

ISSN 0755-3412

OCEANOGRAPHIE

Notes et Documents n°33

1987

**Contribution à l'étude des Dispositifs  
de Concentration de Poissons à partir  
de l'expérience polynésienne.**

C. DEPOUTOT

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

**IFSTOM**

ISSN 0755 3412

OCEANOGRAPHIE

Notes et Documents n° 33

1987

**Contribution à l'étude des Dispositifs  
de Concentration de Poissons à partir  
de l'expérience polynésienne.**

C. DEPOUTOT

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

The logo for ORSTOM, featuring the word "ORSTOM" in a bold, stylized, black and white font. The letters are thick and have a slightly irregular, hand-drawn appearance.

Notes et Documents

N° 33

**OCEANOGRAPHIE**

ORSTOM  
TAHITI  
- 1987 -

P O L Y N E S I E   F R A N C A I S E

---

ORSTOM

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES DISPOSITIFS DE CONCENTRATION DE POISSONS  
A PARTIR DE L'EXPERIENCE POLYNESIENNE

---

Christophe DEPOUTOT

DEPOUTOT (C.), 1987.- Contribution à l'étude des dispositifs de concentration de poissons à partir de l'expérience polynésienne. ORSTOM TAHITI, Notes et Doc. Océanogr., 33, 170 p.

## AVANT PROPOS

Le travail présenté dans ce numéro des Notes et Documents du Centre ORSTOM de Tahiti a fait l'objet d'une thèse de Docteur Ingénieur en Sciences Agronomiques soutenue devant l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, en Association avec l'Université de Rennes I, le 21 janvier 1987.

## REMERCIEMENTS

Les remerciements de l'auteur vont à tous ceux qui par leur collaboration ont permis la réalisation de ce travail : MM. UGOLINI, LEPROUX, MDARII, les équipages du "RAITU" et du "MOANA NUI II" de l'EVAAM Tahiti, MM. CHABANNE, ASINE, PETIT, CAYRE de l'ORSTOM.

- SOMMAIRE -

RESUME

ABSTRACT

TERMINOLOGIE

INTRODUCTION

CHAPITRE I : LE CONTEXTE POLYNESIEN

1. Présentation géographique sommaire de la Polynésie Française

2. La pêche thonière en Polynésie

2.1. Les pêches actuelles

2.1.1. Les palangriers

2.1.2. Les bonitiers

2.1.3. Les "poti-marara"

2.2. L'environnement

2.3. Description de la pêche bonitière

2.3.1. Méthode de pêche

2.3.2. Suivi scientifique : les enquêtes

2.3.3. Captures et rendements

2.3.3.1. Les espèces pêchées

2.3.3.2. Rendements

2.3.4. La pêche sur épaves et bancs d'appât

2.3.4.1. Captures et rendements

2.3.4.2. Caractère saisonnier

2.4. Essais d'autres techniques de pêche

CHAPITRE II : LE PROGRAMME DCP EN POLYNESIE

1. Aperçu historique

2. Description du programme polynésien

2.1. Les Différents types de DCP

2.1.1. Flotteurs

2.1.2. Lignes de mouillage

2.1.3. Corps morts

2.2. Localisation des DCP

3. Matériel et méthode de l'étude des DCP

3.1. Echo-prospection et écho-intégration

3.1.1. Fonctionnement d'un écho-sondeur

3.1.2. Principe et fonctionnement d'un écho-intégrateur

3.1.3. Enregistrement des échos sur bande magnétique

- 3.1.4. Procédure d'écho-prospection et d'intégration autour des DCP.
- 3.2. Marquages soniques
  - 3.2.1. Matériel
  - 3.2.2. Procédure

### CHAPITRE III : L'EFFICACITE DES DCP POUR LA PECHE THONIERE ARTISANALE

- 1. Les espèces concernées
  - 1.1. Les captures
    - 1.1.1. Composition en espèces
    - 1.1.2. Structure de taille
  - 1.2. Autres espèces observées autour des DCP
  - 1.3. Comparaisons bibliographiques
- 2. Influence sur les rendements de pêche
  - 2.1. Rendements de la pêche bonitière
    - 2.1.1. Présentation des CPUE sur DCP
      - 2.1.1.1. CPUE globales
      - 2.1.1.2. CPUE mensuelles : variations saisonnières des rendements sur DCP
      - 2.1.1.3. CPUE par bateau et fréquentation des DCP
    - 2.1.2. Comparaison avec les épaves et bancs d'appât
      - 2.1.1.1. Comparaison des CPUE globales
      - 2.1.1.2. Comparaison des CPUE mensuelles
  - 2.2. Rendements des "poti-marara"
- 3. Autres influences des DCP
  - 3.1. Durée des marées des bonitiers
  - 3.2. Consommation de carburant des bonitiers
- 4. Approche des facteurs de l'efficacité des DCP
  - 4.1. Influence de l'abondance des thonidés
    - 4.1.1. En Polynésie
    - 4.1.2. Comparaisons bibliographiques
  - 4.2. Importance de l'emplacement des dispositifs
    - 4.2.1. En Polynésie
    - 4.2.2. Comparaisons bibliographiques
  - 4.3. Influence des caractéristiques des DCP
- 5. Conclusion

### CHAPITRE IV : ASPECT ETHOLOGIQUE DE LA RELATION POISSON-DCP

- 1. La concentration dans le temps
  - 1.1. Rythme nycthéral
    - 1.1.1. Etude par écho-prospection
      - 1.1.1.1. Echo-intégration sur un cycle nycthéral
      - 1.1.1.2. Autres écho-prospections

- 1.1.2. Etude par les marquages acoustiques
    - 1.1.2.1. Expérience de Tahiti
    - 1.1.2.2. Comparaison avec les expériences antérieures
  - 1.1.3. Observations directes
  - 1.1.4. Observations sur la pêche
    - 1.1.4.1. En Polynésie
    - 1.1.4.2. En d'autres lieux
  - 1.2. Rythme saisonnier
  - 1.3. Discussion : degré de la relation poisson-DCP et notion de durée
    - 1.3.1. Degré de la relation poisson-DCP
    - 1.3.2. Notion de durée
      - 1.3.2.1. Durée de la concentration
      - 1.3.2.2. Durée de la relation poisson-DCP
      - 1.3.2.3. Délai de concentration
2. La concentration dans l'espace
- 2.1. Dans le plan horizontal
    - 2.1.1. Exposé des résultats
      - 2.1.1.1. En Polynésie
      - 2.1.1.2. Comparaisons bibliographiques
    - 2.1.2. Discussion : secteurs préférentiels et notion de distance
      - 2.1.2.1. Secteurs préférentiels
      - 2.1.2.2. Notion de distance
  - 2.2. Dans le plan vertical
    - 2.2.1. Exposé des résultats
      - 2.2.1.1. En Polynésie
      - 2.2.1.2. Comparaisons bibliographiques
    - 2.2.2. Discussion
      - 2.2.2.1. Profondeur des concentrations
      - 2.2.2.2. Répartition des tailles selon la profondeur
3. Approche du déterminisme de la concentration
- 3.1. Perception du DCP par les thonidés
    - 3.1.1. Canal olfactif
    - 3.1.2. Canal auditif
    - 3.1.3. Canal visuel
    - 3.1.4. Conclusion
  - 3.2. Les hypothèses du déterminisme de la concentration
    - 3.2.1. Hypothèse de la relation trophique
    - 3.2.2. Hypothèse du "point de repère"
    - 3.2.3. Phénomène de concentration et comportement grégaire
    - 3.2.4. Conclusion
4. Conclusion : comportement des poissons et perspectives sur la pêche
- 4.1. Périodes de pêche sur le rythme nycthéral
  - 4.2. Profondeur des concentrations

CONCLUSIONS GENERALES

BIBLIOGRAPHIE



## R E S U M E

Les dispositifs de concentrations de poissons (DCP) ancrés sont utilisés pour la pêche des poissons pélagiques hauturiers depuis 1981. Le principal objectif du programme est l'aide à la pêche bonitière artisanale. De janvier 1982 à juin 1986, les prises de la pêcherie basée dans le port de Papeete (île de Tahiti) sont constituées à 98 % par la bonite *Katsuwonus pelamis* (77 %) et l'albacore *Thunnus albacares* (21 %). Le rendement de 41,8 poissons par jour de mer d'un bonitier varie saisonnièrement de façon marquée : cpue maximum de décembre à mai, minimum de juillet à septembre. Les meilleures pêches sont réalisées lorsque : 1) des objets dérivants sont présents en surface (98 poissons/jour) ; 2) des poissons proies sont visibles (69 poissons/jour). Les albacores sont alors plus nombreux : 45 % et 31 % respectivement. La proportion des thonidés de petite taille augmente sous les objets dérivants et celle des grandes tailles lorsqu'il y a des poissons proies.

La détermination de l'action des DCP est menée par trois voies :

- 1) comparaison des données de la pêche bonitière effectuée sur et hors DCP ;
- 2) étude de la concentration induite par le DCP au moyen des techniques de prospection acoustique ;
- 3) étude du comportement des poissons par des marquages acoustiques.

La pêche sur DCP présente une cpue de 50 poissons/jour. La quantité d'albacores (19 %) est un peu plus forte que dans les prises hors DCP (17 %). Les proportions des petits et des grands poissons sont plus élevées sur les DCP. La pêche sur les DCP est soumise aux mêmes variations saisonnières que la pêche hors DCP. Les rendements sur DCP sont meilleurs que ceux de toute la pêche se déroulant hors DCP, bien qu'ils soient moins bons que ceux réalisés sous les objets dérivants et en présence de poissons proies. Les proportions de petits et de grands poissons dans les prises sur DCP sont plus grandes que hors DCP, néanmoins, les petits poissons sont moins abondants que sous les objets dérivants et les grands poissons moins que lorsqu'il y a des poissons proies. Aucune diminution du temps de pêche et de la consommation de carburant n'est observable pour la pêche sur DCP. L'abondance des bonites dans les pêches sur DCP est liée à celle de la zone environnante, relation n'apparaissant pas pour l'albacore. L'efficacité des DCP augmente lorsque la distance côte-DCP augmente si l'on excepte certains DCP proches de la côte probablement mieux utilisés.

L'étude pendant un cycle nyctéméral de la biomasse de la concentration présente sous un DCP montre qu'elle varie très nettement ; elle diminue au cours de la journée (minimum observé : 12 % de la biomasse moyenne des 24 h) et augmente au cours de la nuit (maximum 191 % de la biomasse moyenne). Cependant, certaines prospections effectuées sur un même DCP à quelques heures d'intervalles montrent que la biomasse peut être stable ou augmenter au cours de la journée. Ces observations se situent à une saison différente. Au cours de ce même cycle, la répartition verticale de la biomasse varie : pendant le jour, le maximum est compris entre 40 et 80 m, l'abondance est encore forte entre 80 et 120 m ; pendant la nuit, le maximum se situe entre 0 et 40 m, la répartition étant ensuite régulière jusqu'à 120 m. Les observations des comportements individuels d'une bonite et d'un albacore confirment ces variations journalières de la profondeur de

nage. Ce n'est pas le cas pour les déplacements horizontaux ; l'albacore est resté pendant plusieurs jours (y compris la nuit) à proximité du DCP ; la bonite a été observée une fois à l'aube près du DCP, sinon elle était plus proche du DCP pendant le jour que pendant la nuit où elle s'éloignait largement. La densité des poissons est généralement plus élevée lorsque l'on se rapproche du DCP, la biomasse étant particulièrement concentrée autour du DCP la nuit. La répartition des poissons n'est pas homogène autour du DCP ; ils se tiennent dans des directions préférentielles par rapport au DCP. Pour une prospection donnée, l'éloignement de l'écho le plus lointain a varié entre 40 et 1100 m (moyenne 498 m).

Les thonidés possèdent des organes sensoriels performants dont les mécanismes de fonctionnement et d'utilisation nous échappent en partie. Ils entrent très certainement en jeu dans la relation DCP-poisson. Les hypothèses sur les causes de la formation de la concentration et de sa durée sont discutées à la lumière des observations effectuées.

#### A B S T R A C T

Anchored fish aggregating devices (FAD) for the catch of high sea pelagic fish have been used ever since 1981. The programme's main purpose is to bring help to artisanal tuna fishery. From January 1982 to June 1986, the overall catch of the Papeete harbour based fishery (Tahiti Island) is mainly composed of 98 per cent skipjack *Katsuwonus pelamis* (77 %) and yellowfin *Thunnus albacares* (21 %). The average output of a skipjack boat per day at sea varies significantly seasonwise. A maximum cpue from December to May, a minimum one from July to September. The best catches are performed when : 1) flotsam is present at the surface of the sea (98 fish per day); 2) there are surface prey fish shoals (69 fish per day). Yellowfins are then more numerous : 45 % in the first case and 31 % in the second case. The proportion of small tunas increases under flotsam and that of big ones increases in the presence of prey fish.

The study of the action of FAD is conducted through three ways : 1) by comparing results of tuna fishing on and out of FAD ; 2) by studying the induced concentration by the FAD by means of acoustical survey techniques ; 3) by studying the fish behaviour through sonic tracking.

FAD fishing presents a cpue of 50 fish per day ; the amount of yellowfin (19 %) is a bit higher than in out of FAD catches (17 %). The proportions of small and big fish are higher in FAD's. FAD fishing is subject to the same seasonal variations as out of FAD fishing. The FAD fishing output is better than that the overall out of FAD fishing, though it is not so good as under flotsam and in the presence of prey fish. The proportions of small and big fish in FAD catches are higher than out of FAD ones, however, small fish are not so numerous as under flotsam and big fish are fewer than when there are surface prey fish. During FAD fishing no significant decrease of fishing time nor of fuel consumption have been noticed. The abundance of skipjacks during FAD fishing depends on that of the neighbouring area, which is not true for yellowfins. The efficiency of FAD is on the rise when the distance between the coast and FAD increases except for some near the coast FAD's of which a better use is made.

The one-day-cycle study of the biomass of the concentration under a FAD shows that it very significantly varies. It decreases during

the day (minimum observed : 12 % of the average biomass of the 24 hours) and increases during the night (maximum 191 % of the average biomass). Yet, certain surveys conducted on the same FAD at a few hours intervals show that the biomass can remain steady or increase during the day. These observations were done in a different season. During the same cycle, the vertical distribution of the biomass varies ; during the day, the maximum is set between 40 and 80 meters, it is still abundant between 80 and 120 meters ; during the night, the maximum is between surface and 40 meters, the distribution being then even down to 120 meters. The observations of the individual behaviours of a skipjack and a yellowfin confirm these daily variations of the depth of swimming. It is not the case for horizontal moves. The yellowfin stayed close to the FAD for several days, nights included. The skipjack was observed once at dawn next to the FAD, otherwise it was closer to the FAD during the day than during the night when it swam away distances. The density of fish is usually higher when coming closer to the FAD, the biomass being highly concentrated around the FAD at night. The distribution of the fish is not homogeneous around the FAD ; they remain in preferential directions in relation to the FAD. For a given survey, the furthest distance of the echo varied between 40 and 1100m (an average 498 m).

Tunas have high performance sensorial organs whose functioning and utilization mechanism we don't totally grasp. They probably play an important part in the FAD-fish relation. The assumptions about the causes of the fish aggregation and of its length of time are being discussed in the light of what has been observed.

## TERMINOLOGIE

Devant la multitude de termes utilisés pour désigner les dispositifs de concentration de poissons et les épaves dérivantes et la confusion qu'elle engendre (BARD, 1984, GRANDPERRIN et CILLAURREN, 1984), il convient d'adopter une terminologie rigoureuse.

Nous utiliserons le terme de "Dispositif de Concentration de Poissons" (DCP), traduction littérale de l'anglo-saxon "Fish Aggregating Device" (FAD), pour désigner tout flotteur ancré dans un but de concentration de poissons. Par commodité, "dispositif" et "radeau" seront employés comme synonymes.

On appellera OD tout "Objet Dérivant" non fixé, à pouvoir de concentration ou non, mis à l'eau volontairement ou dérivant en surface par hasard. Dans ce dernier cas, le terme d'"épave" sera aussi utilisé par commodité.

Enfin, OD et DCP pourront être regroupés sous le terme d'"Objets Flottants", OF.

## INTRODUCTION

Au cours de la dernière décennie, les DCP ont constitué un sujet très en vogue dans les milieux des pêches thonières tropicales, tant du côté des pêcheurs et armateurs que de celui des scientifiques. Reposant sur la connaissance ancienne du phénomène de concentration des poissons pélagiques autour d'épaves dérivantes, sur l'usage traditionnel de DCP côtiers dans certaines pêcheries artisanales, notamment en extrême-orient, et sur le succès de l'expérience philippine, l'intérêt suscité par les DCP a été particulièrement vif dans le Pacifique Sud.

Dès les années 1970, les programmes d'installation de dispositifs se sont multipliés dans la région. Surtout destinés aux pêches thonières artisanales locales, leurs buts sont :

- d'augmenter les captures,
- de réduire les dépenses en carburant,
- de réguler les débarquements,
- et éventuellement d'accroître la sécurité des petites embarcations en mer.

En Polynésie Française, l'implantation de DCP a été envisagée dès 1978 (CHABANNE, 1985) et le mouillage du premier DCP a été réalisé en 1981, par le Service de la Pêche (devenu Etablissement pour la Valorisation des Activités Aquacoles et Maritimes, EVAAM).

L'intérêt soulevé par les DCP dans les milieux scientifiques est déjà ancien. Des études du comportement de poissons pélagiques vis-à-vis de DCP expérimentaux ont eu lieu dès 1965 (HUNTER et MITCHELL, 1968), et de nombreuses expériences ont suivi (WICKHAM et RUSSEL, 1974). Toutefois, à l'heure actuelle, et surtout dans le Pacifique Sud, malgré le nombre de dispositifs implantés, les suivis scientifiques de DCP utilisés par les pêcheurs font défaut. Très peu d'études sont consacrées à l'influence des radeaux sur les pêcheries, si ce n'est de manière succincte. Les efforts de recherche de la part de la Commission du Pacifique Sud ont surtout porté sur les techniques de mouillage, la rupture des lignes d'ancrage s'étant rapidement avérée être le principal écueil de tous les programmes DCP de la région.

D'autre part, bien que de nombreux auteurs aient émis des hypothèses, d'ailleurs souvent contradictoires, sur le déterminisme du phénomène de concentration, l'action exercée par le DCP sur le poisson et la réaction du poisson vis-à-vis du dispositif demeurent mal comprises.

Le suivi de l'influence des DCP sur les pêcheries et une meilleure compréhension du comportement du poisson devraient permettre :

- d'envisager des améliorations des dispositifs actuels,
- de proposer des stratégies de pêche plus efficaces autour des DCP,

- de mieux cerner les problèmes économiques soulevés par l'installation de dispositifs.

En Polynésie Française, un programme de suivi des DCP a été élaboré par l'ORSTOM et l'EVAAM, avec la collaboration du Centre Océanologique du Pacifique (IFREMER), et est en cours de développement.

Les concentrations sont étudiées par des méthodes acoustiques :

- une expérience de marquage sonique a permis d'obtenir des résultats sur le comportement de poissons individuels ;
- le suivi des concentrations sous les DCP par échosondage a débuté en août 1985. Une procédure d'écho-intégration, dont le but est d'obtenir des informations quantitatives sur les concentrations, a été testée.

Le succès de l'expérience de marquage et les résultats obtenus par écho-intégration permettent d'envisager des développements prometteurs s'appuyant sur ces techniques.

D'autre part, les canneurs de Papeete font l'objet d'enquêtes quotidiennes qui constituent des données permettant une approche de l'impact des DCP sur la pêche.

Dans le premier chapitre de ce travail, le contexte actuel de la pêche thonière en Polynésie est décrit. En second lieu, le programme DCP du territoire est exposé, ainsi que les méthodes d'étude utilisées.

Dans la troisième partie, l'efficacité des DCP pour la pêche est analysée. Enfin, le dernier chapitre est consacré à l'aspect éthologique de la relation poisson-DCP.

## I - LE CONTEXTE POLYNESIEN

Il convient d'abord de présenter sommairement la géographie du territoire puis de décrire sa pêcherie thonière et ses particularités.

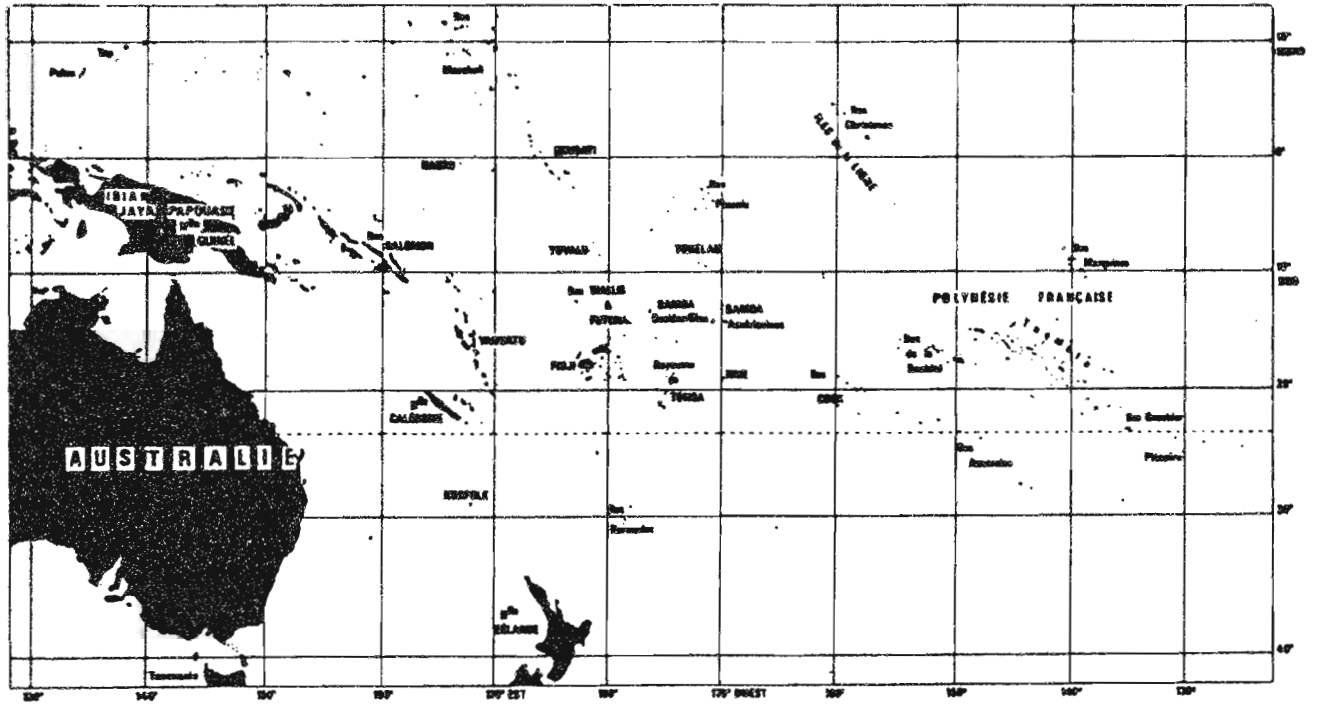


Fig. 1 : Carte du Pacifique Sud.

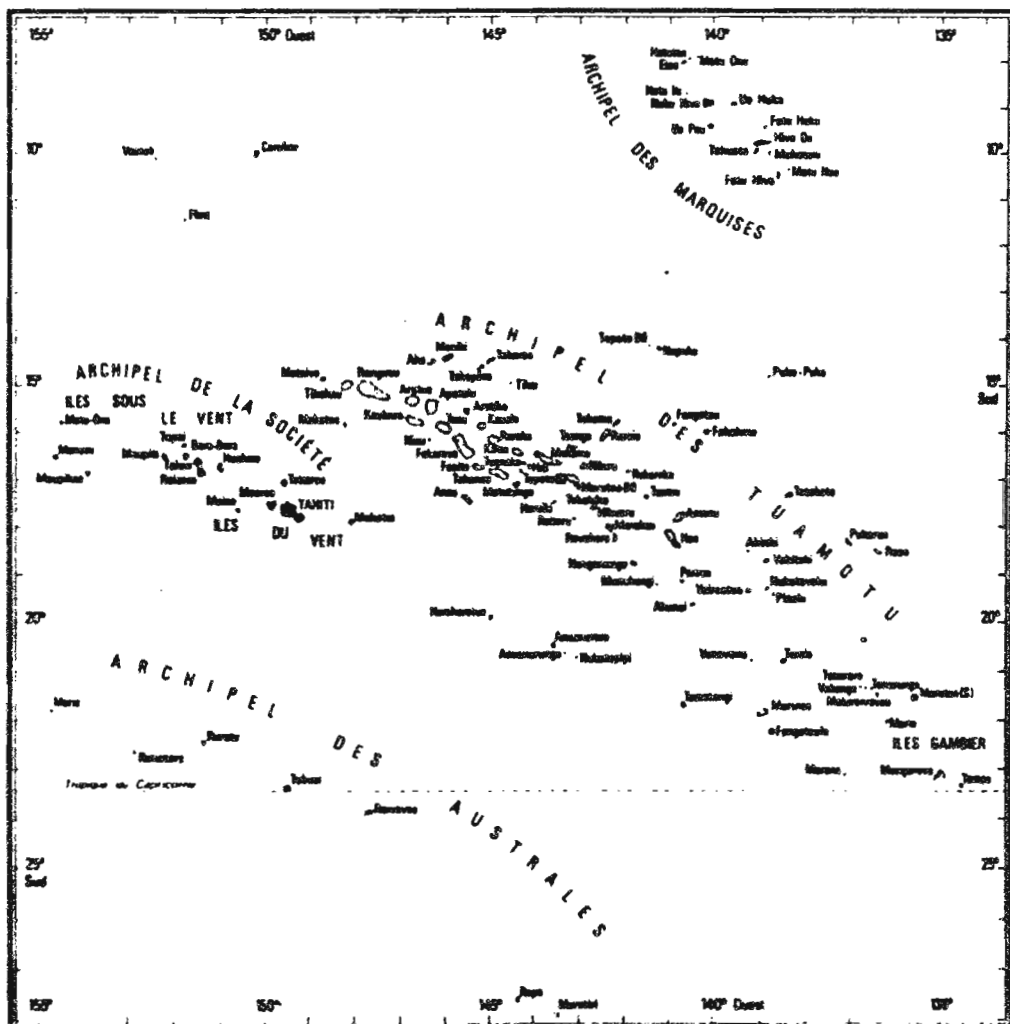


Fig. 2 : Carte de Polynésie Française.

## 1 - PRESENTATION GEOGRAPHIQUE SOMMAIRE DE LA POLYNESIE FRANCAISE

La Polynésie Française regroupe 120 des nombreuses îles qui parsèment la zone inter-tropicale du Pacifique (Fig. 1). A l'exception des Galapagos et de l'île de Pâques, la Polynésie constitue le territoire le plus oriental de ces états ou territoires insulaires.

Elle s'étend sur 4 millions de km<sup>2</sup>, compris entre 7° et 28° de latitude Sud, et 131° et 156° de longitude Ouest, soit une surface comparable à celle de l'Europe. Les terres émergées n'occupent que 3673 km<sup>2</sup>, soit moins de la moitié de la superficie de la Corse, et moins de 0,1 p. 100 de la Zone Economique Exclusive (Z.E.E.).

Les 120 îles se regroupent en 4 archipels, étendus sur des axes Nord-Ouest Sud-Est, et séparés par de profondes fosses océaniques (Fig. 2). L'archipel de la Société est composé des 5 îles du Vent, dont Tahiti, la plus vaste et la plus peuplée du territoire, et des 9 îles Sous-le-Vent. Ces îles sont la plupart des hauts édifices volcaniques. A l'Est s'étend l'archipel des Tuamotu-Gambier, qui regroupe 76 atolls et quelques îles hautes. Archipel le plus septentrional, les Marquises, îles hautes, présentent la particularité de ne pas être entourées de récif barrière. Enfin, les Australes, îles hautes également, forment un archipel à cheval sur le tropique du Capricorne.

Les 170 000 habitants du territoire sont très inégalement répartis : plus des 2/3 habitent l'île de Tahiti, et plus du 1/3 l'agglomération de Papeete.

## 2 - LA PECHE THONIERE EN POLYNESIE

### 2.1. Les pêches actuelles

Les thonidés de la Zone Economique Exclusive (ZEE) polynésienne sont exploités par les palangriers industriels étrangers et par les pêcheurs artisans locaux. La production palangrière est entièrement écoulée



sur les marchés extérieurs, tandis que le produit de la pêche artisanale est destiné à la consommation locale.

#### 2.1.1. Les palangriers

Les palangriers japonais, sud-coréens et taiwannais pêchaient librement dans les eaux polynésiennes jusqu'à ce que les licences soient rendues obligatoires en 1978. Les japonais ont signé un accord de pêche dès 1979 (CHABANNE, 1980) et furent suivis par les coréens en 1981. Depuis, les accords sont renouvelés tous les ans avec ces deux pays.

Entre 24 et 99 palangriers japonais, selon les années, se sont signalés dans la ZEE de 1979 à 1985. Leur capture moyenne annuelle déclarée s'élève à 1590 t, dont 55 p. 100 de thon obèse (*Thunnus obesus*), 26 p. 100 d'albacore (*T. albacares*) et 4 p. 100 de germon (*T. alalunga*). La flottille fréquente presque exclusivement la zone des Marquises.

De 1981 à 1985, le nombre annuel d'unités coréennes à s'être signalées est compris entre 37 et 100. Elles ont déclaré un tonnage moyen de 2480 t par an, dont 22 p. 100 de thon obèse, 19 p. 100 d'albacore et 43 p. 100 de germon. La flottille est présente dans toute la ZEE, mais l'effort de pêche est plus important dans les zones des Tuamotu et des Marquises.

#### 2.1.2. Les bonitiers

Les bonitiers sont des petits canneurs spécialisés dans la pêche des thonidés de surface, le listao (*Katsuwonus pelamis*), appelé bonite à Tahiti, et l'albacore (*Thunnus albacares*), simplement appelé thon.

D'allure élancée, d'une dizaine de mètres de long pour 9 tonneaux de jauge brute environ, ces bateaux sont propulsés par des moteurs de 200 à 300 CV, leur permettant d'atteindre une vitesse de l'ordre de 20 noeuds. Leur coque de bois est construite par des artisans locaux.

Tableau 1 : Effort et prises annuels des bonitiers de Pepee de 1979 à 1985.

Année	Effort (jours)	prises (tonnes)		
		Listao	Albacore	Total
1979	9832	535	161	805
1980	9964	683	253	992
1981	9528	529	472	1035
1982	8764	666	368	1067
1983	7820	598	238	872
1984	9737	824	426	1277
1985	9253	593	242	902

Les premières unités de ce type sont apparues en 1952. De 11 en 1954, leur nombre s'est régulièrement accru, jusqu'à 99 en 1971. L'effectif a oscillé autour de la centaine jusqu'en 1981, pour diminuer par la suite et atteindre le niveau actuel d'environ 80 unités en activité.

A l'image de la population, la répartition de la flottille sur le territoire est très inégale. La production des bonitiers est entièrement destinée à la consommation locale, elle est donc étroitement liée aux concentrations de la population. C'est pourquoi 70 p. 100 environ des unités sont basées à Tahiti, et 60 p. 100 à Papeete. Les Iles-Sous-le-Vent regroupent une vingtaine de bateaux, et quelques bonitiers sont basés à Moorea, et dans les archipels des Tuamotu et des Marquises. D'autre part, les pêcheurs de Papeete ont une activité beaucoup plus régulière. Les autres exercent souvent, en plus de la pêche, le métier de transporteur de marchandises ou de passagers.

Les tonnages annuels débarqués par la cinquantaine de bonitiers de Papeete de 1979 à 1985 sont donnés au tableau 1. La moyenne est de 993 t par an, dont 67,8 p. 100 de listao et 31,1 p. 100 d'albacore.

Les canneurs s'éloignent rarement de plus de 90 milles des côtes. La majeure partie des prises de la flottille provient donc des eaux voisines des Iles-Sous-le-Vent.

### 2.1.3. Les "poti-marara"

Les poti-marara sont de petits bateaux de bois, de construction locale, d'une longueur de 5 m environ et d'allure élancée, à moteur hors-bord de forte puissance (50 à 100 CV). Ces "speed-boats", comme on les appelle parfois à Tahiti, sont conçus pour la pêche du poisson volant, **Cypselurus simus**, marara en tahitien. Les pêcheurs utilisent la nuit de fortes lampes pour les attirer et les capturent au vol à l'épuisette. Ils pêchent aussi le coryphène (**Coryphaena hippurus**) au harpon, et utilisent parfois une ou deux lignes de traîne pour capturer les prédateurs de surface. Ils exploitent également les gros albacores, thons obèses et germons

qui évoluent en profondeur, au moyen de lignes à main appâtées, de 80 à 150 m de long. Cette technique est utilisée en des endroits précis, situés à quelques milles des côtes, réputés riches en thonidés et appelés "trous à thons", dont l'emplacement se transmet de génération en génération. (Les bonitiers utilisent parfois eux-aussi cette technique).

Le nombre de poti-marara est très mal apprécié, et la frontière entre professionnels et amateurs très floue. A Tahiti, une soixantaine d'entre eux s'est regroupé en un syndicat ; mais leur nombre pour l'île pourrait être du double (PADAAFAITE, com. pers.).

## 2.2. L'environnement

L'environnement hydroclimatique des pêches thonières en Polynésie est caractérisé par un rythme saisonnier marqué, décrit par ROUGERIE et CHABANNE (1983).

En été austral, le contre courant équatorial Sud, qui se dirige du Nord-Ouest au Sud-Est, amène des eaux de l'Ouest, caractérisées par leur forte désalure, entretenues par les précipitations importantes de la saison des pluies. En hiver, les alizés, plus forts, induisent l'arrivée des eaux de la zone aride de l'Est, les plus salées du Pacifique Sud.

PETIT et KULBICKI (1983) résument les mesures de productivité primaire effectuées dans les eaux polynésiennes. Les teneurs en sels nutritifs dissous et les charges en phytopigments chlorophylliens sont basses et illustrent la faible productivité primaire de la zone. Cependant, dans la zone des Marquises, le doming associé à la limite Sud du contre courant équatorial provoque une augmentation de la production primaire.

Il ne semble pas y avoir en Polynésie d'"effet d'île" marqué. (Remontée d'eaux profondes riches en sels nutritifs aux abords des tombants, entraînant une augmentation de la productivité primaire).

Les lagons, en revanche, par leurs rejets dans l'océan, enrichissent en plancton et larves de poissons les abords des îles.

Les prospections thonières aériennes effectuées dans la ZEE polynésienne montrent une relation entre ces résultats et l'abondance de thonidés. En particulier, la zone des Marquises est caractérisée par un plus grand nombre de bancs et une taille moyenne des concentrations plus importante, notamment pour l'albacore. D'autre part, dans la zone des Tuamotu et de la Société, l'abondance des thonidés diminue quand on s'éloigne des côtes, ce qui est probablement lié à l'effet de lagon.

Enfin, les eaux polynésiennes présentent deux caractéristiques importantes pour les pêches thonières :

- en raison de leur faible charge planctonique, les eaux sont très claires,
- la thermocline est profonde et peu marquée.

### 2.3. Description de la pêche bonitière

L'implantation de DCP étant destinée en priorité aux bonitiers, nous décrirons plus en détail cette pêche.

#### 2.3.1. Méthode de pêche

L'équipage d'un bonitier compte 2 ou 3 hommes. Les bateaux prennent la mer au petit matin, et reviennent généralement dans l'après-midi. Ils ne s'éloignent pas de plus de 90 milles du port, ou, s'ils vont plus loin, se mettent à l'abri d'une île pour la nuit, et ne rentrent qu'après deux ou plusieurs jours. Les petites îles de Maiao et Mehetia et l'atoll de Tetiaroa servent ainsi de mouillage aux bonitiers de Papeete.

La méthode de pêche pour capturer les thonidés est la canne sans appât, grâce à un leurre de nacre. L'appâtage permettrait une augmentation des rendements, mais se heurte à la difficulté de se procurer du petit poisson vivant en Polynésie. D'ailleurs, les bonitiers ne sont pas équipés de viviers, et ne sont pas conçus pour le faire.

La technique utilisée vise les thonidés évoluant en surface. En effet, elle n'est pas susceptible de capturer les poissons qui se trouvent en sub-surface, les pêcheurs ne disposant pas d'appât pour faire "monter" les bancs, comme le font leurs homologues en d'autres lieux. La "profondeur d'action" de la canne sans appât est probablement plus proche de celle des lignes traînantes que de celle de la canne avec appât.

Fréquemment, les bonitiers utilisent aussi une ou deux lignes de traîne. C'est par cette technique qu'ils capturent occasionnellement le coryphène, le marlin (*Makaira* sp.), le thazar, (*Acanthocybium solandri*), la carangue arc-en-ciel (*Elegatis bipinnulatus*) et le thon à dent de chien (*Gymnosarda unicolor*). Marlin et carangue arc-en-ciel sont parfois aussi pêchés à la canne.

#### 2.3.2. Suivi scientifique : les enquêtes

Depuis 1978, la cinquantaine de bonitiers du port de Papeete font l'objet d'enquêtes quotidiennes, réalisées l'après-midi, lors du retour des bateaux pour la vente du poisson. Les deux enquêteurs agissent au moment du débarquement des prises, avant leur transport au marché. Pour chaque bonitier, sont recueillis :

- le numéro du bateau,
- les heures et dates de départ et de retour au port,
- le lieu de la pêche, chaque carré de 30' de côté de la zone des Iles de la Société étant numéroté,
- les circonstances particulières éventuelles de la pêche, notamment si elle a été effectuée à proximité d'un DCP ou d'une épave dérivante, ou grâce à un banc d'appât,
- le nombre de prises de chaque espèce par catégorie

En effet, les pêcheurs trient généralement les thonidés par classe de taille. Le listao en compte trois :

- catégorie "ahupu" : poisson d'un poids inférieur à 3 kg,

- catégorie "tore" : poids compris entre 3 et 6 kg,
- catégorie "toheveri" : poids supérieur à 6 kg.

Les classes de l'albacore sont moins distinctes. Il est simplement rangé en "petits", d'un poids inférieur à 5,5 kg, ou "gros", d'un poids supérieur à 4,5 kg.

L'effectif de chaque classe est recueilli. Si le tri n'est pas effectué, le poisson est compté "en vrac".

Enfin, s'il dispose du temps nécessaire, l'enquêteur effectue la mensuration des prises à la fourche, au moyen d'un mètre souple, et note ainsi des "longueurs rondes". Il s'aide d'un petit magnétophone portatif, qui lui permet d'effectuer seul et rapidement les mensurations.

Si les effectifs des captures peuvent être considérés comme des données fiables, dont la qualité dépend uniquement de l'enquêteur, il n'en va pas de même du lieu et des circonstances de la pêche, qui supposent la participation des pêcheurs. Or ceux-ci sont souvent réticents pour indiquer l'endroit de leur capture, surtout si la pêche a été bonne, de peur qu'il ne soit divulgué. Ceci constitue une entrave à l'étude de l'impact des DCP sur la pêcherie. D'autre part, il y a parfois plusieurs lieux de pêche et de capture.

Depuis 1982, les enquêtes sont saisies sur micro-ordinateur HP 9845 et stockées sur support magnétique.

### 2.3.3. Captures et rendements

#### 2.3.3.1. Les espèces pêchées

La composition en espèce des captures des bonitiers de Papeete est donnée par le tableau 2 et la figure 3. Le listao, **Katsuwonus pelamis**, et l'albacore, **Thunnus albacares**, représentent 97,95 p. 100 des prises en nombre, entre janvier 1982 et mars 1986.

Tableau 2 : Composition en espèces des captures des bonitiers de Papeete. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.

Espèce	CPUE (Nombre par jour)	p. 100
Listao	32,28	77,16
Albacore	8,70	20,79
Coryphène	0,57	1,36
Merlin	0,02	0,05
Uau	0,01	0,01
Roe-Roe	0,09	0,21
Thazard	0,17	0,41
Total espèces diverses	0,29	0,69
TOTAL .....	41,84	100

Effort : 11.151 jours.

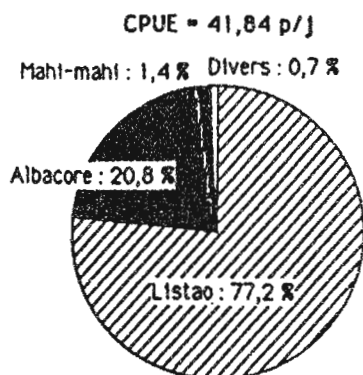


Fig. 3 : Composition en espèces des captures des bonitiers de Papeete. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.



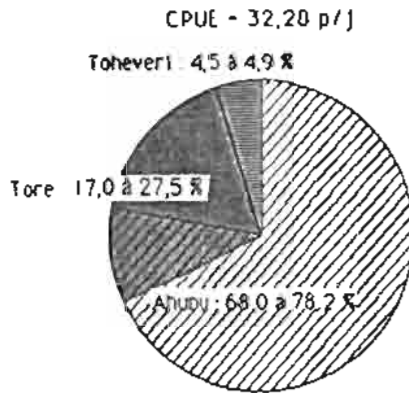


Fig. 4 : Composition en catégories de taille des captures de listao des bonitiers de Papeete. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.

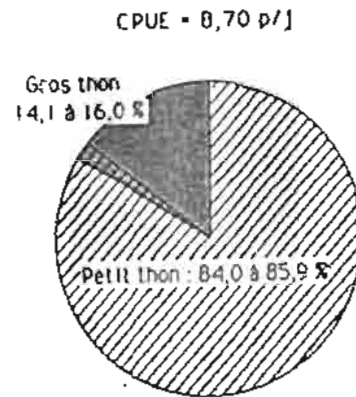


Fig. 5 : Composition en catégories de taille des captures d'albacore des bonitiers de Papeete. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.

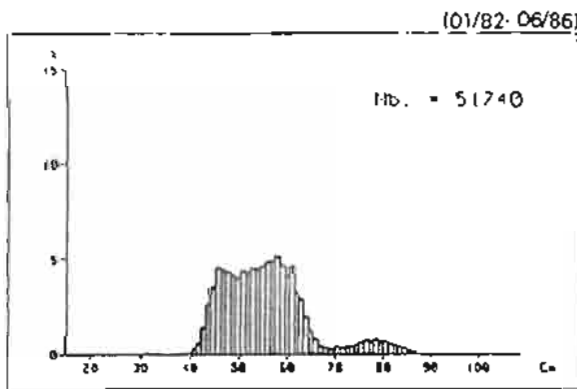


Fig. 6 : Répartition des tailles (longueurs rondes) des listaos pêchés par les bonitiers de Papeete.

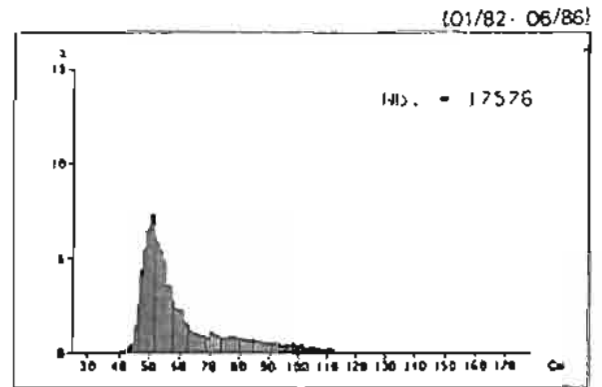


Fig. 7 : Répartition des tailles (longueurs rondes) des albacores pêchés par les bonitiers de Papeete.

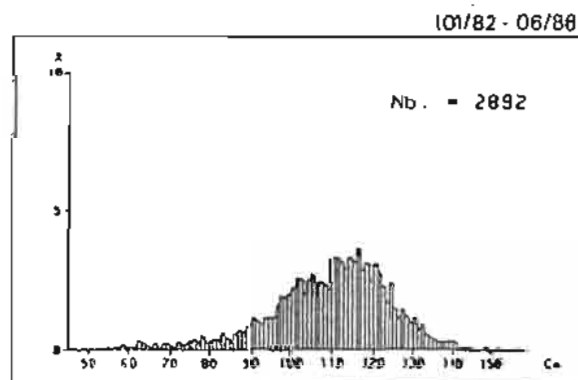


Fig. 8 : Répartition des tailles (longueurs rondes) des coryphènes pêchés par les bonitiers de Papeete.

Le coryphène, *Coryphaena hippurus*, mahi-mahi en tahitien, est capturé occasionnellement (1,36 p. 100 du nombre de poissons pêchés), et les autres espèces, regroupées dans la rubrique "espèces diverses", ont une place très marginale dans les prises (0,69 p. 100). Ce sont, par ordre d'importance :

- le thazar, *Acanthocybium solandri*,
- la carangue arc-en-ciel, *Elegatis bipinnulatus*, roe-roe en tahitien,
- le marlin, *Makaira* sp. (généralement le marlin bleu, *M. nigricans*),
- le thon à dent de chien, *Gymnosarda unicolor*, vau en tahitien.

La composition en catégorie des captures de thonidés est donnée par les figures 4 et 5. La proportion de chaque classe de taille est indiquée dans une fourchette de valeur, le poisson n'étant pas toujours trié.

La majorité des prises est effectuée sur de jeunes individus, d'une longueur ronde inférieure à 60 cm, petites bonites "ahupu" (68 à 78 p. 100 du nombre de listao) et petits thons (84 à 86 p. 100 des prises d'albacore). Ceci est confirmé par les histogrammes de taille (Fig. 6 et 7).

La majorité des coryphènes pêchés ont une longueur ronde comprise entre 90 et 130 cm (Fig. 8).

#### 2.3.3.2. Rendements

Le rendement moyen par bateau entre janvier 1982 et juin 1986 est de 41,8 poissons par jour. Il est cependant soumis à d'importantes variations saisonnières (Fig. 9). Les CPUE mensuelles du listao et de l'albacore sont plus élevées pendant la saison des pluies, en été austral, et chutent de juillet à septembre, à la saison sèche.



Fig. 9 : Rendements mensuels moyens en listao et albacore des bonitiers de Papeete. Moyenne de 1982 à 1985.

ROUGERIE et CHABANNE (1983) mettent en évidence une forte corrélation négative entre salinité des eaux de surface et CPUE. Or la salinité est, dans cette zone océanique, un bon indicateur de l'origine des eaux. La présence de thonidés dans les eaux dessalées du contre courant serait liée à leur relative richesse trophique. La raréfaction des poissons en début d'hiver résulterait de l'arrivée à Tahiti des eaux subtropicales, oligotrophes et très salées.

Enfin, à ces variations saisonnières d'abondance du listao et de l'albacore dans la zone des Iles-du-Vent s'ajoutent de fortes variations spatiales. Elles sont mises en évidence en calculant les rendements par carré de 30' (MARCILLE et al., 1979, CHABANNE et al., 1982).

#### 2.3.4. La pêche sur épaves et bancs d'appât

Une caractéristique commune aux pêches actives de poissons pélagiques est la grande part de temps affectée à la recherche des bancs. Comme ailleurs, les pêcheurs des bonitiers, munis de jumelles, sont très attentifs aux indices de présence des thonidés, épaves dérivantes et bancs de petits pélagiques, souvent associés à des rassemblements d'oiseaux.

Les épaves dérivantes, troncs d'arbre, débris divers, flotteurs de palangres, sont parfois entourées de concentrations importantes de poissons. Certains pêcheurs retourneraient plusieurs jours de suite sur certaines épaves particulièrement efficaces. (ASINE, com. pers.).

D'autre part, lorsque les pêcheurs repèrent une matée de thonidés en train de se nourrir sur un banc d'appât, ils dirigent rapidement leur bateau sur le groupe de poissons. Les petits pélagiques viennent alors sous la coque, comme pour se réfugier, et les pêcheurs peuvent "fixer" les thonidés à portée de canne.

Epaves dérivantes et bancs de petits pélagiques constituent des aides à la pêche d'autant plus précieuses pour les bonitiers que ceux-ci ne disposent pas d'appât vivant. Il sera intéressant de comparer leur influence sur les prises avec celle des DCP, aides à la pêche "artificielles".

Tableau 3 : Composition en espèces des captures sur DCP ; OD ; bancs d'appât, et sans aide à la pêche. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.

	BCP		OD		Appat		sans aide à la pêche	
Effort (jours)	415		375		676		9689	
	CPUE	p.100	CPUE	p.100	CPUE	p.100	CPUE	p.100
Listao	39.89	79.84	48.55	49.36	46.87	68.34	30.31	88.93
Albacore	9.52	19.86	44.88	45.88	21.58	31.35	6.48	17.89
Mahi-mahi	.28	.55	2.16	2.28	.11	.17	.55	1.47
Marlin	.02	.04	.08	.08	.03	.05	.02	.06
Vau	.01	.01	.08	.08	8.88	8.88	.01	.01
Roe-roe	.21	.41	1.85	1.87	.85	.88	.05	.13
Thazard	.84	.88	2.12	2.16	.82	.82	.11	.38
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total esp.div.	.27	.55	3.17	3.24	.18	.15	.19	.51
Total	49.96	100.00	97.96	100.00	68.58	100.00	37.46	100.00

CPUE en nombre par jour

Tableau 4 : Composition en catégories de taille des captures de listao sur DCP, OD, bancs d'appât et sans aide à la pêche. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.

	DCP		OD		Appat		sans aide à la pêche	
	CPUE	p.100	CPUE	p.100	CPUE	p.100	CPUE	p.100
Ahupu	26.46	66.34	48.53	83.48	24.92	53.18	20.83	68.71
Ahupu + Tore	3.26	8.17	5.81	18.33	1.67	3.56	3.38	18.87
Tore	8.43	21.14	2.66	5.48	6.69	14.28	5.39	17.88
Tore + Toheveri	.18	.44	.23	.47	.25	.54	.86	.28
Toheveri	1.56	3.91	.12	.23	13.33	28.44	.67	2.22
Vrac	8.88	8.88	8.88	8.88	.88	.88	.86	.21
Total listao	39.89	100.00	48.53	100.00	46.87	100.00	30.31	100.00

CPUE en nombre par jour

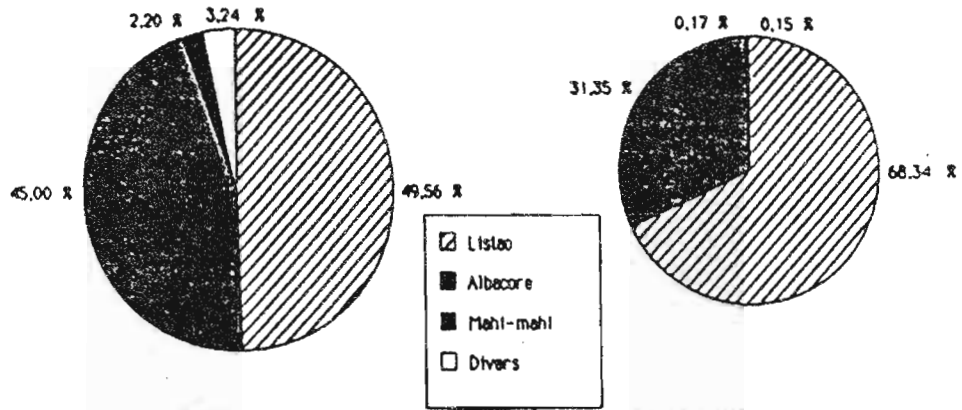
Tableau 5 : Composition en catégories de taille des captures d'albacores sur DCP, OD, bancs d'appât et sans aide à la pêche. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.

	DCP		OD		Appat		sans aide à la pêche	
	CPUE	p.100	CPUE	p.100	CPUE	p.100	CPUE	p.100
Petit thon	7.62	79.98	43.38	98.43	9.59	44.62	5.74	89.71
Gros thon	1.87	19.61	.69	1.57	9.81	45.62	.62	9.65
Vrac	.84	.48	8.88	8.88	2.18	9.76	.84	.64
Total albacore	9.52	100.00	44.88	100.00	21.58	100.00	6.48	100.00

CPUE en nombre par jour

Captures sur OD . CPUE = 97,96 p/j

Captures sur appât . CPUE = 68,58 p/j



Captures sur DCP . CPUE = 49,96 p/j

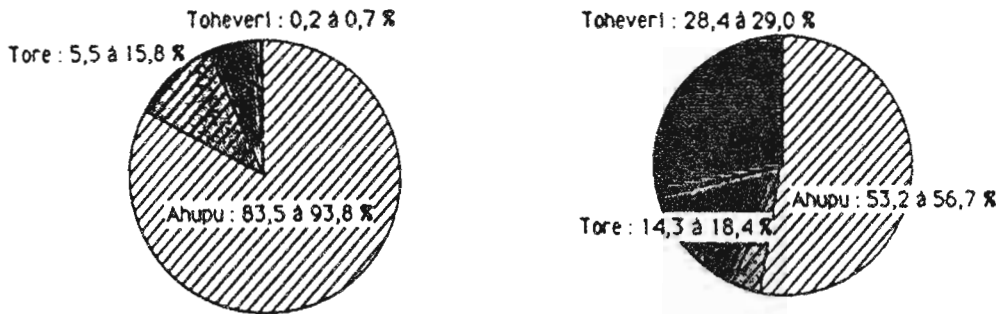
Captures sans aide à la pêche . CPUE = 37,49 p/j



Fig. 10 : Composition en espèces des captures sur OD, bancs d'appât, DCP, et sans aide à la pêche. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.

Captures sur OD . CPUE = 48,55 p/j

Captures sur appât . CPUE = 46,87 p/j



Captures sur DCP . CPUE = 39,89 p/j

Captures sans aide à la pêche . CPUE = 30,31 p/j

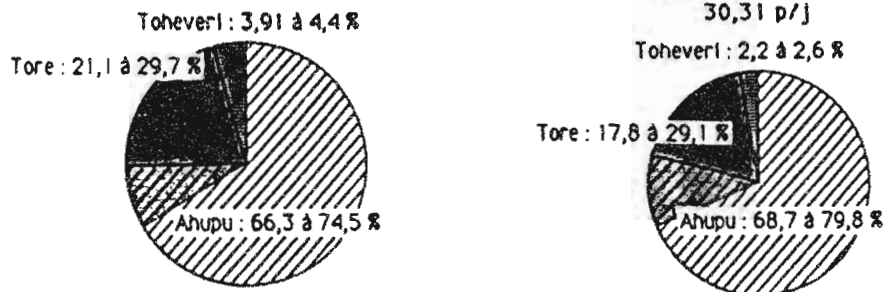
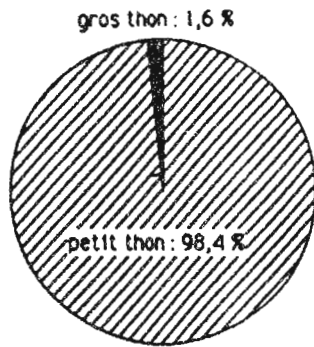
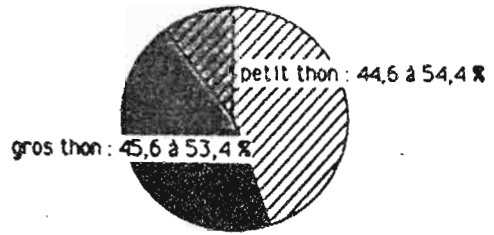


Fig. 11 : Composition en catégories de taille des captures de listao sur OD, bancs d'appât, DCP, et sans aide à la pêche. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.

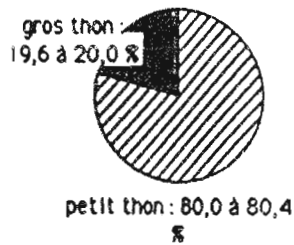
Captures sur OD . CPUE = 44,08 p/j



Captures sur appât . CPUE = 21,50 p/j



Captures sur DCP . CPUE = 9,52 p/j



Captures sans aide à la pêche . CPUE = 6,40 p/j

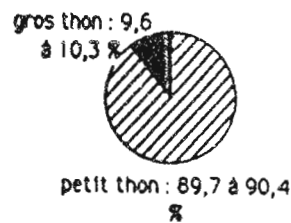
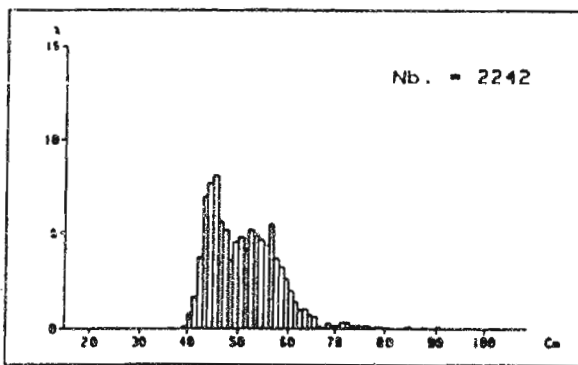
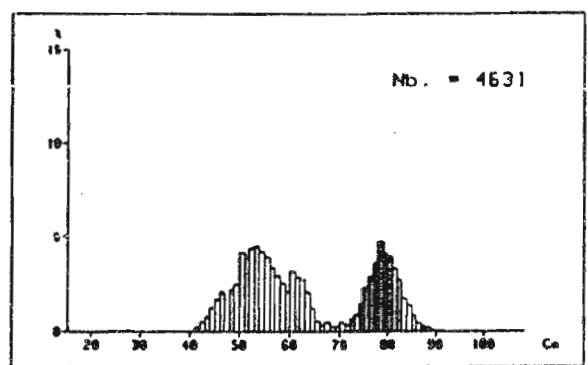


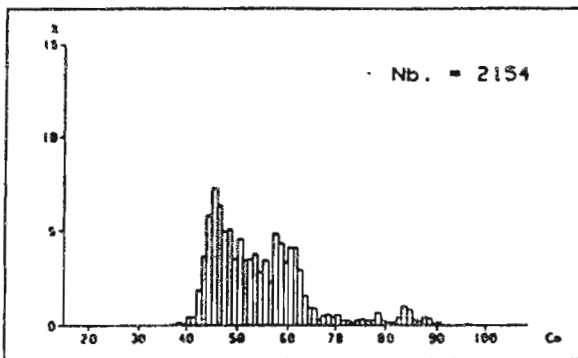
Fig. 12 : Composition en catégories de taille des captures d'albacores sur OD, bancs d'appât, DCP et sans aide à la pêche. Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.



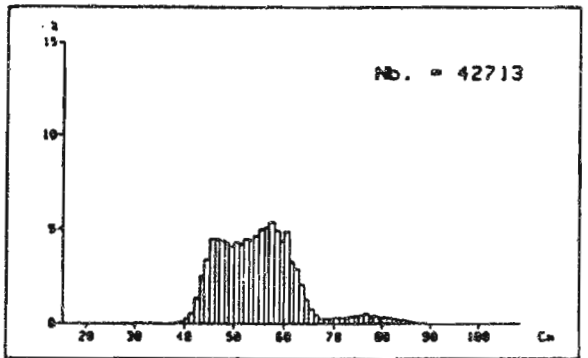
A. Captures sur OD .



B. Captures sur banc d'appât .

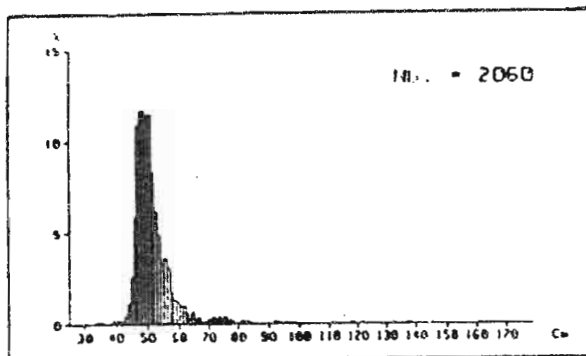


C. Captures sur DCP .

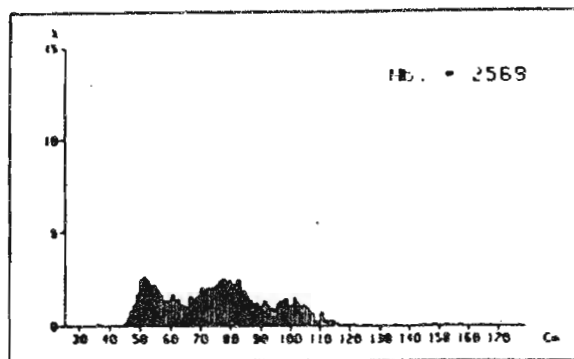


D. Captures sans aide à la pêche .

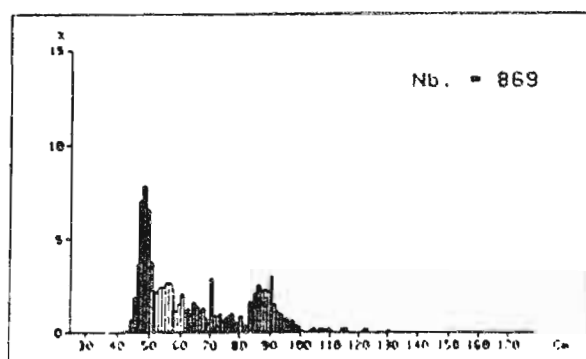
Fig. 13 : Répartition des tailles (longueurs rondes des listaos pêchés sur OD (a), bancs d'appât (b), DCP (c), et sans aide à la pêche (d). Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.



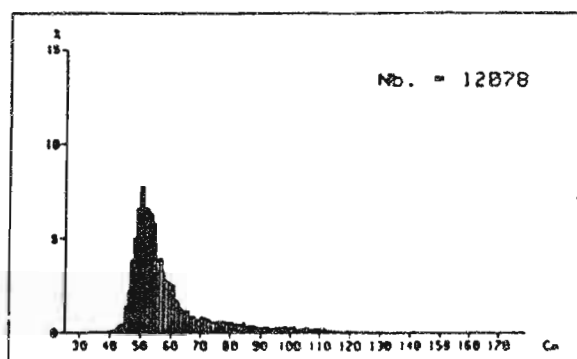
A. Captures sur OD .



B. Captures sur banc d'appât .

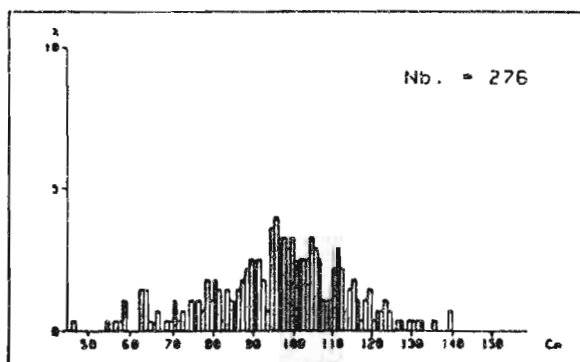


C. Captures sur DCP .

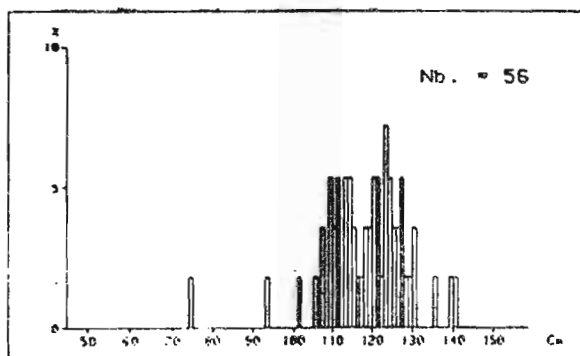


D. Captures sans aide à la pêche .

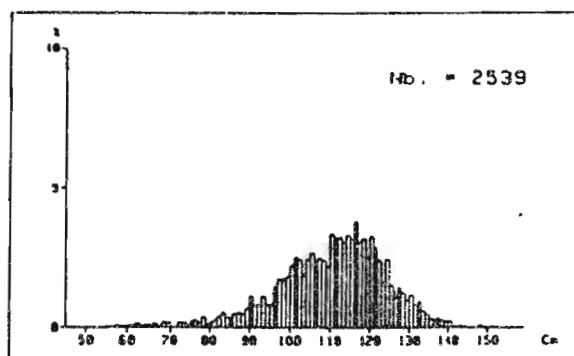
Fig. 14 : Répartition des tailles (longueurs rondes) des albacores pêchés sur OD (a), bancs d'appât (b), DCP (c), et sans aide à la pêche (d). Cumul de Janvier 1982 à Juin 1986.



A. Captures sur OD .



B. Captures sur DCP .



C. Captures sans aide à la pêche .

Fig. 15 : Répartition des tailles (longueurs rondes) des coryphènes pêchés sur OD (a), DCP (b), et sans aide à la pêche (c), Cumul de Janvier 1982 à 1986.



#### 2.3.4.1. Captures et rendements

##### a) Espèces pêchées

Les prises réalisées sur épave (OD) et sur banc d'appât sont comparées à celles effectuées sans ces aides à la pêche (Tableau 3 et Fig. 10). Les CPUE, en nombre de poissons par jour, ont été calculées sur les enquêtes de janvier 1982 à mars 1986.

Les prises sur appât et surtout sur OD se caractérisent par une augmentation importante de la part de l'albacore dans les captures : respectivement 31,35 et 45,0 p. 100, pour 17 p. 100 sans aide à la pêche.

Les épaves induisent également une augmentation notable de la CPUE en coryphène, en roe-roe et en thazard. Par contre les bancs d'appât ne semblent pas exercer d'attraction particulière sur le coryphène, puisque la CPUE pour cette espèce y est plus faible que sans aide à la pêche. Parmi les espèces diverses, seul le marlin présente une CPUE plus élevée sur banc d'appât.

Les prises d'albacore et de listao sur OD, banc d'appât et sans aide à la pêche ont été ventilées par catégorie (Fig. 11 et 12).

Des différences importantes apparaissent entre les deux aides à la pêche. Les captures sur épave se caractérisent par une forte proportion de petits listaos "ahupu" (83-94 p. 100 des prises de l'espèce) et de petits albacores (98 p. 100). Inversement, les captures sur appât comprennent une proportion élevée de gros listaos "toheveri" (28-29 p. 100) et de gros albacores (45-55 p. 100). Ces résultats sont confirmés par l'analyse des histogrammes des prises réalisées sur OD, appât et sans aides à la pêche (Fig. 13 et 14) : la structure de taille des thonidés capturés sur épave se caractérisent par :

- la forte proportion des petits individus de longueur ronde inférieure ou égale à 50 cm (52,7 p. 100 pour le listao, et 56,5 p. 100 pour l'albacore, contre 34,7 et 28,5 p. 100 respectivement, sans aide à la pêche) ;
- la très faible part des poissons de LR supérieure ou égale à 70 cm (1,8 p. 100 pour le listao et 5,0 p. 100 pour l'albacore, contre respectivement 5,8 et 17,2 p. 100 sans aide à la pêche).

Inversement, la proportion des individus de 70 cm ou plus est remarquablement élevée dans les captures sur appât (listao : 36,7 p. 100, albacore : 62,4 p. 100).

Le coryphène est très peu pêché sur bancs de petits pélagiques. L'histogramme des prises de cette espèce sur OD, comparé à celui des captures sans aide à la pêche (Fig. 15), montre que les poissons pêchés sur épaves ont une taille moyenne inférieure.

Il apparaît donc que :

- bancs d'appât et surtout OD augmentent la proportion d'albacores dans les captures,
- les épaves favorisent surtout la capture des petits thonidés, et les bancs de poissons proies celle des plus gros individus.

Dans l'Atlantique Est, BARD (1984) note également la forte proportion de petits thonidés (listaos, albacores, thon obèse et thonine, (*Euthynnus alleteratus*) dans les prises réalisées sur OD par les senneurs. Toutefois, quelques gros albacores et thons obèses figurent parfois dans les captures, leur proportion pouvant atteindre 30 p. 100 en nombre.

GREENBLATT (1979) compare les structures de taille de captures des senneurs, effectuées sur OD et sans aide à la pêche dans le Pacifique tropical Est. Les histogrammes présentés sont comparables aux nôtres,

Tableau 6 : CPUE mensuelles sans aide à la pêche, sur DCP, OD, et bancs d'appât. Janvier 1982 à Juin 1986.

Mois	Effort ( en jours )				CPUE sans aide à la pêche (nb par jour)	CPUE avec aide à la pêche et (augmentation par rapport à la CPUE sans aide à la pêche )		
	To- tal	DCP	OD	Ap- pat		DCP	OD	Appat
1982								
1	170	17	0	10	29.9	30.9 (+3.4%)	-	45.9 (+53.6%)
2	149	23	0	14	37.6	56.3 (+49.7%)	-	72.9 (+93.8%)
3	164	8	1	7	45.2	32.0 (-29.2%)	119.0(+163.4%)	66.6 (+47.4%)
4	214	15	1	13	46.7	86.6 (+85.6%)	207.0(+343.6%)	107.3(+129.9%)
5	275	0	0	0	34.4	-	-	-
6	230	0	2	13	34.9	-	30.0 (-14.0%)	74.0(+112.2%)
7	219	0	5	18	16.1	-	23.4 (+45.5%)	48.2(+199.7%)
8	276	0	1	10	21.2	-	23.0 (+8.3%)	56.0(+163.7%)
9	223	0	5	2	35.4	-	11.4 (-67.8%)	92.5(+161.4%)
10	210	0	2	9	42.8	-	97.5(+127.8%)	140.0(+227.1%)
11	148	0	2	7	30.0	-	52.0 (+73.1%)	65.7(+118.7%)
12	192	0	2	18	50.4	-	74.0 (+46.7%)	120.7(+139.3%)
1983								
1	214	0	10	13	55.6	-	63.0 (+13.3%)	100.6 (+81.0%)
2	160	0	17	43	32.0	-	42.2 (+32.1%)	45.9 (+43.7%)
3	221	2	9	31	35.2	19.5 (-44.6%)	97.0(+175.4%)	86.4(+145.3%)
4	179	0	25	6	64.0	-	112.9 (+76.5%)	111.5 (+74.3%)
5	294	1	40	7	68.4	103.0 (+50.5%)	109.0 (+59.3%)	53.6 (-21.7%)
6	231	0	13	4	40.4	-	94.9(+134.6%)	25.5 (-36.9%)
7	180	0	12	3	27.4	-	23.0 (-16.1%)	96.0(+250.1%)
8	173	1	5	0	21.7	10.0 (-53.9%)	54.4(+150.5%)	-
9	246	0	14	0	25.1	-	36.2 (+44.2%)	-
10	264	0	21	0	53.3	-	66.8 (+25.3%)	-
11	229	0	6	4	43.3	-	61.7 (+42.4%)	109.3(+152.3%)
12	219	0	15	0	46.5	-	118.2(+153.9%)	-
1984								
1	237	0	48	14	68.1	-	131.6 (+93.2%)	146.1(+114.5%)
2	290	0	25	32	56.4	-	151.8(+169.2%)	64.3 (+14.0%)
3	249	0	4	38	64.2	-	182.8(+184.6%)	82.1 (+27.8%)
4	261	0	6	10	74.0	-	93.2 (+26.0%)	77.4 (+4.6%)
5	241	0	5	4	57.9	-	116.8(+101.7%)	73.5 (+26.9%)
6	188	0	5	0	70.9	-	98.4 (+38.7%)	-
7	150	0	0	0	23.2	-	-	-
8	243	11	1	0	10.6	25.0 (+34.4%)	19.0 (+2.2%)	-
9	218	0	7	0	16.8	-	49.3(+193.4%)	-
10	217	5	5	4	28.9	26.2 (-9.4%)	94.2(+225.7%)	82.0(+183.5%)
11	244	9	4	70	33.6	44.7 (+33.0%)	109.0(+224.2%)	58.6 (+74.3%)
12	219	10	2	43	27.8	57.7(+107.2%)	161.0(+478.3%)	52.0 (+86.8%)
1985								
1	276	19	15	29	42.3	95.8(+103.1%)	294.7(+597.5%)	57.0 (+34.9%)
2	264	24	7	2	28.4	29.2 (+2.7%)	103.0(+262.4%)	82.0(+188.5%)
3	238	3	0	25	28.9	64.7(+123.5%)	-	66.1(+128.3%)
4	188	13	1	59	14.9	55.8(+273.7%)	84.0(+462.6%)	58.1(+289.1%)
5	183	4	4	52	19.8	35.3 (+78.4%)	54.8(+176.9%)	41.4(+109.2%)
6	216	13	1	2	28.7	51.1 (+78.0%)	8.0 (-72.1%)	39.0 (+35.0%)
7	233	3	1	0	16.5	32.3 (+96.3%)	42.0(+155.3%)	-
8	247	5	6	0	16.4	20.2 (+23.0%)	17.7 (+7.8%)	-
9	294	13	9	1	26.7	39.4 (+47.7%)	35.4 (+32.7%)	162.0(+507.4%)
10	260	15	5	2	41.4	56.7 (+37.0%)	32.4 (-21.7%)	58.5 (+41.4%)
11	265	21	2	3	23.3	14.3 (-38.6%)	20.5 (-12.0%)	227.3(+876.2%)
12	170	75	2	0	26.1	39.2 (+50.3%)	88.0(+237.3%)	-
1986								
1	133	49	0	19	21.1	60.0(+183.8%)	-	83.4(+294.5%)
2	118	13	0	28	25.7	49.3 (+91.5%)	-	66.8(+159.5%)
3	129	38	0	7	45.0	78.0 (+73.3%)	-	32.4 (-28.0%)
4	221	111	2	25	22.0	64.8(+183.8%)	96.0(+320.5%)	80.7(+253.5%)
5	210	43	6	33	28.5	37.2 (+30.3%)	62.8(+120.0%)	48.6 (+70.3%)
6	214	52	3	5	30.2	29.0 (-4.1%)	33.0 (+9.2%)	27.6 (-8.7%)

malgré les différences de technique de pêche. En particulier, les albacores de plus de 70 cm de longueur à la fourche sont absents des captures sur OD, et la proportion de listaos de taille inférieure à 50 cm y est beaucoup plus élevée.

Les gros thonidés, abondants dans les captures sur bancs d'appât à Tahiti, sont probablement des poissons qui évoluent habituellement dans les zones profondes, où ils sont inaccessibles aux pêcheurs, et qui montent en surface pour se nourrir sur les concentrations de petits pélagiques.

#### b) Rendements

Le calcul de la CPUE à partir du cumul des enquêtes de janvier 1982 à juin 1986 illustre l'efficacité des aides à la pêche, puisque les bancs d'appâts et les épaves induisent respectivement une augmentation globale de 83,1 p. 100 et de 161,5 p. 100 par rapport au rendement sans aide à la pêche en nombre de poissons par jour (Tableau 3).

Les CPUE mensuelles sont cependant soumises à de fortes variations (Tableau 6). Pour savoir si elles sont liées aux variations saisonnières d'abondance des thonidés, nous avons retenu, comme "indice d'abondance" les CPUE mensuelles sans aide à la pêche des deux espèces, listao et albacore.

Les rendements mensuels sur OD et appât apparaissent liées à ces valeurs, à l'exception du cas du listao pêché sur banc d'appât (Fig. 16 et 17).

Pour les autres figures, les coefficients de corrélation sont supérieurs à 0,60, et une régression linéaire très significative (test t), de pente supérieure à 1, a pu être établie.

Les rendements réalisés grâce aux aides à la pêche dépendent donc de l'abondance saisonnière des thonidés.

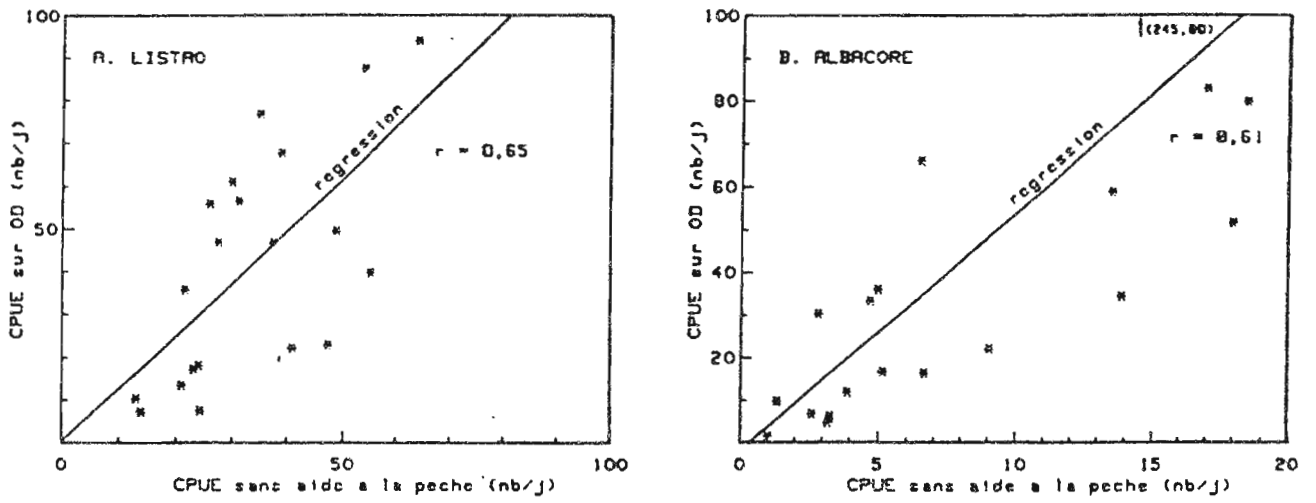


Fig. 16 : CPUE mensuelles sur OD en fonction des CPUE mensuelles sans aide à la pêche, pour le listao (a) et l'albacore (b). Janvier 1982 à Juin 1986. (Effort > 5 jours).

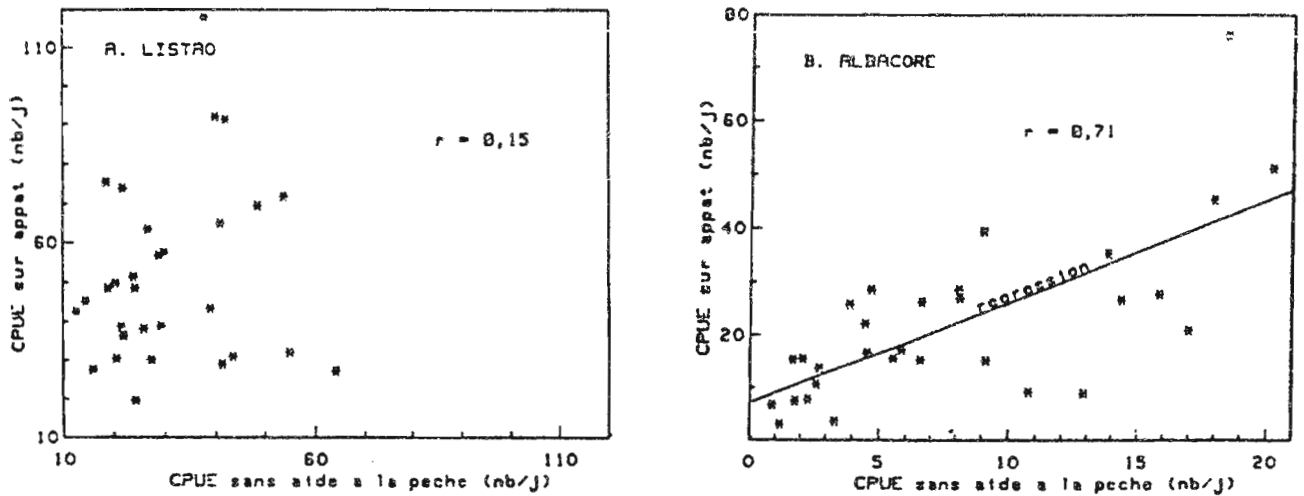


Fig. 17 : CPUE mensuelles sur bancs d'appât en fonction des CPUE mensuelles sans aide à la pêche, pour le listao (a) et l'albacore (b). Janvier 1982 à Juin 1986. (Effort > 5 jours).

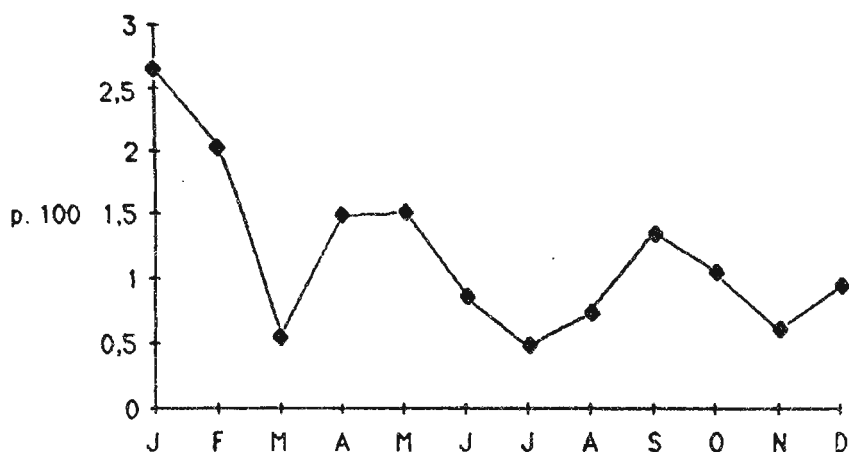


Fig. 18 : Pourcentages mensuels de mackerels sur épave dérivante. Moyenne de 1982 à 1985.

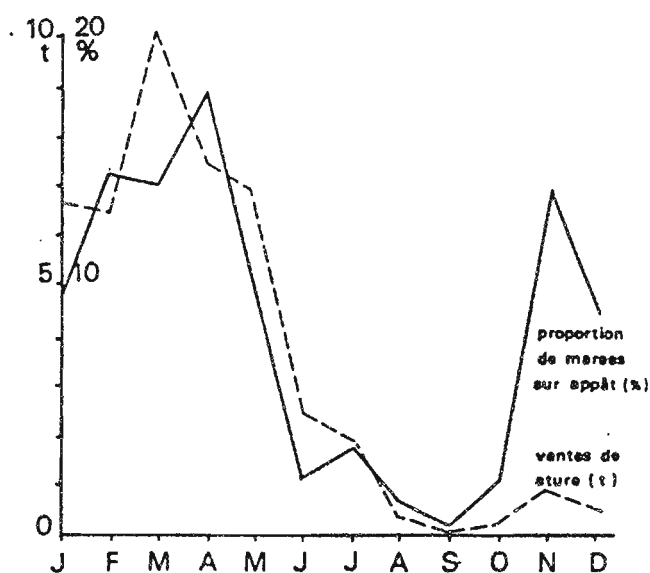


Fig. 19 : Pourcentages de mackerels sur bancs d'appât et ventes de sture au marché de Papeete, par mois. Moyennes de 1982 à 1985.

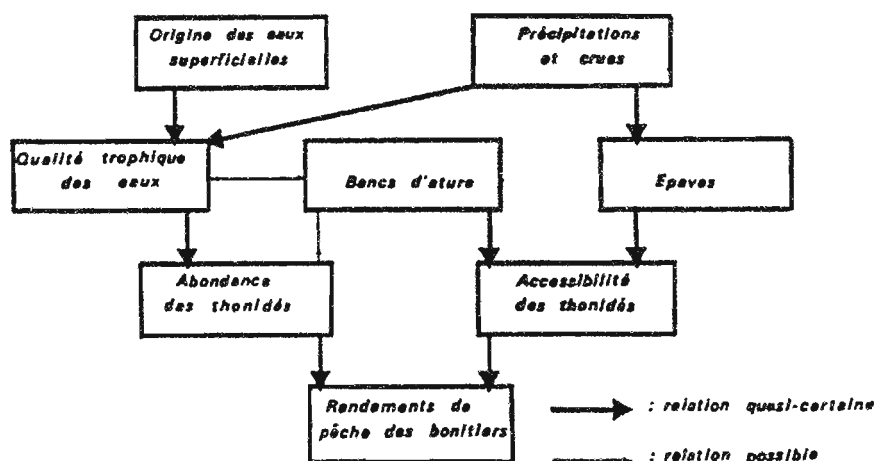


Fig. 20 : Influence de différents facteurs sur les rendements de pêche des bonitiers.

#### 2.3.4.2. Caractère saisonnier de l'abondance des épaves et bancs d'appât

Les enquêtes permettent d'estimer les pourcentages mensuels de marées effectuées sur OD et sur banc d'appât.

##### a) Objets dérivants (Fig. 18)

La proportion de marées réalisées sur épave passe par un maximum aux mois de janvier et février, qui correspond à la période des fortes crues des rivières, pendant la saison des pluies.

##### b) Bancs d'appât

La principale espèce de petits pélagiques formant des bancs au large de Tahiti est *Selar crumenoptalmus* ou ature. Les concentrations formées par ce carangidé sont importantes de novembre à juillet, et sont constituées d'individus de taille croissante. Elles font l'objet à Tahiti d'une pêche artisanale saisonnière au filet maillant ou à la senne de plage. La majeure partie des captures est écoulée rapidement sur le marché de Papeete, dont les ventes peuvent être considérées comme de bons indicateurs de la production.

Ces ventes de ature et les pourcentages de marées réalisées sur banc d'appât présentent une évolution annuelle comparable (Fig. 19) : aux fortes concentrations estivales, de janvier à mai, correspondent à la fois des captures d'ature élevées et de fortes proportions de marées sur appât, et inversement, la rareté des concentrations de juin à octobre entraîne des captures faibles et peu de marées sur appât. Les chiffres de novembre et décembre semblent moins liés, probablement à cause de la petite taille des ature à cette période : peu pêchés, ces poissons forment toutefois des concentrations importantes susceptibles d'attirer les thonidés.

Epaves et bancs d'appât présentent donc des variations saisonnières d'abondance.

La qualité trophique des eaux superficielles et ces aides à la pêche contribuent à l'augmentation des captures pendant l'été austral, et confèrent à la pêche thonière de Tahiti son caractère saisonnier marqué.

L'augmentation induite sur les rendements de pêche par ces différents facteurs est cependant de nature très différente. La qualité trophique des eaux est susceptible d'influer sur l'abondance des thonidés, tandis qu'épaves et banc d'appât jouent sur les rendements en augmentant la capturabilité du poisson (Fig. 20).

#### 2.4. Essais d'autres techniques de pêche

D'autres techniques de pêche ont été essayées. JAMES (1982) résume les nombreux essais de pêche à l'appât vivant, effectués dès 1954, qui ont montré qu'il est difficile de pêcher des quantités suffisantes d'appât, et de manière suffisamment régulière pour satisfaire les besoins d'une pêche commerciale. La solution pourrait être apportée par l'aquaculture, et l'EVAAM a réalisé un élevage expérimental extensif de Chanos chanos, petit pélagique côtier présentant de bonnes qualités d'appât vivant. Bien que les problèmes techniques soient dominés, une étude économique fait actuellement défaut pour conclure sur les possibilités de développement.

Des essais de pêche à la senne ont eu lieu aux Marquises entre 1971 et 1977 et se sont avérés peu concluants, en raison du comportement du poisson : les bancs, petits, rapides, erratiques, plongent facilement, ou se trouvent trop près des hauts fonds (PETIT et KULBICKI, 1983). La clarté des eaux, rendant le filet très visible, et la thermocline peu marquée et profonde sont des obstacles à l'utilisation de cette technique.

VILLIERS et MEYER (1983) ont mené des essais de pêche à la traîne de 1974 à 1980, et leurs résultats permettent d'envisager une petite pêcherie aux Australes, aux Gambiers, et surtout aux Marquises. Mais le développement de la pêche dans les îles peu peuplées et éloignées de Tahiti se heurte au problème des débouchés. C'est pourquoi, d'ailleurs, le nombre de bonitiers y est faible.



## CONCLUSION

La pêche thonière polynésienne est essentiellement le fait des bonitiers, petits canneurs spécialisés dans la capture des thonidés de surface. Les pêcheurs n'utilisent pas d'appât. Epaves dérivantes et bancs de petits pélagiques constituent des aides à la pêche efficaces et activement recherchées.

Des essais d'autres techniques ont été réalisés dans le but de développer la pêche du territoire, mais se sont heurtés à de nombreuses difficultés. Aussi, dans ce contexte, les DCP ont rapidement été perçus comme le seul espoir de développement à court terme de la pêche thonière (CHABANNE, 1985).

## II - LE PROGRAMME DCP EN POLYNESIE

### 1 - APERCU HISTORIQUE

L'utilisation de radeaux flottants est, dans certains cas, très ancienne. Les pêcheurs de l'île de Maïte utilisaient des panneaux de liège ancrés. Mais c'est surtout en Extrême-Orient que la technique était répandue, avec l'utilisation de radeaux de bambous. Au Japon, ils étaient utilisés pour fixer les coryphènes (*Coryphaena hippurus*) et, en Indonésie pour la pêche de carangidés, scombridés et clupeidés (SHOMURA et MATSUMOTO, 1982).

Aux Philippines, où ils sont appelés "payos", l'usage de radeaux de bambous ancrés près des côtes remonte également à des temps immémoriaux, et ils sont toujours utilisés pour la pêche des thonidés côtiers (KIHARA, 1981).

Ces DCP, construits en matériaux traditionnels, ne pouvaient être mouillés très profondément. L'apparition des cordages synthétiques a permis d'augmenter considérablement la taille des mouillages. Elle a rendu accessibles aux DCP des zones de grands fonds, et notamment les zones du

large, où évoluent généralement les "thonidés majeurs", dont le listao et l'albacore.

C'est aux Philippines que l'utilisation de DCP s'est le plus considérablement étendue, après des essais fructueux de pêche à la senne autour de payos en 1973.

En 1981, la flottille de senneurs opérant dans la région, qui compte environ 150 unités, utiliserait de façon très rentable plusieurs réseaux de DCP totalisant quelques 3000 radeaux (MARCILLE et BOUR, 1981).

Dans le Pacifique Sud, les premiers programmes d'installation de DCP ont vu le jour dans les années 1970, mais se sont surtout développés à partir de 1980, sous l'impulsion de la Commission du Pacifique Sud (CPS). Ils constituent une des évolutions les plus remarquables des pêcheries de la région. Actuellement, tous les états et territoires de cette zone ont vu se développer un programme de mise en place de DCP (Fig. 21). D'après les chiffres indiqués par BOY et SMITH (1983), leur nombre actuel devrait être supérieur à 700 pour l'ensemble des pays et territoires de la zone d'action de la CPS. Ils sont généralement destinés à favoriser les pêches thonières artisanales locales.

Un DCP est constitué de trois parties : le flotteur, ou radeau au sens strict, la ligne de mouillage, et le corps mort. Généralement, divers appendices, auxquels on prête un pouvoir d'attraction et de concentration, sont suspendus au flotteur.

Parmi les différents programmes de l'Indo-Pacifique, les DCP présentent une variabilité considérable de matériau de construction et de conception. Un rapport anonyme du laboratoire NMFS d'Honolulu (1980), DE SAN (1982), BOY et SMITH (1983) décrivent différents types de DCP utilisés dans le Pacifique, mais c'est BERGSTROM (1983) qui dresse la liste la plus complète et la plus détaillée des dispositifs utilisés de part le monde.

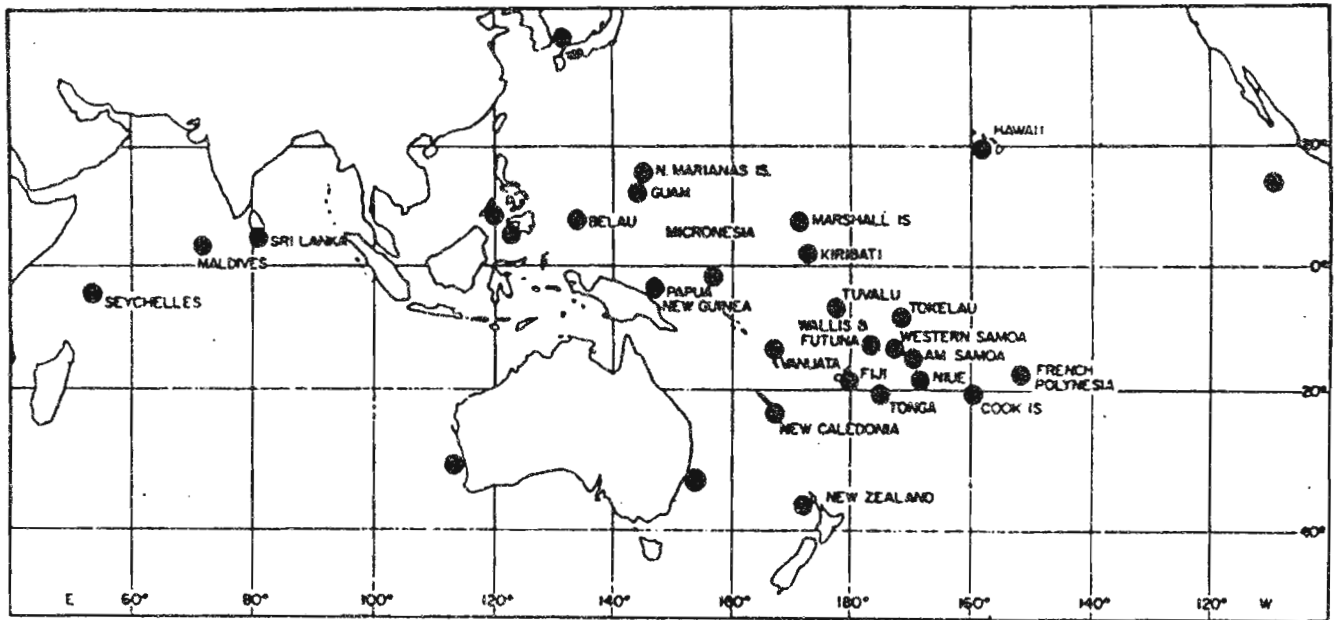


Fig. 21 : Lieux d'implantation de DCP dans l'Indo-Pacifique, à partir de 1979. (d'après SHOMURA et MATSUMOTO, 1982).

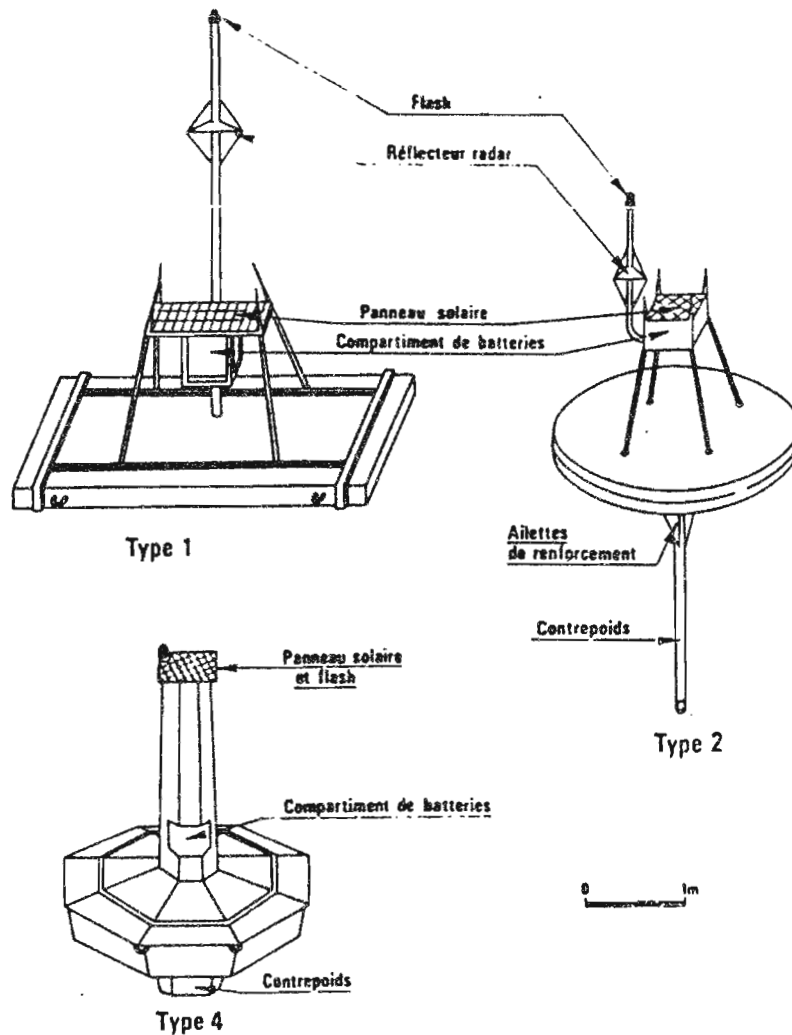


Fig. 22 : Différents types de DCP utilisés en Polynésie Française.

## 2 - DESCRIPTION DU PROGRAMME POLYNESIEN

### 2.1. Les différents types de DCP

En Polynésie, les DCP utilisés ont connu une certaine évolution au cours du programme. Divers types de flotteurs et de lignes de mouillage ont été réalisés et installés par l'EVAAM.

#### 2.1.1. Flotteurs (Fig. 22 et 23)

La législation impose l'installation d'un ensemble flash-réflécteur sur les flotteurs.

Les 45 radeaux mouillés à ce jour (15/04/86) sont de 6 types différents.

Type 1 : - radeau rectangulaire fait de plaques de fer soudées et rempli de polystyrène, de 3,60 m x 1,20 m x 0,20 m ;

- panneau solaire rectangulaire de 1,20 m x 0,30 m, alimentant une batterie à électrolyte liquide, située dans un compartiment étanche.

Seul le premier DCP était de ce type. Sa tenue en mer était médiocre, et il a été retiré après 5 mois de mouillage.

Type 2 : - bouée en forme de lentille biconvexe, en fer, de 2,5 m de diamètre, 0,82 m de hauteur maximale, 2,3 m<sup>3</sup> de volume, et d'un poids de 600 kg, fabriquée à partir de deux fonds de cuve soudés, d'une épaisseur de 6 mm ;

- contrepoids formé d'un tube de 3 m de long, 90 mm de section, et d'un poids de 30 kg.

11 DCP de ce type ont été mouillés. Les premiers étaient munis d'un panneau solaire rectangulaire de 0,37 m x 0,44 m, alimentant une batterie à électrolyte solide placée dans un compartiment étanche (Fig. 22). Par la suite, l'EVAAM a généralisé l'emploi d'ensembles panneau solaire - batterie à électrolyte solide - flash compacts, conçus pour les bouées marines, d'une grande étanchéité, et ne présentant pas de fil électrique libre. Ces

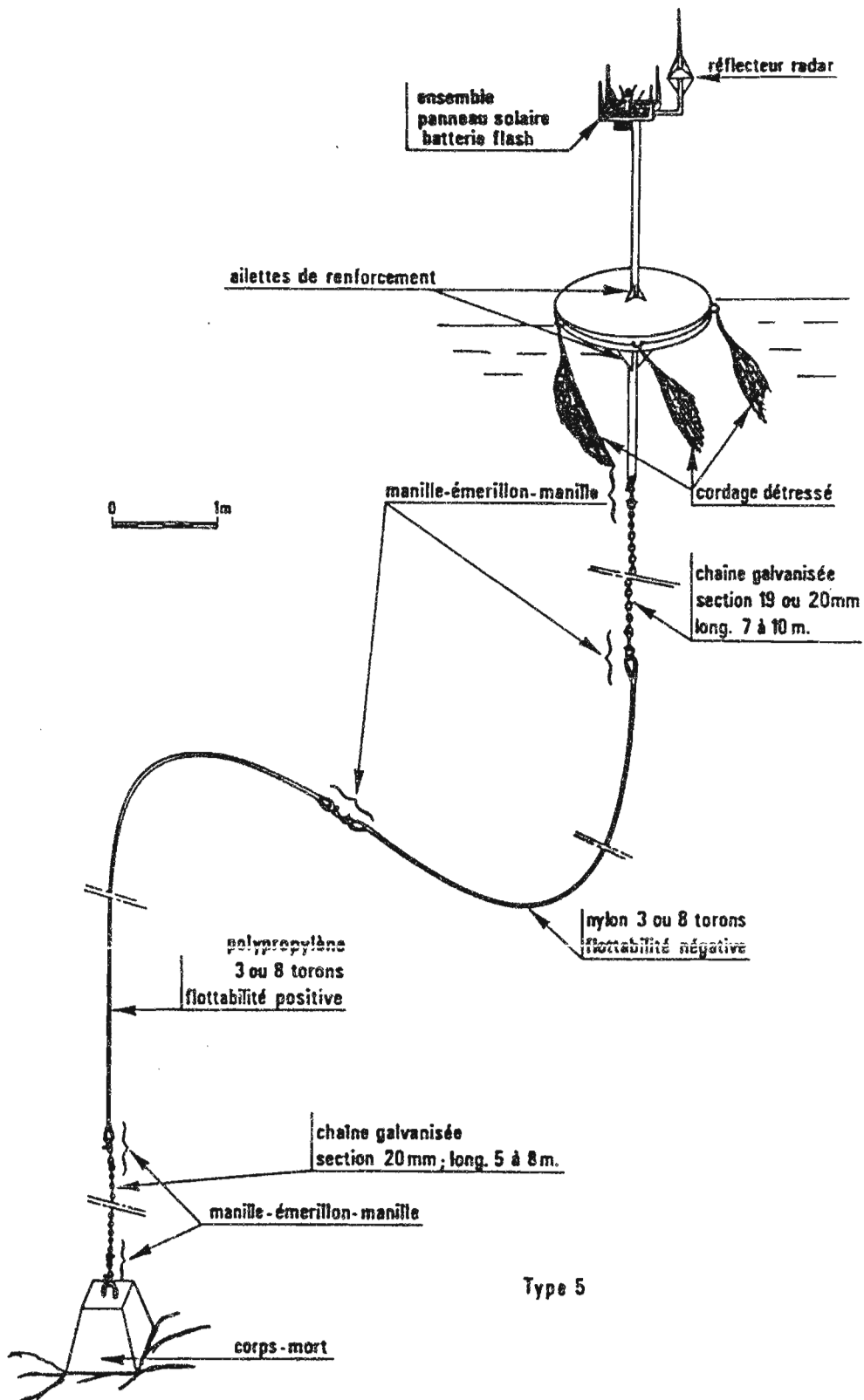


Fig. 23 : Type de DCP le plus récent (15/04/1986) utilisé en Polynésie Française.

modules autonomes de signalisation lumineuse sont munis d'un déclancheur crépusculaire.

Type 3 : - bouée de même forme que le type 2, mais fabriquée en polyester et renforcé par une armature métallique,  
- ensemble de signalisation identique à celui du type 2 (première version).

Un seul DCP de ce type a été mouillé.

Type 4 : - bouée de forme octogonale, en polyester,  
- contrepoids d'environ (100 kg, constitué par un volume se remplissant d'eau,  
- batterie située dans un compartiment étanche, alimenté par un panneau solaire de même modèle que celui du type 2 (première version).

2 DCP de ce type ont été installés.

Type 5 (Fig. 23) : - bouée de même forme et matériau que le type 2, mais d'encombrement moindre : 1,5 m de diamètre, poids de 250 kg environ,

- module compact panneau solaire - batterie à électrolyte solide - flash.

24 des 45 DCP sont de ce modèle, le plus répandu actuellement.

Ces 5 types de flotteurs sont de construction locale.

Type 6 : - radeaux faits d'un assemblage de planches de bois et de bouées sphériques de matière plastique. Ce type de dispositifs, offerts par le gouvernement japonais, s'est avéré peu résistant. Ils ont rapidement été victimes d'organismes perforants et ont pourri en quelques mois. 6 DCP de ce type ont été mouillés.

Divers appendices ont été fixés aux flotteurs :

- nappe de filet de 3,60 m x 13,70 m, en tresse de nylon de maille de 30 mm noeud à noeud, lestée par une barre métallique de 3,60 m de longueur et d'un poids de 20 kg,

- branches de "miki-miki" (*Pennisetum setosum*), arbuste très ligneux de la flore des atolls,
- cordages détressés

### 2.1.2. Lignes de mouillage

Au cours de l'installation de DCP dans le Pacifique, il est rapidement apparu que les nombreuses pertes de radeaux étaient le plus souvent dues à des insuffisances des lignes d'ancrage. Cependant, sur le plan technique, c'est souvent la conception de la plate forme qui a été privilégiée, au détriment du mouillage (PRESTON, 1982).

D'autre part, les profondeurs importantes des zones d'implantation des DCP dans le Pacifique Sud, liées à l'absence quasi-générale de plateau continental, nécessitent des mouillages d'une longueur exceptionnelle et augmentent considérablement le coût des DCP.

En Polynésie, deux types de ligne d'ancrage ont été utilisés.

#### Type 1 : - mouillage à lest intermédiaire.

La ligne, à part les chaînes situées à ses deux extrémités, est constituée entièrement de polypropylène à 8 torons, de 20 ou 22 mm de section. Pour éviter qu'elle ne flotte en surface, un lest est fixé au premier tiers de sa longueur, en partant du haut. Il est constitué d'un bloc de ciment ou d'une chaîne à gros maillon, et pèse 35 à 50 kg.

Aux deux extrémités du mouillage, 7 à 20 m de chaîne galvanisée, d'une section de 12 à 20 mm, assurent la liaison avec le corps mort et le flotteur.

Les épissures sont réalisées sur 30 cm à 1 m, et enduites de peinture marine.

Le rapport longueur / profondeur est compris entre 1,2 et 2,4.

Type 2 : - mouillage à structure composite (Fig. 23).

Ce type de mouillage a été adopté plus récemment. La partie supérieure de la ligne d'ancrage est constituée de nylon, sur une longueur allant du tiers à la moitié de la longueur totale. La partie inférieure est constituée de polypropylène. L'usage de nylon, de densité supérieure à celle de l'eau de mer, et de polypropylène, de densité inférieure, permet d'éviter la présence de lest intermédiaire.

Le mouillage est également prolongé par une longueur de chaîne à chaque extrémité.

A l'exception du DCP n° 26, mouillé à faible profondeur (240 m) aux Marquises, le rapport longueur / profondeur pour ce type de mouillage varie de 1,1 à 1,5.

Il semble que le lest intermédiaire soit un des principaux points faibles sur les lignes d'ancrage (PRESTON, 1982), et l'emploi de mouillage à structure composite est recommandé par BOY et SMITH (1983).

En Polynésie, l'usage de lignes d'ancrage de type 2 est trop récent pour démontrer leur supériorité de manière indiscutable, mais certains indices le suggèrent déjà :

- deux ruptures de mouillage sont imputables à coup sûr au lest intermédiaire (DCP n° 12 et 16),

- le record de longévité est actuellement détenu par trois mouillages de type 2. Il est de 725 jours et concerne des DCP toujours ancrés actuellement (15/04/86). Toutefois, le record d'un mouillage de type 1, de 540 jours, aurait pu être supérieur, car le flotteur, fortement corrodé, a été retiré volontairement.

### 2.1.3. Corps-morts

Il s'agit de blocs de béton en forme de pyramide tronquée (Fig. 23), d'un poids de 800 à 1500 kg.



Tableau 7 : Récapitulatif des DCP implantés en Polynésie Française. Etat au 15/04/1986.

Numéro	Localisation	Type de flotteur	Appendices	Type de ligne de mouillage	Profondeur de mouillage	Longueur de mouillage		Date de mouillage	Date de perte	Cause de perte	Durée de vie
							Profondeur				
1	PAPEROD (TAHITI) 17°28'S-149°26'O	1	Filet	1	600 m	2,03		12/06/81	16/11/86	Retiré volontairement	158 J
2	RIATEA 16°45'S-151°31'O	2	Filet	1	1030 m	2,04		07/10/81	15/03/83	Cyclone NEVA	524 J
3	VAIRAO (TAHITI) 17°51'S-149°23'O	2	Filet	1	1080 m	1,97		02/11/81	12/03/82	Vandalisme ?	131 J
4	MOOREA 17°37'S-149°50'O	2	Filet	1	630 m	2,08		16/01/82	10/06/82	Ancre de betoux : rupture du contre-poids	141 J
5	TIAREI (TAHITI) 17°29'S-149°22'O	2	Filet	1	980 m	2,40		11/03/82	04/06/82	Rupture du mouillage : détricotage d'une mouille	84 J
6	RIAO 17°40'S-150°41'O	2	Filet	1	950 m	2,12		31/03/82	19/06/82	Rupture du mouillage : anneau de fixation du flotteur	82 J
7	RANGIROA-TIKOHOU 14°48'S-148°06'O	2	Filet	1	1270 m	1,69		09/05/82	/03/83	Cyclone NEVA	>310 J
8	MURUROA	2	Filet	1	1800 m	1,88		25/11/82	02/12/82	?	7 J
9	NUKU-HIVA (MARIQUES) 8°55'S-140°15'O	2	Filet	1	900 m	1,84		10/02/83	20/05/83	Rupture du mouillage : anneau de fixation du flotteur	107 J
10	VAIRAO (TAHITI) 17°50'S-149°22'O	4	Filet	1	900 m	2,06		05/03/83	12/04/83	Cyclone VERA : rupture du premier dérivillon	38 J
11	TIAREI (TAHITI) 17°50'S-149°21'O	3	Filet	1	900 m	2,06		22/03/83	24/10/83	Rupture du mouillage : manille chaîne sup.- cordage	216 J
12	VAIRAO (TAHITI) 17°49'S-149°20'O	2	Filet	1	1000 m	1,87		18/07/83	28/02/83	Rupture du mouillage au niveau du lest (ma- nilles débricotées)	226 J
13	MOOREA 17°27'S-149°54'O	4 (ex n° 80)	Filet	1	1040 m	1,85		19/07/83	25/07/84	Rupture du mouillage : coupure franche du cordage à 350 m	372 J
14	RANGIROA 14°53'S-147°42'O	2	Filet	1	1800 m	1,54		10/08/83	26/09/83	?	48 J
15	RIATEA 16°44'S-151°32'O	2 (ex n° 6)	Filet	1	1800 m	1,54		12/08/83	02/02/83	Retiré volontairement : corrosion du flotteur	210 J
16	TANAA 16°35'S-151°36'O	2 (ex n° 2)	Filet	1	1000 m	1,82		07/09/83	22/06/84	Rupture du mouillage après le lest (corde torsadée)	290 J
17	TARRUO (TAHITI) 17°40'S-149°13'O	5	Miki-edki	2	1730 m	1,22		16/04/84	01/05/85	Ancre de betoux : rupture du mouillage	381 J
18	VAIRAO (TAHITI) 17°51'S-149°22'O	5	Miki-edki	2	974 m	1,35		17/04/84	Présent	-	>728 J
19	TETIAROA 16°59'S-149°30'O	5	Filet	2	1520 m	1,39		18/04/84	24/10/85	?	555 J
20	TIAREI (TAHITI) 17°29'S-149°20'O	5	Filet	2	1400 m	1,16		19/04/84	25/02/84	Rupture du mouillage : coupure franche à 50 m . Requie ?	402 J
21	TETIAROA 17°04'S-149°35'O	5	Filet	2	2000 m	1,21		18/04/84	Présent	-	>727 J
22	TIAREI (TAHITI)	5	Filet	2	1650 m			18/04/84	18/04/84	Perdu lors du mouil- lage. (Corps mort dans une fosse ?)	0
23	VAIRAO (TAHITI) 17°56'S-149°27'O	5	-	2	1800 m	1,48		20/04/84	début 7/84	?	>75 J
24	RIAO 17°42'S-150°36'O	5	Filet	2	1400 m	1,16		19/04/84	Présent	-	>726 J
25	NAHINA (TAHITI) 17°27'S-149°28'O	5	Filet	2	960 m	1,28		18/04/84	Fin 08/84	?	>165 J
26	EIAO (MARIQUES) 8°01'S-140°44'O	5	Filet	2	240 m	2,99		21/06/84	Présent ?	?	724 J ?
27	PAPARA (TAHITI) 17°49'S-149°33'O	5	-	2	1540 m	1,18		20/04/84	07/06/84	?	47 J

Tableau 7 : (Suite)

Numéro	Localisation	Type de flottage	Appendices	Type de ligne de mouillage	Profondeur de mouillage	Longueur de mouillage		Date de mouillage	Date de perte	Cause de perte	Durée de vie
							Profondeur				
28	MOOREA 17°39'S-149°47'O	5	Filet	2	1900 m	1,27		19/04/84	23/06/84	?	126 J
29	EIAO (MARQUISES) 7°57'S-140°43'O	6	Filet	1	135 m	1,48		20/06/84	?	?	?
30	TUBUAI 23°19'S-149°32'O	6	Filet	1	1040 m			02/10/84	29/04/85	Flottage retourné. Selsine ?	210 J
31	HONGINE 16°41'S-150°55'O	6	Filet	1	2400 m			01/02/85	01/02/85	Perdu lors de mouillage : mauvais lac-ture du sordant.	0
32	HONGINE 16°44'S-150°57'O	6	Filet et mki-mki	1	1230 m			01/02/85	03/04/85	Rupture de mouillage : dérivillon.	62 J
33	BORA-BORA 16°21'S-151°49'O	6	Filet	1	950 m			02/02/85	-/10/85	Flottage pourri	255 J
34	TIPHA 16°31'S-151°39'O	6	Filet	1	1910 m			04/02/85	-/10/85	Flottage pourri	~255 J
35	PAIATEA 16°55'S-151°31'O	5 (ex n° 23)	-	1	1800 m	1,51		04/02/85	Présent	-	>436 J
36	PAEA (TAHITI) - 17°45'S-149°46'O	5	Filet	2	2730 m	1,10		05/06/85	Présent	-	>315 J
37	POINTE VERUS (TAHITI) 17°15'S-149°18'O	5	Filet	2	2920 m	1,24		04/06/85	Présent	-	>316 J
38	PAIATEA (TAHITI) 17°33'S-149°36'O	5	Filet	2	2860 m	1,26		04/06/85	Présent	-	>316 J
39	PAIATEA (TAHITI) 17°36'S-149°23'O	5	Filet	2	1660 m	1,21		05/06/85	fin 09/85	?	~120 J
40	POINTE MARA (TAHITI) 18°05'S-149°46'O	5	Filet	2	2480 m	1,21		05/06/85	-/10/85	?	~130 J
41	HIVA-OU (MARQUISES) 9°47'S-139°30'O	5	Filet	1	180 m	1,18		18/05/85	Présent ?	-	>210 J?
42	HIVA-HIVA (MARQUISES) 8°55'S-140°14'O	5	Filet	1	580 m	1,40		18/09/85	Présent ?	-	>210 J?
43	PUEU (TAHITI) 17°39'S-149°14'O	5	Cordege détrassé	2	1630 m	1,23		24/10/85	Présent	-	>174 J
44	PAIATEA (TAHITI) 17°57'S-149°27'O	5	Cordege détrassé	2	1885 m	1,07		24/10/85	Présent	-	>174 J
45	POINTE MARA (TAHITI) 17°49'S-149°35'O	5	Cordege détrassé	2	1720 m	1,17		24/10/85	Présent	-	>174 J
46	HAPIATI-MOOREA 17°36'S-149°36'O	5	Cordege détrassé	2	1790 m	1,12		25/10/85	Présent	-	>173 J
47	MOOREA-HIHO 17°16'S-150°15'O	5	Cordege détrassé	2	1850 m	1,39		25/10/85	Présent	-	>173 J
48	TIAREI (TAHITI) 17°26'S-149°20'O	2	Cordege détrassé	2	1890 m	1,09		24/10/85	9/11/85	Rupture de mouillage. Epave.	17 J
49	HANGIROA 14°53'S-149°39'O	2	-	1	1250 m	1,29		08/11/85	Présent	-	>199 J

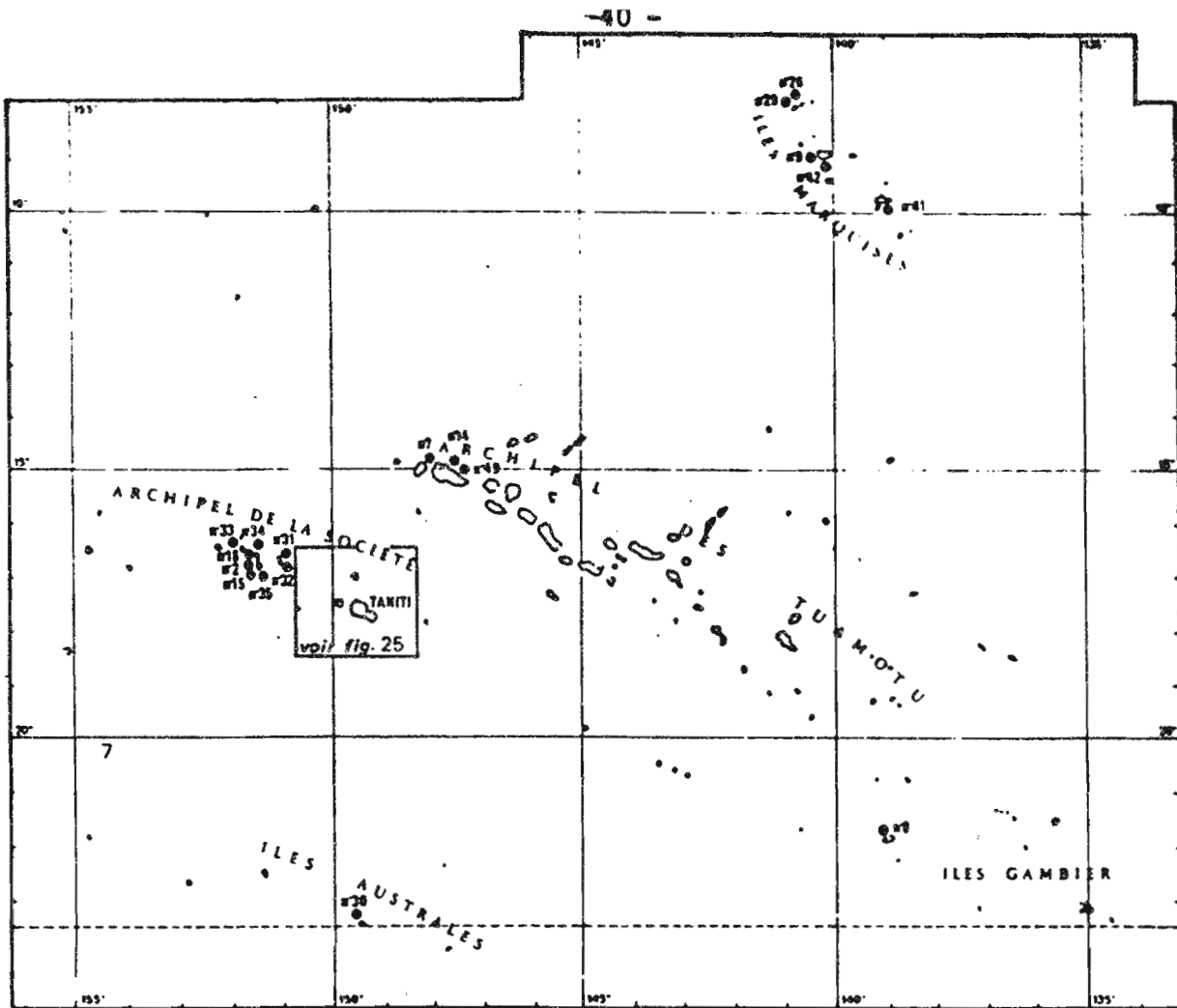


Fig. 24 : Emplacement des DCP en Polynésie Française, excepté les Iles du Vent, de Juin 1981 à Avril 1986.

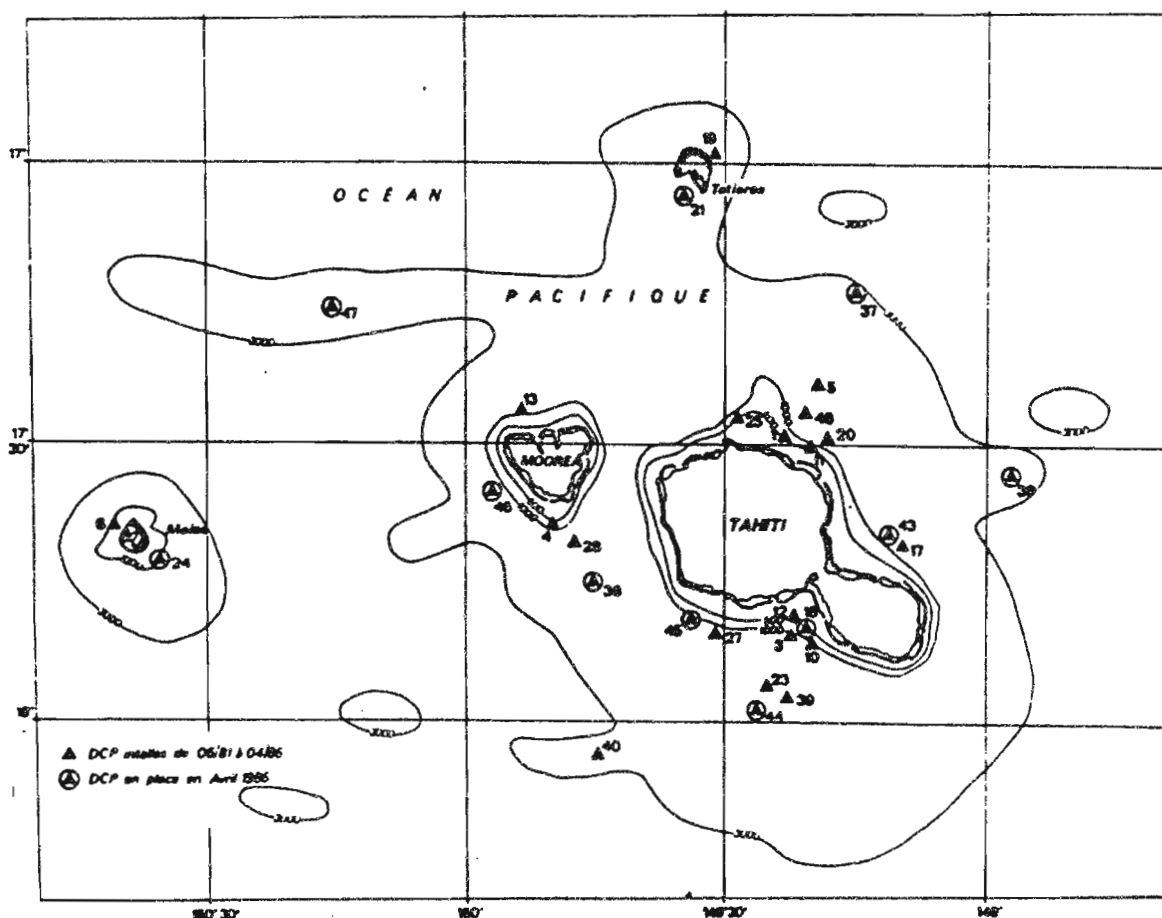


Fig. 25 : Emplacement des DCP aux Iles du Vent, de Juin 1981 à Avril 1986.

## 2.2. Localisation des DCP

La répartition géographique des dispositifs suit approximativement celle des bonitiers (Fig. 24 et 25).

Le tableau 7 récapitule les différents types de DCP ancrés en Polynésie, leur date de mouillage, leur longévité et leur localisation. 45 dispositifs ont été mouillés à ce jour (mars 1986). 4 flotteurs parmi ceux qui ont rompu leurs amarres ont pu être récupérés et ancrés une deuxième fois, ce qui porte à 49 le nombre d'implantations de DCP.

## 3 - MATERIEL ET METHODE DE L'ETUDE DES DCP

Outre les enquêtes, qui ont débuté avant l'installation de dispositifs, et qui permettent une évaluation de l'impact sur la pêche, nous avons effectué des recherches directes sur les poissons concentrés par les DCP, au moyen de deux types de techniques acoustiques, très différentes par leur mise en oeuvre et leur finalité :

- l'écho-prospection permet d'obtenir un aperçu global de la concentration, grâce à l'enregistrement graphique (échogramme) du sondeur. L'écho-intégration, technique de traitement du signal reçu par le sondeur, a pour but de quantifier la biomasse présente sous le DCP,
- le marquage acoustique des thonidés permet de suivre le comportement individuel de poissons vis-à-vis du dispositif.

### 3.1. Echo-prospection et écho-intégration

Dès les années 30, les scientifiques ont songé à l'utilisation d'écho-sondeurs pour estimer l'abondance de poissons, et les premiers écho-intégrateurs sont apparus dans les années 60 (FORBES et NAKKEN, 1972).

La méthode a surtout servi à l'étude des stocks répartis sur de vastes zones océaniques ou de population lacustres, et non sur des

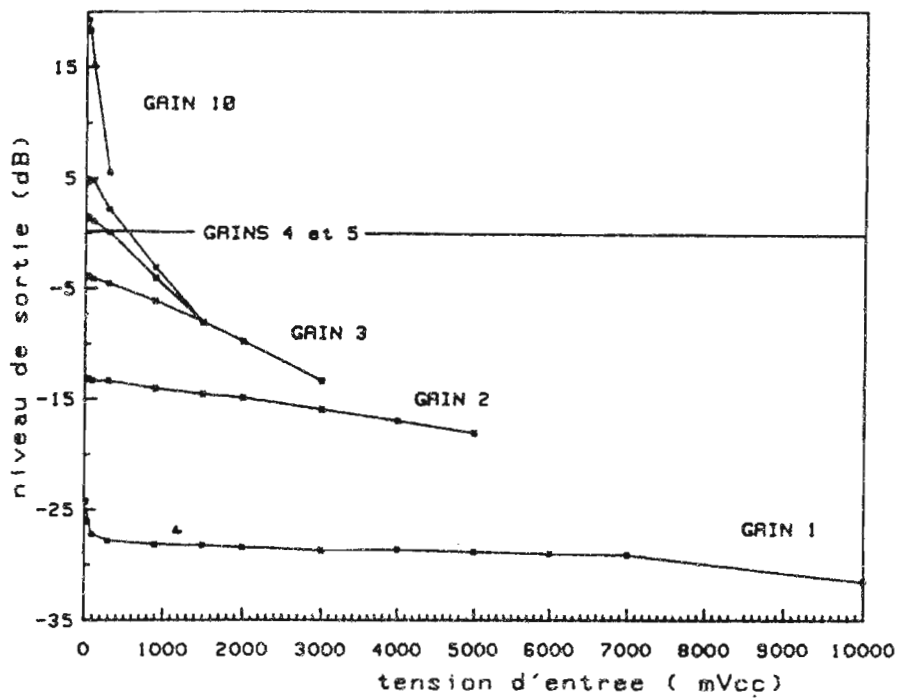
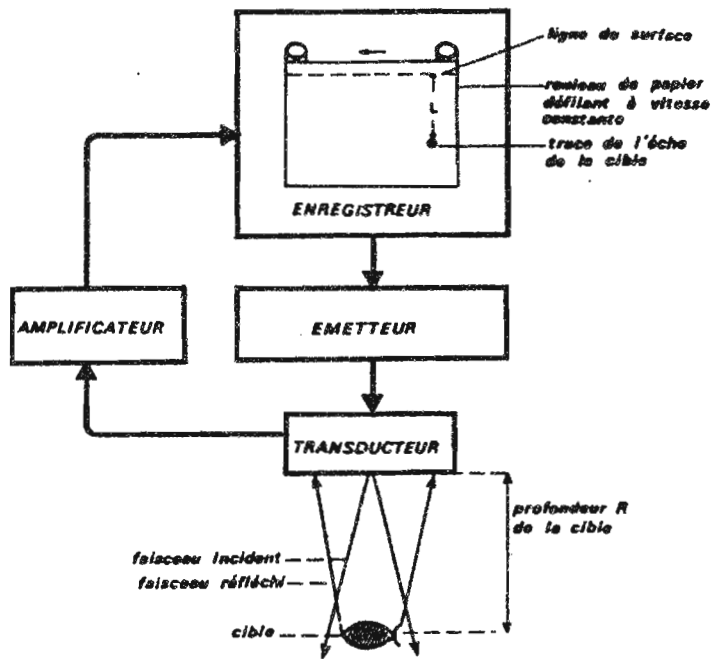


Fig. 27 : Dynamique du magnétophone MARANTZ CP 430 à différents gains, pour des signaux de 10 KHz.

concentrations localisées. A notre connaissance, l'écho-intégration n'a pas encore été utilisée autour des DCP.

Nous en rappellerons sommairement le principe, et exposerons la procédure que nous avons mise au point.

### 3.1.1. Fonctionnement d'un écho-sondeur

Un sondeur est constitué de 4 éléments (Fig. 26).

- L'enregistreur (1er élément) déclenche l'émetteur à intervalles réguliers.
- L'émetteur (2ème élément) envoie une impulsion électrique de tension et de durée constante.
- Le transducteur (3ème élément) partie immergée, transforme l'énergie électrique transmise par l'émetteur en énergie acoustique.  
Inversement, l'énergie acoustique réfléchiée par les cibles éventuelles se trouvant dans le faisceau d'ondes acoustiques est convertie en un signal électrique.
- L'amplificateur (4ème élément) multiplie la tension des signaux reçus, toujours très faible, d'un facteur de  $10^6$  au minimum, et les transmet à l'enregistreur. Le niveau d'amplification est réglable grâce à un bouton de gain.
- Enfin, l'enregistreur (1er élément) visualise la cible. Différents procédés de visualisation existent. Sur le sondeur que nous avons utilisé (SIMRAD EY-M), les échos apparaissent sur papier sec. A chaque signal transmis par l'amplificateur, un arc électrique est déclenché entre le verso du papier et un stylet métallique, et provoque une légère brûlure. Le stylet tourne à vitesse constante, perpendiculairement à la direction de déroulement du papier. L'émetteur et la rotation du stylet sont synchronisés : une impulsion est émise à chaque passage du stylet à la ligne de surface, en haut du papier. La vitesse

du son dans l'eau étant constante, la distance  $l$  entre la ligne de surface et la trace de la cible est proportionnelle à sa profondeur  $R$ .

Les écho-sondeurs modernes, dont le SIMRAD EY-M, sont munis, au niveau de l'amplificateur, d'une fonction de "Gain Variable avec le Temps" (GVT), très utile pour mener des études quantitatives. L'amplification des échos croît avec le temps de réception après l'émission, proportionnel à la profondeur, selon une loi qui permet de corriger l'atténuation de l'intensité sonore due à la propagation du son dans l'eau. Ainsi, deux cibles identiques situées à des profondeurs différentes donneront néanmoins des signaux de même amplitude.

D'autre part, lorsque les poissons forment des bancs, plusieurs échos sont réfléchis au transducteur pour la même émission : on parle alors d'échos multiples. Or, du fait de la forme conique du faisceau sonore émis par le transducteur, la surface échantillonnée croît avec la profondeur. Une autre fonction GVT permet de corriger ce biais, si bien que, dans le cas d'échos multiples, deux densités identiques de poissons, mais à des profondeurs différentes, donneront des signaux de même amplitude.

Le sondeur SIMRAD EY-M est ainsi muni de deux fonctions GVT :

- la première, dite en  $40 \log R$ , compense simplement les pertes de niveau sonore dues à la profondeur, et est utilisée pour les cibles isolées,
- la deuxième, dite en  $20 \log R$ , compense en plus le sous-échantillonnage des couches de surface par rapport à celles plus profondes, et est utilisée pour les cibles multiples.

La fonction GVT est choisie par l'opérateur. La fonction en  $40 \log R$  du SIMRAD EY-M est efficace jusqu'à 60 m de profondeur, et celle en  $20 \log R$  jusqu'à 120 m environ.

### 3.1.2. Principe et fonctionnement d'un écho-intégrateur

L'intensité sonore  $I_R$  réfléchiée par une cible est égale à

$$I_R = k \cdot I_i$$

avec  $I_i$  : intensité sonore incidente,

$k$  : indice de réflexion de la cible

Le principe de l'écho-intégration repose sur le fait que, pour une espèce de poisson donnée, et à condition que la taille des individus varie dans une fourchette acceptable, l'indice de réflexion  $k$  d'un individu est proportionnel à son poids  $p$ . La tension électrique  $U$  reçue par l'enregistreur est proportionnel à  $\sqrt{I_R}$ , donc à  $\sqrt{p}$ .

L'intégrateur, connecté au niveau de l'enregistreur du sondeur, remplit les fonctions suivantes :

- il élève au carré la tension du signal reçu :

$U^2 = C \cdot p$ .  $C$  est une constante qui dépend seulement des caractéristiques de la chaîne acoustique et des espèces de poissons dans la zone prospectée. Les effets de la profondeur sont corrigés par la fonction GVT du sondeur,

- pour chaque émission  $e$ , il somme les carrés des tensions sur la colonne d'eau échantillonnée :

$S_e = (\sum U^2)_e = C (\sum p)_e$ ,  $(\sum p)_e$  est la biomasse présente dans la colonne d'eau à l'émission  $e$

- pour un nombre  $N$  d'émissions, il somme les valeurs d'intégration de chaque émission :

$$M = \sum_{e=1}^N S_e = C \cdot \sum_{e=1}^N (\sum p)_e = C \cdot B, \quad B \text{ est la biomasse}$$

contenue dans le volume total échantillonné pendant les  $N$  émissions.

En calculant ce volume, ou la surface correspondante, on obtient alors des valeurs proportionnelles à la densité de biomasse, en poids par unité de volume ou de surface.



La méthode la plus recommandée actuellement pour déterminer la constante d'intégration C consiste à maintenir une densité pondérale connue de poissons en cage, et à la soumettre à la chaîne d'écho-intégration (BURCZYNSKI, 1982).

L'évaluation de la constante C pour nos travaux d'écho-intégration autour des DCP est actuellement en cours. Nous avons pour cela soumis à la chaîne d'intégration des albacores et listaos morts, de différentes tailles, maintenus sous le transducteur.

L'intégrateur que nous avons utilisé est le système numérique AGENOR PROTECNO. Cet appareil présente divers avantages par rapport aux anciens intégrateurs analogiques :

- La constante d'intégration peut être rentrée par l'opérateur. Elle est alors prise en compte par l'intégrateur dans le calcul des densités. De même, une constante pour chaque tranche de profondeur, destinée à corriger d'éventuels défauts de la fonction GVT, peut être introduite.
- Une valeur de seuil, en mV, en dessous de laquelle les signaux ne sont pas pris en compte dans l'intégration, est rentrée par l'opérateur. Ce seuil permet notamment d'éliminer les échos provenant de couches de plancton, et d'obtenir des quantités de biomasse de poissons exclusivement.
- L'intégration des tensions U est effectuée sur des échantillons de temps du signal de 0,133 ms, qui correspondent à des tranches de la colonne d'eau de 10 cm d'épaisseur.
- Le cumul sur les émissions successives est effectué par séquences. A la fin de chacune, les mémoires sont vidées, et le calcul reprend sur les émissions suivantes. Le découpage en séquences est effectué manuellement ou automatiquement. Dans ce cas, la durée des séquences est choisie par l'opérateur.
- Les résultats peuvent être saisis automatiquement sur support magnétique, en vue d'un traitement informatique.
- De plus, ils sortent sur imprimante, sous forme d'un tableau pour chaque séquence. Les valeurs données sont des densités de biomasse

par unité de volume et de surface, par tranche d'eau, moyennées par le nombre d'émissions de la séquence.

Le nombre de tranches (maximum 12) et leur épaisseur sont choisis préalablement par l'opérateur.

Le nombre d'émissions de la séquence est indiqué. Sont également imprimés, pour chaque tranche : le nombre total d'échantillons et le nombre d'échantillons dont la tension est supérieure au seuil.

Si le principe de l'écho-intégration est simple, son application est de loin plus complexe. Elle nécessite de maîtriser les paramètres de la chaîne acoustique, et pose de nombreux problèmes, parmi lesquels se pose avec acuité celui de l'enregistrement des échos à la sortie du sondeur.

### 3.1.3. Enregistrement des échos sur bande magnétique

L'insertion d'un magnétophone entre sondeur et intégrateur présente des avantages certains :

- Il permet d'éviter l'embarquement sur le bateau de l'intégrateur, appareil encombrant. De plus, le système AGENOR dans sa version actuelle est très sensible aux manipulations, et exigeant en alimentation électrique.
- Les données brutes de la prospection sont stockées, le traitement par l'intégrateur peut être différé.
- Enfin, ces données peuvent être traitées plusieurs fois, en changeant les paramètres de l'intégration, en particulier le découpage en séquence et en tranches, et la valeur du seuil. En faisant varier celle-ci, on peut obtenir une répartition des indices de réflexion, qui donne des informations sur la structure de taille des cibles.

Pour ces raisons, et parce que nous ne disposions pas à plein temps d'un intégrateur, nous avons utilisé un petit magnétophone portatif à cassettes, de norme "haute fidélité", MARANTZ CP 430.

L'utilisation de magnétophones destinés à l'acoustique humaine pour l'enregistrement de signaux de sondeur pose cependant des problèmes sérieux, souvent passés sous silence par les fabricants et certains utilisateurs (PETIT, com. pers.). Les progrès récents réalisés dans la conception de matériel d'enregistrement, et en particulier l'apparition d'enregistreurs numériques, devraient contribuer à l'amélioration future de l'écho-intégration.

Pour notre part, les écueils que nous avons rencontrés avec le magnétophone MARANTZ CP 430 sont :

- Le manque de finesse du système de compteur pour des parcours restreints.
- La limitation de la bande passante : les signaux du sondeur ont une fréquence de 10 KHz, soit la limite supérieure du magnétophone et des supports magnétiques.
- L'instabilité, à la relecture, de signaux de tension constante à l'enregistrement.
- L'imprécision du réglage de gain.
- L'insuffisance de la dynamique, d'ailleurs inférieure aux normes indiquées.

Ce dernier point nous a amené à effectuer plusieurs mesures afin de déterminer le gain optimum du magnétophone pour notre travail. Des signaux de 10 KHz et de diverses tensions ont été enregistrés à différents gains du magnétophone, et l'atténuation à l'enregistrement a été mesurée (Fig. 27).

Il apparaît que, pour des valeurs croissantes de gain, l'atténuation des signaux de basse tension diminue, mais que la saturation des tensions plus élevée augmente. Or, pour notre travail, il est fondamental de conserver la proportionnalité des tensions, dans la gamme qui nous intéresse (50 à 1500 mVcc environ). Pour cette raison, nous avons choisi le gain 2, malgré la forte atténuation, qui entraîne un rapport signal/bruit plus défavorable qu'aux gains supérieurs.

Enfin, un signal de référence de 10 KHz et de tension constante est enregistré au début de chaque bande magnétique, au même gain que lors de la prospection. Il permet, lors du traitement d'intégration, en jouant sur le gain du système AGENOR, de ramener la tension des signaux enregistrés à leur niveau d'origine, avant l'enregistrement. Le choix de la tension de ce signal est évidemment primordial. En particulier, le "signal test" donné par le sondeur SIMRAD EY-M, dont la tension (6 Vcc) est largement saturée à l'enregistrement, ne convient pas pour notre magnétophone. Nous avons donc enregistré un signal de 1500 mVcc, donné par un générateur.

L'enregistrement d'un signal de référence sur chaque bande magnétique est nécessaire, en raison des différences de restitution d'une bande à l'autre.

Durant nos prospections, nous avons utilisé les réglages suivants :

- sondeur : gain 6, TVG : 20 logR, échelle 0-120 m,
- magnétophone : gain 2

Nous avons employé un transducteur SIMRAD à faisceau étroit (11°).

#### 3.1.4. Procédure d'écho-prospection et d'intégration autour des DCP. (CHABANNE et al., sous presse)

Le transducteur est monté sur une paravane tractée à 1,5 m environ de profondeur, reliée par un câble d'acier à un targon perpendiculaire au bateau, débordant d'environ 1,5 m. La vitesse de traîne est comprise entre 5 et 6 noeuds.

Les prospections ont été réalisées soit à bord du "RAITU", bonitier de 12 m de long, soit sur le "MOANA NUI II", petit canneur de construction japonaise de 15 m environ. Ces deux bateaux appartiennent à l'EVAAM.

Nous avons effectué autour des DCP des trajets en étoile, décrivant des allers et retours sur 8 radiales orientées selon les 4 points cardinaux et les 4 directions intermédiaires et partant du dispositif. Ce type de trajet permet de se repérer aisément par rapport au DCP, grâce à un compas et à un loch à hélice traînante gradué en milles, donnant la distance parcourue.

La longueur des radiales est comprise entre 0,2 et 1 mille. La totalité du trajet (8 "allers" et 8 "retours") nécessite environ 1H30 de temps.

En effectuant ce parcours, nous remplissons une "feuille de route" où nous notons :

- l'heure de départ de la prospection. Dans la suite du trajet, la longueur de papier déroulé, qui défile à vitesse constante, sert de "timer".
- à chaque changement de cap :
  - . la valeur donnée par le loch, permettant de calculer la distance au DCP,
  - . la valeur du compteur du magnétophone,
  - . le numéro de marque inscrit sur le papier du sondeur,
  - . le cap.

Cette "feuille de route" nous permet ensuite de découper les bandes magnétiques en séquences d'intégration. Chaque portion de bande enregistrée sur un aller ou un retour d'une radiale est divisée en trois séquences selon la distance au DCP :

- inférieure à 0,1 mille
- comprise entre 0,1 et 0,2 mille
- supérieure à 0,2 mille.

Les caractéristiques de chaque parcours (numéro du DCP, date et heure de la prospection, conditions météorologiques, présence d'oiseaux, de requins et de bateaux de pêche), sa feuille de route et les réglages de la chaîne d'intégration sont saisis sur support informatique, par le HP 9845. Un premier programme de traitement calcule automatiquement le découpage des bandes magnétiques en séquences d'intégration, inscrit sur fichier les coordonnées géographiques par rapport au DCP de chaque séquence et les valeurs de compteur du magnétophone correspondantes, et édite ces données.

Les bandes magnétiques sont alors soumises à l'intégrateur. Le découpage en séquences est effectué manuellement, en suivant les indications données par le premier programme de traitement.

Enfin, les valeurs d'intégration de chaque séquence sont saisies automatiquement sur support informatique, par interface entre le système AGENOR et le micro-ordinateur HP 85 puis transfert au HP 9845.

Nous avons réalisé plusieurs écho-prospections autour des DCP polynésiens, en privilégiant le numéro 36, dispositif relativement efficace, et proche du port de Papeete.

Actuellement, la méthode décrite est au point, mais des problèmes matériels restent en suspens, en particulier l'acquisition d'un intégrateur à temps plein. Aussi, nous ne sommes en mesure que de présenter les premiers résultats obtenus, dont l'intérêt souligne la nécessité de continuer le programme entrepris.

### 3.2. Marquages soniques

Depuis les années 70, l'utilisation de marques émettrices a apporté aux biologistes des renseignements intéressants sur le comportement des thonidés (CAYRE, 1985). Des marquages de thons à proximité de DCP ont notamment été menés à Hawaii en 1984, par HOLLAND (1984).

L'expérience réalisée à Tahiti est décrite par CAYRE et al., (1986).

### 3.2.1 Matériel

Le matériel que nous avons utilisé se compose :

- de marques acoustiques VEMCO, avec capteur de pression, d'une longévité d'environ quatre jours. Elles se présentent sous la forme d'un cylindre de 10 cm de longueur et 1,4 cm de diamètre, et émettent un signal intermittent de 65,54 KHz. La fréquence de récurrence des émissions est proportionnelle à la pression, donc à la profondeur. La portée du signal est supérieure à 1 mille.
- d'un hydrophone directionnel VEMCO, de bande passante 50-80 KHz.
- d'un ensemble récepteur-décodeur de marque CAI muni d'un quartz accordé à la fréquence des marques. Le récepteur amplifie le signal reçu, le rend audible et le visualise au moyen d'une lampe clignotante. Le décodeur convertit la fréquence du signal en profondeur, et l'affiche sur écran.

### 3.2.2. Procédure

Le poisson est capturé à la traîne, à bord du bonitier RAITU. Une fois pêché, il est maintenu sur une table de marquage, les yeux couverts et arrosé d'eau de mer, tandis que l'émetteur est fixé sur le cône caudal, au moyen de deux "attaches rapides" (type "Serflex") enfilées dans des trocards courbés. La longueur à la fourche est notée, et le poisson est remis à l'eau. L'opération dure moins d'une minute.

La chaîne acoustique de réception était embarquée sur le MOANA NUI II, qui se maintenait à proximité du bonitier lors du marquage.

La poursuite du poisson nécessite la permanence de deux opérateurs :

- l'un dirige le bateau, en se guidant "à l'oreille", d'après le signal donné par le récepteur,

- l'autre note régulièrement :

- . la position du bateau, toutes les 5 mn environ
- . l'heure
- . la profondeur du poisson, selon un intervalle de temps qui dépend de ses mouvements verticaux.

De plus, les signaux du décodeur ont été enregistrés sur bande magnétique. En effet, un décodage et une saisie informatique des profondeurs en fonction du temps sont possibles (HOLLAND, com. pers.). Seule la fréquence de récurrence du signal nous intéresse, l'enregistrement n'a donc pas besoin d'être de haute qualité.

Un listao et un albacore ont été marqués successivement à proximité du DCP n° 36, fin novembre 1985.

### III - L'EFFICACITE DES DCP SUR LA PECHE THONIERE ARTISANALE

Nous proposons dans cette partie une analyse de l'impact des DCP sur la pêche thonnière, à partir des enquêtes réalisées selon la procédure décrite au chapitre I (2.3.1.). L'efficacité des dispositifs sur les rendements de pêche est comparée à celle des épaves dérivantes et concentration d'appât. D'autre part, quelques enquêtes ont été réalisées auprès de "poti-marara" et donnent un aperçu très succinct de l'influence des DCP pour ce type de pêche. Enfin, nous tentons d'analyser les principaux facteurs de l'efficacité des DCP.

#### 1. LES ESPECES CONCERNEES

De nombreux pélagiques présentent un comportement de concentration vis-à-vis des objets flottants. Parmi elles, les thonidés occupent une place primordiale en raison de leur intérêt commercial.



### 1.1. Les captures

Les prises réalisées par les bonitiers sur DCP, sont comparées à celles effectuées sans aides à la pêche. Le cumul a été effectué sur les enquêtes de janvier 1982 à juin 1986.

#### 1.1.1. Composition en espèces (Tabl. 3 et Fig. 10)

Comme dans les prises effectuées sans aide à la pêche, les thonidés, listao, *Katsuwonus pelamis*, et albacore, *Thunnus albacares*, dominent très largement parmi les poissons pêchés autour des DCP. Les proportions des deux espèces sont voisines, avec toutefois un pourcentage d'albacores légèrement supérieure pour les DCP (19,06 p. 100) que dans les captures sur bancs non associés (17,09 p. 100).

Le mahi-mahi, ou coryphène (*Coryphaena hippurus*) est moins pêché autour des dispositifs (0,28 poisson par jour) que sans aide à la pêche (0,55 poisson par jour), et parmi les "espèces diverses", seul le roe-roe, ou carangue arc-en-ciel, *Elegatis bipinnulatus*, présente une CPUE plus élevée autour des DCP. Elle reste cependant marginale (0,21 poisson par jour). Le marlin *Makaira* sp., le vau, ou thon à dents de chien *Gymnosarda unicolor*, et le thazar, *Acanthocybium solendri*, sont pratiquement absents des prises sur DCP.

Une autre technique de pêche est employée autour des DCP en Polynésie, c'est celle utilisée par les poti-marara : ils capturent, avec de longues lignes à main appâtées, de 80 à 150 m de long, de gros albacores et germons, *Thunnus alalunga*, de plus de 10 kg, et parfois du thon obèse, *T. obesus*, qui évoluent en profondeur sous les DCP.

#### 1.1.2. Structure de taille

La répartition par catégorie des captures des bonitiers autour des DCP en listao et albacore est présentée aux fig. 11 et 12. Les pourcentages de gros albacores et gros listaos (tore et toheveri) sont sensible-

ment plus élevés autour des dispositifs que dans les prises effectuées sans aide à la pêche.

L'analyse des histogrammes de taille (Fig. 13 et 14) montre que, parmi les petits albacores et listaos (ahupu) pêchés sur DCP, les plus petits individus, de longueur ronde inférieure à 50 cm, ont une fréquence relativement importante. A l'inverse, les gros albacores et gros listaos (toheveri) capturés autour des dispositifs présentent un pic dans les tailles supérieures à 80 cm. Par rapport aux prises réalisées sans aide à la pêche, les tailles intermédiaires sont donc moins fréquentes sur DCP. Cette répartition particulière est plus marquée pour l'albacore que pour le listao.

Malgré le faible nombre d'échantillons, il apparaît que les coryphènes pêchés sur DCP sont généralement de grande taille (Fig. 15).

La proportion des espèces et la répartition des tailles sont donc très différentes dans les captures réalisées sur OD, bancs d'appât, et DCP.

Le tableau 8 donne les pourcentages des petits thonidés (de longueur ronde inférieure ou égale à 50 cm) et ceux des plus gros (de longueur ronde supérieure ou égale à 70 cm) dans les captures réalisées sur chaque aide à la pêche.

Tableau 8 : Pourcentages des plus petits thonidés et des plus gros dans les captures réalisées sur DCP, OD, bancs d'appât, et sans aide à la pêche (Janvier 1982 à Juin 1986).

		Proportion de poissons de longueur ronde $\leq 50$ cm	Proportion de poissons de longueur ronde $\geq 70$ cm
Listao	DCP	44,2 %	7,7 %
	OD	52,7 %	1,8 %
	Appât	17,4 %	36,7 %
	Sans aide à la pêche	34,7 %	5,8 %
Albacore	DCP	31,6 %	37,9 %
	OD	56,5%	5,0 %
	Appât	6,9 %	62,4 %
	Sans aide à la pêche	28,5 %	17,2 %

Les dispositifs induisent une augmentation notable de la proportion des plus petits thonidés et des plus gros. Les prises sur OD se composent presque exclusivement de petites tailles, tandis que les bancs d'appât augmentent fortement la part des gros poissons dans les captures.

Les coryphènes sont très peu pêchés sur banc d'appât. Ceux capturés sur OD ont une taille moyenne peu élevée et ceux pêchés sur DCP sont plus grands.

#### 1.2. Autres espèces observées autour des DCP

D'autres espèces sont présentes autour des DCP, mais ne sont pas pêchées.

Des Carangidés sont souvent observés. Il s'agit généralement de

juvéniles, connus pour s'associer aux objets flottants. Parmi eux, de petites carangues d'or, *Gnethanodon speciosus*, de 10 cm environ, sont fréquentes.

Le ature, *Selar crumenoptalmus*, forme parfois des bancs importants, visibles de la surface, autour des dispositifs. Des balistes (*Balistes* sp.) ont également été remarqués. Enfin, les requins sont fréquents autour des radeaux en Polynésie, au point de constituer parfois une nuisance pour la pêche. Il s'agit surtout du "raira", *Carcharhinus emblyrhynchus*, et du "parata", *C. longimanus*.

### 1.3. Comparaisons bibliographiques

Il est difficile de comparer les peuplements présents autour des dispositifs en Polynésie avec ceux des DCP d'autres régions où les proportions des espèces sont différentes. D'autre part, la technique de pêche influe aussi sur la composition des captures.

PRESTON (1982) propose une liste générale des espèces pêchées ou observées autour des DCP.

Très peu d'auteurs comparent la composition spécifique des captures réalisées sur DCP avec celles effectuées sans aide à la pêche. PRESTON (1982) constate une augmentation de la proportion d'albacores imputable aux DCP dans les prises des canneurs appâteurs à Fidji. Elle passe de 8 à 19 p. 100 des captures en poids.

La taille des prises est par contre souvent évoquée. GRANDPERRIN et CILLAUREN (1984) remarquent l'abondance de petits thonidés dans les captures de ligneurs autour des DCP à Vanuatu, avec beaucoup d'albacores de longueur à la fourche comprise entre 30 et 40 cm, et de listaos de 30 à 50 cm.

Les prises à la senne autour des DCP des Philippines comptent une proportion importante de petits listaos, d'une longueur à la fourche de 25 à 40 cm. (MARCILLE et BOUR, 1981).

Les thonidés pêchés à Hawaii près des DCP par les canneurs appâteurs (listaos, albacore et *Euthynnus affinis*) ont un poids compris entre 0,9 et 5,4 kg. Quelques gros listaos, de poids supérieur à 9 kg, sont également capturés à l'appât vivant autour des dispositifs (MATSUMOTO et al., 1981).

PETERS (1982) note une proportion élevée de petits listaos, d'un poids approximatif de 2 kg, dans les prises des canneurs appâteurs réalisés autour de DCP aux Maldives. Quelques individus plus gros, de 5 kg environ, des albacores de 4 kg et certains d'un poids supérieur à 7 kg figurent aussi dans les captures.

Des essais de pêche à la traîne à Sri-Lanka ont montré la présence de très petits albacores autour de radeaux ancrés (PETERS, 1983).

Enfin, à Fidji, les listaos capturés par les canneurs appâteurs et les senneurs sont d'une taille généralement inférieure autour des DCP que sans aide à la pêche (PRESTON, 1982), avec une proportion d'individus plus élevée entre 40 et 50 cm de longueur à la fourche. Les albacores pêchés sur ces DCP sont aussi de taille moyenne plus petite, bien que de gros individus de plus de 20 kg soient pris à la senne.

Il semble donc que les petits thonidés soient particulièrement sensibles à l'attraction exercée par les DCP. Toutefois, les gros individus sont également concernés par les dispositifs, mais ils sont souvent moins capturables. En Polynésie notamment, ils semblent évoluer généralement en profondeur autour des DCP où ils sont capturés par les poti-marara.

La CPUE en coryphène est plus faible autour des radeaux que sans aide à la pêche à Tahiti. Il est pourtant très souvent cité comme espèce fréquente autour des DCP de l'Indo-Pacifique, notamment à Hawaii (Anonyme, 1979, 1980, 1982, DE SAN, 1982), où il constitue l'espèce dominante des prises des ligneurs (MATSUMOTO et al., 1981) ; à Fidji (DE SAN, 1982, PRESTON, 1982) ; aux Iles Mariannes (Anonyme, 1984) ; à Vanuatu (GRANDPERRIN et CILLAUREN, 1984) ; sur la côte orientale Sud de l'Australie

(MATTHEWS et BUTCHER, 1983) ; aux Maldives (PETERS, 1982) ; à Palau, aux Samoa occidentales et à Guam (SALMONS, 1981).

Il en est de même du thazard, peu pêché sur DCP à Tahiti, mais souvent cité dans la bibliographie sur les DCP.

L'absence du thon à dents de chien dans les captures sur radeau des bonitiers tahitiens est probablement liée à la localisation de cette espèce à proximité des tombants récifaux, alors que les DCP sont relativement au large. Cependant, cette espèce est sensible à l'action exercée par les DCP, puisqu'elle y est pêchée à la traine aux îles Mariannes (Anonyme, 1984). A Fidji, un petit dispositif ancré au voisinage d'un tombant a concentré un grand nombre de thons à dents de chien (BENNETT, 1984).

Le germon et le thon obèse sont pêchés près des DCP en Polynésie par les poti-marara, en profondeur à la ligne à main, avec de gros albacores. Ces deux espèces sont également capturées par cette technique autour des radeaux à Hawaii, (Anonyme, 1979), et le germon est pêché à la traine près de DCP de la côte orientale Sud australienne (MATTHEWS et BUTCHER, 1983).

Enfin, la carangue arc-en-ciel, ou roe-roe, est souvent observée près des dispositifs polynésiens, et sa CPUE y est relativement élevée. Cette espèce apparaît fréquemment dans la bibliographie sur les DCP.

## 2 - INFLUENCE SUR LES RENDEMENTS

### 2.1. Rendements de la pêche bonitière

#### 2.1.1. Présentation des CPUE sur DCP

#### 2.1.1.1. CPUE globales (Tab. 3 et Fig. 10)

Les valeurs des CPUE calculées entre janvier 1982 et juin 1986 sont de 49,96 poissons par jour sur DCP et de 37,46 p/j sans aide à la pêche, soit une augmentation globale grâce aux DCP de 33 p.100.

Toutefois, nous avons vu que les rendements de la pêche bonitière sont soumis à un rythme saisonnier marqué (I, 2.3.3.2.), et le tableau 6 fait apparaître d'importantes variations des rendements mensuels moyens sur DCP. Ceci nous amène à comparer non pas des CPUE globales, mais des CPUE mensuelles.

#### 2.1.1.2. CPUE mensuelles : variations saisonnières des rendements sur DCP

Comme pour les épaves et bancs d'appât (I, 2.3.4.1.), les CPUE mensuelles sur DCP sont comparées aux CPUE mensuelles "sans aide à la pêche", considérées comme des estimateurs d'abondance (Fig. 28). Les coefficients de corrélation sont de 0,61 pour les rendements en listao et 0,68 pour ceux en albacore, et il apparaît, pour les deux aides à la pêche, une régression significative.

Les points moyens des régressions sont intéressants à considérer : ils permettent d'estimer l'augmentation moyenne induite par les DCP sur les CPUE mensuelles.

- Pour le listao, la moyenne des rendements mensuels sans aide à la pêche est de 25 poissons par jour, et la moyenne des CPUE sur DCP (calculée sur les mêmes mois) est de 37 p/j, soit une augmentation de 48 p. 100.

- Pour l'albacore, les valeurs sont de 5 p/j sans aide à la pêche et 11 p/j sur DCP, soit une augmentation de 120 p. 100.

- Toutes espèces confondues, la CPUE sans aide à la pêche est de 31 p/j et celles sur DCP de 49 p/j, soit 58 p. 100 d'augmentation.

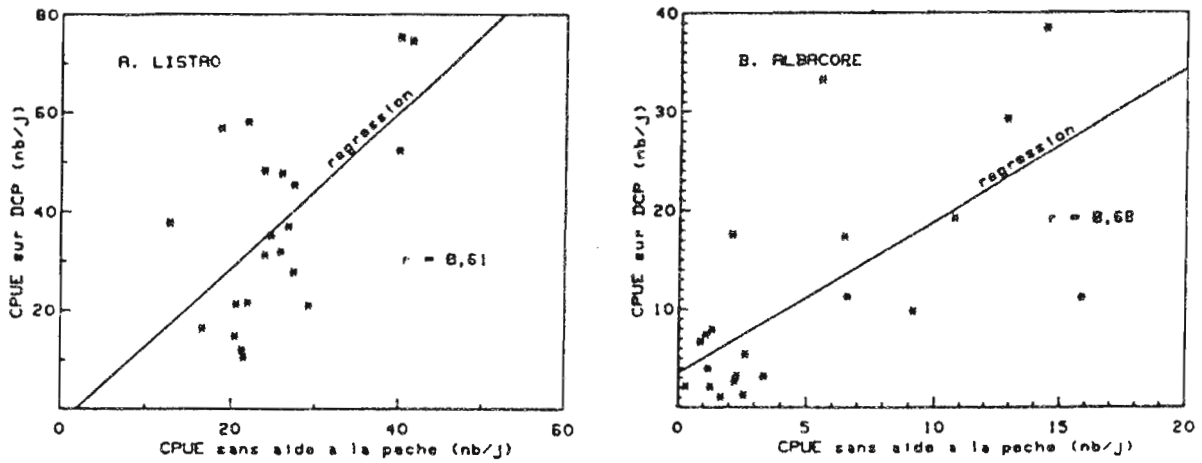


Fig. 28 : CPUE mensuelles sur DCP en fonction des CPUE mensuelles sans aide à la pêche, pour listao (a) et l'albacore (b). Janvier 1982 à Juin 1986, (Effort mensuel > 5 jours).



L'efficacité des DCP sur les rendements de pêche apparaît nettement. Les CPUE autour des dispositifs sont toutefois étroitement dépendantes de l'abondance des thonidés dans la zone polynésienne.

D'autre part, les valeurs de pentes des droites de régression, supérieures à 1 (albacore : 1,54 ; listao : 1,58), suggèrent qu'on ne peut attendre des dispositifs, tels qu'ils sont actuellement utilisés par les bonitiers, une diminution des variations saisonnières des captures, donc une régulation des débarquements. Toutefois, compte-tenu des intervalles de confiance des pentes (albacore : 0,74 - 2,34, listao : 0,60 - 2,56), il apparaît nécessaire de disposer de données supplémentaires pour conclure plus précisément sur ce point.

#### 2.1.1.3. CPUE par bateau et fréquentation des DCP

A partir d'août 1984, nous disposons d'un nombre plus régulier d'enquêtes portant la mention "pêche sur DCP" (Tab. 6). Nous avons calculé les CPUE (captures totales/effort total) entre août 1984 et juin 1986, pour chaque bonitier d'un groupe de 24 unités ayant réalisé plus de 80 marées pendant cette période (Tab. 9). Le taux de fréquentation des DCP de chaque bateau a été estimé par la proportion d'enquêtes portant la mention "pêche sur DCP".

La comparaison de ces deux données (Fig. 29) fait apparaître une forte corrélation : les rendements des bateaux augmentent avec le taux de fréquentation des DCP ( $r = + 0,91$ ).

Nous avons distingué deux groupes de 12 bonitiers :

- le groupe 1 rassemble les unités ayant déclaré moins de 6 p. 100 des marées sur DCP,

- le groupe 2 contient les 12 bateaux dont le taux de fréquentation est supérieur à 6 p.100.

Tableau 9 : Rendements moyens des 24 bonitiers ayant réalisé plus de 80 marées entre Août 1984 et Juin 1986 et proportions de marées sur DCP déclarées pendant la même période.

Moins de 6 p. 100 des marées sur DCP					Plus de 6 p. 100 des marées sur DCP				
numéro de bateau	nombre de marées	p. 100 marées sur DCP	CPUE (nombre par jour)		numéro de bateau	nombre de marées	p. 100 marées sur DCP	CPUE (nombre par jour)	
			(1)	(2)				(1)	(2)
1	86	0	28,79	28,79	13	109	6,42	34,28	34,80
2	140	0,71	35,90	36,09	14	171	6,43	41,17	40,48
3	156	3,21	16,80	16,63	15	245	6,53	30,65	30,53
4	164	3,25	29,01	28,11	16	91	6,59	34,93	27,23
5	122	3,28	24,60	25,15	17	193	6,74	37,78	37,07
6	144	3,47	27,86	26,17	18	94	7,45	30,97	30,38
7	155	3,81	23,25	22,85	19	236	8,05	38,25	37,20
8	203	4,43	25,75	25,50	20	177	8,47	39,91	38,57
9	131	4,58	20,40	20,45	21	124	12,10	36,14	31,34
10	109	4,59	28,41	29,65	22	180	12,22	28,85	25,30
11	210	5,24	28,28	27,61	23	271	12,55	47,81	45,59
12	113	5,31	23,85	21,79	24	83	16,87	47,24	40,96
moenne			26,07	25,69	moenne			37,33	34,95

Numéro des bateaux arbitraires .

(1) : CPUE calculées en tenant compte de toutes les enquêtes,

(2) : CPUE calculées en rejetant les enquêtes des marées sur DCP .

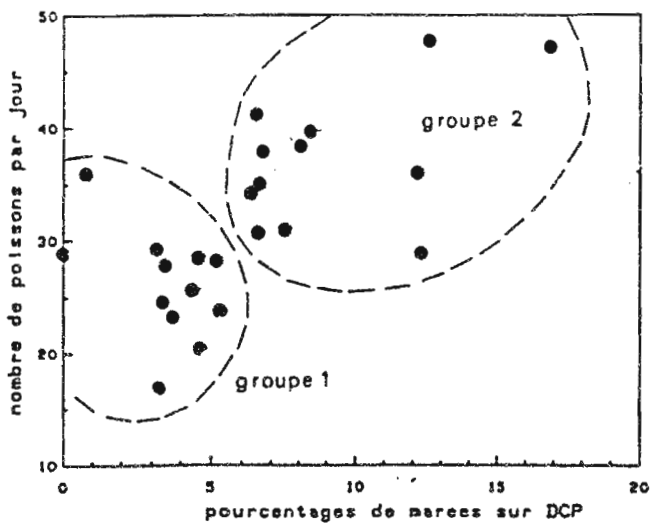


Fig. 29 : Rendements moyens des 24 bonitiers ayant réalisé plus de 80 marées entre Août 1984 et Juin 1986 en fonction de la proportion des marées sur DCP déclarées. CPUE calculées en tenant compte de toutes les enquêtes.

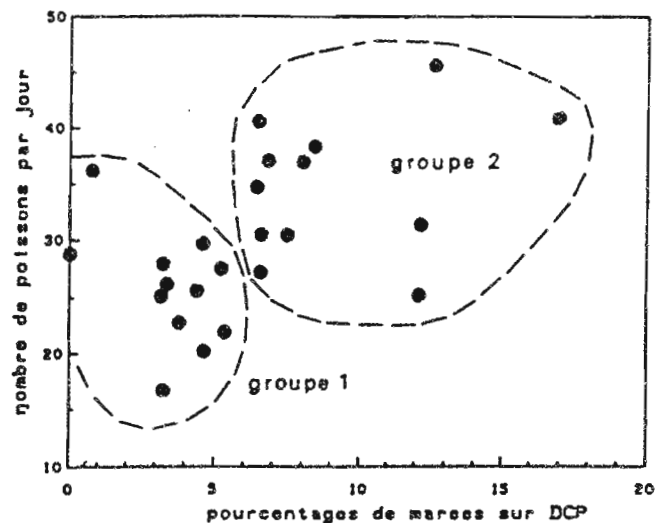


Fig. 30 : Rendements moyens des 24 bonitiers ayant réalisé plus de 80 marées entre Août 1984 et Juin 1986 en fonction de la proportion de marées sur DCP déclarées. CPUE calculées en rejetant les enquêtes des marées sur DCP.

La moyenne des rendements du groupe 1 est de 26,1 p/j, celle du groupe 2 est de 37,3 p/j, soit une augmentation de 43 p. 100. Le test de Wilcoxon permet de considérer comme très significative cette différence, imputable à la fréquentation des dispositifs.

Toutefois, on remarque que les taux de fréquentation sont faibles ; ils ne dépassent pas 17 p. 100 des marées, et sont inférieurs à 10 p. 100 pour 20 des 24 unités. Il apparaît donc surprenant d'arriver au résultat précédent, c'est-à-dire de pouvoir déceler une différence des rendements entre bateaux selon la fréquentation des dispositifs. Ceci nous amène à nous demander si le nombre de marées déclarées sur DCP n'est pas sous-estimé.

Pour vérifier cette hypothèse, nous avons adopté le raisonnement suivant : si les taux de fréquentation sont exacts, alors cela signifie que toutes les marées effectuées sur DCP sont déclarées à l'enquêteur. Donc l'augmentation des rendements selon le taux de fréquentation n'est dû qu'aux marées sur DCP déclarées, et il ne devrait pas être possible de mettre en évidence une relation entre les rendements des bonitiers calculés en rejetant les enquêtes portant la mention "pêche sur DCP" et le taux de fréquentation. Nous avons donc effectué ce calcul (Tab. 9).

La figure 30 montre que la position des points est peu affectée, et la différence entre les moyennes des rendements des deux groupes de bateau reste très significative. Le coefficient de corrélation passe de + 0,91 à + 0,89.

Il semble donc que les taux de fréquentation des DCP sont sous-estimés, bien qu'ils permettent une classification des bateaux. Cela peut être expliqué par les points suivants :

- la collaboration pêcheur - enquêteur laisse peut-être à désirer ;

- la classification des enquêtes entre "marées sur DCP" et "marées sans aide à la pêche", liée au stockage informatique établi avant le programme DCP, manque de finesse pour l'étude de l'influence des

dispositifs sur les rendements. En effet, il est probable qu'au cours de certaines marées, une partie des captures ait été effectuée près d'un DCP, et l'autre sur un banc non associé ;

- enfin, il est parfois difficile au pêcheur de déterminer si le poisson qu'il capture est associé ou non au DCP. Cela est lié au rayon dans lequel se trouve la concentration, problème abordé au chapitre IV.

Les conséquences de cette sous-estimation du taux de fréquentation sur notre analyse sont les suivantes :

- le calcul des CPUE "sur DCP" et "hors DCP" est biaisé et les augmentations induites par les dispositifs telles que nous les avons estimées doivent être considérées avec prudence. Il s'agit simplement de valeurs indicatives ;

- il ne nous est pas possible actuellement de déterminer l'impact économique des DCP sur la pêche bonitière, en terme de bénéfice par rapport au coût.

Il est néanmoins rassurant de constater que la fréquentation des DCP est probablement supérieure à celle que nos données nous permettent de calculer, c'est-à-dire 6,0 p. 100 de l'effort total en jour de pêche, entre janvier 1982 et juin 1986.

## 2.1.2. Comparaison avec les épaves et bancs d'appât :

### 2.1.2.1. Comparaison des CPUE globales

Les valeurs de CPUE globales sur les trois aides à la pêche sont données au tableau 3. Elles suggèrent que les aides à la pêche "traditionnelles", bancs d'appât et surtout épaves, sont plus efficaces que les DCP. Toutefois, ces valeurs ne sont pas calculées sur des périodes équivalentes sur le plan de l'abondance des thonidés. En particulier, nous avons vu qu'épaves et bancs d'appât sont plus nombreux à la saison des pluies, la plus favorable à la pêche. Il est donc préférable de comparer l'influence des DCP, DD et bancs d'appât sur les CPUE mensuelles.

2.1.2.2. Comparaison des CPUE mensuelles

Les relations entre CPUE mensuelles avec aide à la pêche et CPUE mensuelles sans aide à la pêche ont été présentées aux figures 16 (OD), 17 (appât) et 28 (DCP). Le tableau 10 regroupe les paramètres de ces relations.

Tableau 10 : Comparaison des relations en CPUE mensuelles sur les épaves (OD), bancs d'appât et DCP et les CPUE mensuelles sans aide à la pêche (nombre de poissons par jour).

Aide à la pêche	Espèce	Nombre de données	équation de la droite de régression	Coef. de corrélation	écart-type à la régression	Intervalle de confiance de la pente (95 p. 100)
OD	albacore	20	$Y = 5,58.X - 1,82^{**}$	0,61	44,55	4,87 - 6,29
	listao		$Y = 1,23.X + 0,28^{**}$	0,65	21,03	- 0,14 - 2,60
Appât	albacore	30	$Y = 1,91.X + 6,99^{**}$	0,71	11,22	1,17 - 2,65
	listao		non significatif	0,15	-	-
DCP	albacore	21	$Y = 1,54.X + 3,46^{**}$	0,68	8,26	0,74 - 2,34
	listao		$Y = 1,58.X - 3,07^{**}$	0,61	15,73	0,6 - 2,56

\* : significatif au seuil 5 p. 100

\*\* : significatif au seuil 1 p. 100

Nous avons vu qu'il apparaît une corrélation significative pour chaque espèce et chaque aide à la pêche (à l'exception du cas des captures de listao sur banc d'appât).

Pour les CPUE en albacore, la pente de la droite de régression est plus élevée sur appât (1,91), et surtout sur épave (5,58) que sur DCP (1,54).

Pour les CPUE en listao, on remarque que la pente de la régression est sensiblement plus élevée sur DCP (1,58), que sur OD (1,23).

Notons que, lorsqu'elles sont significatives, les pentes des droites de régression sont supérieures à 1, ce qui signifie que les

variations saisonnières des rendements sont amplifiées par les aides à la pêche.

Le tableau 11 présente les points moyens de chaque régression, c'est-à-dire, pour chaque aide à la pêche, la moyenne des CPUE mensuelles sur aide à la pêche et la moyenne des CPUE mensuelles sans aide à la pêche, calculées sur les mêmes mois. Ceci permet une estimation de l'augmentation moyenne induite sur les rendements par les épaves, bancs d'appât et DCP.

Tableau 11 : Moyennes des CPUE mensuelles sans aide à la pêche et sur aide à la pêche calculées sur les mêmes mois. (Janvier 1982 à Juin 1986). En nombre de poissons par jour.

		Moyenne sans aide à la pêche (X)	Moyenne sur aide à la pêche (Y)	Augmentation $\frac{Y - X}{X} \cdot 100$
Albacore	DCP	5,0	11,1	122 %
	DD	7,7	41,1	434 %
	Appât	7,9	22,1	180 %
Listao	DCP	25,3	37,0	46 %
	DD	33,8	41,9	24 %
	Appât	31,2	51,4	65 %
Toutes espèces confondues	DCP	30,7	48,7	59 %
	DD	42,5	88,2	108 %
	Appât	39,4	73,7	87 %

Il apparaît que les bancs d'appât et surtout les épaves dérivantes sont plus efficaces que les DCP sur les CPUE "toutes espèces confondues". Cette constatation doit être nuancée par les remarques suivantes :

- les bancs de poissons proie ne servent d'aide à la pêche que lorsque des thonidés sont en train de s'en nourrir ;

- l'efficacité des OD par rapport à celle des DCP est surestimée ; il est probable que les pêcheurs n'indiquent pas les épaves lorsqu'elles sont infructueuses. D'autre part, les OD sont probablement plus faciles à repérer quand la concentration qui s'y trouve est importante, à cause de la présence d'oiseaux.

Néanmoins, à Hawaii, où elles sont peu abondantes, les épaves se révèlent très efficaces, souvent plus que les radeaux ancrés (HOLLAND, com. pers.).

Enfin, il est intéressant de comparer les rendements sur DCP avec ceux réalisés sans l'aide de ces dispositifs, que ce soit ou non sur épave ou banc d'appât. La moyenne des CPUE mensuelles sans l'aide des DCP est de 35,8 p/j, et l'augmentation des rendements grâce aux dispositifs est de 36 p. 100, au lieu de 59 p. 100 calculé par rapport au CPUE sans aucune aide à la pêche. Cette différence illustre bien le fait que, malgré la présence des dispositifs, épaves dérivantes et bancs d'appât demeurent des aides à la pêche précieuses pour les bonitiers. Il est possible que les pêcheurs, au moins à certaines périodes de l'année, jugent plus judicieux de prospecter la zone de pêche à la recherche de bancs concentrés par les petits pélagiques ou les OD, plutôt que de se rendre aux DCP.

## 2.2. Rendements des "poti-marara"

Les "poti-marara" ne font pas l'objet d'enquêtes systématiques, mais nous avons pu constater, lors de nos visites aux DCP, qu'ils y pêchent très fréquemment.

Ils utilisent la même technique qu'au-dessus des "trous à thons" : la ligne à main appâtée, pour capturer les gros thonidés évoluant en profondeur.

Des enquêtes ont été réalisées pendant une semaine de juin 1986 auprès de ces pêcheurs, en un de leurs nombreux points de débarquement à Tahiti. Le tableau 12 présente les rendements de pêche de 5 sorties réalisées sur DCP et 6 sur "trou à thon".

Tableau 12 : Rendements de pêche à la ligne à main des "poti-marara" d'Arue, du 20 au 28/06/1986.

Effort (marées)		Pêche sur DCP	Pêche sur "trou à thons"
		5	6
Rendements (nombre par marée)	Albacore	3,4	2,8
	Germon	1,4	0,5
	Divers	0,4	0,7
	TOTAL	5,2	4,0

Les résultats sont sensiblement meilleurs pour les bateaux ayant pêché sous les dispositifs, mais le faible nombre de données interdit de conclure sur la supériorité des DCP. Ils constituent cependant des lieux de pêche nouveaux pour les poti-marara, en plus des "trous à thons" traditionnels. Il est possible, bien que cela reste à vérifier, que l'implantation de DCP ait modifié leurs habitudes de pêche et accru leurs rendements de façon importante, plus que pour les bonitiers.

Le succès des radeaux auprès des poti-marara pose d'ailleurs deux types de problèmes :

- Les pêcheurs, bien que la juridiction l'interdise, utilisent souvent les DCP comme point d'ancrage. Jusqu'à 8 bateaux amarrés côte à côte au flotteur ont pu être observés. Il est probable qu'une telle pratique fragilise la ligne de mouillage. Ce problème n'est d'ailleurs pas propre à la Polynésie, et se pose en d'autres lieux. (DE SAN, 1982).



- La présence de nombreux "poti-marara" autour des DCP gêne la manoeuvre des bonitiers et génère parfois des conflits. De plus, d'après certains pêcheurs des bonitiers, les poti-marara, en appâtant en profondeur, maintiendraient les poissons hors de portée des canneurs, qui pêchent en surface. Là aussi, des problèmes analogues existent ailleurs (PETERS, 1982, SHOMURA et MATSUMOTO, 1982).

### 3. AUTRES INFLUENCES DES DCP

#### 3.1. Durée des marées des bonitiers

Nous distinguerons deux types de marées :

- celles qui n'excèdent pas 24 h, et représentent plus de 90 p. 100 des sorties entre 1982 et 1985,

- celles qui couvrent plusieurs jours.

Dans ce cas, les pêcheurs passent la nuit à l'abri d'une file.

L'analyse présentée porte sur des moyennes mensuelles, en raison des variations importantes des durées des marées d'un mois à l'autre (Fig. 31).

Le nombre de marées de plusieurs jours et les durées mensuelles des sorties d'une journée sont données au tableau 13.

Les sorties de plus d'une journée sont relativement nombreuses parmi les marées réalisées sur DCP. A l'examen des enquêtes, il apparaît, à une exception près, que ce sont des marées réalisées sur des DCP à la fois éloignés du port et proches d'une côte offrant un abri nocturne.

La figure 32 représente les durées mensuelles moyennes des marées d'une journée sur DCP en fonction des valeurs calculées pour les marées sans aide à la pêche. Plus des deux tiers des points se trouvent sous la bissectrice, et le test de Wilcoxon (échantillons appariés) permet

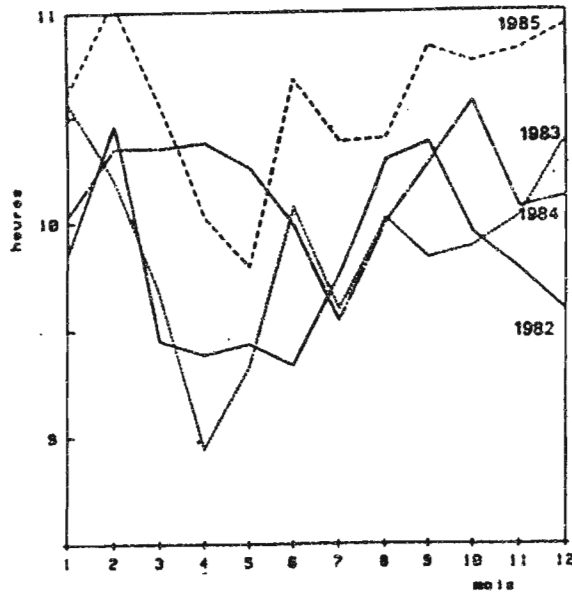


Fig. 31 : Durées mensuelles moyennes des marées d'une journée.

Tableau 13 : Nombre total de marées, nombre de marées de plus d'un jour, et durée moyenne des marées d'une journée, par mois, en distinguant les marées sur DCP et les autres. Janvier 1982 à Mars 1986.

mois	Marées sur DCP			Autres marées		
	nombre total de marées	nombre de marées de plus d'une journée	durée moyenne (marées d'une journée)	nombre total de marées	nombre de marées de plus d'une journée	durée moyenne (marées d'une journée)
1-82	9	5	8h17	220	22	9h54
2	21	2	10h14	107	14	10h30
3	5	1	10h35	147	8	9h25
4	14	1	9h12	186	10	9h24
3-83	2	0	10h30	196	12	9h40
5	1	0	8h35	290	5	9h20
8	1	0	9h40	108	34	10h02
8-84	6	2	10h01	197	18	10h00
10	4	2	9h20	208	2	10h35
11	7	2	11h29	233	2	10h02
12	5	3	10h20	205	3	10h07
1-85	15	4	10h20	248	12	10h37
2	10	6	10h23	217	13	11-04
3	3	0	10h22	154	38	10h34
4	9	2	9h49	184	6	10h02
5	4	0	9h06	176	3	9h49
6	13	0	10h54	184	7	10h40
7	3	0	9h02	193	17	10h25
8	5	0	10h23	173	24	10h24
9	13	0	11h02	224	21	10h49
10	15	0	10h18	244	1	10h47
11	19	2	11h03	198	23	10h48
12	44	16	10h44	5-0	22	11h08
1-86	41	6	9h54	79	3	10h12
2	13	0	9h29	105	0	10h07
3	34	6	9h48	69	13	10h20
moennes			10h01			10h16

(Seuls apparaissent les mois où des marées sur DCP ont été déclarées)

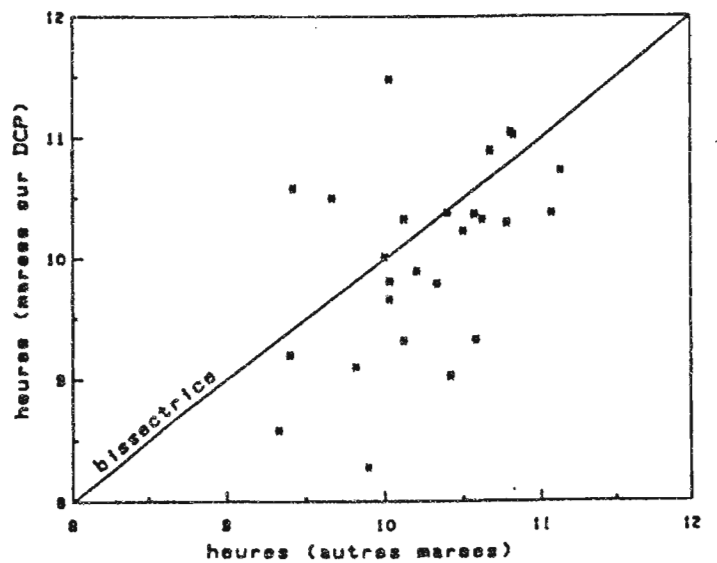


Fig. 32 : Durées moyennes mensuelles des marées d'une journée sur DCP en fonction des durées moyennes mensuelles des autres marées d'une journée. Janvier 1982 à Mars 1986.

de considérer comme significative (seuil inférieur à 5 p. 100) l'hypothèse : les DCP induisent une réduction de la durée des marées d'une journée.

Toutefois, le gain de temps moyen imputable aux dispositifs n'est que de 15 mn. Cette valeur est peut-être sous-estimée, pour les raisons évoquées précédemment (III, 2.1.1.2.).

### 3.2. Consommation de carburant des bonitiers

Une donnée économique importante concernant les bonitiers est la consommation en carburant, qui représente environ 25 p. 100 des charges d'exploitations. Certaines unités qui ont fréquenté régulièrement les DCP entre janvier et avril 1982 auraient vu leur consommation diminuer de moitié par rapport aux mêmes mois de l'année précédente. (UGOLINI et LEPROUX, 1983). Remarquons qu'à cette période le DCP n° 3, implanté à Vairao (Tahiti) était d'une efficacité remarquable, et très visité par les pêcheurs. Ce dispositif a été perdu en mars 1982, et par la suite, il semble qu'aucun DCP, ancré ailleurs ou dans la même zone, n'ait été aussi efficace (CHABANNE et LEPROUX, com. pers.).

L'étude des consommations en carburant ramenées à l'effort de pêche selon la fréquentation des radeaux, entre août 1984 et août 1985, ne fait apparaître aucune différence significative entre les deux groupes de bonitiers définis au paragraphe précédent, que les quantités de carburant soient pondérées ou non par la puissance nominale des moteurs. Il est probable qu'une éventuelle diminution des consommations imputable au DCP soit faible, comme l'est la diminution de la durée des marées, et que nos données manquent de finesse pour la déceler.

## 4 - APPROCHE DES FACTEURS DE L'EFFICACITE DES DCP

Dans cette partie, nous proposons une analyse des facteurs de l'efficacité des DCP sur les rendements de pêche des bonitiers polynésiens, et comparons nos résultats aux travaux et observations effectuées dans le cadre d'autres programmes DCP.

#### 4.1. Influence de l'abondance des thonidés

##### 4.1.1. En Polynésie

Nous avons vu (III, 2.1.1.2.) que les rendements de pêche sur DCP sont soumis au même rythme saisonnier que les CPUE "sans aide à la pêche". L'abondance des thonidés dans la zone polynésienne apparaît donc comme un facteur important de l'efficacité des DCP.

##### 4.1.2. Comparaisons bibliographiques

Peu d'auteurs font état d'un lien entre efficacité des DCP et variations saisonnières d'abondance. Cela est probablement dû à ce que la plupart des observations sont ponctuelles dans le temps, et couvrent rarement plus de quelques mois.

Cependant, PETERS (1983) remarque que les DCP implantés à Sri-Lanka sont peu efficaces pendant la saison de faible abondance des thonidés. A Guam, où les captures des ligneurs près des DCP sont principalement composées de coryphènes, les rendements autour des dispositifs sont également très soumis aux variations saisonnières de cette espèce (SALMONS, 1981).

#### 4.2. Importance de l'emplacement des dispositifs

##### 4.2.1. En Polynésie

Il est probable que les variations spatiales d'abondance des thonidés, comme les variations saisonnières, influent sur l'efficacité des DCP. C'est ce que nous nous proposons de vérifier dans ce paragraphe.

Les données de capture et d'effort ont donc été ventilées non seulement par mois, mais également par carré géographique de 30'. Les figures 33 et 34 présentent, respectivement pour le listao et l'albacore, les CPUE mensuelles sur chaque DCP en fonction des CPUE mensuelles "hors DCP" dans le même carré.

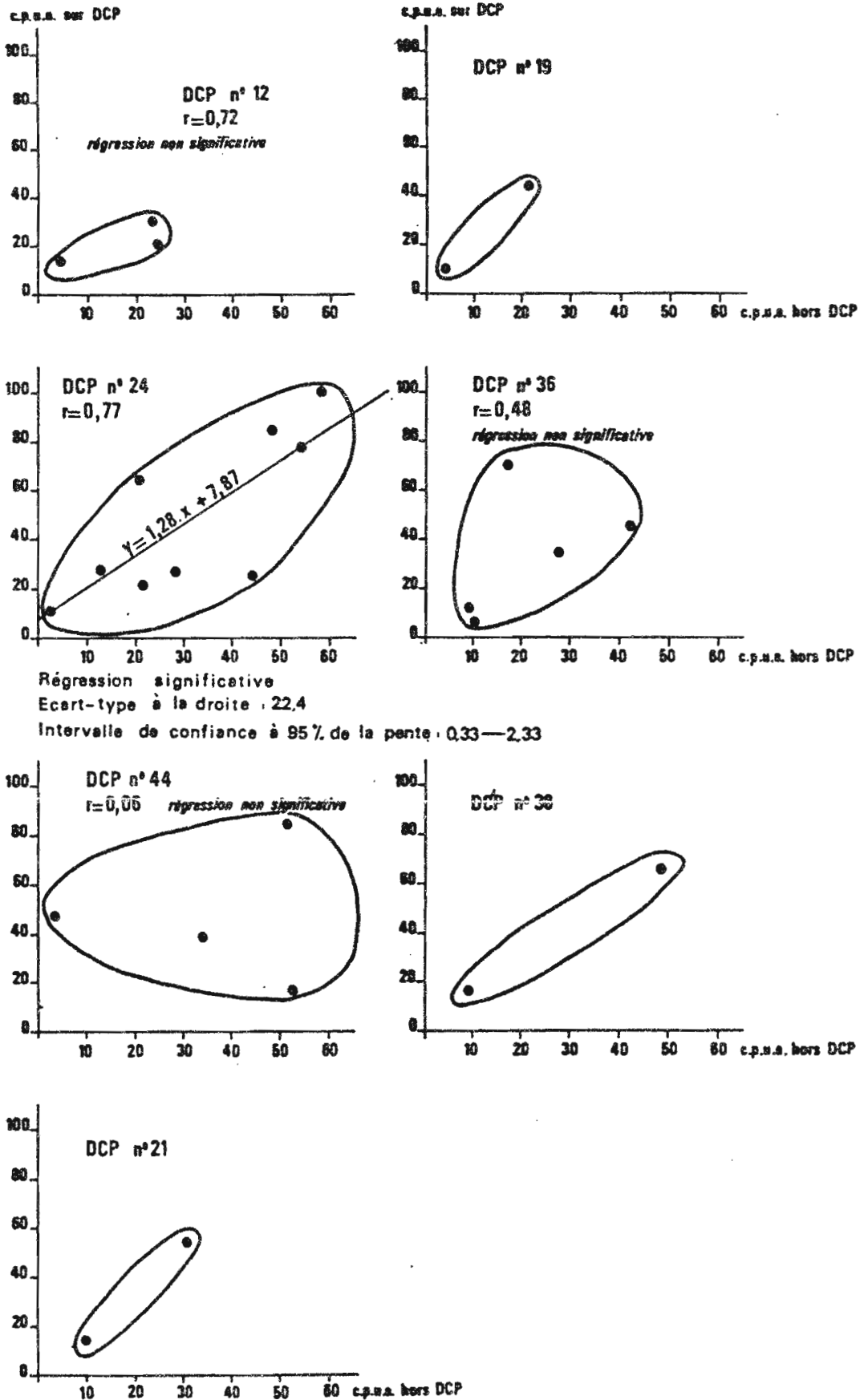


Fig. 33 : CPUE mensuelles en listao sur chaque DCP en fonction des CPUE mensuelles en listao "hors DCP" dans le même carré géographique. (Effort mensuel > 5 jours).

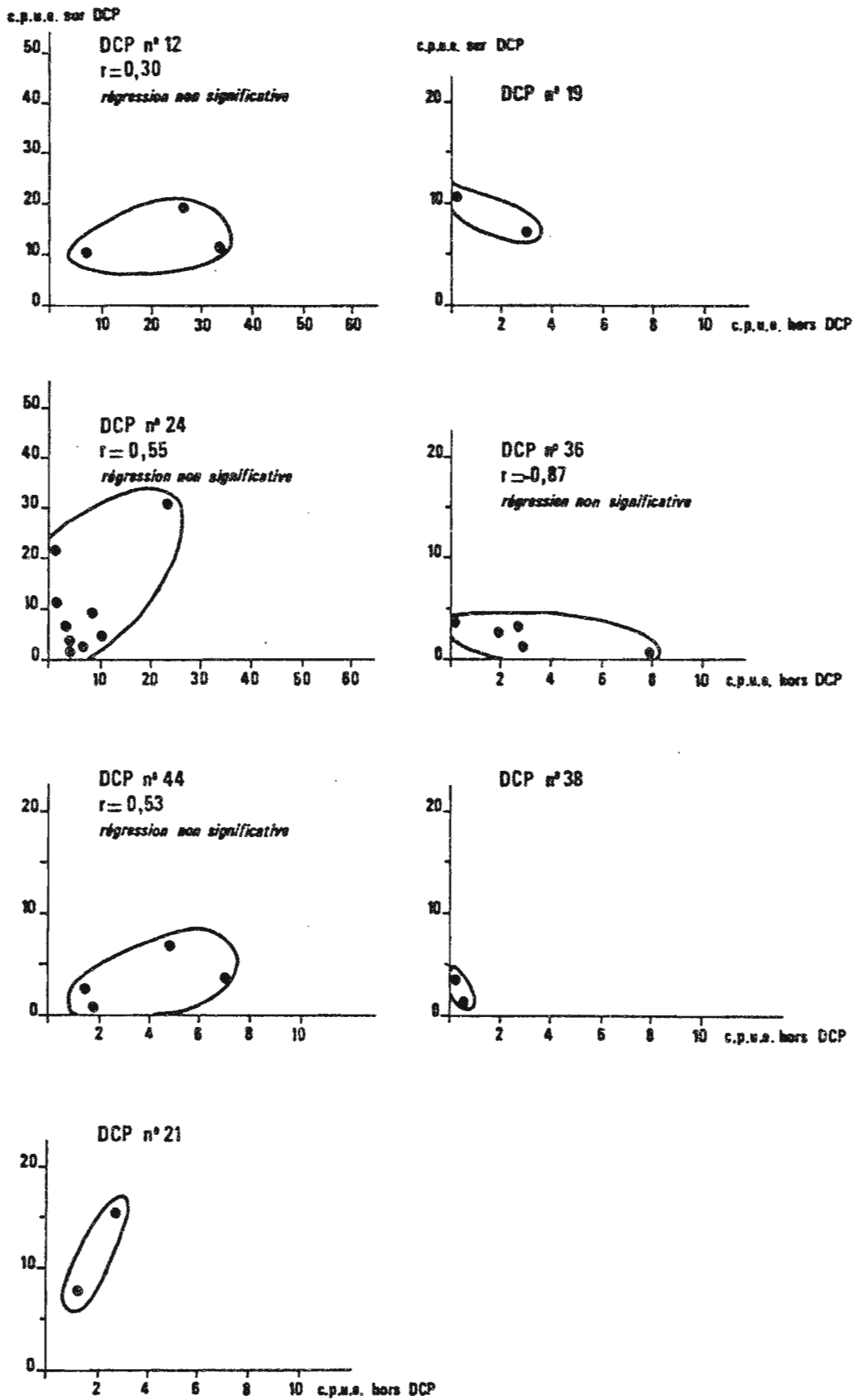


Fig. 34 : CPUE mensuelles en albacore sur chaque DCP en fonction des CPUE mensuelles en albacore "hors DCP" dans le même carré géographique. (Effort mensuel > 5 jours).

A l'examen de la figure 33 - CPUE en listao -, il apparaît que, pour chaque dispositif, la position des points indique une croissance des rendements sur DCP en fonction des rendements "hors DCP" dans le même carré, à l'exception du radeau n° 44. En particulier, pour le DCP n° 24, sur lequel nous disposons du plus grand nombre de données, il apparaît une régression linéaire croissante significative.

Par contre, sur la figure 34 - CPUE en albacore -, la position des points semble beaucoup plus aléatoire, et pour aucun DCP il n'apparaît de régression significative.

L'efficacité des dispositifs sur les rendements en listao, espèce dominante dans les captures, apparaît donc liée à l'abondance dans la zone environnante.

Les figures 35 A et 35 B regroupent, respectivement pour le listao et l'albacore, les points moyens des figures 33 et 34, pour chaque DCP, c'est-à-dire : la moyenne des CPUE mensuelles sur chaque dispositif en fonction de la moyenne des CPUE mensuelles "hors DCP" dans le même carré, calculée sur les mêmes mois.

Pour les rendements en listao, le coefficient de corrélation est de 0,945, et la régression linéaire est très significative. Pour l'albacore, le coefficient est de 0,66, et la régression n'est pas significative. Le tableau 14 regroupe les valeurs statistiques de ces deux corrélations.

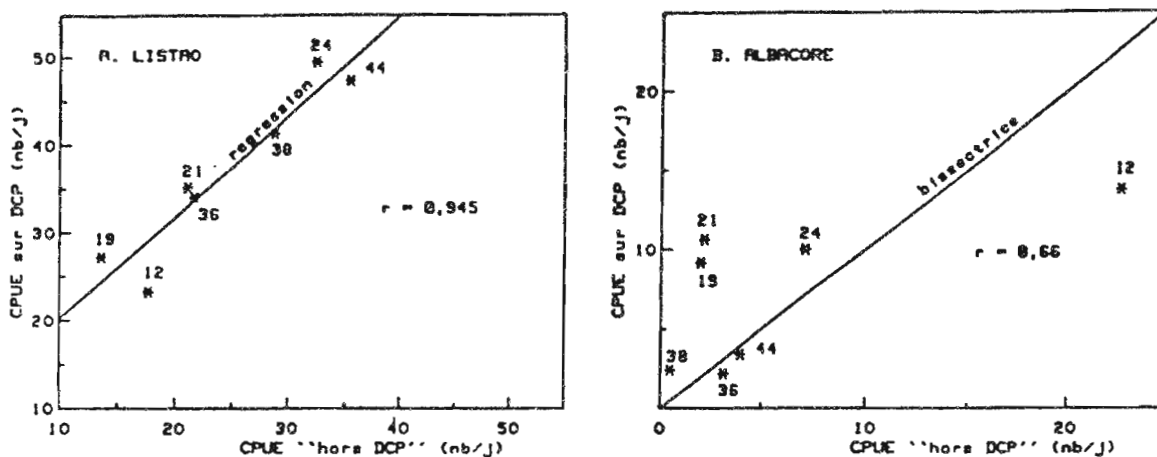


Fig. 35 : CPUE mensuelle moyenne sur chaque DCP (y) en fonction de la CPUE mensuelle moyenne "hors DCP" dans le même carré et pendant la même période (x) pour le listao (a) et l'albacore (b). (Effort mensuel dans chaque carré > 5 jours).

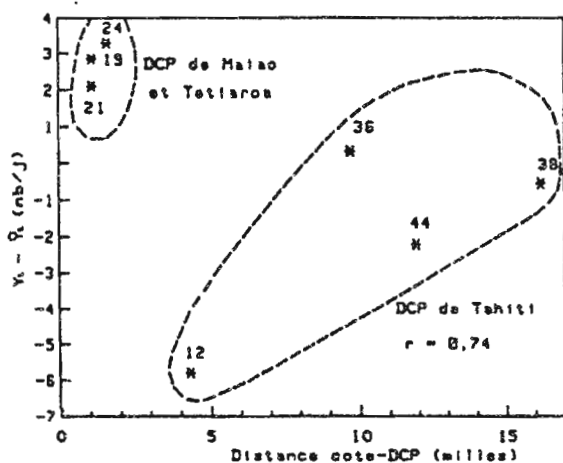


Fig. 36 : Valeur  $Y_L - \hat{Y}_L$  de chaque DCP en fonction de la distance à la côte.  
 $Y_L$  : CPUE mensuelle moyenne en listao ;  
 $\hat{Y}_L$  : Valeur calculée par la régression de figure A.

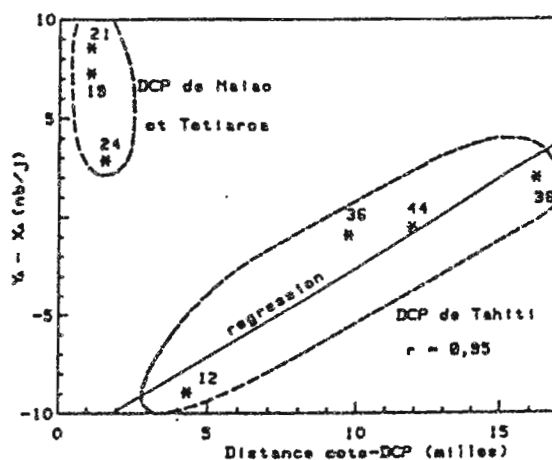


Fig. 37 : Valeur  $Y_A - X_A$  de chaque DCP en fonction de la distance à la côte.  
 $Y_A$  : CPUE mensuelle moyenne en albacore ;  
 $X_A$  : CPUE mensuelle moyenne "hors DCP" dans le même carré géographique et pendant la même période.



Tableau 14 : Relation entre CPUE mensuelle moyenne sur chaque DCP et CPUE mensuelle moyenne "hors DCP" dans le même carré géographique et aux mêmes mois.

Espèce	Nombre de données	Equation de la régression	Coefficient de corrélation	Ecart-type à la régression	Intervalle de confiance de la pente (95 p. 100)
Albacore	7	$Y=0,39.X+5,04(ns)$	0,66	3,83	- 0,124-0,904
Listao		$Y=1,16.X+8,75^{**}$	0,945	3,53	0,692-1,618

\* significatif au seuil 5 p. 100

\*\* significatif au seuil 1 p. 100

D'autre part, à l'examen des figures 35 A et 35 B, il apparaît que les points des DCP n° 19, 21 et 24 se trouvent nettement au-dessus de la droite de régression des CPUE en listao, et nettement au-dessus de la bissectrice de la figure 35 B (CPUE en albacore). Or ces trois DCP présentent la particularité d'être ancrés à proximité immédiate des petites îles de Maiao et Tetiaroa. Cette remarque nous incite à examiner la relation efficacité des DCP - éloignement à la côte.

Afin de pouvoir comparer les dispositifs malgré les différences de densité de poissons dans les zones où ils se trouvent, nous avons calculé les "indices d'efficacité" suivants :

- pour les rendements en listao, la valeur pour chaque DCP est le résidu de la régression,  $Y_L - \hat{Y}_L$ , où  $Y_L$  est la CPUE moyenne sur DCP et  $\hat{Y}_L$  la CPUE calculée par la régression de la figure 35 A ;
- pour les rendements en albacore, comme la régression de la figure 35 B n'est pas significative, la valeur retenue pour chaque DCP est  $Y_a - X_a$ , où  $Y_a$  est la CPUE moyenne sur DCP et  $X_a$  la CPUE moyenne hors DCP, aux mêmes mois et dans le même carré.

Ces indices d'efficacité ont été rapportés à la distance du DCP à la côte la plus proche (Fig. 36 et 37). Il apparaît deux groupes de points :

- d'une part, les DCP de Maiao et Tetiaroa, qui sont très proches de la côte et qui ont des valeurs  $Y_L - \hat{Y}_L$  et  $Y_a - X_a$  élevées ;
- d'autre part, les DCP ancrés au large de Tahiti, et pour lesquels il apparaît une corrélation positive entre les indices d'efficacité et l'éloignement à la côte. Les coefficients de corrélation sont de 0,74 (non significatif) pour le listao, et 0,95 (significatif au seuil 5 p. 100) pour l'albacore. Dans ce dernier cas, la régression est également significative.

Il semble donc que les dispositifs de Tetiaroa et Maiao aient une efficacité relative plus élevée que ceux ancrés au large de Tahiti, et que, pour ces derniers, l'éloignement à la côte soit un facteur positif.

La supériorité des DCP de Tetiaroa et Maiao est peut-être due, en partie, à une meilleure utilisation par les pêcheurs. En effet, lorsqu'ils se rendent à ces petites îles, ils y restent souvent plusieurs jours, et pêchent probablement plus tard le soir et surtout plus tôt le matin.

D'autre part, si l'éloignement à la côte des DCP ancrés autour de Tahiti apparaît comme un facteur favorable à leur efficacité sur les rendements de pêche, il entraîne également pour les bonitiers un trajet plus long, et donc une consommation de carburant plus importante, ce qui atténue certainement leur efficacité économique globale. De plus, lors de nos travaux in situ, nous avons constaté que les radeaux ancrés au large étaient parfois difficiles à repérer.

#### 4.2.2. Comparaisons bibliographiques

L'emplacement des DCP est fréquemment cité comme un facteur important de leur efficacité, et les dispositifs ancrés au large

apparaissent souvent plus efficaces que ceux installés à proximité des côtes.

Ainsi, à Fidji, parmi les deux DCP exploités en 1981 par les ligneurs, le plus éloigné du rivage a donné les meilleurs résultats (PRESTON, 1982). Les chiffres de capture et d'effort sur DCP des canneurs et ligneurs de Palau en 1980, donnés par SALOMONS (1981), montrent également que, parmi 3 dispositifs identiques, celui ancré le plus loin était le plus efficace. A Hawaii, les 5 DCP les plus au large ont fourni 62 p. 100 du tonnage total réalisé par les canneurs autour de 26 dispositifs en 1980 (Anonyme, 1982). MATTHEWS et BUTCHER (1983) constatent que le DCP mouillé le plus près de la côte, en Nouvelle Galles du Sud, s'est révélé significativement moins efficace que les sept autres, lors de pêches à la traîne expérimentales. GRANDPERRIN et BROUARD (1984) comparent les rendements des ligneurs sur trois DCP de Vanuatu en 1982 et 1983, et notent qu'ils sont significativement plus faibles sur le dispositif le plus côtier. Enfin, parmi 8 emplacements de DCP côtiers expérimentaux implantés à Panama (Floride), le plus éloigné de la côte était le plus efficace (WHICKAM et RUSSEL, 1974). (Les concentrations des dispositifs de ce programme étaient composées surtout de petits pélagiques côtiers, scombridés et carangidés).

#### 4.3. Influence des caractéristiques du DCP

Les caractéristiques propres au dispositif influent-elles sur les concentrations et les rendements de pêche ? Le programme polynésien se prête mal à une telle étude, car, depuis 1982, la grande majorité des dispositifs sont très semblables (type 5, décrit en II - 2.1.1.). Nous ne pouvons que nous référer aux résultats et observations d'autres auteurs.

HUNTER et MITCHELL (1968) étudient l'influence de la forme de DCP expérimentaux, à proximité des côtes de Costa-Rica, sur l'attraction de petits pélagiques. Les dispositifs sont formés de bâches de matière plastique soutenues par une armature rigide. Le DCP constitué de deux panneaux, disposés en forme de toit, s'est avéré plus efficace que ceux constitués d'une seule pièce. Une expérience analogue est menée à proximité

des côtes de Panama (Floride), par WHICKAM et RUSSEL (1974). Leurs DCP sont formés de bâches de vinyl maintenues par une armature bois-métal. Aucune différence significative n'apparaît entre les panneaux simples et ceux formant un toit, ni entre les différentes couleurs essayées.

Ces travaux, dont les résultats sont contradictoires, ne sont guère transposables au cas des DCP destinés à concentrer les thonidés. En effet, les concentrations de ces dispositifs expérimentaux, ancrés très près des côtes, étaient constitués essentiellement de petits pélagiques.

Peu de publications relatives aux DCP utilisés pour les pêches thonières font état de l'influence des caractéristiques des DCP sur leur efficacité. D'après les résultats de pêche de senneurs opérant sur 4 dispositifs mouillés au large des Iles Salomon, IWASA (1981) constate que les deux radeaux de bambou ont été plus efficaces que les DCP métalliques, mais il ne considère pas ce résultat comme significatif, à cause de l'influence probable de l'environnement.

Le rôle des "appendices attractifs" est très controversé. Ils pourraient influencer sur le nombre et la taille des bancs associés (BOY et SMITH, 1984). Les palmes de cocotier fixées sous les DCP philippins utilisés par les senneurs auraient un rôle majeur sur le pouvoir attractif des dispositifs (KIHARA, 1981). BENNET (1984) attribue beaucoup d'importance aux palmes de cocotiers fixées sous un radeau très côtier, à Fidji, ancré pour l'attraction des thons à dents de chien.. En Nouvelle Galles du Sud, les coryphènes semblent plus associés aux appendices, constitués de nappes de filet, qu'au flotteur lui-même (BUTCHER, 1983). Enfin, à Hawaii, MATSUMOTO et al. (1981) considèrent que les filets accrochés sous les DCP sont très efficaces pour l'attraction des petits scombridés. Cependant, aucun de ces auteurs n'apporte de données chiffrées prouvant le rôle des appendices.

Par ailleurs, 8 DCP implantés aux Marianne du Nord ne comportaient pas d'appendices, et ont cependant concentré des coryphènes, thazars et listaos (Rapport NMFS, 1982). Aux Samoa occidentales, les 10 dispositifs implantés en 1979 étaient munis de vieux sacs de toiles. Ceux-

ci ont été détruits après quelques semaines de mer, sans qu'il ne soit constaté de diminution d'efficacité par les pêcheurs de thonidés (BRYAN, 1981). De plus, les petits pélagiques observés en surface, essentiellement des carangidés, semblaient plus associés au flotteur qu'aux appendices.

L'utilisation quasi-générale de ces prolongements est probablement due à l'habitude qu'ont les pêcheurs artisans philippins de disposer des palmes de cocotiers sous les dispositifs traditionnels. Ces "payos", destinés à faciliter les captures des pélagiques côtiers, ont été à l'origine de l'essor des DCP dans l'Indo-Pacifique. Le principe d'ajouter des appendices a ainsi été reproduit, bien que leur rôle sur l'attraction des thonidés ne soit pas certain. Leur coût est de toute façon négligeable par rapport à celui de l'ensemble du DCP, et souvent nul, lorsqu'il s'agit de matériau de récupération ou de branchages. Il est possible qu'ils favorisent l'"amorçage" d'un dispositif, mais cela reste à démontrer.

## 5 - CONCLUSION

L'efficacité des DCP sur les rendements de la pêche bonitière est mise en évidence par notre analyse. Ceux-ci demeurent toutefois soumis aux variations saisonnières d'abondance des thonidés dans la zone polynésienne. Les DCP ancrés à proximité des petites îles de Maïao et Tetiaroa semblent relativement plus efficaces. Pour les autres dispositifs des Îles-du-Vent, l'éloignement à la côte apparaît être un facteur favorisant, et ceci est en accord avec les remarques d'autres auteurs.

Malgré le grand nombre et la diversité des types de flotteurs essayés dans l'Indo-Pacifique, il n'a pas été établi de façon certaine que les caractéristiques du DCP pouvaient influencer sur son efficacité.

D'autre part, l'implantation des dispositifs n'a pas bouleversé le paysage de la pêche thonière artisanale polynésienne :

- les débarquements globaux n'ont pas subi d'augmentation notable (Tab. 1),

- la diminution moyenne de la durée des marées est faible,

- la consommation de carburant ne semble pas avoir baissé de manière significative.

L'impact des DCP est inférieur à ce que le succès d'un des premiers dispositifs (n° 3) laissait espérer. Toutefois, l'influence des dispositifs sur les captures et les habitudes de pêche des poti-marara est probablement importante, mais reste à déterminer.

Enfin, ne connaissant pas avec certitude la fréquentation des DCP par les pêcheurs polynésiens, nous ne pouvons conclure actuellement sur la rentabilité globale des radeaux ancrés.

Plus encore que la composition des captures autour des DCP, l'efficacité des dispositifs est difficile à comparer à celle des radeaux ancrés dans d'autres régions, tant l'influence de la technique de pêche est prépondérante. La plupart des auteurs indiquent une augmentation des rendements, une diminution du temps de recherche, et parfois une diminution des frais de carburant, mais ils se basent généralement sur des observations ponctuelles. Le problème de la rentabilité économique globale des programmes, à quelques exceptions près, n'est pas abordé.

Aux Philippines, où les conditions sont très différentes de celles de la Polynésie (importance des stocks, pêche à la senne), le succès économique des payos ne fait aucun doute. Il est significatif que les dispositifs soient financés par les armements eux-mêmes. L'importance des quantités de jeunes thonidés pêchés sur DCP pourrait même déboucher sur des problèmes de gestion de stock (MARCILLE et BOUR, 1981).

A Hawaii, le rapport gains induit par les DCP/coût serait de l'ordre de 3 pour la flottille des canneurs appâteurs, et atteindrait 5 en tenant compte des économies de carburant (Anonyme, 1982).

A Vanuatu, où les dispositifs ont été implantés pour les ligneurs artisans, GRANDPERRIN (1984) met en évidence une augmentation des

rendements imputable aux DCP, mais estime que le gain global induit est inférieur au coût des dispositifs.

A notre connaissance, les autres programmes, comme en Polynésie, n'ont pas fait l'objet de telles estimations.

#### IV - ASPECT ETHOLOGIQUE DE LA RELATION POISSON-DCP

Nous disposons, dans la bibliographie, d'assez nombreuses observations sur le comportement des thonidés autour des DCP. La plupart sont cependant très ponctuelles, et, malgré l'intérêt que cela représente pour les pêches, peu de réponses sont apportées à la question : comment évoluent les concentrations dans le temps et dans l'espace ? Nous tenterons dans ce chapitre de combler en partie cette lacune, ce qui nous permettra, ensuite, de commenter les principales hypothèses du déterminisme des concentrations autour des DCP.

Nous nous limiterons volontairement au cas des thonidés, bien que le phénomène de concentration autour des DCP concerne également d'autres espèces (III, 1).

##### 1 - LA CONCENTRATION DANS LE TEMPS

###### 1.1. Rythme nycthéméral

###### 1.1.1. Etude par écho prospection

###### 1.1.1.1. Echo-intégration sur un cycle nycthéméral

(CHABANNE et al., sous presse).

Les enregistrements de 7 écho-prospections (n° 23 à 29), réalisées du 4 mars 1986 à 11H15 au 5 mars 1986 à 9H16, ont été traitées par l'écho-intégrateur selon la procédure décrite précédemment (II, 3.1.4.). Des valeurs d'intégration, proportionnelles à la biomasse présente dans un rayon de 0,3 mille (556 m) autour du DCP, et dans la tranche d'eau 1,5 - 120 m, ont pu être calculées. Le facteur de proportionnalité entre ces données et la biomasse est actuellement en cours d'évaluation, et ne sont présentées ici que des valeurs relatives exprimées en pourcentage de la biomasse moyenne.

Les conditions météo au cours de cette série de prospections ont été très favorables : mer faiblement agitée le 4 et calme le 5 mars,



couverture nuageuse nulle ou très faible. L'expérience s'est déroulée dans le premier quartier du cycle lunaire, commencé le 3 mars.

#### A - Evolution de la biomasse

L'évolution de la biomasse au voisinage du DCP, en pourcentage de la biomasse moyenne sur le cycle nyctéméral, est présentée à la figure 38.

L'ampleur et la rapidité des variations est frappante. La biomasse diminue de 12 h jusqu'au coucher du soleil (de 136 p. 100 à 12 p. 100 de la biomasse moyenne), puis augmente fortement au cours de la première moitié de la nuit, pour atteindre le maximum de 191 p. 100 vers minuit. Elle diminue alors légèrement, pour se stabiliser autour des 150 p. 100 vers 3 - 4 h, jusqu'au lever du soleil, puis diminue à nouveau brutalement et atteint 10 p. 100 vers 9 - 10 h.

#### B - Répartition dans le plan vertical

La figure 39 présente la répartition de la biomasse par tranche d'eau de 20 m d'épaisseur, au cours des 7 prospections. L'évolution de la profondeur moyenne, calculée à partir de ces données, est présentée à la figure 40. Voisine de 65 m entre 12 h et le coucher du soleil, la profondeur moyenne diminue alors, et reste comprise entre 34 et 46 m au cours de la nuit. Elle augmente au lever du jour, pour atteindre 57 m vers 7 h, puis 77 m vers 9 - 10 h.

La répartition moyenne de jour et de nuit (Fig. 41) fait apparaître les points suivants :

- de jour, moins de 1 p. 100 de la biomasse se trouve dans la couche superficielle 1,5 - 20 m, et plus de la moitié est située en deça de 60 m,
- de nuit, la couche 1,5 - 20 m contient en moyenne 24 p. 100 de la biomasse, dont 68 p. 100 se trouve à moins de 40 m.

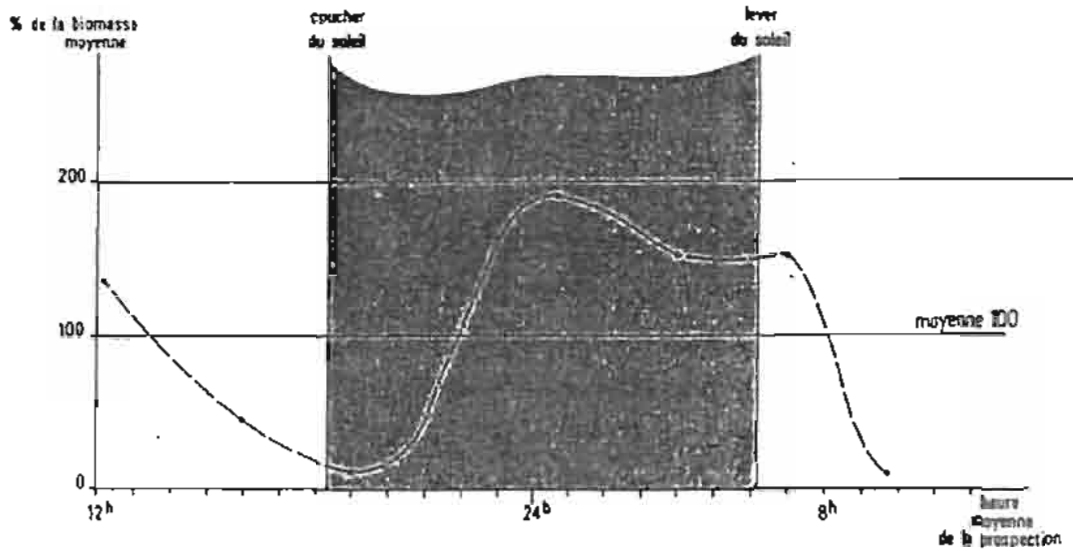


Fig. 38 : Evolution de la biomasse autour du DCP n° 36 (Paea) du 4 au 5 Mars 1986. Estimation par échantillonnage.

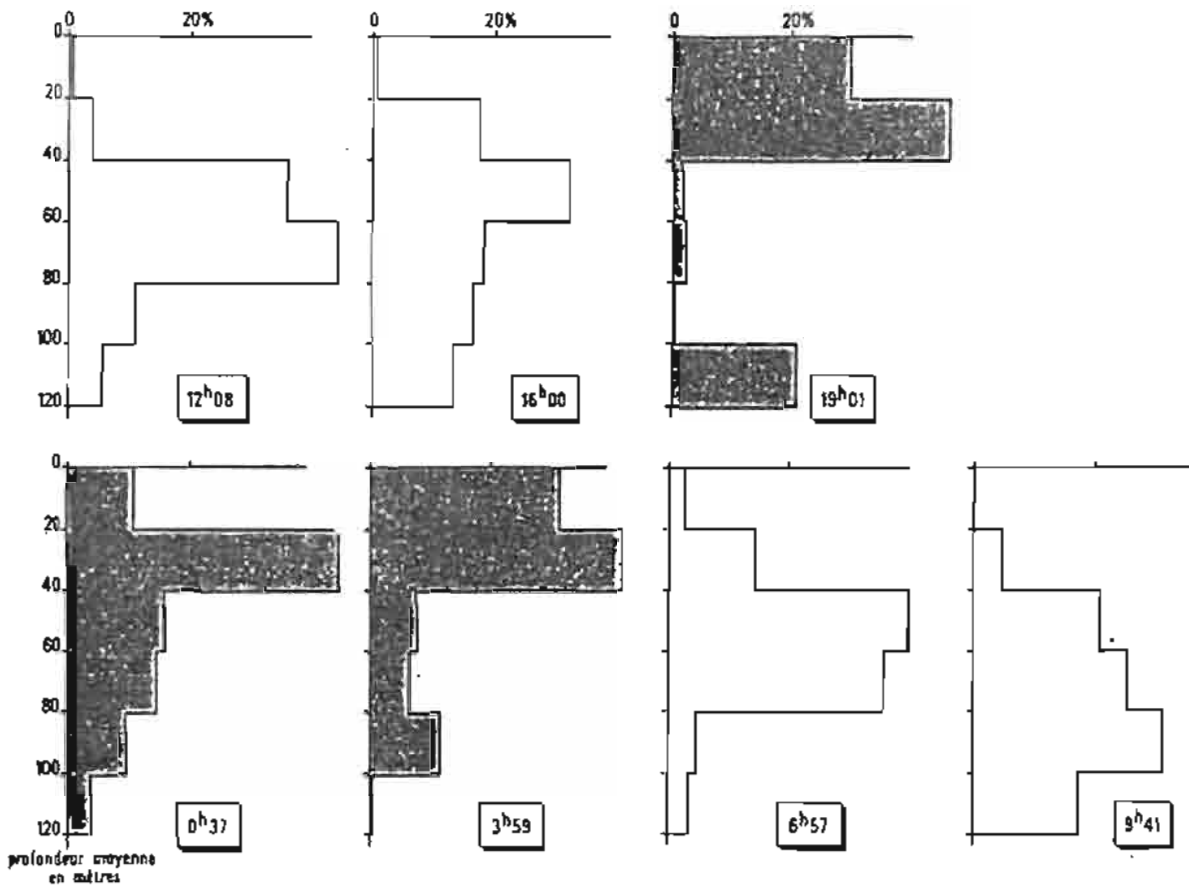


Fig. 39 : Répartition de la biomasse en fonction de la profondeur, sous le DCP n° 36 (Paea), du 4 au 5 Mars 1986 en % de la biomasse de chaque parcours - estimation par échantillonnage.

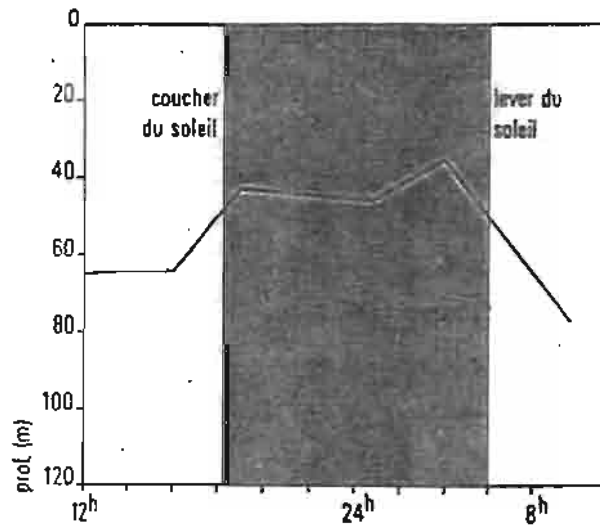


Fig. 40 : Evolution de la profondeur moyenne de la biomasse.

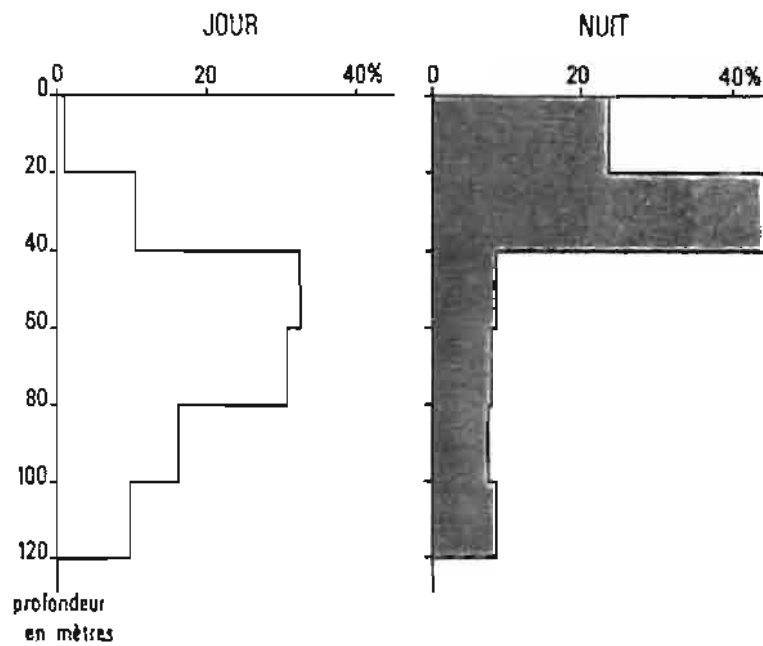


Fig. 41 : Répartitions moyennes de la biomasse par tranche de profondeur, les 4 et 5 Mars 1986.

#### 1.1.1.2 Autres écho-prospections

31 écho-prospections ont été réalisées entre le 27 août 1985 et le 3 juillet 1986 (Tab. 15), selon la procédure décrite précédemment (I - 3.3.1.). Le DCP n° 36, relativement proche du port de Papeete, a été visité plus régulièrement que les autres.

Pour des raisons pratiques, nous n'avons pu actuellement traiter par écho-intégration que les enregistrements de 7 prospections (n° 23 à 29), réalisées les 4 et 5 mars 1986, dont les résultats sont présentés au paragraphe précédent. Cependant les échogrammes des 30 premières prospections, effectuées selon la même procédure, avec le même matériel, et aux mêmes réglages sont susceptibles d'être comparés.

Pour cela, nous proposons la méthode suivante :

Pour chaque prospection, la radiale pour laquelle la concentration apparaît la plus importante sur l'enregistrement graphique est isolée. Ces parties d'échogramme sont ensuite classées, selon l'importance apparente de la concentration.

Pour tester la validité de la méthode, elle a dans un premier temps été appliquée aux 7 prospections dont les enregistrements ont été traités. Lorsqu'il nous a paru impossible, à l'oeil, d'établir une différence entre deux échogrammes, il leur a été affecté un rang moyen ex-aequo. Le tableau 16 présente les rangs estimés d'après les échogrammes et ceux des valeurs de biomasse calculées par écho-intégration. Le test de Wilcoxon indique que les deux classifications sont équivalentes au seuil 5 p. 100. Le coefficient de corrélation est égal à 0,78. La méthode sera donc acceptée.

Tableau 15 : Echo-prospections réalisées autour de DCP en Polynésie Française, du 27/08/1985 au 03/07/1986.

Numéro de la prospection	D C P	DATE	HEURES	Classement
1	n° 36, PAEA	27/08/85	10h37-11h30	11,5
2			12h26-13h21	27
3	"	29/08/85	11h08-12h05	25
4			12h41-13h29	25
5	n° 37, Pte VENUS	15/10/85	11h14-12h18	13,5
6			13h44-14h49	10
7	n° 36, PAEA	21/10/85	07h10-08h18	20,5
8	n° 21, TETIAROA	31/10/85	07h15-08h01	2
9	n° 36, PAEA	13/11/85	08h45-10h08	28,5
10			12h00-12h48	17,5
11	n° 45, PAPARA	"	14h07-14h24	5,5
12	n° 18, VAIRAO	"	15h40-16h33	4
13	"	14/11/85	05h40-06h43	7
14	n° 44, MATAIA	"	09h14-09h50	5,5
15	n° 36, PAEA	"	12h30-13h33	19
16	"	27/11/85	12h10-13h06	20,5
17			16h00-16h49	13,5
18	n° 37, Pte VENUS	05/12/85	10h30-11h23	2
19	n° 36, PAEA	15/01/86	09h23-10h55	17,5
20	"	19h02/86	10h05-11h39	16
21	n° 46, MOOREA	"	14h55-15h21	8
22	n° 37, Pte VENUS	25/02/86	10h55-12h00	15
23	n° 36, PAEA	04/03/86	11h15-13h01	22,5
24			15h18-16h41	11,5
25			18h22-19h40	2
26		05/03/86	23h57-01h19	22,5
27			03h23-04h25	28,5
28			06h17-07h37	25
29			09h03-10h19	9
30	n° 49, RANGIROA (Tuamotu)	21/04/86	10h35-12h00	30
31	n° 45, PAPARA	03/07/86	09h40-11h00	-

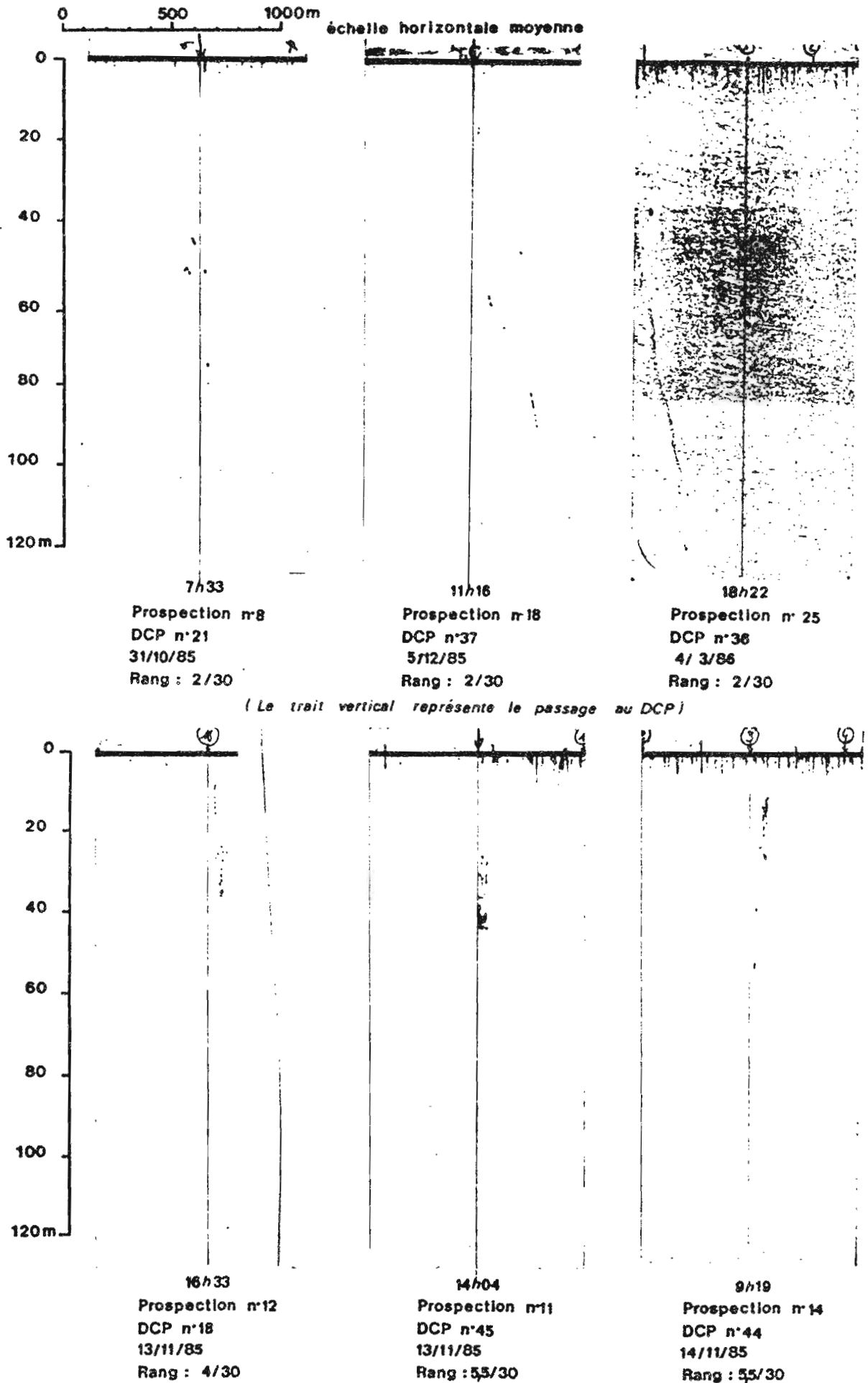


Fig. 42 : Echogrammes des concentrations sous les DCP, lors des 30 prospections réalisées du 27 Août 1985 au 21 Avril 1986. (Classement selon l'abondance apparente des échos).

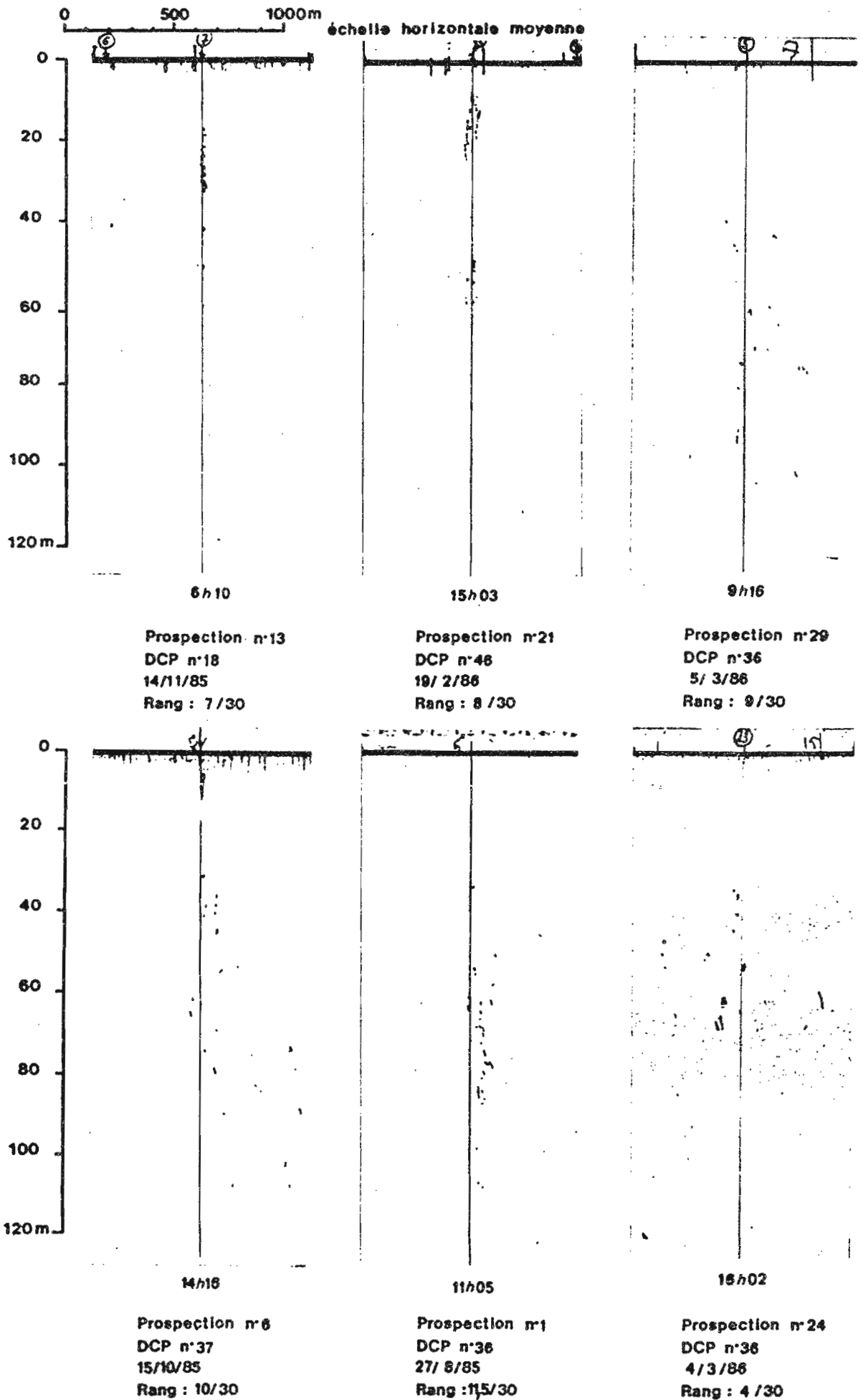


Fig. 42 : (Suite)

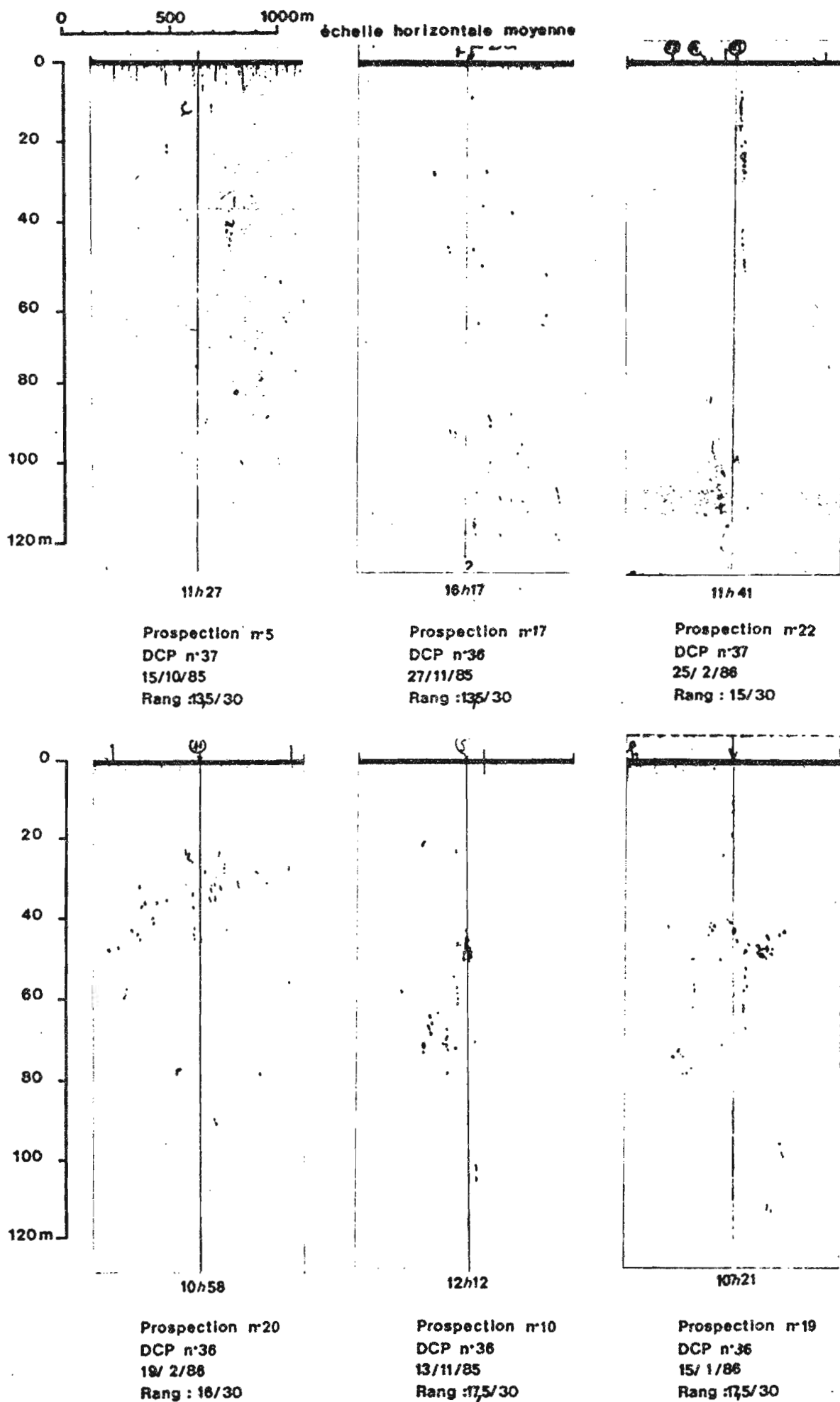


Fig. 42 : (Suite)



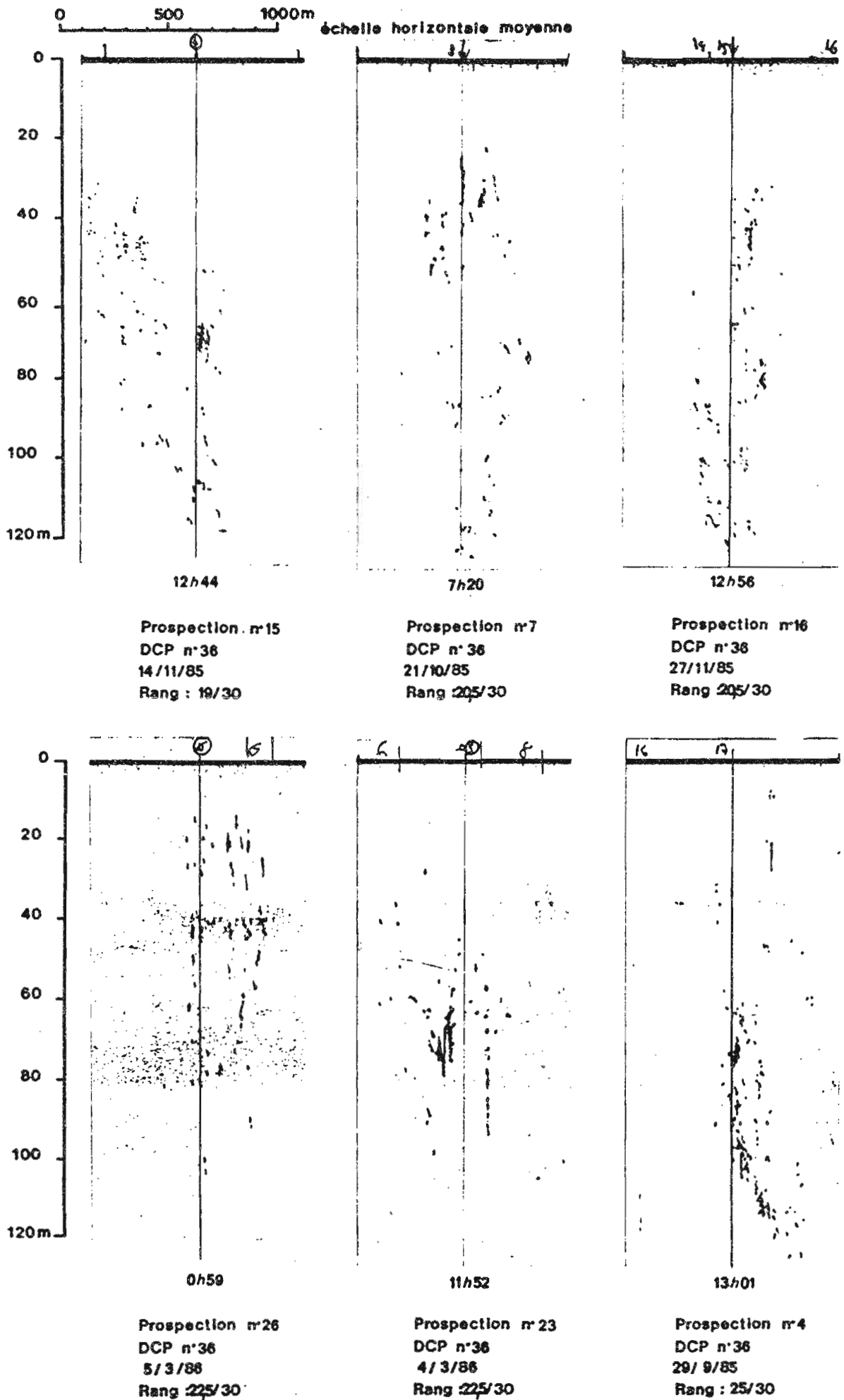


Fig. 42 : (Suite)

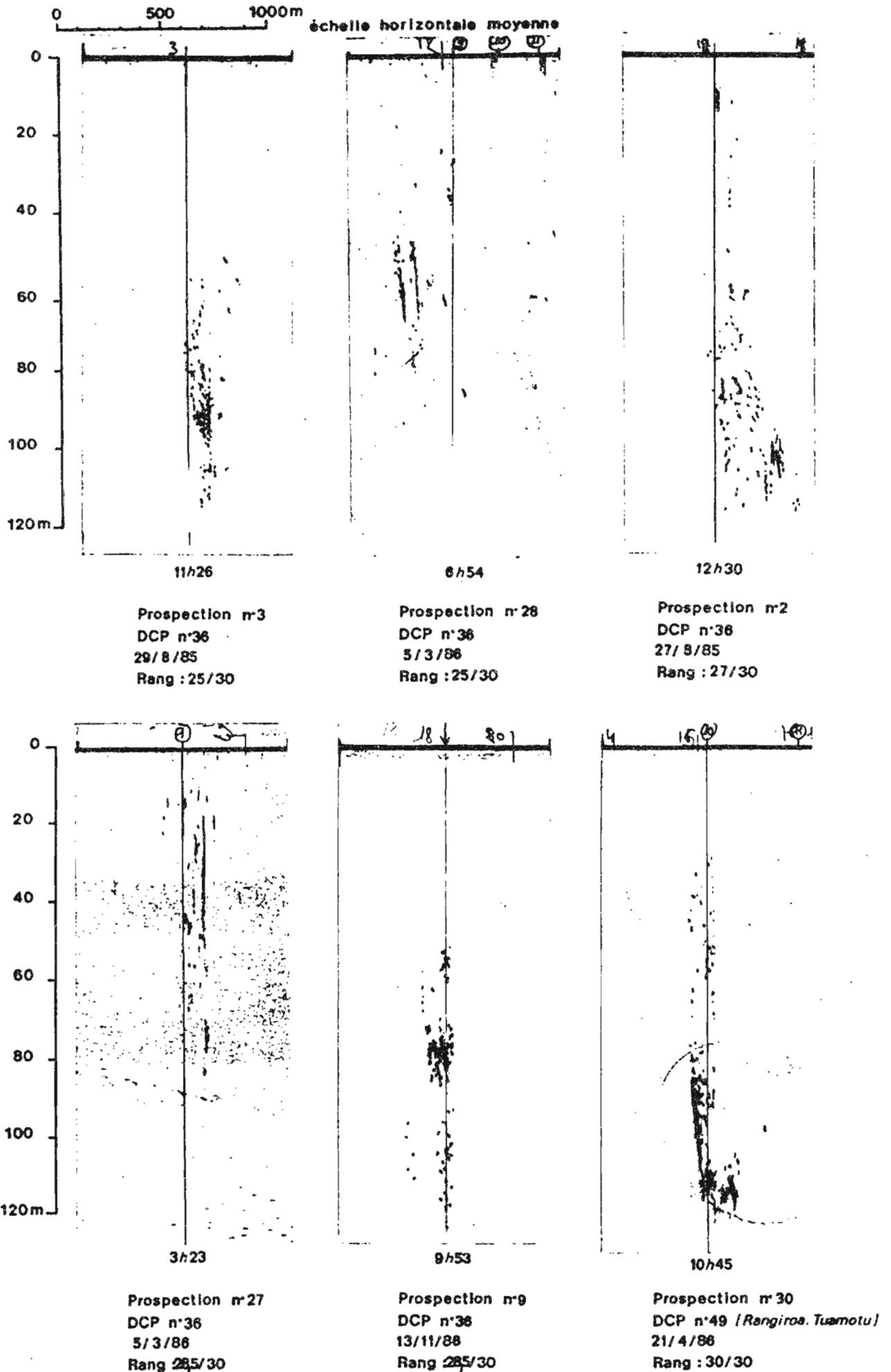


Fig. 42 : (Suite)

Tableau 16 : Comparaison des rangs des valeurs de biomasse, calculées par écho-intégration et de ceux estimés d'après les échogrammes.

N° de la prospection	rang des valeurs de biomasse	rang estimé d'après les échogrammes
23	4	4,5
24	3	3
25	2	1
26	7	4,5
27	5	7
28	6	6
29	1	2

Les écho-prospections ont donc été classées de 1 à 30 selon l'apparence des concentrations sur l'échogramme (Tab. 15 et Fig. 42).

La figure 43 présente l'évolution de ce classement ; lorsque deux prospections sur un même DCP ont été effectuées à moins de 24 h d'intervalle.

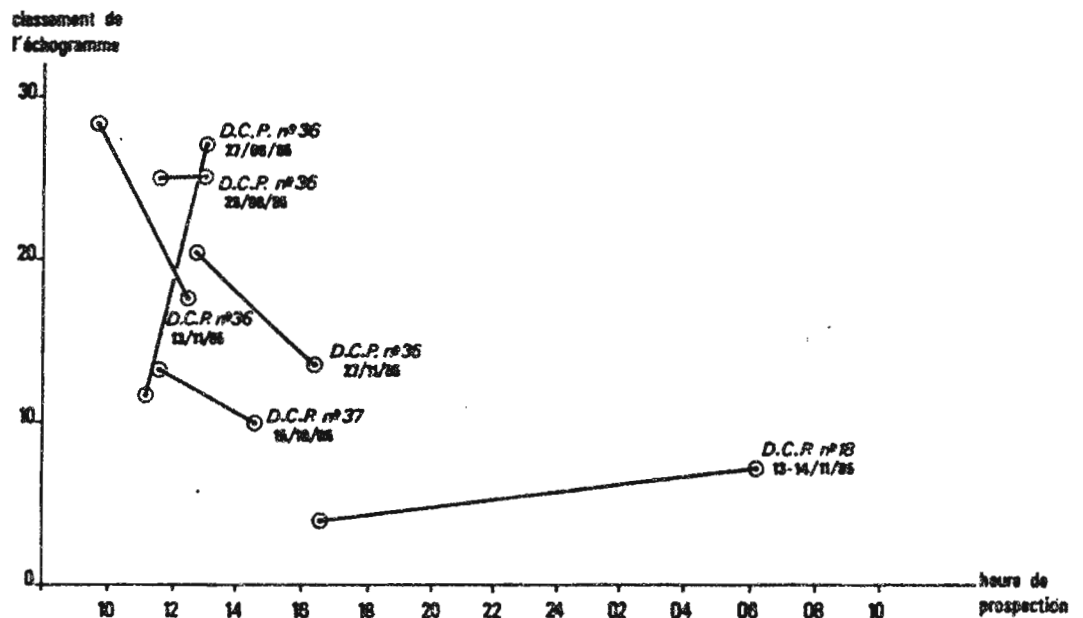


Fig. 43 : Evolution des échogrammes au cours du cycle nyctéméral.

La concentration du DCP n° 18 a sensiblement augmenté dans la nuit du 13 au 14 novembre 1985. D'autre part, il ressort de nos données que les concentrations fluctuent au cours de la journée :

- une diminution est constatée lorsque des prospections successives ont été réalisées en été austral, période de plus forte abondance des thonidés (écho-sondages du 15/10/85, 13 et 27/11/85, et écho-intégration du 4 et 5/3/86).
- la concentration paraît stable ou en augmentation dans la journée lors des prospections effectuées les 27 et 29/08/85, en hiver austral.

Des données supplémentaires sont bien sûr nécessaires pour confirmer ou infirmer les variations saisonnières du cycle nycthéral que suggèrent ces premiers résultats.

#### 1.1.2. Etude par les marquages acoustiques

##### 1.1.2.1. Expériences de Tahiti

Les deux expériences de marquage acoustique effectuées à Tahiti sont décrites par CAYRE et al. (1986).

##### **A - Déroulement**

Un albacore de 54 cm de longueur à la fourche et un listao de 57 cm, capturés à proximité du DCP n° 36, ont été poursuivis entre le 22 et le 27 novembre 1985 (Tab. 17).

L'albacore a fait l'objet de deux poursuites. Pendant la première, du 22/11 à 15H15 au 23/11 à 16H56, nous n'avons pu le suivre pendant la nuit car le flash du DCP ne fonctionnait pas, ce qui rendait dangereuse la navigation dans le secteur. Il a été réparé pour la deuxième poursuite, commencée le 25/11, et qui a pu durer toute la nuit suivante, jusqu'à l'épuisement des piles de la marque : les signaux ont faibli régulièrement à partir de 3H45 jusqu'à ce que nous ne puissions plus les

Tableau 17 : Déroulement des opérations des marquages acoustiques.

Espèce	POISSON N° 1			POISSON N° 2	
	Albacore			Listao	
Taille (1)	54 cm			57 cm	
Poursuite N°	1	2	Total	3	Total
Date début heure	22.11.85 15h15	25.11.85 11h50	22.11.85 15h15	27.11.85 14h05	27.11.85 14h05
Date fin heure	23.11.85 16h56	26.11.85 0h01	26.11.85 0h01	29.11.85 5h36	29.11.85 5h36
Durée globale (2)	25h 40mn	20h 11mn	88h 46mn	39h 31mn	39h 31mn
Durée réelle (3)	17h 41mn	17h 20mn	35h 01mn	26h 17mn	26h 17mn

(1) Taille : longueur à la fourche

(2) Interruptions incluses quelqu'en soient les causes

(3) Temps de poursuite des poissons réellement effectué

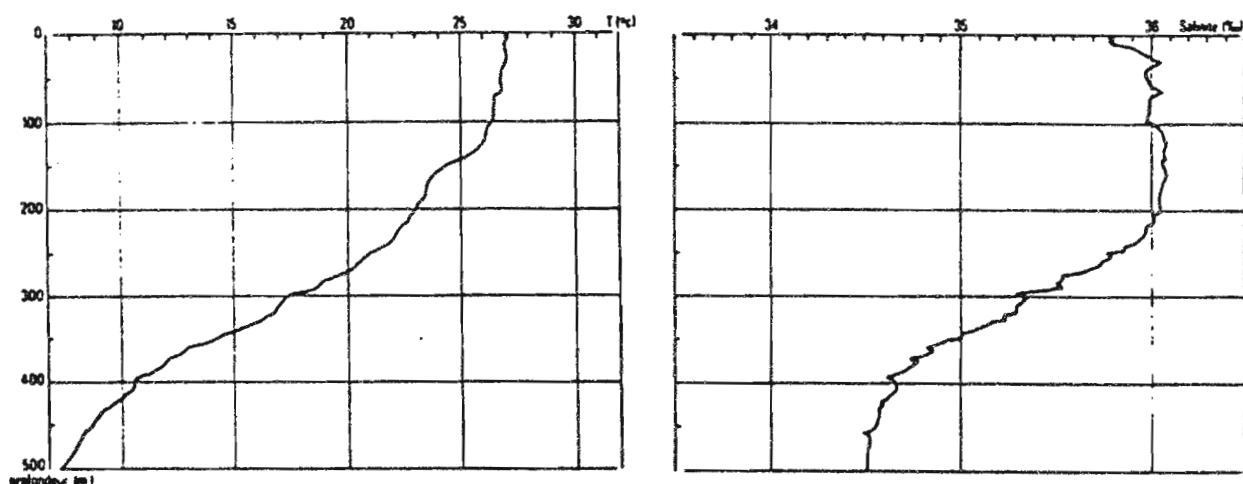


Fig. 44 : Diagrammes de températures et de salinité, le 23/11/1985, à 4 milles au nord de Tahiti.

capter, à 5H25. Quelques émissions faibles ont pu être perçues à 8H01.

Le listao a été poursuivi entre le 27 novembre à 14H05 et le 29 à 5H36. Nous l'avons perdu à la suite d'un "rush", le 27 à 17H09, et retrouvé le lendemain matin, à 4H32, à 300 m environ du DCP.

D'autre part, nous avons effectué deux prospections d'échosondage le 27 novembre, l'une de 12H10 à 13H06, avant le marquage du listao, l'autre après, de 16 h à 16H49.

## **B - Conditions et environnement de l'expérience**

Les conditions météorologiques ont été particulièrement favorables : mer très calme, couverture nuageuse nulle ou très faible.

L'expérience s'est déroulée aux alentours de la pleine lune du 27 novembre.

Une station hydrologique a été effectuée le 23/11, dans le cadre d'une campagne d'océanographie physique, à 4 milles environs au Nord de Tahiti. Les diagrammes de température et salinités sont présentés à la Fig. 44. Ils sont valables pour notre zone de travail, compte tenu de la monotonie des caractéristiques physico-chimiques de la région (ROUGERIE, com. pers.). La situation hydrologique de l'expérience était encore celle caractérisant l'hiver austral, décrite au chapitre I.

D'autre part, on notera le caractère très diffus de la thermocline.

## **C - Résultats**

### **C.1. Poursuite de l'albacore**

#### **C.1.1. Déplacements horizontaux**

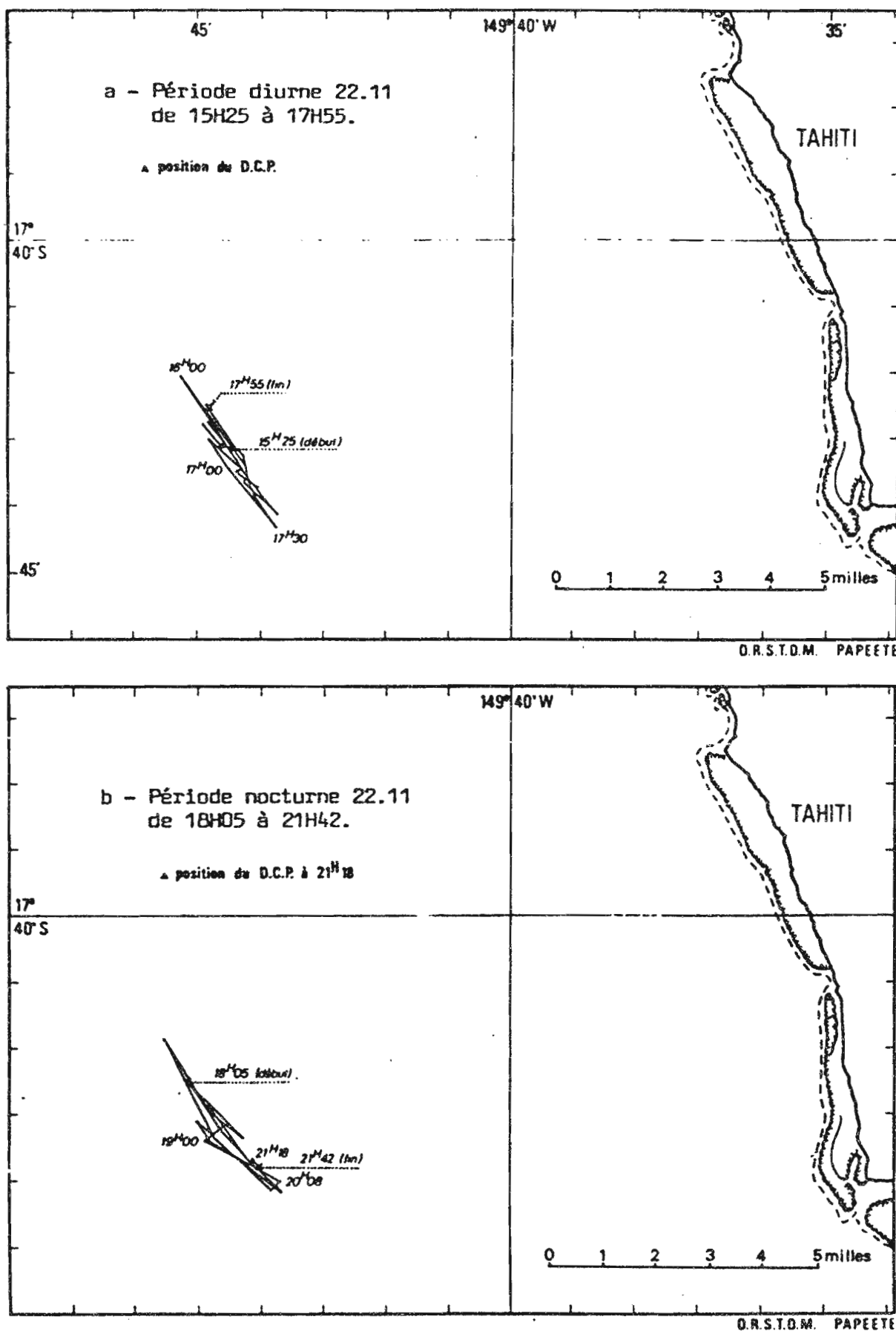


Fig. 45 : Déplacements horizontaux de l'albacore observé du 22/11/1985 au 26/11/1985.

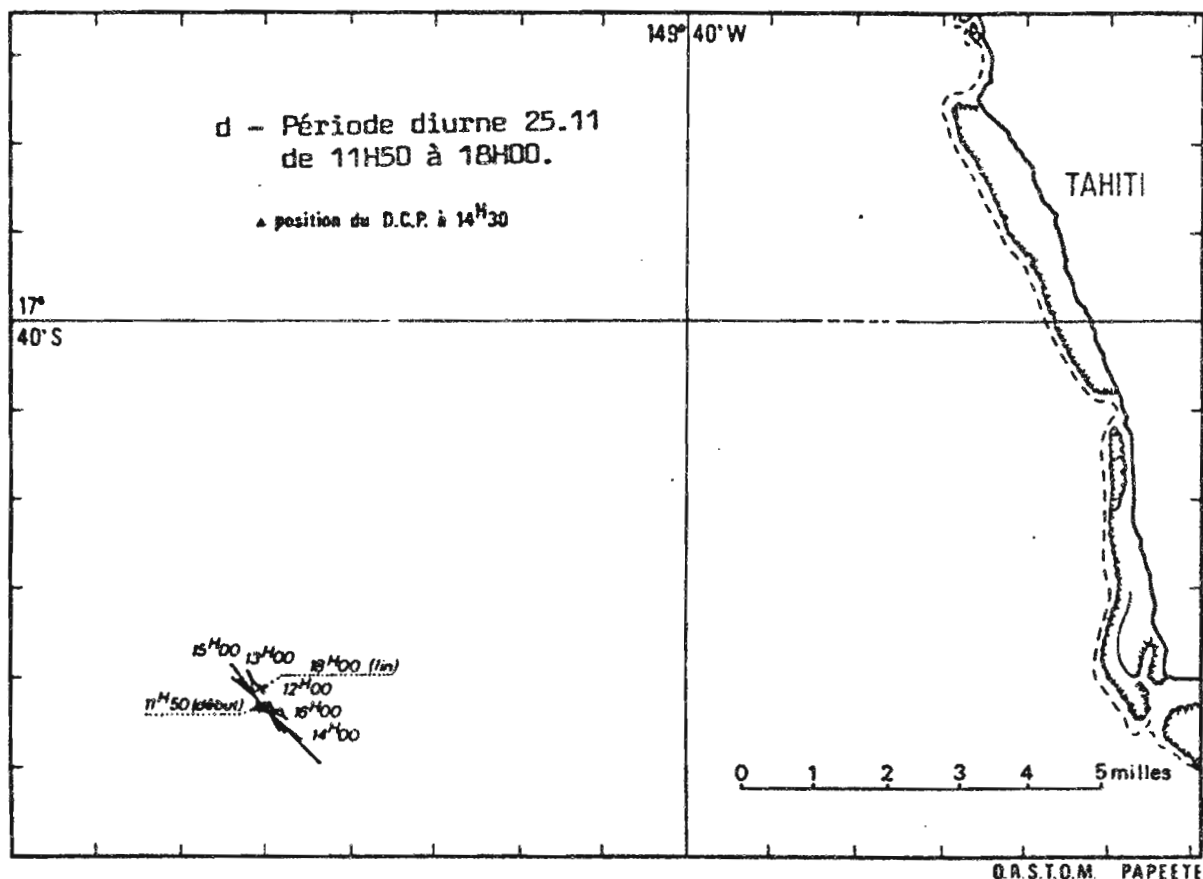
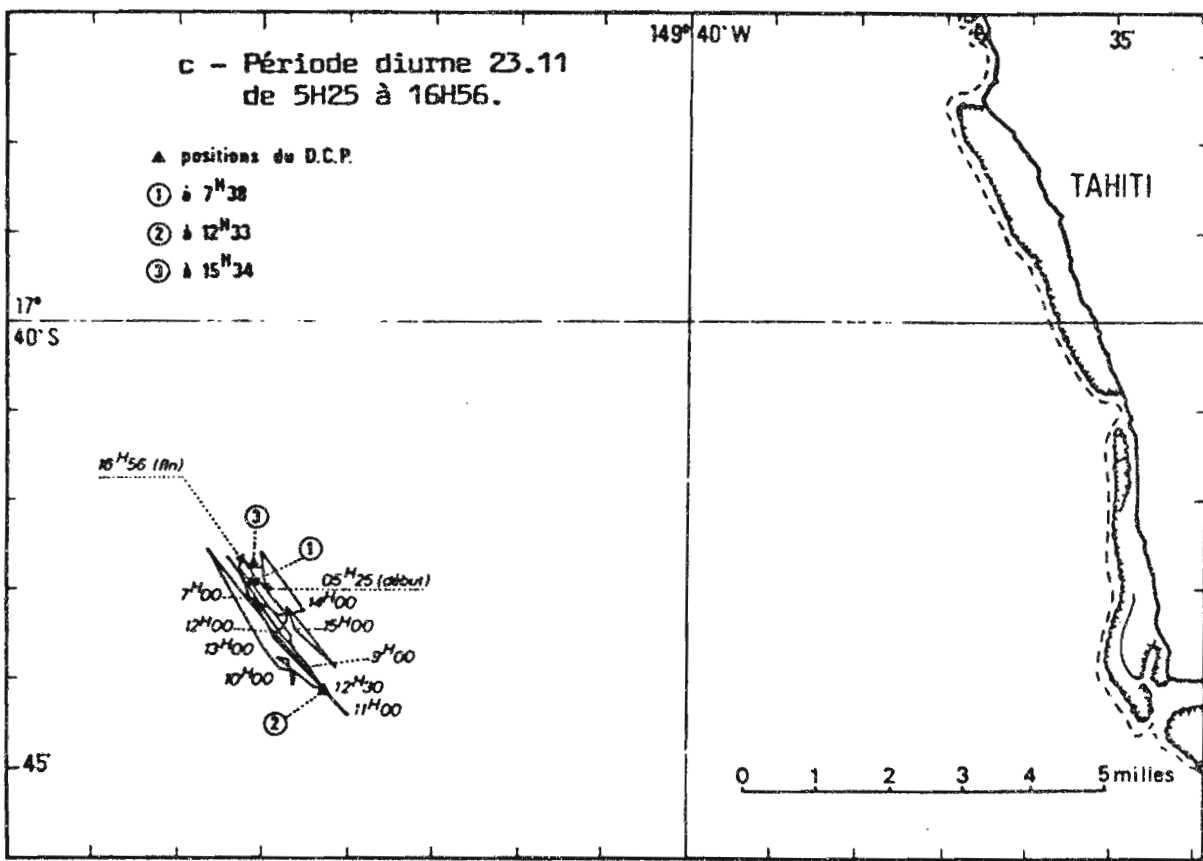


Fig. 45 : Déplacements horizontaux de l'albacore observé du 22/11/1985 au 26/11/1985.



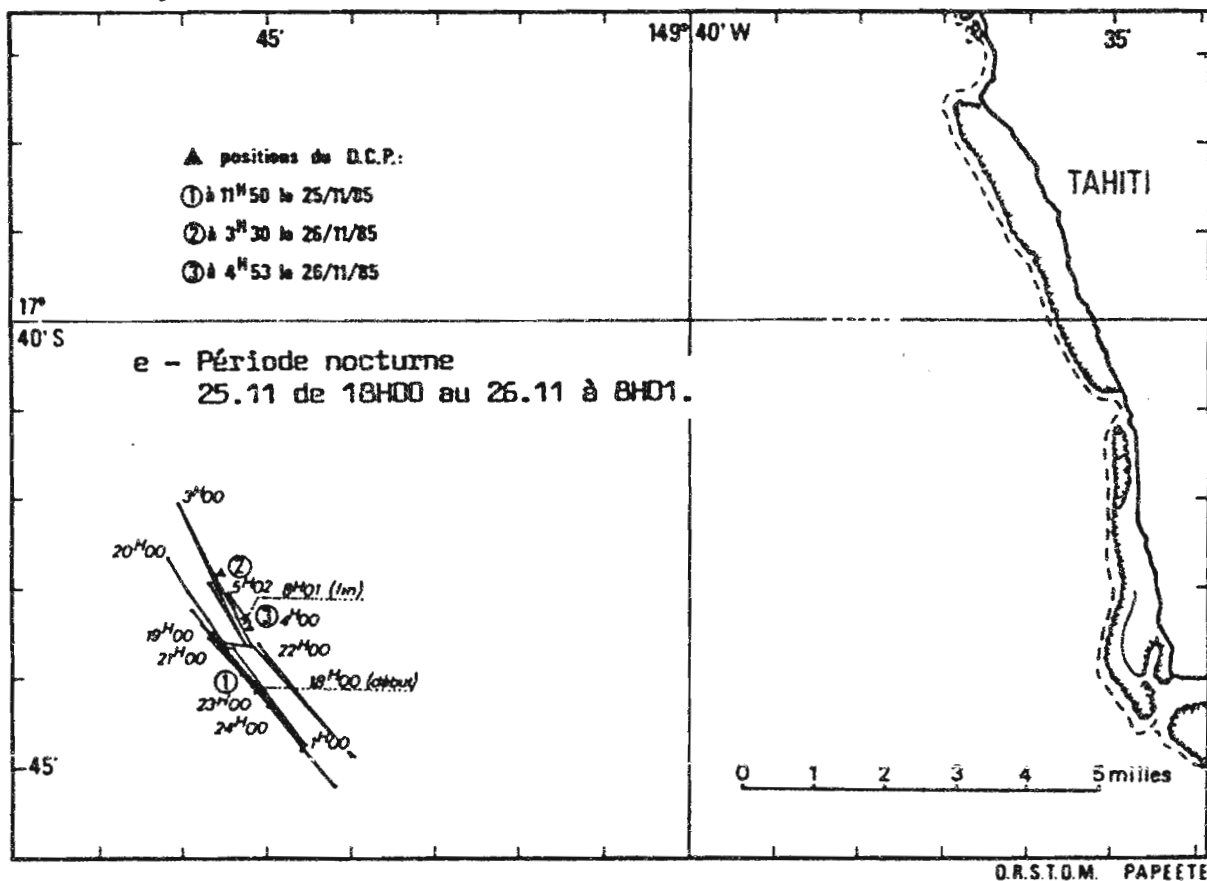


Fig. 45 : Déplacements horizontaux de l'albacore observé du 22/11/1985 au 26/11/1985.

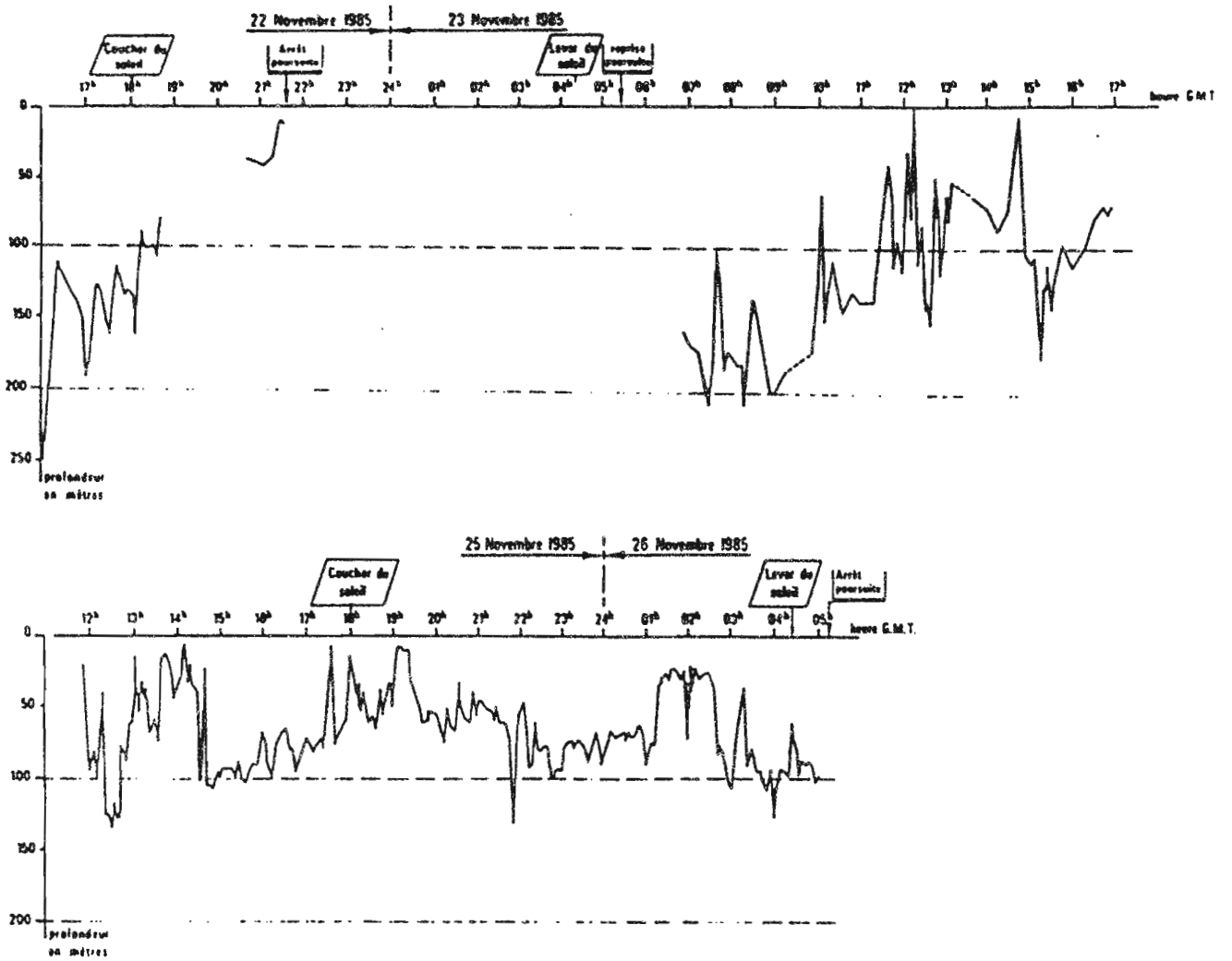


Fig. 46 : Déplacements verticaux de l'albacore du 22/11/1985 au 26/11/1985.

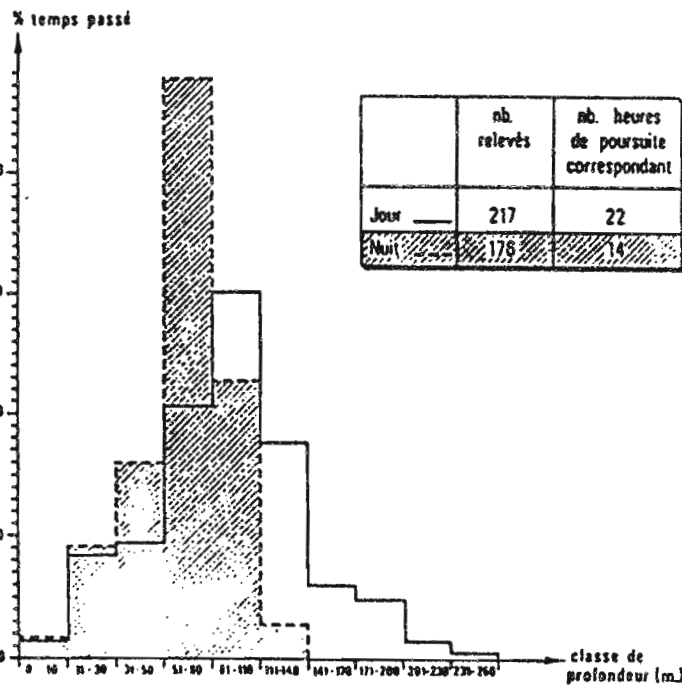


Fig. 47 : Diagrammes du temps relatif (%) passé de jour ou de nuit à différentes tranches de profondeur par l'albacore.

Les déplacements horizontaux du bateau suiveur sont représentés aux figures 45a à 45e. De leur examen, il ressort que :

- tous les déplacements horizontaux sont orientés selon un axe NW-SE ;
- le poisson ne s'est pas éloigné à plus de 3 milles du dispositif ; la distance maximale a été atteinte dans la nuit du 25 au 26 novembre ; puis, à partir de 1 h, le poisson s'est rapproché pour se trouver au voisinage immédiat du DCP au lever du jour.

#### C.1.2. Déplacements verticaux

Les déplacements verticaux sont représentés à la figure 46. Il en ressort que :

- l'albacore se tient la plupart du temps à une profondeur voisine de 80 m ;
- la profondeur est en moyenne moins élevée de nuit (50 - 80 m) que de jour (80 - 110 m) ; cela ressort très nettement de la représentation des pourcentages de temps passé selon la profondeur, de jour et de nuit (Fig. 47) ;
- les mouvements verticaux sont moins importants de nuit que de jour ;
- la profondeur maximale atteinte (250 m) semble correspondre à une réaction de stress causé par l'opération de marquage ;
- les incursions en surface sont rares et brèves. Celles que nous avons constatées ont eu lieu entre 12 et 15 h les 23 et 25/11, et au coucher du soleil du 25.

#### C.1.3. Vitesses de nage

CAYRE et al. (op. cit.) calculent les vitesses de nage de l'albacore au cours de la poursuite. Elle est comprise entre 0,143 et 0,832 m/s (i.e. 0,3 et 1,6 noeuds), ce qui apparaît faible : même en période de forte activité, elles sont à peine supérieures à la vitesse de nage minimum théorique calculée par la formule de MAGNUSON pour un albacore de 50 cm (égale à 0,547 m/s).

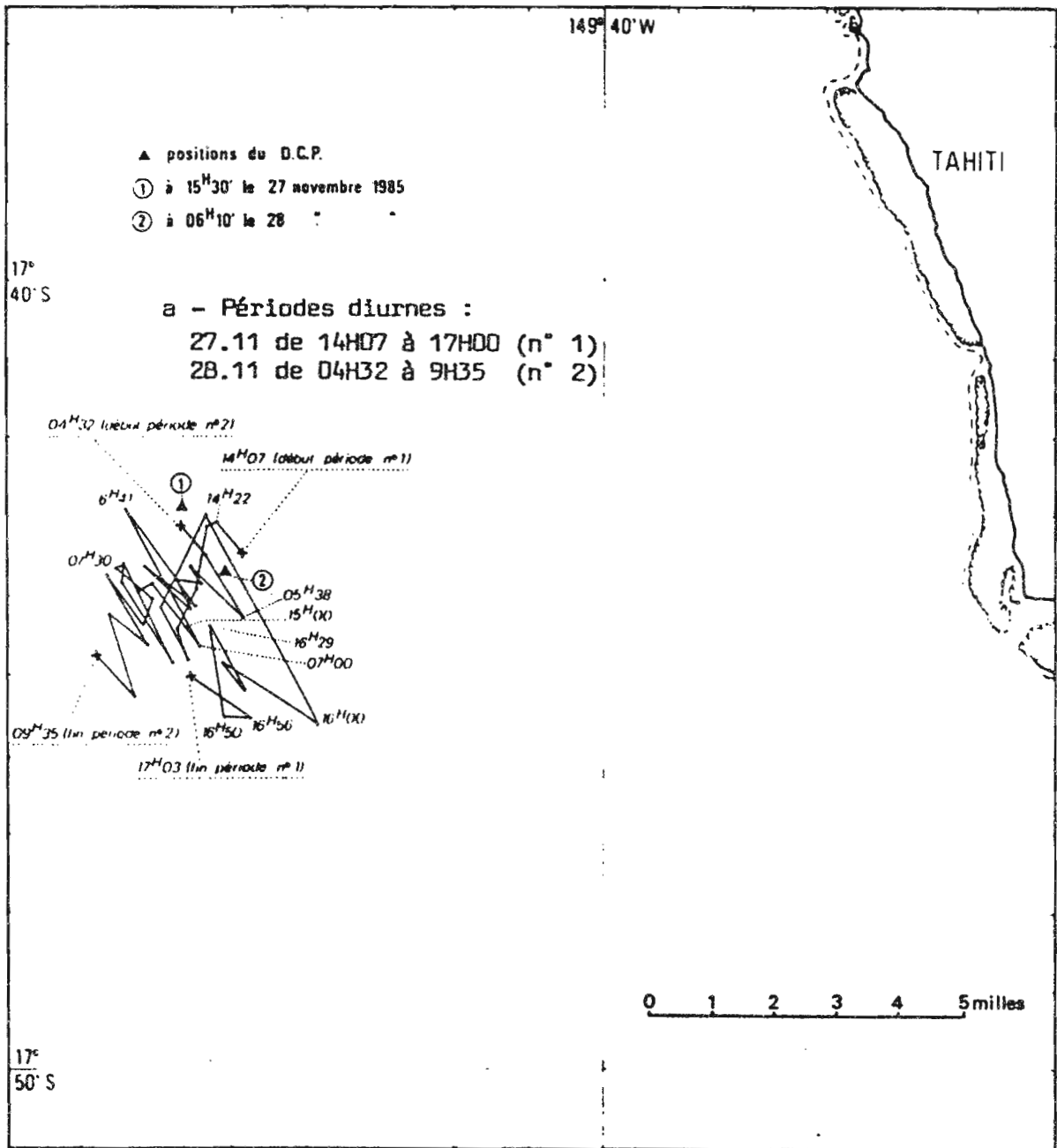


Fig. 48 : Déplacements horizontaux du listao observés du 27/11/1985 au 29/11/1985.

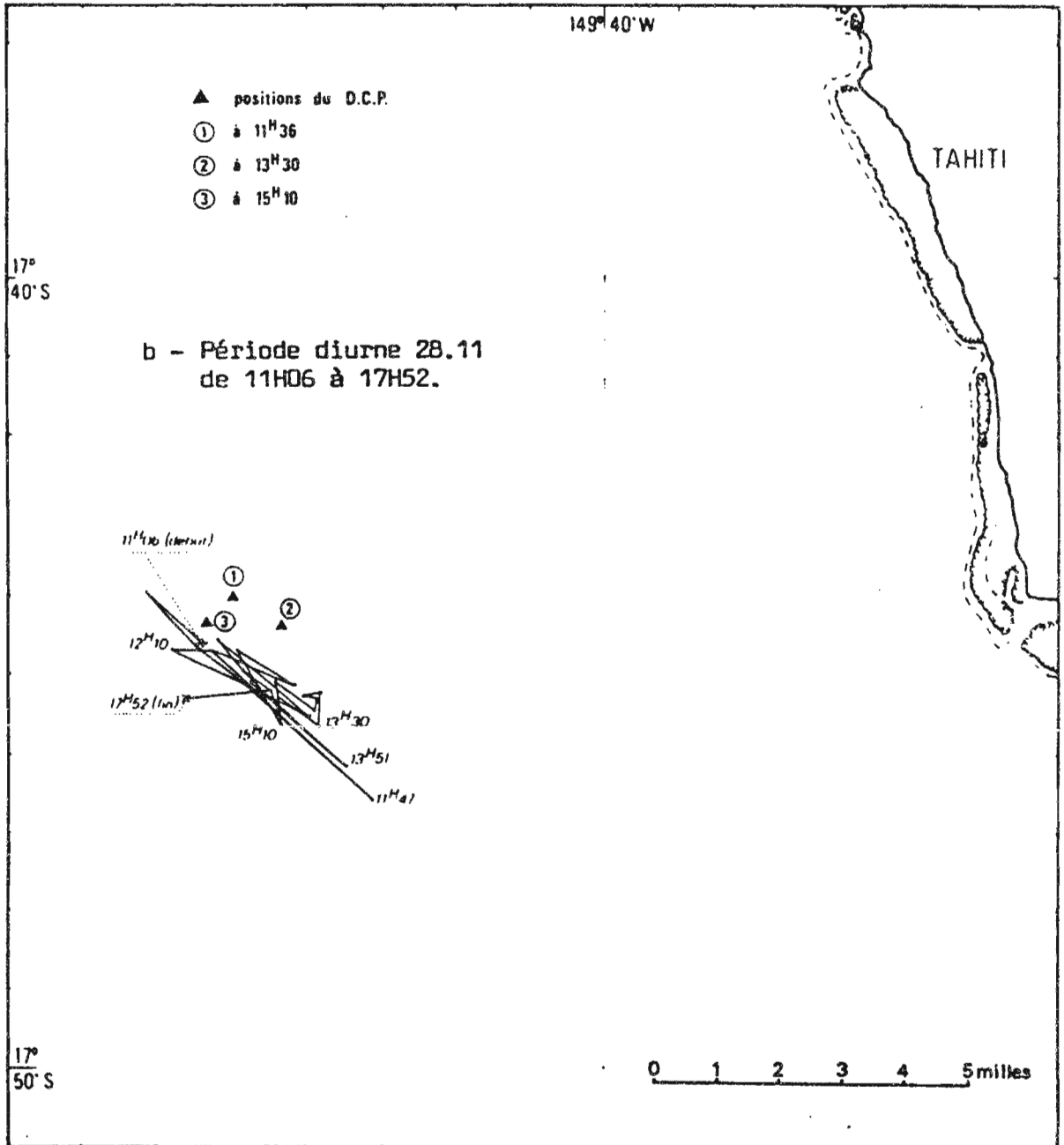


Fig. 4B : Déplacements horizontaux du listao observés du 27/11/1985 au 29/11/1985.

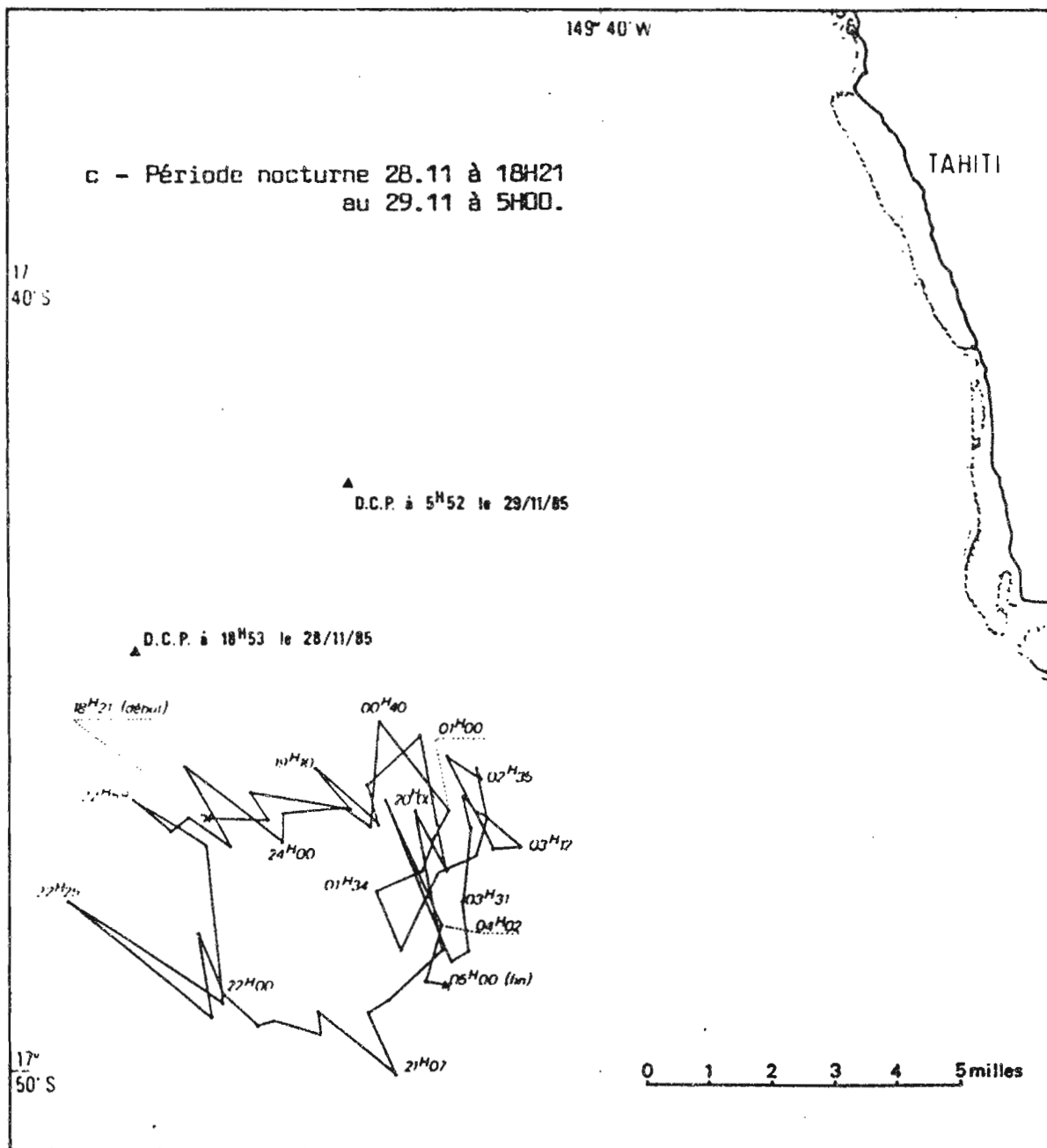


Fig. 48 : Déplacements horizontaux du listao observés du 27/11/1985 au 29/11/1985.

## C.2. Poursuite du listao

### C.2.1. Déplacements horizontaux

Les déplacements horizontaux du bateau suiveur sont représentés aux figures 48a à 48e.

Le poisson, capturé le 27/11 à 14H07, à environ 700 m du DCP, s'en est éloigné brusquement vers 15 h, et a été perdu à 17H03, au cours d'une phase de déplacement rapide dans le plan horizontal. Il a été retrouvé le lendemain au lever du soleil, à 4H32, à 300 m environ du DCP. La journée du 28, le listao est resté à moins de 5 milles du dispositif, pour s'en éloigner au début de la nuit, vers 19 h. (Fig. 48b). Les déplacements horizontaux nocturnes ont été importants, et relativement distants du DCP (Fig. 48c). Le poisson n'est pas revenu au voisinage immédiat du dispositif au lever du jour, le 29.

L'examen des figures suscite d'autre part les remarques suivantes :

- le listao se tient en général à une distance du DCP plus importante que dans le cas de l'albacore ;
- la direction de déplacement NW - SE est également la plus fréquente, mais pas autant que pour l'albacore ;
- le listao se tient exclusivement au sud du DCP, dans le secteur SW - SE.

### C.2.2. Déplacements verticaux

Les déplacements verticaux du listao sont représentés à la figure 49.

Il en ressort que :

- la gamme de profondeur de jour (50 - 110 m) est plus importante que celle de nuit (11 - 30 m), la différence est plus marquée que dans le cas de l'albacore (Fig. 50) ;

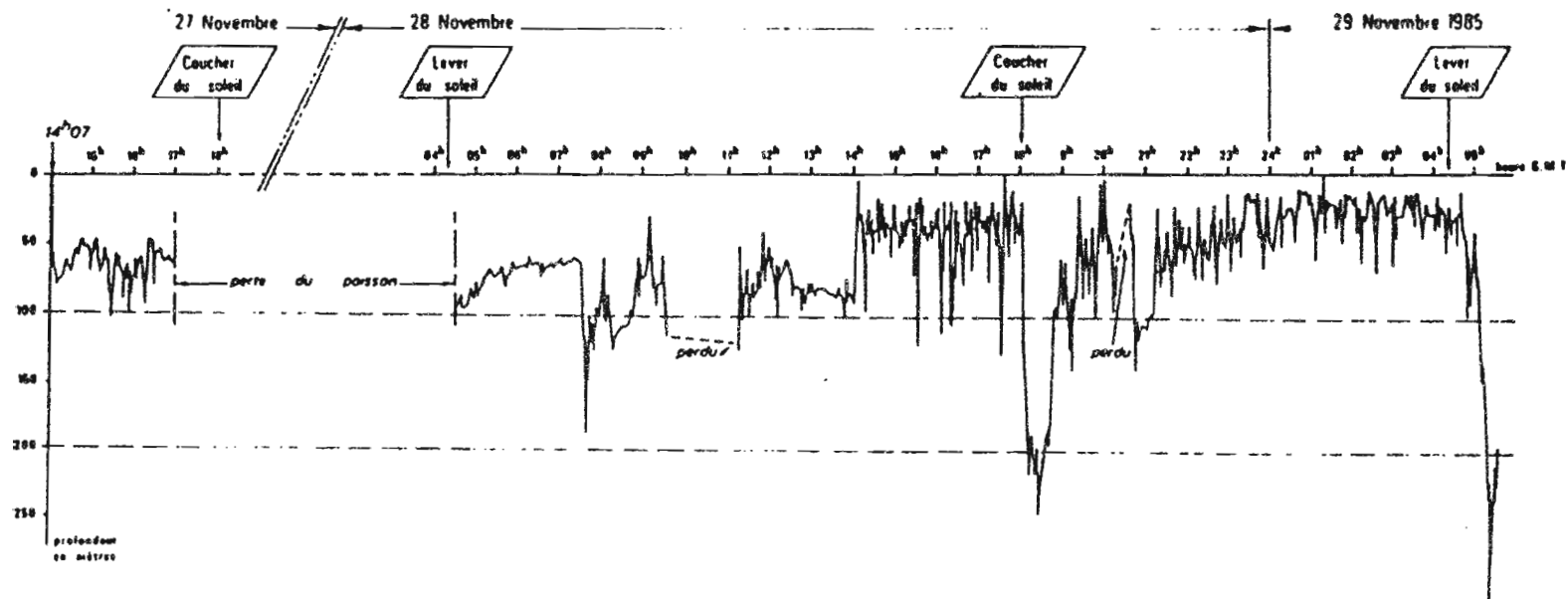


Fig. 49 : Déplacements verticaux du listão du 27/11/1985 au 29/11/1985.



- le listao a présenté une intense activité de plongées et remontées au cours de l'après-midi et en soirée du 28 novembre, de 14 à 21 h environ ;
- les maxima de profondeur (250 et 318 m) ont été atteints au lever et au coucher du soleil du 28 et 29 ;
- comme pour l'albacore, les incursions en surface sont rares et brèves. Elles ont eu lieu à partir de 14 h jusqu'au lever du jour, les 28 et 29 novembre.

Globalement, deux types de comportement dans l'espace ont été rencontrés :

- des périodes de déplacement horizontaux très limités et des mouvements rapides et de grande amplitude. Ceci a été observé au cours de l'après-midi du 28 jusqu'au coucher du soleil, à 2-3 milles du DCP ;
- des périodes de déplacements horizontaux importants et mouvements verticaux limités et moins fréquents. Ce comportement a été surtout observé de nuit.

#### C.2.3. Vitesse de nage

La vitesse de nage du listao calculée par CAYRE et al. (op. cit.) est beaucoup plus importante que celle de l'albacore. Elle varie entre 0,716 et 5,585 m/s (i.e. 1,39 et 10,9 noeuds). La vitesse de nage la plus faible est en accord avec la vitesse minimum théorique calculée selon la formule de MAGNUSON, qui est de l'ordre de 0,8 m/s pour un listao de même taille.

#### C.2.4. Echo-prospections avant et après le marquage du listao

Deux écho-prospections (n° 16 et 17) ont été effectuées le 27 novembre autour du DCP n° 36 :

- l'une de 12h10 à 13h06, avant la pose de la marque,
- l'autre de 16h00 à 16h49, après l'opération de marquage. Le listao, qui s'était éloigné brusquement du dispositif vers 15 h, s'en trouvait alors à 4 milles environ.

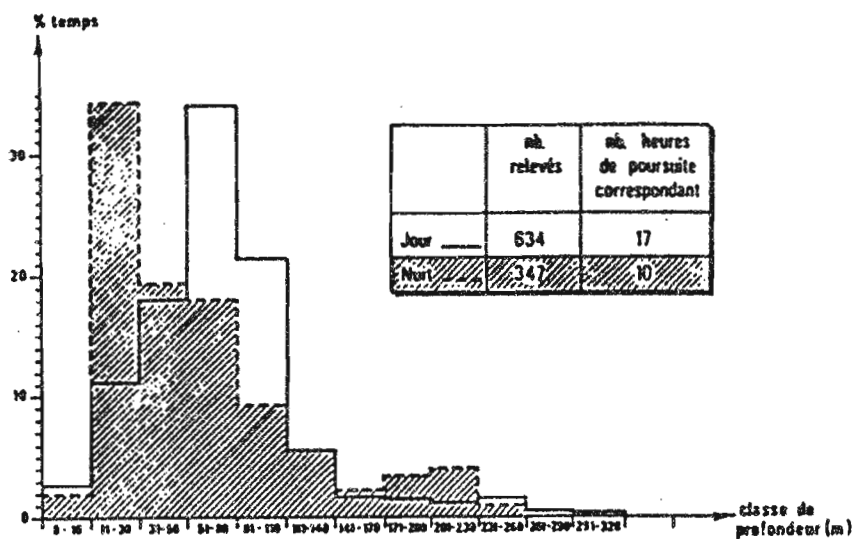


Fig. 50 : Diagramme du temps relatif (%) passé de jour ou de nuit à différentes tranches de profondeur par le listao.

Tableau 18 : Captures réalisées lors de pêches expérimentales à l'appât vivant, à proximité du DCP de Rangiroa (Tuamotu), du 18 au 22 Avril 1986.

Date	Heures de pêche	Captures (nombre)		
		Listao	Albacore	Total thonidés
18/04	10H45-11H05	16	42	58
	11H50-12H10	6	32	38
	13H15-13H25	4	21	25
19/04	7H00-08H30	6	32	38
21/04	12H00-12H25	10	14	24
	17H45-18H15 (coucher du soleil)	0	0	0
22/04	5H45-06H45 (lever du soleil)	82	41	123

A l'examen des échogrammes (Fig. 42), il apparaît nettement, entre les deux prospections, une forte diminution du nombre d'échos. Le classement passe de 20,5/30 à 13,5/30. De plus, les échos sont beaucoup plus dispersés par rapport au DCP lors du deuxième écho-sondage.

Il semble donc que le départ du listao corresponde à une dispersion de l'ensemble de la concentration.

#### 1.1.2.2. Comparaison avec les expériences antérieures

##### A - Albacore et thon obèse

HOLLAND (1985) mène des expériences de marquage acoustique d'albacores et thons obèses à Hawaii. Les poissons ont été marqués à proximité de DCP ou de la côte.

##### A.1. Déplacements horizontaux

Un albacore marqué à 7h05 près d'un DCP le quitte aussitôt pour se rendre "directement" à un autre dispositif, distant de 9 milles. Il y reste de 11 à 17 h puis s'en éloigne, effectue un parcours nocturne à 6 milles environ du DCP, et y retourne vers 4 h du matin.

Pendant six nycthémères, un autre albacore, marqué à proximité de la côte, retournait chaque jour à l'endroit précis de sa capture, après des excursions nocturnes au large. Au cours d'un de ces trajets de nuit, le poisson est passé à moins d'1 mille d'un dispositif sans s'y arrêter, ce qui semble démontrer que tous les poissons d'une zone ne sont pas concernés par un DCP.

Enfin, un thon obèse marqué à 20h17 à proximité d'un DCP s'en est éloigné vers 21h30, et, après un trajet de 13 milles, le menant au maximum à 6,5 milles du dispositif, il y est revenu le lendemain vers 18 h, pour le quitter de nouveau presque aussitôt.

## A.2. Déplacements verticaux

HOLLAND (op. cit.) n'effectue pas la comparaison entre déplacements verticaux diurnes et nocturnes.

Par contre, il remarque, dans le cas de l'albacore, que celui-ci adopte une profondeur de nage relativement constante, à la limite supérieure de la thermocline (50 m), lors de ses déplacements, et que, lorsqu'il stationne à proximité d'un DCP, les mouvements verticaux de plongée et remontée sont nombreux et de forte amplitude.

Les incursions dans la couche superficielle sont rares et brèves.

La profondeur du thon obèse était beaucoup plus importante (250 m pour une température de 15°C). Celui-ci effectuait des remontées rapides et brèves, jusqu'à 10 à 90 m de la surface, et selon un rythme remarquablement régulier, toutes les heures.

## B - Listao

Des marquages acoustiques de listaos ont été menés par YUEN (1970) et DIZON et al. (1978), dans le Pacifique, puis par LEVENEZ (1982) et CAYRE (1984) dans l'Atlantique est. - auteurs cités par CAYRE et al. (1986) -

### B.1. Déplacements horizontaux

Les expériences conduites dans le Pacifique ont montré que les listaos marqués à proximité d'un haut fond tendent à s'éloigner de ce lieu au cours de la nuit, pour y revenir au matin du lendemain ou du surlendemain. Les distances parcourues de nuit sont importantes (25 à 106 km, YUEN, op. cit.).

L'expérience menée dans l'Atlantique est par LEVENEZ (op. cit.) à proximité d'un guyot a montré un comportement analogue du listao, bien

que la distance parcourue au cours de l'exploration nocturne soit moins importante (15 km).

Enfin, CAYRE (op. cit.) obtient des résultats semblables : le lieu de marquage était un point de concentration des thonidés en général, bien connu des pêcheurs, et situé en plein océan. Les listaos marqués s'éloignent en fin de journée de cet endroit pour revenir au petit jour à la position exacte de départ, après avoir parcouru plusieurs milles au cours de la nuit.

Ces résultats présentent des analogies avec le marquage du listao à proximité d'un DCP à Tahiti.

## B.2. Déplacements verticaux

DIZON et al., LEVENEZ et CAYRE (op. cit.) remarquent que l'activité dans le plan vertical est plus importante de jour que de nuit : les plongées et remontées sont plus nombreuses et de plus grande amplitude en journée.

Les résultats présentés par CAYRE (op. cit.) montrent également que la profondeur nocturne est en moyenne plus faible que la profondeur diurne.

Enfin, dans tous les cas, le temps passé dans la couche superficielle est faible et les incursions en surface de courte durée.

### 1.1.3. Observations directes

Nous n'avons pas effectué d'observations directes en plongée à Tahiti. Les résultats précédents, qui montrent que les poissons sont très souvent à plus de 50 m, surtout de jour, ne nous encouragent pas dans cette voie. De plus, la présence de requins, parfois nombreux, est assez dissuasive.

Peu d'auteurs effectuent des observations directes sous les dispositifs.

WHICKAM et RUSSEL (1974), qui étudient les concentrations de petits pélagiques côtiers autour de DCP en Floride, rapportent que les quantités observées sont plus importantes à la tombée du jour, et que les pêches expérimentales réalisées supposent que les poissons quittent le DCP pendant la nuit.

D'après les observations d'un banc de gros albacores, de 55 à 70 kg, sous un DCP à Hawaï, les poissons se nourrissent en surface, le matin et au crépuscule, et restent en profondeur (80 à 200 m) sous le DCP pendant la journée (NMFS Honolulu, 1980).

Enfin, quelques observations concernent les concentrations sous OD : MARCILLE (1979) décrit des pêches expérimentales à la senne dans le Pacifique équatorial ouest, et rapporte que la concentration sous épave dérivante a lieu au cours de la nuit. BARD (1984) expérimente un OD "artificiel" dans le Golfe de Guinée et observe lui aussi un phénomène de concentration pendant la nuit.

#### 1.1.4. Observations sur la pêche

##### 1.1.4.1. En Polynésie

Les heures de capture n'étant pas notées par l'enquêteur, nous ne disposons pas de données permettant d'analyser les rendements des bonitiers au cours du cycle nycthéral.

Certains pêcheurs, toutefois, nous ont indiqué qu'ils se rendaient au DCP très tôt, avant le lever du jour, car la pêche serait plus favorable à ce moment.

D'autre part, l'EVAAM a effectué des pêches expérimentales à l'appât vivant autour du DCP n° 49, situé à proximité de Rangiroa

(Tuamotu), du 18 au 22 avril 1986. Les résultats sont présentés au tableau 18. La majorité des prises a été effectuée sur des poissons de longueur ronde comprise entre 45 et 60 cm, soit un poids approximatif de 1,5 à 3,5 kg pour l'albacore, et 1 à 3 kg pour le listao.

On remarque que :

- le 18/04, le nombre de captures a décru entre 10h45 et 13h25
- l'essai de pêche effectué à la tombée du jour a été infructueux (aucune prise),
- le plus grand nombre de captures, et en particulier de listaos, a été réalisé le lendemain au lever du soleil.

#### 1.1.4.2. En d'autres lieux

Aux Philippines et à Fidji les senneurs pêchent autour des DCP juste avant le lever du jour (MARCILLE et BOUR, 1981, PRESTON, 1982). Cependant, la technique utilisée modifie peut-être le comportement des thonidés : dans les deux cas, un bateau annexe ou une plateforme portant de fortes lampes est fixé au DCP pendant toute la nuit qui précède le coup de senne.

D'après MATSUMOTO et al. (1981), à Hawaii, les gros albacores et listaos se tiendraient à une distance de 0,25 à 3 milles du DCP dans la journée, pour s'en rapprocher pendant la nuit, puisqu'ils sont pêchés au lever du jour à proximité du dispositif par les canneurs appâteurs.

D'après les expériences de Fidji et de Hawaii, DE SAN (1982) pense que les moments les plus favorables à la pêche sur DCP sont le lever et le coucher du soleil, et la nuit.

Enfin, aux Maldives, les pêcheurs utilisent l'appât vivant autour des DCP au lever et au coucher du soleil (PETERS, 1982).

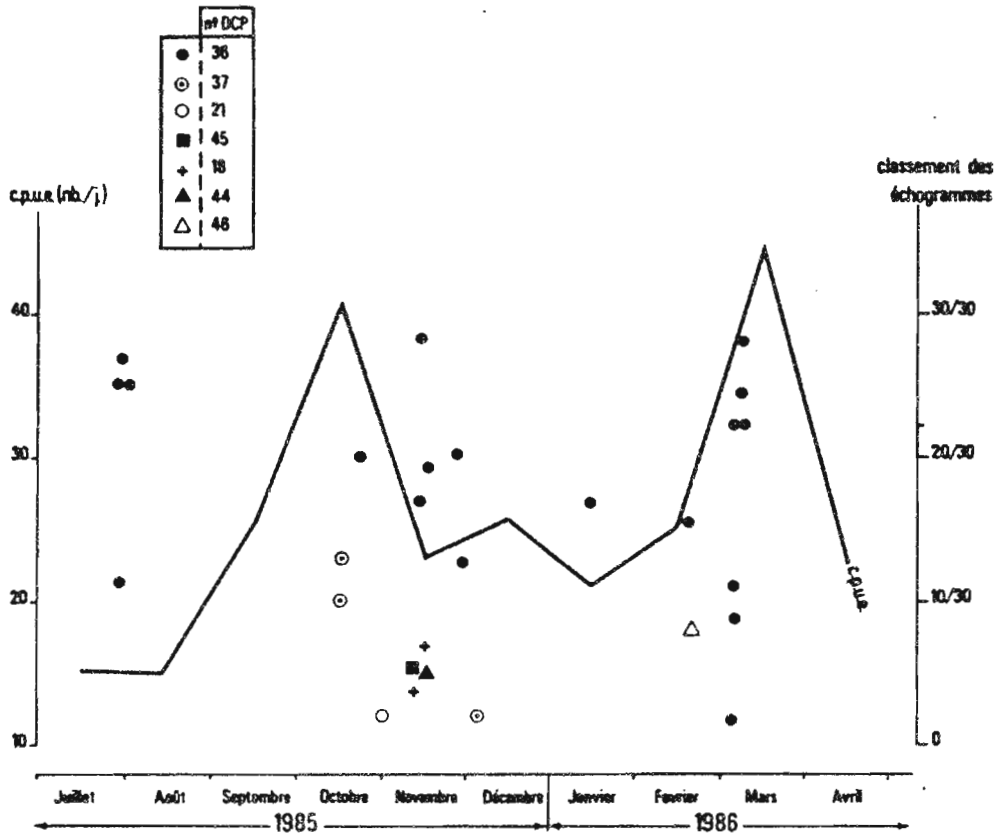


Fig. 51 : Evolution des CPUE mensuelles et classification des échogrammes selon l'abondance apparente des échos.



## 1.2. Rythme saisonnier

Les rendements de pêche sur DCP sont soumis au même rythme saisonnier que les rendements "sans aide à la pêche" (III 2.1.1.2.). Cependant, il n'apparaît pas de relation entre les rangs des échogrammes et les CPUE mensuelles (Fig. 51), c'est-à-dire entre la taille apparente des concentrations et les variations saisonnières d'abondance des thonidés. Cela ne signifie pas qu'une telle relation n'existe pas. En effet, nous avons vu que les concentrations apparaissent très fluctuantes au cours du nyctémère. En particulier, la classification (sur 30) des échogrammes du DCP n° 36 passe de 2 à 28,5 en moins de 24 h, les 4 et 5 mars 1986. Ces variations à court terme masquent peut-être l'influence du rythme saisonnier.

D'autre part, la plus grande efficacité des DCP pendant la saison de plus forte abondance des thonidés ne traduit pas nécessairement la présence d'une concentration plus importante. Cela peut être dû à une présence plus régulière des poissons sous le dispositif. La poursuite des campagnes d'échosondages et les résultats d'écho-intégration devraient apporter des éclaircissements sur ce point.

## 1.3. Discussion : degré de la relation poisson-DCP et notion de durée

### 1.3.1. Degré de la relation poisson-DCP

Les résultats de nos échos-prospections et les marquages acoustiques réalisés à Tahiti et à Hawaii mettent en évidence le comportement suivant : les thonidés quittent brusquement le DCP à certains moments du nyctémère. Ils n'apparaissent donc pas "inféodés" au dispositif. Autrement dit, et pour illustrer ce résultat, il n'y a pas d'analogie entre la relation thonidé-DCP et l'attraction exercée par une lampe sur les insectes nocturnes. Le poisson n'est pas piégé par le DCP. Ceci concorde avec un marquage acoustique d'albacore à Hawaii (HOLLAND, op. cit.) : le poisson est passé à moins d'un mille d'un radeau sans s'y arrêter.

Un autre résultat important des marquages soniques est la mise en évidence de l'aptitude des thonidés à revenir exactement au dispositif (ou à un autre point de concentration), après une excursion à plusieurs milles et de plusieurs heures. L'anglicisme "homing" a été utilisé pour qualifier ce comportement. Ce terme, à l'origine, s'applique aux pigeons voyageurs, qui retournent à leur point de départ au terme de leur périple.

Le rythme de ce type de déplacement, observé chez le listao marqué près d'un DCP à Tahiti, présente des analogies avec celui de ses congénères capturés à proximité de points de concentration (guyot ou autre) ailleurs qu'en Polynésie, à savoir : un départ en fin de journée ou pendant la nuit, une excursion nocturne suivie d'un retour au point initial au lever du jour. Un comportement analogue est décrit pour deux albacores marqués à Hawaii, l'un près d'un DCP, l'autre à proximité de la côte.

Nos résultats d'écho-intégration font apparaître un décalage dans le cycle nycthéral de ce type de déplacement. En effet, ils mettent en évidence un départ dans l'après-midi, puis une reconstitution de la concentration pendant la première moitié de la nuit, suivi d'un nouveau départ massif après le lever du jour. Le comportement des poissons au cours du cycle nycthéral ne semble donc pas régulier, les modalités de ces variations restant à déterminer.

### 1.3.2. Notion de durée

L'aptitude des thonidés à mémoriser l'emplacement des points de concentration, et l'utilisation de cette faculté vis-à-vis des dispositifs, nous obligent à préciser la notion de durée relative au phénomène DCP.

- On appellera durée de la concentration le temps de présence d'un groupement de poissons autour du dispositif.

- Nous désignerons par durée de la relation poisson-DCP le temps total pendant lequel il existe un lien entre le poisson et le radeau, que l'individu soit présent ou non à proximité du DCP.

- Enfin, une troisième notion distincte est celle de délai de concentration, au temps qui s'écoule entre le mouillage du dispositif et la présence des thonidés.

#### 1.3.2.1. Durée de la concentration

Lors de nos 31 écho-prospections, nous avons toujours mis en évidence la présence de poissons sous le dispositif. Ceci suggère que la durée de la concentration est très longue, voir permanente.

Toutefois, la concentration est soumise à des variations de grande amplitude. En particulier, les 4 et 5/3/86, sous le DCP n° 36, la biomasse estimée par écho-intégration n'a été stable que pendant 6 h environ (deuxième moitié de la nuit). La concentration n'était plus, à certaines périodes du nyctémère, qu'un groupement résiduel, formé de poissons qui n'avaient pas suivi le mouvement "massif" d'éloignement du DCP. De plus, il n'est pas sûr qu'il s'agisse de thonidés. Ces poissons pourraient être des petits pélagiques, des carangidés - notamment **Elegatis bipinnulatus** - ou des requins, souvent observés à proximité des flotteurs. Dans ce cas, la durée de concentration des thonidés apparaît limitée, elle aurait été de l'ordre d'une dizaine d'heures sous le DCP n° 36, du 4 au 5 mars 1986.

Le comportement de l'albacore que nous avons marqué, et qui est resté tout le temps de la poursuite au voisinage du dispositif, suggère toutefois que le groupement résiduel peut être constitué par cette espèce. Mais, parmi les expériences de marquage acoustique réalisées de part le monde, et notamment ceux de Hawaii à proximité de DCP, l'individu que nous avons suivi, par la faiblesse de ses déplacements, fait figure de cas particulier. Il est possible que son comportement soit une réaction au stress subi lors de l'opération de marquage.

#### 1.3.2.2. Durée de la relation poisson-DCP

La relation poisson-DCP se divise en phases de présence à proximité du dispositif, alternant avec des phases d'éloignement. La durée

Tableau 19 : Durée des phases de présence et d'éloignement, durée totale de la relation poisson - DCP (minima observés) et distance maximale lors de la relation poisson - DCP selon divers auteurs.

Espèce	Référence	Méthode d'étude	Lieu	Durée de la période de présence	Durée de la période d'éloignement	Durée totale de la relation poisson-DCP (minima observés)	Rayon de la relation poisson-DCP
Albacore	CAYRE et al. 1966	Marquage acoustique	DCP Tahiti	20 h (minimum observé)	Pas d'éloignement à plus de 3 milles du DCP	4 jours	3 milles
"	HOLLAND et al. 1963	"	DCP Hawaii	5H00	11H30	23 H	6 milles
"	HUNTER et MITCHELL, 1968	Marquage "classique"	DCP Costa-Rica	non déterminé	non déterminé	13 jours	non déterminé
"	BRYAN, 1961	Marquage "involontaire" par un hameçon	DCP Samoa Américaines	"	"	13 jours	non déterminé
Listao	CAYRE et al. 1966	Marquage acoustique	DCP Tahiti	14H00	environ une nuit	31 H	5 milles
Thon obèse	HOLLAND et al. 1963	"	DCP Hawaii	environ 1 h	20H30	24 H	6,5 milles

Tableau 20 : Délai minimum du phénomène de concentration selon divers auteurs.

Référence	Lieu d'implantation des DCP	Délai pour l'efficacité sur le peche			Délai déterminé par Observation directe	
		Technique de peche	Espèce	Délai	Espèce	Délai
HUNTER et MITCHEL 1968	Costa-Rica	(DCP expérimentaux)			Petits pélagiques (juvéniles)	1 jour
WHICKAM et RUSSEL, 1974	Panama (Floride)	(DCP expérimentaux)			Petits pélagiques	1 jour
MURDY, 1980 KIHARA, 1981	Philippines	Senne	Listao et albacore	3 à 4 semaines	Petits pélagiques, Listao et albacore	4 à 5 jours 2 semaines
MATSUMOTO et al. 1980 Anonyme, 1962	Hawaii	Train	Coryphène Thazard Listao Albacore et <u>Euthynnus affinis</u>	1 à 3 semaines 2 à 5 semaines	Petits pélagiques	Le jour même de l'installation
INASA, 1961	Iles Salomon	-	-	-	Listao	6 jours
PETERS, 1962	Maldive	Canne + appât	Listao et albacore	2 à 4 semaines	Petits pélagiques Listao et Albacore	1 à 5 jours 2 à 3 semaines
SHIMURA et MATSUMOTO 1962	Kiribati	Train	Listao Albacore	9 jours 20 jours		
DE SAN, 1962	Fidji	Senne	Listao et Albacore	3 à 4 semaines		
PRESTON, 1962	"	"	"	exemple d'un coup de senne de 32 t après 6 jours		

de ces périodes, estimées au cours des diverses expériences de marquage sur DCP, sont données au tableau 19. Les valeurs des durées totales de la relation poisson-DCP ne sont que des minima observés. En effet, les expériences ont probablement été interrompues avant la fin de la relation avec le dispositif. Les maxima sont de 13 jours, observés sur des albacores marqués sur DCP à Costa-Rica et aux Samoa américaines.

L'utilisation de marques acoustiques à longue durée de vie, de l'ordre de plusieurs mois, permettrait de mieux connaître les durées de présence et d'absence au DCP et la durée totale de la relation poisson-dispositif. Leur emploi est envisagé en Polynésie (CHABANNE, com. pers.).

Il paraît cependant peu probable que les DCP retiennent les poissons dans leur migration. C'est ce que semble indiquer la baisse des rendements sur DCP lors de la période de faible abondance des thonidés, en hiver austral. Le déterminisme de ces déplacements à grande échelle est mal connu. Il semble toutefois que la qualité trophique des eaux superficielles soit un facteur important (I, 2.3.3.2.). Les mécanismes comportementaux qui entraînent les migrations l'emportent probablement sur ceux responsables des concentrations autour des DCP.

Toutefois, rien n'interdit l'hypothèse que les thonidés, au terme de leur migration, sont capables de revenir à un endroit précis, par exemple un DCP. De tels comportements sont connus chez d'autres migrateurs, salmonidés ou oiseaux. Ainsi, le phénomène de homing persiste peut-être dans une strate spatio-temporelle beaucoup plus importante que celle dans laquelle il a été mis en évidence par marquage acoustique. Dans ce cas, la durée de la relation poisson-DCP serait de l'ordre de celle de la vie de l'individu (ou du DCP).

#### 1.3.2.3. Délai de concentration

A Tahiti, dans certains cas, les premiers thonidés sont capturés autour des dispositifs quelques jours seulement après le mouillage :

- 140 listaos "tore" ont été pêchés à proximité du radeau n° 4, 4 jours après sa pose,
- 8 listaos "ahupu" ont été capturés au DCP n° 10, 3 jours après son installation, puis, 2 jours plus tard, 30 ahupu et un gros thon,
- 8 jours après l'ancrage du radeau n° 37, 120 ahupu étaient pêchés à proximité, et le lendemain, 220 ahupu, 5 petits thons et un marlin,
- des coryphènes ont été capturés autour du DCP n° 47, une semaine après le mouillage.

Ces données ne nous renseignent pas sur l'abondance des poissons sous les dispositifs. Il serait intéressant de suivre, par écho-prospection, l'évolution de la concentration sous un DCP dès son mouillage. Cette expérience reste à réaliser. En effet, les écho-sondages que nous avons effectués l'ont été sur des DCP mouillés depuis plus de deux mois, à l'exception des radeaux n° 44 et 46 (prospections n° 14 et 21), "âgés" respectivement de 20 et 21 jours, et dont les concentrations étaient relativement peu importantes (classées 5,5 et 8/30).

Toutefois, d'après les chiffres de capture, il semble que le phénomène de concentration des thonidés commence, au moins pour certains dispositifs, dans la semaine qui suit leur mise à l'eau. Ce délai apparaît assez court, en comparaison avec les observations faites en d'autres lieux (Tab. 20) : pour les pêches de thonidés, les DCP ne semblent devenir efficaces qu'après un délai d'au moins une semaine. Cependant, IWASA (1981) observe des listaos après 6 jours sous un DCP des Iles Salomons, et DE SAN (1982) rapporte le cas d'un coup de senne autour d'un dispositif vieux de 6 jours, qui a ramené 32 t de listaos et albacores, à Fidji.

## 2 - LA CONCENTRATION DANS L'ESPACE

### 2.1. Dans le plan horizontal

#### 2.1.1. Exposé des résultats

##### 2.1.1.1. En Polynésie

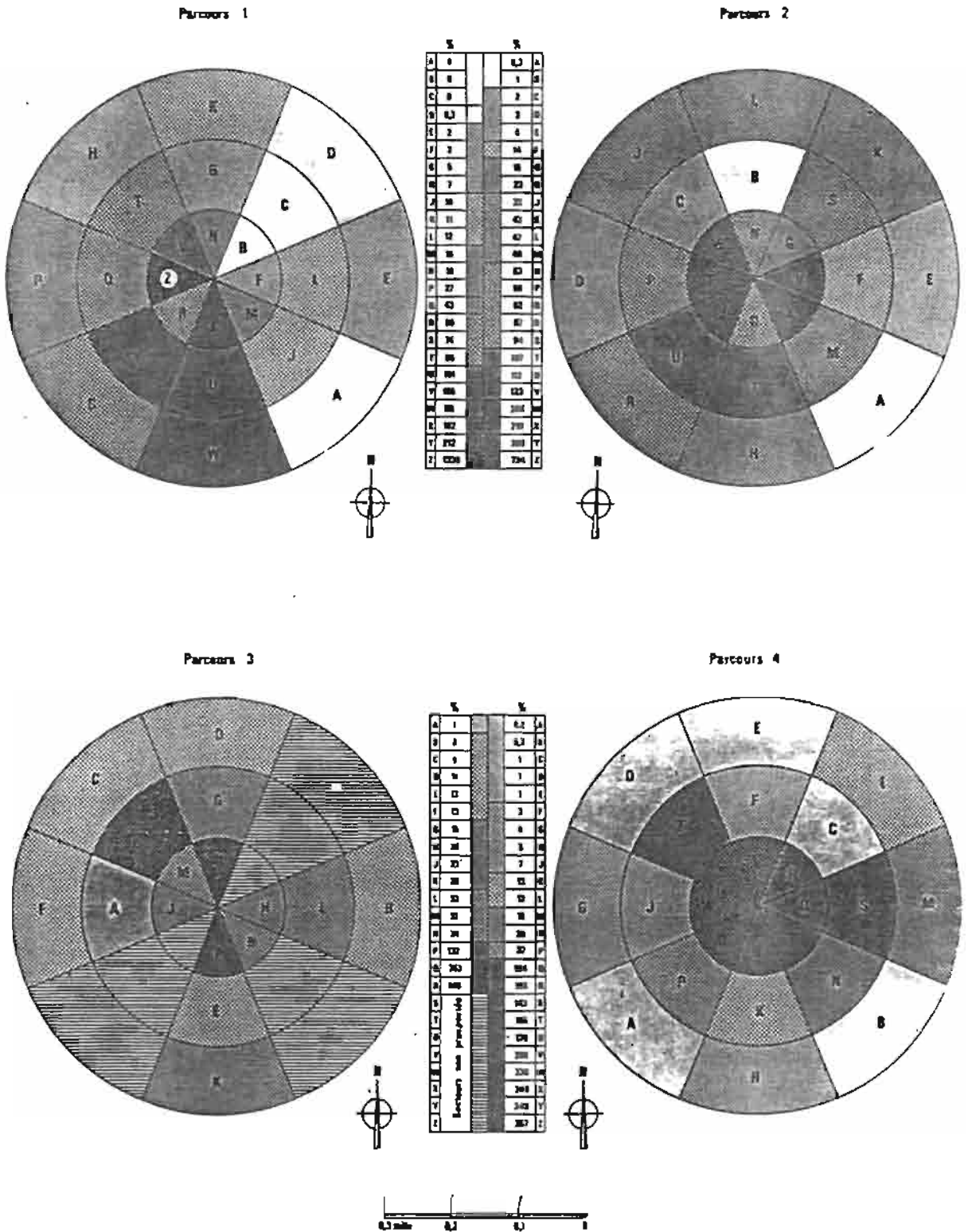


Fig. 52 : Densité de biomasse autour du DCP n° 36, du 4 au 5 Mars 1986, par rapport à la densité moyenne de chaque prospection.

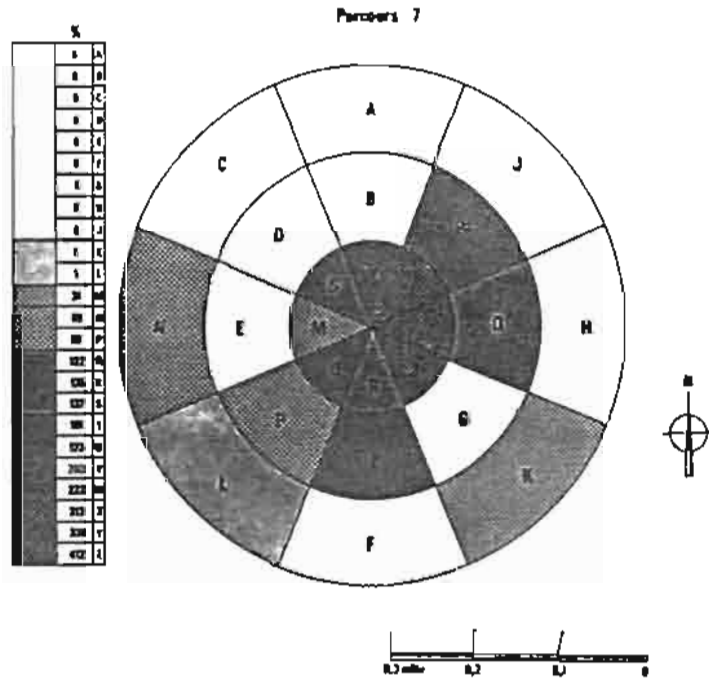
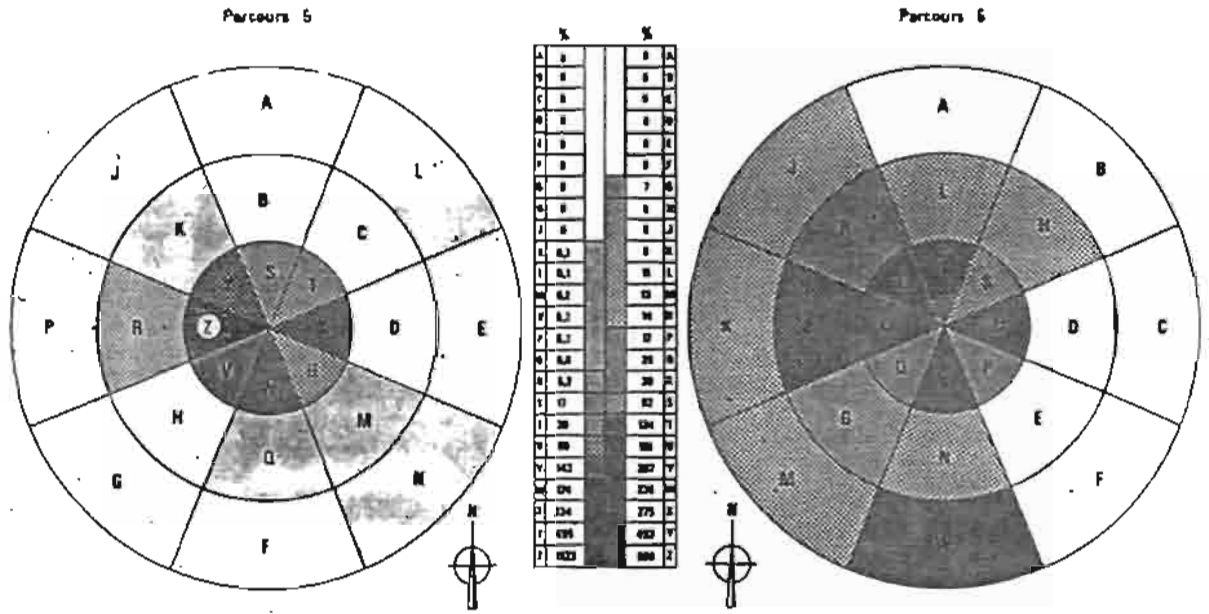


Fig. 52 : (Suite)



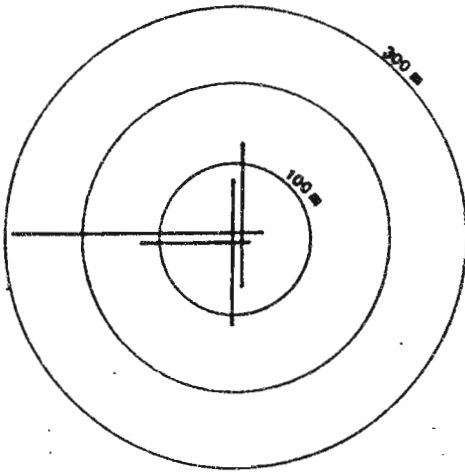
**A - Résultats de l'écho-intégration  
(CHABANNE, et al., sous presse)**

La procédure d'écho-intégration que nous avons suivie (I, 3.1.1.) nous permet, pour chaque prospection, d'obtenir des valeurs de densité sur chacune des 8 radiales et selon l'éloignement par rapport au DCP : 0 à 0,1 mille ; 0,1 à 0,2 mille, et au-delà de 0,2 mille. Lorsque la prospection et les enregistrements sont complets, on dispose donc de 24 valeurs de densité selon la position par rapport au DCP, ce qui permet d'obtenir une représentation des variations d'abondance de biomasse autour du dispositif. La figure 52 représente les densités estimées dans chacun des 24 secteurs autour du DCP, en fonction de la densité moyenne de la prospection, pour chacun des 7 trajets d'écho-sondage dont les enregistrements ont été traités (n° 23 à 29, réalisés du 4 au 5 mars 1986, autour du DCP n° 36). Il apparaît que :

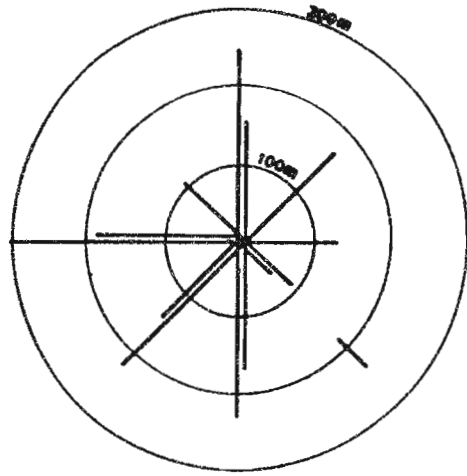
- les densités sont en général plus importantes lorsqu'on se rapproche du dispositif,
- elles ne sont pas réparties de façon homogène dans chaque direction ; en particulier, les densités sont plus élevées dans les secteurs Ouest, Sud-Ouest, et Sud, à l'exception de la troisième prospection de la série (n° 25, incomplète), et de la dernière (n° 29). Les densités sur la radiale Sud-Est sont par contre toujours faibles.
- La répartition des densités est variable d'une prospection à l'autre. Remarquons en particulier que la biomasse est particulièrement concentrée autour du dispositif lors de la cinquième prospection de la série (n° 27), c'est-à-dire la nuit, de 3h20, 4h25, alors que la quantité de poisson est importante (Fig. 37), et que la profondeur moyenne est faible (38 m).

**B - Autres écho-prospections**

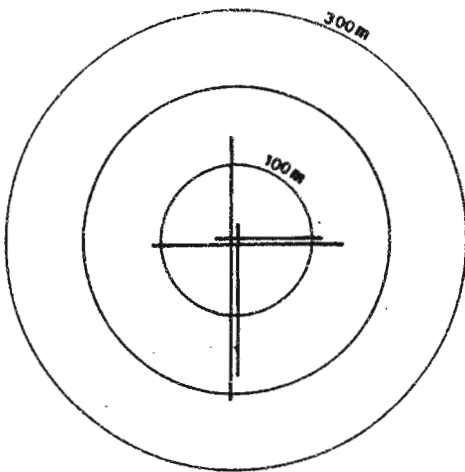
La figure 53 présente la position des échos par rapport au DCP, pour chacune des 31 prospections.



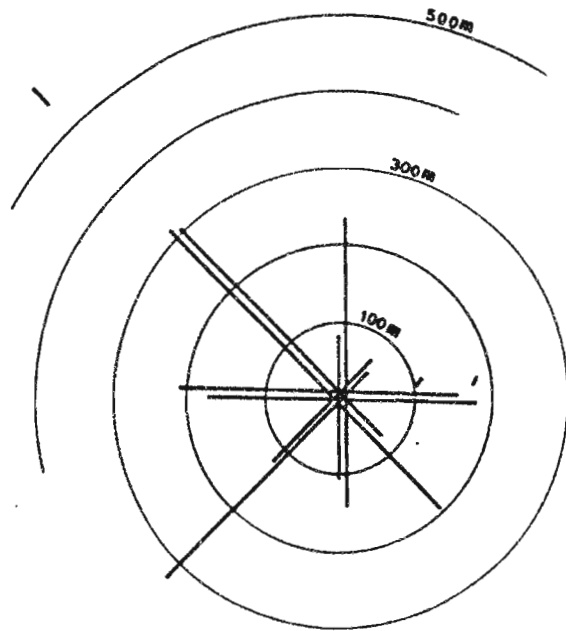
Prospection n° 1  
DCP n° 36 - PAEA  
27/08/85 - 10H37 à 11H30  
(Pas de radiales NE-SW et SE-NW)



Prospection n° 2  
DCP n° 36 - PAEA  
27/08/86 - 12H26 à 13H21

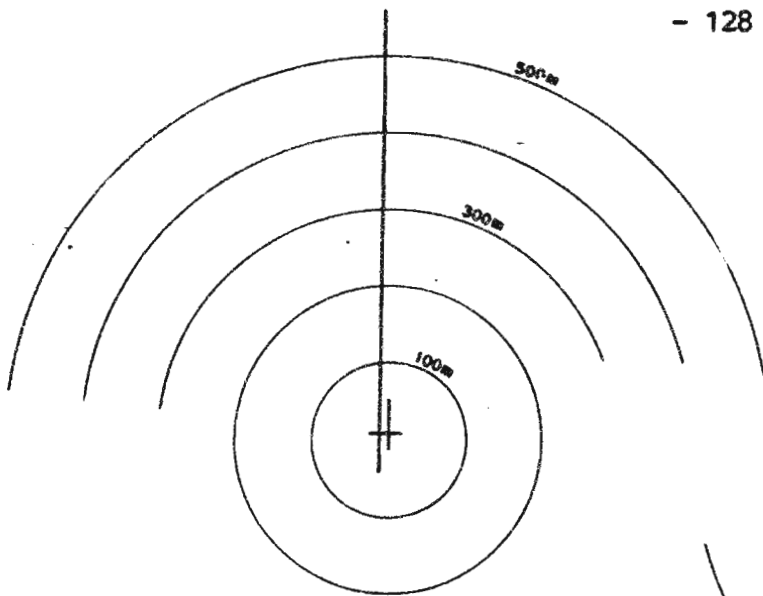


Prospection n° 3  
DCP n° 36 - PAEA  
29/08/86 - 11H08 à 12H05  
(Pas de radiales NE-SW et SE-NW)

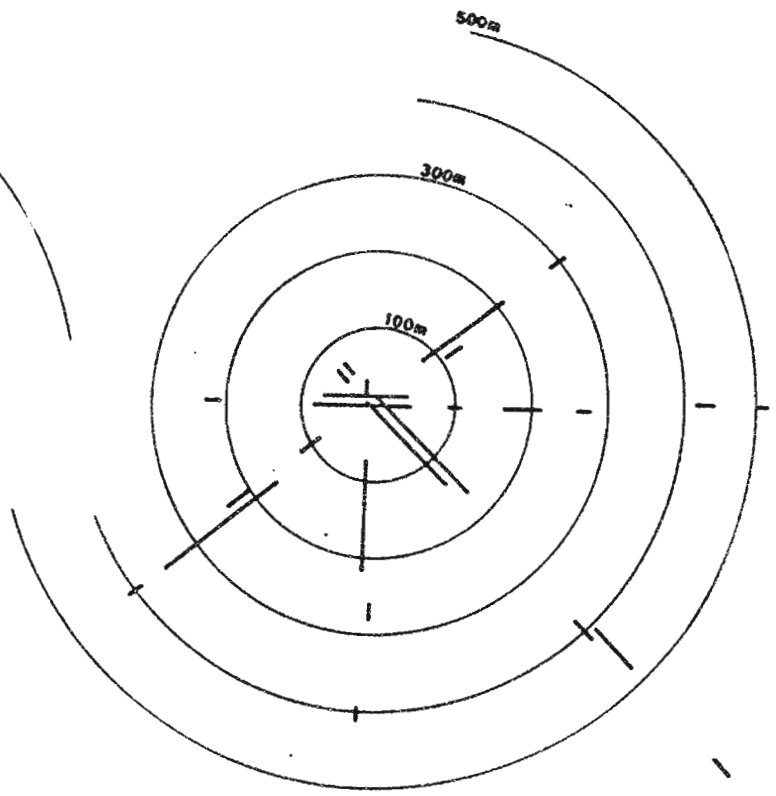


Prospection n° 4  
DCP n° 36 - PAEA  
29/08/86 - 12H41 à 13H29

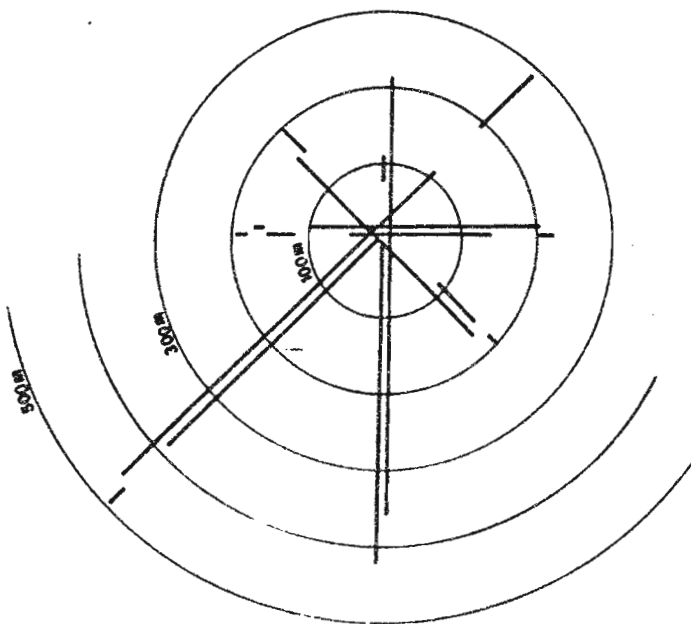
Fig. 53 : Répartition des échos autour du DCP, lors des 31 écho-prospections réalisées du 27 Août 1985 au 3 Juillet.



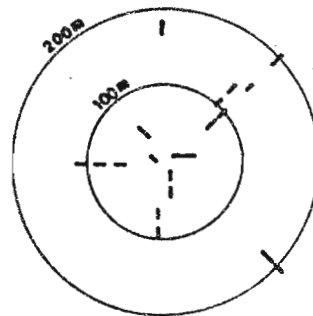
Prospection n° 5  
DCP n° 37 - Pte Vénus  
15/10/85 - 11H14 & 12H18  
(Pas de radiales NE-SW et SE-NW)



Prospection n° 6  
DCP n° 37 - Pte Vénus  
15/10/85 - 13H44 & 14H49

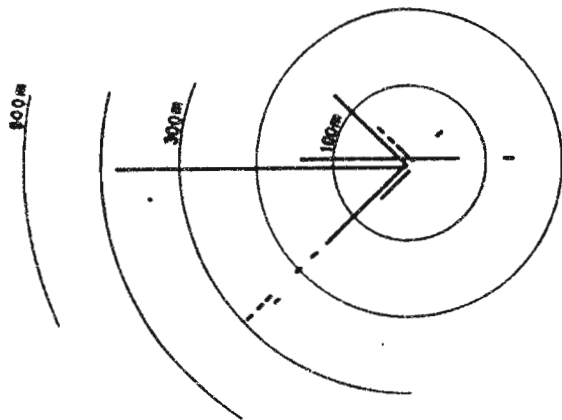


Prospection n° 7  
DCP n° 36 - PAEA  
21/10/85 - 07H10 & 08H18

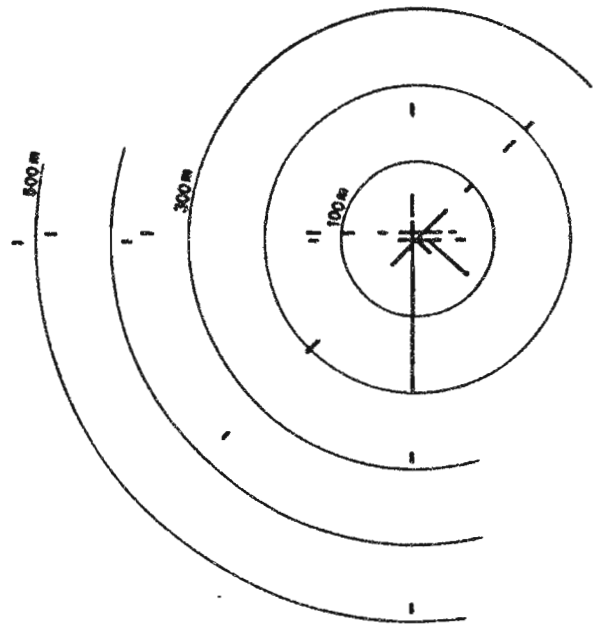


Prospection n° 8  
DCP n° 21 - TETIAROA  
31/10/85 - 07H15 & 08H01

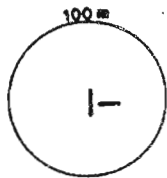
Fig. 53 : (Suite)



Prospection n° 9  
DCP n° 36 - PAEA  
13/11/85 - 08H45 à 10H06



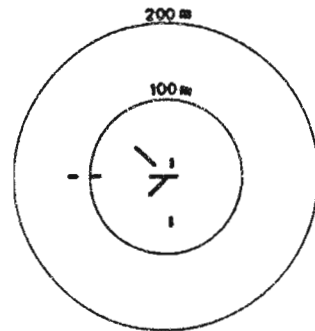
Prospection n° 10  
DCP n° 36 - PAEA  
13/11/85 - 12H00 à 12H48



Prospection n° 11  
DCP n° 45 - PAPARA  
13/11/85 - 14H07 à 14H27



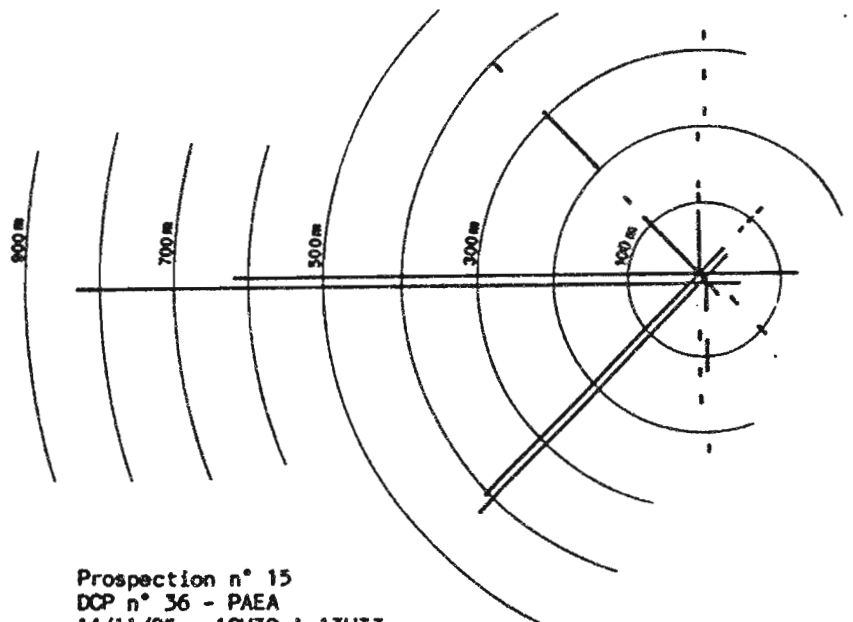
Prospection n° 12  
DCP n° 18 - VAIRAO  
13/11/85 - 15H40 à 16H33



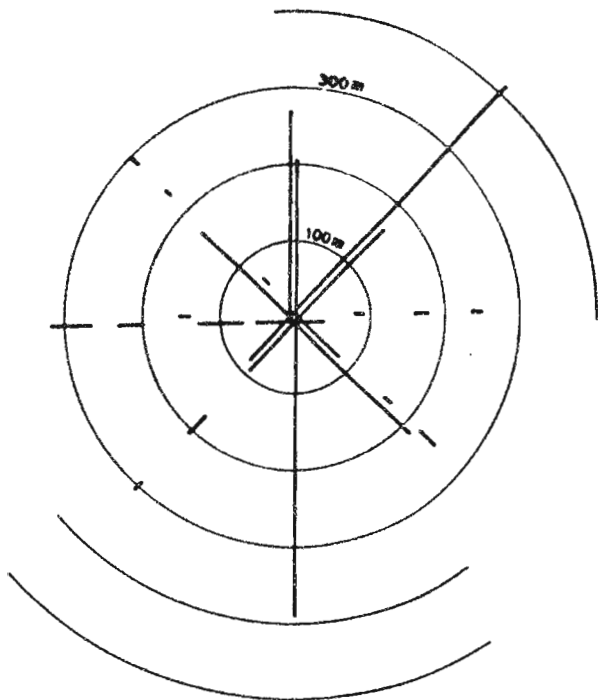
Prospection n° 13  
DCP n° 18 - VAIRAO  
14/11/85 - 05H40 à 06H43



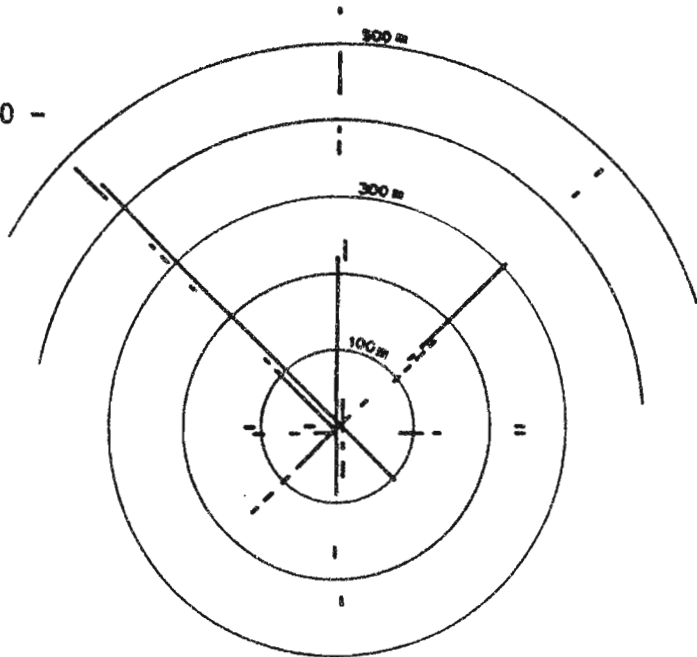
Prospection n° 14  
DCP n° 44 - MATAIEA  
14/11/85 - 09H14 à 09H50



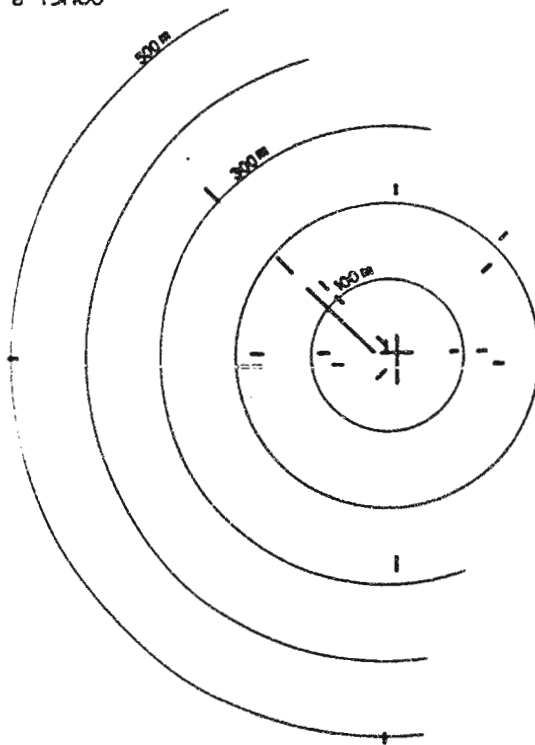
Prospection n° 15  
DCP n° 36 - PAEA  
14/11/85 - 12H30 à 13H33



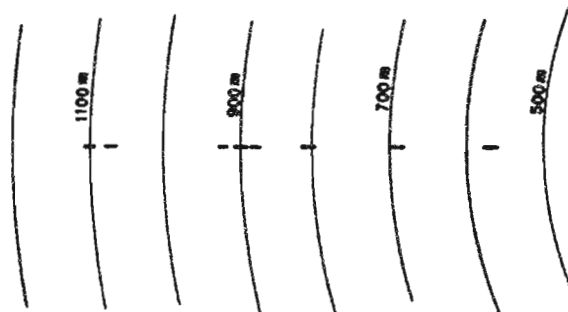
Prospection n° 16 (avant le marquage du listao)  
DCP n° 36 - PAEA  
27/11/85 - 12/10 & 13H06



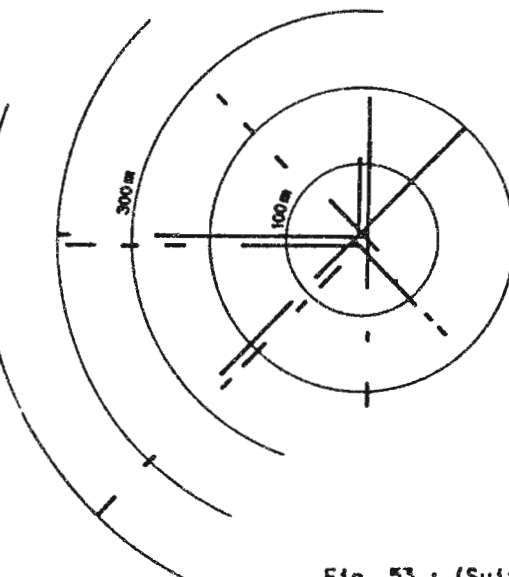
Prospection n° 17 (après le marquage du listao)  
DCP n° 36 - PAEA  
27/11/85 - 16H00 & 16H49

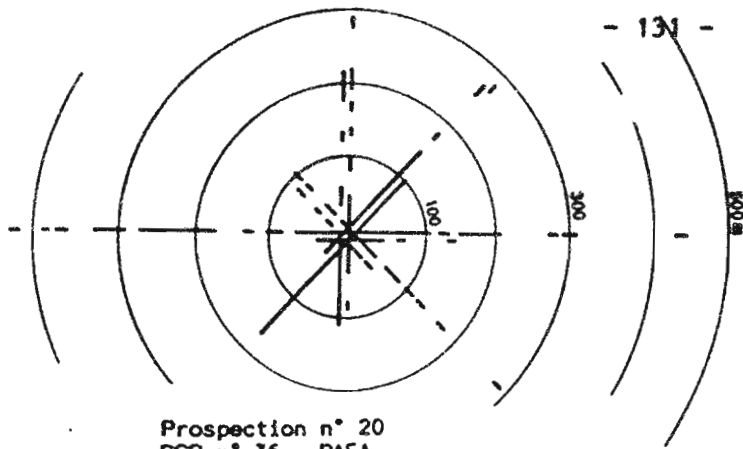


Prospection n° 18  
DCP n° 37 - Pte Vénus  
5/12/85 - 10H30 & 11H23

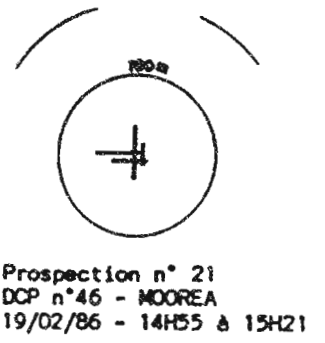


Prospection n° 19  
DCP n° 36 - PAEA  
15/01/86 - 09H23 & 10H55

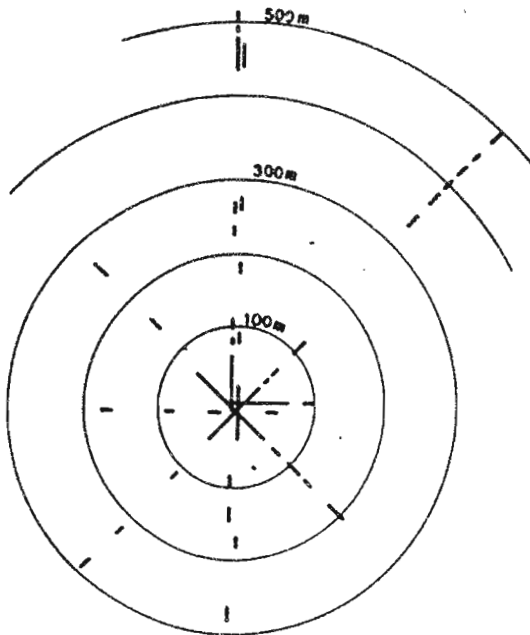




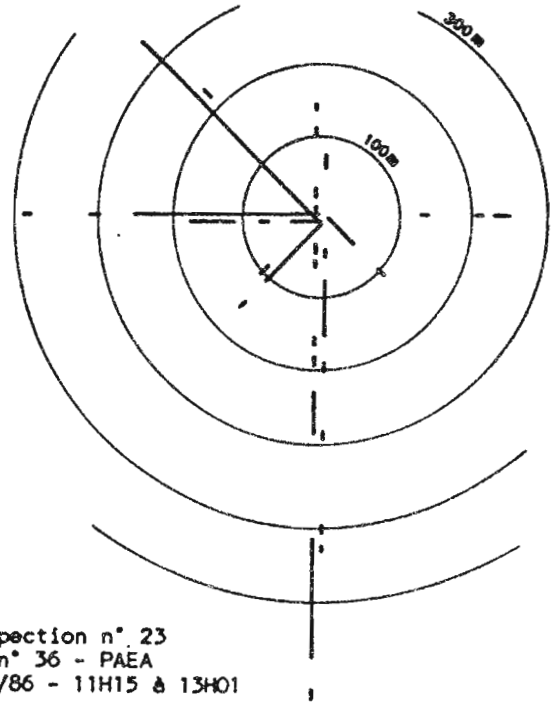
Prospection n° 20  
DCP n° 36 - PAEA  
19/02/86 - 10H05 à 11H39



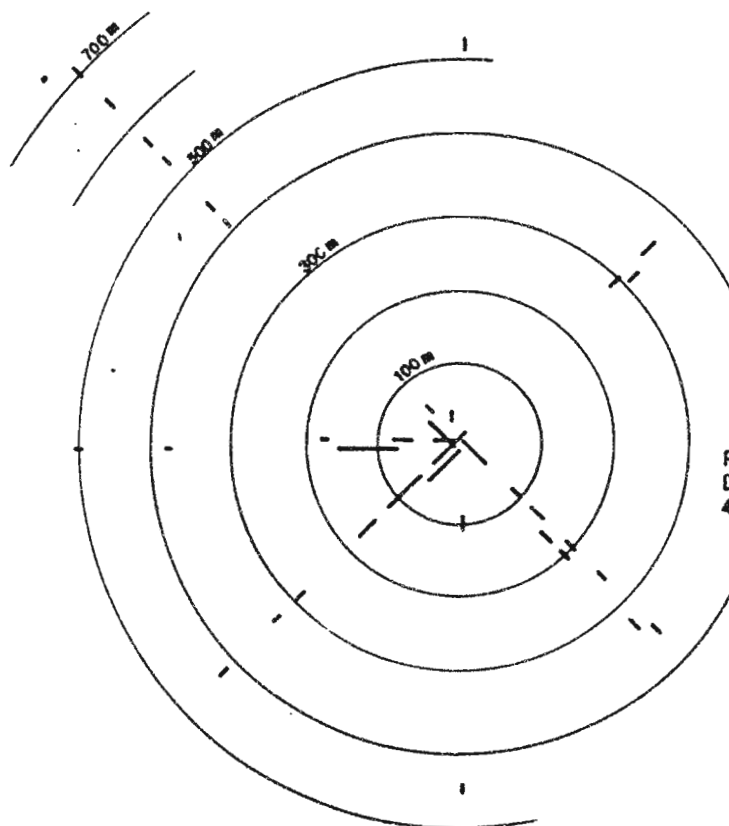
Prospection n° 21  
DCP n° 46 - MOOREA  
19/02/86 - 14H55 à 15H21



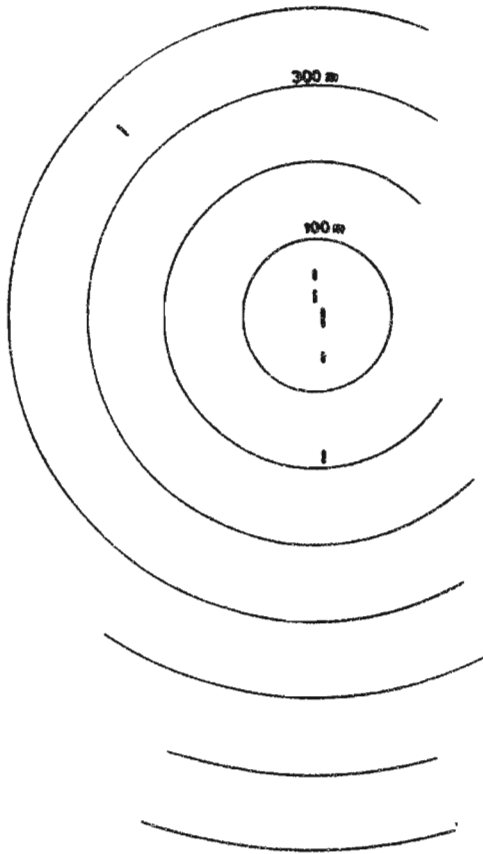
Prospection n° 22  
DCP n° 37 - Pte Vénus  
25/02/86 - 10H55 à 12H00



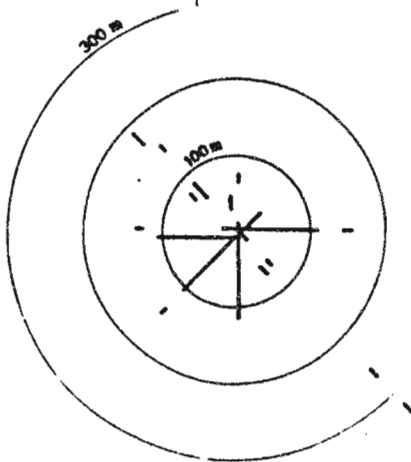
Prospection n° 23  
DCP n° 36 - PAEA  
4/03/86 - 11H15 à 13H01



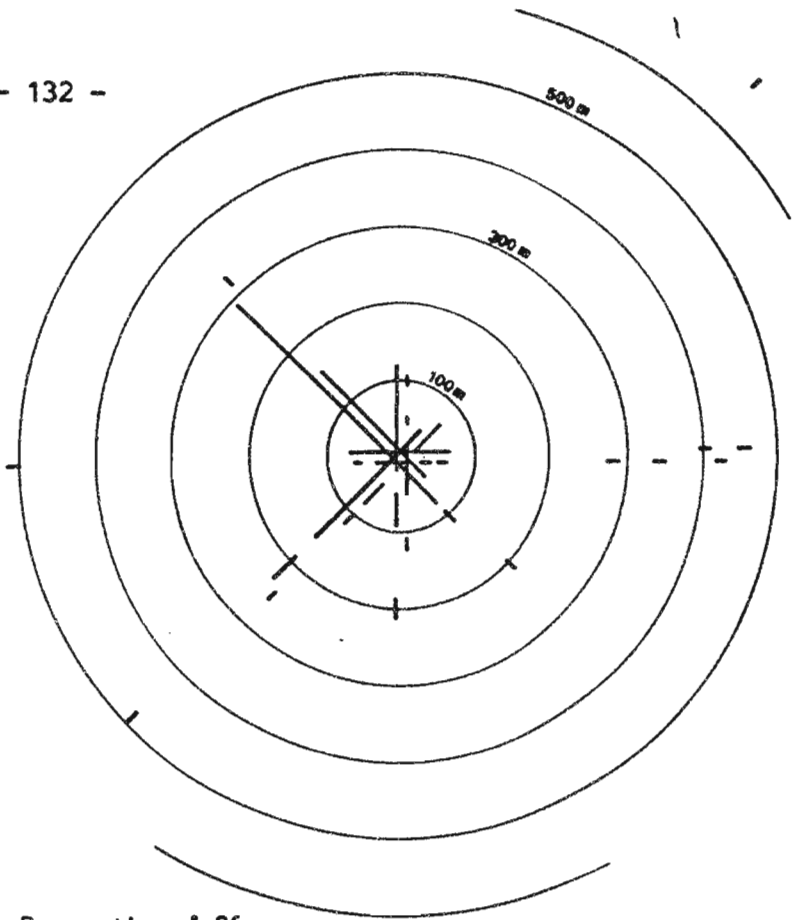
Prospection n° 24  
DCP n° 36 - PAEA  
4/03/86 - 15H18 à 16H41



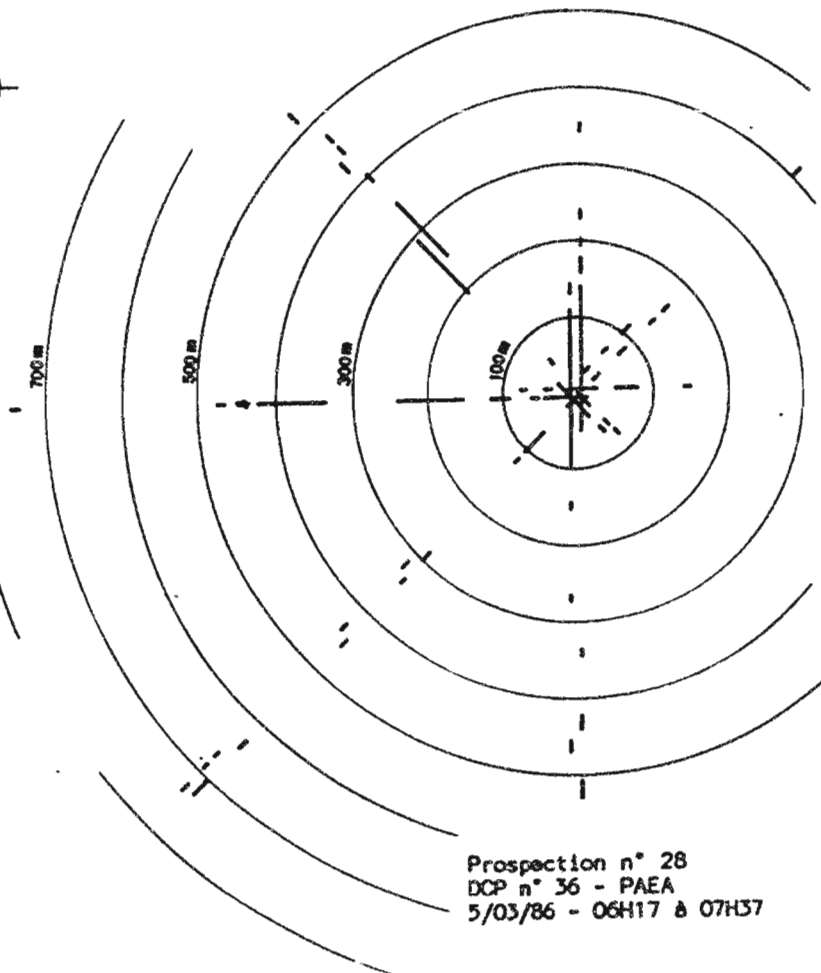
Prospection n° 25  
DCP n° 36 - PAEA  
4/03/86 - 18H22 à 19H40



Prospection n° 27  
DCP n° 36 - PAEA  
5/03/86 - 03H23 à 04H25

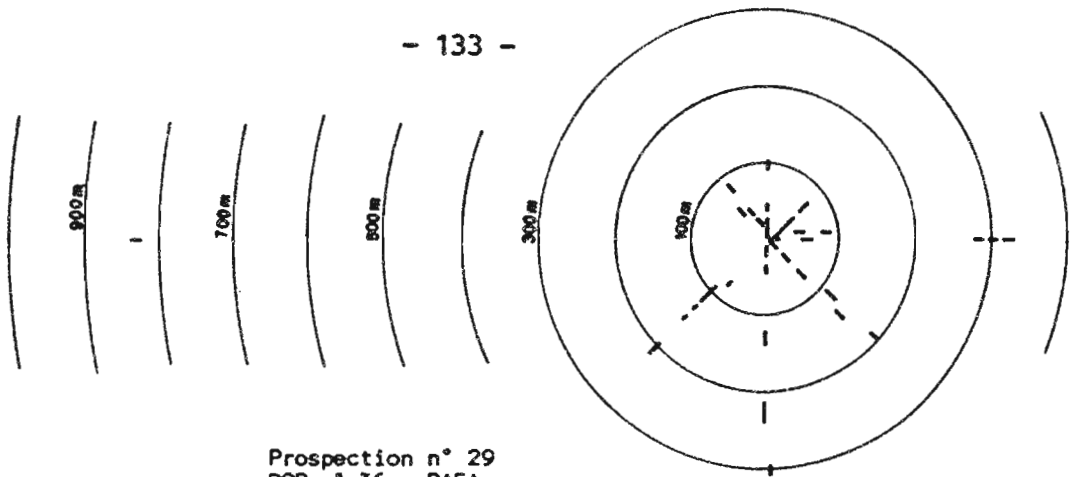


Prospection n° 26  
DCP n° 36 - PAEA  
4-5/03/86 - 23H57 à 01H19

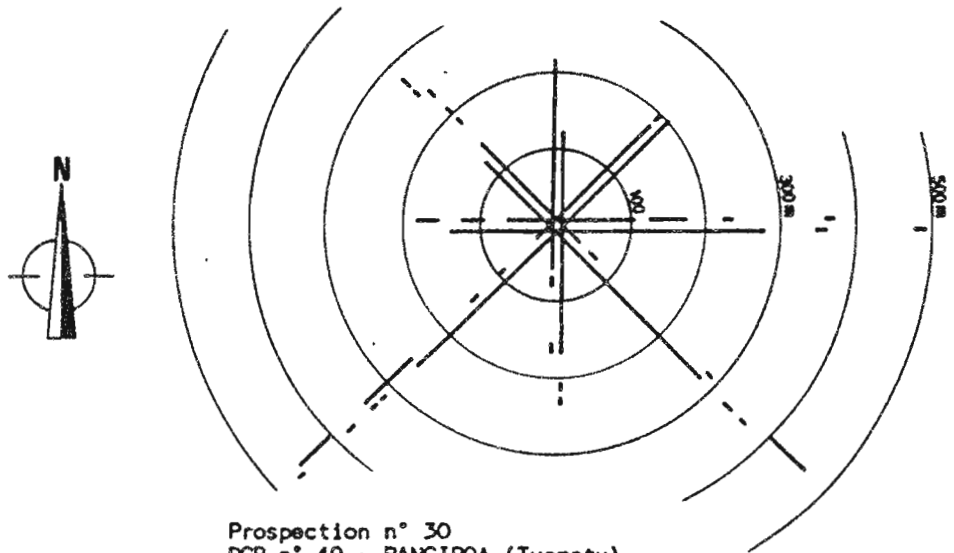


Prospection n° 28  
DCP n° 36 - PAEA  
5/03/86 - 06H17 à 07H37

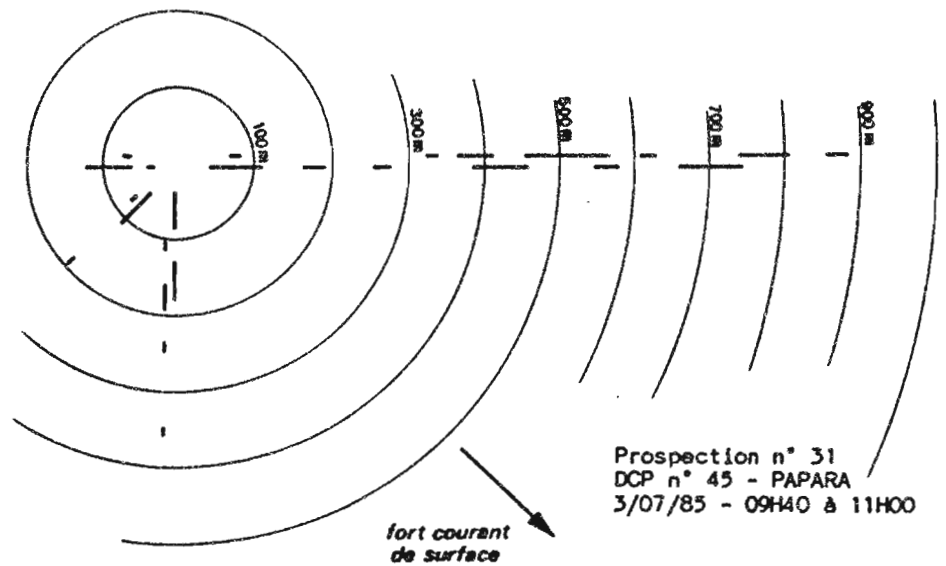
Fig. 53 : (Suite)



Prospection n° 29  
DCP n° 36 - PAEA  
5/03/86 - 09H03 à 10H19



Prospection n° 30  
DCP n° 49 - RANGIROA (Tuamotu)  
21/04/86 - 10H35 à 12H00



Prospection n° 31  
DCP n° 45 - PAPARA  
3/07/85 - 09H40 à 11H00

Fig. 53 : (Suite)



L'éloignement maximal échos-DCP varie entre 40 et 1100 m, et la moyenne est de 498 m (Fig. 54).

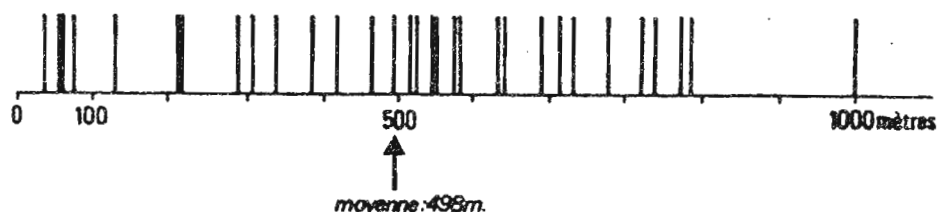


Fig. 54 : Eloignements maximaux échos-DCP, d'après les échogrammes.

La figure 53 ne donne pas d'indication sur les densités de biomasse. Elle permet cependant de constater que les échos ne sont pas répartis uniformément autour des dispositifs. En particulier, autour du DCP n° 36, il apparaît souvent une extension de la concentration dans les secteurs Ouest, Sud-Ouest et Sud (prospections n° 1, 4, 7, 9, 10, 15 et prospections qui ont été traitées par écho-intégration). Cette disposition autour du dispositif n° 36 n'est toutefois pas générale. En particulier, ce n'était pas le cas lors des prospections réalisées avant et après le marquage sonique du listao (n° 16 et 17).

#### C - Résultats des marquages acoustiques (CAYRE et al., op. cit.)

L'albacore marqué est resté la plupart du temps au voisinage immédiat du dispositif, dans un rayon inférieur à 1 mille. Son éloignement maximal peut-être estimé à 3 milles environ. Le listao, par contre, se tenait à une distance plus importante (en moyenne 1 à 2 milles).

Les deux poissons avaient des directions de déplacement préférentiels, selon un axe NW-SE. Ceci était particulièrement net pour l'albacore, dont les mouvements horizontaux étaient centrés sur le DCP. Le listao s'est maintenu exclusivement au Sud du dispositif, dans le secteur SW-SE.

#### D - Remarques sur la pêche

Deux remarques sur la pêche des bonitiers autour des DCP sont intéressantes :

- la première est que, lors de nos prospections sur le DCP n° 36, nous avons souvent noté que les bonitiers pêchaient dans le secteur Ouest et Sud-Ouest du DCP, et parfois à plus d'un mille du dispositif ;
- le deuxième émane des pêcheurs eux-mêmes : il leur est parfois difficile de répondre avec précision à la question simple de l'enquêteur ; "votre poisson provient-il du DCP ?" (ASINE, com. pers.). En effet, souvent, ils se rendent au dispositif, mais repèrent des bancs assez loin de celui-ci, dans un rayon de plus d'un mille. Ils suivent alors la matie pour la pêcher, ce qui peut les éloigner encore plus du flotteur. Il leur est donc difficile de déterminer si le banc est associé ou non au DCP. Certains pensent que, dans ce cas, il s'agit de poissons en train de "quitter" le dispositif.

##### 2.1.1.2. Comparaisons bibliographiques

Un albacore portant une marque émettrice s'est maintenu pendant 5h30 au voisinage immédiat d'un DCP à Hawaii, dans un rayon inférieur à 1 mille (HOLLAND, 1985). Le thon obèse est par contre resté à quelques milles du dispositif. L'auteur ne note pas, comme nous, de direction préférentielle de nage. Par contre, il remarque que, lorsqu'il se maintient au voisinage du radeau, l'albacore passe environ 85 p. 100 de son temps "en amont" du courant par rapport au DCP.

D'après les observations d'IWASA (1981) sur les pêches des senneurs autour des radeaux ancrés aux îles Salomon, les concentrations se trouvent en général sous le vent par rapport au DCP, mais parfois au vent, alors que, dans le cas des épaves dérivantes, les poissons resteraient en permanence sous le vent.

D'autre part, à Hawaii, albacores et listaos sont capturés par les ligneurs dans un rayon allant jusqu'à 5 milles autour du DCP (MATSUMOTO et al., 1981).

## 2.1.2. Discussion : secteurs préférentiels et notions de distance

### 2.1.2.1. Secteurs préférentiels

Il apparaît clairement que les poissons se maintiennent préférentiellement dans certains secteurs par rapport au dispositif.

Ainsi, autour du DCP n° 36, les écho-prospections, l'écho-intégration et la position des bateaux de pêche concordent, et indiquent que les densités sont généralement plus élevées dans les secteurs Ouest et Sud-Ouest.

Les marquages acoustiques, réalisés sur DCP à Tahiti et à Hawaii, font également apparaître des zones préférentielles. La causalité de la répartition des poissons est probablement liée aux déplacements d'eau au voisinage du DCP, mais nous n'avons pas effectué d'évaluations de courants lors de nos prospections. La remarque de HOLLAND (op. cit.), selon laquelle l'albacore marqué se tient la plupart du temps "en amont" du courant par rapport au DCP, est en contradiction avec celle d'IWASA (op. cit.), d'après qui les bancs se trouveraient plutôt sous le vent.

Notons que les thonidés ne se maintiennent pas, en général, en surface. Or il est très délicat, dans le cas des DCP, à cause de la proximité des côtes, de déterminer les déplacements d'eau en profondeur à partir des seules observations de surface (WAUTHY, com. pers.).

### 2.1.2.2. Notion de distance

De même que le comportement de homing nous a amené à préciser la notion de durée relative au phénomène de concentration, nous détaillerons celle de distance par rapport au dispositif.

- On appellera rayon de la concentration le rayon par rapport au DCP dans lequel se maintient la concentration.

- Nous désignerons par rayon de la relation poisson-DCP la distance maximale à laquelle il existe un lien entre le poisson et le radeau.

- Enfin, le rayon d'attraction sera la distance à laquelle un thonidé non concerné par le dispositif est susceptible d'y être attiré.

#### **A - Rayon de la concentration**

Les écho-prospections semblent indiquer que la concentration est bien circonscrite autour du DCP, dans un rayon le plus souvent inférieur à 900 m (Fig. 54), et l'écho-intégration fait apparaître une augmentation de la densité à l'approche du dispositif. Cependant, le marquage du listao, la remarque des pêcheurs des bonitiers, et celle de MATSUMOTO et al. (op. cit.) sur la distance de pêche par rapport au DCP des ligneurs à Hawaii, semblent indiquer qu'une partie des poissons se tient à quelques milles du DCP. Une concentration pourrait être constituée d'un groupement, principalement composé d'albacore, qui reste à proximité du dispositif, et d'un ou plusieurs bancs, surtout de listaos, qui évolueraient autour du DCP à une distance plus importante.

Des marquages acoustiques supplémentaires devraient permettre de vérifier la validité de cette hypothèse.

#### **B - Rayon de la relation poisson-DCP**

Les distances maximales poisson-DCP observées entre deux phases de présence à proximité du dispositif lors des poursuites acoustiques sont données au tableau 19. Elles varient entre 3 milles pour l'albacore marqué à Tahiti et 6,5 milles pour le thon obèse à Hawaii.

Ces valeurs sont liées à la durée de la relation poisson-DCP et à la distance que l'individu est capable de parcourir lors des phases

d'éloignement. Si le phénomène de homing persiste lors des migrations, le rayon de la relation poisson-DCP est alors très grand, de l'ordre des distances migratoires.

### **C - Rayon d'attraction**

Le rayon d'attraction d'un DCP dépend de la portée des canaux sensoriels utilisés par les thonidés pour percevoir un dispositif. L'état actuel des connaissances dans ce domaine ne permet pas d'estimer cette distance.

#### **2.2. Dans le plan vertical**

##### **2.2.1. Exposé des résultats**

###### **2.2.1.1. En Polynésie**

### **A - Résultats de l'écho-intégration et des écho-prospections**

Les valeurs d'écho-intégration par tranche de profondeur, pour les prospections du 4 et 5 mars 1986 sur le DCP n° 36, ont été présentées à la figure 39. Nous avons vu que, de jour, plus de la moitié de la biomasse se situe en dessous de 60 m, et de nuit, 68 p. 100 se trouve au-dessus de 40 m. Les profondeurs moyennes sont de 68 m pendant la phase diurne et 41 m pendant la phase nocturne.

La répartition des échos sur les échogrammes des autres prospections (Fig. 42) semble, "à l'oeil", voisine de celle obtenue par écho-intégration sur les trajets effectués de jour. En particulier, la présence d'échos dans la tranche 1,5 - 20 m est rare.

### **B - Résultats des marquages soniques**

L'albacore marqué a évolué la plupart du temps dans la tranche 80 - 100 m de jour, et dans la tranche 50 - 80 m de nuit. Pour le listao, les profondeurs de nage étaient en moyenne moins importantes : 50 - 110 m

de jour, 11 - 30 m de nuit. Les deux poissons marqués ont donc évolué surtout dans la couche de mélange isotherme (qui va de la surface à 100 m environ) au-dessus de la thermocline, où à la limite supérieure de celle-ci. D'autre part, le listao présentait deux types de comportement :

- des périodes de déplacements horizontaux limités et des déplacements verticaux importants,
- des périodes de déplacements horizontaux de grande amplitude, sans grands mouvements verticaux.

### C - Remarque sur la pêche

Un point intéressant est la comparaison des prises sur DCP des bonitiers, qui pêchent en surface, et des poti-marara, qui pêchent avec des lignes de fond entre 80 et 150 m. Les premiers capturent surtout des listaos et albacores d'un poids inférieur à 5 kg. Les seconds pêchent de gros albacores et germons de 10 à plus de 20 kg (et exceptionnellement jusqu'à 100 kg). Des captures comparables sont réalisées aux mêmes profondeurs sur les "trous à thons". Il semble donc que les plus gros thonidés se maintiennent autour des DCP à des profondeurs plus importantes que les poissons plus petits.

#### 2.2.1.2. Comparaisons bibliographiques

Les albacores marqués par HOLLAND (op. cit.) à proximité de DCP à Hawaii passent la plupart de leur temps dans la partie supérieure de la thermocline, entre 50 m et 90 m. Comme pour le listao que nous avons marqué, l'auteur distingue d'une part des périodes de déplacement horizontaux importants et verticaux faibles, et d'autre part des périodes de mouvements limités dans le plan horizontal, notamment aux environs du DCP, avec une forte activité dans le plan vertical.

Les thons obèses marqués par le même auteur, se maintiennent généralement aux alentours de 250 m, à part de brèves excursions vers la surface.

D'autre part, les pêches à la senne réalisées autour de DCP montrent que les gros thonidés se maintiennent généralement à des profondeurs plus importantes que les petits individus. Aux Philippines, l'emploi de sennes de différentes profondeurs l'a prouvé (KIHARA, 1981). A Fidji, il apparaît dans les prises des senneurs sur DCP une proportion élevée de gros albacores (LF supérieure à 80 cm), alors que ces poissons sont absents des captures des ligneurs, qui pêchent en surface autour des dispositifs (PRESTON, 1982).

### 2.2.2. Discussion

#### 2.2.2.1. Profondeur des concentrations

Les marquages acoustiques d'albacores effectués à Hawaii semblent indiquer que les DCP aient pour effet, en "stabilisant" les thonidés dans le plan horizontal, d'augmenter leur activité dans le plan vertical, et notamment leurs remontées en surface. Toutefois, les marquages acoustiques, les écho-prospections et l'écho-intégration concordent, et montrent que la profondeur à laquelle évoluent les poissons est en général élevée. Elle demeure la plupart du temps supérieure à 40 m dans la journée, et diminue très sensiblement de nuit.

D'autre part, la longueur des lignes utilisées par les potimarara pour pêcher les gros thonidés (80 à 150 m) suggère que ces individus échappent en partie à notre sondeur, dont la profondeur d'action "efficace" (fonction GVT incluse) est de 120 m. De plus, bien que les poissons que nous avons marqués aient évolué la plupart du temps au-dessus de l'isobathe des 120 m, il est arrivé qu'ils se maintiennent assez longtemps en dessous. C'est le cas notamment de l'albacore, entre 7h et 11h le 23 novembre, et du listao, entre 18h et 19h le 28 novembre. Il est donc probable qu'une partie des poissons de taille comparable à ceux que nous avons suivis (LF de 54 cm pour l'albacore et 57 cm pour le listao) échappe à l'écho-prospection, au moins à certaines périodes du nyctémère.

La profondeur efficace de 120 m du sondeur semble donc être un minimum pour l'étude des concentrations sur DCP.

#### 2.2.2.2. Répartition des tailles selon la profondeur

L'utilisation de sennes de différentes profondeurs aux Philippines, et la comparaison des prises réalisées selon des techniques différentes à Fidji et en Polynésie montrent que les gros thonidés évoluent généralement à des profondeurs plus élevées que les petits individus. Toutefois, cette répartition des tailles dans le plan vertical n'est pas propre aux concentrations sur DCP, ni aux thonidés "tropicaux" (BARD, 1981).

### 3 - APPROCHE DU DETERMINISME DE LA CONCENTRATION

#### 3.1. Perception du DCP par les thonidés

Le comportement d'un poisson vis-à-vis d'un dispositif est l'ensemble de ses réactions aux stimuli émis par le DCP. Dans ce paragraphe, nous considérerons les divers canaux sensoriels par lesquels les thonidés sont susceptibles de percevoir les DCP.

##### 3.1.1. Canal olfactif

Le développement des lobes olfactifs du cerveau des thonidés suggère qu'ils possèdent une bonne sensibilité olfactive (HAVARD - DUCLOS, 1972). Cette observation est confirmée par les expériences de HOLLAND (1983), sur l'albacore et la bonite à dos rayé (*Euthynnus yato*) en captivité et dans le milieu naturel. Des réactions significatives ont été obtenues lorsqu'on laissait diffuser des eaux de rinçage de diverses proies ou des extraits lyophilisés de ces solutions, à faible concentration. Dans certains cas le stimulus olfactif a provoqué le changement de coloration de l'albacore caractéristique de l'état de "frénésie alimentaire". De plus, les poissons marquaient une préférence pour certaines odeurs. A la suite de ces travaux, l'auteur émet l'hypothèse que les espèces étudiées sont probablement capables de détecter des bancs de proie "au flair", avant que ne s'établisse un lien visuel.



Il est donc possible que les thonidés repèrent le DCP par "l'odeur" qui y est associée, soit celle des petits pélagiques qui s'y trouvent, soit celle de la faune et flore fixées au dispositif.

### 3.1.2. Canal auditif

Les poissons sont munis d'organes sensoriels leur permettant de percevoir les deux composantes d'un son :

- l'onde de pression,
- le déplacement particulaire, qui n'est important qu'à proximité de la source sonore.

L'oreille interne des poissons est surtout sensible aux effets de pression. La ligne latérale ne semble capter que la deuxième composante, ce qui limite son efficacité comme récepteur sonore à la proximité de la source émettrice. Enfin, la vessie natatoire joue probablement un rôle dans l'amplification des ondes de pression. Son efficacité est sans doute très variable selon le type de connexion avec l'oreille interne.

Parmi les thonidés, le listao est dépourvu de vessie natatoire. Par contre, chez l'Albacore, le Germon et le Thon obèse, elle présente dans sa partie antérieure deux renflements qui pourraient favoriser la transmission des sons à l'oreille interne (IVERSEN, 1969).

Cet auteur (1967, 1969) obtient le conditionnement alimentaire de l'albacore et d'Euthynnus affinis en captivité grâce à des stimuli acoustiques, et montre ainsi la sensibilité du système auditif des deux espèces pour des sons de fréquences basses (150 à 1000 Hz environ).

TIMOFEEV (1965) et IVERSEN (1967) suggèrent que listaos et albacores utilisent le canal acoustique pour communiquer entre eux.

D'autre part, les thonidés, semblent capables de repérer les bancs de proies par le bruit de nage qu'ils génèrent et par les plongeurs

d'oiseaux, dont les composantes en fréquence inférieures à 1 KHz sont importantes (YORK, 1972).

Enfin, les thonidés entendent les bruits des bateaux, eux aussi riches en basses fréquences, et dans certains cas cela constitue un handicap pour la pêche (ERICKSON, 1979, BERCY et al., 1984).

Il est donc possible que le canal acoustique joue un rôle dans la perception du DCP par les thonidés. D'une part, ils peuvent entendre les bancs de proies ou de congénères qui se trouveraient déjà sous le dispositif, d'autre part ils perçoivent sans doute directement les bruits émis par le dispositif lui-même, et en particulier :

- le bruit du clapot contre le flotteur ; celui-ci, riche en basses fréquences, pourrait attirer certaines espèces de pélagiques (KLIMA et WICKHAM, 1971),

- les vibrations de la ligne de mouillage qui génèrent aussi des basses fréquences et sont peut-être à l'origine de leur attaque par les requins (PRINDLE et WALDEN, 1976, cité par DE SAN, 1982).

### 3.1.3. Canal visuel

Les travaux de NAKARUMA sur le listao et *Euthynnus affinis* (1968) puis sur l'albacore (1969), montrent que ces espèces ont un système visuel très efficace, qui joue probablement un rôle important dans la capture des proies. Ce canal sensoriel est certainement utilisé pour localiser le flotteur et sa ligne de mouillage, et les autres poissons qui s'y trouvent.

### 3.1.4. Conclusion

Les thonidés possèdent des organes sensoriels performants. Il est probable que plusieurs canaux sensitifs sont utilisés dans leur relation avec le DCP.

D'autre part, ces poissons, adaptés au vide apparent du milieu pélagique, ont certainement une perception de leur environnement dont les mécanismes nous échappent en partie.

Plus denses que l'eau, les thonidés doivent nager en permanence pour ne pas couler, et il est probable que certains organes sensoriels leur permettent de s'orienter de nuit. La ligne latérale leur sert peut-être à se situer au sein d'un banc et à percevoir la proximité d'obstacles par leur mouvement relatif.

Il semblerait de plus que les thonidés soient capables de s'orienter grâce à un organe sensible au champ magnétique (WALKER, 1984, cité par CAYRE, 1985), qui serait très utile lors des migrations.

### 3.2. Les hypothèses du déterminisme de la concentration

Nous analyserons les principales hypothèses du déterminisme de la relation poisson-DCP à la lumière de l'expérience polynésienne et des observations effectuées en d'autres lieux.

#### 3.2.1. Hypothèse de la relation trophique

Selon de nombreux auteurs (IWASA, 1981, MARCILLE et BOUR, 1981, SUND et al., 1981, BOY et SMITH, 1984, GRANDPERRIN et CILLAUREN, 1984), la "colonisation" d'un DCP se ferait en trois étapes :

- 1 - sur le flotteur et les appendices se fixent une faune et flore sessiles,
- 2 - de petits poissons sont attirés par ces organismes,
- 3 - les prédateurs, dont les thonidés, sont à leur tour attirés par ces proies.

Cette "théorie de la reconstitution de la chaîne trophique" implique la nécessité d'un "mûrissement" du dispositif.

Or nous avons vu qu'à Tahiti, des thonidés étaient parfois pêchés près des DCP quelques jours après la mise à l'eau. Certains auteurs rapportent des cas analogues, et des petits pélagiques ont parfois été observés un jour après le mouillage de dispositifs (Tab. 19). Ces délais courts supposent que l'étape 1 du processus théorique n'est pas nécessaire. Cet avis est partagé par WHICKAM et RUSSEL (1974), IWASA (1981) et KIHARA (1981).

Cela n'exclut pas, évidemment, que les thonidés soient attirés au DCP par les petits poissons proies qui s'y trouvent (étapes 2 à 3 du processus). Souvent, des petits pélagiques sont observés avant les thonidés (Tab. 20).

Toutefois, la présence de proies autour du DCP n'est probablement pas suffisante pour expliquer à elle seule le phénomène de concentrations. En effet :

- Bien que les thonidés soient parfois observés en train de s'alimenter autour du dispositif, ce n'est pas le cas général. En particulier, les marées réalisées sur appât à proximité des dispositifs ne représentent que 3,5 p. 100 des marées sur DCP déclarées par les pêcheurs des bonitiers, entre janvier 1982 et juin 1986.

- Nous avons vu que la composition, en espèce et en taille, des captures sur DCP et sur banc d'appât sont différentes.

- Enfin, comme le remarque DE SAN (1982), il est peu probable que les petits poissons attirés par un dispositif puissent suffire aux besoins métaboliques élevés des concentrations importantes de thonidés qui s'y trouvent parfois. Les phases d'éloignement vis-à-vis du DCP pourraient servir aux thonidés à l'exploration de la zone environnante, pour rechercher de la nourriture qu'ils ne trouvent pas en quantité suffisante près du point de concentration. Cette hypothèse est notamment avancée par YUEN (1970) pour expliquer les excursions de listaos marqués à proximité d'un haut fond.

### 3.2.2. Hypothèse du "point de repère"

Le flotteur et la ligne de mouillage d'un DCP, en marquant une discontinuité dans le "vide océanique", constitueraient un point de repère facilitant l'orientation des thonidés.

Cette hypothèse est moins courante que la précédente. Elle est retenue par HOLLAND (com. pers.) après la dizaine de poursuites acoustiques de thonidés qu'il a menée à Hawaii, à partir de DCP ou de la côte.

PETERS (1982) y est favorable lui aussi. Il suggère que le système d'orientation magnétique des thonidés leur servirait lors des grands déplacements migratoires, mais serait inefficace pour les distances limitées. Les poissons devraient alors utiliser, pour s'orienter, des lieux de références tels que côtes, hauts-fonds, DCP.

Les principaux arguments de l'hypothèse selon laquelle un dispositif servirait de point de repère sont les suivants :

- les DCP situés au large apparaissent souvent plus efficaces (III, 4.2.). Isolés, ils constituent la seule discontinuité dans la zone océanique environnante.

- les marquages acoustiques ont mis en évidence des similitudes entre le comportement des thonidés vis-à-vis des dispositifs et vis-à-vis des guyots. Un DCP agirait comme un pic sous-marin artificiel. La ligne de mouillage aurait alors un rôle important dans le phénomène de concentration.

Ceci pourrait expliquer les différences constatées dans la composition, en espèces et en taille, des captures réalisées sur épaves, dépourvues de ligne de mouillage, et sur DCP. Ces différences suggèrent en effet que le déterminisme des concentrations sur dispositif et sur OD sont différents. En particulier, nous avons vu (III, 1.1.2.) que les gros individus (de longueur à la fourche supérieure ou égale à 70 cm) sont relativement fréquents dans les captures sur DCP et pratiquement absents des prises

sur DD. Ces poissons pourraient être attirés et concentrés plus par la ligne de mouillage que par le flotteur.

D'autre part, le rôle important de la ligne d'ancrage pourrait expliquer que, malgré les nombreux types de flotteur essayés de part le monde, l'influence de ses caractéristiques sur l'efficacité du dispositif ne soit jamais apparue de manière significative.

Enfin, les concentrations se trouvent souvent à des profondeurs où les poissons perçoivent sans doute mieux la ligne de mouillage que le flotteur.

### 3.2.3. Phénomène de concentration et comportement grégaire

On ne peut aborder le comportement des thonidés sans évoquer son caractère grégaire. Ces poissons forment des bancs, au sens de regroupements résultant d'"un comportement social d'attraction mutuelle" (CAYRE, 1985).

Il est donc possible que la présence de quelques individus à proximité d'un DCP favorise ou même déclenche le phénomène de concentration.

IWASA (1981) décrit des expériences de pêche à la senne sur DCP aux Iles Salomon, et constate que, lorsque le dispositif n'est pas sorti de l'eau au cours d'une opération de pêche, l'apparition d'une nouvelle concentration est beaucoup plus rapide, comme si les quelques individus non pêchés qui restent sous le dispositif formaient le "noyau" autour duquel se reconstitue un groupement.

Enfin, les points de concentration, DCP ou autres, jouent peut-être un rôle dans l'établissement et les échanges d'individus au sein des bancs. Les analyses de marquages "classiques" montrent en effet que les bancs de thonidés n'ont pas d'intégrité à long terme (CAYRE, op. cit.). Il y a donc très probablement des rencontres de mattes et des échanges d'individus au sein de celles-ci, qui pourraient favoriser le brassage

génétique. Les points de concentrations, naturels ou artificiels (DCP), pourraient ainsi être des lieux privilégiés de rencontre et de mélange.

#### 3.2.4. Conclusion

Les hypothèses présentées ne s'excluent pas. Toutefois, il semble que le lien trophique ne puisse expliquer à lui seul le phénomène de concentration.

Il est probable néanmoins que la présence de proies autour d'un dispositif favorise son "adoption" comme point de concentration.

Le phénomène de concentration autour de tels lieux, DCP ou autres, a probablement des causes multiples, variables dans le temps, dans l'espace, et au cours de la vie du poisson.

#### 4 - CONCLUSION : COMPORTEMENT DES POISSONS ET PERSPECTIVES SUR LA PECHE

Un but important de l'étude du comportement des concentrations sur DCP est de proposer des stratégies de pêche plus efficaces, basées sur l'utilisation des dispositifs. Nos premiers résultats posent plus de questions qu'ils n'apportent de réponses, ce qui souligne l'intérêt de poursuivre et affiner nos investigations. Certains points ressortent néanmoins.

##### 4.1. Périodes de pêche sur le rythme nycthéral

Nous n'avons pu dégager de comportement "standard" des thonidés vis-à-vis du DCP sur le rythme nycthéral. Celui-ci n'est probablement pas régulier dans le temps. Toutefois, la journée n'apparaît pas être la période du nycthéral la plus favorable à la pêche près des dispositifs, surtout pour des bateaux qui, comme les bonitiers, ne sont susceptibles de capturer les poissons que lorsqu'ils se trouvent dans la couche superficielle. L'écho-intégration sur un nycthéral, qui a montré que, vers 4h du matin, la concentration était particulièrement regroupée autour du

dispositif, sa profondeur moyenne était la plus faible constatée, et la biomasse était importante par rapport à celle de jour, et les marquages acoustiques, en mettant en évidence un retour des poissons à la fin de la nuit, suggèrent que les bonitiers amélioreraient leurs chances de capture en se rendant au DCP avant le lever du soleil.

Il est nécessaire cependant de répéter nos expériences pour conclure sur ce point.

#### 4.2. Profondeur des concentrations

Les écho-prospections font apparaître indubitablement que les DCP concentrent effectivement les poissons dans le plan horizontal. Toutefois, la profondeur des concentrations demeure importante, généralement supérieure à 40 m de jour, ce qui limite très probablement l'efficacité des DCP pour les bonitiers, lesquels ne pêchent que dans la couche superficielle.

Ceci est à rapprocher des observations de MATSUMOTO et al. (1981) à propos des captures réalisées sur DCP par les canneurs appâteurs et les ligneurs, à Hawaii : les premiers constatent une augmentation de leurs rendements beaucoup plus élevée que les seconds. Or la profondeur d'action de la canne avec appât est plus importante que celle des lignes traînantes, qui ne capturent que les poissons de surface.

L'augmentation des rendements sur DCP en Polynésie passe donc en grande partie par une adaptation ou un changement de la méthode de pêche, dans le but d'atteindre les concentrations profondes. Les "appeaux acoustiques", tels que ceux que fabriquent et utilisent empiriquement certains pêcheurs des canneurs-appâteurs du Golfe de Guinée (constitués de bouteilles traînées derrière le bateau, et appelés "teasers", CAYRE, com. pers.) mériteraient d'être essayés. L'utilisation de techniques à plus grande profondeur d'action que la canne sans appât permettrait certainement une meilleure exploitation des concentrations des DCP. Les quelques essais de pêche à l'appât vivant effectués autour des dispositifs de Tahiti ont été concluants (MOARII et LEPROUX, com. pers.). Toutefois, les rendements



de cette technique se sont avérés assez décevants à Rangiroa (Tab. 17), bien que l'écho-sondage ait révélé une concentration importante sous le dispositif exploité (IV, 1.1.1.2.).

La pêche à la senne est une autre voie envisageable pour la capture des poissons concentrés par les DCP en Polynésie. L'écho-intégration devrait déboucher sur l'évaluation des tonnages présents sous les dispositifs, et permette de juger de l'intérêt d'éventuels essais. Par ailleurs, ceci demanderait une modification des dispositifs actuels : il faut en effet pouvoir désolidariser facilement flotteur et ligne de mouillage avant le coup de senne. D'autre part, les essais devraient s'inspirer de la méthode utilisée aux Philippines et à Fidji, où le pouvoir attractif des DCP est renforcé par de fortes lampes, laissées allumées à proximité du flotteur toute la nuit précédant la pêche (MURDY, 1980, MARCILLE et BOUR, 1981, KIHARA, 1981, PRESTON, 1982). Rappelons que les quelques essais de pêche à la senne réalisés en Polynésie se sont avérés peu concluants (I, 2.4.). Cependant, ils ont été effectués sur des bancs non associés, et les DCP constituent maintenant un élément nouveau. Il faut noter ici le cas de Fidji, où les senneurs opèrent exclusivement autour des dispositifs, sans lesquels la technique est inefficace (PRESTON, op. cit.).

## CONCLUSIONS GENERALES

L'intérêt porté par les biologistes de pêches aux Dispositifs de Concentration de Poissons est en partie à l'origine de leur essor remarquable dans l'Indo-Pacifique. Néanmoins, en regard au grand nombre d'installations réalisées à ce jour, peu de travaux ont été consacrés à l'étude du phénomène de concentration, ni même au suivi des pêches sur DCP. La présente étude expose le programme polynésien et apporte quelques éléments nouveaux. En particulier, une méthode originale d'écho-intégration a été mise au point, et les premiers résultats, présentés ici, montrent que cette technique est très susceptible de faire progresser les connaissances relatives aux DCP.

D'autre part, quelques éléments de réponse sont apportés à la question : peut-on mieux faire profiter la pêche des Dispositifs de Concentration de Poissons ? Notons en particulier que :

- la richesse en poissons de la zone d'implantation d'un DCP est apparue être un facteur essentiel de son efficacité. Le choix de l'emplacement est donc important, et l'avis des personnes, pêcheurs et scientifiques, susceptibles de connaître les zones favorables, naturellement plus riches en thonidés, doit être pris en compte. Aux Iles-du-Vent, il semble que les sites de Maïao et Tetiaroa soient relativement propices, et le maintien de DCP à proximité de ces îles est certainement utile aux bonitiers. L'éloignement à la côte semble être également un facteur favorisant l'efficacité d'un dispositif. Toutefois, le trajet, donc la consommation en carburant, est alors plus important. Enfin, l'ancrage de radeaux dans la zone des Marquises, la plus riche en thonidés de la ZEE polynésienne, serait certainement un atout, dans le cadre d'un développement de la pêche thonière dans cet archipel.

- La poursuite de nos travaux devraient permettre de discerner les périodes du nyctémère les plus favorables à la pêche sur DCP. Actuellement, il semble que la journée soit peu propice pour les bonitiers, qui amélioreraient peut-être leurs rendements en se rendant aux dispositifs avant le lever du jour.

- La profondeur élevée à laquelle se maintiennent les poissons autour du DCP, principalement de jour, apparaît comme un frein important à l'exploitation des concentrations par les bonitiers. D'autres techniques seraient probablement plus adaptées à la pêche sur DCP, et en particulier :

- . la pêche à l'appât vivant. Nous avons vu toutefois que son développement en Polynésie se heurte actuellement à l'absence de ressources régulières en petits poissons proies.
- . la pêche à la senne. L'écho-intégration, en débouchant sur l'estimation du tonnage des concentrations, devrait permettre d'évaluer l'intérêt d'éventuels essais.

Bien que cela déborde du cadre de cette étude, il faut noter que l'utilisation de senne ou d'appât vivant ne peut-être le fait des thoniers polynésiens actuels. Ces techniques doivent être mises en oeuvre par des unités spécialisées. La présence de tels bateaux entraînerait probablement des modifications importantes de l'organisation actuelle de la pêcherie du territoire, et pourrait s'avérer, à court terme, néfaste pour les bonitiers. Actuellement, ceux-ci jouissent en effet d'une sorte de monopole de la pêche thonière en Polynésie.

Une autre question abordée par cette étude est celle du déterminisme de la concentration. La thèse de la reconstitution de la chaîne alimentaire, souvent avancée dans la bibliographie, ne peut-être retenue dans le cas de la relation thonidés-DCP. Il ne semble pas que le lien trophique puisse expliquer à lui seul le phénomène. Enfin, malgré le faible nombre d'observations, on remarque la similitude du comportement des thonidés vis-à-vis des DCP et des lieux de concentration "naturels", qui pourraient être des points de repère servant aux thonidés à s'orienter dans le milieu pélagique, et jouer un rôle dans la formation des bancs. Dans l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible toutefois de dépasser le stade de l'hypothèse. En effet, le phénomène de concentration autour des DCP est étroitement lié au comportement grégaire des thonidés, dont les causes et les conséquences ne sont encore que très partiellement

étudiées. Cette caractéristique éthologique pose d'ailleurs des problèmes importants aux dynamiciens, pour lesquels des recherches sur ce thème apparaissent indispensables (CAYRE, 1985).

Enfin, le travail présenté ici devrait permettre d'orienter la conception de DCP "instrumentés". Notons en particulier les points suivants :

- La fixation d'un sondeur sur le dispositif lui-même n'apportera qu'une information très partielle sur les concentrations. Seuls seront perçus les poissons évoluant juste sous le flotteur. Or nous avons vu que, dans certains cas, le banc était très "décalé" par rapport au dispositif, et que, de manière générale, la concentration occupe un rayon de l'ordre de plusieurs centaines de mètres autour du DCP (IV, 2III). D'autre part, la profondeur "efficace" (fonction GVT incluse) du sondeur devra être au minimum celle de notre appareil, i.e. 120 m. Enfin, les réalisateurs d'un tel dispositif trouveront dans cette étude (IV, 11) des éléments leur permettant de choisir le rythme de travail du sondeur.

- Il serait intéressant de munir un dispositif d'un récepteur de signaux de marques émettrices à longue durée, portées par des thonidés. Un tel projet est à l'étude en Polynésie (CHABANNE, com. pers.). Un "timer" déclencherait un dispositif d'enregistrement à intervalle régulier. On peut envisager de plus l'utilisation simultanée de plusieurs marques distinctes par la fréquence de leur signal. Une telle expérience apporterait des renseignements intéressants sur le comportement des thonidés et en particulier sur le phénomène de homing.

- Enfin, un DCP constitue un site idéal pour la mise au point d' "appeaux acoustiques", et notamment pour tester leur aptitude à "faire monter" les bancs. Un dispositif muni d'un émetteur de bruits attractifs serait un outil précieux pour l'étude du comportement des thonidés, mais aussi pour la pêche.

D'ailleurs, une conclusion de ce travail, et non des moindres, est que les techniques acoustiques ouvrent de larges perspectives à l'étude du comportement des organismes aquatiques.

B I B L I O G R A P H I E

- ALONCLE (H.) et DELAPORTE (F.), 1975.- Campagne 1974 de "la Pelagia" aux Açores et premières observations sur le rendement des engins. **Sciences et Pêche**, 243, 10 p.
- ANONYME, 1979.- A statewide fish aggregating system. Pacific Islands Development Commission. Hawaii, 23 p.
- ANONYME, 1980.- Report on Fish Aggregating Devices workshop. N.M.F.S., Southwest Fisheries Center, Honolulu Laboratory, 9 p.
- ANONYME, 1981.- Note concernant l'état d'avancement du programme radeaux flottants (Système de concentration des thonidés). EVAAM, Polynésie Française, 7 p.
- ANONYME, 1982.- Design Study - Fish Aggregation Devices in the South Pacific. (project document). Commission du Pacifique Sud, 6 p.
- ANONYME, 1982.- Fish Aggregating Devices demonstration and Fisheries Development Program. Palau Community Action Agency, 26 p.
- ANONYME, 1982.- Folio of current FAD designs. **Commission du Pacifique Sud, quatorzième conférence technique régionale des pêches**, SPC/Fisheries 14/Information Paper 1, 10 p.
- ANONYME, 1982.- Hawaiian Fish Aggregating Buoys. Division of Aquatic Resources Department of Land and Natural Resources, State of Hawaii, 11 p.
- ANONYME, 1982.- Northern Marianas tuna aggregation project. **Commission du Pacifique Sud, quatorzième conférence technique régionale des pêches**, SPC/Fisheries 14/WP.29, 7 p.
- BAGNIS (R.), MAZELLIER (P.), BENNETT (J.) et ERWIN (C.), 1972.- Poissons de Polynésie. **Les Editions du Pacifique, Papeete**, 368 p.
- BARD (F.X.), 1981.- Le thon Germon (*Thunnus alalunga* Bonnaterre 1788) de l'Océan Atlantique. De la dynamique des populations à la stratégie démographique. **Thèse Doctorat d'Etat, Université Pierre et Marie Curie, Paris 6**, 333 p.
- BARD (F.X.), 1984.- Questionnaire, réflexionnaire sur les objets aggrégatifs flottants. Centre de Recherches Océanographiques, Abidjan, 16 p.
- BENNETT (J.), 1984.- Un DCP peu coûteux au large de l'île de Rotuma. **Lettre CPS d'information sur les pêches**, 30 : 5-6.

- BERCY (C.), BORDEAU (B.) et DEPOUTOT (C.), 1984.- Incidence du bruit des thoniers ligneurs et senneurs français sur leurs performances de pêche. **dans** : Silent Ship, Research Applications and operation, vol. 2, **SACANTCEN Conference proceedings**, 36 : 50-63.
- BERGSTROM (M.), 1983.- Review of experiences with and present knowledge about Fish Aggregating Devices. FAO, Bay of Bengale Program, 55 p.
- BERLINGHI (R.), 1983.- Comment s'orientent les poissons. **Océans**, 101 : 61-62.
- BLANCHET (G.), 1982.- Un aspect de la pêche artisanale en Polynésie Française : les grands filets à ature de Tahiti. **ORSTOM Tahiti, Sciences humaines, Notes et doc.** 6, 167 p.
- BOY (R.L.) et SMITH (B.R.), 1983.- Un modèle amélioré de ligne de mouillage de DCP proposé aux pays insulaires du Pacifique. **Commission du Pacifique Sud, quinzième conférence technique régionale des pêches**. SPC/Fisheries 15/WP.2, 76 p.
- BOY (R.L.) et SMITH (B.R.), 1984.- Design improvements to Fish Aggregation Device (FAD) mooring systems in general use in Pacific Island Countries. **Commission du Pacifique Sud, Handbook 24**, 76 p.
- BRYAN (P.G.), 1981.- Anchored fish Aggregation Devices. **Tropical Ocean-Atmosphere Newsletter**, October 1981 : 4-5.
- BURCZYNSKI (J.), 1982.- Introduction à l'utilisation des systèmes sonar dans l'estimation de la biomasse en poissons. **FAO, Doc. Tech. Pêches**, 191, (Rev. 1), 81 p.
- CAYRE (P.), 1984.- Biologie et comportement du listao. **La Pêche Maritime**, 1274 : 274-282.
- CAYRE (P.), 1985.- Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique du listao (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus 1758) de l'Océan Atlantique. **Thèse de Doctorat d'Etat. Université Pierre et Marie Curie, Paris 6**, 182 p.
- CAYRE (P.), CHABANNE (J.), MDARII (G.) et UGOLINI (B.), 1986.- Premières expériences de marquage acoustique de thonidés en Polynésie Française. **EVAAM Tahiti, Document Pêche**, 11, 45 p.
- CHABANNE (J.) et GALLET (F.), 1982.- La pêche bonitière en Polynésie Française en 1981. **ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.**, 17, 30 p.
- CHABANNE (J.), MAREC (L.) et ASINE (A.), 1982.- La pêche bonitière en Polynésie Française en 1980. **ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.**, 15, 30 p.

- CHABANNE (J.) et UGOLINI (B.), 1983.- La pêche bonitière en Polynésie Française en 1982. **ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.**, 19, 30 p.
- DE SAN (M.), 1982.- Fish Aggregating Devices or Payos. **Commission du Pacifique Sud, CPS, quatorzième conférence technique régionale des pêches**. SPC/Fisheries 14/WP.15, 17 p.
- DIZON (A.E.), BRILL (R.W.) et YUEN (H.S.H.), 1978.- Correlation between environment, physiology and activity and its effect on thermo-regulation in skipjack tuna, (*Katsuwonus pelamis*). **dans** : G.D. Sharp and A.E. Dizon (editors), The physiological ecology of tunas. **Academic Press**, 485 p.
- ERICKSON (G.J.), 1979.- Some frequencies of underwater noise produced by fishing boats affecting albacore catch. **J. Acoust. Soc. Am.**, 66 (1) : 296-299.
- FORBES (S.T.) et NAKKEN (O.), 1972.- Manuel des méthodes de prospection et d'évaluation des ressources halieutiques. 2ème partie : Emplois d'instruments acoustiques. **FAO, Man. Sci. Halieut.**, 5, 147 p.
- GRANDPERRIN (R.) et BROUARD (F.), 1984.- Dispositifs de concentration de poissons et pêche artisanale à la traîne au Vanuatu : étude préliminaire. Centre ORSTOM, Port-Vila, Vanuatu, 13 p.
- GRANDPERRIN (R.) et CILLAUREN (E.), 1984.- Quelques réflexions sur les DCP. Centre ORSTOM, Port-Vila, Vanuatu, 20 p.
- GREENBLATT (P.R.), 1979.- Associations of Tuna with flotsam in the Eastern Tropical Pacific. **Fish. Bul.**, 77 : 147-155.
- HAVARD-DUCLOS (F.), 1972.- Comportement des thons et techniques de pêche. Essai d'éthologie halieutique des Thunnidae. **Rapp. Scient. Techn. CNEXO**, 13, 13 p.
- HOLLAND (K.), 1983.- Le sens olfactif et le comportement alimentaire du thon. **Lettre CPS d'information sur les pêches**, 26 : 20-25.
- HOLLAND (K.), CHANG (R.) et FERGUSON (S.), 1985.- Progress report on tuna tracking. **SPC Fisheries Newsletter**, 32 : 19-23.
- HUNTER (J.R.) et MITCHELL (C.T.), 1968.- Field Experiments on the Attraction of Pelagic Fish to Floating Objects. **J. Cons. perm. int. Explor. Mer.**, 31 (3) : 427-434.
- IVERSEN (R.T.B.), 1967.- Response of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) to underwater sound. **dans** : Marine Bio-Acoustics, **Pergamon Press, Oxford**. 2 : 105-121.
- IVERSEN (R.T.B.), 1969.- Auditory thresholds of the scombrid fish *Euthynnus affinis*, with comment on the use of sound in tuna fishing. **FAO Fish. Rep.** 62 (3) : 849-859.



- IWASA (K.), 1981.- The effectiveness of artificial Fish Aggregating Devices (payos) on the high sea (a progress report). **Japan Marine Fishery Resource Research Center**, 21 : 33-39. Traduction anglaise **US Dep. of commerce, Honolulu, Hawaii**, 68, 13 p.
- JAMES (P.), 1982.- L'appât vivant dans les Tuamotu du Nord-Ouest (Polynésie Française). **ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.**, 14, 40 p.
- KIHARA (Y.), 1981.- Fishery based on the payo method in the Philippines. **Suisan Sekai**, 30, (12) : 78-84. Traduction anglaise **US Dep. of Commerce, Honolulu, Hawaii**, 76.
- KLIMA (E.F.) et WICKHAM (D.A.), 1971.- Attraction of coastal pelagic fishes with artificial structures. **Trans. Am. Fish. Soc.** 100 : 86-99.
- LAUREC (A.), 1977.- Analyse et estimation des puissances de pêche. **J. Cons. Int. Explor. Mer**, 37 (2) : 173-185.
- LEVENEZ (J.J.), 1982.- Note préliminaire sur l'opération sénégalaise de tracking de listao. **ICCAT, Col. Vol. of Sci. Pap.** ; XVII (2).
- MARCILLE (J.), 1979.- Nouvelles techniques pour développer la pêche thonière à partir des Territoires Français du Pacifique Sud. **La Pêche Maritime**, 1219 : 590-594.
- MARCILLE (J.), ASINE (A.), MAREC (L.) et MARITERANGI (P.), 1979.- La pêche bonitière à Tahiti. **ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.**, 2, 38 p.
- MARCILLE (J.) et BOUR (W.), 1981.- La pêche des thons à la senne et à la canne dans l'Océan Pacifique tropical. **Trav. et Doc. de l'ORSTOM**, 134, 259 p.
- MATSUMOTO (W.M.), KASAMA (T.K.) et AASTED (D.C.), 1981.- Anchored Fish Aggregating Devices in Hawaiian waters. **Mar. Fish. Rev.**, 43 (9) : 1-13.
- MATTHEWS (J.) et BUTCHER (T.), 1983.- FAD research in New South Wales. **Australian Fisheries**, June 1983 : 49-51.
- MURDY (E.D.), 1980.- The commercial harvesting of tuna attracting payos : a possible boon for small scale fishermen. **ICCARM Newsletter**, 3 (1) : 10-12.
- NAKAMURA (E.L.), 1968.- Visual acuity of two tunas, *Katsuwonus pelamis* and *Euthynnus affinis*. **Copeia**, 1 : 41-49.
- NAKAMURA (E.L.), 1969.- Visual acuity of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*. **FAO Fish. Rep.**, 62 (3) : 463-468.
- PETERS (C.), 1982.- Maldives utilisation of anchored surface floating rafts. **FAO Report for the projects TCP/MDV/0001 and TCP/MDV/0105**, 28 p.

- PETERS (C.), 1983.- Trials of Fish Aggregating Devices in Sri-Lanka. **FAO, Bay of Bengale Program**, 10 p.
- PETIT (M.) et KULBICKI (M.), 1983.- Radiométrie aérienne et prospection thonière dans la zone économique exclusive de Polynésie Française. **ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.**, 20, 50 p.
- PRESTON (G.), 1982.- The Fijian experience in the utilisation of Fish Aggregating Devices. **Commission du Pacifique Sud, quatorzième conférence technique régionale des pêches**, SPC/Fisheries 14/WP 25, 61 p.
- ROUGERIE (F.) et CHABANNE (J.), 1983.- Relationship between tuna and salinity in Tahitian coastal waters. **Tropical Ocean Atmosphere Newsletter**, 7 : 12-13.
- SALOMONS (R.), 1981.- Fish Aggregation Devices Central and Western Pacific Ocean. **Report from Living Marine Resources, San Diego**, 35 p.
- SHOMURA (R.S.) et MATSUMOTO (W.M.), 1982.- Structured flotsam and Fish Aggregating Devices. **NOAA-TM-NMFS-SWFC**, 22, 9 p.
- SUND (P.N.), BLACKBURN (M.) et WILLIAMS (F.), 1981.- Tunas and their environment in the Pacific Ocean : a review. **Oceanogr. Mar. Ann. Rev.**, 19 : 443-512.
- TIMOFEEV (G.F.), 1965.- Study of sounds produced by sardine and tuna. **Ryb. Khoz.**, 41 (7) : 25-27. Traduction anglaise. **Bureau of Commercial Fisheries Biological Laboratory, Honolulu**, 1966, 5 p.
- UGOLINI (B.) et LEPROUX (F.), 1983.- Les Dispositifs de Concentration de Poissons en Polynésie Française. Bilan. **EVAAM Tahiti**, 10 p.
- UGOLINI (B.) et ROBERT (R.), 1982.- Dispositifs de Concentration de Poissons en Polynésie Française. **La Pêche Maritime**, 1256 : 631-633.
- VILLIERS (L.) et MEYER (J.), 1983.- Pêche de prospection à la traîne de surface dans les zones marines polynésiennes. (1974-1980). **ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.**, 21, 43 p.
- WICKHAM (D.A.) et RUSSEL (G.M.), 1974.- An evaluation of mid-water artificial structures for attracting coastal pelagic fish. **Fishery Bulletin**, 72 (1) : 181-191.
- YORK (A.G.), 1972.- Acoustic detection and attraction of tuna in New Zealand waters. **FAO Fish. Rep.**, 72 (1) : 1-7.
- YUEN (H.S.H.), 1970.- Behavior of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*), as determined by tracking with ultrasonic devices. **J. Fish. Res. Bd. Can.** 27 : 2071-2079.

## PUBLICATIONS DANS LA SERIE

"Notes et Documents d'Océanographie"  
du Centre ORSTOM de Tahiti

---

### Numéro

- 24 - Ouvrage collectif, 1985.- Contribution à l'étude de l'atoll de Tikehau. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 24 : 138 p.
- 25 - BLANCHET (G.), CAILLAUD (L.) et PAOAAFAITE (J.), 1985.- Un aspect de la pêche artisanale en Polynésie Française "les pièges à poissons de Tikehau". ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 25 : 116 p.
- 26 - ROUGERIE (F.), VIENNEY (J.P.) et MAREC (L.), 1985.- Les eaux côtières Nord de Tahiti et leur contexte hydroclimatique. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 26 : 26 p.
- 27 - ROUGERIE (F.), MAREC (L.) et WAUTHY (B.), 1985.- Caractéristiques hydroclimatiques de la zone marine polynésienne en 1982 et 1983. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 27 : 112 p.
- 28 - Ouvrage collectif, 1986.- Contribution à l'étude de l'atoll de Tikehau II. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 28 : 181 p.
- 29 - LABOUTE (P.) et RICHER de FORGES (B.), 1986.- Le volcan sous-marin Mac Donald. Nouvelles observations biologiques et géomorphologiques. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 29 : 39 p.
- 30 - Ouvrage collectif, 1986.- Contribution à l'étude de l'atoll de Tikehau III. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 30 : 71 p.
- 31 - INTES (A.), LABOUTE (P.) et CEROLI (M.), 1986.- Le stock naturel de nacre (*Pinctada margaritifera* L.) dans l'atoll de Scilly (Archipel de la Société, Polynésie Française). ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 31 : 39 p.
- 32 - CHABANNE (J.) et UGOLINI (B.), 1986.- La pêche bonitière en 1983, 1984 et 1985. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 32 : 42 p.
- 33 - DEPOUTOT (C.), 1987.- Contribution à l'étude des Dispositifs de Concentration de Poissons à partir de l'expérience polynésienne. ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr., 33, 170 p.

Centre ORSTOM de Tahiti  
BP 529, Papeete

---

© Copyright 1987