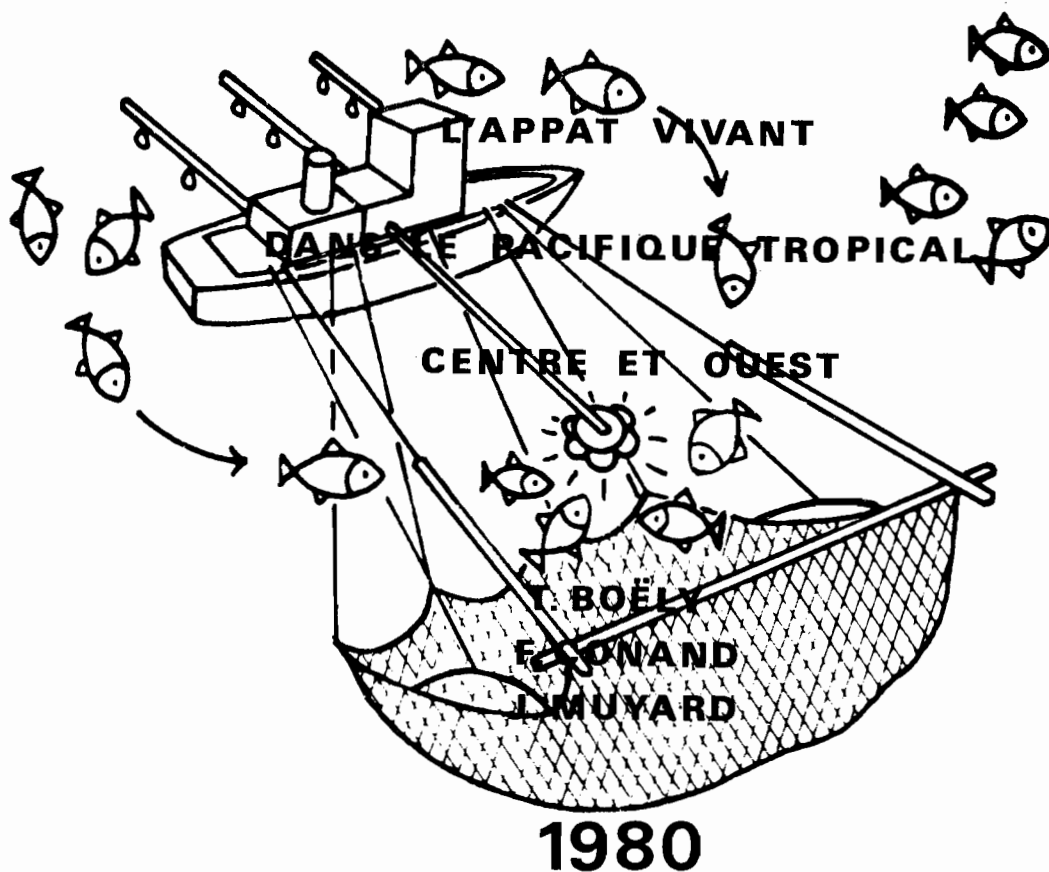


OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE NOUMÉA

**RAPPORTS
SCIENTIFIQUES et TECHNIQUES**

N° 7



CENTRE ORSTOM — B.P. A 5 — NOUMÉA
NOUVELLE-CALÉDONIE



L'APPAT VIVANT DANS LE PACIFIQUE TROPICAL CENTRE ET OUEST

T. BOELY, F. CONAND, J. MUYARD

Océanographes biologistes

Centre O.R.S.T.O.M.

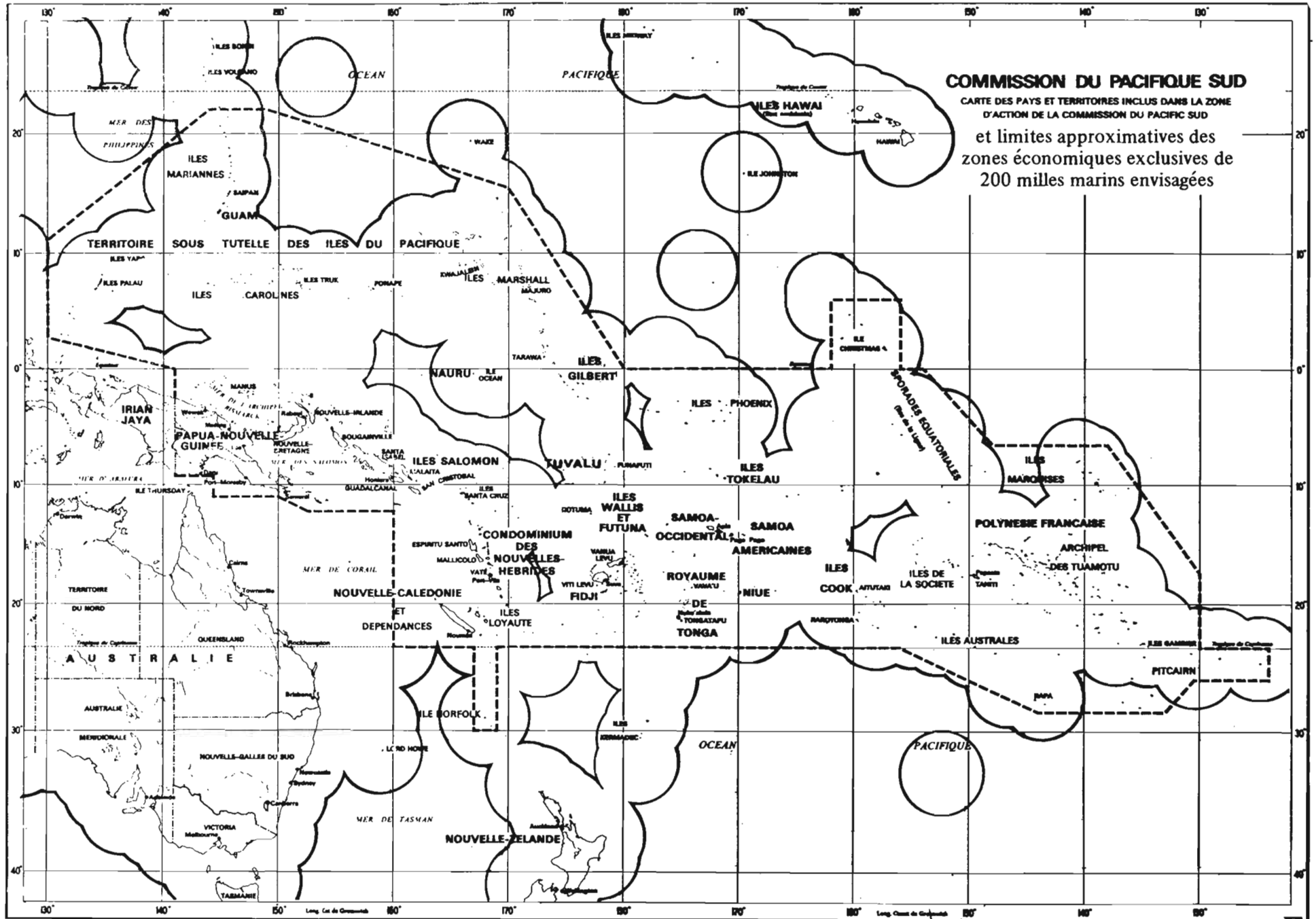
B.P. A5 NOUMEA CEDEX - Nouvelle-Calédonie -

Résumé

Un résumé des connaissances sur l'appât vivant dans le Pacifique tropical Ouest est présenté ainsi qu'une bibliographie. Dans cette région, l'appât possède les caractéristiques suivantes : grand nombre d'espèces, petite tailles des individus, survie courte, rendements modestes. L'engin le plus souvent utilisé est un filet vertical de type japonais, le bouki-ami. Les ressources en appât naturel des pays de la région sont dans l'ensemble mal connues. Il semble cependant qu'à l'ouest du méridien 180°, les potentialités de la plupart des pays sont suffisantes pour pouvoir alimenter des flottilles de moyenne importance. A l'est de cette ligne les ressources en appât sont médiocres limitant les possibilités de pêche thonière à la canne. Ceci a conduit certains pays à envisager l'utilisation d'appâts d'élevage.

Summary

A synthesis of the knowledge of live bait in the Western tropical Pacific region and a bibliography are presented. In this region, the bait shows the following characteristics : numerous species, small size fish, short survival, average yield. The most commonly used gear is a Japanese blanket net, the bouki-ami. The live bait resources of the countries are usually not very well known. However it seems that to the West of 180° the potential of most of the countries is sufficient to provide bait for medium size pole-and-line tuna fishing. East of this line, the natural resources for live bait are poor, limiting the possibility of developing tuna fishing. This fact has led some countries to try bait culture.



Estimated boundaries by courtesy of ORSTOM, Noumea Estimation des limites due à l'aimable concours de l'ORSTOM, Nouméa

La pêche des thons de surface dans le Pacifique Central et Occidental, pratiquée surtout par les japonais, s'est considérablement développée depuis une douzaine d'années. Ainsi, les statistiques de la FAO pour le Pacifique tropical ouest (zone 71) montrent que les captures de bonites (listao dans l'Atlantique) sont passées de 35.000 tonnes en 1967 à 271.000 tonnes en 1977. L'essentiel des prises provient de la pêche à l'appât vivant. La technique de la senne ne représente qu'une faible part des apports. Limitée au début à la partie nord-ouest du Pacifique tropical, la zone de pêche s'est étendue progressivement vers le sud et le centre du Pacifique. Certains pays tels que le Territoire sous Tutelle, la Papouasie Nouvelle-Guinée, les Iles Salomon et Fidji possèdent déjà des pêcheries locales importantes. D'autres comme Tonga, les Samoa, Kiribati (anciennement Iles Gilbert), les Iles Cook cherchent à les développer. Dans un premier temps, tous le font par le biais d'accords avec des armements japonais.

En Nouvelle-Calédonie et en Polynésie Française, les ressources thonières paraissent prometteuses et permettent d'envisager un développement de la pêche de surface. Des essais de senne viennent d'être réalisés dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie, mais il est encore trop tôt pour en tirer des conclusions. La pêche à la canne et à l'appât vivant constitue une alternative, mais son développement peut être limité par la disponibilité des appâts. C'est pourquoi l'étude systématique de leurs ressources a été entreprise dans ces deux territoires. La prospection a commencé en 1977, en Polynésie Française ; elle vient de démarrer en Nouvelle-Calédonie.

A ce stade, il a paru essentiel de faire le point des connaissances acquises dans la région. La plus grande part des informations compilées provient de campagnes organisées par divers organismes de recherche : le "Japan Marine Fishery Resource Research Center" (JAMARC), la "Commission du Pacifique Sud" (C.P.S.), le "National Marine Fishery Service" (N.M.F.S.) et le "Fish and Wildlife Service" des Etats-Unis. Les documents publiés à l'issue du groupe de travail sur l'appât vivant qui s'est tenu à Honolulu en 1974 ont aussi été largement utilisés (SHOMURA 1977).

Il existe de grandes différences dans la capture et le comportement de l'appât vivant entre le Pacifique tropical ouest et l'Atlantique tropical est ou même le Pacifique est. Ici un grand nombre d'espèces sont employées comme appât et capturées de nuit au "bouki-ami". Elles sont peu abondantes, la plupart du temps de taille inférieure à 10 cm, fragiles et peu robustes. Au contraire dans l'Atlantique tropical est, un très petit nombre d'espèces fournit un appât de qualité, très abondant et robuste.

I - CARACTERISTIQUES D'UN BON APPAT

Le rôle de l'appât vivant est de fixer le thon autour du bateau de pêche. Un bon appât doit :

- être de capture aisée,
- présenter une bonne tenue en vivier,
- être attractif.

1.1. - Capture

L'appât vit à proximité des côtes. Les techniques de capture employées et la grande fragilité de certaines espèces imposent des lieux de pêche très abrités. En général, il est capturé de nuit après concentration au moyen de lampes de forte intensité, le plus souvent immergées. Une fois pris, l'appât est transféré à l'aide de seaux dans les viviers du canneur. C'est une phase particulièrement délicate de la pêche et l'agitation de la mer peut jouer un rôle important dans la mortalité de l'appât, notamment chez les espèces les plus fragiles (anchois, sprats).

La pêche peut aussi se pratiquer de jour avec une senne de plage. Le problème du transport du poisson à bord du canneur avec des viviers flottants est alors très délicat.

1.2. - Tenue en vivier

Dans le Pacifique tropical, la plupart des espèces d'appât sont fragiles et leur survie en vivier à circulation d'eau de mer est courte, souvent inférieure à la semaine. Les juvéniles de nombreuses espèces paraissent s'adapter moins bien à la vie en vivier que les adultes. La température de la mer joue aussi un rôle non négligeable et souvent des eaux trop chaudes sont une cause de mortalité accrue. Il existe de plus une tenue de l'appât propre à chaque bateau et une même espèce peut avoir une mortalité très différente selon le vivier. Ceci dépend entre autres du débit des pompes, de l'emplacement des arrivées d'eaux et des turbulences, de la circulation de l'eau à l'intérieur du vivier, de son éclairage, de sa position à bord en liaison avec les vibrations des machines et de l'arbre d'hélice, etc...

Les canneurs japonais les plus modernes arrivent maintenant sur les lieux de pêche avec leur propre appât capturé au Japon et conservé dans des viviers en circuit fermé où la température de l'eau est maintenue entre 15° et 18°. Les quantités d'appât embarqué sont en principe suffisantes pour couvrir les besoins pendant toute la campagne.

1.3. - Attrait de l'appât

De nombreux facteurs jouent, les principaux étant :

- comportement - L'appât doit rester groupé en surface, rechercher la protection du canneur en venant se réfugier dans la zone d'ombre et y rester le plus longtemps possible afin de retenir le thon près du bateau. Il est préférable que l'appât soit vif, qu'il nage rapidement et saute hors de l'eau. Cependant un mélange d'espèces à nage rapide et d'appât à nage lente peut donner de bons résultats, comme par exemple le mélange de sardines et de prêtres.
- taille et aspect - Les appâts employés dans le Pacifique tropical sont plus petits que dans l'Atlantique. Leur taille est comprise entre trois et quinze centimètres et ils sont le plus fréquemment d'une taille moyenne de 5 à 6 centimètres. Il faut cependant que l'appât puisse être repéré d'assez loin par le thon et la taille idéale pour la capture de la bonite se situerait entre six et huit centimètres (YUEN in SHOMURA 1977). Les poissons présentant des bandes argentées ou dorées, de coloration non uniforme sont de bons appâts, facilement vus par le thon.
- nombre - A poids égal, il est préférable d'utiliser un appât composé de petits poissons, un grand nombre d'individus ayant l'avantage d'exciter davantage le thon ; moins vite rassasié, il reste aussi plus longtemps.

2 - ENGINS, METHODES ET LIEUX DE CAPTURE

Dans le Pacifique tropical où de nombreuses espèces sont utilisées comme appât, toutes vivent à proximité des côtes ou des récifs, à l'intérieur des lagons. Les essais japonais de capture d'appât au large n'ont guère été couronnés de succès (NAKAMURA in SHOMURA 1977).

2.1. - Engins et méthodes de capture

Dans le Pacifique, il existe une grande diversité d'engins de capture qui peuvent être ramenés à quatre grandes catégories : les filets verticaux du type bouki-ami, les sennes, les carrelets et les filets barrage. Tous ont des maillages très fins, entre 3,5 mm et 10 mm de côté, généralement sans noeuds et teintés en bleu ou en noir. Il a paru plus simple de séparer la pêche de nuit de la pêche de jour, qui ne s'adressent pas aux mêmes espèces.

2.1.1. - La pêche de nuit

Le lieu de pêche est en général choisi avant la nuit. Le bateau est ancré par petits fonds, le plus souvent sur un mouillage en croix dans un endroit protégé du vent, de la houle et sans courant. Le poisson est concentré à l'aide de lampes de forte puissance (500 à 1500 W), soit aériennes et très proches de la surface soit immergées entre 5 et 10 mètres. Celles-ci sont éloignées de plusieurs mètres du bateau par des tangons. Plusieurs lampes peuvent être disposées en différents endroits du navire et il existe fréquemment une annexe porte-feux à une cinquantaine de mètres. Lorsque l'on juge que le poisson est suffisamment concentré, il est amené doucement par un jeu de lumière vers le côté du navire où s'effectue la pêche. Une fois stabilisé, il est alors capturé à l'aide de trois types d'engins : les filets verticaux, les sennes et les carrelets.

Dans l'Atlantique, on emploie de petits haveneaux pour transférer les appâts du filet aux viviers. Dans le Pacifique où les espèces sont fragiles, l'emploi du haveneau augmente de façon considérable la mortalité. Le transfert s'effectue avec des seaux dont l'intérieur est souvent peint en noir afin que les appâts s'y dirigent d'eux-mêmes, ayant ainsi l'impression d'y trouver un refuge. Un seau contient de 1,5 kg à 4 kg de poisson.

- Les filets verticaux - Ces filets sont de tradition japonaise. Il en existe de nombreux types, le plus employé actuellement étant le bouki-ami d'un emploi très simple (Fig.1).

Le filet se compose en général d'une seule pièce à maillage très fin, à peu près carrée et d'une vingtaine de mètres de côté. Sa partie supérieure est solidement attachée à des bambous qui servent de flotteurs et qui, disposés parallèlement au canneur, sont ensuite écartés d'une dizaine de mètres du bord du navire par d'autres bambous. Sa partie inférieure, plombée, descend verticalement. La remontée du filet se fait à la main en tirant sur une série de filins attachés à intervalles réguliers sur la partie inférieure. Fréquemment des poids supplémentaires sont disposés aux points d'attache des filins. Dès que la partie inférieure est à bord, la partie supérieure est rapprochée du navire à l'aide des bambous transversaux, de façon à former une poche où le poisson est gardé avant d'être transféré.

Avec ce filet, les prises excèdent rarement 500 kg de poisson, même dans des endroits très favorables. Plus que le poids, c'est le nombre de poissons qui importe, la plupart du temps les captures étant constituées d'individus de 4 à 8 centimètres de longueur, donc ne pesant que quelques grammes. Ce système de pêche a été employé avec succès en Nouvelle-Calédonie.

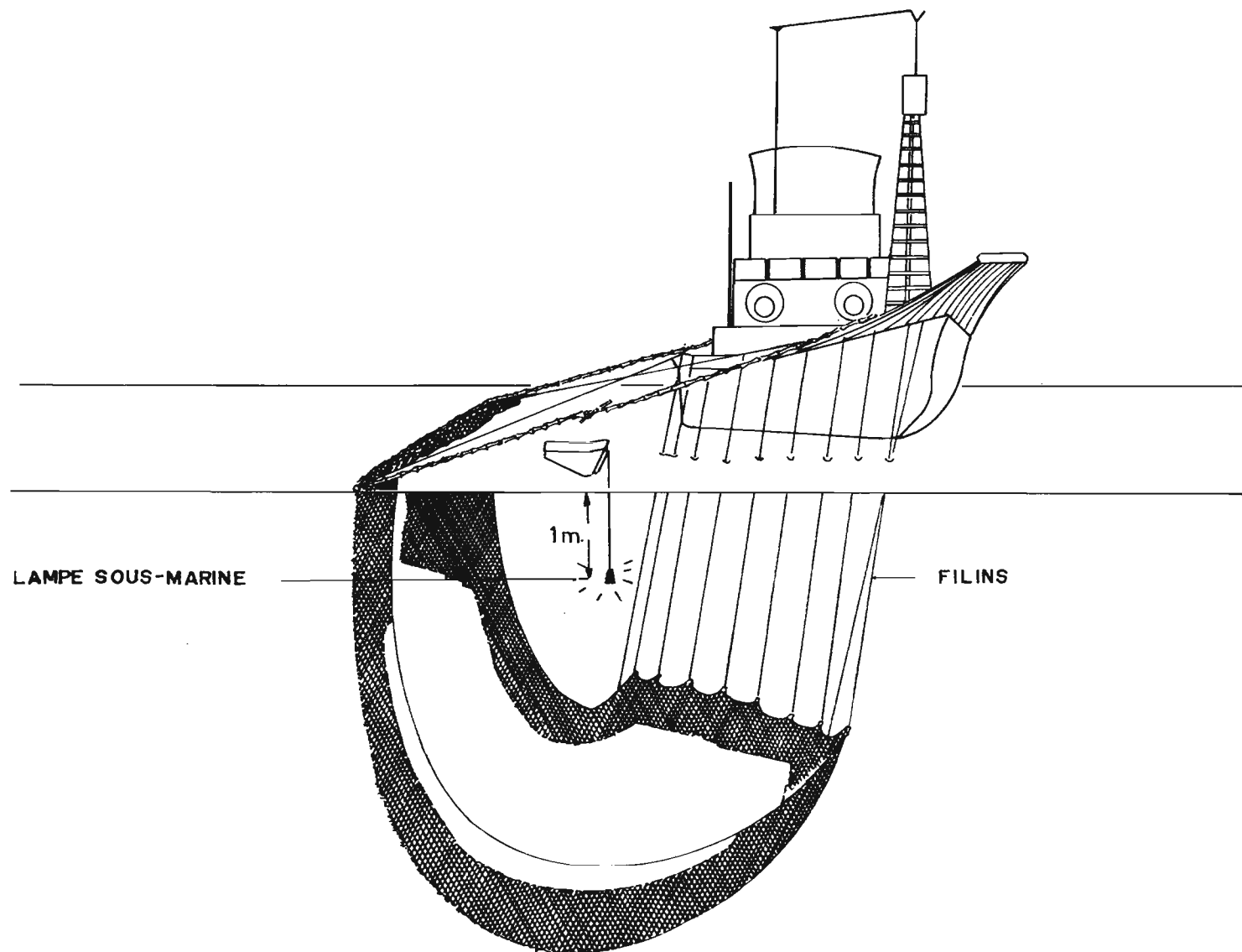


FIG. 1

VUE SCHEMATIQUE DE LA MISE EN ŒUVRE D'UN
"BOUKI - AMI" (FAO 1974)

Un autre type de filet, utilisé à Hawaïi, est rectangulaire, mais nettement plus long, sa chute restant comprise entre 20 et 30 mètres. Il est déposé avec une annexe en entourant le poisson concentré à la lumière. Sa partie inférieure, comme pour un bouki-ami, est remontée à la main par des filins disposés à intervalles réguliers. Une fois le poisson capturé, la partie supérieure est renforcée avec des flotteurs.

- Les sennes - Les petites sennes coulissantes, du type des bolinches employées par les canneurs basques ou bretons dans l'Atlantique, ne sont guère utilisées dans le Pacifique tropical où la nature du fond corallien, avec ses nombreuses croches, limite leur emploi. L'avantage de ce filet est de capturer les espèces qui se tiennent à distance de la source lumineuse. Des essais vont être entrepris en 1980 et 1981 par le Centre ORSTOM de Nouméa.

- Les carrelets - Il existe aussi une grande variété de carrelets. Une fois le bateau ancré, le filet est descendu près du fond, puis le poisson est concentré à la lumière. Lorsque l'on juge la concentration suffisante, le carrelet est remonté doucement. Ce type de filet n'est pas très répandu dans le Pacifique tropical ouest, les flottes japonaises préférant le bouki-ami. Il a été cependant employé en Nouvelle-Calédonie avec un rendement moyen de 60 kilogrammes d'appât par nuit de pêche en novembre 1973 (MUYARD 1980).

2.1.1. - La pêche de jour

A priori capturer de jour l'appât, c'est prendre sur le temps de la pêche du thon. Cependant dans certains cas, ceci est nécessaire quand la pêche de nuit n'a rien donné ou bien pour rechercher certaines espèces d'appât (sardines et prêtres). On emploie surtout le filet barrage et la senne de plage, et parfois des filets particuliers comme à Truck et à Ponape (Iles Carolines).

- Le filet barrage - Cet engin (Fig.2), couramment utilisé au Japon, n'est guère employé dans le Pacifique tropical. Il se compose d'une longue nappe à grandes mailles de plus de 100 mètres de long qui, disposée verticalement dans l'eau, forme barrage et dirige le poisson vers une sorte de nasse. Ce filet, long à mettre en oeuvre, reste en place pendant quelque temps au même endroit, les pêcheurs venant enlever chaque jour l'appât capturé. Les essais faits avec ce filet en 1972 par la JAMARC en Nouvelle-Calédonie ont été décevants.

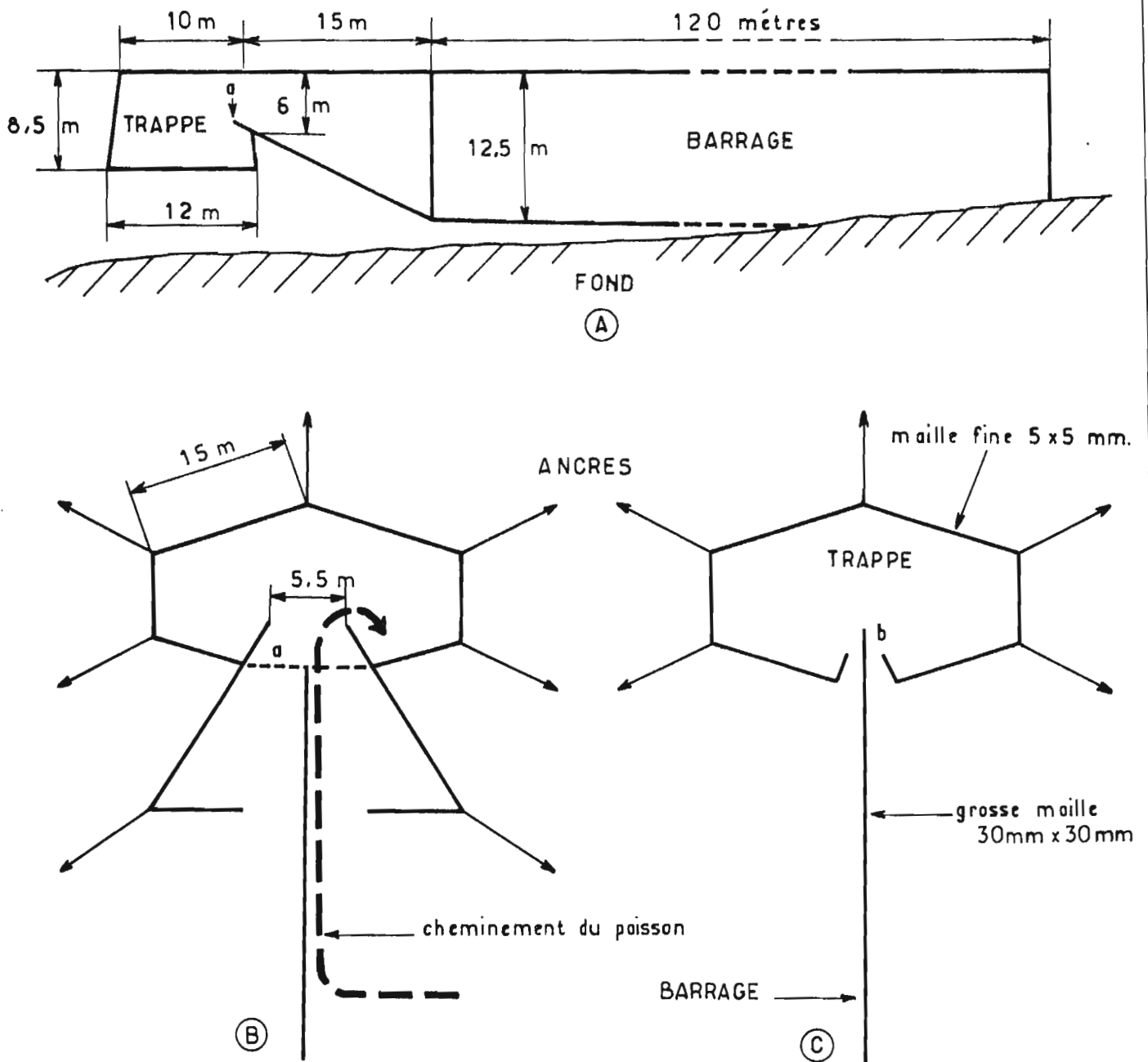


Figure 2 **FILET BARRAGE** (d'après Grandperrin et Fourmanoir 1972)

- A : vue de profil
 B : montage avec plan incliné
 C : montage sans plan incliné

- La senne de plage - Les sennes de plage employées pour capturer l'appât sont de petite taille : environ 150 mètres de longueur et 4 mètres de chute. Le filet est mouillé après avoir repéré un banc de poissons et sa partie centrale forme une poche, laissée à l'eau le temps de transférer le poisson. Son emploi est limité à cause des fonds coralliens et des zones de mangroves et il ne peut être utilisé que dans des endroits à fonds sableux ou vaseux. Fréquemment, le canneur ne peut approcher de la plage et il faut alors transporter l'appât à l'aide de viviers flottants. Cette manipulation supplémentaire peut entraîner une mortalité relativement élevée. Ces sennes capturent surtout des prêtres et des sardines. Cependant, les sardines étant un aliment courant des populations locales, des conflits pourraient voir le jour si une pêche importante était faite par des étrangers.

Dans certains cas de bonnes captures qui ont souvent dépassé les rendements obtenus de nuit au bouki-ami, ont été effectuées aux Iles Marquises (Polynésie française), à Fidji, aux Iles Marshall et à Kiribati.

- Autres types de filets - Les filets dérivants, les sennes à poche, etc... sont parfois utilisés dans le Pacifique tropical. En anecdote, on peut mentionner la méthode de pêche employée à Truck et à Ponape qui est étroitement liée au comportement de certains poissons cardinaux, excellents appâts (WILSON in SHOMURA 1977). De jour, ceux-ci vivent entre les coraux et sont pratiquement impossibles à capturer. Ils quittent cet abri la nuit, mais ne sont que peu attirés par la lumière. Pour les pêcher, des filets à très fin maillage, sont placés par des plongeurs autour des coraux juste avant le lever du jour, les empêchant ainsi de retrouver leur protection naturelle. Cette pêche, difficile, donne des rendements peu élevés, mais largement compensés par la robustesse de cet appât et par son attrait pour la bonite.

2.2. - Choix du lieu de pêche

La capture de l'appât se fait à proximité des côtes ou des récifs, le plus souvent à l'intérieur des lagons, dans des zones où les fonds sont inférieurs à quarante mètres. Le choix du lieu de pêche dépend de l'engin utilisé, des facilités d'accès et de la nature du fond. Le grand nombre de patés de corail isolés et une hydrographie succincte en dehors des passes et des chenaux compliquent le choix du lieu de pêche.

Dans le cas particulier du bouki-ami, son emploi impose un certain nombre de critères dans le choix du lieu de pêche. Selon KEARNEY (1978), il doit répondre au moins aux exigences suivantes :

- Protection contre les vents dominants pour éviter houle et clapot préjudiciables à l'attraction du poisson et à son transfert dans les viviers,
- Courants faibles ou nuls, permettant une bonne mise en place du filet et la concentration du poisson sous la lumière,
- Profondeur minimale dépendant de la chute de l'engin,
- Proximité de vastes zones peu profondes, habitat de prédilection des appâts.

L'emploi de carrelets ou de bolinches impose les mêmes exigences. En Nouvelle-Calédonie, un petit nombre de sites pratiquement exploitables toute l'année répondent à tous ces critères. Dans certains pays, aucun site ne convient vraiment.

3 - PRINCIPALES ESPECES D'APPAT VIVANT

Dans le Pacifique tropical ouest, il existe au moins une trentaine d'espèces qui sont régulièrement employées comme appât vivant. Les plus importantes sont les anchois, les sardines, les sprats, les prêtres, les cardinaux et fusiliers, etc... Le tableau I récapitule leurs principales caractéristiques.

3.1. - Les anchois (famille des Engraulidés)

Il existe plus d'une dizaine d'espèces d'anchois dans le Pacifique tropical, mais cinq sont régulièrement capturées et utilisées comme appât : *Stolephorus heterolobus*, *Stolephorus devisi*, *Stolephorus buccaneeri*, *Stolephorus purpureus* et *Thryssina baelama*. Les deux premières sont très communes. *S. purpureus* se rencontre uniquement dans les îles Hawaii.

Ces espèces sont d'excellents appâts. Les poissons sont vifs, nagent en groupe et restent en surface près du canneur. Ils peuvent sans problème être mélangés entre eux ou à d'autres poissons dans les viviers. Les anchois, difficiles à capturer de jour, se concentrent facilement à la lumière et possèdent une assez bonne tenue en vivier à condition d'avoir une taille supérieure à cinq centimètres. KEARNEY (1977), au cours des campagnes de marquage organisées par la C.P.S., a pu conserver en Papouasie Nouvelle-Guinée, *S. heterolobus* et *S. buccaneeri* pendant cinq jours sans mortalité excessive en les nourrissant de gonades de bonites femelles et de farine de poisson.

Tableau I - Qualités des principaux appâts rencontrés dans le Pacifique tropical.

Espèces	Capture		Réaction à la lumière	Robustesse			Attrait vis-à-vis du thon	Taille moy. (LT cm)	Appréciation générale
	de jour	de nuit		à la capture	au trans- bordement	à la vie en vivier			
Anchois		+	+++	++	+	++	+++	4 à 8	Très bon appât
Sardines	+	+	++	++	++	+++	++	6 à 12	Bon appât
Sardinelles	+	+	++	++	++	+++	++	8 à 17	Bon appât souvent un peu grand.
Sprats	+	+	+++	+	+	+	+++	4 à 8	Très bon appât, extrêmement fragile.
Prêtres	+	+	++	+++	+++	+++	++	5 à 10	Appât moyen
Cardinaux	+		+	+++	+++	+++	+++	4 à 8	Très bon appât
Fusiliers et lutjans	+		+	+++	+++	+++	+++	5 à 10	Très bon appât quand juvénile.
Chinchards	+	+	++	++	++	++	++	8 à 15	Bon appât quand juvénile
Maquereaux	+	+	++	++	++	++	++	8 à 15	Bon appât quand juvénile

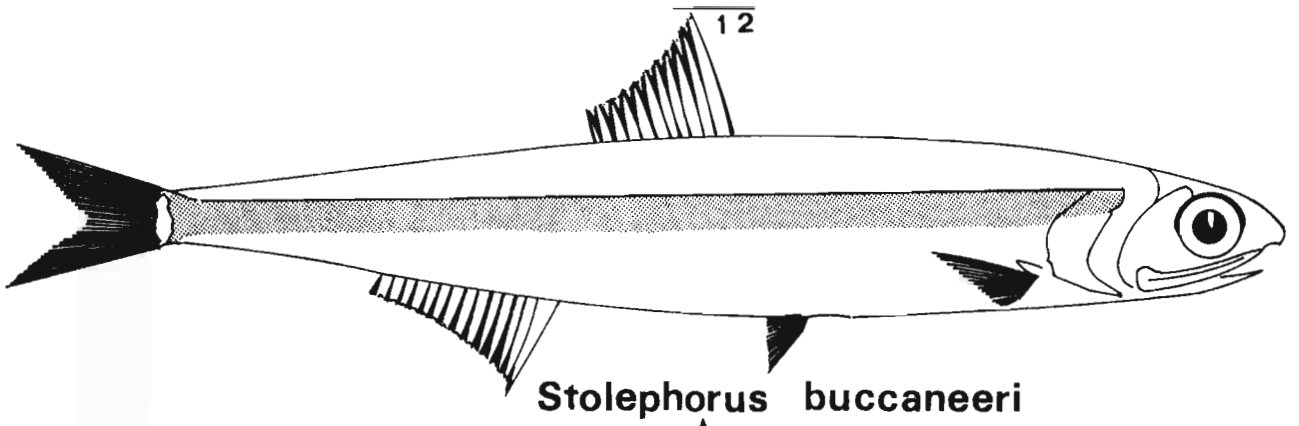
+ Médiocre
 ++ Bon
 +++ Très bon

3.2. - Sardines, sardinelles, sprats (famille des Clupeidés)

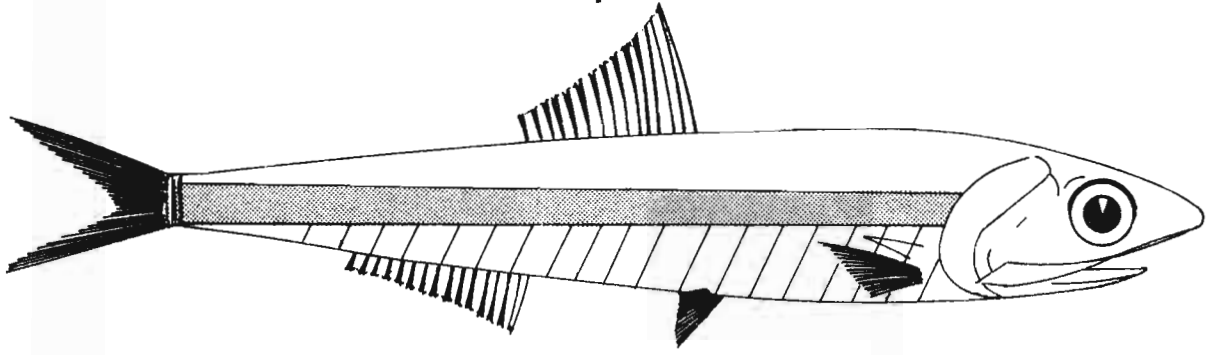
La sardine, *Herklotsichthys punctatus*, est présente dans la plupart des îles du Pacifique tropical. De jour ce poisson, très côtier, se rencontre le long des plages, des mangroves, à l'intérieur des estuaires des rivières soumis à la marée où il peut former des bancs assez denses. De nuit, il se disperse en eau plus profonde à la recherche de nourriture. C'est un bon appât dont la taille moyenne est comprise entre 7 et 12 centimètres, robuste, qui peut parfaitement tenir plus d'une semaine en vivier. Sa nage est vive, il se regroupe dans l'ombre du canneur lors de la pêche et paraît être un poisson attrayant pour le thon. On considère que la sardine donne des rendements médiocres au cours des pêches de nuit. Cependant en mars et mai 1980, le N.O. Vauban de l'ORSTOM en a capturé des quantités importantes avec un bouki-ami en Nouvelle-Calédonie. Les rendements de jour à la senne de plage sont bons à Fidji (FAO 1974) et dans d'autres pays comme à Kiribati (KEARNEY 1979).

Les principales espèces de sardinelles sont : *Sardinella jussieu*, *S. sirm*, *S. marquesensis*. Toutes sont considérées comme de bons appâts, robustes. En général d'une taille supérieure à 10 centimètres, les sardinelles ne sont pas particulièrement recherchées. On connaît mal leur répartition et leur abondance saisonnière dans le Pacifique tropical. *S. marquesensis* se rencontre uniquement aux Iles Marquises où sa présence semble irrégulière. Sauf à Fidji, les rendements obtenus au bouki-ami sont faibles, ces poissons semblant se tenir à distance des sources lumineuses. L'emploi de bolinches pourrait leur donner une importance accrue. Comme pour la sardine, le N.O. Vauban a capturé au bouki-ami des quantités importantes de sardinelles en Nouvelles-Calédonie.

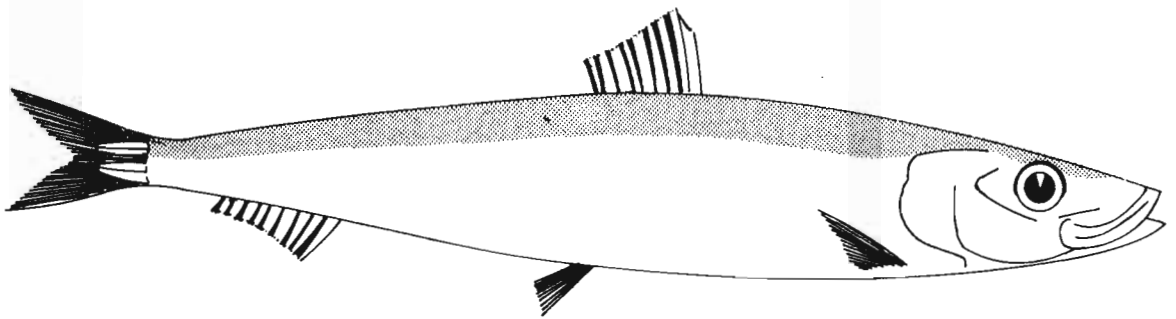
Deux sprats sont très communs : *Spratelloides gracilis* et *S. delicatulus*. De petite taille, inférieure à 10 cm, ils vivent en surface dans les lagons, mais se rencontrent parfois à l'extérieur à faible distance du récif. Capturés aussi bien de nuit à la lumière que de jour, ils sont considérés comme d'excellents appâts, argentés, allongés, vifs et restant groupés sous le navire. Ils sont très fragiles, et leur mortalité en vivier est élevée. Ainsi KEARNEY (1977) observe une mortalité de 100 % en trois jours, chez *S. delicatulus*, alors que les conditions de transfert et de vie dans les viviers étaient excellentes. Leur survie est meilleure s'ils sont mélangés à d'autres espèces, en particulier anchois ou sardines. Il existe un autre sprat, *Dussumieria acuta*, excellent appât, mais d'une extrême fragilité.



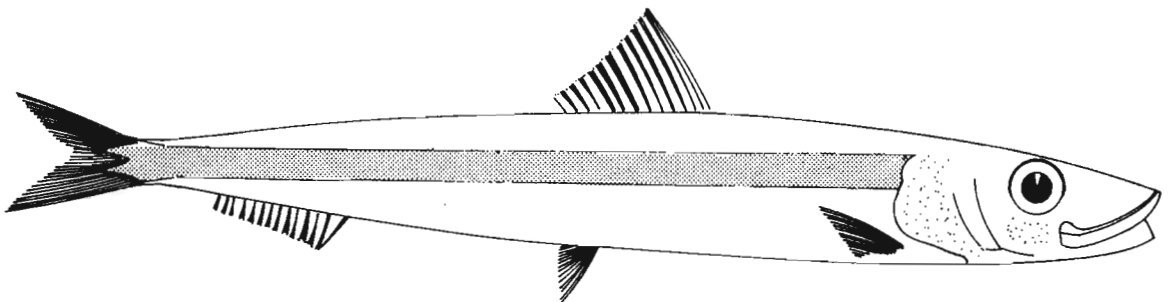
Stolephorus buccaneeri



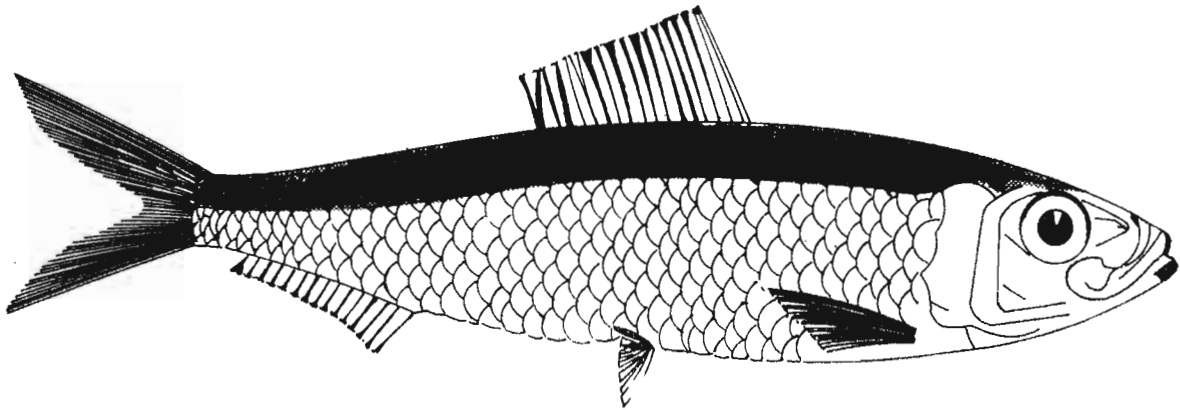
Stolephorus heterolobus



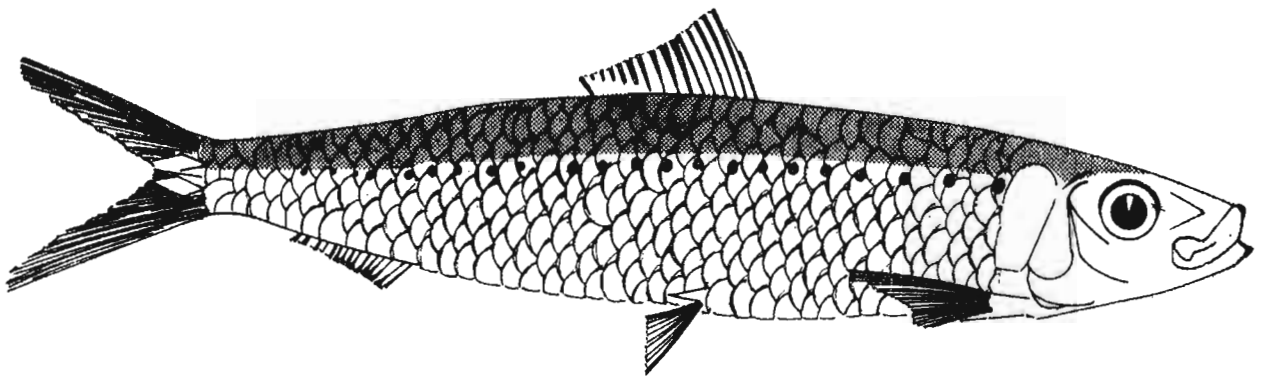
Spratelloides delicatulus



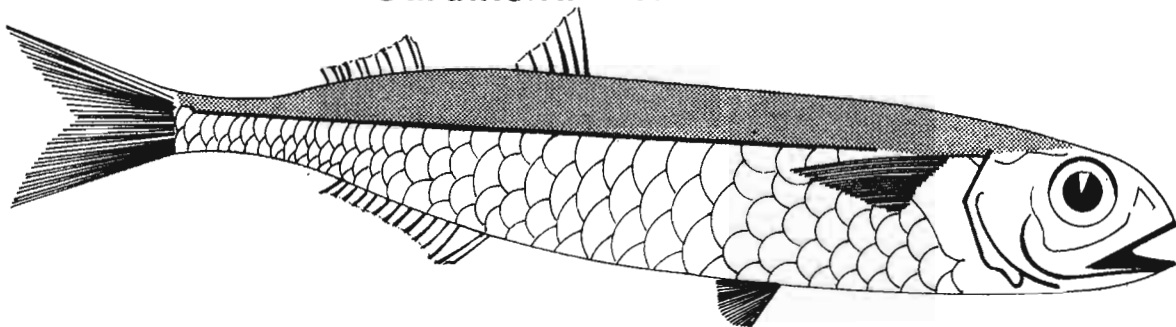
Spratelloides gracilis



Herklotsichtys punctatus



Sardinella sirm



Pranesus pinguis

SARDINE SARDINELLE ET PRETRE

(FAO 1974)

3.3. - Les prêtres (familles des Atherinidés)

Deux prêtres sont employés comme appât. *Pranesus pinguis* vit de jour par petits fonds, le long des plages, des mangroves, des platiers ou du récif barrière. De nuit, il gagne des eaux plus profondes. A cause de sa nage assez lente il est considéré comme un appât moyen. Cependant il possède une très bonne tenue en vivier où on peut le conserver plusieurs semaines. Il est capturé de nuit à la lumière, mais en bien plus grande quantité de jour à la senne de plage. On obtient de bons résultats en le mélangeant à des sardines. *Allanetta ovalana*, est moins commun. Bien que résistant, les pêcheurs ne l'emploient que quand ils n'ont rien d'autre.

3.4. - Les poissons cardinaux (familles des Apogonidés)

A Palau et Truck (Iles Carolines), certains cardinaux tels que *Rhabdamia cypselurus* sont recherchés comme appât (WILSON 1971). Ils sont robustes et attractifs, mais ne sont pas très abondants et de capture difficile. Ils sont aussi utilisés avec succès en Papouasie Nouvelle-Guinée. (LEWIS et al. 1974).

3.5. - Les fusiliers (famille des Lutjanidés)

Quelques espèces de fusiliers, à l'état juvénile, sont recherchées comme appât. Ainsi à Truck, WILSON (1971) considère *Gymnocaesio argenteus* comme le meilleur appât pour la bonite. Très attractif et robuste, il possède une excellente survie en vivier. En Papouasie Nouvelle-Guinée, deux espèces sont abondantes : *Gymnocaesio gymnopterus* et *Pterocaesio pisang* (KEARNEY et al. 1972).

3.6. - Autres espèces

De nombreuses autres espèces appartenant aux familles précédentes ou à d'autres familles sont occasionnellement utilisées comme appât ou alors sont régulièrement capturées, mais en faible quantité. Les formes juvéniles de deux chinchards (*Decapterus maruadsi* et *Selar crumenophthalmus*) et de maquereaux (*Rastrelliger* spp.) sont d'excellents appâts. Leur abondance est toutefois saisonnière. Il faut éviter de les mélanger avec des anchois, des sprats ou des sardines dont ils se nourrissent dans les viviers.

4 - RESSOURCES EN APPAT VIVANT DU PACIFIQUE CENTRE ET OUEST

L'état des ressources en poisson d'un pays peut s'évaluer de deux façons : analyse de l'exploitation et campagnes exploratoires, ces deux moyens

pouvant se cumuler. Dans de nombreux pays du Pacifique tropical et dans les territoires français en particulier, il n'existe encore aucune pêcherie à l'appât vivant. Les seules pêcheries, japonaises en général, se trouvent en Papouasie Nouvelle-Guinée, dans le Territoire sous Tutelle, aux Fidji et aux Iles Salomon. Avant 1977, un petit nombre de campagnes exploratoires ont été réalisées par le JAMARC en Nouvelle-Calédonie, aux Nouvelles-Hébrides et en Micronésie, par le NMFS dans le Territoire sous Tutelle, à Kiribati, aux Samoa, Cook et Marquises. Elles sont restées très ponctuelles. Plus récemment des campagnes ont été faites en Polynésie française par le CNEXO, par l'IATTC et dans tout le Pacifique tropical à partir d'octobre 1977 par l'Hatsutori Maru 1, navire affrété par la C.P.S. Tous les pays ont été visités au moins une fois pendant le maximum d'abondance des thonidés dans les eaux du pays concerné, puisque le but de ces campagnes était de marquer un très grand nombre de thons. Le tableau II donne les principaux résultats des pêches d'appât de ce navire. Ceux-ci sont particulièrement intéressants, car toujours obtenus selon la même technique.

4.1. - Nouvelle-Calédonie

Trois campagnes de prospection d'appât et de pêche au thon furent faites entre 1972 et 1978, toutes entre septembre et janvier (MUYARD 1980 - Tableau III). Depuis mars 1980, une série de campagnes, uniquement consacrées à la recherche d'appât, est entreprise par l'ORSTOM avec le N.O. Vauban.

En septembre 1972, un filet barrage, un carrelet et une senne coulissante furent utilisés avec des rendements médiocres, dûs en grande partie à des conditions météorologiques défavorables. En novembre 1973 toutes les pêches, sauf une, furent faites au carrelet. Le rendement moyen par nuit fut de 60 kg avec des prises allant de 10 à 144 kg par pêche. En décembre 1977 les résultats de l'Hatsutori Maru avec un bouki-ami furent bien meilleurs : en moyenne 227 kg avec des prises par pêche allant de 8 à 300 kg. En mars et mai 1980, le N.O. Vauban a eu de bons résultats avec un bouki-ami bien plus petit : 180 kg par nuit de pêche et 101 kg par pêche.

Au cours des trois premières campagnes faites en fin d'année, deux anchois dominaient dans la plupart des lieux de capture. Sardines et sprats étaient fréquents, ainsi qu'un chinard (*Decapterus maruadsi*). Une dizaine d'autres espèces se rencontraient régulièrement. Le taux de survie fut très bon sauf pour les sprats et les anchois. De plus, la taille moyenne de la

Tableau II - Principaux résultats des pêches d'appât de l'"Hatsutori Maru" N° 1
(voir note en fin de tableau)

P a y s	Dates d'observations	Principales espèces	Rendements * moyens (seaux)	Taille moyenne de l'appât	Nombre de	
					pêches**	lieux de pêche **
Papouasie Nouvelle-Guinée	02/10 - 01/11/77	Anchois Sprats Sardines	P = 96,28 N = 123,79	50 mm	18	9
Iles Salomon	01/11 - 04/12/77	Anchois Sprats et sardines Fusiliers	P = 71,33 N = 107,00	55 mm	21	12
Nouvelle-Calédonie	13/12/77 - 19/01/78	Anchois Sprats Sardines	P = 83,37 N = 151,59	60 mm	40	9
Nouvelles-Hébrides	05-13/12/77 et 20-23/01/78	Anchois et Sprats Sardines	P = 26,3 N = 16,8	45 mm	7	5
Fidji	26/01-18/02/78 et 28/03-10/04/78	Sprats Sardinelles Divers	P = 77,7 N = 132,6 J = <1	50 mm	37 : nuit 2 : jour	19
Tonga	11/04-03/05/78	Sprats Prêtres (de jour) Anchois	P = 17,5 N = 28,9 J = 39	65 mm	23 : nuit 9 : jour	3 : nuit 2 : nuit
Wallis et Futuna	04-31/05/78	Anchois Sardinelle	P = 193,17 N = 289,75	Anchois : 55 mm Sardin. : 126.0	24	2
Samoa occidentales	06-14/06/78	Anchois "Gazza minuta"	P = 65,5 N = 98,3	45	12	5
Samoa américaines	31/05-05/06/78 et 15/06-21/06/78	Sprats	P = 18,7 N = 23,4	35	5	4
Tuvalu	25/06-04/07/78	Sprats	P = 177 N = 354	39	4	1

Tableau II - Principaux résultats des pêches d'appât de l'"Hatsutori Maru" N° 1 (suite)

P a y s	Dates d'observations	Principales espèces	Rendements * moyens (seaux)	Taille moyenne de l'appât	Nombre de	
					pêches**	lieux de pêche **
Iles Gilbert = Kiribati	05-25/07/78	Cardinaux Sardines et sprats Prêtres (de jour)	P = 100,8 N = 77,6 J = 267,3	55	11 : nuit 5 : jour	3 : nuit 1 : jour
Territoire sous Tutelle	26/07-15/08/78 et 02/10-15/11/78	Sprats Anchois Atherinidés	P = 54,7 N = 101,5 J = 22,8	50	45 : nuit 5 : jour	15 : nuit 3 : jour
Tokelau	19-23/11/78	Mugilides Sprats	P = 3,0 N = 3,0 J = 6,75	50	1 : nuit 4 : jour	10 : nuit 2 : jour
Cook septentrionales	24/11-05/12/78	Sprats	P = 27,2 N = 54,3	50	12	3
Polynésie Française	06/12/78 au 03/02/79	Sprats et anchois Sardinelles Chinchards	P = 20,24 N = 33,81 J = 41,67	45 Sardin. : 90	55 : nuit 17 : jour	12 : nuit 4 : jour
Cook méridionales	04-11/02/79	—	—	—	—	—
Papouasie Nouvelle-Guinée	14/05-02/07/79	Anchois Sprats et prêtres Sardines	P = 63,2 N = 118,2 J = 21,3	50	39 : nuit 4 : jour	14 : nuit 2 : jour

Poids d'appât dans un seau standard : 1,5 kg.

** Lorsqu'aucune indication n'est portée, toutes les pêches ont été effectuées de nuit au bouki-ami.

P = Nombre moyen de seaux par pêche
 N = " " " " par nuit de pêche
 J = " " " " par journée de pêche

Tableau III - Résultats des pêches d'appât au cours des différentes campagnes réalisées en Nouvelle-Calédonie.

Période	Navire	Type de filet	Nombre de nuits de pêche	Rendements (Kg)		Principales espèces
				par nuit	par pêche	
du 23.09.72 au 02.11.72	Kuroshio Maru	Filet barrage Carrelet Senne	28	30	?	Sardines, anchois sardinelles
du 10.11.73 au 02.12.73	Akitsu Maru	Filet vertical Carrelet	1 15	10 60	10 ?	Anchois et sprats
du 13.12.77 au 19.01.78	Hatsutori Maru	Bouki-ami env : 550 m ²	22	227	125	Anchois, sprats, sardines
04-28.03.80	Vauban	Bouki-ami env : 150 m ²	14	183	112	Sardines sardinelles, prêtres
05-19.05.80	Vauban	Bouki-ami	13	177	92	

plupart des appâts se situait vers 60 mm, ce qui est excellent pour la bonite. En mars et mai 1980, sardines, sardinelles et prêtres constituaient l'essentiel des prises. Il ressort de ces premières observations que les ressources en appât de la Nouvelle-Calédonie paraissent importantes, toutefois il est nécessaire d'étudier leurs variations saisonnières d'abondance, de taille et de composition spécifique. Aux îles Loyauté, seuls le lagon de l'île d'Ouvéa et la baie de Chépénéhé à Lifou sont a priori susceptibles d'offrir des emplacements favorables à la pêche de l'appât.

4.2. - Nouvelles-Hébrides

Il existe peu d'endroits favorables à la capture nocturne d'appât. De plus les ressources en appât paraissent peu élevées. Les rendements de l'Hatsutori Maru ont été très faibles, voire nuls certaines nuits. (Tableau II). Dans les quelques pêches effectuées, deux anchois dominaient. Toutefois, sardines sardinelles et prêtres existent dans les eaux des Nouvelles-Hébrides. C'est pourquoi, dans le cadre d'un développement de la pêche à la canne, il faudrait tenter d'exploiter ces espèces avec des moyens de capture autres que le bouki-ami, sans perdre de vue la modicité des ressources.

4.3. - Wallis et Futuna

L'Hatsutori Maru a effectué une campagne dans ces îles en mai 1978. Futuna n'offre pas de lieux propices à la pêche et ses ressources en appât sont probablement faibles. A Wallis, seul le lagon oriental a pu être exploré. Le secteur occidental plus protégé, reste à prospecter, mais son hydrographie est à préciser. C'est dans cette île que l'Hatsutori Maru a obtenu ses meilleurs rendements (Tableau II). Un anchois était très abondant, puis une sardinelle et un sprat. La mortalité de l'appât a été élevée en raison de l'état de la mer au cours du transbordement du poissons. A Wallis, les conditions paraissent favorables à la pêche à la canne. Cependant, le lagon y est petit et son exploitation devra être menée avec prudence, car ces observations portent sur des ressources encore vierges dont on ne connaît pas les variations.

4.4. - Polynésie française

Les tableaux IV et V résument l'essentiel des résultats acquis dans les trois principaux groupes d'îles de la Polynésie Française : les Iles de la Société, l'archipel des Tuamotu et les Iles Marquises. Le NMFS et l'IATTC ont surtout porté leur effort sur ces dernières où des observations régulières ont été faites.

Aux Marquises, de nombreuses îles ont été visitées, cependant la plupart des pêches ont été faites dans les baies de l'île de Nuku Hiva. Les pêches étaient surtout faites de jour, avec une senne de plage qui donnait des résultats généralement supérieurs aux pêches de nuit au bouki-ami. Dans tous les cas, la "sardine" des Marquises, (en réalité une sardinelle) a représenté plus de 95 % des prises. C'est un excellent appât qui présente une très bonne tenue en vivier. Les rendements sont peu élevés et il faut noter qu'ils ont fortement décru entre 1957 et 1959. NAKAMURA et WILSON (1970) estiment que les ressources en appât des Iles Marquises sont trop faibles pour pouvoir supporter une exploitation thonière à l'appât vivant de grande taille.

Très peu d'observations ont été faites dans l'archipel des Tuamotu. L'Hatsutori Maru n'y a fait que des pêches de nuit au bouki-ami avec des rendements faibles (Tableau IV). Les sprats constituaient l'essentiel des prises. C'est dans les Iles de la Société que les rendements de l'Hatsutori Maru, du C.H. Gilbert en 1959 et du Tai-Nui en 1978 et 1979 ont été les plus médiocres. Des journées de pêche y ont été perdues faute d'appât. La composition par espèce et par taille des captures était très variable et souvent hétérogène.

Tableau IV - Résultat des pêches d'appât réalisées par l'"Hatsutori Maru I" en
 Polynésie française du 06/12/78 au 03/03/79 (1 seau = 1,5 kg).
 (D'après Kearney, Hallier et Gillett, 1979)

R é g i o n	Nombre de pêches			Prise totale		Rendement par pêche (seaux)			Principales espèces et taille moyenne (LT)
	Total	de nuit	de jour	seaux	kg	Total	de nuit	de jour	
Iles Marquises	11	4	7	361	542	33	6	48	Sardinelle 61 et 95 mm
Archipel des Tuamotu	25	25	-	670	1005	27	27	-	Sprats 34 et 37 mm
Iles de la Société	36	26	10	426	639	12	15	4	Sprats (37 mm), anchois chinchards, divers.
T o t a l	72	55	17	1457	2186	20,2	19,7	22,1	

Tableau V - Résultats des pêches d'appât réalisées aux Iles Marquises au cours de campagnes exécutées entre 1957 et 1979.

Navire	Période	N. de j. de pêche	Nombre de pêches			Prise totale Kgs	Prise par jour de pêche	Rendements par pêche kg			Taille modale des sardinelles*
			total	jour	nuit			totaux	jour	nuit	
C.H. Gilbert(1)	14/01-11/03/57	21	66	59	7	6225	296	94	87	160	90
C.H. Gilbert(1)	13/10-02/12/57	9	25	25	-	1946	216	78	78	-	90
H.M. Smith (1)	15/01-14/02/58	14	60	53	7	2527	180	42	43	35	100
C.H. Gilbert(1)	26/02-20/04/58	13	60	57	3	1578	121	26	27	5	100
H.M. Smith (1)	12/05-12/06/58	11	56	56	-	1055	96	19	19	-	90 -100
C.H. Gilbert(1)	20/01-25/01/59 19/02-14/03/59	10	48	48	-	1222	122	25	25	-	90
Tai-Nui (2)	19/08-07/11/77	-	32	32	-	260	-	8	8	-	-
Mary-K (3)	22/02-05/04/78	-	47	44	3	655	-	14	13	28	-
Hatsutori Maru(4)	06/01-13/01/79	6	11	7	4	542	90	50	72	9	60 - 95
Cornucopia (3)	04/01-20/05/79	95	165	162	3	2250	24	14	14	6	-

(1) NMFS - (2) CNEOXO - Territoire de la Polynésie Française - (3) IATTC - (4) CPS.

* La sardine des Marquises (*Sardinella marquesensis*) représente de 95 à 99 % des captures.

En conclusion, l'archipel des Tuamotu et surtout les Iles Marquises semblent offrir les meilleures possibilités de capture d'appât en Polynésie Française. Leurs ressources sont cependant limitées.

4.5. - Fidji

Il y existe depuis longtemps une pêche bonitière à l'appât vivant liée à la présence de sprats, de sardines et de sardinelles.

Les tableaux VI et VII présentent les résultats d'une étude menée de juin 1971 à juillet 1973 (FAO,1974). Des trois engins de pêche utilisés, c'est le bouki-ami qui donne les meilleurs résultats, cependant la senne de plage employée était de très petite taille (73 m x 4 m). Toutes les îles, excepté Taveuni, possèdent des quantités importantes d'appât.

D'autres campagnes donnent des informations intéressantes. Ainsi l'Anela (NMFS) venu capturer en mars 1972 de l'appât dans l'île de Vanua Levu pour pouvoir pêcher du thon aux Iles Samoa, trouve que l'appât y est abondant et obtient à la senne des rendements de 250 kg par pêche. La sardine constituait 75 % des prises, les prêtres le reste. L'Hatsutori Maru, de janvier à avril 1977, obtient de bons résultats, au bouki-ami, avec une moyenne de 200 kg par nuit de pêche. Les sprats étaient les plus abondants, puis des juvéniles de sardinelles ; les anchois étaient rares. L'hétérogénéité des captures était frappante tant du point de vue des espèces que des tailles rencontrées.

Ces études montrent qu'à Fidji les ressources en appât sont suffisantes pour alimenter une pêche bonitière de taille moyenne, d'autant plus que le maximum d'abondance de l'appât correspond à celui de la bonite. Par ailleurs, on pourrait envisager que les canneurs s'approvisionnent à Fidji pour pêcher dans les îles avoisinantes (Samoa, Tonga), mal pourvues en appâts naturels. L'estimation de ces ressources est en cours.

Tableau VI - Résultats de la campagne de recherche d'appât vivant menée à Fidji de juin 1971 à juillet 1973 (FAO,1974).

Engin de pêche	Nombre de :		Capture totale kg	Rendements par pêche kg
	lieux de pêche	de pêches		
Senne de plage	23	133	2939	22
Filet vertical	50	197	2466	13
Bouki-ami	42	89	7688	86
Total	115	419	13093	31

Tableau VII - Abondance, robustesse et attrait des principales espèces d'appât capturées à Fidji de juin 1971 à juillet 1973, tous engins réunis (FAO, 1974).

Espèce	Pourcentage dans les captures			Période d'abondance	Robustesse	Attrait pour le thon
	Total	Jour	Nuit			
Sardine : <i>H. punctatus</i>	15	53	4	IV à X	Très bonne	Bon
Prêtre : <i>P. pinguis</i>	7	28	1	IV à X	Très bonne	Moyen
Anchois : <i>T. baelama</i>	7	19	3	V à X	Mauvaise	Pas bon
Sardinelle : <i>S. sirm</i>	21	-	26	-	Bonne	Bon
Sprats : <i>Spratelloides</i> spp.	18	-	23	-	Très fragile	Excellent
Prêtres : <i>Allanetta</i> spp.	10	-	13	I à XII	Très bonne	Bon
Anchois : <i>Stolephorus</i> spp.	13	-	17	-	Fragile	Excellent

4.6. - Iles Cook, Niue, Samoa, Tokelau et Tonga

Ces pays ont tous en commun le très petit nombre de sites se prêtant à l'emploi du bouki-ami et de la senne de plage ainsi que des ressources apparemment très limitées. Toutes les pêches de l'Hatsutori Maru ont été très médiocres et ont confirmé aux Iles Samoa les observations du C.H. Gilbert et de l'Anela en 1970 et 1972. Le seul endroit des îles Cook septentrionales où l'on pourrait s'approvisionner en appât de manière à peu près satisfaisante est l'île Penrhyn.

En conséquence, les canneurs qui veulent opérer dans ces pays, doivent arriver avec leur propre appât et ne peuvent pas compter en trouver sur place. Pour tenter de remédier à ceci, les Samoa ont entrepris depuis 1974 un élevage de poissons d'appât (mollies) et des essais de pêche concluants ont eu lieu avec l'Hatsutori Maru.

4.7. - Tuvalu et Kiribati (anciennement Iles Gilbert)

A Tuvalu, l'Hatsutori Maru a trouvé dans l'île de Funafuti de grandes quantités de sprats. Les rendements au bouki-ami furent excellents. Il existe aussi plusieurs lieux propices pour pêcher à la senne de plage. Les autres îles du pays n'ont pas été visitées. A Kiribati, l'Hatsutori Maru a pêché dans les îles de Tarawa et de Butoritari. De nuit au bouki-ami, la forte densité de poissons cardinaux (*Rhabdania cypselurus*) et l'absence totale d'anchois étaient remarquable. De jour, une grande quantité de sardines et de prêtres fut pêchée à la senne de plage. Ces observations restent trop ponctuelles pour pouvoir estimer les ressources en appât de ces pays.

4.8. - Iles Salomon

Il existe depuis quelques années une importante exploitation du thon à la canne menée par des armements japonais. L'Hatsutori Maru a eu de bons rendements en novembre 1977. Les sprats étaient les plus communs, mais on trouvait aussi des anchois, des fusiliers et des sardines en abondance. Comme en Papouasie Nouvelle-Guinée il existe une très grande diversité d'espèces utilisables. Les ressources de ce pays en appât vivant paraissent importantes.

4.9. - Papouasie Nouvelle-Guinée

Les eaux de la Papouasie Nouvelle-Guinée supportent une forte exploitation du thon à la canne depuis 1970.

Les ressources en appât sont importantes et les rendements obtenus en octobre 1977 par l'Hatsutori Maru furent bons. Les anchois dominaient largement dans les prises, suivis des sprats, des sardines, puis de nombreuses autres espèces. Une nouvelle campagne en juin 1979 confirma la prédominance des anchois. Les rendements ont cependant été plus faibles d'un tiers, ce qui correspondait aux observations des flottes commerciales. Jusqu'à présent rien n'explique cette baisse des rendements qui paraît anormale.

Les flottilles de canneurs capturent leur appât dans trois secteurs principaux. L'un est situé le long de la Nouvelle-Guinée et les rendements y sont très variables d'une semaine à l'autre en fonction de la présence des anchois. Dans les deux autres, plus insulaires et plus ouverts vers le large, les rendements sont plus stables, la présence d'autres espèces, sprats en particulier, atténuant les variations propres aux populations d'anchois. Il existe aussi des concentrations importantes et encore inexploitées de sardines et de chinchards qui pourraient être capturées à la senne de plage et à la senne coulissante.

4.10. - Territoire sous Tutelle des Iles du Pacifique

Certaines des îles du Territoire sous Tutelle abritent depuis plusieurs décennies une exploitation du thon à la canne, faite par des armements japonais, et les ressources en appât du Territoire sont assez bien connues.

- Palau - L'appât le plus abondant est un sprat plus facilement capturé de jour que de nuit. Cependant le meilleur appât et le plus communément utilisé est un anchois uniquement capturé de nuit au bouki-ami et abondant dans les fonds de 30 à 40 mètres. On rencontre aussi en quantité importante des prêtres, des sardines, des cardinaux et des fusiliers, (WILSON in SHOMURA.1977).

- Truck - Les fusiliers, considérés comme le meilleur appât, existent de juin à novembre en abondance. De novembre à février, les pêcheurs utilisent un cardinal (*R. cypselurus*) et la sardine. De mars à mai, ils emploient des sprats capturés de jour.

- Ponape - D'après une campagne faite de juillet à octobre 1971 les espèces les plus importantes sont les sprats, les fusiliers et les cardinaux (WILSON in SHOMURA, 1977). Sardines et prêtres ne sont pas utilisés comme appât. Peu de temps auparavant l'anchois y était très abondant (HIDA, 1971), ainsi que lors du passage de l'Hatsutori Maru en août et novembre 1978.

- Iles Marshall - Pour HIDA et UCHIYAMA (in SHOMURA, 1977), les plus fortes concentrations d'appât du Territoire sous Tutelle se trouvent dans ces îles, en particulier dans l'atoll de Jaluit et dans celui de Majuro. L'appât y était surtout composé de sardines et de prêtres. Cependant dès la fin de 1972 et en 1973, il n'y avait plus de signe visible de sardines. L'Hatsutori Maru en juillet et novembre 1978 a obtenu des rendements moyens au bouki-ami, principalement des sprats, accompagnés de prêtres. Les pêches de jour ont ramené de la sardinelle.

De nombreuses îles du Territoire sous Tutelle possèdent donc des ressources importantes en appât, certaines étant déjà exploitées. Dans aucun cas, il n'existe d'estimation de leur abondance réelle, ni de leur état d'exploitation.

4.11. - Conclusion

Dans la plupart des cas, on dispose de peu de moyens pour évaluer l'état des ressources en appât des différents pays du Pacifique tropical. L'essentiel des informations recueillies provient de pêches de nuit effectuées au bouki-ami, mais l'emploi d'autres engins de pêche pourrait donner des résultats très différents. Dans la plupart des endroits, les rendements observés ne sont valables que pour une courte période de l'année, ne tiennent donc pas compte ni des variations saisonnières, ni des variations interannuelles, et nombre d'observations contradictoires apparaissent. Enfin dans beaucoup de pays, le thon n'est pas pêché à la canne et l'appât vivant est encore inexploité. Les rendements sont donc élevés, comme à Wallis, et doivent être considérés avec prudence.

La topographie des fonds sous-marins, la présence de grands lagons et d'estuaires avec des apports terrigènes importants jouent un rôle favorable dans la présence et l'abondance régulière d'appât. Ces situations s'observent

en Papouasie Nouvelle-Guinée ou en Nouvelle-Calédonie. A l'inverse des îles avec des côtes accores, comme aux Nouvelles-Hébrides, ou des lagons peu étendus ne peuvent posséder que des ressources modestes.

De nombreuses études sont encore nécessaires pour avoir une première approximation de l'état des ressources en appât. Cependant à partir de la campagne de l'Hatsutori Maru I qui a systématiquement visité tous les pays du Pacifique tropical, on constate que les ressources en appât naturel diminuent très fortement à l'est du 180°. Les pays situés à l'ouest de cette ligne pour la plupart, semblent posséder des ressources en appât naturel qui, sans être considérables, peuvent supporter néanmoins des flottilles de canneurs de taille moyenne. Ceci est déjà le cas à Fidji, aux Iles Salomon, en Papouasie Nouvelle-Guinée et dans certaines des Iles Carolines. Au contraire, à l'est de cette ligne, les possibilités de développer à partir d'appât naturel une pêche thonière à la canne paraissent limitées. L'emploi d'appât d'élevage pourrait améliorer nettement les conditions d'exploitation.

5 - APPATS D'ELEVAGE

Avec le développement de la pêche à la canne on constate un regain d'intérêt pour l'élevage d'appât. Son utilisation réduit les pertes de temps dues à la recherche et à la pêche de l'appât, assure une régularité dans l'approvisionnement des canneurs et ouvre la perspective d'une meilleure exploitation de certains secteurs. Des essais d'élevage sont en cours en Polynésie française, à Kiribati, aux Samoa, à Tonga, ainsi qu'à Hawaii. Ils portent ^{sur} plusieurs espèces : les mollies (*Poecilia mexicana*), le chanos ou "milkfish" (*Chanos chanos*), le tilapia (*Tilapia mossambica*) et une "alose" (*Dorosoma petenense*). Toutes sont caractérisées par leur résistance aux variations du milieu et aux différentes manipulations. Des expériences ont déjà été faites pour tester leur comportement lors de la pêche au thon.

- Les Mollies (*Poecilia mexicana-Poecilidés*)- Ce sont de petits poissons d'eau douce. Leur élevage et la production de plusieurs centaines de kilogrammes de poisson ont été réussis en Polynésie française, à Hawaii et aux Samoa américaines. C'est un poisson particulièrement résistant aux manipulations et qui supporte bien d'importants écarts thermiques ou halins et de faibles taux d'oxygénation.

Les mollies sont des poissons de très petite taille et de couleur sombre qui peuvent être employés dès qu'ils ont atteint une longueur moyenne de 30 mm. C'est un bon appât malgré une nage assez lente ; ceci oblige le

canneur à être pratiquement stoppé lors de la pêche. Une fois à l'eau, les mollies restent en surface, ont tendance à se regrouper près du bateau et sautent hors de l'eau lorsqu'ils sont poursuivis. Des essais de pêche ont été faits avec le J. Ann et l'Hatsutori Maru. Aux Samoa, à Tuvalu et à Kiribati, les mollies ont donné d'aussi bons résultats que les sprats et ont été conservés plus d'un mois avec une mortalité inférieure à 1 % en les nourrissant de farine de poisson et d'aliment complet. En Polynésie, les mollies attireraient moins les bonites que les sprats et les chinchards et de meilleurs résultats ont été obtenus en les mélangeant avec de l'appât naturel.

- Le Chanos (*Chanos chanos*) ou "Milkfish" - C'est le juvénile de ce poisson qui est utilisé comme appât. Son élevage repose sur la capture des alevins dans leur milieu naturel, la reproduction en captivité posant encore de grandes difficultés. Bien que les juvéniles fournis à l'Hatsutori Maru à Rangiroa dans l'archipel des Tuamotu, n'aient pas été dans un état parfait, l'expérience a montré que c'est un excellent appât. Il est brillant, vif, nage de façon désordonnée, forme souvent de petits bancs et, poursuivi, saute au-dessus de l'eau en se dirigeant vers le bateau. Sa survie en vivier est bonne. Cette espèce pourrait facilement être employée comme appât dans certains pays, dont la Polynésie ou les Iles Cook septentrionales, car les alevins rentrent régulièrement dans des lagunes et des plans d'eaux alimentés temporairement par la mer où ils ont une phase de croissance rapide avant de retourner en mer.

- Le Tilapia (*Tilapia mossambica*) - A Hawaii, YUEN (1969) a comparé l'efficacité de l'anchois et du tilapia. Il considère que celui-ci est un bon appât, mais que l'anchois est meilleur. Il est nécessaire d'avoir des tilapia de très petite taille, de 2 à 3 cm, car les plus grands plongent très vite entraînant le thon avec eux. Le CNEXO, en Polynésie, qui avait mis au point l'élevage du tilapia, l'a abandonné par suite de son mauvais comportement vis-à-vis du thon dès que ce poisson atteint une taille supérieure à 5 cm.

- L'Alose (*Dorosoma petenense*) - C'est un poisson d'eau douce introduit à Hawaii en 1958. Il tolère de fortes variations de salinité et est très robuste. Cette alose est capturée dans les lacs et les retenues d'eau à la senne, puis transportée dans des viviers placés sur des camions et enfin acclimatée à l'eau de mer pendant 36 à 72 heures avant d'être une nouvelle fois transbordée à bord des canneurs. Sa mortalité à bord est très faible et une fois à l'eau elle présente toutes les caractéristiques d'un bon appât (IVERSEN, 1971). Le thon

repère bien ce poisson à cause de la coloration de ses écailles et de sa forme trapue. C'est cependant un appât un peu moins efficace que l'anchois, mais plus robuste et qui atteint une taille adéquate lors du maximum d'abondance de la bonite à Hawaii.

Il faut aussi souligner une expérience originale tentée par le NMFS à Hawaii. De 1955 à 1959 cet organisme a relâché dans l'île d'Oahu plus de 140.000 sardines (*Sardinella marquesensis*) transportées à partir des Iles Marquises. Cette espèce s'est reproduite et a colonisé la plupart des îles de l'archipel des Hawaii. Introduite pour fournir un appât d'appoint, elle n'a pas jusqu'à présent donné une contribution significative.

Dans certains pays, la modicité des ressources ou une exploitation intense des stocks d'appâts conduisent à envisager l'élevage de poisson d'appâts. Des essais concluants ont déjà eu lieu mais à petite échelle et pour l'instant le prix de vente paraît bien trop élevé. Dans la conclusion de son étude sur les mollies, le CNEOX (1979) estime que les pêcheurs ne peuvent accepter de payer l'appât plus de 100 CFP (soit 5,50 F) le kilo. Il est donc nécessaire d'entreprendre des études très serrées quant aux coûts et aux possibilités de production. Il ne faut pas oublier en effet que pour capturer 1000 T de thon, il faut environ 50 T d'appâts.

CONCLUSION

L'appât naturel dans l'océan Pacifique Centre et Ouest possède des caractéristiques particulières. Un grand nombre d'espèces y sont utilisées, aucune n'étant très abondante. Les poissons sont de petite taille, le plus souvent inférieure à 10 cm, ce qui nécessite des filets à maillage très fin pour les capturer. L'appât est fragile et doit être transféré dans les viviers avec beaucoup de précautions. La survie est inférieure à la semaine chez la plupart des espèces. Le bouki-ami est le filet le plus employé, et les prises excèdent très rarement 500 kg. Ces conditions sont donc très différentes de celles rencontrées dans l'est de l'Atlantique tropical où un petit nombre d'espèces fournit un appât robuste, très abondant, avec des rendements élevés.

La diversité des îles du Pacifique et le petit nombre de campagnes exploratoires font que nos connaissances des potentialités des différents pays sont fragmentaires et peu nombreuses. Néanmoins dans l'Ouest du Pacifique

tropical, les ressources en appât naturel de la plupart des pays sont suffisantes pour que les perspectives d'exploitation du thon à la canne soient bonnes. Dans le Centre au contraire, les canneurs seront rapidement limités par l'approvisionnement en appât dès que les flottilles atteindront une certaine taille. Ceci a entraîné plusieurs pays à envisager l'utilisation de l'appât d'élevage.

La Nouvelle-Calédonie et la Polynésie Française illustrent bien cette situation. En Nouvelle-Calédonie, l'appât naturel est de qualité et paraît suffisamment abondant pour supporter une exploitation à la canne de taille moyenne et même pour aller pêcher en dehors de la zone économique. En Polynésie, la faiblesse des ressources en appât naturel, même dans les Iles Marquises, ne permet pas d'envisager une importante exploitation à la canne si, en contrepartie, il n'existe pas un appoint appréciable en appât d'élevage.

Au Japon, la pêche au thon et la pêche de l'appât sont le plus souvent dissociés. Dans certains pays du Pacifique tropical, l'appât pourrait être capturé par les populations riveraines, conservé en pleine eau dans des viviers flottants et vendu aux canneurs. Pour le thonier, ce peut être un gain de temps parfois considérable sur celui qu'il consacre à la recherche et à la pêche de l'appât. Outre l'avantage que ce système présente pour un navire de pêche, ceci fournirait des revenus supplémentaires aux populations riveraines et aplairait certainement les problèmes liés à la pêche de l'appât à l'intérieur des eaux territoriales. Cependant si l'on s'oriente dans cette voie, l'appât conservé et vendu devra répondre à un certain nombre de contraintes. Le prix de vente doit être modéré, l'approvisionnement régulier et les poissons en bon état.

Remerciements

Les auteurs tiennent particulièrement à remercier Monsieur R. Grandperrin, océanographe biologiste de l'ORSTOM, détaché à la Commission du Pacifique Sud pour sa lecture critique du manuscrit.

REFERENCES

- ANONYME - 1978. Report on tuna tagging activities in the Marquesas islands, September-November 1977. *Int. Amer. Trop. Tuna Com.*, Feb. 1978 : 15 p.
- ANONYME - 1978. Report on tuna tagging activities in the Marquesas islands, Tuamotu and Society islands, February-April 1978. *Int. Amer. Trop. Tuna Com.*, Sept. 1978 : 18 p.
- ANONYME - 1979. Synthèse de l'élevage d'appâts vivants, Molly, *Poecilia mexicana* au COP entre le 01.06.1977 et le 31.12.1978. *CNEXO. Centre Oceanol. Pacifique*, COP/1/PE. 79-003, 35 p.
- ANONYME - 1979. Report on tuna tagging activities in the Marquesas islands, December 1978 - May 1979. *Inter. Amer. Trop. Tuna Com.*, July 1979, 3 p.
- ANONYME - 1979. Fisheries research annual report. 1978. *Dept. Primary Ind., Fish. Div., Port Moresby* : 98 p.
- ALVERSON (F.G.), SHIMADA (B.M.) - 1957. A study of the eastern Pacific fishery for tuna baitfishes, with particular reference to the anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*). *Bull. Inter. Am. Trop. Tuna Com.*, 2 (2) : 25-61.
- AUSTIN (T.S.) - 1957. Summary, oceanographic and fishery data, Marquesas islands area. August-September, 1956 (EQUAPAC). *US Fish. Wild. Serv., Sp. Scient. Rep. Fish.*, 217 : 186 p.
- AUSTIN (T.S.) - 1962. Report on tuna surveys in the Marquesas islands. *Tuna Conf., Scripps, La Jolla, Calif.*, 9-10/01/1962 : 10 p.
- BALDWIN (W.J.) - 1977. A review on the use of live baitfishes to capture skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, in the tropical Pacific ocean with emphasis on their behavior, survival and availability. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 8-35.
- BALWIN (W.J.) - 1977. Suitability of cultured topminnow *Poecilia vittata*, family Poeciliidae, as a live baitfish for skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, in the tropical Pacific. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 149-155.
- BEN-TUVIA (A.) - 1977. New records of red sea immigrants in the eastern Mediterranean. *Cybium 3^e ser.*, 1 : 95-102.
- BERRY (F.H.), WHITEHEAD (P.J.P.) - 1968. A new species of sardine (*Sardinella*, Clupeidae) from the Marquesas islands. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 81, 209-222.
- BROCK (V.E.), UCHIDA (R.N.) - 1968. Some operational aspects of the hawaiian live-bait fishery for skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*). *US Fish. Wildl. Serv., SSRF*, 574, 9 p.
- BRYAN (P.G.) - 1979. Experimentation expérimentale de mollies de culture comme appâts vivants pour la pêche au thon à bord du Hatsutori Maru, navire affrété par la CPS pour le marquage de bonites. *Lettre Inform., Comm. Pacif. Sud, Nouméa*, 18 : 6-8.

- BURHANUDDIN, HUTOMO (M.), MARTOSEWOJO (S.), DJAMALI (D.A.) - 1974. Beberapa aspek biologi ikan lemuru, *Sardinella sirm*, di perairan pulau panggang. *Oseanol. di Indonesia, Tahun*, 2 : 17-25.
- BURHANUDDIN, MARTOSEWOJO (S.), HUTOMO (M.) - 1975. A preliminary study on the growth and food of *Stolephorus* spp. from the Jakarta bay. *Mar. Res. Indonesia*, 14 : 1-30.
- CHAN (W.L.) - 1965. A systematic revision of the indopacific clupeid fishes of the genus *Sardinella* (family clupeidae). *Jap. J. Ichthyol.* 12 (3-6) : 104-118 et 13 (1-3) : 1-39.
- COLMAN (J.A.) - 1979. Spawning of the sprat, *Sprattus antipodum* (Hector) round the South island of New Zealand. *New Zealand J. Mar. Freshw. Res.*, 13 (2) : 263-272.
- CROSSLAND (J.) - 1978. L'élevage des poissons appâts aux Samoa américaines. *Lettre inform., Comm. Pacif. Sud*, 17 : 7-10.
- CRUMLEY (B.L.) - 1977. A commercial tilapia, *Tilapia mossambica*, hatchery for hawaiian skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, fishery - Cost analysis and problematical study. *NOAA Tech. Rep. NMFS Circ.*, 408 : 137-148.
- DJAJADIREDDJA (R.), SUHARDI - 1974. Exploration of the new *Chanos* fry resources. A trial for overcoming seed shortage in Java. *Proc. Indo-Pacific Fish. Counc.*, 15 (3) : 173-181.
- DWIPONGGO (A.) - 1974. The fishery for and preliminary study on the growth rate of "Lemuru" (Oil sardine) at Muntjar, Bali strait. *Proc. Indo-Pacific Fish. Counc.*, 15 (3) : 221-240.
- DWIPONGGO (A.), UKTOLSEYA (J.C.B.) - 1974. A lemuru *Sardinella longiceps* survey around the western part of the little Sunda Island. *Proc. Indo-Pacific Fish Counc.*, 15 (3) : 212-220.
- F.A.O. - 1974. Local tuna fishery, Suva, Fiji. Livebait pole-and-line fishery for tuna. *FAO. UNDP, FI : DP/FIJ/70/504, Tech. Rep.* 1, 89 p.
- FIEDLER (P.C.) - 1978. The precision of simulated transect surveys of northern anchovy, *Engraulis mordax*, school group. *Fish. Bull.* 76 (3) : 679-685.
- GOODING (R.M.), MAGNUSON (J.J.) - 1967. Ecological significance of a drifting objet to pelagic fishes. *Pac. Science*, 21 (4) : 486-497.
- GRANDPERRIN (R.), FOURMANOIR (F.) - 1972. Quelques données sur la recherche d'appâts vivants et de bonites dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie. *ORSTOM, Centre de Nouméa*, Nov. 1972 : 13 p.
- HERRICK (S.F.) - 1977. Some economic and technological aspects related to commercial production of the topminnow, *Poecilia vittata*. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 156-159.
- HESTER (F.J.), OTSU (T.) - 1973. A review of the literature on the development of skipjack tuna fisheries in the central and western Pacific ocean. *NOAA, Tech. Rep., NMFS, SSRF*, 661 : 13 p.

- HIDA (T.S.) - 1970. Surface tuna-school fishing and baiting around Samoa Islands. *US Com. Fish. Rev.*, 32 (12) : 37-41.
- HIDA (T.S.) - 1971. Baitfish scouting in the Trust Territory. *Com. Fish. Rev.*, 33 (11-12) : 31-33.
- HIDA (T.S.) - 1973. Food of tunas and dolphins (Pisces : scombidae and coryphenidae) with emphasis in the distribution and biology on their prey *Stelophorus buccaneeri* (Engraulidae). *Fish. Bull.* 71 (1) : 135-143.
- HIDA (T.S.), HARADA (J.R.), KING (J.E.) - 1962. Rearing tilapia for tuna bait. *Fish. Bull.*, 62 (198) : 20 p.
- HIDA (T.S.), MORRIS (R.A.) - 1963. Preliminary report in the Marquesan sardine, *Harengula vittata*, in Hawaii. *Pac. Sci.* 17 (4) : 431-437.
- HIDA (T.S.), UCHIYAMA (J.H.) - 1977. Biology of the baitfish *Herklotsichthys punctatus* and *Pranesus pinguis* in Majuro, Marshall Islands. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 63-68.
- HIDA (T.S.), WETHERALL (J.A.) - 1977. Estimates of the amount of nehu, *Stolephorus purpureus*, per bucket of bait in the hawaiian fishery for skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 55-56.
- HOBSON (E.S.) - 1965. Diurnal-nocturnal activity of some inshore fishes in the gulf of California. *Copeia*, 3 : 291-302.
- HOBSON (E.S.), CHESS (J.R.) - 1973. Feeding oriented movement of the atherinid fish *Pranesus pinguis* at Majuro atoll, Marshall Islands. *Fish. Bull.* 71 (3) : 777-786.
- HOBSON (E.S.), CHESS (J.R.) - 1974. Preliminary observations of the diel feeding migrations of the atherinid fishes *Pranesus pinguis* in the Marshall Islands. *Proc. Indo-Pacific Fish. Council.*, 15 (3) : 192-194.
- HUNTER (J.R.), GOLDBERG (S.R.) - 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, *Engraulis mordax*. *Fish. Bull.* 77 (3) : 641-652.
- HUNTER (J.R.), MITCHELL (C.T.) - 1968. Field experiment in the attraction of pelagic fish to floating objects. *J. Cons. Perm. int. Explor. Mer.*, 31 (3) : 427-434.
- IKEHARA (I.T.) - 1953. Live-bait fishing for tuna in the central Pacific. *US Fish Wildl. Serv., SSRF*, 107 : 20 p.
- ISA (J.) - 1970. The skipjack fishery in the Ryukyu Islands. *The Kuroshio II. Proc. 2nd CSK Symposium*, Tokyo : 385-410.
- IVERSEN (R.T.B.) - 1971. Use of threadfin shad, *Dorosoma petenense*, as live bait during experimental pole-and-line fishing for skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* in Hawaii. *NOAA Tech. Rep., NMFS SSRF* 641, 10 p.
- IVERSEN (R.T.B.), PUFFINBURGER (J.O.) - 1977. Capture, transportation, and pumping of threadfin shad, *Dorosoma petenense*. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 127-136.

- JONES (S.) - 1960. *Spratelloides delicatulus* (Bennet) as a potential live-bait for tuna in the Laccadives. *J. Mar. biol. Ass. India*, 2 (1) : 103-104.
- JUNE (F.C.), REINTJES (J.W.) - 1953. Common tuna-baitfishes of the central Pacific. *US Fish Wild. Serv., Res. Rep.* 34, 51 p.
- KEARNEY (R.E.) - 1977. Relationship amongst skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, catch, baitcatch, and the lunar cycle in Papua New Guinea skipjack tuna fishery. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 104-113.
- KEARNEY (R.E.) - 1977. Interim report of the activities of the skipjack survey and assessment programme in the waters of Papua New Guinea (2 October - 1 November 1977). *South. Pac. Comm., Skipjack Survey and Assem. Prog., Prelim. Rep.*, 1, 39 p.
- KEARNEY (R.E.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux de Fidji. (26 Janvier - 18 Février, 28 Mars - 10 Avril 1978). *Comm. Pac. Sud., program. étude éval. stocks bonites, Rapp. reg. prélim.*, 5 : 13 p.
- KEARNEY (R.E.), GILLET (R.D.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux du royaume de Tonga (11 Avril - 3 Mai 1978). *Comm. Pac. Sud., Program. et. éval. stock bonites, Rapp. Reg. prélim.*, 6 : 13 p.
- KEARNEY (R.E.), GILLET (R.D.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux des îles Gilbert. (5 - 25 Juillet 1978). *Comm. Pac. Sud., Program. et. éval. des stocks bonites, Rapp. Reg. Prélim.*, 11 : 11 p.
- KEARNEY (R.E.), GILLET (R.D.) - 1979. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux de Tokelau (19-23 Novembre 1978). *Comm. Pac. Sud, Program. et. éval. stocks bonites, Rapp. reg. Prélim.*, 13 : 8 p.
- KEARNEY (R.E.), GILLET (R.D.), WHYMAN (D.) - 1979. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux du Territoire sous Tutelle des îles du Pacifique et de Guam (26 Juillet - 15 Août, 2 Octobre - 15 Novembre 1978). *Comm. Pac. Sud, Program. et. éval. stocks bonites, Rapp. reg. Prélim.*, 12 : 14 p.
- KEARNEY (R.E.), HALLIER (J.P.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie. (13 Décembre 1977 - 19 Janvier 1978). *Comm. Pac. Sud, Program. et. éval. stocks bonites, Rapp. reg. Prélim.*, 3 : 20 p.
- KEARNEY (R.E.), HALLIER (J.P.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux de Wallis et Futuna (4-31 Mai 1978). *Comm. Pac. Sud., Program. et. éval. stocks bonites, Rapp. Reg. Prélim.*, 7 : 13 p.
- KEARNEY (R.E.), HALLIER (J.P.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux du Samoa occidental (6-14 Juin 1978). *Comm. Pac. Sud, Program. et. éval. stocks bonites, Rapp. Reg. Prélim.*, 8 : 10 p.
- KEARNEY (R.E.), HALLIER (J.P.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux des Samoa américaines (31 Mai - 5 Juin et 15-21 Juin 1978). *Comm. Pac. Sud, Program. et. éval. stocks bonites, Rapp. Reg. Prélim.*, 9 : 10 p.

- KEARNEY (R.E.), HALLIER (J.P.) - 1979. Deuxième rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux de la Papouasie Nouvelle-Guinée (14 Mai - 2 Juillet 1979). *Comm. Pac. Sud, Program. et. éval. stocks bonites, Rapp. Reg. Prélim.*, 18 : 15 p.
- KEARNEY (R.E.), HALLIER (J.P.), KLEIBER (P.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux de Tuvalu (25 Juin - 4 Juillet 1978). *Comm. Pac. Sud, Program. et. éval. Stocks bonites, Rapp. Reg. Prélim.*, 10 : 9 p.
- KEARNEY (R.E.), LEWIS (A.D.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux des îles Salomon. (1 Novembre - 4 Décembre). *Comm. Pac. Sud, Program. et. éval. stocks bonites, Rapp. Reg. Prélim.*, 2 : 14 p.
- KEARNEY (R.E.), LEWIS (A.D.), HALLIER (J.P.) - 1978. Rapport intérimaire sur les activités au titre du programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans les eaux des Nouvelles-Hébrides (5-13 Décembre 1977 et 20-23 Janvier 1978). *Comm. Pac. Sud, Program. et. éval. stocks bonites, Rapp. Reg. Prélim.*, 4 : 16 p.
- KEARNEY (R.E.), LEWIS (A.D.), SMITH (B.R.) - 1972. Cruise report Tagula 71-1. Survey of Skipjack tuna and bait resources in Papua New Guinea waters. *Dept. Agric. Stock Fish., Port Moresby, Res. Bull.* 8, 145 p.
- KIKAWA (S.) - 1977. Japanese skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* baitfish survey in the western and south western Pacific ocean. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 81-88.
- LEE (R.) - 1973. Recherche d'appâts vivants pour le projet de pêche à la bonite de Fidji. *Lettre inform. Pêches Iles Pacif. Sud, Nouméa*, 9 : 26-30.
- LEWIS (A.D.) - 1977. Distribution and abundance of baitfish resources in Papua New-Guinea waters. *NOAA Tech. Rep. NMFS Circ.*, 408 : 89-94.
- LEWIS (A.D.), SMITH (B.R.), KEARNEY (R.E.) - 1974. Studies in tunas and bait-fish in Papua New-Guinea II. *Dept. Agric. Stock Fish., Port Moresby, Res. Bull.* 11, 112 p.
- LI KWAN-MING - 1960. Synopsis on the biology of *Sardinella* in the tropical eastern Indo-Pacific area. *FAO. Fish. Biol. Synopsis* 10 FB/60/S10 : 36 p.
- LOSSE (G.F.) - 1966. Check list of elopoid and clupeoid fishes in east african coastal waters. *J.E. Afr. Nat. Hist. Soc.* 25 (3) : 166-178.
- MAJOR (P.F.) - 1977. Predator prey interactions in schooling fishes during periods of twilight : a study of the silverside *Pranesus insularum* in Hawaii. *Fish. Bull.* 75 (2) : 415-426.
- MARCILLE (J.) - 1979. Nouvelles techniques pour développer la pêche thonière à partir des territoires français du Pacifique sud. *La Pêche Maritime*, 1219 : 590-594.
- MATSUI (T.) - 1967. Review of the mackerel genera *Scomber* and *Rastrelliger* with description of a new species of *Rastrelliger*. *Copeia*, 1 : 71-83.

- MESSERSMITH (J.D.), BAXTER (J.L.), ROEDEL (P.M.) - 1969. The anchovy resources of the California current region off California and Baja California. *CALCOFI Rept.*, 13 : 32-38.
- METHOT (R.D.) - 1979. Spatial covariation of daily growth rates of larval northern anchovy, *Engraulis mordax*, and northern lampfish *Stenobranchius leucosparus*. *ICES/ELH : Symp./SD* : 11 : 25 p.
- MULLER (R.G.) - 1977. Some aspects of the population biology of *Stolephorus heterolobus* from Palau. *NOAA Tech. Rep., NMFS. Circ.*, 408 : 119-126.
- MURPHY (G.T.) - 1960. Introduction of the Marquesan sardine, *Harengula vittata* (Cuvier and Valenciennes), to Hawaiian waters. *Pac. Sci.* 14 (2) : 185-187.
- MUYARD (J.) - 1980. Etat des connaissances sur l'appât vivant utilisable par les canneurs en Nouvelle-Calédonie. *Rapp. Scient. Tech. Centre ORSTOM Nouméa*, 6 : 9 p.
- NAKAMURA (E.L.), WILSON (R.C.) - 1970. The biology of the Marquesan sardine, *Sardinella marquesensis*. *Pac. Sci.* 24 (3) : 359-376.
- RAFAIL (S.Z.) - 1972. A statistical study of length weight relationship of eight egyptian fishes. *Bull. Inst. Oceanogr. Fish. Cairo*, 2 : 136-156.
- RAJA (B.T.A.) - 1970. Estimation of age and growth of the indian oil-sardine, *Sardinella longiceps* Val.. *Indian J. Fish.*, 17 (1-2) : 26-42.
- RAJA (B.T.A.) - 1974. Possible explanation for the fluctuation in abundance of the indian oil sardine, *Sardinella longiceps* Valenciennes. *Proc. Indo-Pacif. Fish. Counc.*, 15 (3) : 241-252.
- RAJA (B.T.A.), LAZARUS (S.) - 1975. A description of *Sardinella dayi* REGAN (Pisces clupeidae) of indian seas with remarks on its close similarity with *Sardinella maderensis* (LOWE) and *Sardinella jussieuvi* (Valenciennes), *Indian J. Fish.*, 22 (1-2) : 113-125.
- RAO (M.B.), JOGLEKAR (A.) - 1967. Comparative studies on *Setipinna godavariensis* Rao (Pisces, Engraulidae) from Godavari and Hoogly estuaries. *J. Mas. biol. Ass. India*, 9 (1) : 38-60.
- RONQUILLO (I.A.) - 1974. A review of the roundscad fishery in the Philippines. *Proc. Indo-Pacific Fish. Counc.*, 15 (3) : 351-375.
- SHOMURA (R.S.) - 1977. Collection of tuna baitfish papers. *NOAA Tech. Rep. NMFS Circ.*, 408 : 167 p.
- SCHULTZ (L.P.) - 1948. A revision of six subfamilies of atherine fishes, with descriptions of new genera and species. *Proc. US Nat. Mus.*, 98 (3220) : 1-50.
- SCHULTZ (L.P.) et al. - 1953. Fishes of the Marshall and Marianas Islands. *Smiths. Inst. US Nat. Mus., Bull.* 202 (1) : 680 p.
- SMITH (B.R.) - 1977. Appraisal of the live-bait potential and handling characteristics of the common tuna bait species in Papua New Guinea. *NOAA Tech. Rep., NMFS. Circ.*, 408 : 95-103.
- STRASBURG (D.W.) - 1960. A new Hawaiian engraulid fish. *Pac. Sci.* 14 (4) : 395-399.

- STROM (P.) - 1969. Philippine purse seining with light attraction. *FAO. Fish. Rep.* 62 (3) : 681-685.
- SUZUKI (K.), TANAKA (K.) - 1979. Studies in the variation of vertebral counts in the post larval and young anchovies, *Engraulis japonica* (HOULTUYN) in Ise bay and its adjacent waters. *Bull. Pac. Fish., Mie University*, 6 (1) : 73-108.
- TESTER (A.L.), HIATT (R.W.) - 1952. Variation in the vertebral number of the anchovy (*Stolephorus purpureus*) in Hawaiian waters. *Pac. Sci.*, 6 (1) : 59-70.
- THAM (A.K.) - 1967. A contribution to the study of the growth of members of the genus *Stolephorus* Lacepede in Singapore Straits. *Proc. Indo-Pacific Fish. Counc.* 12 (2) : 1-25.
- THAM (A.K.) - 1974. *Stolephorus* resources in the South China sea. *Proc. Indo-Pacific Fish. Counc.* 15 (3) : 182-191.
- TIEWS (K.), RONQUILLO (I.A.), CACES-BORJA (P.) - 1970. On the biology of roundscads (*Decapterus Bleeker*) in the Philippine waters. *Proc. Indo-Pacific Fish. Counc.* 13 (2) : 82-106.
- TIEWS (K.), RONQUILLO (I.A.), SANTOS (L.M.) - 1970. On the biology of anchovies (*Stolephorus* Lacepede) in Philippine waters. *Proc. Indo-Pacific Fish. Counc.* 13 (2) : 20-48.
- UCHIDA (R.N.) - 1977. The fishery for nehu, *Stolephorus purpureus*, a live bait used for skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, fishing in Hawaii. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 57-62.
- UCHIDA (R.N.), KING (J.E.) - 1962. Tank culture of Tilapia. *Fish. Bull.*, 62 (199) : 52 p.
- UCHIDA (R.N.), SUMIDA (R.F.) - 1973. Tuna : Pole-and-line fishing trial in central and western Pacific. *Mar. Fish. Rev.*, 35 (1-2) : 31-41.
- VENUGOPALA PILLAI (S.) - 1967. A note on the morphological irregularities in the Indian oil sardine, *Sardinella longiceps* Val.. *J. Mar. Biol. Ass. India*, 9 (1) : 195-196.
- WANKOWSKI (J.W.J.) - 1979. Papua New Guinea Pole-and-line tuna fishery. *Harvest*, 5 (2) : 109-118.
- WANKOWSKI (J.W.J.), DALZELL (P.J.) - A study of a multispecies fishery for pelagic clupeoids in Papua New Guinea - En préparation, 26 p.
- WETHERAIL (J.A.) - 1977. Catch statistics and abundance of Nehu, *Stolephorus purpureus*, in Kaneohe bay. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 114-118.
- WETHERAIL (J.A.) - 1977. Evaluation of bait substitution schemes in Hawaiian fishery for skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 160-167.
- WHITEHEAD (P.J.P.) - 1963. A revision of the recent round berring (Pisces : Dussumeriidae). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Zool.*, 10 (6) : 305-380.

- WHITEHEAD (P.J.P.) - 1965. A review of the elopoid and clupeoid fishes of the red sea and adjacent regions. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Zool.*, 12 : 227-281.
- WHITEHEAD (P.J.P.) - 1967. The clupeoid fishes of Malaya. *J. Mar. Biol. Assoc. India*, 9 (2) : 223-280.
- WHITEHEAD (P.J.P.) - 1967. Indian ocean anchovies collected by the Anton-Bruun and the Vega, 1963-1964. *J. Mar. Biol. Ass. India*, 9 (1) : 13-37.
- WHITEHEAD (P.J.P.) - 1967. The clupeoid fishes described by Lacepede, Cuvier et Valenciennes. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Zool.*, Suppl. 2 : 180 p.
- WICKHAM (D.A.) - 1970. Collecting coastal pelagic fishes with artificial light and 5-Meter Lift net. *U.S. Comm. Fish. Rev.*, 32 (12) : 52-57.
- WILSON (P.T.) - 1971. Truk live-bait survey. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 353 : 10 p.
- WILSON (P.T.) - 1977. Ponape live-bait observation. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 75-80.
- WILSON (P.T.) - 1977. Observations of tuna bait species and their habitat in the Palau islands. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 69-74.
- WILSON (R.C.), NAKAMURA (E.L.), YOSHIDA (H.O.) - 1958. Marquesas area fishery and environmental data. October 1957 - June 1958. *US Fish. Wild. Serv., SSRF*, 283 : 105 p.
- WILSON (R.C.), RINKEL (M.O.) - 1957. Marquesas area oceanographic and fishery data. January-March 1957. *U.S. Fish Wild Serv. SSRF*, 238 : 136 p.
- YOSHIDA (H.O.) - 1960. Marquesas area fishery and environmental data January-March 1959. *US. Fish. Wild. Serv., SSRF*, 348 : 37 p.
- YOSHIDA (H.O.), UCHIDA (R.N.), OTSU (T.) - 1977. The Pacific tuna pole-and-line and live-bait fisheries. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 36-51.
- YUEN (H.S.H.) - 1969. Responses of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) to experimental changes in pole-and-line fishing operations. *FAO. Fish. Rep.*, 62 (3) : 607-618.
- YUEN (H.S.H.) - 1977. Desired characteristics of a bait for skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*. *NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.*, 408 : 52-54.