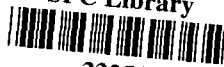


14 FEV. 1977

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

SPC Library

33251
Bibliothèque CPS

RAPPORT DU COMITE D'EXPERTS DE LA BONITE

Réunion spéciale consacrée aux problèmes d'exploitation de la bonite:
réalisation et recherche

Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 6-10 décembre 1976

Nouméa, Nouvelle-Calédonie
Décembre 1976

98/77

1. Introduction

1.1 Historique

L'augmentation rapide des prises de bonites (Katsuwonus pelamis) ces dernières années a eu pour résultat d'élargir considérablement le champ des recherches à effectuer pour bien connaître ce thonidé - le plus important du point de vue économique - et le potentiel qu'il représente. Conscients de la nécessité de déceler les lacunes actuelles et de définir les domaines de recherche les plus prometteurs, la Commission du Pacifique Sud (CPS), le Centre international pour la gestion des ressources aquatiques vivantes (ICLARM), l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), et la Commission interaméricaine du thon tropical (CITT) ont organisé en commun une réunion spéciale consacrée aux problèmes d'exploitation de la bonite. Cette rencontre s'est déroulée au siège de la Commission du Pacifique Sud à Nouméa du 6 au 10 décembre 1976.

Après les mots de bienvenue prononcés par le Secrétaire général de la Commission du Pacifique Sud, le Dr E. Macu Salato, M. J. Joseph et J.A. Gulland sont élus respectivement président et rapporteur de la réunion. La présidence des sessions spéciales consacrées aux principaux thèmes de recherche (Points 3.1 à 3.8 de l'ordre du jour) est dévolue comme suit: M. J.A. Gulland 3.1; 3.2 M. R.S. Shomura; 3.3 M. R.C. Francis; 3.4 M. G.D. Sharp; 3.5 M. R.E. Kearney; 3.6 M. A. Fonteneau; 3.7 M. R.C. Francis; 3.8 M. A.D. Lewis, sur proposition du coordonnateur, M. R.E. Kearney.

1.2 Ordre du jour

1. Election du Président et du Rapporteur
2. Evaluation des populations de bonite d'après les connaissances actuelles
3. Principaux thèmes de recherche :
 - 3.1 Identification des populations et migration
 - 3.2 Croissance
 - 3.3 Mortalité
 - 3.4 Cycle biologique
 - 3.5 Physiologie, comportement et milieu
 - 3.6 Densité
 - 3.7 Modèles
 - 3.8 Statistiques.
4. Orientation des recherches
5. Adoption du rapport.

2. Evaluation des réserves

La dernière décennie a vu un développement considérable de la pêche à la bonite dans le Pacifique, comme en témoignent les chiffres du tableau 1. Ces chiffres ne constituent que des estimations approximatives des prises extrapolées à partir des renseignements communiqués au cours de la réunion.

Tableau 1 : Prises de bonite dans le Pacifique (en milliers de tonnes)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Papouasie-Nouvelle-Guinée	2	17	12	27	40	15	26
Iles Salomon	0	5	8	6	10	7	17
Eaux méridionales japonaises	53	79	80	107	145-196	(133)	(160-200)
Palau	8	2	2	3	5	7	6
Philippines	0	1	21	27	17	(18)	(20)
Indonésie					(10)	(10)	(10)
Ensemble de la zone statistique 71	63	104	123	170	227-278	190	239-279
Eaux côtière japonaises (zone 61)	151	99	156	201	128	(117)	(100-140)
Ensemble du Pacifique occidental (zones 61 et 71)	214	203	279	371	355-406	307	379
Nouvelle-Zélande (zone 81)	-	-	-	-	-	1	5
Tahiti	1	1	1	1	1	1	1
Hawaï	3	6	5	5	3	3	4
Pacifique oriental	56	105	33	45	79	116	130
TOTAL (zones 77, 87)	60	112	39	51	83	120	137
TOTAL POUR LA REGION DU PACIFIQUE TOUT ENTIERE	274	315	318	422	438-489	428	521

Note: Les chiffres indiqués entre parenthèses sont calculés d'après les statistiques établies jusqu'en 1974, extrapolées pour 1975 et 1976.

Ce tableau montre que les prises pour l'ensemble du Pacifique ont à peu près doublé depuis 1970, dépassant 500.000 tonnes en 1976. C'est dans le Pacifique occidental et central (zone statistique 71 de la FAO) que l'augmentation a été la plus spectaculaire; cette région comprend les pêcheries des eaux méridionales japonaises (pêche hauturière) et les pêcheries de Papouasie-Nouvelle-Guinée et des Iles Salomon. Les prises y ont quadruplé tandis que dans les eaux côtières japonaises et le Pacifique oriental elles ont fluctué sans qu'une tendance très nette se dessine.

Les séries statistiques de prises par unité d'effort peuvent servir d'indicateurs pour établir les changements d'abondance relative des bonites dans le Pacifique occidental. Le tableau 2 les récapitule :

Tableau 2 : Prises par unité d'effort (c.p.u.e.) pour quelques pêcheries de bonite du Pacifique occidental

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Papouasie-Nouvelle-Guinée (a)	4,8	4,2	2,7	3,7	4,4	2,7	5,1
Iles Salomon (a)		5,7	2,3	3,2	4,7		
Palau (b)	91	20	30	38	50	64	50
Pêcheries des eaux méridionales japonaises (a)	5,26	5,83		6,43			

Note : (a) tonnes par bateau et par jour
(b) tonnes par bateau et par mois

Les chiffres ci-dessus sont établis d'après les prises journalières des bateaux-canneurs lors de leurs sorties en mer; ils sont éventuellement sujets aux erreurs évoquées à la section 3.5, en particulier, la saturation tenant à la capacité limitée des engins de pêche. Les changements intervenus d'une année sur l'autre dans la densité de pêche sur des lieux donnés, en particulier lorsque les taux de prises sont élevés, sont donc vraisemblablement plus grands que les chiffres des prises par unité d'effort le laissent supposer, par ailleurs, il n'existe pas d'indice correcteur tenant compte de l'efficacité variable des engins de pêche ou des changements intervenus dans la capacité moyenne des bateaux de la flottille.

Tous les chiffres de prises par unité d'effort, à l'exception de la pêcherie des eaux méridionales japonaises, traduisent d'amples variations, qu'on retrouve dans les autres parties du monde (Pacifique oriental et Atlantique). Les séries statistiques les plus anciennes que nous ayons sur le Pacifique occidental - celles des pêcheries côtières japonaises - font ressortir des différences du simple au triple d'une année sur l'autre. Il semble au si que, pour les pêcheries locales, les variations intéressent des périodes plus longues; on aurait quelques bonnes années suivies de quelques années très médiocres. Ces tendances sont importantes lorsqu'il s'agit d'arrêter une politique comportant, par exemple, l'achat de nouveaux bateaux; les prises peuvent, en effet, s'écarter sensiblement des estimations établies à partir de chiffres recueillis sur un ou deux ans seulement.

Ces variations dans les taux de prises correspondent-elles à des changements réels dans l'abondance des bonites? C'est une question qui retient longuement l'attention des membres du comité. Elles sont souvent identiques en de nombreux points, ce qui laisserait supposer qu'elles sont dues à certains vastes phénomènes écologiques. Le sentiment général des experts assemblés est qu'elles traduisent des changements réels dans l'abondance du poisson, sans être nécessairement du même ordre de grandeur

Si l'importance des prises en un lieu et dans une année donnée dépend en grande partie de facteurs écologiques, cela n'exclut pas une incidence éventuelle de l'effort de pêche sur les niveaux précis des captures.

Etant donné qu'aucun stock, qu'aucune population piscicole n'est inépuisable, l'intensification de la pêche doit automatiquement avoir une influence ponctuelle sensible sur l'abondance locale du stock, ou sur les taux de prises. Les deux phénomènes ne sont pas forcément simultanés: les captures peuvent décroître avant que l'abondance diminue, si plusieurs bateaux se trouvent en concurrence par exemple. Et si les bateaux opèrent en bordure d'un peuplement important, une diminution de l'abondance locale du stock peut rester sans répercussions sur l'ensemble de la population. Il faut souligner qu'une baisse modérée des taux de prises ou de l'abondance d'un stock ou d'une population piscicole ne prouve pas nécessairement que ceux-ci ont atteint, voire même dépassé, le point d'exploitation maximal.

Dans les zones côtières du Japon, exploitées de longue date, il semblerait que l'intensité actuelle de la pêche ait fait baisser les taux de prises (cf. document de travail No.3). Le fait que les pêcheurs de bonites japonais ont estimé nécessaire d'étendre leurs opérations vers le sud vient étayer cette supposition.

Dans les eaux situées plus au sud, le total des prises jusque vers 1970 n'était pas tel qu'on puisse s'attendre à en voir les stocks baisser. Etant donné l'amplitude des variations naturelles, la récente période durant laquelle on a enregistré une augmentation des captures a été si brève que les effets d'une pêche plus intense devraient être extrêmement prononcés pour être décelables. Il est clair, en particulier lorsqu'on considère les c.p.u.e. élevées en Papouasie-Nouvelle-Guinée et dans les Iles Salomon en 1976, que ce n'est pas le cas et que jusqu'à présent, l'intensification de la pêche n'a pas sensiblement réduit l'abondance du stock.

Il n'est cependant pas possible de distinguer si des diminutions modérées des taux de prises (allant jusqu'à 50% de ceux qu'on aurait enregistré en l'absence de toute pêche, par exemple) - caractéristiques d'une exploitation modérée ou totale - commencent de se produire. Pour établir ce fait des plus importants, il faut un complément de recherche qui exige des séries statistiques plus longues dans le temps, des mesures plus précises des prises par unité d'effort, une meilleure évaluation de la distribution des stocks afin de rattacher les captures de chaque pêcherie à la bonne sous-population, enfin des données quantitatives concernant l'effet des facteurs écologiques sur la présence et l'abondance du poisson. Des études précises à cet effet sont proposées dans les derniers chapitres du présent rapport.

Les experts évoquent aussi la possibilité de faire une estimation du potentiel de captures totales qu'offre l'ensemble du Pacifique. Certains chiffres ont déjà été avancés allant de 500.000 à 1.200.000 tonnes et plus. Ces hypothèses remontent à l'époque où la production réelle n'atteignait que 200 à 300.000 tonnes. Elle avoisine aujourd'hui le chiffre inférieur de la fourchette (500.000) mais il reste encore, dans la partie centrale du Pacifique, de vastes zones quasi inexploitées. Même dans le Pacifique occidental d'ailleurs, il y a, du moins les bonnes années, des zones où les bateaux n'opèrent pas; cela ne signifie d'ailleurs pas que leurs bonites ne sont pas pêchées en d'autres points de leur parcours. Quoi qu'il en soit, il semble qu'on puisse encore escompter un accroissement considérable des prises, notamment en exploitant les populations ou sous-populations du Pacifique méridional et central.

3. Principaux thèmes de recherche

3.1 Identification des populations et migration

Il est essentiel d'identifier les populations si l'on veut déterminer les interactions entre pêcheries et prévoir les effets possibles de l'exploitation d'une zone donnée sur les autres opérations de pêche. A cet effet, les définitions suivantes sont proposées :

- a) Population : tous les individus d'une même espèce habitant une région donnée (ex.: toutes les bonites de l'Océan Pacifique).
- b) Sous-population : un sous-groupe représentant une unité génétique autonome (la sous-population de bonites du Pacifique occidental de Fujino (1972)).
- c) Stock : l'ensemble exploitable de poissons existant dans une zone donnée à un moment donné (ex.: l'ensemble de bonites exploité par la Nouvelle-Zélande dans sa campagne de pêche au filet tournant de 1975-1976).

On rappelle qu'un stock peut comprendre plusieurs sous-populations et qu'une sous-population donnée peut être composée de tout ou partie de plusieurs stocks.

Un long débat s'engage sur la structure des sous-populations de bonites dans le Pacifique. On fait état d'hypothèses fondées à la fois sur la génétique biochimique et sur le marquage, et qui débouchent sur les constatations suivantes:

- 1) Les stocks de bonite océanienne peuvent être divisés en deux sous-populations au moins (Illustration No.2) et peut-être en cinq (Illustration No.3), d'après les études génétiques fondées sur la distribution des fréquences des esterases du sérum (Illustration No.4)
- 2) Pour en décider il faudrait étudier de nouveaux indicateurs génétiques (par exemple l'aminopeptidase de leucine (LAP) - quatre phénotypes, ou l'oxydase de tetrazolium (TO) - six phénotypes) (cf. Document de travail No.7).
- 3) On trouve chez la bonite une hétérogénéité génétique considérable qui peut même s'observer au sein d'un même banc.

- 4) Les zones d'habitat des diverses sous-populations se recourent et varient à la fois dans le temps et l'espace.
- 5) Les résultats du marquage suggèrent l'existence de deux unités nettement distinctes dans le Pacifique oriental - de part et d'autre du 15° parallèle nord - et de trois unités dans le Pacifique occidental, certains éléments de ces dernières pouvant se mélanger; l'une s'étend des pêcheries côtières japonaises au sud de l'équateur, la deuxième du 10° parallèle nord à la Mer de Bismarck, tandis que la troisième se situe au sud de la Mer de Bismarck.

D'autres méthodes d'identification des populations sont évoquées. Les études génétiques et morphométriques menées parallèlement dans le Pacifique oriental sur la distribution des sous-populations des thons à nageoires jaunes ont montré que les types génétiques obtenus par les méthodes morphométriques et biochimiques à partir de séries identiques de poissons ne coïncidaient pas toujours. Le groupe d'experts recommande donc (Recommandation No.1) de ne pas préconiser l'analyse morphométrique pour la bonite.

Il est souligné que, pour obtenir le maximum de renseignements d'une étude de marquage, les prélèvements de tissus et le marquage doivent être effectués simultanément.

Deux questions sont ensuite abordées : où et quand faut-il procéder à un marquage et à des prélèvements de tissus supplémentaires à des fins d'étude génétique pour obtenir les meilleurs résultats? On arrive à la conclusion que l'effort principal doit porter sur le prélèvement d'échantillons de tissus des pré-recrues (< 40 cm) des principales pêcheries de bonite du Pacifique. Quatre stocks présentent un intérêt particulier : celui exploité par la Nouvelle-Zélande, celui du sud-est océanien (au sud du 15° parallèle nord), celui des Iles Gilbert et celui des Philippines. Pour étudier leur distribution il faudra procéder à des opérations étendues de marquage et de prélèvements de sang dans une zone située au sud de l'équateur, délimitée à l'ouest par la Nouvelle-Calédonie, au sud par la Nouvelle-Zélande et à l'est par les Iles Marquises. Les experts rappellent la nécessité de faire, pour ce qui est des prélèvements, un effort important dans les zones où il n'existe pas, pour le moment, de pêche de bonite viable.

En résumé, les recommandations suivantes sont formulées:

Recommandation No.2

Pour étudier plus avant la structure des stocks de bonite dans le Pacifique, une campagne de marquage à grande échelle devra être entreprise, accompagnée d'une vaste campagne de prélèvement d'échantillons de tissus dans les zones où n'opère encore aucune pêche. Le groupe d'experts de la bonite recommande donc que le programme de marquage coordonné par la Commission du Pacifique Sud soit mis en oeuvre aussi rapidement que possible.

Recommandation No.3

Le marquage et l'échantillonnage génétique devront être faits simultanément sur les mêmes groupes de bonites.

Recommandation No.4

Tout organisme de pêche envisageant de procéder à des échantillonnages génétiques devra se mettre en rapport avec M. Sharp de la CITT (Commission interaméricaine du thon tropical) ou avec M. Fujino de l'Université de Kitasato pour ce qui est de l'analyse des échantillons.

Recommandation No.5

L'accent devra être mis sur le marquage des pré-recrues (< 40 cm) des principaux stocks exploités en Océanie.

Recommandation No.6

Les prélèvements faits à des fins d'étude génétique permettant l'identification des populations de bonite, devront être étendus aux larves et aux juvéniles de thonidés

3.2 Croissance

L'étude des taux de croissance et de la répartition par taille des populations pêchées est importante pour évaluer la dimension de ces populations. La corrélation entre croissance et mortalité naturelle, indépendamment de leur importance relative, permet d'évaluer le rendement et le stock permanent en se servant des modèles de structures d'âge.

L'ensemble des données concernant la croissance et la structure d'âge peut constituer le meilleur indicateur des effets biologiques se produisant dans une pêcherie en mutation ou une pêcherie qui a déjà évolué par rapport aux conditions historiques normales.

Souvent, la comparaison des taux de croissance et des structures d'âge peut servir à formuler des hypothèses quant aux stratifications des populations ou à en corroborer d'autres. Ceci peut expliquer deux stratifications potentiellement importantes : mouvement ou comportement migratoire lié à un âge précis, et différences entre sous-population ou races (par exemple, la courbe de croissance et la répartition par taille des stocks de bonite du Pacifique occidental et du Pacifique oriental diffèrent radicalement). Ces comparaisons, ces différences, sont souvent les meilleurs renseignements dont on dispose sur les taux de mortalité et de diminution des populations pêchées.

L'importance des courbes de croissance se traduit par la nécessité de vérifier les méthodes classiques d'évaluation. Il est par conséquent recommandé (Recommandation No.7) que les groupes de travail qui se réuniront par la suite organisent la mise en tableaux et l'étude systématiques des estimations dont on dispose à cet égard. Les techniques de marquage peuvent aboutir à des chiffres très variables. Pour réduire les fluctuations qui naissent de difficultés liées à l'échantillonnage de populations croisées (chevauchement de sous-populations distinctes), les prélèvements destinés à établir l'âge devraient dans l'idéal être coordonnés de façon à disposer de données génétiques correspondantes. La meilleure façon d'y parvenir est de procéder aux prélèvements nécessaires à ces études de façon simultanée. Il faudra aussi étudier l'incidence de la sélectivité d'une taille donnée pour une pêcherie et de la vulnérabilité d'une taille donnée à l'effort de pêche sur les calculs globaux des taux de croissance. Elles risquent, en effet, de fausser grossièrement les calculs; il faudra donc y veiller et effectuer les corrections nécessaires.

Par ailleurs, il faudra encourager la mise au point de techniques de détermination de l'âge plus directes et plus efficaces; il y a lieu de vérifier, notamment, la méthode fondée sur le nombre des anneaux quotidiens apparents d'otolithes, si elle fait ses preuves il faudra en généraliser l'emploi dans tout le Pacifique pour les études de détermination de l'âge et des taux de croissance des bonites. Toute dispersion des efforts est à éviter systématiquement. L'objectif à atteindre est de normaliser et d'automatiser au maximum la technique retenue pour la rendre aussi rigoureuse et fiable que possible. La recherche d'autres méthodes directes de détermination de l'âge des thonidés devra se poursuivre par ailleurs.

3.3 Mortalité

Il est convenu que, dans certaines circonstances (lorsqu'il s'agit, par exemple, d'améliorer la précision des modèles de simulation), il est souhaitable de disposer de chiffres précis de mortalité (naturelle et consécutive à la pêche). Le groupe d'experts ne manque cependant pas de reconnaître les difficultés que cela présente et qui tiennent aux facteurs suivants :

- i) Manque de précision des chiffres obtenus par les méthodes existantes;
- ii) application des estimations (il est déconseillé, par exemple, de transposer les résultats d'une zone à une autre);
- iii) difficulté de séparation des éléments de mortalité totale d'autres facteurs. On convient qu'il serait plus réaliste de parler de taux de perte des pêcheries.

Etant donné ces difficultés, on s'accorde pour dire que, s'agissant des pêcheries de bonite, des méthodes autres que celles qui se fondent sur le marquage et l'épuisement des cohortes pourraient être envisagées avec profit. Là encore, l'absence d'une technique fiable de détermination de l'âge limite le nombre de solutions possibles. Le sentiment général est qu'il serait utile de connaître tout changement intervenant dans l'abondance des bonites de grande taille; il est par conséquent recommandé (Recommandation No.8) que les pays pratiquant la pêche à la palangre des bonites de grande taille soient encouragés à mettre à jour et améliorer leur somme de données, et à les publier régulièrement.

On s'intéresse ensuite aux progrès techniques réalisés dans d'autres domaines de la biologie et qui pourraient être exploités à bon escient. Mais, d'une façon générale, on ne peut guère escompter de meilleures estimations de la mortalité tant que de nombreux aspects essentiels de la biologie des bonites (le rapport du nombre de poissons frayant au nombre de recrues, par exemple) resteront aussi mal connus. Les techniques nouvelles devraient être encouragées au maximum et il faudrait étudier des moyens d'évaluer les changements numériques qui ne fassent pas appel aux coefficients de mortalité.

Il n'est pas impossible que l'attaque des marlins sur les bonites de différentes tailles et le cannibalisme soient d'importantes causes de mortalité naturelle qui n'ont pas encore fait l'objet d'une étude approfondie. L'étude de ces phénomènes est donc recommandée (Recommandation No.9). La CITT se charge d'étudier la prédation de la bonite par le marlin.

3.4 Cycle biologique

En matière de science halieutique, les études du cycle biologique portent sur toute une gamme de sujets spécialisés; mais la plupart sont consacrées au frai et à la reproduction, au développement et à la répartition des larves, au passage d'un stade du cycle biologique au suivant, et aux modes migratoires.

Certains estiment qu'il est utile d'évaluer l'effet de la pêche en surface et de subsurface sur le nombre d'individus qui frayent ultérieurement si l'on veut être en mesure de prévoir la survie aux différents stades du cycle et aux stades qui déterminent le rapport du nombre de poissons frayant au nombre de recrues, si l'existence d'un tel rapport peut être établie.

Dans ce cas, il est important de déterminer les époques de passage d'un stade du cycle biologique à un autre, les zones et les périodes de frai, et la répartition des larves.

D'après les données actuelles, la plupart des spécimens ont été trouvés dans les eaux proches de la surface, à une profondeur maximale de 60 m et à une température minimale de 24°C. C'est dans le Pacifique occidental et central, vers 150° de longitude ouest, que les larves sont les plus abondantes; elles ont tendance à se raréfier dans le Pacifique oriental.

Ces quelques généralités mises à part, on connaît très mal les débuts du cycle biologique de K. pelamis et notamment le rapport entre le peuplement qui fraye et répartition des oeufs, des larves et des juvéniles. Il faut être mieux en mesure de situer les zones où se déroulent les premiers stades de la vie. Le problème à l'échantillonnage est qu'il faut examiner la totalité de la colonne d'eau à la recherche des bonites de petite taille. Si l'otolithe témoigne de la croissance journalière, ou quasi journalière, l'application des techniques de spectrométrie par rayons X, mises au point par le Dr John Calaprice, du CITT, à l'étude de la distribution des stocks et de ses composantes génétiques par mesure de la composition chimique intime des tissus des poissons peut se révéler des plus utiles pour situer les zones thermiques où vivent les petits scombridés (maquereaux). L'intérêt particulier de ces techniques tient à ce qu'elles permettent de mesurer des équilibres dépendant de la température; ceci permet d'étudier l'histoire thermique des matériaux qui se déposent d'une façon régulière dans le temps, tels les anneaux de croissance d'otolithe, et, cela étant, d'arriver à limiter éventuellement l'échantillonnage aux zones aux étages de la colonne d'eau les plus susceptibles d'abriter des larves et des juvéniles.

Il réside aussi dans leur application éventuelle à l'identification des populations; peut-être débouchera-t-on sur une formule suffisamment précise pour permettre d'établir le lien entre géniteurs et progéniture, à condition qu'il soit possible d'obtenir de façon suffisamment constante, des spécimens des premiers stades biologiques de K. pelamis.

Les études de répartition dans le temps et l'espace des larves de thon par rapport aux poissons adultes, telle qu'elle ressort des indices gonadiques, et de la mesure des diamètres d'ovules incitent à penser que de telles études peuvent être utiles pour déterminer les sous-populations. D'autre part, l'étude de la répartition des juvéniles peut aider à dégager la distribution des stocks, car on a remarqué que la répartition des bonites de moins de 15 cm coïncide avec celle des larves.

3.5 Physiologie, comportement et milieu

Les bonites doivent se nourrir, se déplacer, trouver de l'oxygène et éliminer la chaleur produite au cours de ces activités. Pour cela, le milieu ambiant doit leur offrir certaines conditions favorables - notamment aux plans de la température et de la teneur en oxygène - qui varient avec la taille du poisson. Il existe aussi des différences d'un stock ou d'une sous-population à l'autre, qui sont fonction de leur adaptation ou de leur acclimatation à des conditions mésologiques diverses.

L'étude des limites de tolérance physiologique de K. pelamis offre un instrument éventuellement utile pour déterminer les fluctuations de population. La sensibilité diverse de chaque variété à l'oxygène et à la température pourrait constituer un trait distinctif. Il faut s'attendre toutefois à un certain chevauchement dans les caractéristiques.

Les procédés d'étude des tolérances physiologiques sont relativement peu compliqués et se prêtent au travail de terrain dans la mesure où les équipements nécessaires peuvent être utilisés à bord des bateaux. Il faudrait s'efforcer de mettre au point et de tester des appareils de bord utilisables dans les différents domaines d'exploitation des bonites. Il faudra aussi déterminer s'il est possible d'organiser, à l'échelle du Pacifique, l'étude des tolérances de la bonite à la température et à l'oxygène. Les principales zones d'intérêt où l'on pourrait enregistrer des différences par rapport aux normes de référence d'Hawaï seraient la Papouasie-Nouvelle-Guinée, milieu tropical chaud et la Nouvelle-Zélande, qui constitue le milieu le plus froid. Il convient d'insister sur la nécessité de recueillir des informations sur les bonites de toutes tailles, pour chaque stock supposé.

Dans le Pacifique oriental on trouve les meilleures conditions de pêche de la bonite lorsque les eaux de surface leur sont favorables, c'est-à-dire, qu'elles sont suffisamment profondes pour les attirer (pas moins de 40 m environ) mais ne dépassent pas 80 m de profondeur afin que les poissons restent à portée des engins de pêche. Pour ces bonites et les poissons ayant les mêmes besoins, cela signifie que la pêche au filet tournant est la plus prometteuse lorsque l'isotherme des 20°C est situé entre 50 et 80 m de profondeur. Le seuil de concentration d'oxygène dissous dans l'eau - 2,5 ml/L - peut freiner assez efficacement l'évasion des poissons des filets tournants, un peu comme les gradients de température. Ces conditions se produisent, dans l'ensemble, dans des périmètres relativement étendus aux abords des côtes américaines, mais ailleurs elles sont limitées à des bandes étroites aux deux extrémités du parcours des bonites, en bordure septentrionale (au-delà des côtes japonaises) et en bordure méridionale (aux alentours de la Nouvelle-Zélande) (cf. document de travail No.9).

L'élaboration, en coopération, d'un système d'étude hydrologique permanente des eaux de surface et de subsurface de tout l'océan Pacifique, à l'aide, par exemple, des navires occasionnels équipés de bathy-thermographes (XBT ou BT), serait d'une grande utilité pour définir l'habitat de K. pelamis.

Il faut que les scientifiques qui travaillent à des études hydroclimatiques et à leur application à la pêche se réunissent avec les spécialistes des pêches afin d'étudier les données dont on dispose et définir les études qu'il serait nécessaire d'entreprendre en coopération.

On devrait aussi s'efforcer de faire une couverture aérienne avec des engins de télédétection pour étudier le comportement des bancs de poissons ainsi que leur présence en fonction des fronts thermiques et des autres structures océanographiques. Pour la même raison, les bateaux de pêche devraient être encouragés à faire des relevés XBT ou thermographiques.

La connaissance des caractéristiques physiologiques de K. pelamis peut donc être directement utile pour prévoir quelles seront les meilleures zones de pêche, soit dans les conditions écologiques moyennes, ou, si l'on dispose de données écologiques précises et à jour, pour une année donnée. Elle sert par ailleurs à l'étude de la dynamique des populations. Premièrement, le volume total des eaux offrant les conditions voulues détermine le rapport entre la densité moyenne des poissons et leur abondance absolue. Deuxièmement, les conditions

d'une zone de pêche donnée, en particulier la profondeur des eaux convenant à ce poisson, déterminent sa vulnérabilité aux engins de pêche utilisés. Ces deux facteurs pris ensemble aident à préciser la relation qui existe entre les prises par unité d'effort et l'abondance réelle d'un stock. S'ils sont connus, il devient beaucoup plus facile d'interpréter les statistiques de prises par unité d'effort. Il devient possible, en particulier, d'effectuer des corrections pour pallier les amples variations qui se produisent d'une année sur l'autre, compliquant l'évaluation des stocks par les méthodes classiques, et rendant difficile l'interprétation des effets éventuels de la pêche sur le stock.

3.6 Densité

Le calcul de la densité relative de peuplement est l'un des problèmes les plus importants dans l'étude de la dynamique des stocks de bonites. Car, malheureusement, les bonites ne sont pas réparties de façon aléatoire sur tout leur parcours (volume d'eau à trois dimensions délimité par isotherme de 20°C).

L'unité la plus couramment utilisée pour mesurer la densité d'un stock est celle de prise par unité d'effort (c.p.u.e.). La relation avec la densité est la suivante :

$$U = qkP$$

où $U = \text{c.p.u.e.}$

$q =$ constante de proportionnalité exprimant la capacité de pêche des engins

$P =$ biomasse du stock considéré

$k =$ variable tenant compte de l'environnement exprimant la présence et le caractère exploitable du stock en fonction des engins de pêche utilisés.

Pour les pêcheries de bonites, k semble varier fortement d'une année sur l'autre et il faudrait arriver à comprendre le pourquoi de ces variations si l'on veut, à partir des chiffres de prises par unité d'effort, déduire des renseignements utiles quant aux changements réels survenus dans l'abondance des stocks.

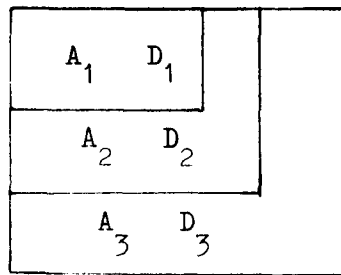
Le problème de la saturation des engins dans ce contexte fait l'objet d'une discussion approfondie. Il vient de ce que les prises journalières ne sont pas dans un rapport linéaire avec la densité du stock du fait des limites imposées aux taux de prises par les divers engins de pêche. Ces limites sont généralement fonction de l'engin lui-même et sont indépendantes de la quantité de poissons susceptibles d'être capturés à un moment donné. On insiste pour que ce problème soit étudié à la fois pour les bateaux de pêche au filet tournant et les canneurs afin d'en mieux cerner la nature pour les diverses pêcheries de bonites dans le monde. Il faudrait en particulier se pencher sur cette question là où des bateaux-canneurs opèrent parallèlement à ceux utilisant le filet tournant (Atlantique Est et Pacifique oriental) et aussi pour la flottille de canneurs de Papouasie-Nouvelle-Guinée et la pêche au filet tournant que développe la Nouvelle-Zélande.

D'autres unités de mesure de la densité d'un stock sont évoquées :

- 1) nombre de bancs rencontrés par unité de temps;

- 2) prises moyennes par filet dans une pêcherie au filet tournant - on suggère à ce propos d'étudier la relation qui existe entre la taille moyenne des bancs et le chiffre annuel des captures dans le Pacifique oriental;
- 3) prises par seau d'appât dans le cas d'une pêcherie à la canne.

On insiste sur la nécessité de disposer de chiffres exprimant les tendances pour l'abondance globale de la bonite dans le Pacifique occidental. Il est d'autant plus difficile de les obtenir que la zone exploitée par la grande flottille des eaux méridionales japonaises se déplace d'année en année suivant l'abondance du poisson. Le diagramme ci-dessous en donne une explication claire :



les ports japonais sont placés dans le coin supérieur gauche et les lieux de pêche sont représentés par les trois zones successives A_1 , A_2 , A_3 à des distances variables des ports. Si l'on connaît la densité de chacune de ces zones, soit D_1 , D_2 et D_3 , l'abondance totale B est donnée par l'équation suivante :

$$B = A_1 D_1 + A_2 D_2 + A_3 D_3$$

Cependant, on ne dispose pas régulièrement tous les ans de données concernant toutes ces zones. Les années où le poisson est très abondant, la flottille ne sortira peut-être pas de la zone A_1 , tandis que les années "maigres", elle étendra ses opérations jusqu'à la zone la plus éloignée en pêchant peu, voire pas du tout, dans la plus proche. Dans le premier cas, la densité des zones non exploitées est susceptible d'être aussi élevée que celle de la zone exploitée tandis que, dans le deuxième cas elle sera peut-être beaucoup plus faible. C'est pourquoi l'extrapolation pour les zones non exploitées des chiffres connus pour les zones exploitées, en vue de calculer l'abondance totale d'un stock, est une opération qui exige beaucoup de circonspection.

Le problème de l'évaluation des zones de pêche exploitables en fonction des conditions écologiques est abordé. On fait valoir que le caractère exploitable peut être un phénomène extrêmement localisé car la pêche tend à se concentrer le long de barrières physiques et de fronts. Les illustrations No.5 et 6 en sont un exemple; elles montrent comment les zones exploitées par la flottille des eaux méridionales japonaises aux mois d'août et d'octobre 1975 étaient concentrées le long de la zone de convergence nord équatoriale (voir document de travail No.5).

On touche brièvement aux problèmes de détection aérienne, en soulignant que les renseignements obtenus par ce moyen sont utiles à la solution de problèmes spécifiques (tel le repérage de bancs exploitables).

En revanche, l'utilisation de vues aériennes comme indices de densité présente des difficultés évidentes, dont certaines affectent aussi les données de prises par unité d'effort; le pourcentage variable de bancs faisant surface en est un exemple.

La densité des oeufs et des larves fait aussi l'objet d'un débat. On insiste sur le fait que les données dont on dispose actuellement ne suffisent pas au calcul précis de la densité larvaire et que les oeufs de thonidés ne peuvent pas être identifiés par famille et encore moins par espèce.

En conclusion il est souligné à nouveau que les meilleurs chiffres de densité des stocks pour les bonites de grandes tailles pourraient être obtenus à partir d'une analyse des taux de prises à la palangre. (Se référer aux chapitres 3.3 et 3.8.) Cette analyse demande donc à être faite.

Le groupe recommande (Recommandation No.10) de promouvoir et développer les programmes visant à étudier l'intérêt des procédés d'aggrégation pour obtenir des renseignements sur la densité. Les études de taux d'aggrégation doivent être menées à la fois dans les zones soumises à un effort de pêche continu et, nécessairement, dans les zones d'habitat de K. pelamis qui sont exploitées, de telle sorte que l'on puisse mieux calculer l'abondance globale.

3.7 Modèles

L'un des objectifs visé dans l'établissement de modèles pour la recherche halieutique est de décrire de façon analytique les causes de variation dans les rendements d'un stock donné afin de pouvoir donner des conseils sur le développement et la gestion des pêches.

Traditionnellement, les modèles halieutiques se sont attachés aux effets d'une exploitation abusive sur les ressources. A cet égard, on fait une distinction entre deux catégories d'effets : ceux qui se répercutent sur la croissance (dans ce cas, c'est la façon dont est mené l'effort de pêche par rapport à la distribution par âge d'une population qui influe ultérieurement sur le rendement) et ceux qui se font sentir au niveau du recrutement (dans ce dernier cas, c'est le recrutement ultérieur qui est touché).

Les experts rappellent que ces modèles se sont révélés de peu d'utilité dans les études de dynamique des pêcheries de bonites, la plupart des pêcheries connaissant d'amples fluctuations qui semblent totalement indépendantes de l'effort de pêche. On insiste ensuite sur le fait que les modèles ne deviendront un instrument de gestion utile que lorsqu'on aura compris comment évolue la dynamique d'un stock en fonction des phénomènes physiques et biologiques et indépendamment de l'effort de pêche, et qu'on aura pu incorporer ces éléments dans les modèles existants. Exemple : la tentative qui a été faite d'établir une relation entre la dynamique des prises de bonite dans le Pacifique oriental et l'indice d'oscillation du Pacifique Sud (cf. document de travail No.6).

Un autre objectif de ces modèles est d'aider à comprendre la structure et les mécanismes des populations étudiées; on parlera de modèles structuraux. On souligne qu'ils se sont parfois révélés utiles pour tirer certaines conclusions et vérifier des hypothèses émises sur les divers stocks de bonite exploités.

Il est recommandé (Recommandation No.11) que si l'on utilise des modèles pour évaluer les stocks de bonite, on commence par bien comprendre et étudier les postulats sur lesquels il reposent. Une utilisation anarchique est à éviter car fallacieuse, voire dangereuse.

Pour conclure, il est souligné que les analystes des pêches devraient s'efforcer de définir avec soin les termes qu'ils utilisent dans leurs écrits au sujet de l'application de ces modèles.

3.8 Statistiques

Les statistiques nécessaires au contrôle d'une pêcherie vont des chiffres annuels bruts de prises avec valeurs correspondantes repris par l'administration en premiers lieu, aux statistiques de pêche détaillées et aux statistiques biologiques nécessaires à l'évaluation d'un stock et à la prospective. Dans le Pacifique occidental, les données concernant certaines régions sont inexistantes ou insuffisantes; dans d'autres cas, on n'en dispose pas au moment voulu pour l'analyse. Le problème tient essentiellement à l'absence d'un mécanisme central de recueil et d'interprétation de ces statistiques.

Le groupe reconnaît que les habitudes des diverses bonites sont éminemment variables et qu'il existe au moins deux sous-populations de cette espèce, voire plus. Il est d'avis que dans le Pacifique occidental un bon contrôle du stock ne peut se faire logiquement qu'à l'échelle régionale. Cette approche régionale serait aussi applicable à d'autres thonidés commercialement importants qui se déplacent sur de grandes distances.

Le groupe recommande donc (Recommandation No.12) la création d'un mécanisme régional chargé de coordonner les opérations de recueil, de traitement et d'analyse de toutes les statistiques sur les thonidés et que pour ce faire, on sollicite le concours de la Commission du Pacifique Sud et de la FAO.

En matière de statistiques, trois points sont importants: le détail, la précision, et l'opportunité. Le détail et la précision des renseignements recueillis varieront d'une pêcherie à l'autre, en fonction des contraintes inhérentes à une zone donnée, c'est-à-dire l'accessibilité. Pour les pêcheries à caractère local, il faudrait obtenir au moins les chiffres totaux de prises par unité de temps (à choisir en fonction de la commodité: le mois par exemple). Le groupe recommande (Recommandation No.13) que tous les pays pêchant dans le Pacifique occidental soient encouragés à recueillir des statistiques de prises précises même pour les pêcheries opérant à petite échelle. Il est en outre recommandé (Recommandation No.14) que tous les pays pêchant des thonidés recueillent et traitent à intervalles réguliers toutes les statistiques nécessaires à l'évaluation des stocks.

On n'a pas encore défini de façon complète quelles sont les statistiques normalisées nécessaires pour évaluer les stocks dans le Pacifique. Toutefois, les renseignements que la Commission Internationale pour la Conservation des Thons de l'Atlantique (CICTA) demande à ses membres devraient répondre dans un premier temps aux besoins essentiels de la région du Pacifique occidental.

1° : Prises totales annuelles par espèce et effort total de pêche.

2° : Prises et effort de pêche par mois et par zone (carrés de 1° ou de 5°) par engin de pêche.

Répartition par tailles, par grande zone, trimestre et engin.

Le groupe recommande également (Recommandation No.15) qu'on envisage d'adopter et d'utiliser dans le Pacifique occidental la stratégie de la CICTA en matière de collecte des données. Il appuie la recommandation formulée par le Comité d'experts de la bonite lors de sa réunion de travail de Tahiti, visant à établir un format uniformisé pour le recueil des données de prises à la canne, et d'effort de pêche pour tous les thonidés (cf. document de référence No.1).

Les experts rappellent qu'il est important de présenter les statistiques en temps voulu pour le travail d'évaluation. La CICTA demande, par exemple, que toutes les informations lui soient fournies dans les six mois qui précèdent la fin de la campagne annuelle de pêche. Le groupe reconnaît que le Japon, un des principaux pays pêcheurs de thon dans le Pacifique occidental, s'efforce activement de réduire les délais entre le recueil des données d'une part et leur diffusion de l'autre; cet effort doit être poursuivi.

Il faudrait discerner quelles statistiques biologiques il convient de réunir pour mieux connaître le potentiel que constitue la bonite dans le Pacifique occidental. Le groupe d'experts recommande donc (Recommandation No.16) que le Groupe de travail sur la bonite (voir chapitre 4) se saisisse de cette question et définisse l'ensemble des données statistiques biologiques nécessaires.

Le groupe estime que la répartition par tailles est une information biologique utile, en particulier pour l'examen des différences entre pêcheries ou entre années, et qu'il faut donc rassembler ces données. Il indique que cette répartition varie d'une pêcherie à l'autre. Il faudrait donc l'étudier en établissant quelle est l'intensité d'échantillonnage de longueur souhaitable, et en mettant au point des procédés d'échantillonnage adaptés.

On note que les prises annuelles de certaines pêcheries sont relativement faibles ; c'est notamment le cas de Tahiti et d'Hawaï; en conséquence, ces captures n'ont qu'une incidence infime lors de la compilation des statistiques de prise globale pour tout le Pacifique. Toutefois, dans de nombreux cas, les données détaillées de prises d'effort de pêche, etc. concernant les petites pêcheries apportent des renseignements précieux sur des phénomènes d'intérêt général plus large, tels que les tendances d'abondance ou la relation entre la présence du poisson et les conditions écologiques. A ce sujet, le groupe note que les renseignements obtenus des pêcheries sur les bonites de grande taille (pêcheries tahitienne, hawaïenne et palangriers) sont susceptibles d'apporter quelques éclaircissements utiles quant à l'incidence possible de l'exploitation des petites bonites sur les taux de mortalité globaux. Les taux de prise de ces pêcheries devraient être contrôlés d'une façon continue.

4. Organisation des futures recherches

Le groupe d'experts estime que sa réunion a sensiblement concouru à améliorer la connaissance des stocks de bonites du Pacifique occidental, sans pour autant avoir comblé tous les espoirs. On n'est certainement pas encore en mesure de donner des conseils scientifiques autorisés et faire des prévisions sur les stocks de K. pelamis et leur exploitation. Si l'on veut éviter de reperdre le terrain gagné, il est essentiel que des dispositions soient prises afin de poursuivre les travaux scientifiques et d'assurer leur bonne coordination.

Bien qu'un certain nombre de questions concernant la structure des populations de bonite dans le Pacifique occidental et leur migration soient encore sans réponse, une chose est claire: les poissons se déplacent individuellement sur des distances énormes et des interactions notables sont probables entre les différentes pêcheries. Un nombre considérable de pays pêchent la bonite dans le Pacifique occidental, certains loin de leur port d'attache; la plupart ont un programme de recherche scientifique. Sans préjuger des dispositions régionales permanentes susceptibles d'être prises à l'avenir pour la recherche sur ce poisson et la gestion de cette ressource (selon qu'on décide de l'inclure ou non dans les mêmes dispositions), il est primordial que des mesures soient prises dès maintenant pour assurer en permanence la coordination des activités de recherche, etc., de tous ces pays. Les statistiques en sont un des aspects particulièrement importants (cf. chapitre 3.8).

A l'heure actuelle, il n'existe pas de groupement régional rassemblant tous les pays qui s'intéressent à la bonite dans le Pacifique occidental. La Commission du Pacifique Sud a bien un programme d'action et un Comité d'experts de la bonite tropicale, mais plusieurs pays pêcheurs de bonite, et non des moindres, n'en font pas partie; d'autre part, on enregistre dans la zone d'action de la C.P.S. d'importants mouvements d'entrée et de sortie du poisson. Le Conseil Indo-Pacifique des pêches (CIPP), pour sa part, ne compte parmi ses membres actuels aucun pays ou territoire insulaire. Cet organisme ne méconnaît d'ailleurs pas le problème puisqu'à Colombo, en octobre 1976, il a voté la résolution suivante portant création d'un groupe de travail spécialisé sur la bonite pour le Pacifique occidental :

"Vu la progression rapide que connaît la pêche à la bonite dans le Sud-Ouest Pacifique et le besoin urgent de conseils scientifiques pour que les décisions voulues en matière de gestion et de mise en valeur soient prises à temps, la Commission spéciale de gestion du thon Indo-Pacifique recommande que le CIPP mette sur pied un organisme scientifique subsidiaire ou groupe de travail sur la bonite du Pacifique occidental qui aurait le mandat suivant :

De concert avec les pays du Pacifique central et occidental et les organisations régionales compétentes, promouvoir et coordonner les recherches scientifiques visant à 1^o) mieux connaître les ressources en bonite du Pacifique occidental; 2^o) être en mesure de formuler des propositions pour la gestion et l'utilisation rationnelle de ces ressources à mettre en oeuvre à l'échelon national ou régional selon le cas.

En particulier, le groupe devra s'efforcer de :

- 1^o) faciliter une meilleure identification des divers stocks de bonite de la région grâce à a) une opération intensive de marquage, b) des études génétiques et c) toutes autres études utiles;
- 2^o) étudier la possibilité d'organiser dans les deux années à venir des journées d'étude des chiffres de prises de bonite et d'effort de pêche."

Le groupe spécial réuni ici recommande (Recommandation No.17) à la Commission du Pacifique Sud d'examiner sérieusement cette proposition de collaboration active et d'engager des consultations techniques avec la FAO et le CIPP de telle sorte que le groupe de travail suggéré ci-dessus, avec une composition et un mandat élargis le cas échéant, entreprenne les consultations scientifiques nécessaires, en attendant que des dispositions permanentes soient prises.

5. Recommandations d'ordre général

Au cours de leurs débats, les experts ont évoqué un grand nombre de sujets de recherche dignes d'intérêt. Les justifications et le détail des propositions sont donnés dans les chapitres précédents. Mais le groupe s'est aussi attaché à formuler les recommandations d'ordre général ci-dessous à l'adresse de tous ceux qui s'intéressent à la bonite dans le Pacifique occidental.

- a) Le programme d'étude et d'évaluation (avec marquage) de la bonite, coordonné par la Commission du Pacifique Sud, devra se voir accorder une haute priorité (cf. Recommandation No.2).
 - b) Des dispositions devront être prises pour coordonner les recherches sur K. pelamis effectuées par tous les pays qui ont des intérêts dans les pêcheries de cette région. Dans l'immédiat et dans l'attente de dispositions de caractère permanent, ceci pourrait se faire par l'intermédiaire d'un groupe de travail patronné conjointement par la CPS et le CIPP (cf. Recommandation No.17).
 - c) Ce groupe de travail devra se pencher dans un premier temps sur le recueil et la compilation régionale des statistiques de prises et d'effort de pêche, et sur les données météorologiques propres à faciliter l'interprétation et l'analyse des données statistiques (cf. chapitres 3.5 et 3.8).
-

LISTE DES PARTICIPANTS

M. A. Fonteneau
Antenne ORSTOM
C.O.B., B.P. 337
29273 BREST CEDEX
France.

Mr R.C. Francis
Fisheries Research Division
Ministry of Agriculture and Fisheries
P.O. Box 19062
WELLINGTON
Nouvelle-Zélande.

Professeur K. Fujino
School of Fisheries Sciences
Kitasato University
Sanriko-cho
Kesen-Gun
IWATE PREFECTURE 022-01
Japon.

Mr J.A. Gulland
Département des pêches
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation
et l'agriculture (FAO)
Via delle Terme di Caracalla
ROME
Italie.

Mr J. Joseph
Commission interaméricaine du thon tropical
c/- Scripps Institution of Oceanography
LA JOLLA, California 92037
Etats-Unis d'Amérique

Mr R.E. Kearney
Commission du Pacifique Sud
B.P. D5
NOUMEA CEDEX
Nouvelle-Calédonie

Mr J-C. Le Guen
ORSTOM
B.P. A5
NOUMEA CEDEX
Nouvelle-Calédonie.

M. A.D. Lewis
Fisheries Research Station
Department of Primary Industry
P.O. Box 2417
KONEDOBU
Papouasie-Nouvelle-Guinée

Mr G.D. Sharp
Commission interaméricaine du thon tropical
c/- Scripps Institution of Oceanography
LA JOLLA, California 92037
Etats-Unis d'Amérique

M. R.S. Shomura
National Marine Fisheries Service
P.O. Box 3830
HONOLULU
Hawaï, 96812

Mr S. Ueyanagi
Far Seas Fisheries Research Laboratory
1000 Orido
SHIMIZU 424
Japon

LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL

South Pacific Skipjack - Data Needs.	J.A. Gulland	WP.1
South Pacific Skipjack - Population Models.	J.A. Gulland	WP.2
The Skipjack Fisheries of the Indian Ocean.	R.E. Kearney & W.L. Klawe	WP.3
The Relevance of Data Collected in Papua New Guinea to Skipjack Population Studies in the Western Pacific.	A.D. Lewis	WP.4
Some Hypotheses on the Skipjack Resources of the Pacific Ocean.	R.E. Kearney	WP.5
Skipjack in the Eastern Pacific.	E.D. Forsbergth & R.C. Francis	WP.6
Stock Identification of Skipjack Tuna.	K. Fujino	WP.7
Distribution and Abundance of Skipjack Tuna Larvae.	W. Matsumoto*	WP.8
Physiology and Environmental Restrictions on Skipjack Tuna.	G.D. Sharp	WP.9
Age and Growth of Skipjack Tuna, <u>Katsuwonus pelamis</u> , Yellowfin Tuna, <u>Thunnus albacares</u> , and Albacore, <u>Thunnus alalunga</u> , as Indicated by Daily Growth Increments on Sagittae.	J.H. Uchiyama* & P.J. Struhsaker*	WP.10
Larval Distribution and Indications of Spawning Areas of Skipjack Tuna in the Pacific Ocean.	S. Ueyanagi	WP.11
Skipjack Tuna - Some Thoughts, Views and Speculations.	R.S. Shomura	WP.12

* même adresse que R.S. Shomura

Les documents de travail n'ont pas été publiés. Pour en obtenir des exemplaires, prière de s'adresser à l'auteur.

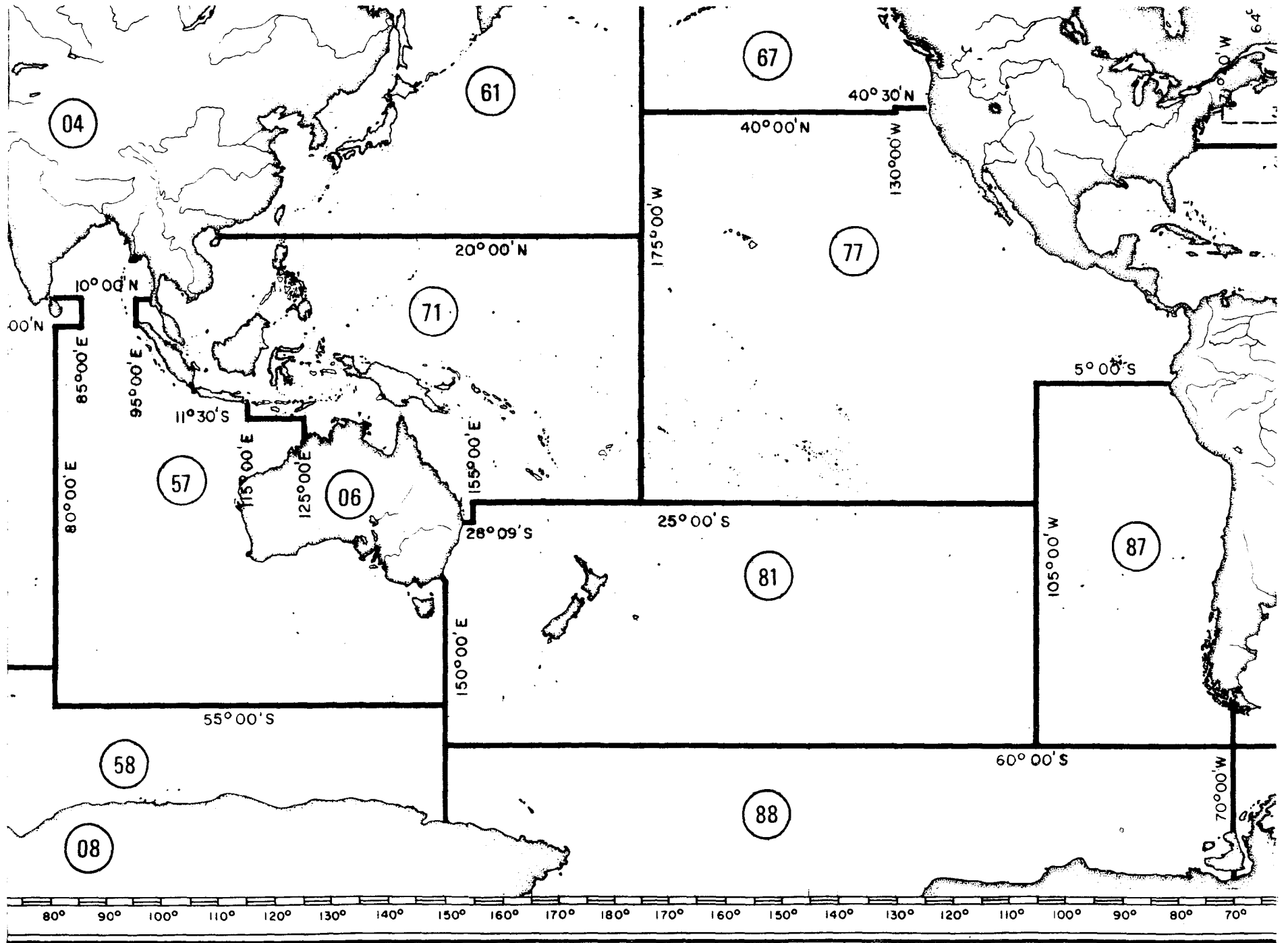
LISTE DES DOCUMENTS DE REFERENCE

<u>Document</u>	<u>Auteur</u>	<u>Tiré de:</u>	<u>Numéro d'ordre</u>
Rapport de la première réunion du Comité d'experts sur la bonite, Papeete, Tahiti, 25 février - 1 mars 1974.	Anonyme	CPS, Nouméa Nouvelle-Calédonie	1
Subpopulation Identification of Skipjack Tuna Specimens from the Southwestern Pacific Ocean	K. Fujino	Bull. Jap. Soc. Scient. Fish (1976) <u>42</u> (11): 1229-1235.	2
Recent Developments in Research on Skipjack (<u>Katsuwonus pelamis</u>) Populations in Japan.	T. Kawasaki	IPFC/76/5, Sup.19 Septembre 1976.	3
Rapport du groupe de travail sur le listao atlantique. Dakar, 22-27 mars 1976.	Anonyme	(I.S.R.A.) ORSTOM	4
Perspectives de développement de la pêche de thons dans le Sud Pacifique.	J.C. Le Guen, J.R. Donguy et C. Henin	Sera publié dans "La Pêche Maritime".	5
An Estimation of Papua New Guinea's Tuna Fisheries Potential.	R.E. Kearney	Manuscrit en prépara- tion	6
Results of Tagging Conducted by the Far Seas Fisheries Research Laboratory.	Anonyme	Données inédites	7
Extracts from "Distribution and Migration of Skipjack Tuna in the North Pacific Area".	K. Kasahara	Manuscrit en prépara- tion	8
Hypothetical Habitat of Skipjack Tuna Based on Temperature and Oxygen Requirements.	Barkley, R.A., W.H. Neill et R.M. Gooding	Manuscrit en prépara- tion	9
Results of Tagging Conducted by Tohoku Fisheries Research Laboratory	Anonyme (Tohoku Fisheries Research Laboratory)	Données inédits	10
Selected Skipjack Statistics from the Pacific.	Anonyme	Chiffres préliminaires inédits	11
The Biology, Ecology and Resource of the Skipjack Tuna (<u>Katsuwonus pelamis</u>).	W.A. Matsumoto et R.A. Skill- man	Southwest Fisheries Center, Admin. Report No. 12H, 1975	12

<u>Document</u>	<u>Auteur</u>	<u>Tiré de:</u>	<u>Numéro d'ordre</u>
Un système régional de gestion des pêches dans la zone d'action de la Commission du Pacifique Sud	R.E. Kearney	Document de référence pour le Forum du Pacifique Sud, octobre 1976	13
A Report on the Working Group on an Intensified Atlantic-Wide Skipjack Research Program.	Anonyme	ICCAT SCRS Report, Nov. 1976	14
Behavioral and Physiological Properties of Tunas and their Effects on Vulnerability to Fishing Gear.	G.D. Sharp	Manuscrit en préparation	15
A Report of the Fourth Joint Meeting of the IPFC Special Committee on Management of Indo-Pacific Tuna and the IOFC Committee on Management of Indian Ocean Tuna.	Anonyme	IPFC/76/9 Novembre 1976	16
Selected Skipjack Statistics from the South China Sea.	Anonyme	South China Sea Program SCS/76/WP.35	17
The 1975-76 Purse-Seine Skipjack Fishery (New Zealand).	G. Habib	Manuscrit inédit	18
Biology of Skipjack in New Zealand	C.M. Vocren	Manuscrit inédit	19

Pour obtenir les documents de référence ci-dessus, s'adresser à l'éditeur ou à l'auteur.

Illustration N°1 - Délimitation des zones statistiques de la FAO dans l'océan Pacifique.



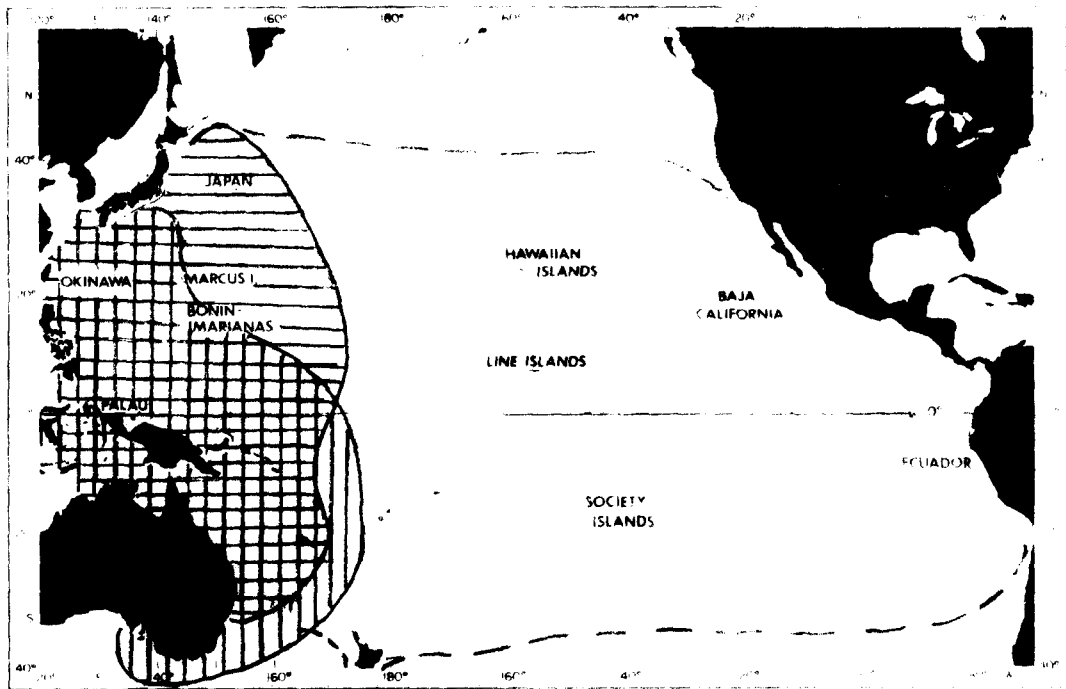


Illustration N°2 - Parcours supposés de la sous-population du Pacifique occidental (les hachures horizontales correspondent à l'été, les hachures verticales à l'hiver de l'hémisphère nord) et de la (ou des) sous-population(s) du centre et de l'est océanien (zone située autour de l'Equateur non hachurée) (cf. Fujino, 1972, illustration N°4 pour plus amples détails).

Illustration N°3 - Sous-populations présumées de bonite dans l'océan Pacifique (cf. Document de travail N°9).

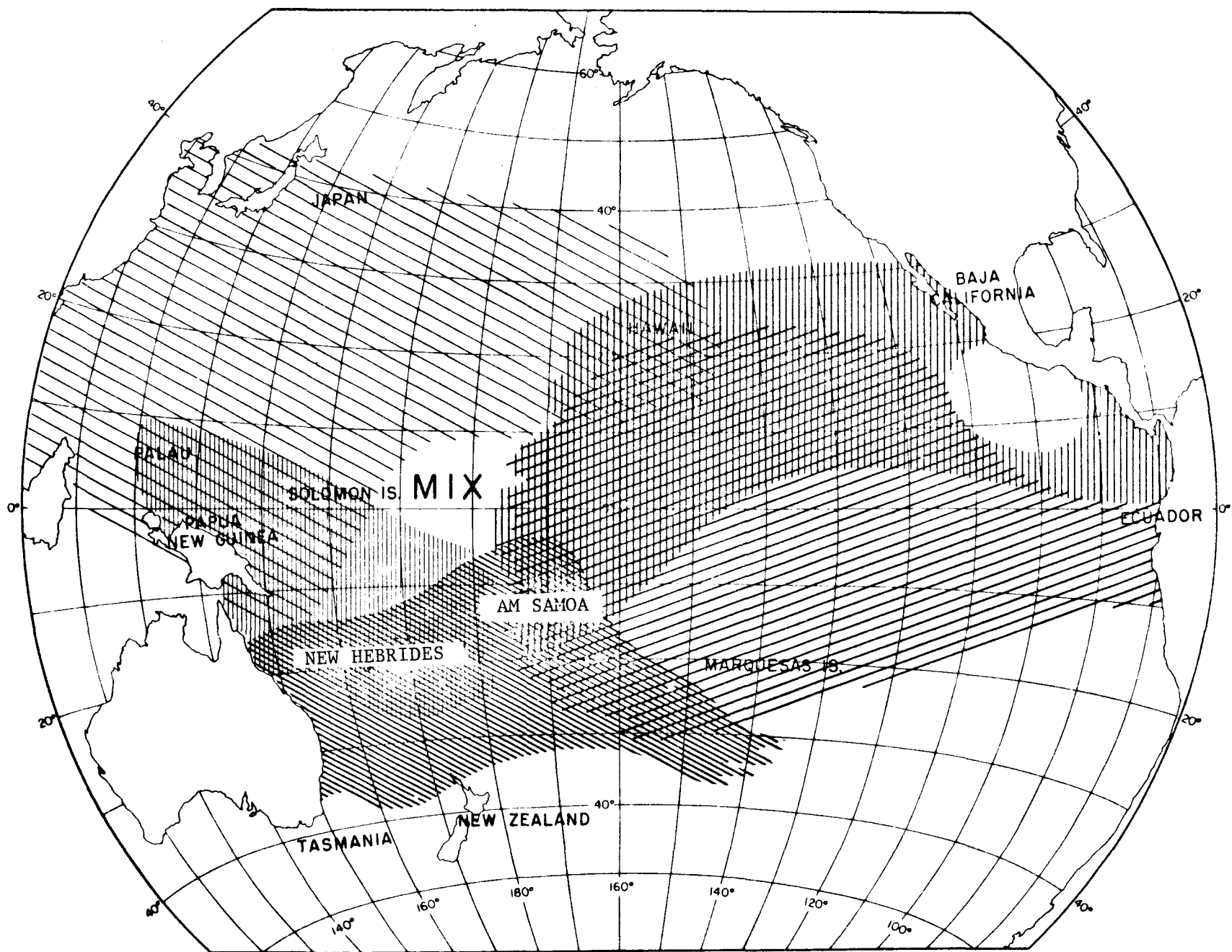


Illustration N°4 - Répartition des sujets N > 80 d'après les travaux de Fujino et Sharp

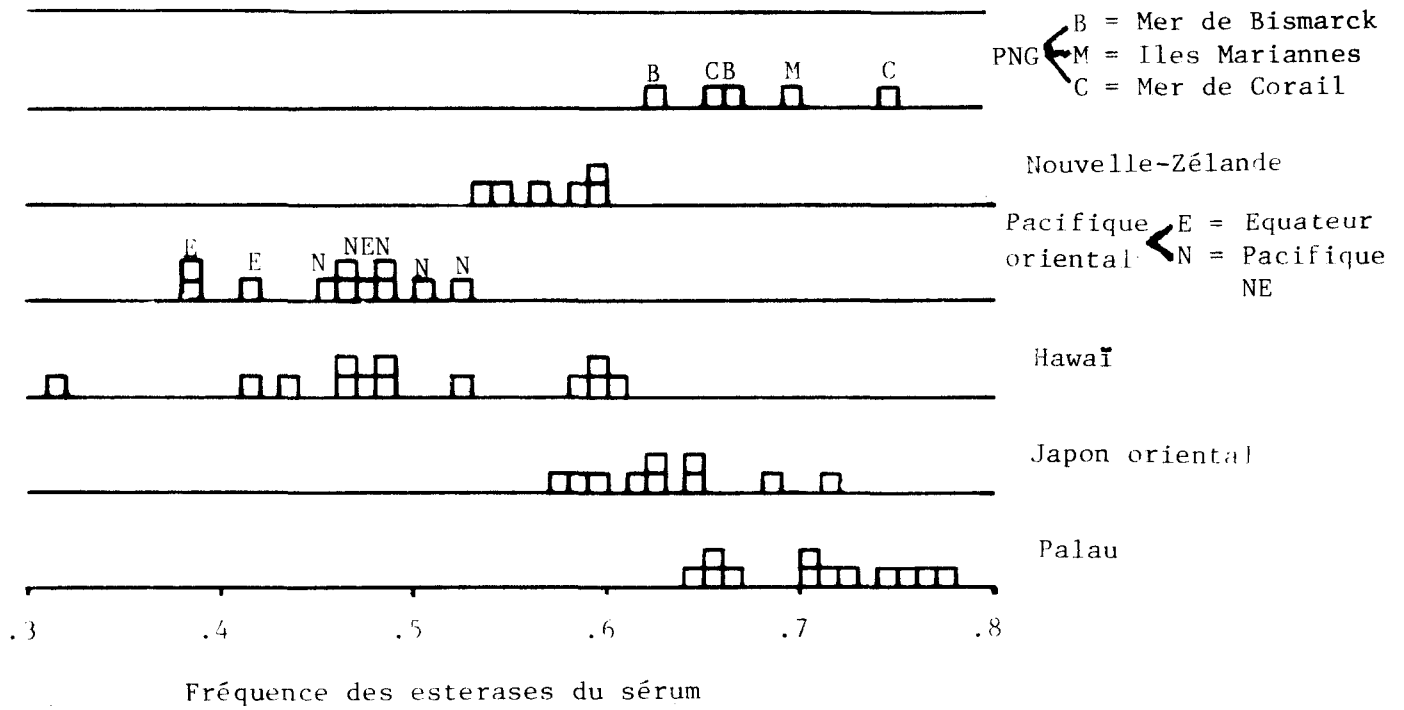


Illustration N°5 - Prises de bonite réalisées par la flottille des eaux méridionales japonaises
au mois d'août 1975. (Cf. Document de référence N°5).

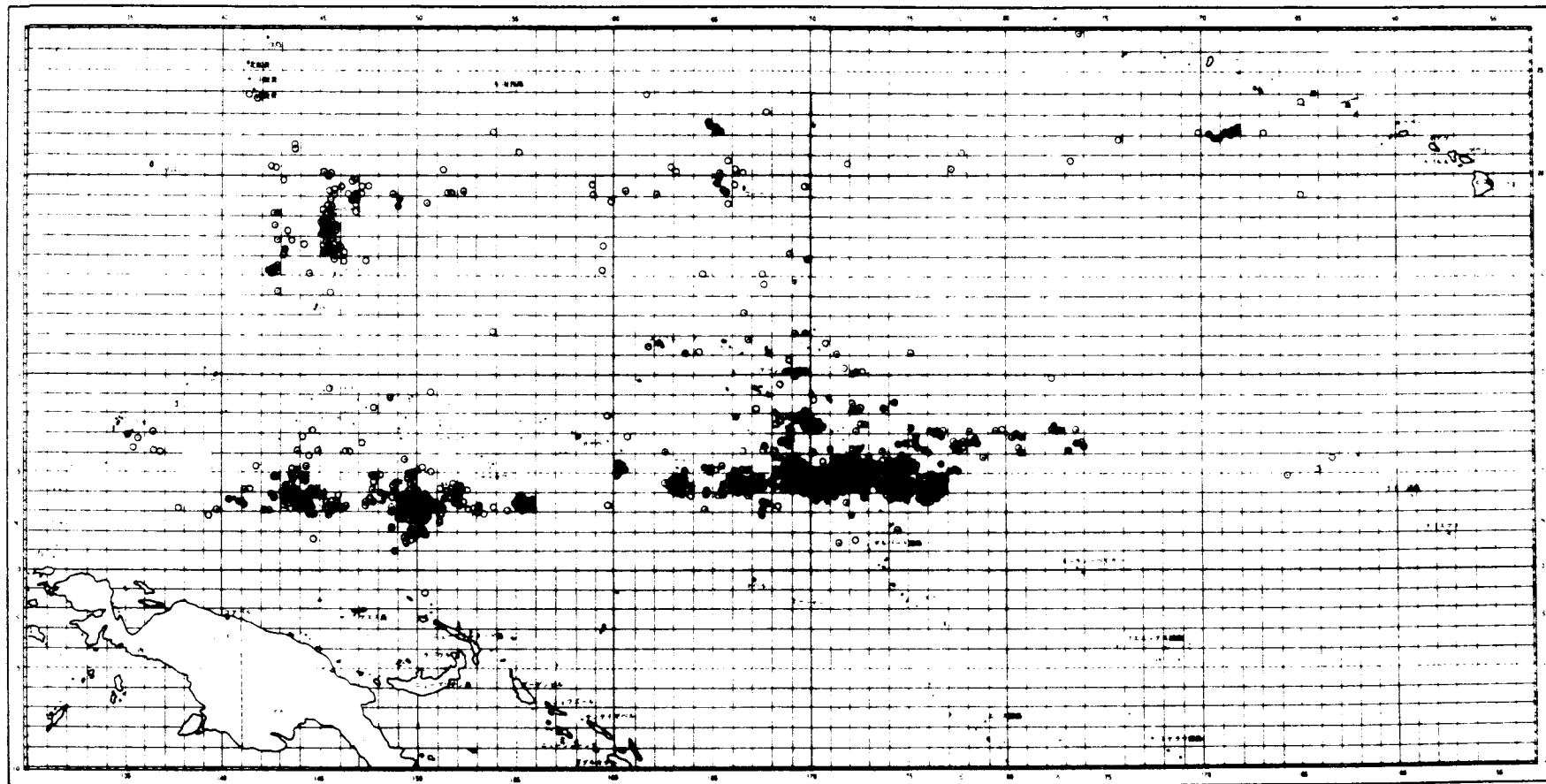


Illustration N°6 - Prises de bonite réalisées par la flottille des eaux méridionales japonaises au mois octobre 1975.
(Cf. Document de référence N°5).

