

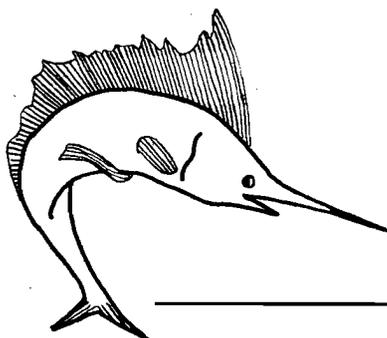
OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

20, rue Monsieur

PARIS 7^e

LA PÊCHE DU THON A LA LONGUE-LIGNE

Ses possibilités dans les eaux
voisines de la
Nouvelle-Calédonie



INSTITUT FRANÇAIS D'OCÉANIE - CENTRE D'OCÉANOGRAPHIE
NOUMÉA, NOUVELLE-CALÉDONIE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

INSTITUT FRANCAIS D'OCEANIE

CENTRE D'OCEANOGRAPHIE

LA PECHE DU THON A LA LONGUE-LIGNE

Ses possibilités dans les eaux
voisines de la
Nouvelle Calédonie

par

Michel ANGOT
Océanographe biologiste

et

René CRIOU
Commandant de l'"ORSOM III"
Ancien Directeur d'Ecole de Pêche

Nouméa, Septembre 1959



Photo 1 : La mise à l'eau de la longue-ligne. Au premier plan, les "baskets" dans leurs "enveloppes" ; à l'arrière-plan celui dont la mise à l'eau est en cours.



Photo 2 : La remontée de la longue-ligne. Remarquer, en bas et à gauche de la photo, les "épinglettes" de la ligne principale qui sont accrochées dans leur ordre respectif sur un côté de l'"enveloppe".

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
I - <u>APERCU HISTORIQUE SUR LE DEVELOPPEMENT DE LA PECHE A LA LONGUE-LIGNE.</u>	3
II - <u>LA PECHE COMMERCIALE A LA LONGUE-LIGNE PAR LES PECHEURS DU JAPON.</u>	5
III - <u>LA PECHE COMMERCIALE A LA LONGUE-LIGNE PAR LES PECHEURS D'HAWAII.</u>	8
IV - <u>LA PECHE EXPERIMENTALE A LA LONGUE-LIGNE PAR LE PERSONNEL DE LA P.O.F.I.</u>	11
V - <u>LA PECHE EXPERIMENTALE A LA LONGUE-LIGNE PAR LE PERSONNEL DE L'I.F.O.</u>	14
A - LES INSTALLATIONS DE PECHE DE L'"ORSOM III"	15
1) la plateforme de mise à l'eau	15
2) le treuil de pêche	15
3) la table de travail	15
4) le rouleau de plat-bord	16
B - LA LONGUE-LIGNE	16
1) schéma général	16
2) la ligne principale	17
3) les avançons	17
4) les hameçons	18
5) les flotteurs, bambous et pavillons	18
6) les orins	19
7) les bouées lumineuses	19
8) le stockage des "baskets"	20
9) la préservation du matériel	20
C - LA MANOEUVRE DE LA LONGUE LIGNE	20
1) la mise à l'eau	21
2) la remontée	22
3) les incidents pouvant survenir lors de la remontée ...	23
VI - <u>RESULTATS GENERAUX DES PECHEES EXPERIMENTALES DE L'"ORSOM III".</u>	25
A - APPAT	26
B - CAPTURES	26
C - CONCLUSION	27
VII - <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	28

Le Thon se capture mondialement suivant cinq méthodes de pêche à rendement commercial définies par : la madrague, la senne tournante, la longue-ligne (1) et l'appât vivant.

Seules les trois dernières méthodes permettent la livraison sur le marché du Thon de tonnages industriels. La pêche à la longue-ligne est la deuxième en importance dans les conditions présentes. Cependant l'utilisation de plus en plus généralisée de ce procédé de capture et le fait que des zones riches en Thons mais de découverte récente ne peuvent être exploitées que par cette technique, tendent à rendre celle-ci de plus en plus prédominante.

Cette remarque est à l'origine du texte suivant dans lequel on a tenté de donner un aperçu de l'évolution de cette technique de pêche. Après quelques renseignements rapides sur l'historique du développement de la pêche à la longue-ligne, le lecteur trouvera des indications sur :

- 1°/ la technique japonaise telle qu'utilisée actuellement sur les bateaux de pêche commerciale,
- 2°/ la technique mise au point par les pêcheurs américains d'origine japonaise travaillant à partir des ports de pêche d'Hawaii,
- 3°/ la technique mise en pratique à bord des navires du "Fish and Wildlife Service" des Etats Unis, centre d'Hawaii, organisme scientifique de ce territoire, anciennement appelé "Pacific Oceanic Fishery Investigations", ou P.O.F.I.,
- 4°/ la technique qui est utilisée à bord du navire de recherche "ORSOM III" par le personnel du laboratoire d'Océanographie de l'Institut Français d'Océanie. Ce chapitre sera largement développé en fournissant toutes les données pratiques sur les installations de pêche de l'"ORSOM III" et sur le montage de l'engin et sa manoeuvre,
- 5°/ les résultats généraux obtenus par l'Institut Français d'Océanie à la suite des premières pêches expérimentales du Thon à la longue-ligne dans les eaux de Nouvelle-Calédonie.

x

x

x

(1) Ce nom est la traduction littérale du terme anglais "long line". On continuera à l'utiliser ici comme il en est généralement dans les publications françaises quoiqu'une traduction beaucoup plus exacte et précise serait "palangre flottante".

I - APERCU HISTORIQUE SUR LE DEVELOPPEMENT DE LA PECHE A LA LONGUE-LIGNE

La longue-ligne est une palangre soutenant des avançons munis d'hameçons amorcés avec de l'appât mort et immergés à une certaine profondeur. Celle-ci est déterminée par la longueur des orins se terminant par des flotteurs qui assurent aussi le repérage de l'engin en surface.

Les premières mentions d'un tel engin existent dans les chroniques de la région de Boso (actuelle préfecture de Chiba), au Japon, datant de plus de 200 ans. Il faut cependant attendre 1850 pour qu'on puisse suivre l'évolution de son développement. Les bateaux japonais pêchant à la longue-ligne ne faisaient alors que quelques mètres de long et employaient à peu près 75 hameçons. Les progrès de la construction navale firent bientôt accroître la taille des navires et les pêcheurs s'aventurèrent de plus en plus loin des côtes; de 25 milles au maximum en 1868, ils dépassèrent 60 milles en 1907 bien qu'utilisant seulement des bateaux à voiles et rames. De nombreuses embarcations se perdirent corps et biens lors de ces trop lointaines randonnées au point que la longue-ligne était alors appelée, dans le district de Tomisaki, d'un nom se traduisant littéralement par "ligne à veuve" tant le nombre des veuves précédemment mariées à des pêcheurs s'accroissait rapidement.

En 1907, la flotte de pêche du Japon s'est presque d'un seul coup mécanisée. Les moteurs remplacèrent les voiles et, d'un tonnage moyen de 20 tonnes avec un moteur de 20 HP, les bateaux atteignirent rapidement 200 tonnes avec une puissance mécanique de 400 HP.

Par ailleurs, c'est en 1911 que le treuil mécanique encore utilisé actuellement fit son apparition sur les navires japonais de pêche à la longue-ligne. D'abord importé d'Angleterre, il fut rapidement adopté si bien que les bateaux purent pêcher avec près de 2.500 hameçons sur la même ligne-mère.

Si le treuil accrut le rendement, la propulsion mécanique ne tarda pas à permettre aux Japonais l'extension de leurs zones de pêche. Avant la dernière guerre la flotte restait en deça de 2.000 milles des rivages du Japon; à l'heure actuelle on peut dire que toutes les mers chaudes du globe sont fréquentées par des bateaux japonais de pêche à la longue-ligne. L'Océan Indien jusqu'à l'Afrique et l'Océan Pacifique jusqu'à l'Amérique furent les premiers à être exploités; l'Océan Atlantique a commencé à l'être depuis 1954, en particulier les eaux du Golfe de Guinée.

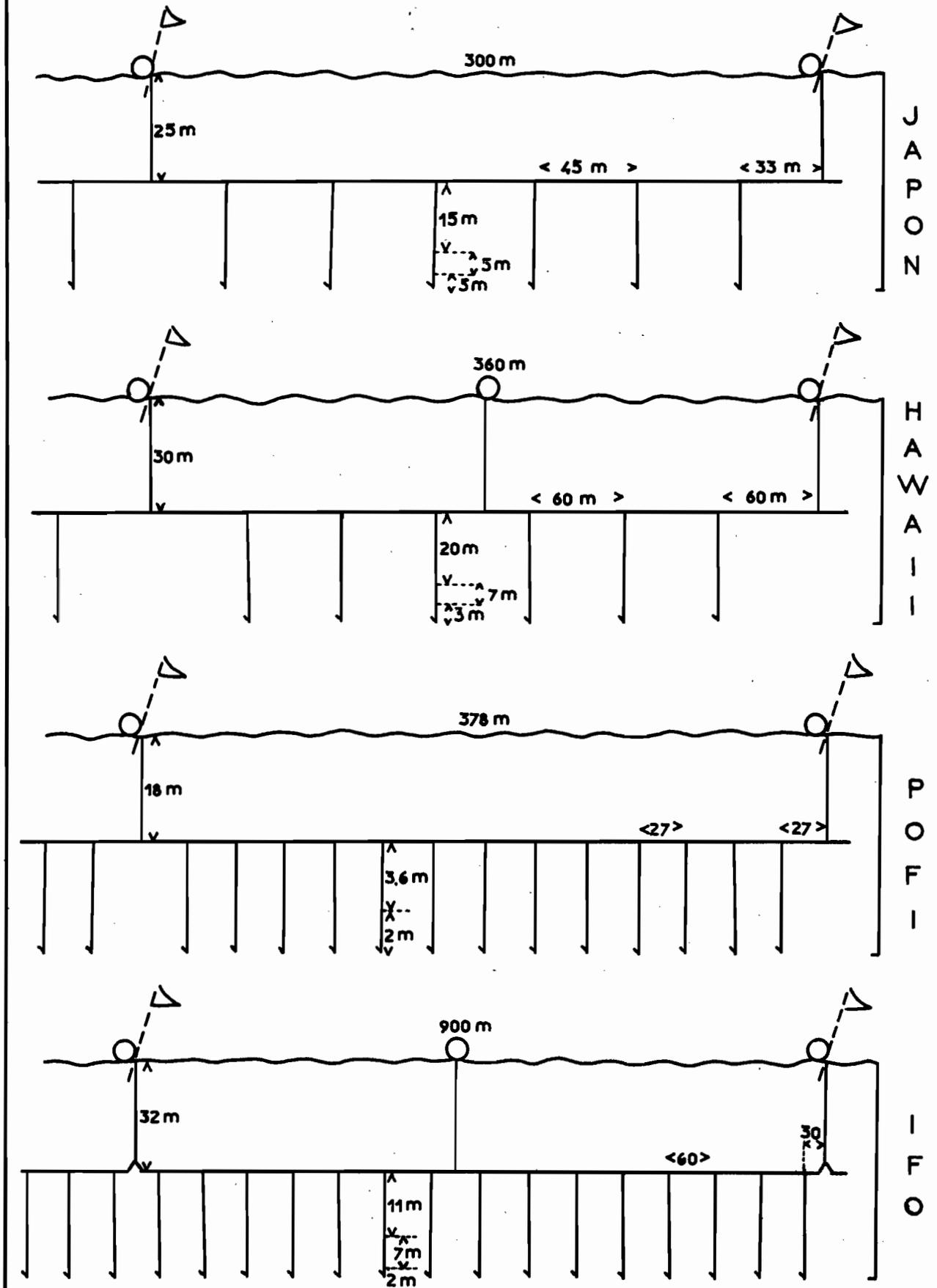
x

x

x

II - LA PECHE COMMERCIALE A LA LONGUE-LIGNE PAR LES PECHEURS DU JAPON

PLANCHE 1



La longue-ligne est construite autour d'une ligne principale à partir de laquelle se détachent vers le bas les avançons conduisant aux hameçons et vers le haut les orins conduisant aux flotteurs et aux pavillons. L'engin est maintenant fabriqué en coton quoiqu'auparavant le chanvre ait été employé; il est divisé en un certain nombre d'unités toutes identiques appelées "baskets" en langue anglaise, soit "paniers" en français. Ce terme est une réminiscence du temps où chaque unité était entreposée à bord du bateau dans un panier; maintenant les spires de ligne sont simplement maintenues par des liens faits de bouts de ligne usagée. Nous continuerons ici à employer le terme de "basket" qui est très généralement compris et utilisé par tous.

Un "basket" comprend environ 300 mètres de ligne principale (Pl. 1, Japon). A celle-ci est fixée un orin dont la longueur varie selon le poisson recherché et la localisation de la zone de pêche; le plus souvent, il fait 25 m de long. Les avançons sont formés de trois parties distinctes qui sont, de haut en bas : une ligne de coton longue en moyenne de 15 m, un "sekiyana" et un câble d'acier (9 torons 27 fils ou 7 torons 25 fils) de 3 à 5 m chacun. Le "sekiyana" était d'abord formé d'une âne de chanvre autour de laquelle s'enroulait des fils de coton fin; le chanvre est maintenant remplacé par un câble d'acier de 9 torons 28 fils. L'hameçon se trouve à l'extrémité du câble d'acier qui prolonge le "sekiyana" vers le bas.

Les flotteurs sont des boules de verre de 30 cm de diamètre enveloppées dans un sac de gros filet. Elles sont fixées à l'extrémité supérieure des orins et reliées à un bambou d'environ 4 m de long qui se termine par un pavillon de coton ou un bouquet de fibres de palmier. Pour le repérage de nuit, des bouées lumineuses sont utilisées : les lampes à carbure d'autrefois ont été détrônées par des lampes électriques fonctionnant sur batteries.

Le nombre d'hameçons solidaires de chaque "basket" varie selon la zone de pêche, le poisson qu'on désire capturer et l'opinion de chaque patron de pêche. Généralement on en compte près de 10 lorsque le "Thon blanc" est le poisson recherché et seulement 5 à 6 dans le cas où l'on s'attaque surtout aux "Thons à nageoires jaunes". La longueur des lignes de coton des avançons est inversement proportionnelle au nombre d'hameçons puisqu'aucun hameçon ne doit se toucher si les avançons sont allongés près de la ligne principale.

Le nombre de "baskets" utilisés varie avec la taille du bateau. A l'heure actuelle, les pêcheurs emploient généralement de 250 à 350 "baskets" ce qui correspond à la mise à l'eau de 75 à 105 kilomètres de ligne principale portant de 1.500 à 2.100 hameçons dans le cas d'un engin comportant 6 hameçons par "basket". Etant donné le "mou" qui se forme dans la ligne une fois celle-ci mise à l'eau, on estime que l'engin pêche sur environ 60 % de sa propre longueur, soit sur une distance de 25 à 30 milles marins.

La mise à l'eau de la longue-ligne se fait depuis l'arrière du navire tandis que celui-ci fait route à une vitesse moyenne de 7 noeuds. Elle débute avant l'aube, en général vers 4 heures du matin et se termine vers les 7 heures, le temps moyen de mise à l'eau d'un "basket" étant de 40 secondes. Elle requiert le travail ininterrompu d'une douzaine d'hommes dont les tâches sont précisément définies et qui doivent toujours être accomplies avec une très grande attention. L'appât utilisé est un petit poisson congelé, très généralement le "saury" (Cololabis saira), quelquefois la sardine (Sardinia melanostica).

La remontée de la longue-ligne commence en général à midi de la même journée. La manoeuvre dure sans interruption jusqu'aux alentours de minuit, la longueur de cette période variant avec le nombre de poissons capturés. Plus d'une quinzaine d'hommes y participe.

La ligne est lovée à l'aide d'un treuil spécial dont deux poulies tournent en sens opposé, leurs zones de contact étant garnies de ceintures caoutchoutées. Le treuil est placé en général sur tribord du navire, toujours à l'avant. Le bateau navigue de telle sorte que la ligne arrive avec un angle variant entre 15° et 45° par rapport au cap du bateau.

Les poissons capturés sont embarqués à l'aide de gaffes et tués dès que possible s'ils ne sont pas déjà morts. Les gros spécimens seulement sont éviscérés avant d'être dirigés dans les cales à poissons, en général dans les 30 minutes qui suivent leur sortie de l'eau. La conservation des captures est assurée soit par de la glace concassée dans le cas de vieux bateaux ou de voyages de relativement courte durée, soit par un système de réfrigération moderne si les bateaux sont récents ou s'ils travaillent loin de toute base de ravitaillement.

x

x

x

III - LA PECHE COMMERCIALE A LA LONGUE-LIGNE PAR LES PECHEURS D'HAWAII

La pêche du Thon à la longue-ligne a été introduite à Hawaii en 1917 par un pêcheur japonais du nom d'Imose qui travaillait près de l'île d'Oahu. A l'heure actuelle, cette technique est utilisée par les pêcheurs américains d'origine japonaise auxquels se joignent aussi quelques Phillipins et Hawaïens.

Un "basket" de la longue-ligne hawaïenne mesure de 240 à 360 m selon qu'il porte 4 ou 6 avançons, chaque tronçon de la ligne principale en coton étant égal à 60 m (Pl. 1, Hawaii). Les trois parties déjà mentionnées des avançons se retrouvent ici à la différence que le "sekiyama" est remplacé par le "shanawa" (l'âme est en lin au lieu d'être en chanvre ou en câble métallique). La longueur totale de l'avançon est de 30 mètres comprenant 20 mètres de ligne de coton, 7 mètres de "shanawa" et 3 mètres de câble d'acier galvanisé.

Les orins font 30 mètres en moyenne. Les flotteurs sont en bois ("redwood" importé de Californie); ils sont solidaires de bambous d'environ 5 m de long supportant des pavillons. De plus, au milieu de chaque "basket" est amarré un orin supplémentaire qui conduit à un flotteur isolé sans perche; en général, on utilise des ballons métalliques, soit tels que ceux employés par les chalutiers travaillant dans le Pacifique Nord, soit provenant des surplus de l'armée américaine et correspondant primitivement à des réservoirs à oxygène en aluminium d'une capacité de 20 litres environ.

L'appât préféré des pêcheurs hawaïens est l'"opelu" salé (Decapterus sanctae-helenae) qu'ils capturent eux-mêmes à l'aide d'une sorte de carrelet appâté avec une bouillie de taro. D'autres espèces animales sont employées comme appât de longue-ligne mais doivent alors être importées : sardines ou calmars congelés.

Les bateaux hawaïens de pêche à la longue-ligne sont de petites unités (13 à 20 mètres de long hors-tout) dont la coque est construite comme celle d'un sampan japonais. Le nombre d'hommes d'équipage varie de 3 à 5. L'échelle réduite de ce type d'exploitation ne permet l'utilisation que de 20 à 34 "baskets" de ligne à chaque opération de pêche.

Pour un bateau comprenant 5 hommes et travaillant avec 33 "baskets" la mise à l'eau débute autour de 6 heures du matin et requiert à peu près 30 minutes. La remontée de l'engin commence à 5 heures de l'après-midi et se termine normalement aux environs de 8 heures. Entre la mise à l'eau et la remontée de la longue-ligne, le bateau patrouille le long des flotteurs et, dans le cas où l'un d'eux est immergé (ce qui est l'indice d'un poisson ayant mordé à un haneçon) la ligne est hissée à ce niveau, le poisson décroché, l'haneçon amorcé de nouveau et remis à l'eau.

La remontée de l'engin est facilitée par l'usage d'un "cabestan" très classique : simple "poupée" à axe horizontal; celui-ci est situé en face d'une poulie à gorge qui dégage la ligne de la lisse du navire. Tout le travail se fait généralement sur babord. Le capitaine y participe aussi; dans ces conditions, la manoeuvre du bateau est réalisée grâce à une barre franche et à un système de cordage qui permet de jouer à distance sur l'enbrayage du moteur principal.

Les poissons pêchés sont conservés en glace. Il est admis qu'il faut embarquer au départ 12 tonnes de glace pour une sortie de 14 jours dont on escompte qu'elle permettra la capture de 3 tonnes de poissons. Le très fort tonnage de glace est une conséquence du fait que les bateaux travaillent en eaux tropicales.

x

x

x

IV - LA PECHE EXPERIMENTALE A LA LONGUE-LIGNE PAR LE PERSONNEL
DE LA P.O.F.I.

Les scientifiques américains basés à Hawaii ont cherché à normaliser l'engin utilisé dans ce Territoire et au Japon pour en faire un outil de travail pouvant être adopté par les pêcheurs des Etats Unis, c'est à dire d'une part ne nécessitant pas une main d'oeuvre aussi importante grâce à l'emploi maximum de systèmes mécaniques, d'autre part permettant un travail moins pénible pour les hommes embarqués.

La longue-ligne qui est ici très rapidement décrite fut employée par le personnel de la P.O.F.I. à partir de 1953. Un "basket" comprenait 375 m de ligne principale en coton d'où partaient un orin à l'une des extrémités et les avançons régulièrement espacés entre les deux extrémités. La disposition générale est donnée par un orin de 18 m et 6 avançons de 27 m séparés les uns des autres par 54 m de ligne principale.

Cependant, en raison du fait que le but recherché par les utilisateurs de l'engin n'était pas commercial mais expérimental, le nombre des avançons et leurs longueurs ainsi que la longueur de l'orin ont été sujets à de nombreuses variations. Il fut ainsi possible de pêcher à différentes profondeurs et de définir un certain nombre de relations entre la profondeur et les espèces pêchées d'une part, entre le rendement et le nombre d'avançons par "basket" d'autre part.

A l'heure actuelle, la ligne principale d'un "basket" est faite de 14 sections identiques de 27 m de long portant 13 avançons formés de 3,6 m de ligne de coton continués par 2 m de câble galvanisé. Les orins ont 18 m de long (Pl. 1, P.O.F.I.). L'appât utilisé lors des opérations de pêche est principalement la sardine congelée (Sardinops caerulea) reçue de Californie.

L'une des principales améliorations de cette longue-ligne par rapport à celles déjà décrites est la presque totale disparition des noeuds; ceux-ci sont remplacés par des agrafes métalliques qui se referment sur des boucles de ligne. La rapidité des manoeuvres est ainsi accrue en même temps que le personnel n'a plus besoin d'être autant spécialisé qu'auparavant. Un équipage de bateau de recherche océanographique, c'est à dire évidemment non habitué à cette technique de pêche, peut ainsi mettre à l'eau un "basket" en 1 1/2 minutes et le relever en 3 1/2 minutes environ. Un tel rendement permet l'utilisation systématique d'une quarantaine de "baskets" lors de sorties de pêche expérimentale.

Les américains de la P.O.F.I. ont naturellement cherché à mécaniser le plus possible la manoeuvre de l'engin. Outre le treuil utilisé au cours du hissage de la ligne, treuil japonais identique à celui employé par les pêcheurs du Japon, les techniciens responsables ont mis au point un matériel nouveau.

Il s'agit essentiellement d'une grande cuve cylindrique en bois ("tub") qui peut tourner autour d'un pivot central et qui reçoit l'ensemble de la ligne principale de tous les "baskets". Celle-ci n'a donc plus besoin d'être divisée en unités distinctes. Seuls sont amovibles les orins et les avançons. Chacun de ces derniers est fixé par une agrafe sur une pièce métallique en forme de D solidaire de la ligne principale et qui peut être enfilée sur un croc le long de la circonférence de la cuve. Après la remontée de chaque "basket", la cuve est tournée autour de son pivot de manière que le croc voisin puisse recevoir les pièces en D du "basket" suivant.

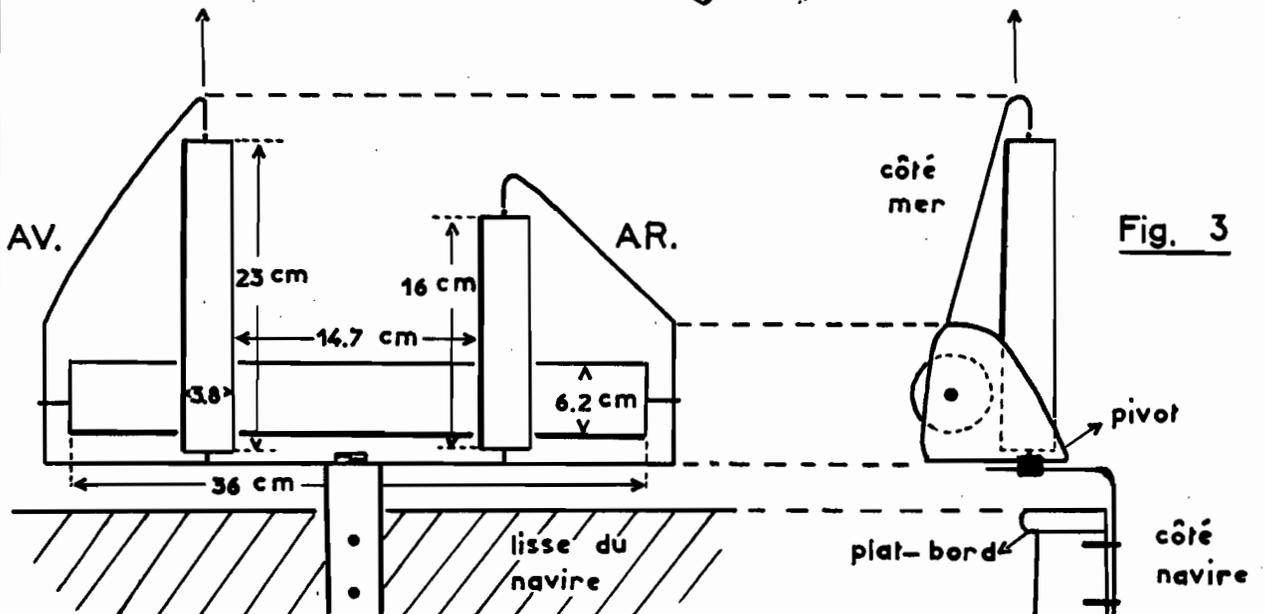
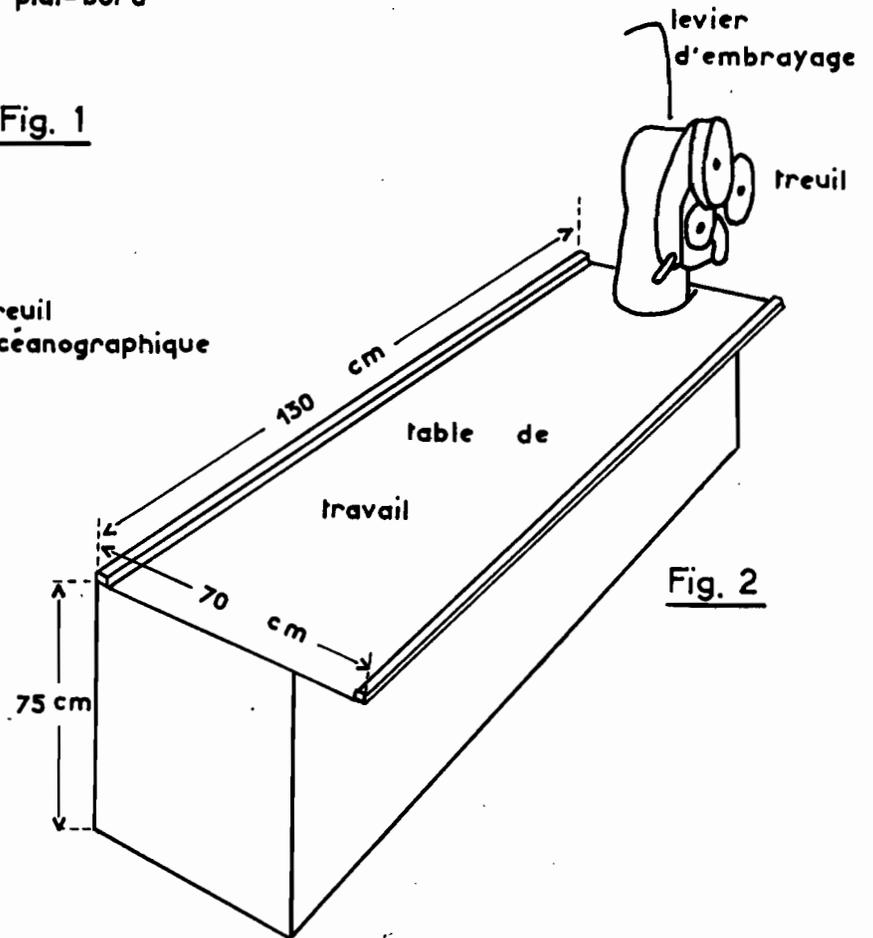
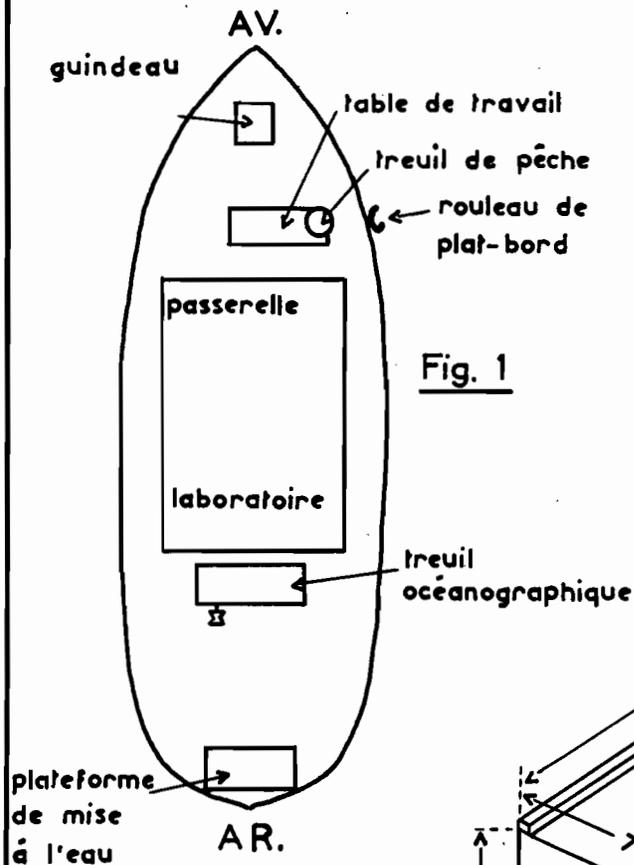
L'utilisation de cette cuve en même temps que celle du treuil permet d'employer jusqu'à 100 "baskets" avec seulement 5 hommes, au lieu des 11 jusqu'à là nécessaires pour la manoeuvre de 50 "baskets". Les temps de mise à l'eau et de remontée de l'engin restent cependant les mêmes avec les deux techniques, du moins dans les conditions de travail actuelles où seuls ont eu lieu les premiers essais d'emploi du "tub".

x

x

x

V - LA PECHE EXPERIMENTALE A LA LONGUE-LIGNE PAR LE PERSONNEL
DE L'I.F.O.



La Section d'Océanographie de l'Institut Français d'Océanie s'est attachée, depuis 1956, à prospecter méthodiquement les ressources en Thons des eaux voisines de la Nouvelle Calédonie et des Nouvelles Hébrides; ses efforts ont porté sur deux points :

- a) pêche à la traîne pour la capture des Thons de surface (voir R. CRIOU, 1959)
- b) pêche à la longue-ligne pour la capture des Thons de profondeur.

Pour mener à bien ces expériences, l'Institut Français d'Océanie dispose de son navire de recherche "ORSOM III", bateau jaugeant 90 tonnes, mesurant 22 m 50 et équipé d'un moteur de 135 CV ainsi que d'une voilure auxiliaire.

Les expériences de pêche du Thon à la longue-ligne ont débuté en 1956 sous l'impulsion de M. LEGAND qui avait prévu dès cette époque une utilisation possible de cette technique dans la région.

Dans les chapitres qui suivent, nous allons décrire successivement : les installations de pêche de l'"ORSOM III", le montage de la longue-ligne actuellement utilisé et la manoeuvre de cet engin.

A - LES INSTALLATIONS DE PECHE.

Ces installations comprennent essentiellement (Pl. 2, fig. 1) :

1) La plateforme de mise à l'eau.

C'est une table de 2 m par 1,50 m disposée tout à l'arrière du navire, à hauteur du plat-bord.

2) Le treuil de pêche.

L'"ORSOM III" emploie depuis un an un treuil classique de longue-ligne (voir photo 2). Cet appareil d'origine japonaise, marque IZUI, modèle standard, mesure 1,40 m de haut et pèse 280 kg; il est actionné par un moteur à essence BERNARD de 5 CV.

Précédemment l'"ORSOM III" ne disposait que de son treuil océanographique à l'aide duquel la ligne était virée sur une poutre horizontale; la manoeuvre était malaisée du fait de la situation du treuil sur le pont arrière du navire et du peu d'adaptation de cet appareil au travail demandé. Plusieurs campagnes de longue-ligne ont tout de même été menées à bien avec ce matériel provisoire.

Le treuil IZUI a été placé sur le pont avant du côté tribord, juste devant la passerelle soit environ au 1/4 de la longueur du navire; mais il eût été préférable, si la chose avait été possible, de le placer au 1/3 de cette longueur.

3) La table de travail.

La table de 1,30 m de long, 0,70 m de large et 0,75 m de hauteur est accolée au treuil et recouvre le moteur d'entraînement (Pl. 2, fig. 2).

C'est sur cette table que viennent se lover les spires de la longue-ligne au fur et à mesure que celle-ci sort du treuil; la distance verticale entre la poulie inférieure du treuil et la surface de la table détermine le diamètre des spires; cette distance qui, sur l'"ORSOM III", est de 23 cm donne des spires d'environ 25 cm de diamètre.

4) Le rouleau de plat-bord.

La ligne franchit la lisse du navire en passant sur un rouleau (Pl. 2, fig. 3); cet appareil, en tous points comparable à celui employé par les pêcheurs japonais, se compose d'un rouleau horizontal dont la partie utile est limitée aux deux extrémités par des rouleaux verticaux.

Ces trois rouleaux sont en bronze; l'ensemble est monté sur un pivot vertical qui permet à l'appareil de s'orienter dans toutes les directions.

B - LA LONGUE-LIGNE.

Depuis les premiers essais réalisés à bord de l'"ORSOM III", le montage de l'engin a subi diverses modifications qui ont porté sur : le nombre et la longueur des avançons, la longueur des orins, le matériel utilisé.

Compte-tenu des résultats obtenus et des exigences de la manœuvre, obligatoirement effectuée par un équipage non spécialisé, le montage que nous allons décrire s'est révélé le plus pratique; il a été mis au point après plusieurs essais au cours desquels le rôle de M. LARGENTON, Second à bord de l'"ORSOM III" et technicien de la pêche, a été des plus efficaces.

Pour ces pêches expérimentales, l'"ORSOM III" est équipé de 22 "baskets" tous identiques à celui dont nous allons donner la description.

1) Schéma général (Pl. 1, I.F.O.)

Chaque "basket" mesure 900 mètres de long entre bouées terminales; il est constitué par 14 unités de 60 mètres réunies les unes aux autres et par deux unités de 30 mètres placées à chacune des extrémités du "basket".

Le "basket" porte 15 avançons munis d'haneçons; ces avançons, longs chacun de 20 mètres, sont régulièrement espacés de 60 mètres.

Les flotteurs munis de pavillons qui soutiennent le "basket" à chaque extrémité sont reliés à la ligne principale par des orins dont la longueur est généralement fixée à 32 mètres.

De plus, chaque "basket" est soutenu en son milieu (c'est à dire entre le 7ème et le 8ème avançon) par un flotteur intermédiaire ne portant pas de pavillon.

Tout se passe donc comme si chaque "basket" était formé de deux "deni-baskets" travaillant dans des conditions à peu près identiques et portant l'un 7 et l'autre 8 haneçons.

2) Ligne principale.

Une partie de la ligne principale est faite en coton de 261 brins (spécification exacte du fabricant américain : "261 thread hard-laid cotton twine") l'autre en nylon cordé 3 torons de 6 mm de diamètre.

Chaque unité de 60 mètres est terminée à une extrémité par une boucle épissée de 20 cm de long et à l'autre par une épinglette ou agrafe semblable à celle utilisée par la P.O.F.I. : c'est une pièce en laiton étamé du nom de "Ak snap".

Chaque unité est réunie à la suivante par un noeud "d'écoute double" fait de telle sorte que l'extrémité portant l'épinglette soit libre sur une longueur de 0,70 m environ (Pl. 3, fig. 1).

Le montage des 16 unités du "basket" n'est plus jamais défait sauf en cas d'usure ou de rupture de ligne.

3) Avançons (Pl. 3, fig. 4)

Chaque avançon long d'une vingtaine de mètres porte l'haneçon à sa partie inférieure. Il est composé de 3 parties distinctes qui sont, de haut en bas :

a) un filin en sisal 3 torons de 6 mm de diamètre, long de 11 mètres. Son extrémité supérieure est terminée par une boucle qui permet de l'accrocher à l'épinglette de la ligne principale; sa partie inférieure porte une épinglette montée sur énerillon.

b) le "sekiyama" long de 7 mètres est du type classique utilisé maintenant par les pêcheurs japonais (âme en câble d'acier complètement entourée d'un fil de coton fin). Le "sekiyama" porte une boucle à chaque extrémité; l'une est accrochée à l'épinglette du filin, l'autre engagée dans la boucle du fil d'acier.



Fig. 1

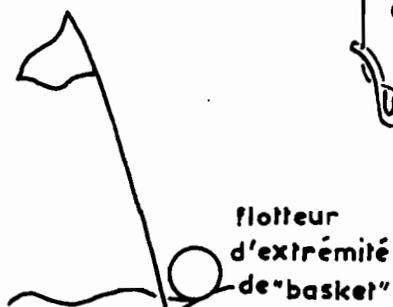
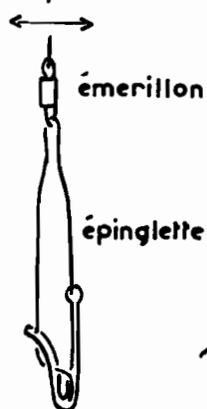


Fig. 3

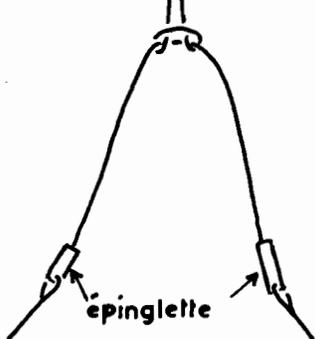
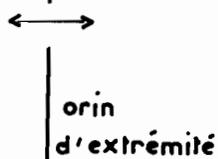


Fig. 2

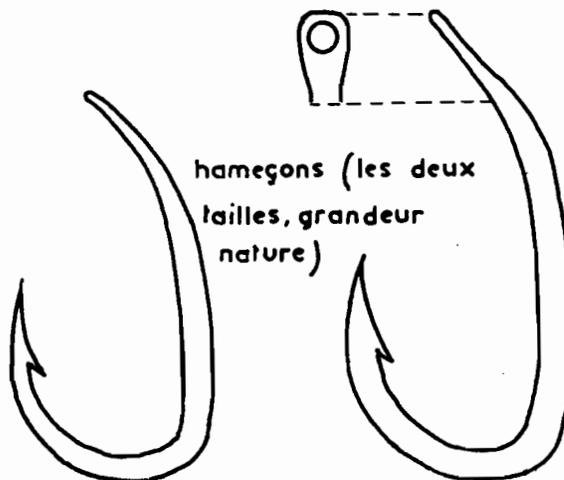


Fig. 5

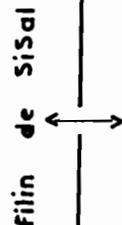
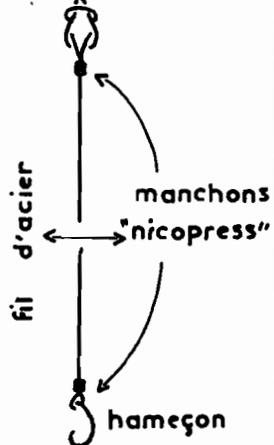


Fig. 4



c) le fil d'acier, long de 2 mètres, est un câble galvanisé de 7 brins 25 fils ou, de préférence, 9 brins 27 fils.

Alors que son extrémité supérieure est terminée par une boucle, sa partie inférieure passe dans le trou de l'hameçon et est repliée sur elle-même.

En haut comme en bas, la solidité des anarrages acier contre acier est assurée par des manchons de cuivre "Nicopress" sertis à l'aide de la pince spéciale "Nicopress".

4) Hameçons (Pl. 3, fig. 5)

Ils sont les mêmes que ceux utilisés par les Japonais : étanés et de taille 8/0 ou 9/0. Les premiers essais de pêche avaient été effectués avec des hameçons américains dits "hameçons à palangre".

5) Flotteurs - bambous - pavillons.

a) Les flotteurs qui soutiennent la ligne principale peuvent se classer suivant la position qu'ils occupent en deux catégories; flotteurs d'extrémité de "basket", flotteurs intermédiaires.

Flotteurs d'extrémité de "basket" : ce sont des ballons de grosse toile caoutchoutée d'environ 55 cm de diamètre ou des boules de verre japonaises de 30 à 35 cm de diamètre. Chaque flotteur, enfermé dans une poche de filet à grandes mailles, est muni d'un filin de 25 cm portant une épinglette qui permet de le fixer au bambou-pavillon.

Flotteurs intermédiaires : ce sont, suivant nos disponibilités, des flotteurs métalliques du type employé pour gréer les chaluts ou des boules de verre japonaises. Munis également d'un court filin avec épinglette, ils sont fixés directement sur les orins intermédiaires de la longue-ligne.

b) Bambous - pavillons : chaque flotteur d'extrémité est fixé à un bambou de 4 à 5 mètres de long portant un pavillon d'étamine pour faciliter le repérage de la longue-ligne à distance.

La dimension ou la couleur de certains pavillons permet d'identifier facilement les différentes portions de la longue-ligne.

Le bambou porte à sa partie inférieure un gros anarrage en filin destiné à empêcher le glissement du noeud de l'orin; un peu plus haut se trouve une boucle, en filin également, à laquelle sera fixée l'épinglette du flotteur (Pl. 4, fig. 1).

6) Les orins.

Les flotteurs soutiennent la ligne principale par l'intermédiaire de filins longs de 30 mètres appelés "orins". Les orins en sisal 3 torons de 8 mm de diamètre sont terminés en haut comme en bas par une boucle épissée.

S'il s'agit d'un "orin d'extrémité" (Pl. 3, fig. 3), donc situé entre deux "baskets", sa boucle inférieure est munie d'un petit filin en patte d'oie (1 m environ) terminé par deux épinglettes, l'une venant s'accrocher à l'extrémité terminale d'un "basket" et l'autre au début du "basket" suivant.

S'il s'agit d'un "orin intermédiaire" (Pl. 3, fig. 2), une portion de la ligne principale repliée sur elle-même passe à travers la boucle inférieure de l'orin et y est maintenue par un noeud "d'écoute double"; cette disposition permet de ne pas couper la ligne principale et rend facile toute modification de montage (suppression ou changement de place du flotteur).

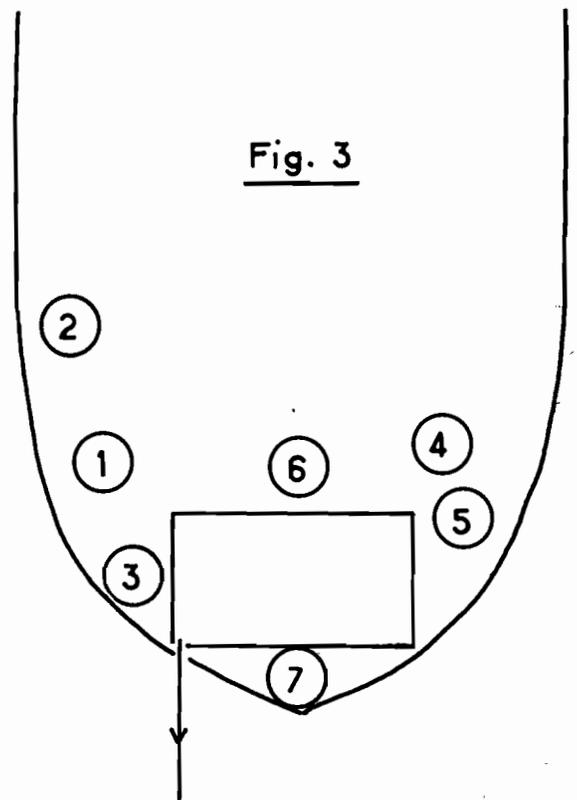
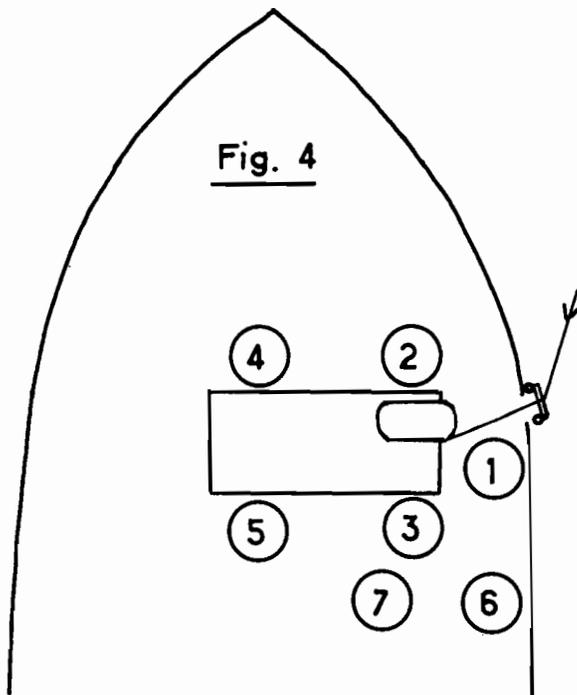
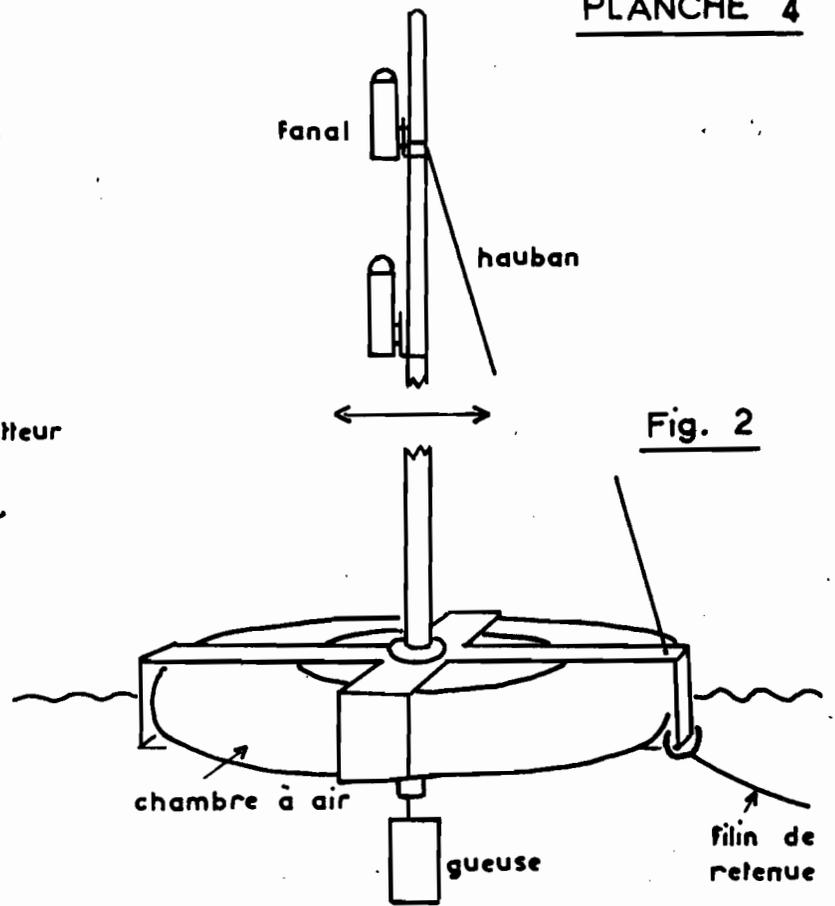
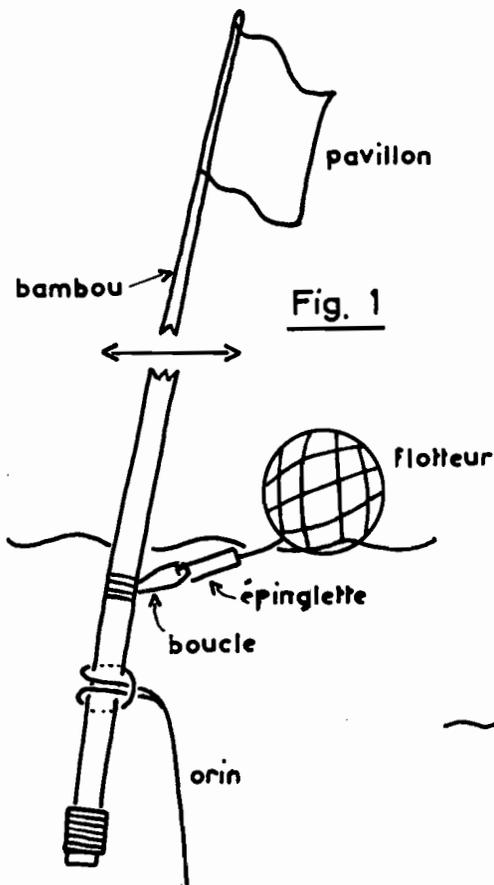
7) Bouées lumineuses.

Pour rendre possible le travail de nuit, il faut utiliser des bouées lumineuses. A bord de l'"ORSOM III", pour une longue-ligne de 22 "baskets" soit pour une distance moyenne de 7 à 8 milles marins une fois l'engin mis à l'eau, on emploie généralement 3 bouées lumineuses, quelquefois 4 lorsque la visibilité est mauvaise. Deux types de bouées sont employés, toujours selon nos disponibilités.

a) Bouées japonaises : une grosse boule de verre au centre d'une armature métallique soutient un caisson étanche contenant un accumulateur du type "motocyclette". La lampe située au sommet de l'armature se trouve à environ 1,50 m au-dessus du niveau de la mer.

b) Bouées françaises identiques à celles utilisées par les bateaux maquereautiers et palangriers bretons (Pl. 4, fig. 2) : une chambre à air d'automobile, placée dans un croisillon de bois, supporte une hampe verticale soutenue par un hauban. Cette hampe porte deux ferrures qui permettent de fixer des fanaux électriques étanches fonctionnant sur accumulateurs. La stabilité de l'appareil est assurée par une gueuse de fonte de 20 à 25 kg suspendue à sa partie inférieure.

Les bouées lumineuses sont toujours reliées à un flotteur d'extrémité de "basket" de la longue-ligne par un filin de retenue d'une dizaine de mètres; cette grande longueur facilite le repêchage de l'engin.



8) Stockage des "baskets".

Chaque "basket" est logé dans un carré de filet à grosses mailles, ou "enveloppe", dont chaque coin est terminé par un bout de filin de 50 cm qui permet une fermeture rapide et solide.

Les épinglettes de chaque "unité de basket" sont accrochées successivement le long d'un des côtés de l'enveloppe afin qu'elles se présentent en bon ordre lors de la manoeuvre de mise à l'eau. Les orins sont lovés sur le dessus du "basket" avant de refermer l'enveloppe.

Les avançons soigneusement lovés sont stockés à part dans des carrés de filet identiques aux "enveloppes".

9) Préservation du matériel.

Après chaque sortie de pêche, le matériel est séché au soleil et au grand air puis stocké en magasin; les hameçons sont graissés au suif pour conserver leur éclat brillant.

De temps en temps il est nécessaire de procéder au "tannage" de la ligne. Cette opération consiste à plonger tous les éléments de la longue-ligne dans un bain de "cachou" bouillant puis à les faire sécher.

La méthode japonaise qui consiste à coaltarer les lignes semble efficace du point de vue conservation mais elle enlève beaucoup de souplesse au filin.

C - MANOEUVRE DE LA LONGUE-LIGNE.

Avant de décrire en détail les opérations de mise à l'eau et de remontée, il semble nécessaire d'exposer succinctement les principes qui guident l'ensemble de la manoeuvre telle qu'elle est effectuée à bord de l'"ORSOM III".

La remontée de l'engin étant toujours l'opération la plus longue et surtout la plus délicate, il y a tout intérêt à ce qu'elle s'effectue dans les meilleures conditions possibles. Ces conditions se trouvent réalisées lorsque, en remontant l'engin, l'avant du navire fait un angle de 30 à 45° avec la direction d'où vient le vent; dans le cas particulier de l'"ORSOM III" dont le treuil de pêche se trouve du côté tribord, cette opération se pratique le navire se trouvant "au plus près tribord amures"; par exemple, avec des vents de NE, le navire fait cap au Nord.

Comme d'autre part il est logique de commencer la remontée par les premiers "baskets" qui ont été immergés, la manoeuvre de mise à l'eau doit se faire dans le même sens que la remontée; le cap du navire lors de cette manoeuvre est donc celui que l'on désire tenir pendant le repêchage de la longue-ligne.

Le cap est déterminé avant l'opération en tenant compte du vent régnant et, autant qu'il est possible, des variations de direction du vent qui pourraient intervenir dans les heures à venir.

Les manoeuvres sont grandement facilitées quand le navire peut hisser à l'arrière une petite voile appelée "tape-cul" ou "dundée". L'action de cette voile "bordée plat", qui agit comme un gouvernail aérien, tend à ramener toujours l'étrave du navire dans le "lit du vent".

Ces principes ne sont évidemment valables que lorsque le navire travaille dans des parages où l'action des courants de marées peut être considérée comme négligeable .

Dans les zones à courants, la manoeuvre est plus délicate parce qu'il faut tenir compte des actions simultanées du vent et du courant ainsi que de la prédominance possible de l'un ou l'autre selon les heures de la journée.

1) La mise à l'eau.

La mise à l'eau se fait par l'arrière, les "baskets" étant amenés au fur et à mesure à proximité de la plateforme de travail.

Lorsqu'il est fait usage d'appât congelé, il y a lieu de prévoir suffisamment à l'avance la sortie de l'appât de la chambre froide afin de lui permettre de se décongeler avant son utilisation.

Pour la manoeuvre de mise à l'eau, le personnel est disposé comme l'indique la figure 3 de la planche 4 où chaque homme est représenté par un numéro (voir aussi la photo 1). Le rôle de chacun des participants est le suivant.

N° 1 - Ce poste est tenu par le maître de pêche qui dirige la manoeuvre en veillant à la bonne marche des opérations. Il doit en outre ouvrir successivement les "baskets", relier la fin d'un "basket" au début du "basket" suivant et disposer les orins dans la coursive babord pour faciliter au maximum le travail du N° 2.

N° 2 - Il fixe les flotteurs d'extrémité de "basket" et les flotteurs intermédiaires aux boucles supérieures des orins et les jette à l'eau au fur et à mesure du déroulement de la longue-ligne. Le N° 1 lui vient en aide pour la mise à la mer des bouées lumineuses.

N° 3 - Il jette à l'eau la ligne principale, pli par pli, en réglant sa cadence pour que le filin conserve à peu près toujours la même tension.

N° 4 et N° 5 - Ces deux hommes procèdent à l'anorçage des haneçons et les passent au N° 6. L'appât est presque toujours constitué par un petit poisson entier. La pointe de l'haneçon est enfoncée dans le milieu du crâne et ressort sur la face ventrale au niveau des ouies.

N° 6 - Il fixe les avançons anorcés sur la ligne principale au moyen des épinglettes et passe ceux-ci au N° 7.

N° 7 - Il reçoit les avançons du N° 6 et les jette à l'eau au fur et à mesure que se déroule la longue-ligne. C'est une opération délicate qui doit être faite avec soin pour éviter toute possibilité d'embrouillage et tout risque de voir l'appât se décrocher de l'haneçon lorsque celui-ci touche l'eau.

Le premier "basket" est généralement immergé à une vitesse assez lente, puis l'allure croît rapidement jusqu'à atteindre 5,5 à 6 noeuds, vitesse qui paraît représenter un maximum pour un équipage non spécialisé dans ce genre de pêche, tel que celui de l'"ORSOM III".

Le meilleur temps réalisé pour la mise à l'eau d'un "basket" de 900 mètres a été de 3 minutes mais il faut compter habituellement une moyenne de 3 1/2 minutes par "basket".

Pendant toute la manoeuvre, l'homme de barre maintient le navire au cap qui a été déterminé à l'avance et règle l'allure de la machine d'après les consignes qui lui parviennent de l'arrière.

2) La remontée.

Elle se fait à l'aide du treuil de pêche.

Le rôle de chaque homme, dont l'emplacement est indiqué dans la figure 4 de la planche 4 (voir aussi la photo 2), est défini ci-dessous.

N° 1 - Ce poste est tenu par le maître de pêche qui dirige l'ensemble de la manoeuvre. Son rôle précis consiste à saisir les avançons dès qu'ils arrivent auprès du rouleau, à les décrocher si possible et, dans tous les cas, à les passer au N° 6.

N° 2 - Il règle la marche du treuil en se servant du levier d'embrayage ou du frein.

N° 3 - Il aide les épinglettes à passer sur les deux tambours du treuil, décroche les avançons si cela n'a pas encore été fait, contrôle le lova-ge du filin à la sortie du treuil et pousse les spires de la ligne, pli par pli , vers l'enveloppe du "basket" disposée sur la table de travail par le N° 4.

N° 4 - Il "arrime" une par une les "unités de basket" dans l'enve-loppe en dégageant soigneusement les extrémités portant une épinglette pour accrocher celles-ci, successivement et dans l'ordre où elles se présentent, sur le bord de cette enveloppe (photo 2).

N° 5 - Il love les orins dès leur arrivée à bord puis les place en ordre sur le dessus du "basket". Il referme alors l'"enveloppe" et dépose le "basket" sur le pont à babord avant. Comme son travail est intermittent, il peut venir en aide à tout poste défaillant.

N° 6 - Il reçoit les avançons du N° 1, les love rapidement et les passe au N° 7. Il est en outre chargé de hisser les flotteurs à bord, de larguer les orins et les bambous et de ranger ces derniers sur le toit de la passerelle.

N° 7 - Il reçoit les avançons du N° 6 et les "arrime" dans les carrés de filet où ils sont entreposés.

Lorsqu'un poisson est signalé par le N° 1, ce dernier aidé du N° 6 et de tout le personnel qui ne participe pas directement à la manoeuvre (méca-nicien, cuisinier ...) renorque le poisson vers l'arrière où il est embarqué au plus vite. Pendant ce temps, le N° 5 qui a pris la place du N° 1 poursuit la manoeuvre au ralenti.

Le rôle de l'homme de barre pendant la manoeuvre de remontée consiste à diriger le navire de manière que la direction de la longue-ligne fasse un angle de 30 à 45° avec celle de l'avant du navire. Il doit également régler la vitesse du navire en fonction de la force du vent, de la direction de la houle et de l'allure sous laquelle se présente la longue-ligne. Celle-ci doit toujours être "raide" mais ne jamais "forcer".

S'il arrive que la ligne "appelle" de l'arrière, il faut diminuer de vitesse, stopper et même dans certains cas "battre en arrière".

Dans des conditions normales de travail, l'équipage de l'"ORSOM III" net en moyenne 9'30" pour remonter un basket de 900 mètres muni de 15 hameçons.

3) Incidents pouvant survenir lors de la remontée.

Trois types d'incidents peuvent se produire : ligne "embrouillée", ligne cassée, capture de très gros poissons.

a) Le premier incident est de beaucoup le plus fréquent; il est causé le plus souvent par les soubresauts d'un gros poisson (Espadon ou Requin) qui emmêle les lignes en se débattant violemment.

Dans ce cas, la première chose à faire est d'embarquer "en vrac" tout l'ensemble de la ligne "brouillée" et d'essayer de déterminer quelle est la partie "claire" de l'engin pour pouvoir la "viret" au treuil; une bonne pratique du métier de pêcheur permet de décider rapidement des meilleures mesures à prendre.

b) La rupture de la ligne est provoquée soit par une fausse manoeuvre du bateau, soit par le mauvais état du matériel ou encore, mais très rarement, par les sursauts d'un gros poisson. Le navire doit alors se diriger rapidement vers le prochain flotteur, repêcher la ligne et, pendant que quelques hommes rentrent le "bout pendant", le reste de l'équipage reprend la remontée normale.

c) La présence de très gros poissons sur la ligne peut être cause de perturbation dans la cadence du travail puisqu'il est généralement nécessaire de stopper momentanément la remontée pour que tout l'équipage participe à l'embarquement de la prise. L'homme de barre doit alors manoeuvrer pour "laisser du mou" dans la ligne afin que la dérive du navire n'entraîne pas une rupture du filin. Le travail d'embarquement est bien facilité si le navire peut disposer d'un petit mât de charge.

Dès que la longue-ligne est entièrement remontée à bord, tout le matériel est transporté à l'arrière du bateau en vue de sa prochaine utilisation. Le cas échéant, les "baskets" trop "brouillées", dont on n'a pas eu le temps de s'occuper pendant la manoeuvre, sont remis en ordre.

x

x

x

VI - RESULTATS GENERAUX DES PECHEES EXPERIMENTALES DE L'"ORSOM III"

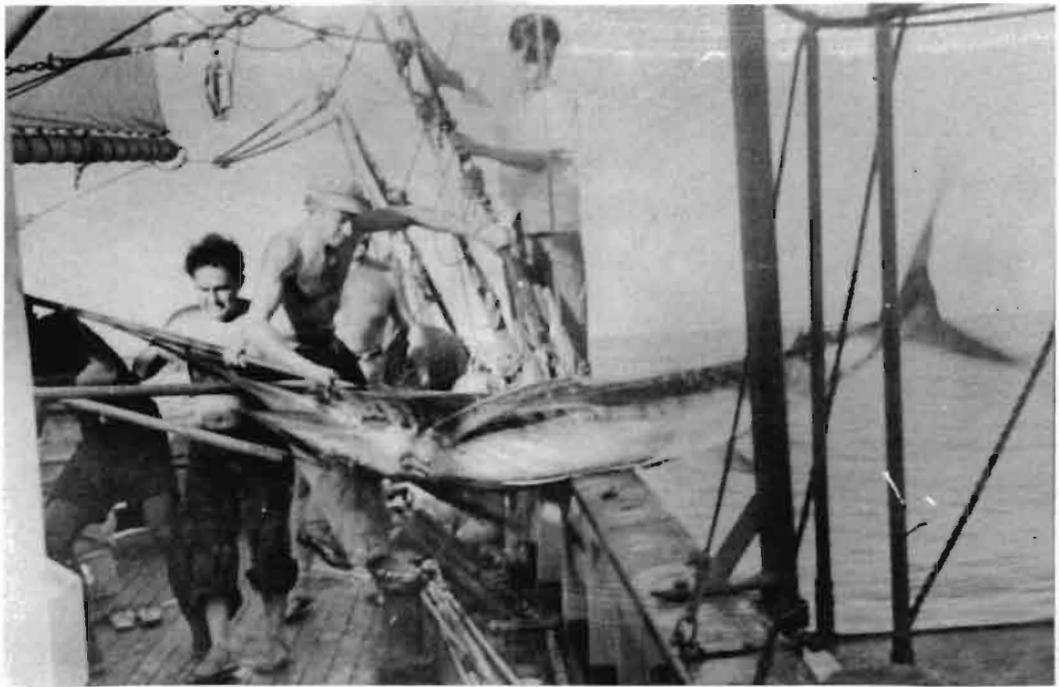


Photo 3 : L'embarquement d'un Espadon moyen ("Striped Marlin" *Makaira audax*). Specimen de 110 kg.

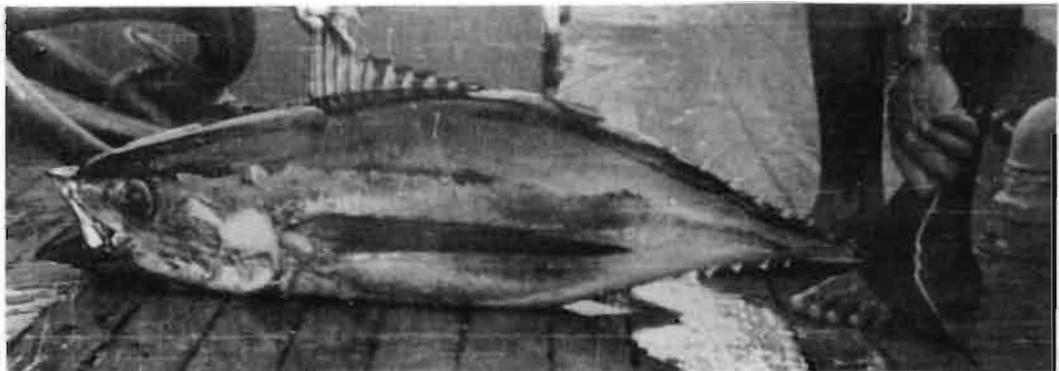


Photo 4 : Le poisson de longue-ligne par excellence : le "Thon blanc" ("Albacore" ou *Germo alalunga*). Specimen de 20 kg.



Photo 5 : Un gros "Thon à nageoires jaunes" ("Yellowfin" ou *Neothunnus macropterus*) à moitié dévoré par les Requins.

A - APPAT.

A l'origine, nous avons utilisé des petits poissons pêchés à la senne ou au filet dérivant le long des rivages de la Nouvelle Calédonie. Cet appât comprenait surtout des Rastrelliger, Chirocentrus, Gerres et Henirampus. Malheureusement les résultats des prospections effectuées ont montré que les bancs de poissons étaient trop dispersés pour fournir avec régularité le tonnage d'appât qui était désiré.

Nous nous sommes alors orientés vers l'emploi de poissons congelés d'origine japonaise, les "sauries" (Cololabis saira), habituellement utilisés à bord des bateaux japonais pratiquant la pêche industrielle à la longue-ligne.

Nos meilleurs rendements de pêche semblent avoir été obtenus avec les "sauries", probablement à cause de la fermeté de leur chair qui assure une bonne tenue sur l'hameçon.

B - CAPTURES.

La plus importante des espèces de Thons capturés à la longue-ligne par l'"ORSOM III" est le "Thon blanc" (nom anglais "Albacore"; non scientifique Gerno alalunga) dont le poids moyen est de 20 kg (photo 4). On le prend de préférence sur les hameçons profonds car c'est un poisson d'eau froide qui, en régions tropicales, vit donc en profondeur.

On capture aussi de gros "Thons à nageoires jaunes" ("Yellowfin"; Neothunnus macropterus) et des poissons très voisins dénommés en anglais "Big Eye" (Parathunnus sibi). Ces deux espèces pèsent généralement autour de 50 kg et dépassent parfois 100 kg. Des "Espadons" de 30 à 250 kg et plus (photo 3) ne sont pas rares dans les prises ("Blue Marlin" : Makaira ampla; "Striped Marlin" : Makaira audax; "Spearfish" : Tetrapturus sp.; "Swordfish" : Xiphias gladius).

A côté de ces espèces commercialement intéressantes, on pêche aussi des Requins variés, véritables parasites de la longue-ligne à cause des dégâts qu'ils commettent d'une part sur l'engin, d'autre part sur un certain nombre de poissons qui ont déjà mordus (photo 5). La longue-ligne ramène enfin en surface des poissons de profondeur mal connus tels les "Lancet fishes" (Alepisaurus sp.) et les "Rois des Harengs" (Trachypterus sp.), simples curiosités pour des pêcheurs professionnels mais récoltes inestimables pour des biologistes.

Si l'on s'en tient aux poissons industriellement exploitables (Thons et Espadons), les rendements obtenus par l'"ORSOM III", à partir du moment où le matériel a été mis au point et où l'équipage a acquis une expérience suffisante de cette technique de pêche, sont satisfaisants : 3 poissons pour 100

haneçons en moyenne avec un maximum de 5 %. Le rendement de 3 % correspond à ce que les pêcheurs japonais jugent suffisant pour que leur pêche soit commercialement rentable. Il faut rappeler qu'ils travaillent avec des engins qui s'étirent sur des distances de l'ordre de 25 milles grâce auxquels ils ont évidemment plus de chances de se trouver sur le passage des bancs de poissons que le personnel de l'I.F.O. avec une longue-ligne pêchant sur 7 milles environ.

Les résultats obtenus en Janvier et Mai 1959 dans l'Ouest-Sud-Ouest de la Nouvelle Calédonie montrent que les prises se répartissent en 45 % de "Thons blancs", 27 % de "Thons à nageoires jaunes", 15 % de "Big Eye" et 13 % d'"Espadons"; le poids moyen des poissons est de l'ordre de 40 kg. Comparés aux chiffres des captures effectués auparavant par l'"ORSOM III", ceux-ci indiquent que les "Thons blancs" sont présents dans ce secteur à des époques variées de l'année, que les "Big Eye" s'y trouvent aussi au moins en automne et que les "Thons à nageoires jaunes" et les "Espadons" paraissent bien s'y rencontrer constamment. Il faut enfin noter que les captures de Requins se sont raréfiées au cours des derniers essais de l'"ORSOM III", très probablement à cause du fait que la longue-ligne était nouillée à plus de 50 milles au large des côtes, c'est à dire à bonne distance des endroits où ces carnassiers sont normalement concentrés.

C - CONCLUSION.

Il est d'abord nécessaire de mettre l'accent sur le caractère expérimental des pêches effectuées à bord de l'"ORSOM III" par le personnel scientifique et technique de l'I.F.O. Le faible nombre de "baskets" utilisés (22 "baskets" de 900 m, soit l'équivalent de 66 "baskets" japonais, 55 "baskets" hawaïens ou 52 "baskets" de la P.O.F.I.), l'adaptation du navire (certainement loin d'être parfaite) au travail nécessitée par cette méthode de pêche, la non-spécialisation de l'équipage d'un bateau de recherche, toutes ces conditions font que les résultats ci-dessus doivent être considérés seulement comme des indications. On peut cependant penser qu'un bateau de pêche commerciale, avec tout ce que cela suppose de spécialisation en matériel et en hommes, aurait obtenu des résultats supérieurs à ceux de l'"ORSOM III" en tonnage capturé et en rendement dans les mêmes zones de travail.

Il apparaît dès lors que la pêche à la longue-ligne pourrait probablement être utilisée sur une échelle industrielle pour une exploitation éventuelle des Thons vivant en profondeur dans les eaux situées autour de la Nouvelle Calédonie.

x

x

x

VII - BIBLIOGRAPHIE

- AN. — "ORSOM III", Compte-rendu des croisières du deuxième semestre 1957. O.R.S.T.O.M., I.F.O., Rapp. Crois. n° 1, Février 1958.
- AN. — "ORSOM III", Compte rendu des croisières de l'année 1958. O.R.S.T.O.M., I.F.O., Rapp. Crois. n° 2, Janvier 1959.
- ANGOT (M.). — Rapport sur la croisière du "PAOLINA T". O.R.S.T.O.M., Paris, Octobre 1955, non publié.
- ANGOT (M.). — Rapport sur les croisières du "HUGH M. SMITH" et de l'"ORION". O.R.S.T.O.M., Paris, Décembre 1956, non publié.
- CRIOU (R.). — Possibilités de pêche artisanale du Thon en Nouvelle Calédonie. O.R.S.T.O.M., I.F.O., Juin 1959.
- JUNE (F.C.). — Preliminary fisheries survey of the Hawaiian-Line islands area; part I : the hawaiian long-line fishery. U.S. Fish and Wildlife Service, Sep. n° 244, Comm. Fish. Rev., Vol. 12, n° 1, Janvier 1950.
- LEGAND (M.). — Compte-rendu des croisières de l'"ORSOM III" pour la période du 1er Janvier au 5 Mai 1959. O.R.S.T.O.M., I.F.O., Mai 1959, non publié.
- MANN (H.). — A new method of handling longline gear. I.P.F.C. Proc., 7ème session, Section II, pp. 73-76.
- MURPHY (G.I.) et SHOMURA (R.S.). — Longline fishing for deep-swimming tunas in the Central Pacific, 1950-51. U.S. Fish and Wildlife Service, Spec. Sc. Rep., Fish. n° 98, Mai 1953.
- NAKAMURA (H.). — Tuna longline fishery and fishing grounds (traduit du Japonais par Van Campen W.G.). U.S. Fish and Wildlife Service, Spec. Sc. Rep., Fish. n° 112, Janvier 1954.
- SHIMADA (B.M.). — Japanese Tuna mothership operation in the Western Equatorial Pacific Ocean. U.S. Fish and Wildlife Service, Sep. n° 284, Comm. Fish. Rev., Vol. 13, n° 6, Juin 1951.