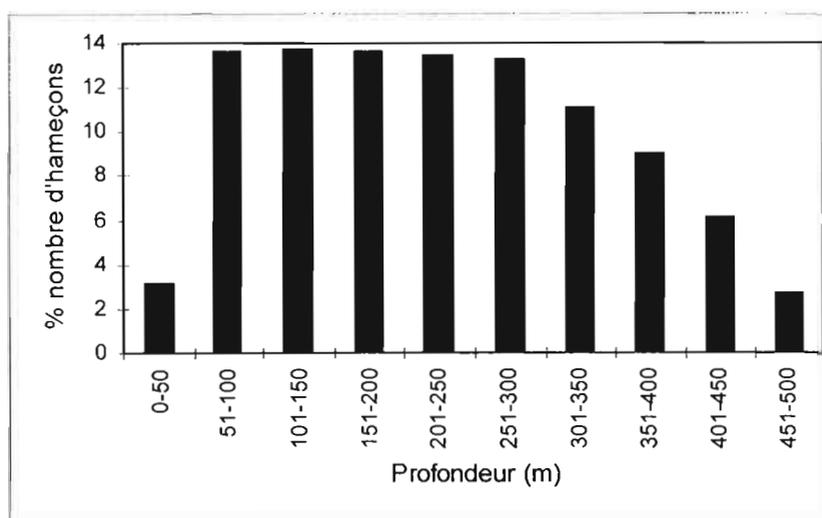


Figure 2 : Distribution du pourcentage du nombre d'hameçons en pêche par strates de profondeur au cours des campagnes ECOTAP01, ECOTAP02, ECOTAP05

1.2 - Résultats des captures de thons

Les captures globales

Les 95 pêches réalisées ont mis en œuvre un total de 44383 hameçons permettant la capture de 480 thons représentant un poids total de 11877 kg. L'effectif et le poids des captures par espèce est :
236 germans (5064 kg), 94 thons jaunes (2509 kg) et 150 thons obèses (4304 kg).

Si l'on compare ces résultats en terme de PUE aux prises des palangriers asiatiques et des palangriers polynésiens pour l'année 1995 (figure 3), on constate que la PUE obtenue sur l'ensemble de nos expérimentations (26.76 kg/100 hameçons) est supérieure à celle des palangriers polynésiens en 1995 (22.62 kg/100 hameçons). Cette PUE est en moyenne 25% inférieure à celle des coréens et 2 fois moindre que celle des japonais (années 1988 à 1992).

Les captures par espèce

Au niveau spécifique, la principale différence entre les PUEs des palangriers polynésiens et celles d'ECOTAP est observée pour le thon obèse, ces dernières étant supérieures d'un facteur 3.2. En moyenne, les PUEs d'ECOTAP pour le germon et le thon obèse sont voisines de celles observées pour les Coréens durant la période 1984 - 1989. Toutefois, pour le thon jaune durant cette période, les PUEs des Coréens sont deux fois supérieures aux PUEs moyennes d'ECOTAP et des palangriers polynésiens.

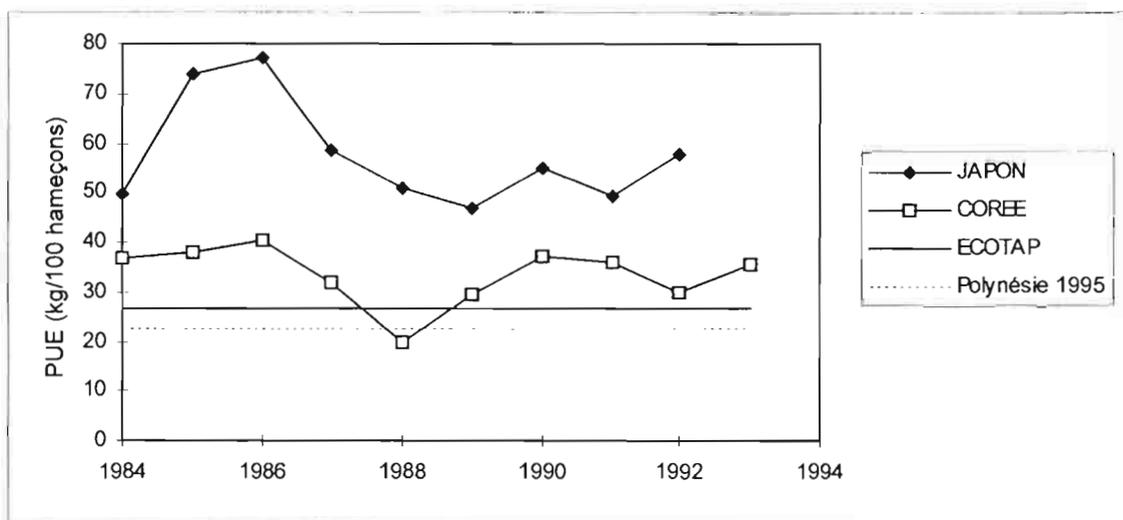


Figure 3 : PUEs annuelles des thons par les flottilles japonaises et coréennes dans la ZEE de Polynésie Française. Situation de la PUE moyenne des pêches ECOTAP et des palangriers polynésiens en 1995.

Les captures en fonction de la latitude

L'observation des captures en fonction de la latitude tient aux résultats de Misselis (1996) qui, à partir d'analyses de profils verticaux des variables température, oxygène et densité, met en évidence une stratification latitudinale des eaux de la ZEE polynésienne.

L'observation des PUEs globales témoigne d'une faible variabilité spatiale, à l'exception de la bande 12° S - 14° S, pour laquelle la PUE élevée tient à un rendement exceptionnel observé à l'occasion d'une pêche au cours de la mission ECOTAP02 (166 kg/100 hameçons).

Comparées aux PUEs de la flottille polynésienne en 1995, les PUEs d'ECOTAP sont légèrement supérieures dans les archipels de la Société et des Tuamotu, mais nettement inférieures pour les Marquises (figure 5).

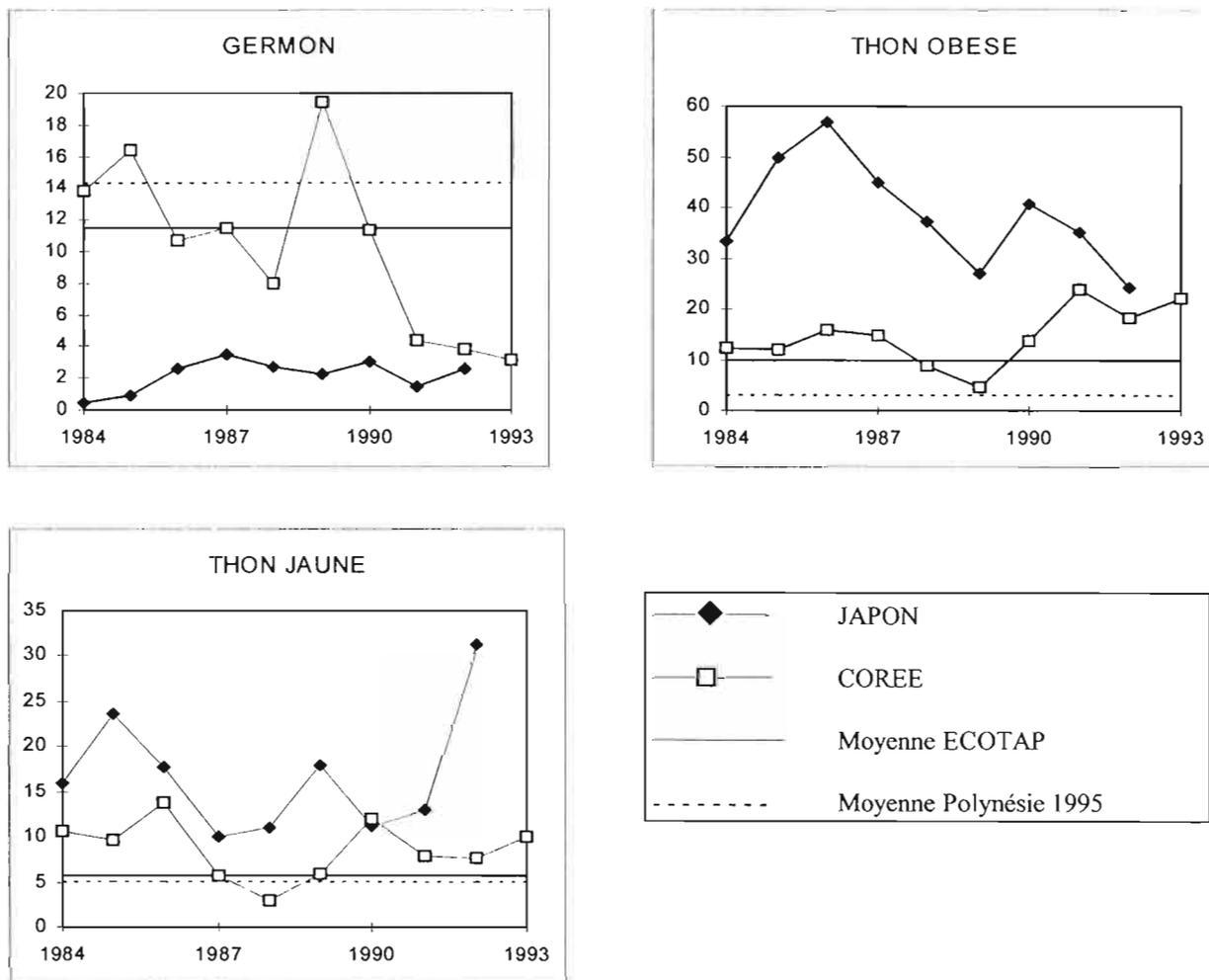


Figure 4 : PUEs annuelles des 3 espèces de thons exploités par les flottilles japonaises et coréennes dans la ZEE de Polynésie Française. Situation de la PUE moyenne par espèce des pêches ECOTAP et des palangriers polynésiens en 1995.

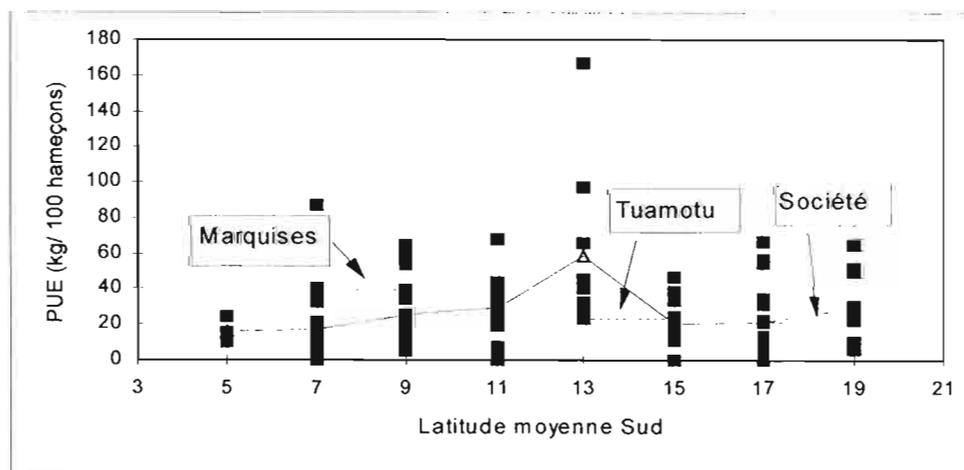


Figure 5 : Variation des PUEs d'ECOTAP en fonction de la latitude. Comparaison avec les PUEs par archipel des palangriers polynésiens en 1995.

La variation des PUEs par espèce en fonction de la latitude pour les campagnes ECOTAP permet d'exprimer des tendances quant aux variations de la disponibilité des trois espèces (figure 6). Ainsi pour le germon, on note une importante variation des PUEs au niveau de 10° S, la zone la plus au sud correspond à une disponibilité plus élevée. Cette tendance peut être observée à partir de la variation des PUEs des palangriers polynésiens. La distribution spatiale des PUEs du germon pour les flottilles asiatiques conduit au même résultat (Chabanne et al., 1993).

Pour le thon jaune, il semble exister la même barrière de 10° S, la variation de la disponibilité étant dans ce cas plus modérée que pour le germon si l'on observe les données ECOTAP. En revanche, cette variation est jugée très importante à l'examen des statistiques des pêcheurs polynésiens. Toutefois, aux Marquises, les captures professionnelles proviennent en majorité de zones de pêche situées à proximité des îles, ce qui pourrait traduire un comportement plus côtier de cette espèce.

Pour le thon obèse, les données ECOTAP permettent de définir une limite en latitude de chute des PUEs à 14° S. Cette tendance n'est pas observée à partir des données polynésiennes, les PUEs étant stables aux environs de 3.2 kg/100 hameçons pour les trois archipels considérés. La tendance observée à partir des données ECOTAP rejoint les résultats de Thiriez (1995) obtenus à partir de l'analyse des statistiques de pêche des flottilles palangrières asiatiques. Thiriez (1995) note une absence de variabilité latitudinale des PUEs du thon obèse entre 4° S et 12° S, la PUE moyenne entre 1984 et 1991 étant de l'ordre de 43 kg/100 hameçons pour la flottille japonaise et de 27 kg/100 hameçons pour la flottille coréenne.

Variations des captures en fonction de la profondeur: Relation avec des variables de l'environnement abiotique

L'instrumentation de la palangre (horloges et enregistreurs de profondeur) est essentiellement destinée à déterminer la profondeur des captures afin de tenter de dégager des tendances quant aux préférences écologiques des espèces exploitées et valoriser ces tendances par la mise en œuvre de stratégies de pêche destinées à cibler l'exploitation. Ce calcul des profondeurs est réalisé à partir d'un modèle décrivant la forme de la palangre selon l'approche décrite par Wendling (1994). Cet auteur est le premier à avoir analysé les prises d'ECOTAP en fonction de l'environnement abiotique. Son travail concerne les captures de la campagne ECOTAPP et les deux variables environnementales considérées étaient la température et la salinité.

Misselis (1996) entreprend un travail similaire pour les données des captures des campagnes ECOTAP01, ECOTAP02 et ECOTAP05. La variable oxygène dissous est rajoutée dans les analyses. De plus, Misselis (1996) considère à la fois la valeur brute de la variable et son gradient.

L'analyse factorielle des correspondances réalisée par Wendling (1994) pour rechercher des facteurs explicatifs de la variabilité des prises des thons fait ressortir une relation étroite entre les prises du thon obèse et des températures inférieures à 19° C.

L'analyse multivariée (AFD) réalisée par Misselis (1996) apporte des conclusions supplémentaires quant aux relations entre les prises des thons et les facteurs abiotiques. Le germon est préférentiellement capturé dans des eaux de température relativement élevée et bien oxygénées avec de faibles gradients. Dans ces eaux qui correspondent typiquement à celles comprises entre la Société et les Tuamotu, il est préférentiellement capturé entre 150 m et 350 m de profondeur.

Le thon jaune semble être un thon de surface fréquentant des eaux chaudes (supérieures à 25° C) caractérisées par des gradients élevés de la température et de l'oxygène dissous. Dans ces eaux, il est préférentiellement capturé entre 100 m et 300 m de profondeur.

Le thon obèse fréquente de faibles températures (ce qui rejoint les résultats de Wendling, 1994) et des zones à gradient d'oxygène élevé même pour de faibles concentrations qu'il semble capable de bien tolérer (résultat cité par Sund et al. (1981) et confirmé ici). Cette espèce est rencontrée dans des eaux à température inférieure à 19°C où la thermocline peut être bien marquée tout comme les processus d'oxydation/reminéralisation. Au regard de ces informations, le thon obèse est capturé aux Marquises entre 250 m et 350 m et principalement entre 400 et 450 m au sud de 16° S.

Le tableau d'appartenance établi à partir de l'AFD considérant les variables abiotiques conduisait à un pourcentage de bon classement de 79% des germans, 58% des thons obèses et 66% des thons jaunes.

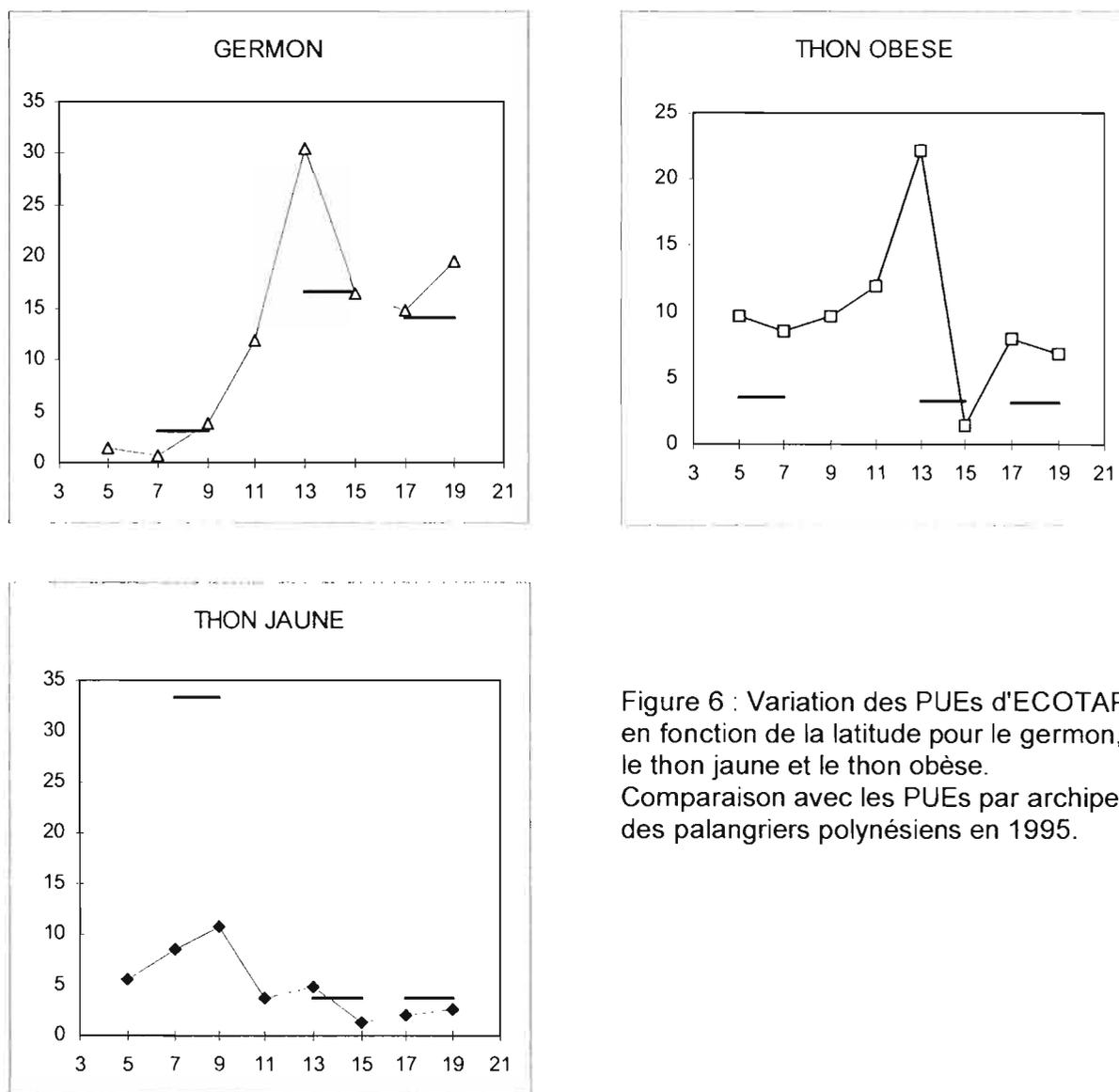


Figure 6 : Variation des PUEs d'ECOTAP en fonction de la latitude pour le germon, le thon jaune et le thon obèse. Comparaison avec les PUEs par archipel des palangriers polynésiens en 1995.

L'étude des variations des prises et des mordages en fonction de l'heure de la journée et du mouvement de la ligne a été entreprise par Wendling (1994) à partir des données de la campagne ECOTAPP.

Cet auteur observe une variation nette des captures et mordages au cours de la journée. Un premier pic est observé à l'aube entre 6h et 7h, puis un deuxième à partir de 13h.

Le mouvement de la ligne au cours de la pêche peut être divisé en deux principales périodes:

- une période d'instabilité lorsque les hameçons sont en mouvement au filage et au virage,
- une période de stabilité lorsque les hameçons ont atteint leur profondeur d'équilibre (on négligera ici des périodes de mouvements intermédiaires essentiellement dus au courant).

Wendling (1994) montre une forte correspondance entre les pourcentages de capture et de mordage durant les phases de descente, de pêche et de remontée et 30% des captures de thons sont réalisées durant la phase de mouvement de la ligne (descente et remontée).

Le protocole d'échantillonnage ne permet pas d'interpréter la variation des prises au cours de la journée en terme de comportement alimentaire. En effet, les deux périodes de fortes captures correspondent respectivement au filage et au début du virage de la ligne donc à des périodes de mouvement de la ligne. Il est impossible d'évaluer quelles sont les contributions respectives du mouvement de ligne et du comportement alimentaire dans l'explication de l'augmentation des prises et mordages au cours de ces deux périodes.

2 - Les écho-prospections associées aux pêches

2.1 - Inventaire des écho-prospections

L'échantillonnage par écho-prospection dans le cadre du programme ECOTAP a pour objectif la caractérisation de l'environnement biotique des thons, en particulier la détermination de la structure des couches constituées par les proies des thons et l'analyse du comportement des thons (déplacements horizontaux, verticaux) par rapport à ces couches. De plus, des résultats récents nous permettent de penser qu'une discrimination acoustique des thons est envisageable.

En règle générale, le protocole standard consiste à réaliser une prospection de jour à proximité ou au dessus de la palangre et une prospection de nuit entre deux stations palangres.

On se propose ici de faire un inventaire des données collectées par écho-prospection d'une part en association avec des pêches à la palangre, et, d'autre part, hors palangre pendant des trajets simples. Les données collectées d'une part pendant les opérations de filage et de virage de la palangre, et, d'autre part, de nuit selon des parcours "en escargot" ou "en mosaïque" pendant les missions dites comportement ne seront pas prises en compte. Ainsi, seront considérées les écho-prospections de jour sur la palangre, de nuit entre deux stations palangre, des écho-prospections de jour ou de nuit de longue durée correspondant à des parcours entre une station palangre et une île ou un DCP ou à des parcours de route.

Les positions moyennes en latitude et en longitude de l'ensemble de ces écho-prospections ont été représentés sur la figure 7. La couverture spatiale des expérimentations à la palangre conduit à une très bonne couverture spatiale de l'échantillonnage par écho-prospection.

L'ensemble des écho-prospections représente un échantillonnage d'environ 990 heures réparties de la manière suivante:

548 heures (parcours de 11.2 heures en moyenne) d'écho-prospection de nuit entre des stations palangres,

289 heures (parcours de 4.45 heures en moyenne) d'écho-prospection de jour sur palangre,

123 heures d'écho-prospection parcours de nuit (parcours de 11.2 heures en moyenne),

30 heures d'écho-prospection parcours de jour (parcours de 9.45 heures en moyenne).

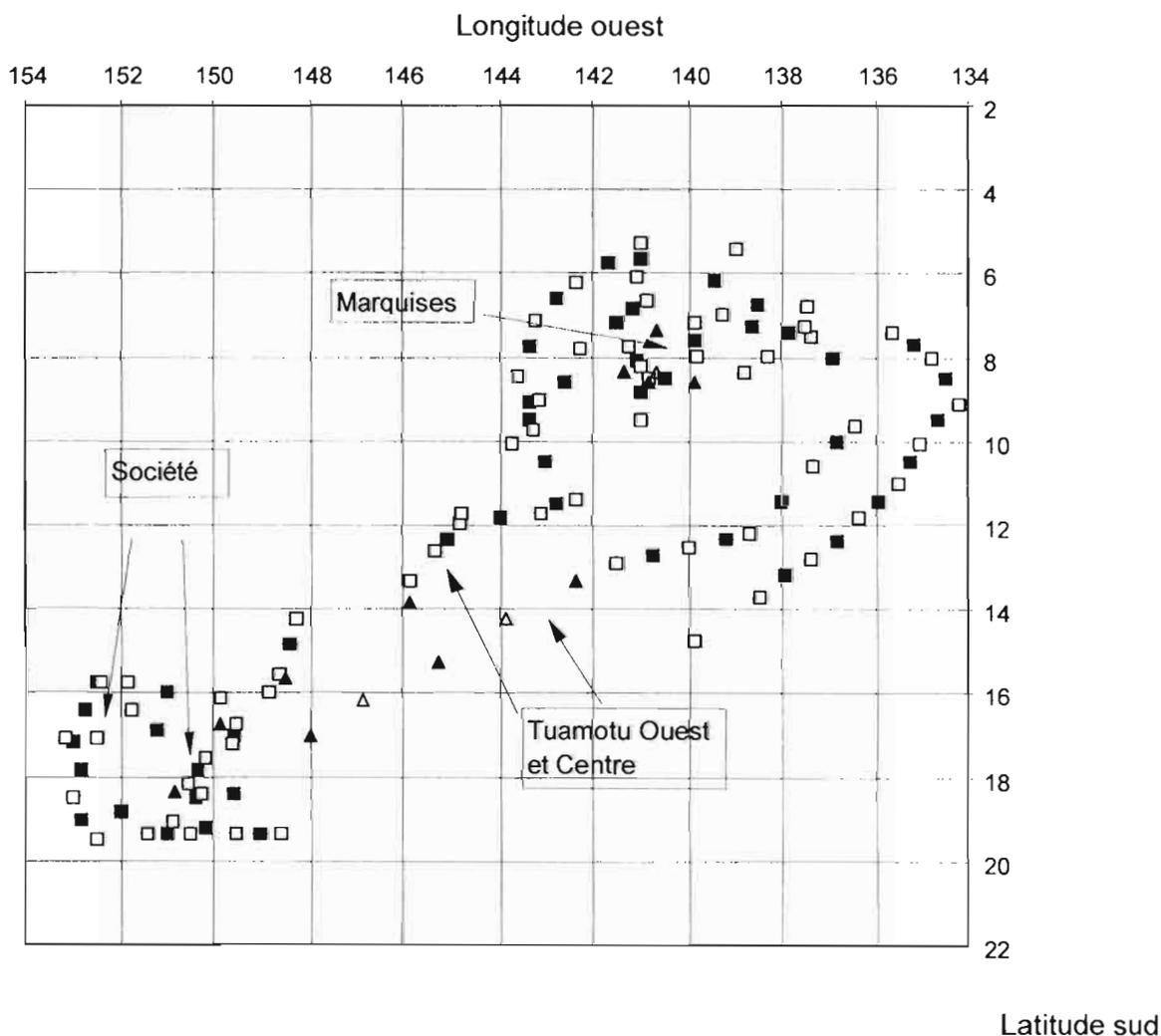


Figure 7 : Cartographie des écho-prospections associées à des pêches à la palangre.

- Echo-prospection de nuit entre des stations palangres.
- Echo-prospection de jour sur la palangre.
- ▲ Parcours de nuit.
- △ Parcours de jour.

2.2 - Analyse des écho-prospections

Brève synthèse des résultats des écho-prospections de la campagne ECOTAPP

Les prospections de jour sur la palangre menées à proximité des îles Marquises permettaient d'émettre une hypothèse de relation entre la profondeur des détections observées et les captures obtenues. Les deux écho-prospections de nuit ont permis de montrer l'importance des couches diffusantes et leur variabilité.

D'autres écho-prospections menées autour de DCP ont montré l'importance des couches diffusantes profondes et les différences qui existent entre la région des Marquises et des régions comme les Tuamotu ou la Société. Aux Marquises, ces couches étaient rencontrées seulement dans la couche homogène de surface en occupant la majeure partie de cette couche en début de nuit. Dans les autres régions, ces couches apparaissaient moins denses et présentes le plus souvent sous la couche homogène en début de nuit alors que dans la couche homogène, les détections restaient très diffuses. Toutefois, il a été constaté que ces couches se tenaient toujours à une certaine distance de la côte, et que leur extension vers le large était limitée. L'hypothèse d'une zone mésopélagique frontière autour des îles (Reid et al., 1991) pouvait être émise.

Analyses déjà effectuées pour les campagnes ECOTAP

Les échogrammes analysés montrent trois types de structures : des couches à migration nyctémérale (couches migrantes), des couches à présence permanente en particulier de jour et des absences de couches (NDLR: absence de couche sur la profondeur échantillonnée).

Ces trois structures apparaissent liées à quatre types de captures:

- couche migrante bien identifiée de nuit avec des captures moyennes à bonne,
- couche non migrante avec des captures faibles à nulles,
- absence de couches avec d'excellentes captures,
- absence de couche avec des captures nulles.

Il est ainsi possible de définir au moins quatre "habitats pélagiques" en terme de relation structure couche/capture.

L'analyse géostatistique de quelques prospections a conduit à l'obtention de variogrammes avec quelques caractéristiques:

- existence d'une ou plusieurs structures spatiales sur quelques milles,
- absence de tendance sur des distances importantes traduisant que les prospections n'ont pas dépassé l'aire de concentration,
- structure isotropique.

Réflexions menées quant aux traitements des données acoustiques des campagnes "distribution"

La réflexion quant aux traitements des données acoustiques des campagnes distribution a été lancée par E. Josse et A. Bertrand. Cette réflexion est menée en référence aux objectifs de la collecte de ces données:

- obtention d'un indice trophique spatial (horizontal et vertical) et temporel utilisable dans des analyses de données,
- établir une typologie des couches diffusantes tout en quantifiant leur variabilité,
- étudier les relations entre les captures et les détections obtenues lors des prospections,
- étude de la réponse acoustique des thonidés ("target strength").

L'hypothèse de travail est que tous les échos ont une signature trophique.

Dans l'espace, deux échelles de travail sont considérées:

- La première échelle, A, la plus restreinte correspond à une zone associée à la pose d'une palangre ou d'un ensemble comprenant l'aire entre la pose de deux palangres.
- Une deuxième échelle, B, plus importante intègre l'ensemble des zones prospectées.

A l'échelle A, l'outil géostatistique appliqué aux échogrammes nocturnes obtenus sur l'ensemble de la tranche d'eau échantillonnée (analyse horizontale) doit permettre d'estimer un indice moyen et une variance. L'étude de la typologie des couches permettra d'analyser la structure verticale des couches nocturnes et diurnes. A l'échelle B, la densité moyenne de nuit sera utilisée comme descripteur de l'abondance trophique d'une zone qui, croisé avec une information sur les caractéristiques hydrologiques, permettra la définition de "zones hydrotrophiques".

Ainsi, en référence aux objectifs énoncés, une correspondance entre "origine des données" et "usage des données" a été établie (tableau 3).

Tableau 3 : Collecte et usage des informations acoustiques.

Collecte de l'information	Echantillonnage (heure et durée)	Usage de l'information
Filage palangre	04:00 - 06:00 (2 heures)	Etude de la migration des couches
Prospection sur la palangre	06:00 - 13:00 (7 heures)	Répartition verticale des échos et comparaison avec les captures en thons Typologie des échos
Prospection de nuit (parcours ou route interpalangre)	19:30 - 04:00 (8.5 heures)	Calcul d'un indice trophique Etude de la variabilité spatiale par géostatistique Typologie des couches

3 - Bilan de l'acquis

3.1 - Distribution de la ressource

L'objectif des campagnes « distribution » depuis ECOTAPP consiste à collecter des informations afin de répondre le plus rapidement possible aux préoccupations des professionnels quant à la mise en œuvre de leur outil de travail. Ainsi, les études sur les relations entre les thons et leur environnement abiotique ont été privilégiées. Les travaux menés par Wendling (1994) et Misselis (1996) ont apporté d'excellents résultats quant aux distributions verticales et horizontales de la ressource. De plus, on note des convergences entre leurs résultats d'une part et entre leurs résultats et les connaissances disponibles issues de l'examen des statistiques de pêche d'autre part. Enfin, les données ECOTAP déjà acquises méritent un examen encore approfondi.

3.2 - L'étude des proies des thons par écho-prospection

Le bilan de l'acquis de l'étude des proies par écho-prospection est plus difficile à évaluer car les analyses de ces données ne sont pas aussi avancées que celles des pêches expérimentales. Une réflexion intéressante a été menée suite à l'étude géostatistique de la structure spatiale de certaines couches échantillonnées de nuit. Toutefois, cette réflexion essentiellement technique porte sur le choix d'un parcours pour l'échantillonnage (trajet rectiligne, en créneaux, ...). Quelques examens d'échogrammes ont conduit à la définition de quatre « habitats pélagiques » en terme de relations structure de la couche/captures de thons. Un volume important de données collectées reste à examiner.