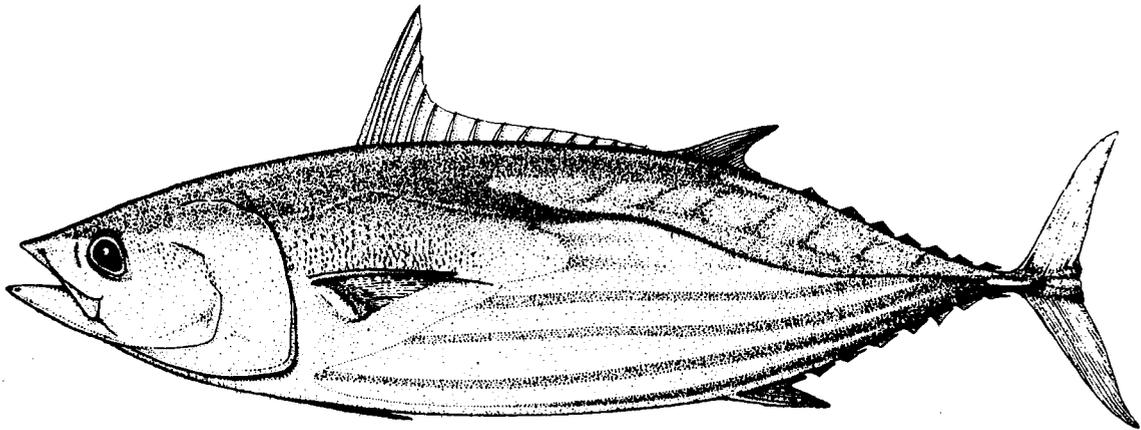


EVALUATION DES RESSOURCES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE  
EN BONITES ET EN APPATS



Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites  
Rapport final No. 20

Commission du Pacifique Sud  
Nouméa, Nouvelle-Calédonie  
Mars 1985

LIBRARY  
SOUTH PACIFIC COMMISSION

SPC 639.2758  
EVA.  
Copy A

20 MARS 1987

EVALUATION DES RESSOURCES DE LA NOUVELLE-CALEDONIE  
EN BONITES ET EN APPATS

Loan No: -

Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites  
Rapport final No.20

Commission du Pacifique Sud  
Nouméa, Nouvelle-Calédonie  
Mars 1985

SOUTH PACIFIC COMMISSION

© Copyright Commission du Pacifique Sud, 1985.

Tous droits réservés. Toute reproduction, même partielle, de cet ouvrage sous quelque forme et par quelque procédé que ce soit, en vue de vente, d'opération commerciale, d'échange ou de cession à titre gratuit, est interdite sans autorisation écrite de l'éditeur.

Texte original : français

Composition et mise en page réalisées au siège  
de la Commission du Pacifique Sud, Nouméa (Nouvelle-Calédonie)  
et impression par System Press Pty Ltd, Sydney (Australie)  
1985

RECTIFICATIF

EVALUATION DES RESSOURCES DE LA NOUVELLE-CALEDONIE  
EN BONITES ET EN APPATS

Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites  
Rapport final N° 20, Commission du Pacifique Sud, Nouméa,  
Nouvelle-Calédonie, mars 1986

---

Page 1

Etant inexacte, la note (1) du bas de la page 1 est à supprimer, de même que le renvoi en bas de page (1), au paragraphe 2, ligne 7.

---

La Commission du Pacifique Sud regrette les difficultés ou les embarras qu'a pu causer cette note de bas de page, et assure que celle-ci disparaîtra de toute nouvelle édition française de ce document, et n'apparaîtra dans aucune version anglaise.

---

Commission du Pacifique Sud  
Nouméa, Nouvelle-Calédonie

Texte original : français

18 août 1986

PREFACE

Le Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites était un élément du Programme de travail de la Commission du Pacifique Sud financé hors-budget par les gouvernements de l'Australie, des Etats-Unis d'Amérique, de la France, du Japon, de la Nouvelle-Zélande et du Royaume-Uni, que nous tenons à remercier de leur générosité.

A ce Programme bonite a succédé le Programme d'évaluation des stocks de thonidés et marlins, financé par l'Australie, les Etats-Unis d'Amérique, la France et la Nouvelle-Zélande. Le Programme thonidés vise à une meilleure connaissance de l'état des stocks de thonidés et marlins présentant un intérêt commercial dans la région. La publication des résultats définitifs du Programme bonite se poursuit dans le cadre du Programme thonidés et inclut les résultats des études effectuées au titre du Programme bonite sur les ressources de la région en thon jaunes. Un rapport final a été établi pour chaque pays et territoire desservi par la Commission du Pacifique Sud. La plupart de ces rapports sont l'oeuvre collective de tout le personnel du Programme.

A l'époque où a été établi le présent rapport, ce personnel était le suivant : coordonnateur du Programme, R.E. Kearney; chargés de recherche, A.W. Argue, C.P. Ellway, R.S. Farman, R.D. Gillett, J.P. Hallier, L.S. Hammond, P. Kleiber, J.R. Sibert, W.A. Smith et M.J. Williams; assistants de recherche, Susan Van Lopik et Veronica van Kouwen; et secrétaire du Programme, Carol Moulin.

Nous tenons à remercier l'administration française et les autorités locales, en particulier les membres de l'Assemblée territoriale et la gendarmerie, de l'esprit de grande coopération dont ils ont fait preuve pendant toute la durée de l'étude.

Les responsables du Programme thonidés  
de la Commission du Pacifique Sud

A des fins bibliographiques, ce document  
doit être cité comme suit :

Programme thonidés (1985). Evaluation des ressources de la Nouvelle-Calédonie en bonites et en appâts. Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport final No.20, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
PREFACE	iii
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES FIGURES	vii
1.0 INTRODUCTION	1
1.1 Historique et développement de la pêche thonière	1
1.2 Activités de recherche antérieures	2
2.0 METHODES	3
2.1 Bâtiments et équipage	3
2.2 Pêche des appâts	3
2.3 Pêche, marquage et échantillonnage biologique	3
2.4 Compilation et analyse des données	4
3.0 RESUME DES ACTIVITES DE TERRAIN	5
4.0 RESULTATS ET DISCUSSION	14
4.1 Obtention des appâts	14
4.2 Pêche à la bonite	15
4.3 Observations biologiques	16
4.3.1 Maturité et recrutement	16
4.3.2 Régime alimentaire	18
4.3.3 Croissance	19
4.3.4 Structure de la population	21
5.0 DONNEES PROVENANT DE LA RECUPERATION DES MARQUES	22
5.1 Migrations des bonites	23
5.2 Estimation de la ressource	26
5.3 Interactions entre pêcheries	28
6.0 CONCLUSIONS	32
6.1 Ressources en appâts	32
6.2 Ressources en bonites	32
REFERENCES	34
ANNEXES	
A. Scientifiques, observateurs et équipages embarqués sur les navires de recherche	41
B. Informations concernant le marquage et la recapture de chaque bonite marquée ayant immigré dans la zone économique exclusive de 200 milles de la Nouvelle-Calédonie ou en ayant émigré	43
C. Abréviations utilisées pour désigner les pays et territoires du Pacifique central et occidental	47

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau</u>		<u>Page</u>
1	Résumé des activités de terrain quotidiennes dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie	7
2	Résumé des activités de pêche d'appâts (effort et prises) dans les eaux de Nouvelle-Calédonie	8
3	Récapitulatif des nombres d'échantillons de poissons des eaux de la Nouvelle-Calédonie utilisés pour la recherche biologique	9
4	Présence de thonidés juvéniles dans l'estomac des thonidés prédateurs échantillonnés en Nouvelle-Calédonie	12
5	Aliments trouvés dans l'estomac des bonites échantillonnées dans les eaux de Nouvelle-Calédonie	12
6	Prises des 10 principales espèces d'appâts lors des pêches au bouke-ami faites au titre du Programme bonite en Nouvelle-Calédonie	14
7	Données récapitulatives sur la croissance des bonites marquées dans le cadre du Programme bonite dans différents pays et territoires de la zone étudiée	20
8	Accroissement normalisé de la longueur (en cm) des poissons mesurant 50 cm au lâcher et restés 90 jours en liberté	21
9	Tableau récapitulatif des données concernant les lâchers et les recaptures pour l'ensemble du Programme bonite, au 10 octobre 1983	30
10	Coefficients d'interaction entre les pêcheries des différents pays et territoires du Pacifique central et occidental	31

LISTE DES FIGURES

<u>Figure</u>		<u>Page</u>
A	La zone d'action de la Commission du Pacifique Sud	
B	Représentation linéaire des déplacements des bonites marquées par le Programme bonite et recapturées	
1	Croisière du navire du Programme bonite dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie en 1977-1978 : zones prospectées et lieux de pêche d'appâts	6
2	Distribution des fréquences de longueur des bonites marquées ou échantillonnées dans le cadre du Programme bonite en Nouvelle-Calédonie	10
3	Distribution des bonites femelles selon leur stade de maturité d'après l'échantillonnage prélevé en Nouvelle-Calédonie et dans la totalité de la zone d'étude du Programme bonite	11
4	Fréquence de l'estérase sérique chez 163 échantillons d'après la longitude du lieu d'échantillonnage	13
5	Rapport gonado-somatique moyen, par mois, des bonites femelles échantillonnées dans le cadre du Programme bonite dans les eaux tropicales au sud de l'équateur, y compris deux erreurs-types	17
6	Représentation linéaire des mouvements d'émigration des bonites marquées en Nouvelle-Calédonie et d'immigration des bonites marquées ailleurs dans le cadre du Programme bonite	24
7	Nombre de bonites marquées et récupérées, d'après la distance et le temps passés en liberté, tiré de la série intégrale des données du Programme bonite	25
8	Nombre de marques récupérées par rapport au nombre de mois passés en liberté, tiré de la série intégrale des données du Programme bonite	27

EVALUATION DES RESSOURCES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE  
EN BONITES ET EN APPATS

1.0 INTRODUCTION

Le Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites (Katsuwonus pelamis) fut lancé à la suite d'une expansion rapide de la pêche bonitière de surface dans les années 1970 dans les eaux du Pacifique central et occidental. Les objectifs du Programme étaient les suivants : prospecter les ressources en bonites et en appâts de la zone d'action de la Commission du Pacifique Sud, évaluer l'état des stocks et le degré d'interaction entre les pêcheries bonitières de cette zone et de l'extérieur, en vue d'un développement rationnel de la pêche de la bonite et d'une saine gestion de la ressource dans l'ensemble de la région.

D'octobre 1977 à août 1980, 847 jours ont été consacrés aux opérations de marquage et de prospection. Des missions ont été effectuées dans tous les pays et territoires de la zone d'action de la Commission du Pacifique Sud (Figure A, verso de la couverture), de même qu'en Nouvelle-Zélande et en Australie. Le navire de recherche a passé 38 jours dans les eaux de Nouvelle-Calédonie à la fin de 1977 et au début de 1978, et une journée supplémentaire entre les îles Matthew et Hunter<sup>1</sup> en mars 1981, en se rendant de l'île Norfolk à Fidji. Les résultats préliminaires de la croisière de 1977-1978 ont été exposés par Kearney et Hallier (1978). Le présent rapport donne les analyses finales des travaux effectués au titre du Programme dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie, les compare aux données antérieures et aux résultats obtenus dans d'autres parties de la zone totale prospectée, et étudie leurs incidences sur la gestion de la ressource en bonites et en appât.

1.1 Historique et développement de la pêche thonière

Jusqu'à une époque relativement récente, les pêcheurs de Nouvelle-Calédonie exploitaient surtout les espèces du récif et du lagon et ne s'intéressaient guère aux poissons pélagiques. Cependant, la fin des années 1960 a vu la création d'une pêche bonitière artisanale avec de petits canneurs de style tahitien (appelés à Tahiti "bonitiers"). La flottille est basée à Nouméa et pêche chaque année, d'octobre à mai ou juin, au large de la côte ouest (Loubens 1977). De 1970 à 1979, les prises ont été de l'ordre de 60 tonnes par an (Marcille et Bour 1981) avec un taux

---

1. Les îles Matthew et Hunter, situées au sud de Vanuatu et à l'est de la Nouvelle-Calédonie, sont revendiquées à la fois par Vanuatu et par la France. La Commission du Pacifique Sud rappelle que son interprétation des zones océaniques ou des frontières internationales n'est faite qu'à des fins scientifiques et ne préjuge en rien des droits de tout pays sur des parties de la région dans laquelle nous travaillons. Les îles Matthew et Hunter faisant l'objet de deux revendications, le compte rendu des activités au titre du Programme bonite dans la zone approximative de 200 milles qui entoure ces îles figure dans les rapports de Vanuatu et de la Nouvelle-Calédonie.

de prise par unité d'effort supérieur à celui de la flottille tahitienne basée à Papeete (Loubens 1977). Mais cette activité a diminué depuis et seuls deux navires pratiquent encore la pêche pendant la saison favorable.

Les opérations ont pris une dimension véritablement commerciale en 1981 avec la création par la Société Transpêche d'une pêcherie de canneurs construits au Japon. Les prises enregistrées entre 1981 et 1983 ont été insuffisantes pour rentabiliser l'affaire (Hallier 1984) dans la conjoncture du moment, si bien que cette société a cessé ses opérations. Une autre entreprise, Polypêche, a annoncé qu'elle comptait, avec des partenaires japonais, se lancer dans la pêche à la palangre et se faire une place sur le marché haut de gamme du "sashimi"<sup>2</sup> (Hallier 1983). Il y a à Nouméa des installations de congélation d'une capacité de 1 000 tonnes qui pourraient, plus tard, offrir des services de transbordement aux navires étrangers pêchant dans le sud-ouest du Pacifique. Une installation frigorifique beaucoup plus modeste, située à Thio et appartenant à Polypêche, est destinée aux produits de la qualité sashimi.

On possède une documentation sur les opérations de pêche des canneurs japonais dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie depuis 1974 (Programme bonite 1980), mais l'effort et les prises ont subi des fluctuations considérables d'une année à l'autre. Les prises les plus importantes, réalisées durant l'été 1979-1980, ont été de 3 236 tonnes de thon, essentiellement des bonites. Les palangriers japonais et coréens ont fait des pêches abondantes autour de la Nouvelle-Calédonie entre 1962 et 1977 (Programme bonite 1981a). On dispose de données supplémentaires pour la période 1972-1977 (Klawe 1978) durant laquelle les palangriers asiatiques ont capturé une moyenne annuelle de quelque 2 500 tonnes. Il s'agissait surtout d'espèces autres que la bonite, celle-ci ne représentant qu'un très petit pourcentage des prises. Depuis la déclaration de la zone exclusive de 200 milles en 1979, seuls les palangriers japonais ont été autorisés à pêcher, prenant quelques centaines de tonnes par an (Service des affaires maritimes, données inédites). Il n'y a pas encore de senneurs dans les eaux de Nouvelle-Calédonie, mais des opérations de prospection effectuées par des navires américains en 1980 et 1981 ont donné une moyenne de 45 tonnes par relevé de filet (Boely et Conand 1980; Muyard 1980; Hoffschir 1981; Rosenberg 1981).

## 1.2 Activités de recherche antérieures

Les ressources de la Nouvelle-Calédonie en bonites et en appâts ont fait l'objet d'études antérieures par le Centre japonais de recherche sur les ressources marines (JAMARC). On avait établi l'existence de variations saisonnières dans l'abondance aussi bien des appâts que des bonites (Anon. 1972, 1973, 1974), les deux étant suffisamment abondants en été pour rentabiliser la pêche de la bonite à la canne. D'autres prospections effectuées en 1980 par le Manus Star, un canneur appartenant à la société Starkist, ont donné l'impression que la bonite était peut-être suffisamment abondante en hiver pour permettre son exploitation commerciale (Boely, non daté). Des croisières d'étude ont été ultérieurement entreprises par l'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer (ORSTOM) (Anon. 1982; Petit et Hazane 1983), pour mieux caractériser les bonites et

---

2. Les opérations ont commencé en novembre 1983 (Service des affaires maritimes, communication personnelle).

les thonidés présents. Elles ont démontré la présence en hiver de thons jaunes (Thunnus albacares) susceptibles de prendre la relève des bonites d'été. Pour certains de ces travaux, on a eu recours aux techniques de télédétection, y compris le repérage aérien et la radiométrie infra-rouge (Petit et Hazane 1983). A l'heure actuelle, l'ORSTOM effectue des travaux de télédétection des variables de l'environnement, recherchant les corrélations entre ces variables et la répartition et l'abondance de la bonite dans l'ensemble du Pacifique Sud.

## 2.0 METHODES

### 2.1 Bâtiments et équipage

Pour les besoins du Programme bonite, on a affrété à tour de rôle deux navires de pêche commerciaux japonais, le Hatsutori Maru No.1 et le Hatsutori Maru No.5 appartenant à la Hokoku Marine Products Company Limited de Tokyo. Les deux navires sont décrits en détail par Kearney (1984a). Le premier, de 192 tonneaux de jauge brute, a été utilisé pour la première prospection des eaux de la Nouvelle-Calédonie en décembre 1973 et janvier 1978. Une brève croisière a eu lieu le 31 mars 1980 dans les eaux des îles Matthew et Hunter avec le Hatsutori Maru No.5, jaugeant 254 tonneaux.

Sur le Hatsutori Maru No.1 étaient embarqués au moins trois scientifiques du Programme bonite, neuf officiers japonais et douze membres d'équipage fidjiens. Pour le Hatsutori Maru No.5, on recrute deux membres d'équipage fidjiens supplémentaires. Des observateurs de l'Agence japonaise des pêches, du Ministère néo-zélandais de l'agriculture et des pêches et du Groupement des pêcheurs de la Nouvelle-Calédonie ont passé diverses périodes de temps à bord. On trouvera à l'annexe A la liste des membres de l'équipage, et des détails sur les périodes d'embarquement des scientifiques et observateurs.

### 2.2 Pêche des appâts

La plupart des appâts ont été pêchés de nuit au filet "bouke-ami" mouillé autour de projecteurs. Dans certains pays, l'utilisation d'une senne de plage dans la journée a permis de compléter les prises nocturnes, mais cette méthode n'a pas été essayée en Nouvelle-Calédonie. On trouvera le détail de ces deux techniques et de toutes les modifications qui y ont été apportées dans le document de Hallier, Kearney et Gillett (1984).

### 2.3 Pêche, marquage et échantillonnage biologique

Les deux bâtiments affrétés étaient des canneurs commerciaux pêchant à l'appât vivant, et l'on n'a pas modifié la stratégie de base de ces navires qui consiste à s'approcher des bancs et à les appâter. Comme dans la pêche commerciale, on a essayé au jour le jour d'apporter à cette technique de petites variantes en fonction du comportement des bancs de bonites et de la quantité et de la qualité de l'appât transporté.

Les deux navires avaient un équipage réduit. En outre, il fallait au moins un membre d'équipage pour aider chaque scientifique à marquer le poisson. Par ailleurs, la pêche a été ralentie par la nécessité d'amener les bonites avec précision sur la table de marquage. Dans ces conditions de recherche, il est évident que la capacité de pêche des navires est amoindrie. Lors de la première campagne dans les eaux de Fidji (du

26 janvier au 10 avril 1978), on a calculé la capacité de pêche relative du Hatsutori Maru No.1 en comparant ses prises avec celles des navires commerciaux exploitant la même zone et aussi avec celles réalisées durant une période d'un mois pendant laquelle le navire s'est livré à la pêche commerciale sous la conduite du même capitaine mais avec un équipage plus nombreux. Ces comparaisons ont permis d'estimer la capacité de pêche du Hatsutori Maru No.1 dans des conditions de recherche à 29 pour 100 de sa capacité de pêche commerciale (Kearney 1978). On a retenu le même facteur de correction de 3,47 en ce qui concerne le Hatsutori Maru No.5.

Comme le principal outil de recherche était le marquage, on s'est, d'une façon générale, surtout attaché à marquer un grand nombre de bonites. Les techniques de marquage et les modifications apportées aux méthodes de pêche commerciale ont été décrites en détail par Kearney et Gillett (1984).

Des spécimens de thonidés et autres espèces pélagiques pêchés à la canne ou à la traîne, mais qui n'ont pas été marqués et relâchés, ont fait l'objet d'analyses systématiques. On a noté leur longueur, leur poids, leur sexe, le poids des gonades, le stade de maturité sexuelle et le contenu stomacal. On a en outre tenu un relevé de tous les bancs de poissons observés pendant toute la durée du Programme. Chaque fois que possible, on a établi la composition par espèce de chaque banc et l'on a également noté la réaction à l'appâtage, ainsi que les prises par espèce pour chaque banc. Les méthodes utilisées pour recueillir ces données ont été décrites par Argue (1984).

On a prélevé des échantillons de sang de bonite aux fins d'analyse génétique selon les méthodes décrites par Fujino (1966) et Sharp (1969); les échantillons ont été congelés et emballés sur neige carbonique avant d'être expédiés par avion à l'Université nationale d'Australie à Canberra où ils ont été analysés par électrophorèse (Richardson 1983).

A partir de décembre 1979, on a recherché la présence de macro-parasites dans les cavités internes des bonites capturées. Des échantillons complets d'ouïes et de viscères, à raison de cinq poissons par banc (jusqu'à un maximum de trois bancs par jour), ont été congelés et expédiés par avion à l'Université du Queensland à Ste Lucie, en Australie, où ils ont été soumis à un examen approfondi.

#### 2.4 Compilation et analyse des données

Cinq registres distincts ont servi à consigner les données recueillies durant les travaux décrits dans les sections 2.2 et 2.3. Dans leur rapport (1984), Kleiber et Maynard exposent les techniques de saisie et de traitement sur ordinateur de ces données. On a également codé et mis sur ordinateur les résultats de l'analyse des échantillons de sang par électrophorèse et de la recherche des parasites dans les viscères. Le traitement des données a été effectué à Nouméa sur l'ordinateur du Programme, un Hewlett Packard 1000.

Il a fallu avoir recours à différentes approches pour évaluer les ressources en bonites et les interactions éventuelles entre pêcheries. L'étude des schémas migratoires et des interactions entre pêcheries s'est surtout fondée sur les résultats des migrations des bonites marquées, les techniques d'analyse ayant été décrites dans plusieurs documents, dont le Programme bonite (1981b) et Kleiber et al. (1984). L'évaluation de l'ampleur et de la dynamique de la ressource, d'après les données de

capture, fait l'objet d'un rapport de Kleiber, Argue et Kearney (1983). Les méthodes utilisées pour les études de la croissance ont été décrites par Lawson, Kearney et Sibert (1984) et par Sibert, Kearney et Lawson (1983), tandis que celles utilisées pour étudier l'abondance des juvéniles sont exposées par Argue, Conand et Whyman (1985). Les méthodes utilisées pour comparer les performances des différentes familles de poissons-appâts sont, de leur côté, décrites par Argue, Williams et Hallier (manuscrit). L'évaluation de la structure des populations dans l'ensemble du Pacifique occidental et central est fondée sur une comparaison des résultats du marquage et de l'étude génétique des échantillons de sang (Anon. 1980, 1983; Programme bonite 1981c), ainsi que sur l'analyse de la présence et de la répartition des parasites de la bonite (Lester, Barnes et Habib, manuscrit).

### 3.0 RESUME DES ACTIVITES DE TERRAIN

La figure 1 montre que la première croisière de prospection des bonites et poissons-appâts a été effectuée autour de la partie sud de la Grande Terre, intéressant les deux tiers de celle-ci, et des îles nord de l'archipel des Loyauté. On n'a pas essayé de prospecter le nord de la Grande Terre car l'effort de pêche y est faible et l'on escomptait donc peu de récupérations de poissons marqués. La deuxième croisière a été limitée à une journée de navigation autour des îles Matthew et Hunter qui n'est pas représentée dans la figure 1.

Le tableau 1 donne un résumé de toutes les activités de terrain durant les 39 jours passés dans les eaux calédoniennes. On verra que 24 jours ont été consacrés à la pêche et 15 partagés de façon égale entre la pêche d'appât, la navigation et les séjours au port. Deux cent quarante et une heures ont été consacrées soit au repérage, soit à la pêche des bonites, ce qui représente une moyenne de 8,9 heures par jour. Un total de 10 219 bonites ont été marquées dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie, toutes durant la première campagne à l'exception de 25 individus.

Les opérations de pêche d'appât effectuées pendant 24 nuits sont récapitulées au tableau 2. De décembre 1977 à janvier 1978, on a fait 40 pêches en 9 endroits différents. Durant la croisière aux îles Matthew et Hunter, le bateau transportait des appâts de Nouvelle-Zélande car les conditions locales ne se prêtent pas à la pêche d'appât.

Au tableau 3 est indiqué le nombre de poissons ayant fait l'objet d'un échantillonnage biologique. La longueur à la fourche des bonites marquées s'inscrit dans une fourchette de 30 à 74 cm (figure 2), la moyenne s'établissant à 52,1 cm, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne globale de 50,4 cm enregistrée pour l'ensemble du Programme. Le degré de maturité est donné à la figure 3, la présence de thonidés juvéniles dans l'estomac des bonites et des autres espèces disséquées est indiquée au tableau 4 et la composition du contenu stomacal au tableau 5. Des échantillons de sang ont été prélevés sur 105 bonites d'un banc de la côte est de la Nouvelle-Calédonie le 8 janvier 1978 et sur 109 bonites d'un banc de la côte ouest le 15 janvier 1978; les résultats des recherches de marqueurs génétiques dans le sang sont donnés à la figure 4 (section 4.3.4). Aucun échantillon n'a été pris en vue de la recherche des parasites.

FIGURE 1. CROISIERE DU NAVIRE DU PROGRAMME BONITE DANS LES EAUX DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE EN 1977-1978 : ZONES PROSPECTEES ET LIEUX DE PECHE D'APPATS

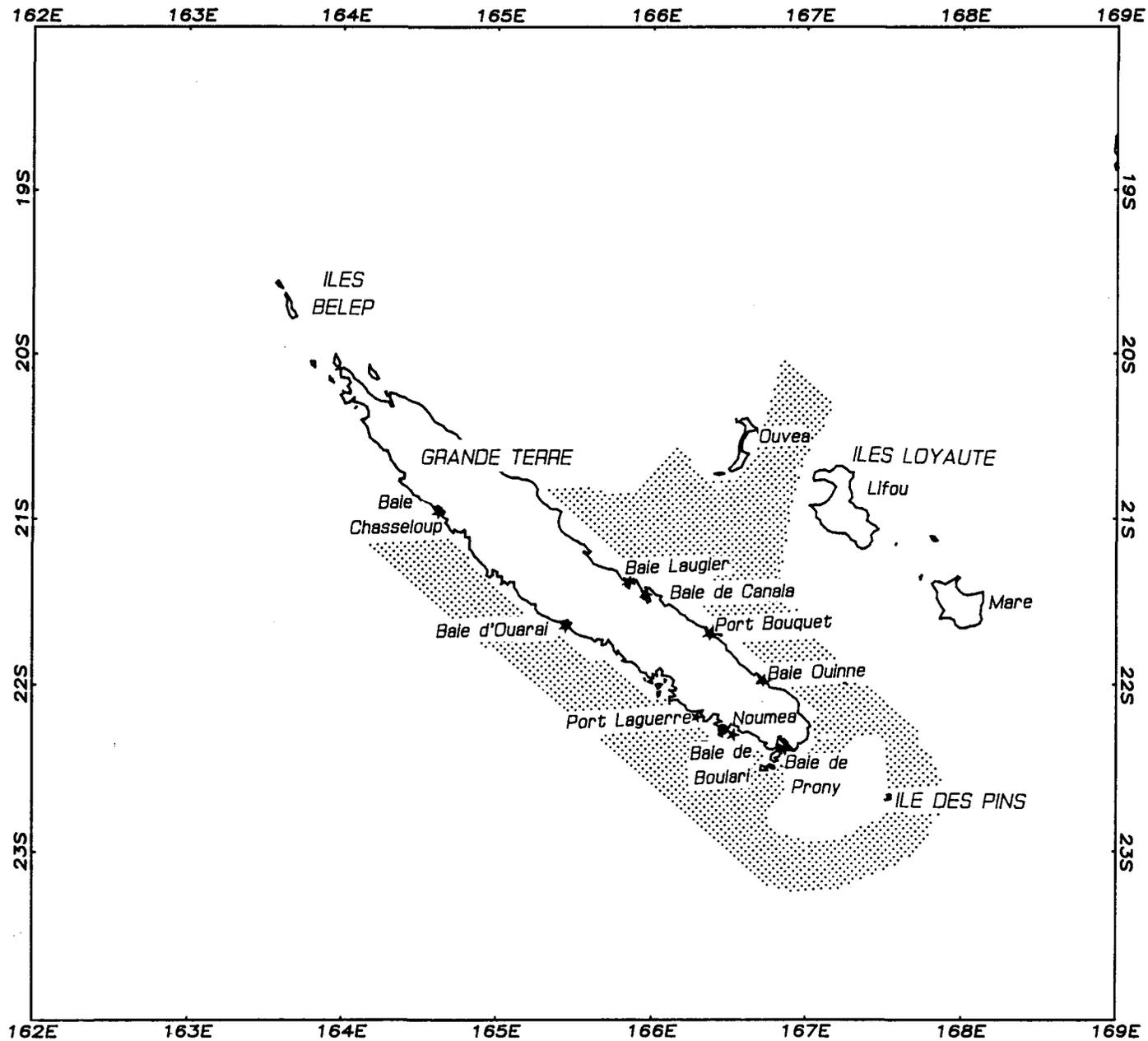




TABLEAU 2. RESUME DES ACTIVITES DE PECHE D'APPATS (EFFORT ET PRISES)  
DANS LES EAUX DE NOUVELLE-CALÉDONIE

Mouillage	Moment de la pêche	Nb. de pêches	Espèces dominantes*	Prise moyenne (est.) par pêche (kg)	Longueur moyenne (mm)	Autres espèces communes
Baie Laugier 21°22'S 165°52'E	Nuit	11	<u>Stolephorus heterolobus</u> <u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u> <u>Dipterygionotus leucogrammicus</u>	109 8 2	55 53 58	<u>Spratelloides delicatulus</u> <u>Priacanthus</u> sp. <u>Leiognathus bindus</u>
Baie de Canala 21°27'S 165°58'E	Nuit	2	<u>Stolephorus indicus</u> <u>Stolephorus devisi</u> <u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u>	46 46 2	42 42	<u>Pranesus endrachtensis</u> <u>Atherinomorus lacunosus</u> <u>Hypoatherina ovalaus</u>
Baie de Prony 22°22'S 166°54'E	Nuit	4	<u>Spratelloides gracilis</u> <u>Spratelloides</u> (nov.sp) <u>Stolephorus heterolobus</u>	15 8 7	35 61	Carangidae sp. Synodontidae sp. Acanthuridae sp.
Baie de Prony 22°23'S 166°54'E	Nuit	1	<u>Stolephorus heterolobus</u> <u>Spratelloides gracilis</u> <u>Apogon(Rhabdamia) gracilis</u>	3 3		<u>Atherinomorus lacunosus</u> <u>Rastrelliger kanarurta</u> <u>Decapterus</u> sp.
Baie de Prony 22°19'S 166°49'E	Nuit	1	<u>Decapterus</u> sp. <u>Thriassina baelama</u> <u>Rastrelliger kanarurta</u>	5		<u>Spratelloides gracilis</u> <u>Stolephorus heterolobus</u> <u>Bregmaceros</u> sp.
Port Bouquet 21°40'S 166°22'E	Nuit	6	<u>Stolephorus heterolobus</u> <u>Gymnoaesio gymnopterus</u> <u>Spratelloides gracilis</u>	100 49 15	58 50 31	<u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u> Sphyraenidae sp. <u>Apogon(Rhabdamia) gracilis</u>
Baie Laugier 21°23'S 165°51'E	Nuit	4	<u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u> <u>Stolephorus heterolobus</u> <u>Decapterus russelli</u>	72 57 29	107 47 116	<u>Gymnoaesio gymnopterus</u> <u>Amblygaster clupeoides</u> <u>Gazza minuta</u>
Port Bouquet 21°40'S 166°21'E	Nuit	3	<u>Decapterus russelli</u> <u>Gymnoaesio gymnopterus</u> <u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u>	51 23 21	109 59 58	<u>Hypoatherina ovalaus</u> <u>Amblygaster clupeoides</u> <u>Lutjanus kasmirii</u>
Port Laguerre 22°12'S 166°18'E	Nuit	2	<u>Decapterus russelli</u> <u>Stolephorus heterolobus</u> <u>Seiur crumenophthalmus</u>	120 44	157 71	<u>Leiognathus bindus</u> <u>Gazza minuta</u> <u>Rastrelliger kanarurta</u>
Baie d'Ouarai 21°49'S 165°46'E	Nuit	1	<u>Stolephorus devisi</u> <u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u> <u>Scomberoides</u> sp.	357 185	49 52	<u>Leiognathus bindus</u> <u>Apogon(Rhabdamia) gracilis</u> <u>Stolephorus insularis</u>
Baie de Boulari 22°15'S 166°31'E	Nuit	1	<u>Stolephorus heterolobus</u> <u>Decapterus russelli</u> <u>Rastrelliger kanarurta</u>	90 6	53 57	<u>Gazza minuta</u> <u>Scomberomorus commersonii</u> <u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u>
Baie d'Ouarai 21°49'S 165°45'E	Nuit	2	<u>Stolephorus insularis</u> <u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u> <u>Gazza minuta</u>	84 9	52 53	<u>Stolephorus bataviensis</u> <u>Decapterus russelli</u> <u>Stolephorus indicus</u>
Baie Chasseloup 20°52'S 164°39'E	Nuit	2	<u>Stolephorus heterolobus</u> <u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u> <u>Stolephorus devisi</u>	87 11 7	71 63 53	<u>Amblygaster sirm</u> <u>Spratelloides gracilis</u> <u>Caesio coeruleureus</u>

\* Jusqu'à récemment, Herklotsichthys quadrimaculatus était connu sous le nom de Herklotsichthys punctatus (Wongratana 1983) et Atherinomorus lacunosus sous celui de Pranesus pinguis (Whitehead et Ivantsoff 1983).

**Notes explicatives**

Mouillage : Les positions enregistrées ont été arrondies à la minute la plus proche. Pour les grandes baies, plusieurs positions ont parfois été enregistrées.

Moment de la pêche : Pêche diurne - de 6 heures à 17h59 incluses  
Pêche nocturne - de 18 heures à 5h59 incluses

Nombre de pêches : Nombre de pêches au mouillage, de jour ou de nuit. Une pêche représente une opération de mouillage du filet.

Espèces : Les espèces enregistrées représentent au moins un pour cent du nombre de poissons pêchés au cours d'une ou plusieurs pêches d'appâts en un lieu donné.

Prise moyenne (espèces) : La prise totale comprend les appâts chargés à bord ainsi que les appâts vivants ou morts rejetés sur place. La prise moyenne en kilogrammes par pêche est le produit de la prise totale en kilogrammes par le pourcentage numérique pondéré de la prise d'une espèce particulière, divisé par le nombre total de pêches en un lieu. Le pourcentage numérique pondéré est le produit du pourcentage numérique (constant) par la longueur-type moyenne de l'espèce à la puissance 3. (Quand il n'existe pas de longueur type moyenne pour une espèce, on utilise le pourcentage numérique.) La somme des pourcentages pondérés est égale à la somme des pourcentages numériques. Ce type de calcul exclut de la prise les petits poissons (abondants) et augmente la part relative des gros poissons moins nombreux. Les prises sont exprimées en kilogrammes pour les trois espèces dominantes; ainsi, la somme des prises moyennes par espèce est souvent inférieure à la prise moyenne en un lieu donné.

Longueur moyenne : Pondérée par l'abondance numérique lors de plusieurs pêches en un même lieu.

TABLEAU 3. RECAPITULATIF DES NOMBRES D'ÉCHANTILLONS DE POISSONS DES EAUX DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE UTILISÉS POUR LA RECHERCHE BIOLOGIQUE

Espèces	Nb total de poissons mesurés	Nb total de poissons pesés	Nb total de recherches du sexe	Nb total d'examens du contenu stomacal	Nb total de recherches de thonidés juvéniles	Nb. total échantillonné pour analyse de sang
Bonite à ventre rayé <u>Katsuwonus pelamis</u>	1 437	500	719	277	477	214
Thon jaune <u>Thunnus albacares</u>	59	30	48	26	26	
Bonite à dos rayé <u>Euthynnus affinis</u>	5	0	5	5	5	
Auxide <u>Auxis thazard</u>	5	3	5	4	4	
Coureur arc-en-ciel <u>Elagatis bipinnulatus</u>	4	0	4	4	4	
Dorade <u>Coryphaena hippurus</u>	5	4	5	5	5	
TOTAUX	1 515	537	786	321	521	214

FIGURE 2. DISTRIBUTION DES FREQUENCES DE LONGUEUR DES BONITES MARQUEES OU ECHANTILLONNEES DANS LE CADRE DU PROGRAMME BONITE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

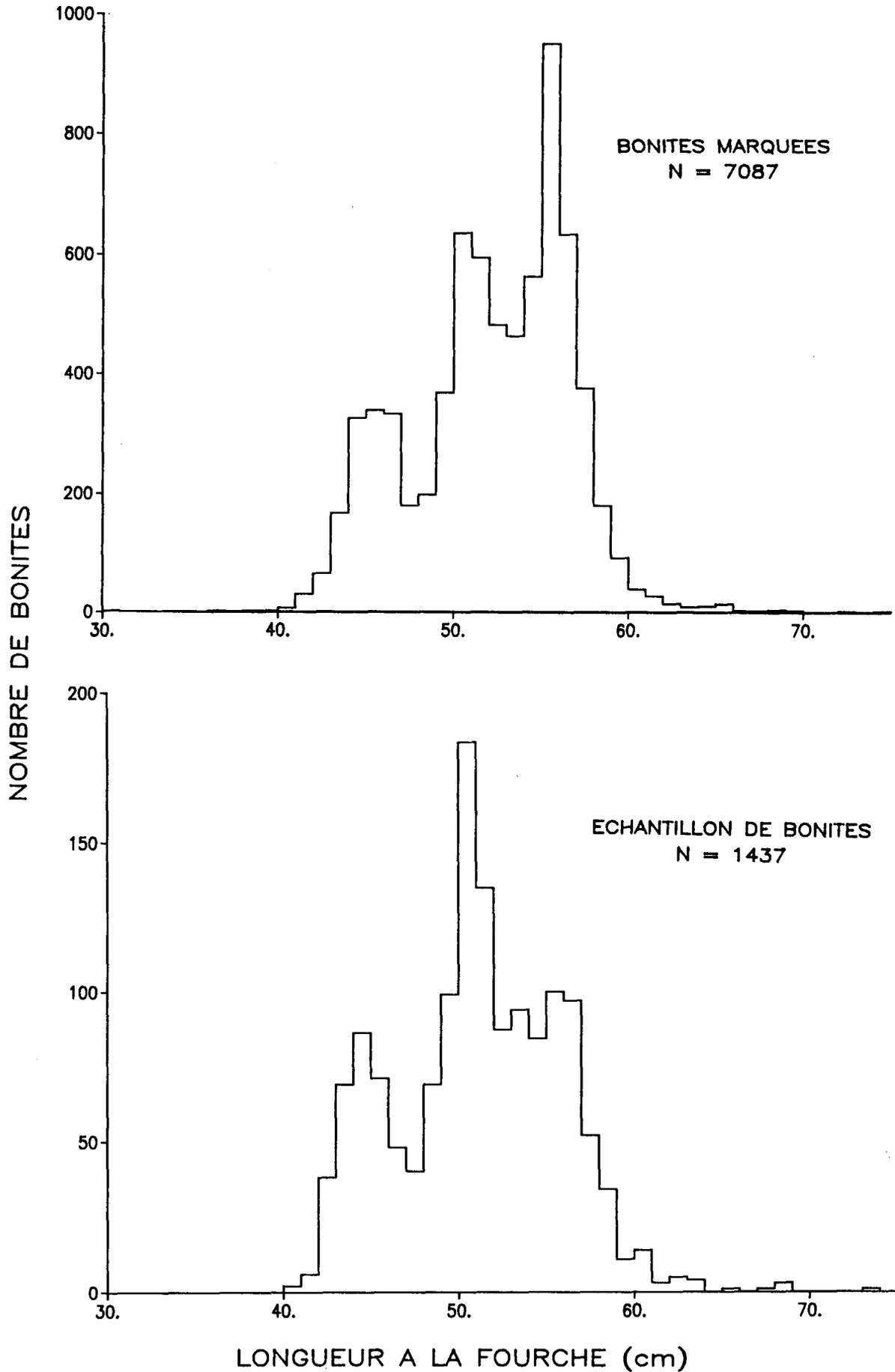


FIGURE 3. DISTRIBUTION DES BONITES FEMELLES SELON LEUR STADE DE MATURITE D'APRES L'ECHANTILLONNAGE PRELEVE EN NOUVELLE-CALÉDONIE ET DANS LA TOTALITE DE LA ZONE D'ETUDE DU PROGRAMME BONITE

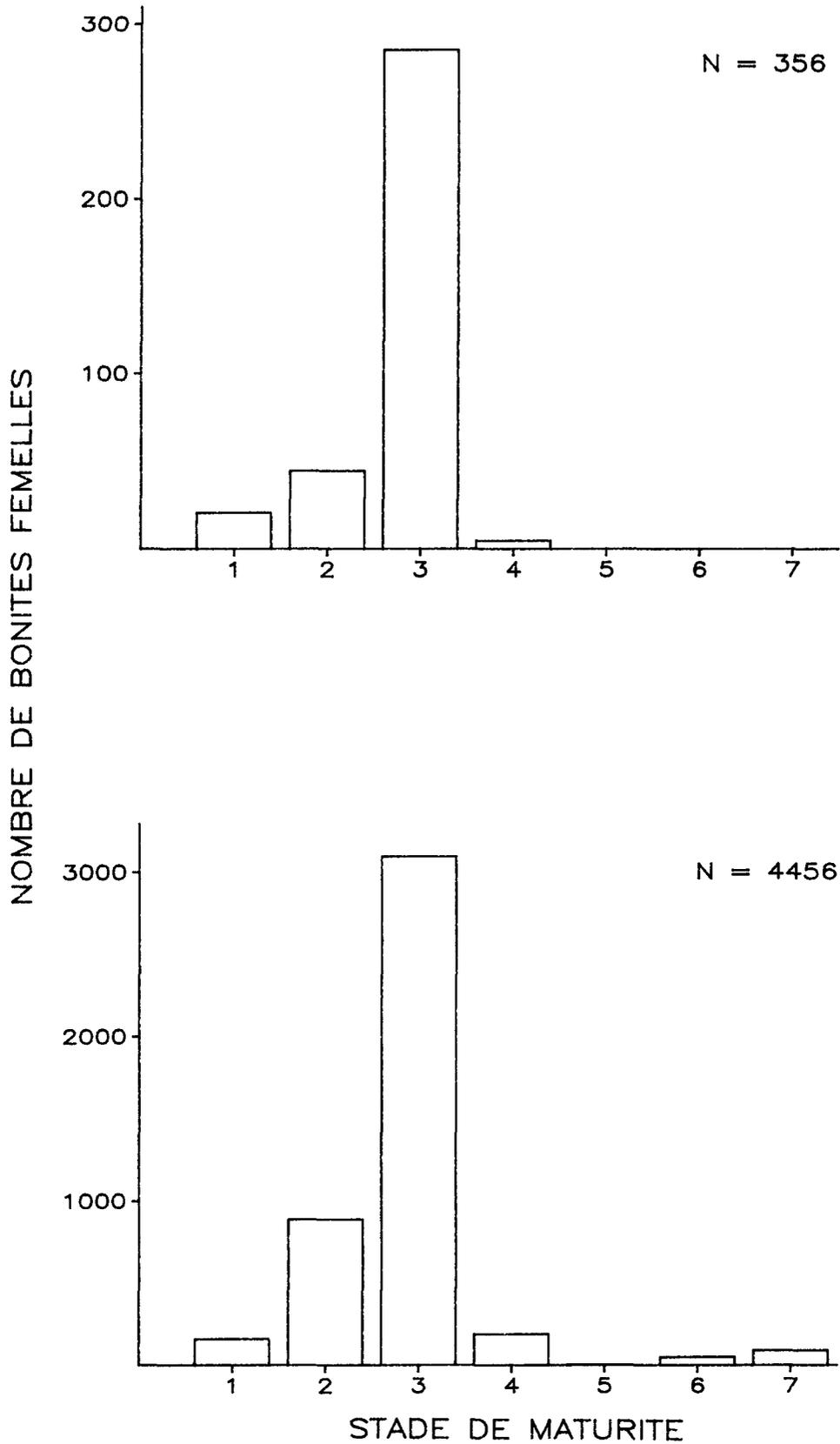


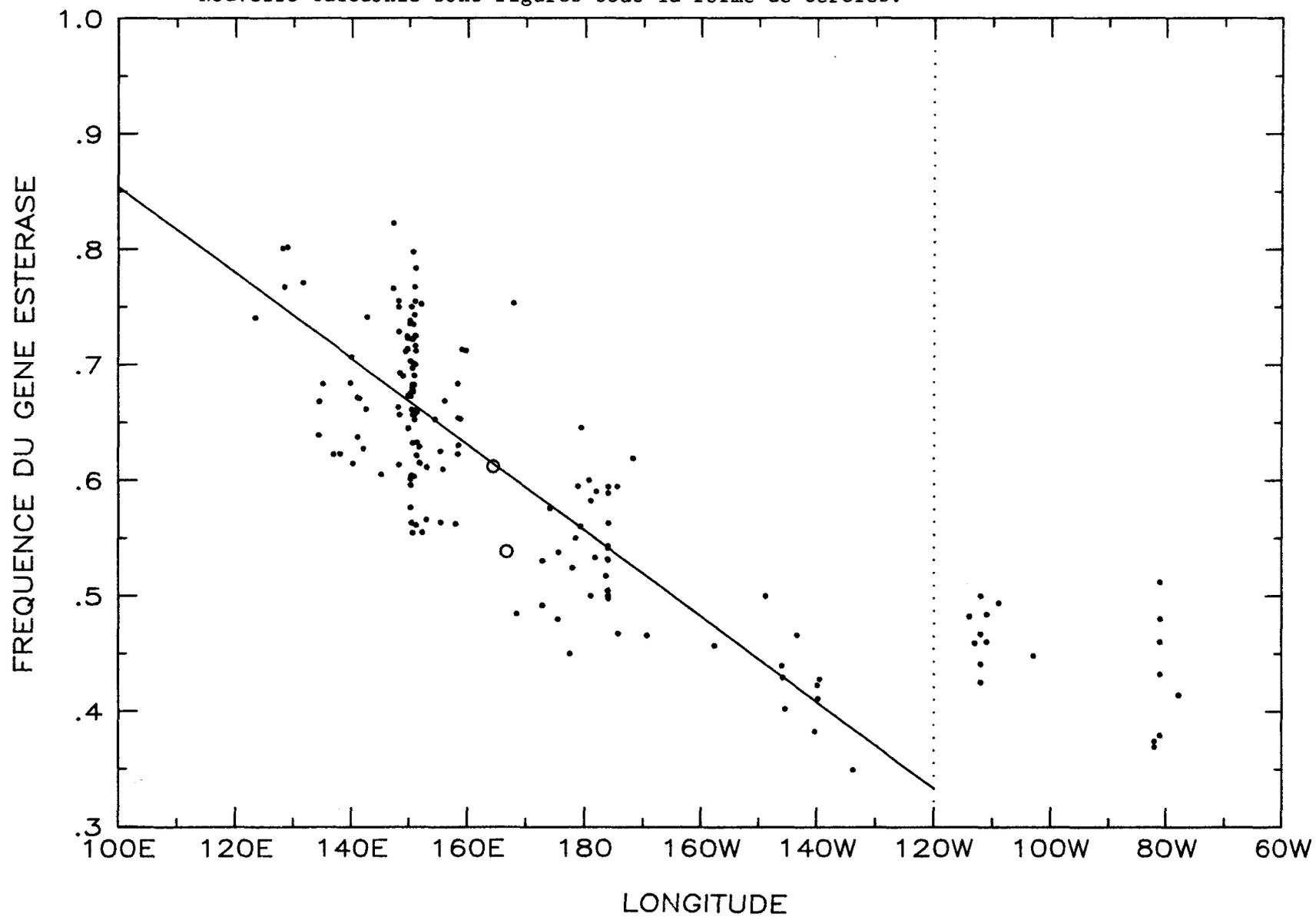
TABLEAU 4. PRESENCE DE THONIDES JUVENILES DANS L'ESTOMAC DES THONIDES PREDATEURS ECHANTILLONNES EN NOUVELLE-CALEDONIE

Prédateurs	Nb de prédateurs examinés	Espèces de proies	Nb de proies	Nb de prédateurs contenant des proies	Nb de proies pour 100 prédateurs	Pourcentage de prédateurs contenant des proies
Bonite	477	Bonite	48	26	10,06	5,45
		Bonite à dos rayé	4	3	0,84	0,63
		Auxide	5	4	1,05	0,84
Thon jaune	26					
Coureur arc-en-ciel	4					
Bonite à dos rayé	5					
Auxide	4					
Dorade	5					
<b>TOTAL</b>	<b>521</b>		<b>57</b>			

TABLEAU 5. ALIMENTS TROUVES DANS L'ESTOMAC DES BONITES ECHANTILLONNEES DANS LES EAUX DE NOUVELLE-CALEDONIE

	Aliments ingéré	Nb d'estomacs	Fréquence en pourcentage
	Poissons et invertébrés		
1	Appâts provenant du <u>Hatsutori Maru</u>	208	75,09
2	Calmar (Céphalopodes)	115	41,52
3	Restes de poissons autres que des appâts	85	30,69
4	Acanthuridae	65	23,47
5	Crevette (Décapodes)	49	17,69
6	Siganidae	42	15,16
7	Scombridae (juvénile)	30	10,83
8	<u>Coryphaena hippurus</u> (Coryphaenidae)	26	9,39
9	Stomatopodes (Alima)	25	9,03
10	<u>Decapterus</u> sp. (Carangidae)	21	7,58
11	Poisson non identifié	17	6,14
12	Chaetodontidae	14	5,05
13	Estomac vide	13	4,69
14	Exocoetidae	11	3,97
15	Euphausiacea	9	3,25
16	Gempylidae	8	2,89
17	Aluteridae	8	2,89
18	<u>Anthias</u> sp. (Scolopsidae)	5	1,81
19	Synodontidae	5	1,81
20	<u>Pterycombus peterii</u> (Bramidae)	5	1,81
21	Priacanthidae	4	1,44
22	Décapodes (carididae)	4	1,44
23	Décapodes (megalopa)	4	1,44
24	Balistidae	4	1,44
25	Stomatopodes	3	1,08
26	Bramidae	3	1,08
27	Tetrodontidae	3	1,08
28	Pteropodes	2	0,72
29	Coelenterata	2	0,72
30	Fistulariidae	2	0,72
31	<u>Dactylopterus orientalis</u> (Dactylopteridae)	2	0,72
32	<u>Xiphasia</u> sp. (Xiphasiidae)	2	0,72
33	Décapodes (crevettes penaeidae)	2	0,72
34	Cirrhitidae	1	0,36
35	Holocentridae	1	0,36
36	Paralepididae	1	0,36
37	Syngnathidae	1	0,36
38	Amphipoda (Hyperiididae)	1	0,36
39	Scaridae	1	0,36
40	Carangidae	1	0,36
41	Sternoptychidae	1	0,36
42	Trichiuridae	1	0,36
43	Asciacea	1	0,36
	Nombre total d'estomacs examinés	277	

FIGURE 4. FREQUENCE DE L'ESTERASE SERIQUE CHEZ 163 ECHANTILLONS D'APRES LA LONGITUDE DU LIEU D'ECHANTILLONNAGE. Chaque point représente la moyenne d'environ 100 spécimens appartenant au même banc et échantillonnés le même jour. Les échantillons de Nouvelle-Calédonie sont figurés sous la forme de cercles.



#### 4.0 RESULTATS ET DISCUSSION

##### 4.1 Obtention des appâts

De par ses caractéristiques géophysiques - baies profondes et embouchures de rivières à fort débit - la côte de la Grande Terre comporte de nombreux endroits qui se prêtent bien à la pêche d'appât; les îles jouissent en revanche d'une situation moins favorable. Toutefois, de nombreuses zones qui devraient être riches en appât sont exposées aux vents et courants dominants ou ne sont pas assez profondes pour que l'on puisse utiliser des filets du type bouke-ami ou de cette taille. Aussi, l'évaluation de la ressource en appât faite dans le cadre du Programme bonite est-elle certainement inférieure à la réalité, d'autres techniques de pêche des appâts dans ces zones devant permettre d'obtenir de meilleurs résultats.

TABLEAU 6. PRISES DES 10 PRINCIPALES ESPECES D'APPATS LORS DES PECHEES AU BOUKE-AMI FAITES AU TITRE DU PROGRAMME BONITE EN NOUVELLE-CALEDONIE

	Prise (en kg)	Pourcentage du total
<u>Stolephorus heterolobus</u>	2 396	46
<u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u>	735	14
<u>Stolephorus devisi</u>	625	12
<u>Decapterus russelli</u>	514	10
<u>Gymnocaesio gymnopterus</u>	359	7
<u>Spratelloides gracilis</u>	152	3
<u>Stolephorus indicus</u>	91	2
<u>Spratelloides</u> (nov.sp.)	30	0,5
<u>Dipterygonotus leucogrammicus</u>	20	0,4
<u>Hypoatherina ovalaua</u>	19	0,4
		95,3
Nombre de pêches au bouke-ami		40
Prise totale d'appât		5 212,5 kg
Prise total chargée à bord		4 783,5 kg
Total des appâts rejetés vivants		22,5 kg
Total des appâts rejetés morts		406,5 kg
Prise moyenne par pêche		130,3 kg
Prise moyenne embarquée par pêche		119,6 kg

On a observé de fortes concentrations d'appâts dans plusieurs zones et des prises excellentes ont été faites pendant la première campagne (tableaux 1 et 6). La prise totale a été de 5 212,5 kg; 4 783,5 kg d'appâts ont été placés dans les viviers, dont 444 kg ont été acheminés à Vanuatu pour compléter les prises insuffisantes effectuées pendant la campagne du Programme dans les eaux de ce pays. En moyenne, chaque pêche à livré 119 kg d'appâts, ce qui est l'un des meilleurs résultats enregistrés par le Programme (Programme bonite 1981d). Les prises ont été

satisfaisantes dans la baie Laugier et à proximité de Port Bouquet, mais décevantes en baie de Prony, ce qui corrobore les résultats enregistrés précédemment par les navires japonais (Anon. 1972, 1973, 1974). En comparaison, de 1980 à 1982 les campagnes de l'ORSTOM avaient donné 28 327 kg d'appâts pour 342 pêches effectuées en 19 emplacements différents dans toutes les régions de la Nouvelle-Calédonie, y compris les îles Belep et Loyauté (Anon. 1982), soit une moyenne de 83 kg par pêche, inférieure d'environ un tiers aux résultats obtenus par le Programme bonite dans les eaux de la Grande Terre. Il convient toutefois de signaler que le filet utilisé par l'ORSTOM était plus petit que celui du Programme bonite, et que le navire de l'ORSTOM a aussi prospecté à des fins scientifiques, des zones dont on sait qu'elles sont pauvres en appâts. De 1981 à 1983, la flottille de la compagnie Transpêche a obtenu une moyenne de 96 kg d'appât par pêche en 19 endroits différents (Hallier 1984). Les chiffres de l'ORSTOM et ceux de la compagnie locale de pêche portent sur l'ensemble des prises réalisées pendant l'année et ces faibles moyennes s'expliquent par les mauvaises prises enregistrées pendant l'hiver (Anon. 1982). Les taux de prises les plus élevés ont été enregistrés entre février et mai. Contrairement au Hatsutori Maru No.1, qui a fait de meilleures prises sur la côte est et dans le sud, le navire de l'ORSTOM et ceux de Transpêche ont obtenu de meilleurs résultats sur la côte ouest (Anon. 1982; Hallier 1984).

Les anchois, notamment Stolephorus heterolobus et, dans une moindre mesure, l'anchois doré Stolephorus devisi, représentaient 58 pour 100 du poids des prises du Programme. Le sardine Herklotsichthys quadrimaculatus représentait 14 pour 100 et les sprats, essentiellement Spratelloides gracilis, représentaient 5 pour 100 des prises totales (tableau 6). Le pourcentage relativement élevé de chinchards (Decapterus russelli) résulte de plusieurs pêches importantes réalisées sur la côte ouest (tableau 1); les poissons étaient trop grands pour faire de bons appâts.

En 1981 et au début 1983, les anchois constituaient l'essentiel des prises du navire de l'ORSTOM et de ceux de Transpêche, tandis qu'en 1980 et 1982 ce sont les sardines et les sardinelles (en particulier Obligaster spp.) qui étaient les espèces dominantes (Anon. 1982; Hallier 1984; données inédites de l'ORSTOM). Les prises effectuées pendant l'hiver comportaient une plus forte proportion d'espèces qui ne sont pas appréciées comme appâts vivants et de poissons de grande taille qui sont des appâts moins efficaces (Anon. 1982). Des variations quantitatives ont été observées chez plusieurs espèces de poissons-appâts, notamment H. quadrimaculatus à Vanuatu (Grandperrin et al. 1982), aux Iles Marshall (Hida et Uchiyama 1977) et à Kiribati (Kleiber et Kearney 1983), Stolephorus spp. et Spratelloides spp. en Papouasie-Nouvelle-Guinée (Programme thonidés 1984). Certaines de ces variations peuvent résulter de l'effort de pêche (Wankowski 1980; Johannes 1981), ce qui démontre la vulnérabilité de la ressource et la nécessité d'instaurer un système de gestion.

#### 4.2 Pêche à la bonite

Au cours des 241 heures de repérage dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie, 171 bancs de thonidés et d'espèces apparentées ont été observés (tableau 1), soit une moyenne de 0,71 banc par heure - ce qui correspond à la moyenne de 0,75 banc par heure enregistrée pour l'ensemble du Programme. Les bonites étaient présentes dans 94 pour 100 des bancs identifiés et les thons jaunes dans 13 pour 100; la plupart de ces bancs (86%) ne comportaient que des bonites. Un seul banc, composé de bonites à dos rayé

(*Euthynnus affinis*), ne comportait ni bonites à ventre rayé, ni thons jaunes. D'autres espèces, le coureur arc-en-ciel (*Elagatis bipinnulatus*), l'auxide (*Auxis thazard*) et la dorade (*Coryphaena hippurus*), n'ont été observées que rarement dans des bancs mixtes avec des bonites ou des thons jaunes (Kearney et Hallier 1978).

Les 38 tonnes de bonites prises à la canne ou à la traîne par les navires de recherche dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie correspondent à une pêche commerciale d'environ 5,5 tonnes par jour en appliquant le facteur de correction de 3,47 (cf. section 2.3), ce qui est supérieur aux prises journalières moyennes de 3,4 tonnes réalisées sur l'ensemble du Programme bonite. La flottille de Transpêche a obtenu une moyenne journalière de 3,3 tonnes par navire entre la fin 1981 et le début 1983, mais les prises varient dans des proportions considérables d'une saison à l'autre (Hallier 1984). Des prises quotidiennes d'environ 11 tonnes ont été enregistrées pendant l'été de 1981-1982, alors que les mois d'hiver n'ont donné qu'environ une tonne par jour ou moins. Depuis 1974, les canneurs japonais, qui n'opèrent qu'en été ont un taux moyen de prises journalières de 5,7 tonnes, avec un maximum de 9,6 tonnes par jour pendant la saison 1979-1980 (Programme bonite 1980; Service des affaires maritimes, données inédites).

#### 4.3 Observations biologiques

##### 4.3.1 Maturité et recrutement

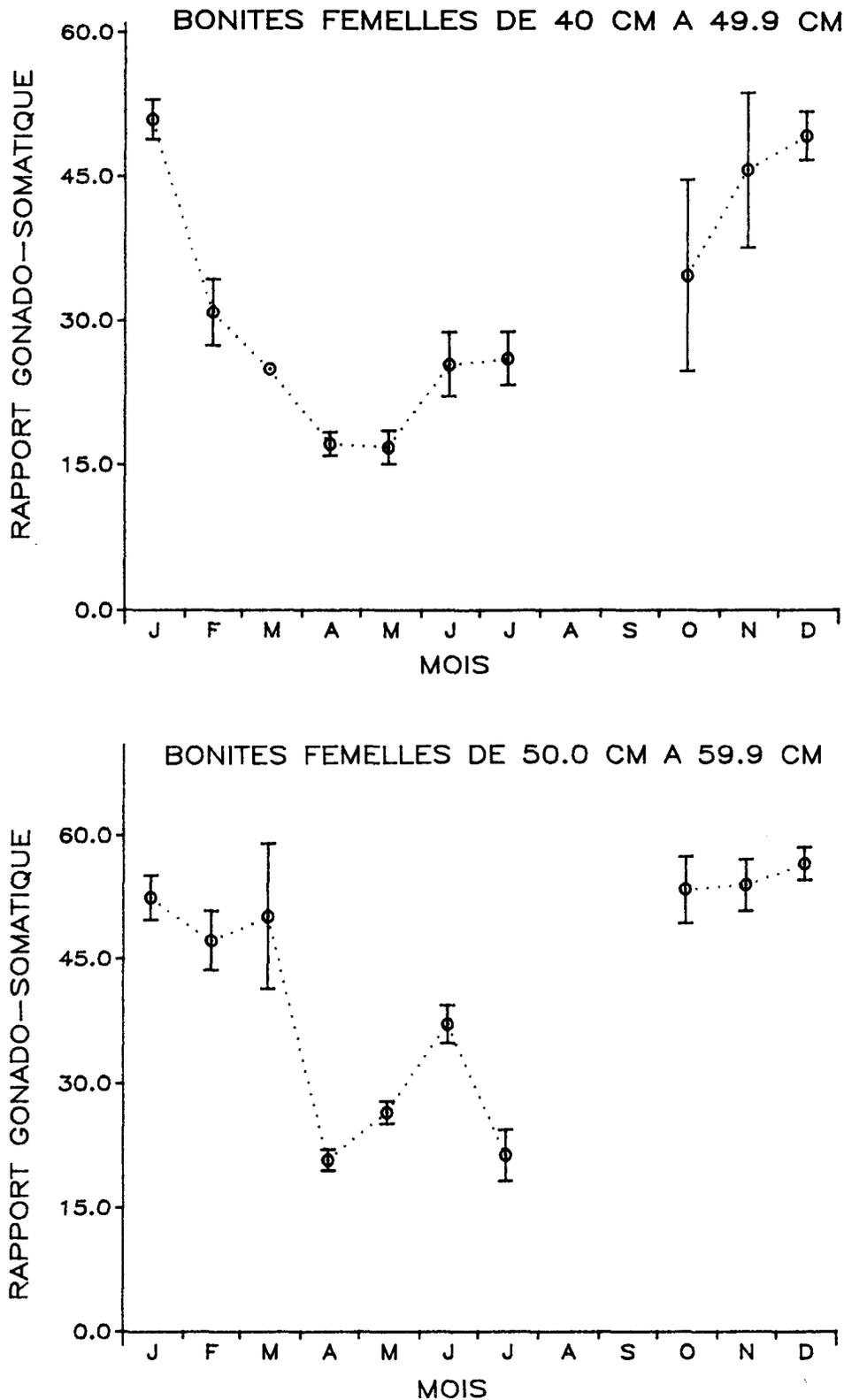
Les stades de maturité des gonades des bonites femelles de la Nouvelle-Calédonie sont indiqués à la figure 3. Sept stades de maturité des gonades ont été définis à partir des critères exposés par Argue (1984), allant de l'immaturité (stade 1) à la fin de l'ovulation et à la récupération (stades 6 et 7). Les stades 2 et 3 correspondent à l'ovulation, la fin de l'ovulation étant le stade 4 et le stade 5 correspondant à l'état du poisson prêt à pondre. Lors des deux missions, on a constaté que les bonites ayant atteint les stades 2 et 3 étaient les plus nombreuses et que très peu étaient arrivées à maturité complète. Cette répartition des stades de maturité est analogue à celle observée sur les 5 225 bonites femelles examinées par le Programme entre 1977 et 1980 (figure 3), à la différence qu'aucun poisson ayant atteint les stades 6 ou 7 n'a été trouvé en Nouvelle-Calédonie. L'absence de femelles prêtes à pondre (stade 5) n'est pas anormale car deux cas seulement ont été observés sur l'ensemble du Programme.

Les modifications saisonnières du rapport gonado-somatique<sup>3</sup> pour l'ensemble de l'échantillon du Programme bonite des eaux tropicales laissent à penser que la ponte des bonites est la plus fréquente au sud de l'équateur entre les mois d'octobre et mars (figure 5). Cette tendance est très proche de celle rapportée par Naganuma (1979) pour des échantillons recueillis dans une vaste zone du Pacifique Sud tropical et par Lewis (1981) pour des échantillons des pêcheries de Papouasie-Nouvelle-Guinée, à

---

3. Rapport gonado-somatique =  $10^7$  (poids de la gonade en grammes / (longueur du poisson en mm)<sup>3</sup>) (Schaefer et Orange 1956). Des valeurs élevées au-dessus de 50 en particulier, représentent des bonites dont les gonades renferment un fort pourcentage d'oeufs prêts à être pondus (Raju 1964).

FIGURE 5. RAPPORT GONADO-SOMATIQUE MOYEN, PAR MOIS, DES BONITES FEMELLES ECHANTILLONNEES DANS LE CADRE DU PROGRAMME BONITE DANS LES EAUX TROPICALES AU SUD DE L'EQUATEUR, Y COMPRIS DEUX ERREURS-TYPES. Les erreurs-types n'ont pas été prises en compte pour un échantillon réduit (<5) (graphique supérieur, mars); les autres échantillons comportaient au moins 8 bonites et la plupart dépassaient 100. Aucun échantillon n'a été prélevé en août et en septembre.



quelques degrés en-dessous de l'équateur. Les échantillons de Nouvelle-Calédonie en décembre 1977 et janvier 1978 avaient des rapports gonado-somatiques proches des moyennes d'été de la figure 5 pour les bonites de même taille (30,6 pour les bonites de 40 à 49,9 cm et 64,4 pour celles de 50 à 59,9 cm). Trois bonites prélevées à proximité de l'îlot Hunter le 31 mars 1980 avaient des rapports gonado-somatiques inférieurs à 20, correspondant aux moyennes générales observées en mars et avril. Ces résultats laissent à penser que le frai des bonites dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie présente une périodicité saisonnière comparable à celle qui se dégage des statistiques de l'ensemble de la zone d'étude.

Le nombre de thonidés juvéniles observés dans l'estomac des prédateurs fournit un autre indice de l'activité reproductrice. Sur les 477 prédateurs examinés, 26 seulement (5,5%) avaient des bonites juvéniles dans leur contenus stomacaux, soit une fréquence de 10,06 pour 100 prédateurs (tableau 4). Cette fréquence est inférieure à celle observée à Vanuatu, Wallis et Futuna ou aux Iles Marquises (25 à 50 juvéniles pour 100), mais est proche de la moyenne observée pour l'ensemble du Programme dans les eaux tropicales, à savoir 10,8.

Dans leur rapport de 1983, Argue et al. ont exposé la méthode d'analyse détaillée des données sur les thonidés juvéniles, en prenant en compte la prédation par les adultes selon la taille, l'heure de la journée, la distance du rivage et la saison. C'est entre octobre et mars que les thonidés juvéniles se retrouvent le plus fréquemment dans les estomacs des adultes pris dans le cadre du Programme dans les eaux tropicales au sud de l'équateur, ce qui correspond au stade de développement maximum des gonades des bonites dans ces eaux. Les données indiquent également qu'entre 1977 et 1980, période de l'étude, l'abondance des juvéniles dans cette région était plus marquée dans deux zones, l'une délimitée en gros par les Iles Salomon, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et Vanuatu, et l'autre dans la région comprenant les Iles Marquises et les Tuamotu. Comme on connaît très mal les déplacements des bonites juvéniles, il n'est pas possible d'évaluer dans quelle proportion le frai dans ces zones ou dans les eaux locales a contribué au recrutement en Nouvelle-Calédonie.

#### 4.3.2 Régime alimentaire

Quarante-deux catégories d'aliments ont été trouvées dans les 277 bonites de l'échantillon de Nouvelle-Calédonie (tableau 5). Les contenus stomacaux correspondent à ceux des bonites des autres régions tropicales de la zone d'action de la Commission du Pacifique Sud. En-dehors des appâts, les aliments les plus fréquemment trouvés dans plus de 10 pour 100 des estomacs examinés étaient des calmars (céphalopodes), des restes de poissons, des poissons chirurgiens (Acanthuridés), des picots (Siganidés) et des thonidés juvéniles (Scombridés). La différence de fréquence des thonidés juvéniles par rapport à celle indiquée à la section 4.3.1 est imputable au fait que l'échantillon n'avait pas la même dimension. Les résultats reproduits au tableau 5 traduisent l'importance du poisson dans le régime alimentaire mais mettent également en relief le comportement alimentaire opportuniste des bonites. Les analyses des contenus stomacaux de toutes les bonites prises dans l'ensemble de la région sont actuellement en cours.

### 4.3.3 Croissance

La croissance de la bonite, comme celle des autres thonidés, est fonction de la taille du poisson, les plus gros s'allongeant moins vite que les petits (Joseph et Calkins 1969). Lorsque l'on recapture un poisson marqué, son augmentation de taille dépend donc non seulement du temps passé en liberté, mais aussi de sa taille au moment du lâcher. Ces éléments compliquent l'évaluation de la croissance d'après l'analyse des données du marquage. On a récapitulé au tableau 7 les données sur la taille et la croissance des bonites marquées et relâchées dans la zone d'étude, pour chaque classe de taille pour laquelle on dispose de données suffisantes. La taille moyenne au lâcher va de 41 à 59 cm, le temps passé en liberté de moins d'un jour à plus de 300 jours, la croissance de -0,3 cm à 12 cm. Les effets du temps passé en liberté ressortent clairement des taux d'accroissement différents observés lors des deux campagnes fidjiennes (FIJ1 et FIJ2) (dans l'une et l'autre, les poissons avaient à peu près la même taille au lâcher, mais le temps passé en liberté n'est pas le même). De même, les effets de l'élément "taille au lâcher" sont mis en évidence par la différence observée dans la croissance lors des croisières PAL3 et PNGO (les poissons sont restés en liberté pendant un temps à peu près égal, mais les tailles moyennes au lâcher étaient différentes). Dans l'ensemble, l'accroissement a été très faible et le pourcentage de poissons n'ayant pratiquement pas grandi est élevé (40%). Cela peut tenir à plusieurs facteurs. Tout d'abord, le temps passé en liberté a peut-être été trop court pour que le poisson ait eu le temps de beaucoup grandir. Deuxièmement, les bonites étaient peut être proches de leur taille maximale au moment où elles ont été marquées et lâchées. Troisièmement, elles ont pu rencontrer des conditions peu propices à la croissance. Enfin, des erreurs de mesure au moment du lâcher et de la recapture peuvent avoir occulté des croissances minimales.

Il est possible de calculer les corrections à apporter pour tenir compte des effets sur la croissance de la taille au lâcher et du temps passé en liberté. On a utilisé à cet effet une analyse de covariance et une version linéarisée de l'équation de croissance de von Bertalanffy pour obtenir un accroissement standard correspondant à une taille au lâcher et à un temps passé en liberté fixés arbitrairement (Sibert et al. 1983). Les accroissements standards sont exposés au tableau 8. La croissance varie beaucoup d'un pays à l'autre et de façon significative d'une campagne à l'autre et selon que le poisson a été repris dans les eaux du pays du lâcher ou à l'extérieur (Sibert et al. 1983). La croissance des bonites semble donc caractérisée par une forte variabilité spatio-temporelle. La croissance observée chez les bonites marquées était fonction du lieu et du moment du marquage, ainsi que du lieu de la recapture. Il est possible qu'elle soit étroitement liée aux conditions du milieu telles que la température et d'autres variables océanographiques dont on pense qu'elles déterminent l'abondance des aliments.

On ne disposait d'informations fiables sur le temps passé en liberté et la taille au lâcher et à la recapture que pour 15 des bonites marquées en Nouvelle-Calédonie. Ces données sont trop peu nombreuses et trop variables pour permettre une évaluation précise de la croissance de ces poissons.

TABLEAU 7. DONNEES RECAPITULATIVES SUR LA CROISSANCE DES BONITES MARQUEES DANS LE CADRE DU PROGRAMME BONITE DANS DIFFERENTS PAYS ET TERRITOIRES DE LA ZONE ETUDIEE. Les poissons sont restés en liberté pendant des périodes allant de 10 à 365 jours. Les abréviations désignant les pays sont expliquées dans l'annexe C.

Pays et croisière	RECAPTURES DANS LE PAYS DE LACHER					RECAPTURES HORS DU PAYS DE LACHER				
	Taille de l'échantillon	Taille moyenne au lâcher	Taille moyenne à la recapture	Nombre moyen de jours passés en liberté	Accroissement Moyenne type	Taille de l'échantillon	Taille moyenne au lâcher	Taille moyenne à la recapture	Nombre moyen de jours passés en liberté	Accroissement Moyenne type
FIJ1	431	48,0	48,6	23,9	0,65	3	51,3	55,3	68,7	4,00
FIJ2	208	51,2	55,3	108,7	4,09	9	51,7	61,3	237,8	9,67
KIR1	279	48,4	49,8	56,0	1,43	15	51,0	55,2	137,3	4,20
MAQ2	26	48,3	48,0	18,9	-0,27	3	48,0	60,0	273,7	12,00
PAL1	0					14	59,0	63,1	113,6	4,14
PAL3	14	40,8	47,8	85,3	7,00	143	40,6	49,3	171,0	8,71
PNG0 *	290	54,6	56,4	87,6	1,78	16	53,4	57,6	229,7	4,25
PNG2	609	54,6	55,2	51,5	0,63	37	51,5	56,8	197,8	5,32
PON1	7	53,9	57,7	84,7	3,86	12	53,9	57,6	152,4	3,67
PON3	13	51,4	57,2	168,0	5,77	43	55,4	59,9	186,0	4,47
SOL1	38	51,8	54,3	192,5	2,45	2	52,5	57,5	199,0	5,00
TRK1	1	50,0	56,0	121,0	6,00	10	49,7	56,7	152,6	7,00
TRK2	1	53,0	54,0	21,0	1,00	6	53,5	60,0	186,2	6,50
VAN1	1	52,0	52,0	0,0	0,00	3	50,7	57,3	261,0	6,67
WAL1	0					22	53,0	54,4	198,5	1,36
WAL2	0					7	52,9	57,1	242,7	4,29
WAL1+WAL2	0					29	53,0	55,0	209,2	2,07
ZEA1	213	45,8	46,4	37,9	0,64	11	47,5	54,2	305,7	6,64
ZEA2	1	54,0	54,0	76,0	0,00	3	50,3	57,7	323,7	7,33

\* Résultats portant sur les bonites marquées et relâchées en Papouasie-Nouvelle-Guinée de 1972 à 1974 (voir Kearney, Lewis et Smith 1972; Lewis, Smith et Kearney 1974).

TABLEAU 8. ACCROISSEMENT NORMALISE DE LA LONGUEUR (en cm) DES POISSONS MESURANT 50 CM AU LACHER ET RESTES 90 JOURS EN LIBERTE. La marge de confiance de 95 pour 100 est inscrite entre parenthèses. Voir annexe C pour les abréviations désignant les pays.

Pays	Accroissement	Croisières prises en compte
FIJ	4,5 (+1,2)	FIJ1, FIJ2
KIR	1,4 (+1,2)	KIR1
PAL	8,5 (+6,4)	PAL3
PNG	3,6 (+1,9)	PNG2
PON	4,1 (+4,1)	PON3
SOL	2,5 (+1,4)	SOL1
ZEA	1,5 (+5,2)	ZEA1

#### 4.3.4 Structure de la population

Certaines bonites adultes traversent une bonne partie du Pacifique occidental et central (figure B, recto de la couverture arrière), ce qui permet de conclure à la possibilité d'échanges génétiques entre toutes les parties de la zone d'étude du Programme. Toutefois, d'après l'étude détaillée des données de récupération des marques (section 5.0) et l'analyse préliminaire des interactions entre pêcheries (section 5.3), il semblerait que le volume actuel d'échanges des bonites, du moins celles de la taille pêchée à la canne, soit assez faible. Des analyses des variations génétiques de la bonite dans l'ensemble du Pacifique central et occidental ont été entreprises dans le cadre du Programme bonite afin de fournir des informations complémentaires sur les migrations, la structure de la population et les possibilités d'interactions entre pêcheries.

Les résultats de l'analyse électrophorétique des échantillons de sang mettent en évidence un gradient dans la fréquence du gène estérase, marqueur génétique utilisé pour étudier la structure d'une population. Ce gradient traverse le Pacifique d'ouest en est à peu près entre les longitudes 120° est et 120° ouest (figure 4). La fréquence du gène estérase dans les deux échantillons prélevés dans les eaux de Nouvelle-Calédonie s'inscrit dans les limites des prévisions à 95 pour 100 pour la régression de la fréquence moyenne de ce gène suivant la longitude. Les différentes valeurs s'éloignent beaucoup de cette ligne moyenne sans que les causes de ce phénomène soient claires (Anon. 1983).

Plusieurs modèles de structure de la population de bonites du Pacifique ont été proposés (Fujino 1972, 1976; Sharp 1978; Anon. 1983). L'un de ces modèles, établi d'après les données du marquage et de l'analyse génétique des échantillons de sang recueillis dans le cadre du Programme, est un modèle de structure clinale (Anon. 1983). Il se fonde sur l'hypothèse selon laquelle la probabilité que deux bonites s'accouplent

varie en raison inverse de la distance qui les sépare. Ce modèle implique qu'il n'existe pas, dans la zone d'étude, de sous-groupes de bonites génétiquement isolées, séparés par des frontières géographiques, ce qui est contraire à l'hypothèse proposée par Fujino (1972, 1976) et par Sharp (1978).

Le gradient de la fréquence du gène estérase correspond à plusieurs distributions possibles des lieux de frai des bonites, dont une distribution assez uniforme de la ponte dans les eaux tropicales dans toute la zone d'étude. Ou bien, on peut considérer que le gradient est dû à des "chevauchements" de bonites de deux ou plusieurs centres à forte densité de ponte situés plus ou moins aux extrémités de la zone d'étude ou au-delà. La similitude observée dans les fréquences du gène estérase dans le Pacifique oriental (à l'est du 120°W) et en Polynésie française laisse à penser que la bonite du Pacifique oriental a la même origine génétique que celle de la Polynésie française et pourrait donc, collectivement, représenter un groupe géniteur situé à l'extrémité orientale de la zone d'étude. La distribution géographique de la présence de bonites juvéniles dans les estomacs des prédateurs (section 4.3.1) irait dans le sens de cette hypothèse concernant la reproduction de l'espèce.

On a prélevé des échantillons de parasites dans une vaste sélection d'eaux tropicales et subtropicales, ainsi que d'eaux tempérées à l'Île Norfolk et en Nouvelle-Zélande, mais pas en Nouvelle-Calédonie. Une analyse à plusieurs variables présentée par Lester et al. (manuscrit) montre que les faunes parasitaires de zones tropicales très éloignées les unes des autres sont semblables, et que les bonites pêchées en Nouvelle-Zélande sont porteuses de nombreux parasites tropicaux. Les études parasitologiques n'ont pas contribué à mieux définir la structure de la population de bonites, pas plus qu'elles n'offrent un moyen d'élucider les interactions entre pêcheries.

Après la réunion par la Commission du Pacifique Sud de deux groupes d'étude de la structure de la population des bonites, on a conclu (Anon. 1980, 1983) que, vu les limites des études génétiques, des données du marquage et des données annexes, il était difficile d'établir un choix entre les différentes hypothèses. Cependant, les données génétiques semblent étayer l'hypothèse d'une interaction minimum à court terme entre les pêcheries situées aux extrémités de la zone d'étude du Programme et laissent penser que les interactions devraient s'intensifier à mesure que décroît la distance entre pêcheries.

#### 5.0 DONNEES PROVENANT DE LA RECUPERATION DES MARQUES

En avril 1983, on avait signalé la récupération de 39 des 10 219 bonites marquées relâchées dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie. Treize d'entre elles avaient été repêchées dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie par le navire du Programme bonite aussitôt après leur lâcher ou quelques jours plus tard. Cinq autres poissons ont été repêchés (par les bonitiers locaux, à l'exception d'un) dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie dans un délai de 60 jours suivant leur lâcher. Ce faible taux de récupération (inférieur à 1%) correspond à la faiblesse de l'effort local de pêche à l'époque des lâchers et empêche toute évaluation de la ressource ou des schémas migratoires locaux à partir de la récupération des marques.

### 5.1 Migrations des bonites

Dix-neuf bonites marquées en Nouvelle-Calédonie ont été repêchées dans des eaux situées en-dehors de la ZEE de la Nouvelle-Calédonie, après des périodes pouvant aller jusqu'à deux ans. La figure 6 montre les mouvements en ligne droite d'un certain nombre de ces bonites. La plupart d'entre elles (10) ont été repêchées dans les Iles Salomon; on en a aussi repêchée à Kiribati, dans les Iles Mariannes du Nord, en Papouasie-Nouvelle-Guinée, à Ponape, à Truk et dans les eaux internationales au sud des Etats Fédérés de Micronésie. Deux autres poissons repêchés venaient d'endroits indéterminés. Tous les points connus de repêchage sont situés au nord de la Nouvelle-Calédonie, mais on ne saurait exclure l'hypothèse de mouvements dans d'autres directions. A noter qu'on pêche très intensément la bonite au nord de la Nouvelle-Calédonie tandis qu'à l'est, au sud et à l'ouest (pêcheries locales de Fidji, de Polynésie française et de Nouvelle-Zélande, et flottilles de canneurs japonais à l'ouest), l'effort de pêche est faible ou saisonnier. La tendance apparente des bonites à émigrer de la Nouvelle-Calédonie vers le nord peut donc ne correspondre qu'à différentes intensités de l'effort de pêche. La baisse saisonnière de la température à la surface de la mer dans les mois suivant le marquage en Nouvelle-Calédonie peut aussi avoir joué un rôle, car c'est probablement au printemps et au début de l'été que se produisent les migrations vers le sud (Argue et Kearney 1983), alors qu'après l'été, les mouvements se font en direction du nord. La figure 6 montre également les mouvements de pénétration dans les eaux néo-calédoniennes de bonites marquées ailleurs. Dix-huit poissons provenant de Wallis et Futuna, de Fidji, de l'île Norfolk, de Nouvelle-Zélande et d'Australie ont été repris par des canneurs japonais pêchant dans les eaux néo-calédoniennes. On trouvera à l'annexe B des détails complets sur chaque lâcher et chaque recapture de poissons ayant franchi la frontière des eaux néo-calédoniennes dans un sens ou dans l'autre.

La figure B (recto de la couverture arrière) a été composée d'après une sélection des marques récupérées dans le cadre du Programme bonite et provenant de la totalité du Pacifique central et occidental. Les déplacements présentés ont été choisis de manière à ne pas incorporer plus d'un exemple de migration entre deux mêmes carrés de  $10^\circ$ , ni plus d'un exemple de migration se situant intégralement dans un carré de  $10^\circ$  de côté. Cette figure donne l'impression qu'il y a un brassage considérable des bonites, sans guère d'indices de barrières qui limiteraient les mouvements des bonites dans la zone d'étude. L'absence de mouvements visibles au-delà de la zone étudiée montre qu'il y a peu de chances d'y récupérer des marques vu la faiblesse de l'effort de pêche et la présence d'habitats peu propices aux latitudes extrêmes (on trouve rarement des bonites au sud de  $40^\circ$  de latitude ou dans les eaux ayant une température inférieure à  $16^\circ$ ).

A noter cependant que l'impression générale d'amples et nombreuses migrations internationales qui se dégage de la figure B ne correspond pas vraiment à la tendance moyenne si l'on considère l'ensemble des marques récupérées. Le système utilisé pour sélectionner les récupérations à porter sur cette figure, privilégie les migrations lointaines, relativement rares. En fait, la majorité des marques (86%) ont été récupérées à moins de 250 milles marins du lieu du lâcher et dans un délai de 180 jours après le marquage (figure 7). Les longs parcours ne sont majoritaires que dans le groupe de bonites qui sont restées en liberté plus de 180 jours.

FIGURE 6. REPRESENTATION LINEAIRE DES MOUVEMENTS D'EMIGRATION DES BONITES MARQUEES EN NOUVELLE-CALÉDONIE ET D'IMMIGRATION DES BONITES MARQUEES AILLEURS DANS LE CADRE DU PROGRAMME BONITE. On n'a montré qu'un exemple de mouvement dans chaque direction entre toute paire de carrés de 10 degré. Les petits traits sur les flèches représentent des périodes de 30 jours passés en liberté.

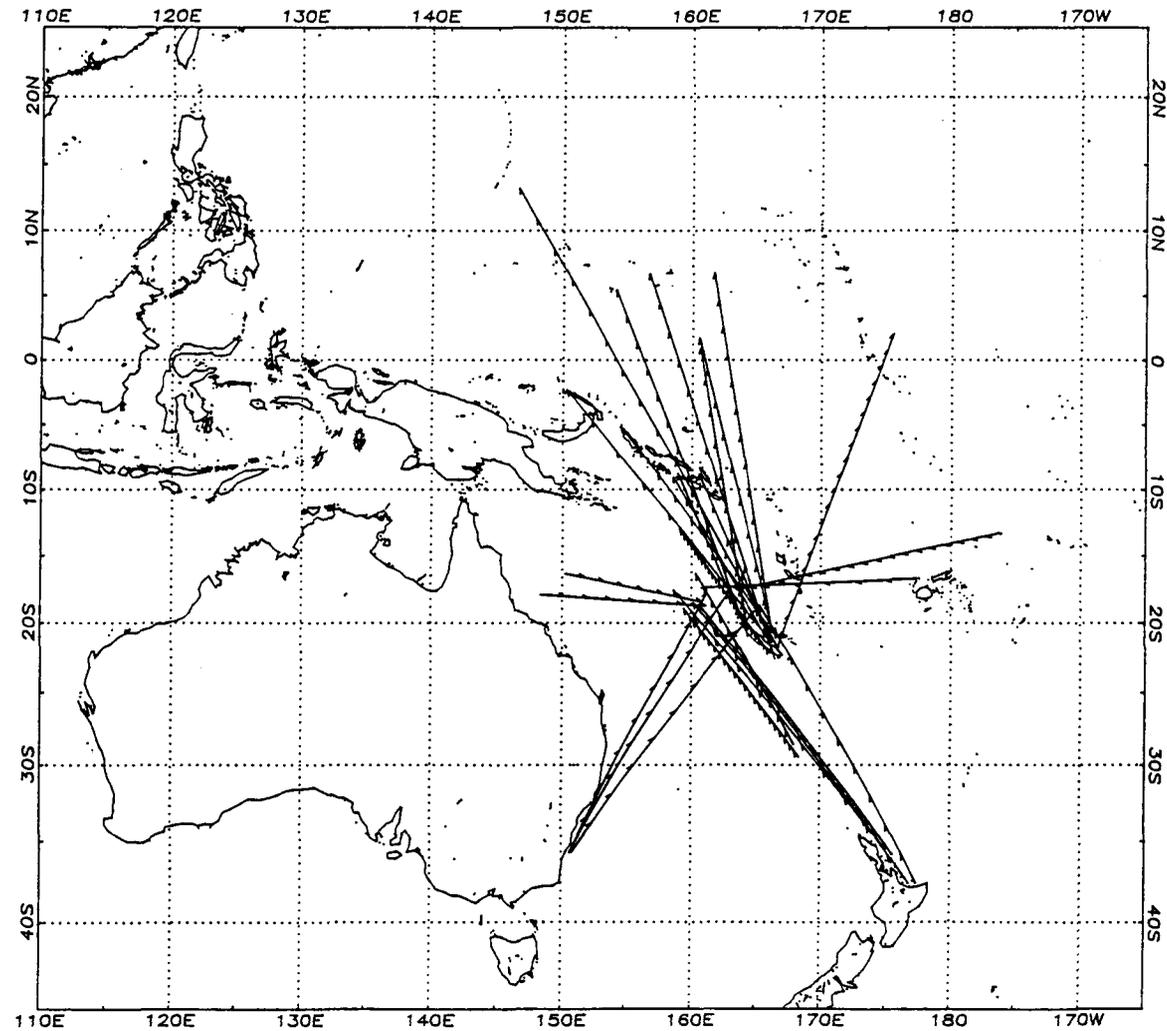
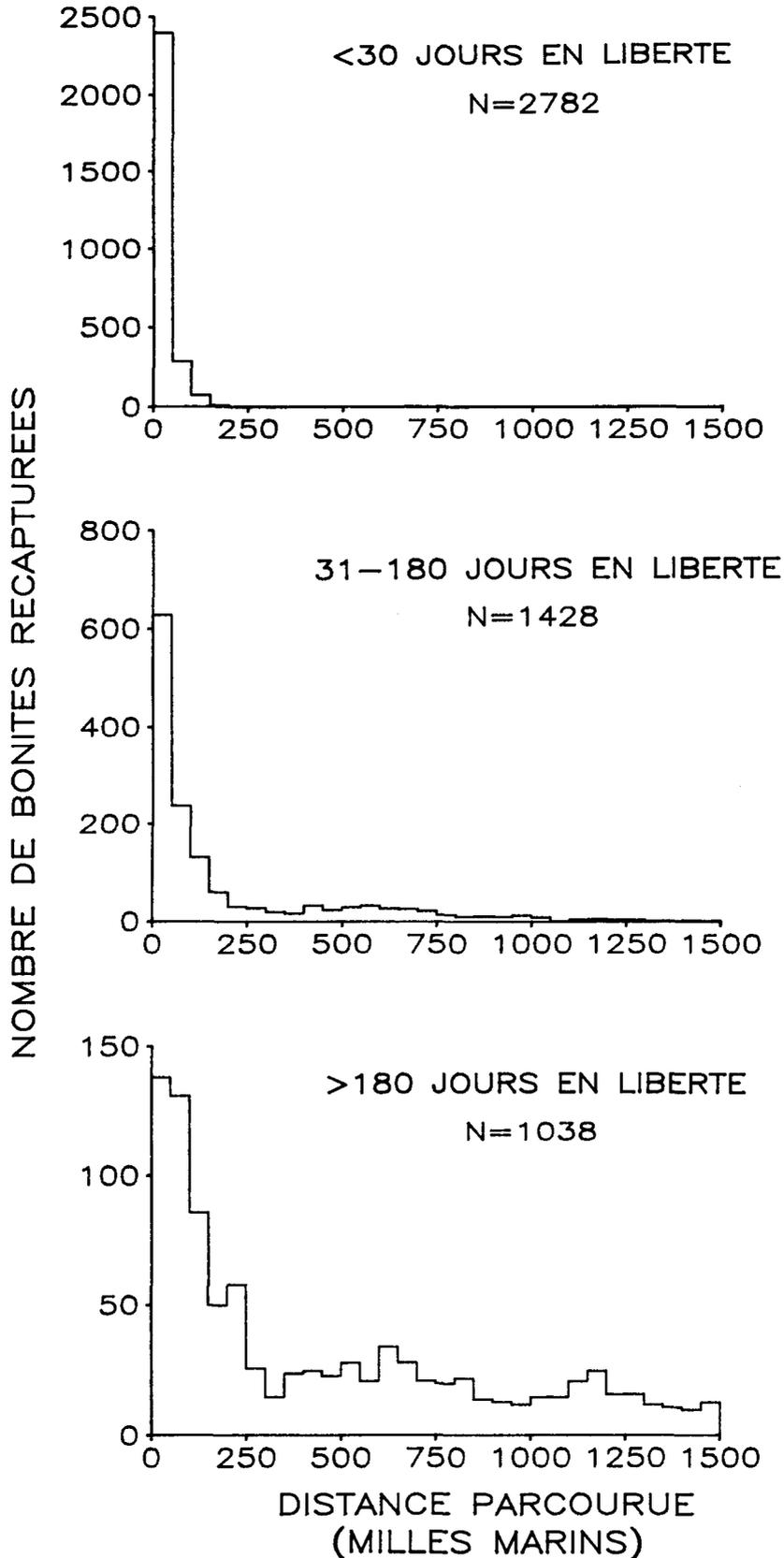


FIGURE 7. NOMBRE DE BONITES MARQUEES ET RECUPEREES, D'APRES LA DISTANCE ET LE TEMPS PASSES EN LIBERTE, TIRE DE LA SERIE INTEGRALE DES DONNEES DU PROGRAMME BONITE. Ces données correspondent aux marques renvoyées avant le 10 octobre 1983. Cent trois poissons récupérés qui ont parcouru plus de 1 500 milles marins sont compris dans l'échantillon mais ne sont pas montrés dans la figure 7.



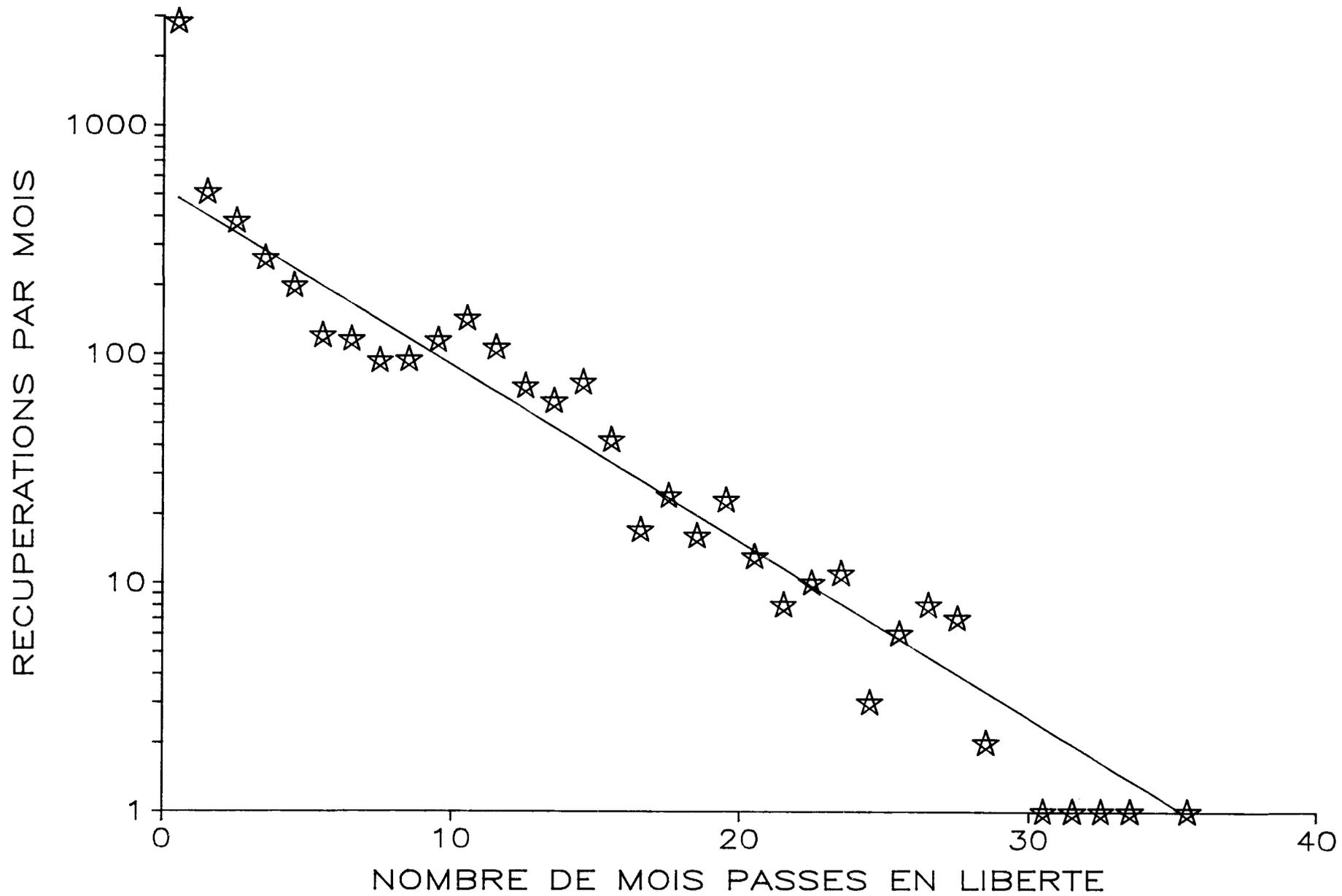
## 5.2 Estimation de la ressource

La récupération des poissons marqués dans le cadre du Programme fournit une base d'évaluation de l'ampleur de la ressource en bonites et de sa tolérance à l'effort de pêche. On a utilisé un modèle élaboré par Kleiber et al. (1983) pour analyser le taux de déperdition des marques (fréquence des récupérations de marques selon le temps) afin d'en tirer des estimations de plusieurs paramètres de la dynamique de la population de bonites. Des analyses distinctes ont été faites pour la totalité de la zone d'étude du Programme et pour les zones des 200 milles de Papouasie-Nouvelle-Guinée, des Iles Salomon, du groupe des Iles Gilbert à Kiribati, de Fidji, de Nouvelle-Zélande et des Iles de la Société en Polynésie française, pour lesquelles on disposait de suffisamment de statistiques de récupération des marques ainsi que de données sur les prises ou l'effort des flottilles de pêche. En Nouvelle-Calédonie, la faiblesse de l'effort de pêche n'a pas donné un nombre suffisant de récupérations locales de marques pour permettre de faire une évaluation analogue du stock de bonites. La figure 8 montre le nombre de marques récupérées pour l'ensemble de la zone d'étude du Programme bonite et le nombre de mois passés en liberté par les poissons marqués et récupérés. La ligne droite représente le nombre mensuel moyen des récupérations de marques prévisible en appliquant le modèle mathématique de Kleiber et al. (1983) aux données concernant les prises et les marques récupérées.

Les points (étoiles) de la figure 8 s'écartent peu de la ligne de prévision du nombre mensuel moyen de récupérations de marques. Le taux de diminution des marques récupérées, estimé d'après ce modèle, est appelé taux de déperdition des marques; il résulte de quatre grands facteurs : mortalité naturelle et mortalité due à la pêche, changements intervenus dans la vulnérabilité des poissons, et émigration. Un élément supplémentaire, qui ne joue vraisemblablement qu'un petit rôle, tient à deux phénomènes de caractère permanent : le décrochement des marques et la mortalité due aux effets du marquage. Le taux de déperdition a été estimé à 0,17 par mois (Kleiber et al. 1983), chiffre comparable à celui de 0,23 que l'on a donné pour les stocks de bonites de la grande zone exploitée au nord de l'équateur, dans la partie est du Pacifique tropical (Joseph et Calkins 1969). Ainsi, après six mois en liberté, près de 70 pour 100 des bonites marquées dans le cadre du Programme ne pouvaient être repêchées pour l'une ou l'autre des raisons exposées ci-dessus et, au bout d'un an, ce pourcentage était passé à 90 pour 100. En supposant que le stock reste stable, ces poissons ont été remplacés par de nouvelles recrues du fait de la reproduction, de la croissance et de l'immigration.

Le modèle permet aussi d'estimer différents autres paramètres de la population de bonites, mais on a appliqué un facteur de correction pour tenir compte des marques reprises qui n'ont pas été renvoyées, des marques renvoyées sans être accompagnées d'informations suffisantes ou précises sur leur récupération, et de la perte des marques immédiatement après leur pose par décrochement ou mortalité. Pour la totalité de la zone d'étude, on a estimé que la population, c'est-à-dire le "stock permanent" vulnérable à la pêche de surface, était de l'ordre de 3 millions de tonnes durant la période d'étude 1977-1980 (avec un intervalle de confiance de 95 pour 100, ce qui donne une fourchette de 2,5 millions à 3,7 millions de tonnes). Les prises mensuelles moyennes de 19 000 tonnes réalisées dans la zone d'étude du Programme, divisées par l'effectif de la population, donnent une estimation de la mortalité mensuelle moyenne due à la pêche d'environ 0,006 pour 100, ce qui ne représente qu'un faible pourcentage du taux mensuel de

FIGURE 8. NOMBRE DE MARQUES RECUPEREES PAR RAPPORT AU NOMBRE DE MOIS PASSES EN LIBERTE, TIRE DE LA SERIE INTEGRALE DES DONNEES DU PROGRAMME BONITE (ordonnée logarithmique)



déperdition. Il est difficile de chiffrer avec précision les pertes dues à d'autres causes : mort naturelle, diminution de la vulnérabilité à la pêche et émigration, mais compte tenu du fait que la zone d'étude était vaste et correspondait à une grande partie de la zone de distribution de la bonite dans les eaux du Pacifique central et occidental, on a présumé que l'émigration était le plus petit de ces trois facteurs.

En multipliant le stock permanent par le taux mensuel de déperdition, on obtient une estimation du "débit" mensuel, c'est-à-dire de la biomasse (en tonnes) de bonites qui intègrent chaque mois le stock permanent. On suppose que, pendant la durée des essais de marquage, cet apport est compensé par un volume égal de départs mensuels (stock stable). D'après les données du Programme bonite, on a estimé le débit à 0,46-0,59 million de tonnes par mois. Les pertes mensuelles moyennes dues à la pêche représentent environ 4 pour 100 du débit mensuel estimé. Il semble donc que l'on pourrait augmenter considérablement les prises dans l'ensemble de la région avant que le recrutement n'en souffre (Kleiber et al. 1983). Cette hypothèse est étayée par l'expérience des pêcheries établies de beaucoup plus longue date au large de la côte du Japon et dans le Pacifique oriental, où, pendant 20 ans et plus, on n'a pu établir de rapport entre les prises par unité d'effort et l'intensité de l'effort (Joseph et Calkins 1969; Kearney 1979).

La population de bonites des eaux de Nouvelle-Calédonie est manifestement une petite fraction du stock permanent total de la zone d'étude. Bien que les données concernant la Nouvelle-Calédonie soient insuffisantes pour évaluer quantitativement la dimension de la ressource locale en bonites, il est probable que ce poisson pourrait être exploité beaucoup plus intensément dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie sans que cela ait des effets significatifs sur le recrutement. Toutefois, un important développement des pêcheries dans les pays avoisinants pourrait avoir des répercussions fâcheuses sur la quantité de bonites disponibles en Nouvelle-Calédonie (voir section 5.3).

### 5.3 Interactions entre pêcheries

Avec le développement de l'effort de pêche et l'intervention de nouveaux engins, les prises opérées dans la région desservie par la Commission du Pacifique Sud ont considérablement augmenté au cours des dernières années, ce qui a eu pour résultat inévitable d'accentuer l'interaction entre pêcheries (Kearney 1984b). Cette interaction peut se produire entre les différents types de pêcheries opérant dans un pays donné (pêche artisanale et pêche industrielle, par exemple), entre pêcheries utilisant différents types d'engins (senneurs et palangriers pêchant le thon jaune, par exemple) ou entre pêcheries des différents pays. Les données recueillies dans le cadre du Programme bonite permettent de mesurer ce dernier type d'interaction.

L'étude des marques récupérées ne permet d'évaluer l'interaction qu'au sein d'une même génération de poissons. Mais dans le cas de la bonite, cet exercice est particulièrement utile puisque l'absence de tout rapport entre les prises par unité d'effort et l'intensité de l'effort, même lorsque les pêcheries sont importantes (Joseph et Calkins 1969; Kearney 1979), donne à penser que les interactions entre générations ne sont pas significatives. Les interactions entre pêcheries au sein d'une même génération peuvent être calculées d'après différents facteurs tels que la modification des prises d'une pêcherie sous l'influence des prises d'une autre pêcherie, ou le

pourcentage du recrutement d'une pêcherie imputable à l'émigration d'une autre pêcherie. C'est cette dernière interaction qui est calculée par les méthodes élaborées dans le cadre du Programme bonite; il s'agit donc d'une fonction du débit.

On a choisi comme paramètre le "coefficient d'immigration" I, qui exprime l'interaction en pourcentage du débit du pays "d'accueil" imputable à l'émigration du "pays donneur" (Kleiber et al. 1984). Une version antérieure de I exprimait l'interaction en pourcentage "d'immigrants" dans le stock permanent du pays d'accueil (Programme bonite 1981b). Le coefficient actuel est calculé d'après le nombre de poissons marqués lâchés dans le pays d'origine et le nombre de recaptures de ces poissons marqués dans le pays d'accueil, compte tenu de différents paramètres caractérisant les deux stocks, évalué d'après le modèle de déperdition des marques de Kleiber et al. (1983). Pour toute série de deux pêcheries, il existe deux valeurs de I correspondant aux deux directions possibles de l'interaction. Il convient de se rappeler que, comme dans le cas des paramètres calculés d'après le manuel de déperdition des marques, le coefficient d'immigration ne mesure que l'interaction entre des pêcheries données situées dans des secteurs précis. Il ne permet pas de mesurer la migration des poissons de toutes les parties d'une zone de pêche d'un pays particulier vers la totalité de la zone de pêche d'un autre pays et constitue donc une évaluation minimale de l'interaction.

Le tableau 9 donne un résumé des récupérations de bonites lâchées dans la totalité de la zone d'étude, par pays ou territoire de lâcher et de recapture. Il constitue un index simple du degré d'interaction entre pêcheries. Cependant, cette forme de présentation ne tient pas compte de l'effort de récupération des marques, c'est-à-dire des prises dans lesquelles les poissons marqués ont été récupérés. Pour pouvoir quantifier les interactions, il faut avoir des données de prises fiables. C'était le cas pour certaines des pêcheries locales durant la période passée en liberté par les bonites marquées, mais pas pour les prises réalisées entre 1979 et 1982 par les grandes flottilles hauturières de senneurs américains et japonais et la flottille hauturière de canneurs japonais. Ces armements pêchent dans une grande partie du Pacifique occidental et, durant la période de recapture des marques, ils ont été responsables du renvoi au Programme d'un pourcentage significatif (20%) des marques récupérées. Tant que le Programme ne recevra pas de données sur les prises de ces flottilles, il sera impossible d'évaluer avec précision l'interaction entre pêcheries hauturières et pêcheries locales.

On a calculé les coefficients d'interaction dans au moins une direction pour autant de paires de pays et territoires de la zone d'action de la Commission du Pacifique Sud que le permettaient les données disponibles. On peut voir au tableau 10 une sélection des résultats. La plupart des coefficients sont petits, plus de la moitié étant inférieurs à 2 pour 100, mais ils représentent une très large fourchette allant de moins de 0,1 pour 100 en ce qui concerne les mouvements de Kiribati vers les Etats Fédérés de Micronésie à 37 pour 100 vers les Iles Marshall. La plupart des coefficients qui ne figurent pas au tableau 10 sont également très faibles, se situant entre 0,1 pour 100 et 1 pour 100 (voir Argue et Kearney 1982; Programme thonidés 1984). Ainsi, à quelques rares exceptions près, les interactions à l'époque du marquage étaient très faibles, tout au moins entre les différentes pêcheries figurant au tableau 10. Depuis lors, l'évolution de la situation dans ces secteurs a peut-être déjà modifié les degrés d'interaction. A noter également que ces résultats ne valent que



TABLEAU 10. COEFFICIENTS D'INTERACTION ENTRE LES PECHERIES DES DIFFERENTS PAYS ET TERRITOIRES DU PACIFIQUE CENTRAL ET OCCIDENTAL (d'après Kleiber et al. 1984). Voir à l'annexe C la liste des abréviations désignant les pays et territoires. Les chiffres suivant les désignations des pays se rapportent à des séries de données sur les lâchers provenant de différentes missions dans le même pays.

Pays d'origine	Pays de destination									
	PNG <sup>c</sup>	SOL <sup>c</sup>	PAL <sup>c</sup>	FSM <sup>d</sup>	MAS <sup>d</sup>	MAR <sup>d</sup>	FIJ <sup>c</sup>	ZEA <sup>e</sup>	WES <sup>f</sup>	SOC <sup>f</sup>
PNG	-	2,6	0,8	1,4	0,5					
SOL 77	1,1	-								
SOL 80	3,7	-								
PAL 78			-	8,6	2,2					
PAL 80	1,6	0,4	-	3,5	1,3	0,7				
FSM	0,7	0,9		-	37,0	10,8				
MAS					-					
MAR				17,4		-				
FIJ 78							-	0,6a		
FIJ 80							-			
ZEA							6,5	-	2,1b	3,6
KIRC				<0,1	0,1					

a en supposant que  $\beta_r=0,76$  et  $T_d=7\ 300$

b en supposant que  $\beta_r=0,76$

c flottille locale de canneurs

d flottille japonaise de canneurs

e flottille locale de senneurs

f pêche locale artisanale et de subsistance

pour les bonites de la dimension marquée au titre du Programme (plus de 45 cm pour la plupart). Les bonites de plus petite taille pourraient fort bien se déplacer sur de grandes distances et concourir de façon significative aux interactions entre stocks dans les zones exploitées.

Plus les pêcheries sont rapprochées, plus les interactions sont marquées, de sorte que si les pêcheries de pays voisins s'étendent jusqu'à englober leurs eaux mitoyennes, le degré d'interaction risque d'augmenter. En outre, si des types d'engins différents sont mis en oeuvre dans une même zone (flottes de senneurs et de canneurs pêchant dans les mêmes lieux de pêche ou dans les lieux de pêche voisins), le degré d'interaction pourrait être très supérieur à ce que font ressortir les chiffres actuels. Etant donné que les quelques données du marquage dont on dispose montrent qu'il y a échange de poissons entre la Nouvelle-Calédonie et ses voisins, la possibilité d'interactions entre pêcheries dans l'avenir n'est pas à exclure. A l'heure actuelle, il n'y a probablement que de très petites interactions entre les pêcheries des eaux de la Nouvelle-Calédonie et celles d'ailleurs en raison du faible degré d'exploitation.

## 6.0 CONCLUSIONS

### 6.1 Ressources en appâts

Il ressort des prospections effectuées dans le cadre du Programme bonite que, en été tout au moins, les ressources en appâts autour des deux tiers de l'île situés au sud, sont abondantes et dominées par des espèces constituant d'excellents appâts vivants pour les thonidés. Les lieux de pêche de l'appât sont nombreux et vastes et, pour peu qu'on utilise d'autres engins que le filet bouke-ami employé dans le cadre du Programme bonite, de nombreuses autres localités se prêteront à la pêche des appâts. D'autres prospections effectuées par le JAMARC, l'ORSTOM et la société Starkist, ainsi que les opérations commerciales des canneurs locaux montrent aussi que les appâts sont suffisamment abondants pour alimenter une flottille de pêche commerciale. Ces croisières ont également permis de constater que l'appât était abondant dans des zones situées plus au nord et qui n'ont pas été prospectées par les navires du Programme bonite.

L'abondance des appâts est saisonnière, les prises étant plus faibles en hiver. De même, la fréquence des différentes espèces et tailles se trouve aussi modifiée en hiver. Aussi l'approvisionnement en appâts pourrait-il être insuffisant pendant cette saison, ce qui limiterait les activités d'une pêcherie de canneurs. Mais les thonidés sont également peu abondants durant la saison fraîche, ce qui réduit la demande en appâts vivants.

Il n'y a aucun signe de surexploitation des stocks d'appâts en Nouvelle-Calédonie, mais dans d'autres parties du Pacifique central et occidental, on a constaté des fluctuations dans l'abondance des espèces qui sont communes en Nouvelle-Calédonie, situation qui, dans certains cas, paraît tenir à une pêche intensive. Si les ressources en appâts devaient être intensivement exploitées, il conviendrait donc de suivre de près l'état des stocks.

### 6.2 Ressources en bonites

Les quelques recaptures de marques de bonites lâchées dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie n'ont pas permis d'évaluer l'ampleur et la dynamique

de la ressource. Mais par déduction, compte tenu des évaluations faites pour la totalité de la zone d'étude du Pacifique central et occidental, on peut penser que la bonite est abondante dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie. Le débit devrait être identique à celui qui a été calculé pour la région dans son ensemble, mais il subit probablement des fluctuations beaucoup plus marquées entre l'hiver et l'été. Les prises journalières et le nombre de bancs repérés confirment que, en été, la bonite est aussi abondante que dans différentes autres zones où elle est actuellement exploitée commercialement. Cependant, les données des prises des navires étrangers et locaux indiquent en général que cette abondance est saisonnière et variable et que, durant les mois les plus frais, la pêche commerciale de la bonite n'est probablement pas rentable en Nouvelle-Calédonie.

La pêche à la senne, qui à plusieurs égards est plus efficace que la pêche à la canne, pourrait s'avérer préférable à l'avenir; mais cette technologie n'a fait l'objet que de peu d'essais dans les eaux de la Nouvelle-Calédonie et les quelques essais effectués à ce jour ont donné des résultats variables.

Il n'a pas été possible d'estimer l'interaction entre les stocks de bonites des eaux de la Nouvelle-Calédonie et ceux des autres zones, mais les marques récupérées confirment qu'il y a un courant d'échange avec les zones voisines. Si l'on établit en Nouvelle-Calédonie et dans les régions adjacentes de grandes pêcheries bonitières commerciales, il faudra suivre la situation de près en faisant peut-être d'autres études de marquage, pour déceler tout indice d'interaction.

REFERENCES

- ANON. (1972). Résumé des résultats de recherche effectuées en 1971 concernant les appâts destinés à la pêche à la canne de la bonite à ventre rayé (Katsuwonus pelamis) autour de l'Île de Nouvelle-Calédonie. Centre japonais de recherche sur les ressources des pêches maritimes, Tokyo, Japon, 14 pp, photocopié.
- ANON. (1973). Summary report of the survey on bait-fish resources for skipjack pole-and-line fishing in New Caledonia in 1972. Centre japonais de recherche sur les ressources des pêches maritimes, Tokyo, Japon, 16 pp, photocopié.
- ANON. (1974). Summary report of the survey on bait-fish resources for skipjack pole-and-line fishing in New Caledonia and Wallis. Centre japonais de recherche sur les ressources des pêches maritimes, Tokyo, Japon, 14 pp.
- ANON. (1980). Examen des résultats préliminaires de l'analyse génétique des échantillons de sang prélevés dans le cadre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport technique No.1, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 26 pp.
- ANON. (1982). Ressources en appât vivant du lagon de Nouvelle-Calédonie. Rapport No.3, juillet 1981 à juin 1982, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 69 pp.
- ANON. (1983). Rapport du deuxième groupe d'étude chargé d'examiner les résultats de l'analyse génétique des échantillons de sang dans le cadre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport technique No.6, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, viii + 41 pp.
- ARGUE, A.W. (1984). Méthodes utilisées par le Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites pour la saisie des données biologiques, des données sur les bancs de thonidés et des données auxiliaires, à partir d'un navire de pêche à la canne. pp. 45-69, dans Kearney, R.E. (éd.), Méthodes utilisées par la Commission du Pacifique Sud au titre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites et de poissons-appâts. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.7, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- ARGUE, A.W., F. CONAND et D. WHYMAN (1985). Distribution dans le temps et l'espace des thonidés juvéniles trouvés dans les contenus stomacaux des thonidés pris à la canne dans le Pacifique central et occidental. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.9, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, viii + 47 pp.
- ARGUE, A.W. et R.E. KEARNEY (1982). An assessment of the skipjack and baitfish resources of Solomon Islands. Programme d'étude et

d'évaluation des stocks de bonites. Rapport final No.3, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, x + 73 pp.

- ARGUE, A.W. et R.E. KEARNEY (1983). An assessment of the skipjack and baitfish resources of New Zealand. Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport final No.6, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, ix + 68 pp.
- ARGUE, A.W., M.J. WILLIAMS et J.-P. HALLIER (manuscrit). Fishing performance of some natural and cultured baitfish used by pole-and-line vessels to fish tunas in the central and western Pacific Ocean. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- BOELY, T. (sans date). Compte-rendu de la campagne effectuée par le "Manus Star" en Nouvelle-Calédonie du 2 août au 27 septembre 1980. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 20 pp.
- BOELY, T. et F. CONAND (1980). Compte-rendu de la mission à bord du senneur américain "Eastern Pacific". Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 4 pp.
- FUJINO, K. (1966). Instructions on collecting blood and serum samples from tuna fishes. FAO Fisheries Circular No.26, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, Italie, 5 pp.
- FUJINO, K. (1972). Range of the skipjack tuna subpopulation in the western Pacific Ocean. pp. 373-384 in Sugawara, K. (éd.), The Kuroshio II, Proceedings of the second symposium on the results of the cooperative study of the Kuroshio and adjacent regions, Tokyo, Japan, 28 septembre-1er octobre 1970, Saikon Publishing Company, Tokyo, Japon.
- FUJINO, K. (1976). Subpopulation identification of skipjack tuna specimens from the southwestern Pacific Ocean. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries 42:1229-1235.
- GRANDPERRIN, R., X. DE REVIERS, M. THERIAULT et J. CROSSLAND (1982). Appâts vivants à Vanuatu, essais divers et récapitulatif. Notes et documents d'océanographie No.5, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Port-Vila, Vanuatu, 21 pp.
- HALLIER, J.P. (1983). La pêche à la palangre en Nouvelle-Calédonie est-elle viable? Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 25 pp., photocopié.
- HALLIER, J.P. (1984). Transpêche - données préliminaires. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 2 pp, 9 tableaux, 6 figures.
- HALLIER, J.-P., R.E. KEARNEY et R.D. GILLET (1984). Méthodes de pêche de poissons-appâts utilisées par le Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites et recommandations sur les techniques de pêche de poissons-appâts dans le Pacifique tropical. pp. 71-111, dans Kearney, R.E. (éd.), Méthodes utilisées par la Commission du Pacifique Sud au titre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks

- de bonites et de poissons-appâts. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.7, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- HIDA, T.S. et J.H. UCHIYAMA (1977). Biology of the baitfishes Herklotsichthys punctatus and Pranesus pinguis in Majuro, Marshall Islands. pp 63-68 in Shomura, R.S. (éd.), Collection of tuna baitfish papers. National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Report National Marine Fisheries Service Circular 408, Department of Commerce, Washington, Etats-Unis d'Amérique.
- HOFFSCHIR, C. (1981). Compte-rendu de la mission effectuée à bord du sennear américain "Voyager" dans le secteur des Chesterfields du 26 avril 1981 au 7 mai 1981. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 2 pp, 2 tableaux, 3 figures.
- JOHANNES, R.E. (1981). Words of the lagoon: fishing and marine lore in the Palau district of Micronesia. University of California Press, Berkeley, Etats-Unis d'Amérique, xiv + 245 pp.
- JOSEPH, J. et T.P. CALKINS (1969). Population dynamics of the skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) of the eastern Pacific Ocean. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin 13:1-273.
- 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). Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport régional préliminaire No.5, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 13 pp.
- KEARNEY, R.E. (1979). An overview of recent changes in the fisheries for highly migratory species in the western Pacific Ocean and projections for future developments. SPEC(79)17. Bureau de coopération économique du Pacifique Sud, Suva, Fidji, iii + 96 pp.
- KEARNEY, R.E. (1984a). Mise au point et exécution du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. pp. 1-17, dans Kearney, R.E. (éd.), Méthodes utilisées par la Commission du Pacifique Sud au titre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites et de poissons-appâts. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.7, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- KEARNEY, R.E. (1984b). Evaluation des ressources du Pacifique central et occidental en bonites et en appâts : résumé du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- KEARNEY, R.E. et R.D. GILLET (1984). Méthodes utilisées par le Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites pour marquer les bonites et autres thonidés. pp. 19-43, dans Kearney, R.E. (éd.), Méthodes utilisées par la Commission du Pacifique Sud au titre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites et de poissons-appâts. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.7, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

- KEARNEY, R.E. et J.-P. HALLIER (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). Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport régional préliminaire No.3, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 20 pp.
- KEARNEY, R.E., A.D. LEWIS et B.R. SMITH (1972). Cruise Report Tagula 71-1, survey of skipjack tuna and bait resources in Papua New Guinea waters. Research Bulletin No.8, Department of Agriculture, Stock and Fisheries, Port Moresby, Papouasie-Nouvelle-Guinée, ix + 145 pp.
- KLAWÉ, W.L. (1978). Estimations des prises de thons et de marlins effectuées par les palangriers japonais, coréens et taiwanais à l'intérieur de la zone économique de 200 milles des pays membres de la Commission du Pacifique Sud. Document occasionnel No.10, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 41 pp.
- KLEIBER, P., A.W. ARGUE et R.E. KEARNEY (1983). Assessment of skipjack (Katsuwonus pelamis) resources in the central and western Pacific by estimating standing stock and components of population turnover from tagging data. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.8, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, vi + 38 pp.
- KLEIBER, P. et R.E. KEARNEY (1983). An assessment of the skipjack and baitfish resources of Kiribati. Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport final No.5, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, vii + 49 pp.
- KLEIBER, P. et C.A. MAYNARD (1984). Méthodes de traitement des données du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. pp. 113-126, dans Kearney, R.E. (éd.), Méthodes utilisées par la Commission du Pacifique Sud au titre du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites et de poissons-appâts. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.7, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- KLEIBER, P., A.W. ARGUE, J.R. SIBERT et L.S. HAMMOND (1984). A parameter for estimating potential interaction between fisheries for skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) in the western Pacific. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.12, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- LAWSON, T.A., R.E. KEARNEY et J.R. SIBERT (1984). Estimates of length measurement errors for tagged skipjack (Katsuwonus pelamis) from the central and western Pacific Ocean. Estimates of growth rates and length measurement. Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.11, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, vi + 9 pp.
- LESTER, R.J.G., A. BARNES et G. HABIB (manuscrit). Parasites of skipjack tuna: fishery implications. Département de parasitologie, Université de Queensland, Brisbane, Queensland, Australie.
- LEWIS, A.D. (1981). Population genetics, ecology and systematics of Indo-Australian scombrid fishes, with particular reference to skipjack

tuna (Katsuwonus pelamis). Thèse de doctorat non publiée, Université nationale d'Australie, Canberra, Australie.

LEWIS, A.D., B.R. SMITH et R.E. KEARNEY (1974). Studies on tunas and baitfish in Papua New Guinea waters - II. Research Bulletin No.11, Department of Agriculture, Stock and Fisheries, Port Moresby, Papouasie-Nouvelle-Guinée, vii + 111 pp.

LOUBENS G. (1977). Quelques données sur la pêche et les bonites calédoniennes (Katsuwonus pelamis). Neuvième Conférence technique régionale des pêches, 24-28 janvier 1977, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Document de travail No.12, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 10 pp.

MARCILLE, J. et W. BOUR (1981). La pêche des thons à la senne et à la canne dans l'Océan Pacifique tropical : situation actuelle et perspectives de développement. Travaux et documents de l'ORSTOM No.134, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Paris, France, 259 pp.

MUYARD, J. (1980). Compte-rendu de la mission à bord du senneur américain "Frontier", 11 mai-15 mai 1980. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 4 pp, 1 tableau, 4 figures.

NAGANUMA, A. (1979). On spawning activities of skipjack tuna in the western Pacific Ocean. Bulletin of the Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory 40:1-13.

PETIT, M. et P. HAZANE (1983). Radiométrie aérienne et prospection thonière. Rapport de Convention (avril 1982-décembre 1982/avenant No.3). Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 95 pp.

PROGRAMME BONITE (1980). Effort de pêche et prises de bonites réalisées de 1972 à 1978 par la flottille de canneurs japonais dans la zone des 200 milles des pays situés dans la zone d'action de la Commission du Pacifique Sud. Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport technique No.2, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, iii + 91 pp.

PROGRAMME BONITE (1981a). Effort de pêche et prises des palangriers japonais (1962-77) et taiwanais (1967-77) dans la zone des 200 milles des pays desservis par la Commission du Pacifique Sud. Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport technique No.3, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, viii + 249 pp.

PROGRAMME BONITE (1981b). Skipjack migration, mortality and fishery interactions. Treizième Conférence technique régionale des pêches, 28-24 août 1981, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Document de travail No.9, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

PROGRAMME BONITE (1981c). Evaluation de l'analyse génétique des échantillons de sang prélevés sur les bonites. Treizième Conférence technique régionale des pêches, 24-28 août 1981, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Document de travail No.10, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

- PROGRAMME BONITE (1981d). Evaluation des ressources en poissons-appâts dans la zone d'action de la Commission du Pacifique Sud. Treizième Conférence technique régionale des pêches, 24-28 août 1981, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Document de travail No.12, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- PROGRAMME THONIDES (1984). An assessment of the skipjack and baitfish resources of Papua New Guinea. Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Rapport final No.12, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, x + 91 pp.
- RAJU, G. (1964). Studies on the spawning of the oceanic skipjack Katsuwonus pelamis (Linnaeus) in Minicoy waters. Proceedings of the Symposium on Scombroid Fishes, Part 2:744-768. Marine Biological Association of India, Mandapam Camp, Inde.
- RICHARDSON, B.J. (1983). Distribution of protein variation in skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) from the central and south-western Pacific. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 34:231-251.
- ROSENBERG, P. (1981). Compte-rendu de la mission effectuée par M. Rosenberg à bord du sennear américain "Frontier", 15 avril-24 avril 1981. Service des Affaires Maritimes de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 5 pp.
- SCHAEFER, M.B. et C.J. ORANGE (1956). Studies of the sexual development and spawning of yellowfin tuna (Neothunnus macropterus) and skipjack (Katsuwonus pelamis) in three areas of the eastern tropical Pacific Ocean, by examination of gonads. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin 1:281-349.
- SHARP, G.D. (1969). Electrophoretic study of tuna hemoglobins. Comparative Biochemistry and Physiology 31:749-755.
- SHARP, G.D. (1978). Behavioural and physiological properties of tunas and their effects on vulnerability to fishing gear. pp. 397-449, in Sharp, G.D. et A.E. Dizon (éds), The physiological ecology of tunas. Academic Press, New York, Etats-Unis d'Amérique.
- SIBERT, J.R., R.E. KEARNEY et T.A. LAWSON (1983). Variation in growth increments of tagged skipjack (Katsuwonus pelamis). Programme d'évaluation des thonidés et marlins. Rapport technique No.10, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, vii + 43 pp.
- WANKOWSKI, J.W.J. (1980). Management of the New Ireland bait fishery. Harvest 6:117-123.
- WHITEHEAD, P.J.P. et W. IVANTSOFF (1983). Atherina lacunosa and the fishes described by J.R. Forster. Japanese Journal of Ichthyology 29:355-364.
- WONGRATANA, T. (1983). Diagnoses of 24 new species and proposal of a new name for a species of Indo-Pacific clupeoid fishes. Japanese Journal of Ichthyology 29:385-407.

ANNEXE A. SCIENTIFIQUES, OBSERVATEURS ET EQUIPAGES EMBARQUES SUR LES  
NAVIRES DE RECHERCHE

Scientifiques de la Commission du Pacifique Sud

Jean-Pierre Hallier	13-31 décembre 1977
	16-19 janvier 1978
	31 mars 1980
Antony Lewis	2-16 janvier 1978
Robert Gillett	13 décembre 1977-16 janvier 1978
James Prescott	2-16 janvier 1978
Lionel Haefner	16-19 janvier 1978
Des Whyman	31 mars 1980

Observateurs

René Grandperrin	11-14 décembre 1977
Conseiller aux pêches de la CPS	
Masakazu Yao	13-29 décembre 1977
Océanographe-biologiste de l'Agence japonaise des pêches (Division des pêches hauturières)	20-24 janvier 1978
François Liuvea	11-14 décembre 1977
Pêcheur de la Nelle-Calédonie	
Masao Hashizume	5-12 décembre 1977
Océanographe-biologiste de l'Agence japonaise des pêches (Division des pêches hauturières)	20-24 janvier 1978
Gary Voss	31 mars 1980
Technicien des pêches au Ministère néo-zélandais de l'agriculture et des pêches	
Gwiedo Kucerans	31 mars 1980
Technicien des pêches au Ministère néo-zélandais de l'agriculture et des pêches	

Equipage japonais  
Première campagne

Masahiro Matsumotu, Capitaine  
Ryoichi Eda  
Sakae Hyuga  
Yoshihiro Kondoh  
Yoshio Kozuka  
Yoshikatsu Oikawa  
Akio Okumura  
Kohji Wakasaki  
Mikio Yamashita

Equipage fidjien  
Première campagne

Eroni Marawa  
Lui Andrews  
Vonitiese Bainimoli  
Moses Cakau  
Kitione Koroi  
Jone Manuku  
Isola Rodan  
Jeke Savirio  
Ravaele Tikovakaca  
Samuela Ue

Equipage japonais  
Deuxième campagne

Mitsutoyo Kaneda, Capitaine  
Kenji Arima  
Seima Kobayashi  
Yoshihiro Kondoh  
Yoshikatsu Oikawa  
Tsunetaka Ono  
Yukio Sasaya  
Kohji Wakasaki  
Mikio Yamashita

Equipage fidjien  
Deuxième campagne

Eroni Marawa  
Lui Andrews  
Samuela Delana  
Eroni Dolodai  
Kitione Koroi  
Metuisela Koroi  
Aminisasi Kuruyawa  
Josua Raguru  
Jona Ravasakula  
Napolioni Ravitu  
Ravaele Tikovakaca  
Samuela Ue

ANNEXE B. INFORMATIONS CONCERNANT LE MARQUAGE ET LA RECAPTURE DE CHAQUE BONITE MARQUEE AYANT IMMIGRE DANS LA ZONE ECONOMIQUE EXCLUSIVE DE 200 MILLES DE LA NOUVELLE-CALEDONIE OU EN AYANT EMIGRE. Les codes utilisés sont expliqués dans la liste figurant à la fin de la présente annexe. Les lignes en retrait présentent les données relatives aux lâchers dans l'ordre suivant : code du pays (voir annexe C), numéro de série du banc, année/mois/jour du lâcher, heure du lâcher, latitude du lâcher, longitude du lâcher, nombre de bonites marquées lâchées, nombre de thons jaunes marqués lâchés, nombre de poissons d'autres espèces marqués et lâchés. Les lignes qui font suite présentent les données suivantes en ce qui concerne chaque thon marqué et récupéré : espèce (S pour bonite, Y pour thon jaune), code du pays de recapture (voir liste), année/mois/jour de la recapture, jours passés en liberté, latitude de la recapture, longitude de la recapture, distance en milles marins par l'arc de grand cercle entre les points de lâcher et de recapture, longueur à la fourche en millimètres à l'époque du lâcher et code de crédibilité de la longueur (voir liste), longueur à la fourche à la recapture et code de crédibilité (voir liste), numéro d'immatriculation de la marque, nationalité du navire ayant effectué la recapture (ou du pays affrétant le navire), et engins de pêche utilisés pour la recapture (voir liste). La date ou la position de la recapture ne sont pas indiquées si la fourchette des valeurs possibles est supérieure à la moitié de l'écart entre la date ou la position du lâcher et le milieu de la fourchette des dates ou des positions de recapture possibles. Dans le cas contraire, ces informations ont été incluses en supposant que la date ou la position de la recapture se situait au milieu de la fourchette.

WAL 222 780520 0850 1317S 17623W 350 0 0
S CAL 791206 565 1732S 16330E 1190 510M 645W SK15753 JAPPOL
ZEA 438 790302 1045 3526S 17453E 709 0 0
S CAL 791202 275 1829S 16007E 1284 500M 625W SK00931 JAPPOL
ZEA 450 790306 1000 3553S 17534E 292 0 0
S CAL 801222 657 1839S 16034E 1304 445M 542W SH08732 JAPPOL
ZEA 456 790308 0920 3741S 17726E 556 0 0
S CAL 800108 306 1843S 16515E 1305 580M 682W SH09044 JAPPOL
ZEA 463 790314 1605 3741S 17651E 210 0 0
S CAL 800209 332 1749S 16043E 1463 595B 735W SK03707 JAPPOL
S CAL 800217 340 1734S 15835E 1543 595B 695W SK03390 JAPPOL
NSW 489 790406 0735 3543S 15038E 61 0 0
S CAL 791121 229 1749S 16113E 1212 630M U SK06288 JAPPOL
NSW 492 790406 0955 3544S 15046E 100 0 0
S CAL 800108 277 1843S 16515E 1277 570M 682J SK06624 JAPPOL
NSW 498 790406 1600 3510S 15105E 70 0 0
S CAL 791201 239 1815S 16053E 1141 610M 666J SK06881 JAPPOL
NSW 506 790408 0840 3508S 15104E 194 0 0
S CAL 800214 312 1800S 16152E 1178 570M 710W SK07256 JAPPOL
NSW 515 790409 1605 3458S 15105E 764 0 0
S CAL 791206 241 1737S 16259E 1220 460M 700W SK09223 JAPPOL
NSW 516 790410 0925 3456S 15105E 68 0 0
S CAL 791206 240 1750S 16042E 1147 610M 710J SK09448 JAPPOL
QLD 523 790501 0800 1756S 14822E 457 0 0
S CAL 791127 210 1846S 16106E 0727 660M 676J SK32265 JAPPOL

QLD 531 790503 1105 16228 15012E 725 3 0  
 S CAL 791204 215 18278 16047E 0619 480B 600W BK34732 JAPPOL  
 QLD 534 790503 1310 16208 15007E 171 0 0  
 S CAL 791210 221 17168 16258E 0740 490M 490W BK35049 JAPPOL  
 NOR 797 800326 1520 29288 16820E 239 0 0  
 S CAL 820218 694 18558 15922E 0800 640M 816W 1B19650 JAPPOL  
 NOR 798 800327 1425 28378 16757E 436 123 0  
 S CAL 810317 355 16218 16019E 0848 500M 620W 2B22461 JAPPOL  
 FIJ 841 800418 1230 16448 17721E 130 1 0  
 S CAL 801112 208 17248 16046E 0952 570M 750W 2C25933 JAPPOL  
 CAL 51 771215 1340 20518 16541E 901 0 0  
 S CAL 771218 003 21008 16537E 0010 550M 535A SA00725 SPCPOL  
 S CAL 780212 059 21138 16555E 0026 541B 570E SA01499 CALREC  
 CAL 53 771215 1840 21148 16602E 275 11 0  
 S CAL 780104 020 21258 16614E 0016 548B 540A SA00995 SPCPOL  
 S PNG 780729 226 02208 15017E 1460 540M 610W SA01516 PNGPOL  
 CAL 56 771216 1235 21008 16545E 184 0 0  
 S SOL 780725 221 09008 15830E 0833 540M 610B SA03036 SOLPOL  
 CAL 62 771217 1825 20538 16537E 209 0 0  
 S CAL 771217 000 20338 16537E 0000 540M 548A SA04617 SPCPOL  
 CAL 68 771220 0730 21158 16558E 922 0 0  
 S CAL 780108 019 21468 16642E 0051 550M 465A AY04669 SPCPOL  
 S CAL 780211 053 22288 16715E 0102 580M 580D AY05386 CALSHE  
 CAL 72 771222 1102 21308 16628E 231 0 0  
 S CAL 780107 016 21278 16618E 0010 490M 540A AY05960 SPCPOL  
 CAL 78 771222 1510 21428 16638E 17 0 0  
 S MAR 790305 438 1314M 14636E 2405 490M 640W AY06564 JAPPOL  
 CAL 79 771222 1605 21458 16640E 182 0 0  
 S CAL 780104 013 21258 16614E 0031 478B 535A AY06525 SPCPOL  
 CAL 80 771228 1325 22128 16603E 152 0 0  
 S SOL 800127 760 12588 15902E 0684 430M 581W SA05113 JAPPOL  
 CAL 83 780103 1445 20438 16618E 130 0 0  
 S PNG 780924 264 05208 15445E 1142 510M U SA05626 PNGSUB  
 S INT 781006 276 0144M 16032E 1389 530M 609C SA05652 JAPPOL  
 CAL 84 780103 1610 20358 16612E 56 0 0  
 S PON 790207 400 0645W 16140E 1662 511B 616J SA05501 JAPPOL  
 CAL 86 780103 1710 20368 16612E 58 0 0  
 S CAL 780103 000 20368 16612E 0000 500M 500A SA05541 SPCPOL  
 CAL 88 780103 1745 20358 16609E 260 0 0  
 S CAL 780103 000 20358 16609E 0000 530M U SA06140 SPCPOL  
 S SOL 780902 242 09058 15945E 0783 480M 520B SA06311 SOLPOL  
 CAL 89 780104 1210 21258 16614E 235 1 0  
 S SOL 780616 163 08458 16030E 0829 526B 570E SA06473 SOLSUB  
 CAL 92 780105 1456 20538 16534E 257 0 0  
 S CAL 780105 000 20538 16534E 0000 520M 520A SA06590 SPCPOL  
 CAL 94 780107 1810 21278 16618E 231 8 0  
 S SOL 780828 233 09508 15830E 0829 440M 510W SA06918 SOLPOL  
 CAL 95 780108 1230 21428 16640E 115 0 0  
 S SOL 781011 276 07258 15715E 1016 410M 520W SA07123 SOLPOL  
 CAL 96 780108 1545 21468 16642E 261 3 0  
 S KIR 790817 586 0200M 17530E 1517 480M 638W SA07402 JAPPOL  
 CAL 97 780109 1635 22378 16737E 71 0 0  
 S SOL 780930 264 09108 15910E 0942 500M 560W SA07548 SOLPOL  
 CAL 99 780110 1430 22358 16624E 49 0 0  
 S PON 790208 394 0643M 15638E 1849 420M 601W SA07682 JAPPOL  
 CAL 108 780113 1505 21488 16528E 228 0 0  
 S CAL 780126 013 22568 16634E 0091 470M U SA08452 CALSHE  
 S CAL 780127 014 22568 16634E 0091 500M U SA08430 CALSHE  
 S CAL 780127 014 22568 16634E 0091 490M U SA08409 CALSHE  
 S SOL 780420 097 08508 16030E 0829 498B U SA08209 SOLPOL  
 CAL 110 780115 0840 20588 16424E 842 0 0  
 S CAL 780115 000 20588 16424E 0000 510M 497A SA08548 SPCPOL  
 S CAL 780115 000 20588 16424E 0000 440M 435A SA08571 SPCPOL  
 S CAL 780115 000 20588 16424E 0000 530M 528A SA08794 SPCPOL  
 S CAL 780115 000 20588 16424E 0000 440M 442A SA08535 SPCPOL  
 S SOL 780721 187 08458 15852E 0800 510M 598W SA08479 SOLPOL  
 S INT 781008 266 0056M 16036E 1333 505M 630W SA08968 JAPPOL  
 S SOL 781123 312 09158 15938E 0755 450M 520B SA08635 SOLPOL  
 S TRK 790131 381 0525M 15409E 1694 505M 612W SA07964 JAPPOL

CODES DES MESURES DE LONGUEUR, DES ENGINS DE RECAPTURE  
ET DES NOMS DE PAYS

Fiabilité des mesures au lâcher

M	Longueur mesurée
B	Evaluation à partir de données biologiques
T	Evaluation à partir des données de marquage
G	Longueur imaginée à partir des données de marquage
U	Longueur inconnue
Q	Longueur non fiable

Fiabilité des mesures à la recapture

A	Longueur mesurée par le personnel de la CPS à bord du <u>Hatsutori Maru No.1</u>
B	Longueur mesurée par les entreprises locales
C	Longueur mesurée par les navires hauturiers japonais ou par des palangriers d'autres nationalités
D	Longueur mesurée par d'autres sources supposées fiables
E	Longueur mesurée par des sources non fiables
W	Longueur mesurée confrontée au poids
J	Longueur évaluée selon le poids
K	Longueur évaluée par d'autres méthodes (ficelle, etc.)
U	Longueur inconnue

Nationalité du navire de recapture (abréviation désignant le pays)

AMS	Samoa américaines
CAL	Nouvelle-Calédonie
FIJ	Fidji
IND	Indonésie
INT	Eaux internationales
JAP	Japon
KIR	Kiribati
KOR	Corée
NOR	Norfolk
NSW	Nouvelle-Galles du Sud (Australie)
PAL	Palau
PHL	Philippines
PNG	Papouasie-Nouvelle-Guinée
POL	Polynésie française
PON	Ponape (Etats Fédérés de Micronésie)
QLD	Queensland (Australie)
SOC	Iles de la Société (Polynésie française)
SOL	Iles Salomon
TAW	Taiwan
TOK	Tokelau
TON	Tonga
TUV	Tuvalu
USA	Etats-Unis d'Amérique
VAN	Vanuatu
WAL	Wallis et Futuna
WES	Samoa-Occidental
ZEA	Nouvelle-Zélande

Type de navire responsable de la recapture

SEN	Senneur
POL	Canneur
LON	Palangrier
SHE	Navire de pêche à la traîne et au leurre de nacre
ART	Bateau de pêche artisanale
GIL	Navire équipé d'un filet maillant
REC	Bateau de plaisance
SUB	Embarcation de pêche de subsistance (village)
UUU	Inconnu

ANNEXE C. ABREVIATIONS UTILISEES POUR DESIGNER LES PAYS ET TERRITOIRES  
DU PACIFIQUE CENTRAL ET OCCIDENTAL

AMS - Samoa américaines  
 CAL - Nouvelle-Calédonie  
 COK - Iles Cook  
 FIJ - Fidji  
 GAM - Gambier (Polynésie française)  
 GIL - Iles Gilbert (Kiribati)  
 GUM - Guam  
 HAW - Hawaï  
 HOW - Iles Howland et Baker (Territoire des Etats-Unis)  
 IND - Indonésie  
 INT - Eaux internationales  
 JAP - Japon  
 JAR - Jarvis (Territoire des Etats-Unis)  
 KIR - Kiribati  
 KOS - Kosrae (Etats Fédérés de Micronésie)  
 LIN - Iles de la Ligne (Kiribati)  
 MAQ - Marquises (Polynésie française)  
 MAR - Iles Mariannes du Nord  
 MAS - Iles Marshall  
 MTS - Minami-tori shima (Japon)  
 NAU - Nauru  
 NCK - Iles Cook du Nord  
 NIU - Niue  
 NOR - Norfolk  
 NSW - Nouvelle-Galles du Sud (Australie)  
 PAL - Palau  
 PAM - Palmyre (Territoire des Etats-Unis)  
 PHL - Philippines  
 PHO - Iles Phoenix (Kiribati)  
 PIT - Pitcairn  
 PNG - Papouasie-Nouvelle-Guinée  
 POL - Polynésie française  
 PON - Ponape (Etats Fédérés de Micronésie)  
 QLD - Queensland (Australie)  
 SCK - Iles Cook du Sud  
 SOC - Iles de la Société (Polynésie française)  
 SOL - Iles Salomon  
 TOK - Tokelau  
 TON - Tonga  
 TRK - Truk (Etats Fédérés de Micronésie)  
 TUA - Tuamotu (Polynésie française)  
 TUV - Tuvalu  
 VAN - Vanuatu  
 WAK - Wake (Territoire des Etats-Unis)  
 WAL - Wallis et Futuna  
 WES - Samoa-Occidental  
 YAP - Yap (Etats Fédérés de Micronésie)  
 ZEA - Nouvelle-Zélande