

6 October 1980

ORIGINAL : ANGLAIS



COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

DOUZIEME CONFERENCE TECHNIQUE REGIONALE DES PECHEES
(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 17-21 novembre 1980)

PREMIERES OBSERVATIONS SUR LES BONITES JUVENILES TROUVEES
DANS LES CONTENUS STOMACaux DE BONITES ADULTES
PECHES A L'APPAT VIVANT

par

François Conand, Office de la Recherche Scientifique et Technique
d'Outre-Mer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

et

A.W. Argue, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

1.0 INTRODUCTION

La connaissance, grâce aux analyses des contenus stomacaux, des habitudes alimentaires de la bonite (Katsuwonus pelamis) et de son développement pendant les premiers stades de son cycle biologique, est un important élément du Programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites. Les contenus stomacaux de marlins et de thonidés ont fourni certains renseignements sur la distribution, la croissance et l'abondance relative de thonidés juvéniles de 2 à 35 cm (Waldron et King, 1963; Yoshida, 1971; Mori, 1972). Par ailleurs, le cannibalisme des thonidés peut avoir des effets importants de régulation de la population, comme l'a postulé Kearney (1978). Afin d'étudier la phase juvénile et les relations entre prédateurs et proies, un effort particulier a été réalisé dans le cadre du Programme bonite pour recueillir et identifier un grand nombre de juvéniles dans les contenus stomacaux de thonidés capturés.

Le présent document d'information, établi à l'intention de la Douzième Conférence technique régionale des pêches de la Commission du Pacifique Sud, présente les premiers résultats enregistrés au cours des deux premières campagnes menées au titre du Programme, d'octobre 1977 à juillet 1979. Comme on ne dispose pas encore des données de la troisième campagne et vu le caractère préliminaire de ces résultats, ils sont présentés ici sous forme de tableaux et de graphiques comportant un minimum de texte. Ce document traite avant tout de la bonite, principale espèce tant étudiée que pêchée et présente dans les estomacs disséqués.

Ce volet des recherches du Programme bonite a été mené en collaboration entre la Commission du Pacifique Sud et l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM).

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

Fonds Documentaire

N° : 10 10 79

Cote : B- *exp 2*

Date : 23 MARS 1982

1185/80

B-00397 *exp 2*

2.0 METHODES DE PRISE D'ECHANTILLONS

L'objectif premier des travaux biologiques du Programme étant l'étude des schémas migratoires et de la composition du stock de bonites dans le Pacifique occidental et central (Anon, 1975), la plupart des poissons capturés ont été relâchés vivants après marquage. Toutefois, pour chacun des bancs pêchés par le canneur affrété dans le cadre du Programme, le Hatsutori Maru, cinq poissons au moins ne se prêtaient généralement pas au marquage pour diverses raisons (blessure provoquée par l'hameçon, par exemple). Au cours de la première campagne, on a consigné la longueur à la fourche et le poids d'un maximum de cinq de ces poissons par banc avant de procéder à un examen du degré de maturité et à une analyse du contenu stomacal. Les chercheurs embarqués à bord du bâtiment ont conservé la totalité des poissons (ou des parties de poisson) trouvés dans les estomacs et semblant être des thonidés juvéniles. Tous les spécimens prélevés dans un même prédateur ont été placés dans un sachet de plastique individuel à fermeture automatique et à parois perforées, le sachet étant mis à son tour dans une bouteille en plastique contenant une solution à 10% de formol.

Au cours de la deuxième campagne, la recherche de thonidés juvéniles dans les estomacs des sujets capturés a porté sur un échantillon supplémentaire pouvant comporter jusqu'à quinze poissons par banc. La conservation des juvéniles pendant cette croisière a été assurée par une fixation initiale dans une solution à 80% d'éthanol pendant quelques jours, suivie d'immersion dans une solution d'éthanol pur, ceci afin d'éviter d'endommager les otolithes.

L'examen des contenus stomacaux s'est effectué selon deux méthodes : examen complet ou recherche des thonidés juvéniles seulement. Un maximum de cinq poissons de chaque banc ont été soumis à un examen complet, leurs contenus stomacaux étant classés en fonction de grandes catégories taxonomiques facilement reconnaissables.

On a examiné un total de 7.107 estomacs de thonidés (Tableau 1); 23% de la population de l'échantillon provenaient de zones tempérées -- Nouvelle-Galles du Sud, Australie et Ile du Nord, Nouvelle-Zélande. Plus de 97% (794) des juvéniles récupérés étaient des thonidés, dont les deux tiers (534) étaient des bonites (Tableau 2). 5.956 estomacs de bonites ont été examinés, dont 3.312 de façon complète.

3.0 IDENTIFICATION DES THONIDES JUVENILES

Les échantillons ont été conservés à bord du navire et envoyés tous les deux mois au laboratoire de l'ORSTOM à Nouméa, où l'un d'entre nous (François Conan) a identifié chaque spécimen, chaque fois que la chose était possible, et mesuré la longueur totale des sujets intacts. Dans le cas des sujets endommagés, on a évalué la longueur totale en utilisant l'une des équations de regression de Yoshida (1971) où, lorsque ceci s'avérait impossible, d'après des morceaux de la colonne vertébrale et du crâne. Les otolithes ont été ôtées et conservées au sec en vue d'estimer ultérieurement l'âge, en collaboration avec des chercheurs de la Commission interaméricaine du thon tropical (IATTC).

TABLEAU 1 - NOMBRE D'ESTOMACS DE THONIDES EXAMINES
QUANT A LA PRESENCE DE THONIDES JUVENILES

LIEU DE PRISE DE L'ECHANTILLON	DATE	BONITE	THON JAUNE	AUTRES	TOTAL
Papouasie-Nouvelle Guinée	Octobre 1977	164	29	35	228
Iles Salomon	Novembre 1977	189	37	22	248
Nouvelle-Calédonie	Décembre 1977 - Janvier 1978	473	22	18	513
Vanuatu	Décembre 1977 - Janvier 1978	130	13	11	154
Fidji	Février - Avril 1978	255	94	9	358
Tonga	Avril 1978	104	68	22	194
Wallis et Futuna	Mai 1978	324	20	9	353
Samoa américaines et Occidental	Juin 1978	63	23	31	117
Tuvalu	Juin 1978	348	71	28	447
Kiribati	Juillet 1978	184	14	25	223
Iles Marshall	Août 1978 et Novembre 1978	6	0	0	6
Iles Caroline	Août 1978 et Octobre 1978	181	45	8	234
Iles Mariannes	Octobre 1978	28	7	1	36
Iles Bonin	Octobre 1978	20	0	0	20
Tokelau	Novembre 1978	24	2	0	26
Iles Cook du Nord	Décembre 1978	200	7	0	207
Iles Cook du Sud	Février 1979	6	0	0	6
Iles de la Société	Décembre 1978 - Janvier 1979	181	5	0	186
Archipel des Tuamotu	Décembre 1978 - Janvier 1979	531	35	1	567
Iles Marquises	Janvier 1979	263	2	0	265
Nouvelle-Zélande	Février - Mars 1979	652	0	37	689
Nlle-Galles du Sud	Avril 1979	595	3	49	647
Queensland	Mai 1979	270	35	2	307
Papouasie-Nouvelle- Guinée	Juin 1979	765	219	92	1.076
TOTAL		5.956	751	400	7.107

TABLEAU 2 - NOMBRE DE THONIDES JUVENILES OBSERVES
DANS LES CONTENUS STOMACAUX

LIEU DE PRISE DE L'ECHANTILLON	DATE	BONITE	THON JAUNE ET THON OBESE	GERMON	AUXIS	BONITE DU LAGON	TOTAL
Papouasie-Nouvelle- Guinée	Octobre 1977	49	1	1	0	0	51
Iles Salomon	Novembre 1977	15	2	0	15	3	35
Nouvelle-Calédonie	Décembre 1977 - Janvier 1978	48	0	0	5	4	57
Vanuatu	Décembre 1977 - Janvier 1978	40	3	1	69	4	117
Fidji	Février - Avril 1978	26	0	0	0	0	26
Tonga	Avril 1978	7	0	0	3	0	10
Wallis et Futuna	Mai 1978	169	1	15	0	0	185
Samoa américaines et Occidental	Juin 1978	8	0	0	0	0	8
Tuvalu	Juin 1978	5	0	0	0	0	5
Kiribati	Juillet 1978	1	0	0	0	0	1
Iles Marshall	Août 1978 et Novembre 1978	0	0	0	0	0	0
Iles Caroline	Août 1978 et Octobre 1978	10	1	0	0	0	11
Iles Mariannes	Octobre 1978	1	0	0	0	0	1
Iles Bonin	Octobre 1978	0	0	0	0	0	0
Tokelau	Novembre 1978	0	0	0	0	0	0
Iles Cook du Nord	Décembre 1978	16	0	0	0	1	17
Iles Cook du Sud	Février 1979	0	0	0	0	0	0
Iles de la Société	Décembre 1978 - Janvier 1979	1	0	0	0	0	1
Archipel des Tuamotu	Décembre 1978 - Janvier 1979	57	0	20	0	0	77
Iles Marquises	Janvier 1979	16	0	8	53	43	120
Nouvelle-Zélande	Février - Mars 1979	0	0	0	0	0	0
Nlle-Galles du Sud	Avril 1979	0	0	0	0	0	0
Queensland	Mai 1979	11	0	1	1	0	13
Papouasie-Nouvelle- Guinée	Juin 1979	54	0	0	2	3	59
TOTAL		534	8	46	148	58	794

La plupart des paramètres utilisés pour l'identification des thonidés juvéniles se sont fondés sur l'anatomie de la colonne vertébrale. La figure 1, de Potthoff Gibbs et Richards (1970), montre les caractéristiques générales du squelette et les corps vertébraux essentiels utilisés pour l'identification. Le tableau 3 résume les caractéristiques importantes utilisées par différents auteurs (surtout Gibbs et Collette, 1967; Nakamura, 1965a; Potthoff, 1974; Potthoff et Richards, 1970) dans la détermination des thonidés juvéniles. Ces caractéristiques appellent une interprétation prudente en raison des variations individuelles et de leur nature très fragile, surtout lorsque le sujet a été endommagé par un début de digestion. L'utilisation d'alizarine qui donne une coloration rouge aux substances osseuses a été très utile pour faire ressortir les caractères les moins évidents (la prézygapophyse hémale, par exemple). Dans toute la mesure du possible, plusieurs caractéristiques marquantes ont été retenues avant de confirmer une identification.

L'identification de thonidés juvéniles au niveau du genre est relativement simple; la détermination de l'espèce est également possible mais il y a toutefois à l'intérieur du genre Thunnus certaines espèces qui posent des problèmes. Ainsi, s'il est aisé de distinguer le germon (T. alalunga) du thon jaune (T. alabacares) et du thon obèse (T. obesus), il est plus difficile d'effectuer la distinction entre ces deux dernières espèces. Jusqu'à présent, nous avons considéré ensemble les thons obèses et les thons jaunes tout en conservant tous les spécimens dans l'espoir qu'une distinction sera possible lorsque nous disposerons d'un plus grand nombre d'échantillons.

Onze spécimens ont été envoyés au Dr Shoji Ueyanagi, du Laboratoire de Recherche de l'Agence japonaise des Pêches, aux fins de confirmation de l'identification. Toutes nos identifications ont été confirmées par M. Ueyanagi et ses collaborateurs (communic. person): trois Katsuwonus pelamis, deux Auxis sp., deux Euthynnus affinis, deux Thunnus alalunga et deux T. obesus ou T. albacares douteux.

4.0 L'ECHANTILLON COMPLET

Dans l'échantillon total de juvéniles, les bonites sont les plus nombreuses, et c'est nettement le thonidés qu'on trouve le plus fréquemment dans l'estomac des bonites et thons jaunes - 3,3 et 2,3% respectivement (Tableau 4). Près de 90% des bonites juvéniles (471) ont été retrouvées dans l'estomac de leurs "aînés". Les auxis juvéniles, deuxième par ordre de fréquence, ont été découverts dans moins de 1% des estomacs examinés.

5.0 DISTRIBUTION ET ABONDANCE

Le navire de recherche a abondamment navigué entre le 134° Est et le 140° Ouest de longitude et 25° Nord et 42° Sud de latitude, et il a recueilli de grands échantillons dans la plupart des lieux riches en bonites adultes. Chaque campagne a commencé par un déplacement vers l'est et le sud-est, puis vers le sud pour emprunter ensuite une direction ouest à nord-ouest vers le Japon. Les deux campagnes se sont étalées sur la même période de dix mois, d'octobre à juillet.

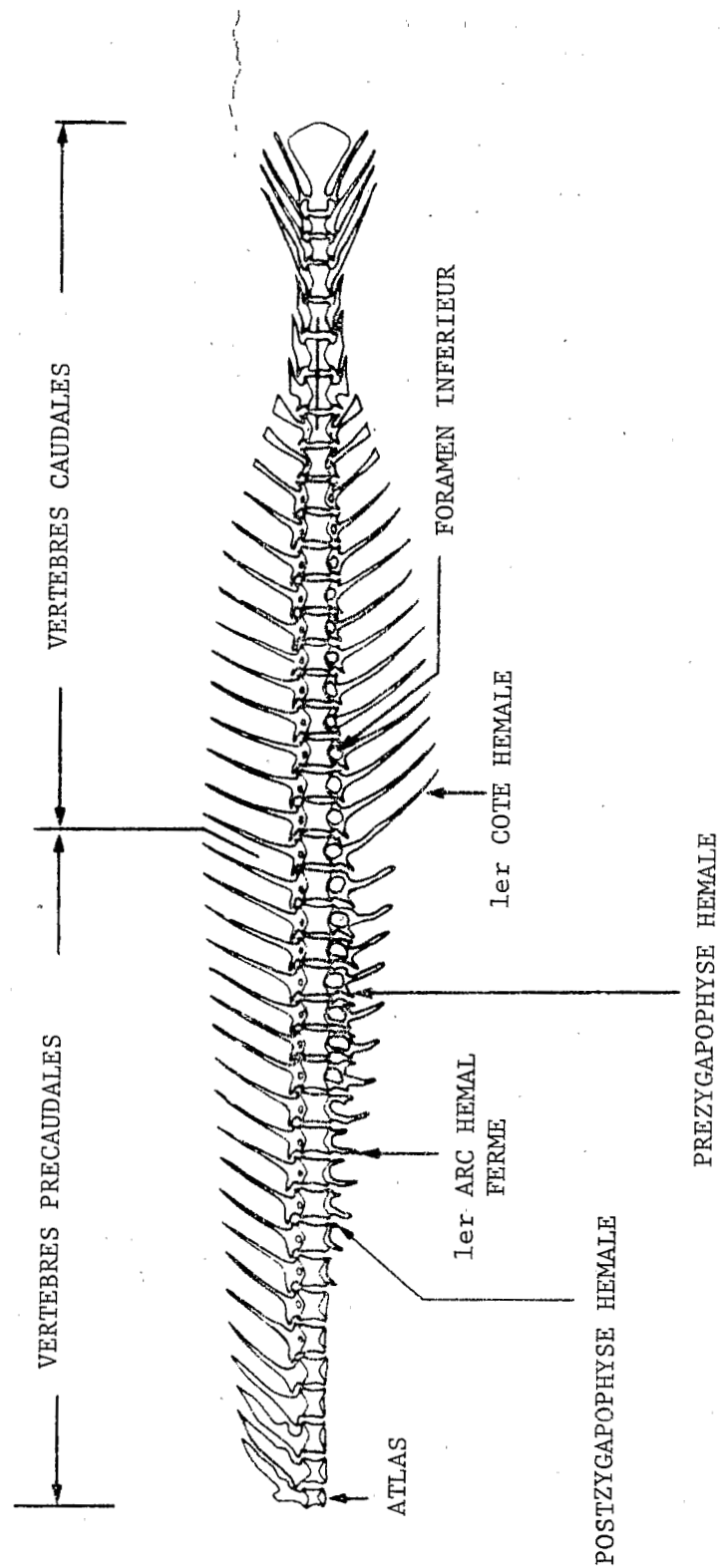


FIGURE 1 - Squellette de *Katsuwonus pelamis* (longueur totale : 65mm) reprenant les caractéristiques repères utilisées dans l'étude (selon Potthoff et Richards, 1970).

TABLEAU 3 - COMPARAISON DES CARACTERISTIQUES REPERES DES
THONIDES JUVENILES DANS LE PACIFIQUE OCCIDENTAL ET
TROPICAL CENTRAL*

	<u>K.</u> <u>pélamis</u>	<u>E.</u> <u>affinis</u>	<u>A.</u> <u>thazard</u>	<u>T.</u> <u>alalunga</u>	<u>T.</u> <u>albacares</u>	<u>T.</u> <u>obesus</u>
Nombre de vertèbres précaudales et caudales	20+21=41	20+19=39	20+19=39	18+21=39	18+21=39	18+21=39
Premier arc hémal fermé situé sur la vertèbre	12	16-18	17-21	10	11	11
Première prézygapophyse hémale sur la vertèbre	13-14	14-15	21-23	16-17	14-15	-
Première postzygapophyse hémale sur la vertèbre	-	-	-	8	6-7	6-7
Premier foramen ventro- latéral sur la vertèbre	13-15	16-17	27-30	23-25	20-22	22-23
Nombre de bronchiospines sur le cératobranchial	22-25	17-19	19-22	14-16	14-16	14-16

* Sources principales : Gibbs et Collette, 1967; Nakamura, 1965a;
Potthoff, 1974; Potthoff et Richards, 1970.

TABLEAU 4 - POURCENTAGE DE FREQUENCES DES THONIDES JUVENILES
DANS LES CONTENUS STOMACaux DES PREDATEURS

Thonidés juvéniles	P R E D A T E U R S		
	Bonite	Thon jaune	Autres espèces
Bonite <u>Katsuwonus pelamis</u>	3,32% (198)*	2,26% (17)	-
Thon jaune <u>Thunnus albacares</u>	0,12% (7)	-	-
Auxis <u>Auxis thazard</u>	0,72% (43)	0,40% (3)	-
Germon <u>Thunnus alalunga</u>	0,57% (34)	-	-
Bonite du lagon <u>Euthynnus affinis</u>	0,29% (17)	0,26% (2)	0,25% (1)
TOTAL	4,21% (251)	2,53% (19)	0,25% (1)
POPULATION DE L'ECHANTILLON	5.956	751	400

* Le nombre de poissons ayant ingéré des juvéniles est donné entre parenthèses.

5.1 Distribution géographique

Le nombre de bonites juvéniles par centaine d'estomacs d'adultes examinés est donné pour chaque zone prospectée (Figure 2). Ces zones sont en général des pays ou des secteurs dans les eaux territoriales d'un même pays lorsque la distance à couvrir était importante (exemple : la Nouvelle-Galles du Sud et le Queensland en Australie).

Le nombre de juvéniles par centaine d'estomacs est un indice approximatif de l'abondance des thonidés juvéniles, à savoir, l'abondance apparente. La Figure 2 montre que la densité est maximale à proximité des grandes masses de terre des pays tropicaux comme Fidji, la Nouvelle-Calédonie, le Samoa-Occidental, Vanuatu, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et les Iles Wallis et Futuna. Au Nord de l'équateur et au Sud du 25° Sud, le nombre de juvéniles diminue. Ainsi, aucun n'a été découvert dans de grands échantillons prélevés dans les eaux tempérées au large de l'Australie du sud-est et au nord de la Nouvelle-Zélande.

5.2 Distribution saisonnière

Des bonites juvéniles ont été trouvées dans les estomacs de bonites entre l'équateur et le 25° Sud au cours de quatre visites à intervalle d'un trimestre; les différences d'abondance apparente d'une période à l'autre sont peu marquées (Tableau 5). Lorsqu'on disposera des données de la troisième campagne, les fluctuations saisonnières pourront être étudiées plus en détail.

TABLEAU 5 - INDICE DE PRESENCE DE BONITES JUVENILES DANS LES
CONTENUS STOMACAUX DE BONITES ADULTES CAPTUREES
ENTRE 0° ET 25° SUD - FLUCTUATIONS SAISONNIERES

	Nombre de bonites examinées (Nx)	Nombre de bonites juvéniles décou- vertes dans les contenus stomacaux (n)	Indice (n/Nx) 100
Février à avril	359	24	6,7
Mai à juillet	1.770	238	13,5
Août à octobre	164	16	9,8
Novembre à janvier	1.997	181	9,1

6.0 REMARQUES SUR LES CORRELATIONS PREDATEURS/PROIES

Les remarques présentées ici portent sur la série complète des données recueillies au cours des deux premières campagnes; celle-ci peut comporter des différences saisonnières et géographiques qui n'ont pas été décelées lors des analyses préliminaires. Les analyses définitives de la série complète des données étudieront à fond ces causes éventuelles de variabilité.

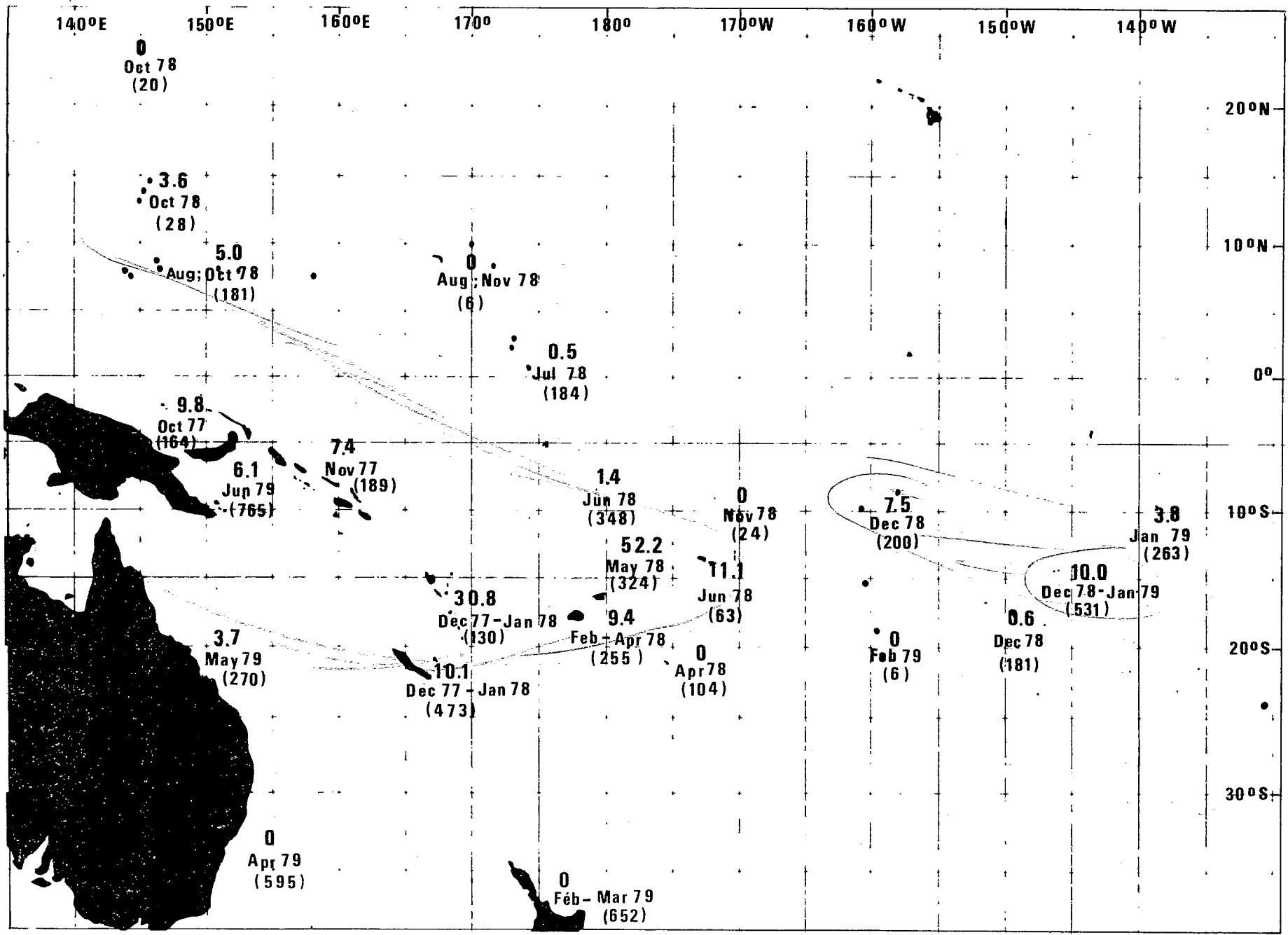


FIGURE 2 - Distribution géographique du nombre de bonites juvéniles par centaine d'estomacs d'adultes examinés, date de la prise d'échantillon et taille de ce dernier (indiquées entre parenthèses).

6.1 Taille

La longueur modale des jeunes bonites ingérées se situe entre 7 cm et 7,5 cm (Figure 3). Quelques proies d'une taille dépassant 20 cm introduisent une dissymétrie dans la distribution de fréquence de ces longueurs totales. La plupart des juvéniles s'inscrivent dans la fourchette de 2 cm à 14 cm, ce qui rejoint les constatations de Nakamura (1965b) pour les bonites juvéniles mangées par les bonites adultes dans les eaux de Polynésie française.

La corrélation entre la taille de la proie et celle du prédateur est mal établie (Figure 4). Le diagramme de dispersion fait néanmoins ressortir une zone de correspondance entre la taille de la proie et celle du prédateur, indiquant que les petites bonites prédatrices (<45 cm) s'en prennent surtout aux petites bonites juvéniles (<10 cm) alors que les prédateurs d'une taille supérieure à 45 cm s'attaquent à des proies de toutes tailles, depuis les plus petites qui mesurent 2 cm jusqu'à celles qui mesurent une longueur totale de 20 cm.

Cette tendance des grandes bonites prédatrices à attraper des juvéniles de toutes tailles est confirmée par la figure 5. Plus important encore, peut-être, est le rapport entre la taille du prédateur et la fréquence de l'ingestion de juvéniles (Rapport N_0/N_x dans lequel N_0 est le nombre de prédateurs contenant des thonidés juvéniles ingérés et N_x le nombre de prédateurs dont l'estomac a été examiné).

Catégorie de taille des bonites examinées (mm)	Fréquence de présence des proies N_0/N_x	Nombre de proies par prédateur examiné N/N_x	Nombre de proies par prédateur en ayant ingéré N/N_0
400-499	0,022	0,043	1,9
500-599	0,032	0,061	1,9
600-699	0,094	0,356	3,8

L'analyse du contenu stomacal des plus grandes bonites a rélévé une présence plus fréquente de bonites juvéniles, ceci étant sans doute l'indice d'un taux de prédation plus élevé. Le rapport entre le nombre total de bonites juvéniles trouvées dans l'estomac des prédateurs d'une part et le nombre total d'estomacs de bonites examinés, n/N_x , est plus révélateur : chez les bonites de la classe de 40 à 49,9 cm, on a trouvé une moyenne de 0,04 bonite juvénile par estomac, cette moyenne passant à 0,36 chez les adultes de 60 à 69,9 cm. La figure 6 indique que le rapport entre n/N_x et la taille du prédateur augmente d'une manière curvilinéaire en fonction de la taille du prédateur. Il s'ensuit que le nombre de proies par prédateur, n/N_0 , est plus élevé chez les bonites prédatrices de grande taille. Ces résultats ne sont pas tout à fait inattendus car d'autres chercheurs (Dragovich, 1970; Dragovich et Potthoff, 1972; Yuen, 1959) ont constaté que le régime alimentaire des bonites est caractérisé par un cannibalisme croissant en fonction de la taille. De même, les données recueillies par Waldron et King (1963) indiquent que, à mesure qu'elle augmente de taille, la bonite passe à la prédation des poissons pélagiques, scombridés et des noméidés entre autres.

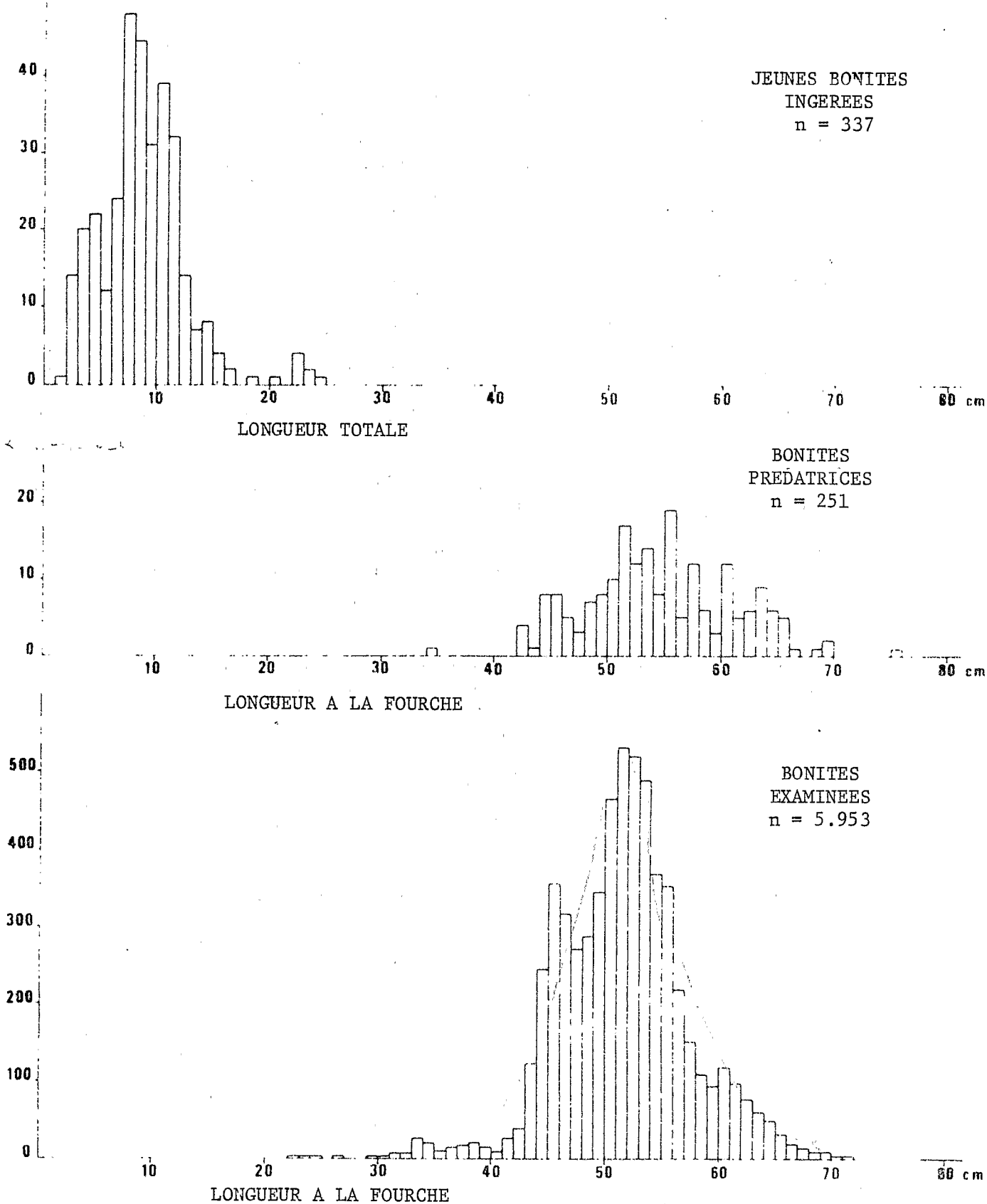


FIGURE 3 - Distribution par taille des bonites juvéniles trouvées dans les estomacs des prédateurs, compte non tenu des juvéniles dont la longueur a été estimée (diagramme supérieur); bonites ayant ingéré des juvéniles (diagramme du milieu); enfin toutes les bonites examinées quant à la présence de thonidés juvéniles dans leur estomac (diagramme inférieur).

TABLEAU COMPARATIF DE LA LONGUEUR DES PREDATEURS ET DES PROIES (B/B)

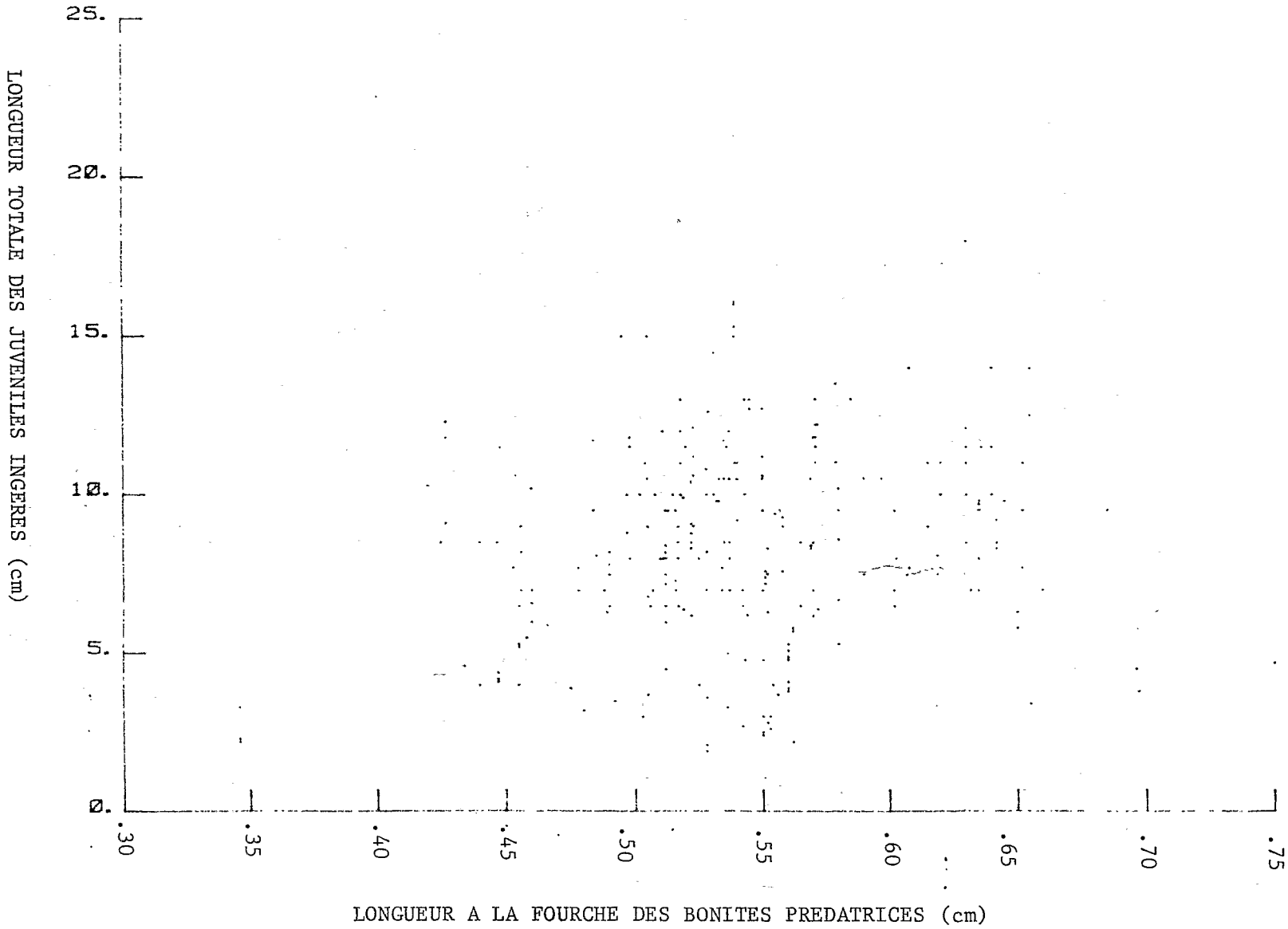


FIGURE 4 - Rapport entre la taille des bonites juvéniles trouvées dans les contenus stomacaux et la taille de leurs prédateurs.

LONGUEUR A LA FOURCHE
DES PREDATEURS

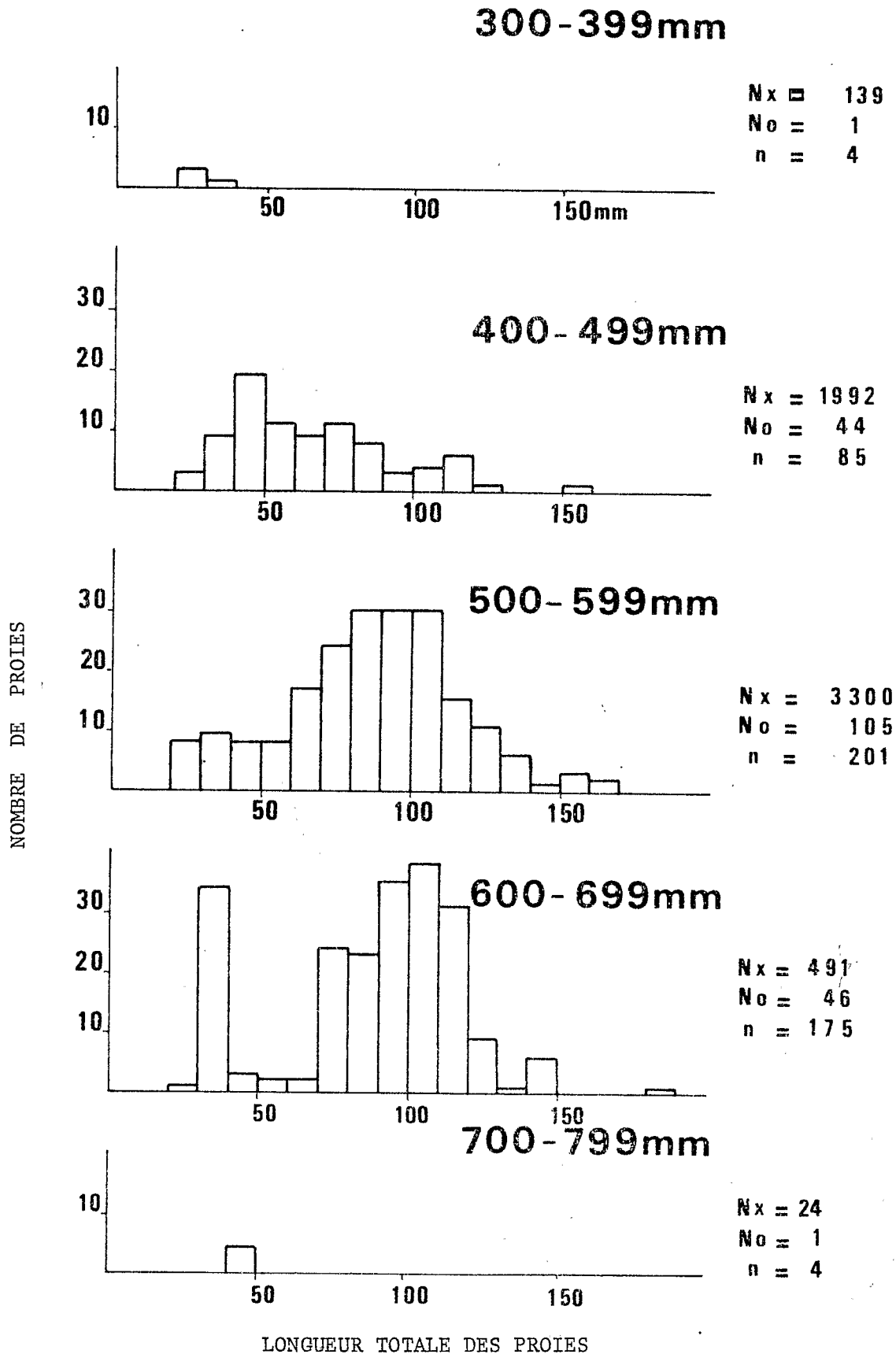


FIGURE 5 - Distribution de fréquence des longueurs des bonites juvéniles en fonction des tranches de taille de 10 cm des "cannibales" adultes. Nx = nombre de bonites examinées quant à la présence de juvéniles, No = nombre de bonites prédatrices dont l'estomac contenait des juvéniles, n = nombre de bonites juvéniles découvertes dans l'estomac des bonites prédatrices. Quelques bonites prédatrices (ainsi que leurs proies) n'ont pas été prises en compte, leur longueur à la fourche n'ayant pas été communiquée.

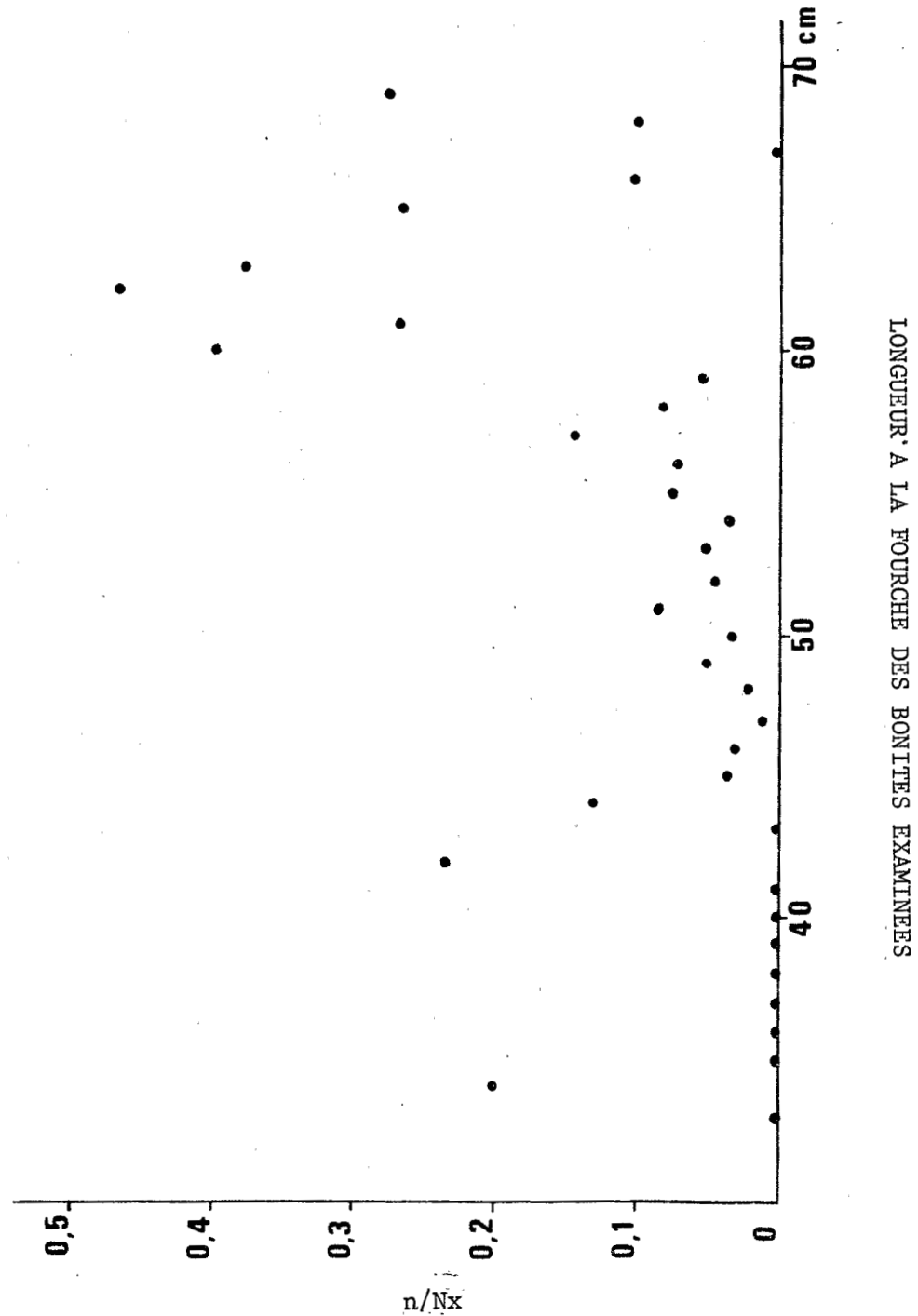


FIGURE 6 - Rapport entre l'abondance apparente de bonites juvéniles (n/N_x) et la taille de bonites dont l'estomac a été examiné quant à la présence de bonites juvéniles. (La taille des bonites examinées est indiquée par tranches de 10 cm en abscisse et de 1 cm en ordonnée).

6.2 Moment de la prédation

Le cannibalisme des bonites semble être plus fréquent en début de matinée et en fin d'après-midi (Figure 7); ainsi, le nombre de proies par prédateur en ayant ingéré, n/N_0 , a atteint son niveau le plus élevé entre 7 et 8 heures (5 juvéniles par prédateur adulte), le plus faible à midi (<2), pour augmenter quelque peu au moment du crépuscule (2,5). Les valeurs élevées pour la période de 10 à 11 heures proviennent d'un seul banc de bonites pêché près de l'île Futuna en mai 1978. Les chiffres confondus des trois périodes indiquées ci-dessous font apparaître des différences significatives (X^2 , 1 df, $P < 0,05$) entre les indices de la matinée et de midi et ceux de l'après-midi et de midi. Dans un des cas isolés le nombre de proies par prédateur ne comportait pas de différence marquée entre midi et l'après-midi.

	Nx	100(no/Nx)	100(n/Nx)	n/No
0700 - 1000	1.738	3,8	12,5	3,74
1100 - 1400	1.976	2,2	4,0	1,95
1500 - 1800	2.128	4,2	8,2	1,97

6.3 Nombre de proies par prédateur

Le tableau 6 indique le nombre de bonites dont l'estomac contenait un nombre variable de bonites juvéniles. Comme nous l'avons établi précédemment, un peu plus de 3,3 pour cent d'entre eux en contenaient une ou plusieurs. Plus de 10 pour cent des bonites cannibales avaient plus de 5 juvéniles dans leur estomac, l'une d'entre elle en ayant 22.

TABLEAU 6 - BONITES JUVENILES DANS LES CONTENUS STOMACaux
DE BONITES ADULTES

Nombre de proies par prédateur	Fréquence constatée	Pourcentage
0	5.750	96,67
1	100	1,68
2	46	0,77
3	19	0,32
4	11	0,19
5	4	0,07
6	5	0,08
7	3	0,05
8	6	0,10
11	1	0,02
13	2	0,03
22	1	0,02
TOTAL	5.956	100,00
NOMBRE MOYEN PAR ESTOMAC	0,079	

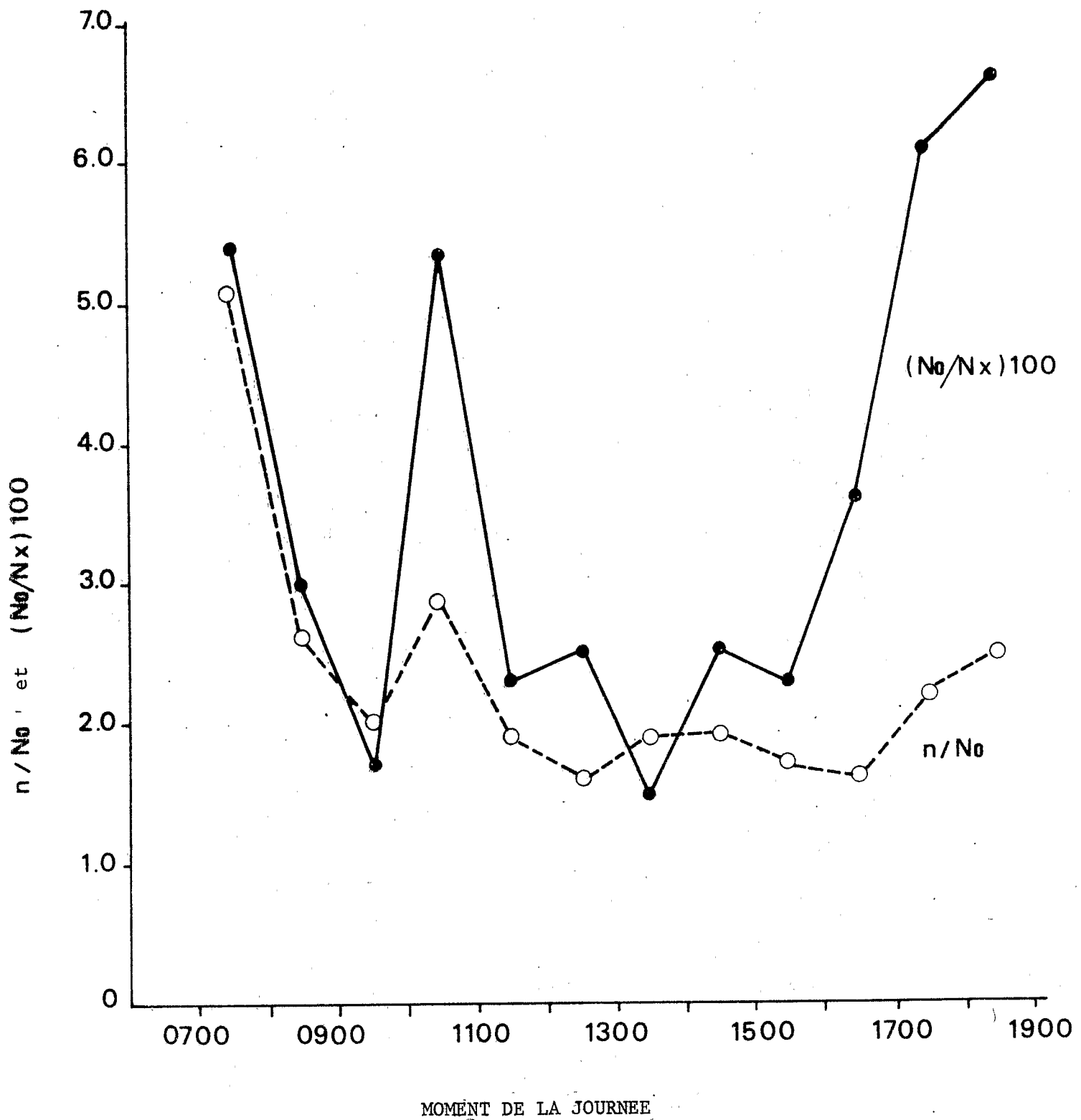


FIGURE 7 - Fréquence des bonites juvéniles dans les contenus stomacaux de bonites adultes, $100 (N_0/N_x)$, et nombre de jeunes bonites ingérées par bonite prédatrice, n/N_0 . Tableau établi pour des bonites capturées par période d'1 heure entre 7 et 19 heures.

La distribution spatiale des bonites juvéniles peut être groupée (peut-être en raison d'une formation précoce en bancs) de façon uniforme ou aléatoire. Une comparaison des fréquences prévues et observées en utilisant la variable χ^2 montre un écart significatif ($P < 0.01$) par rapport à la distribution de poisson. Comme le rapport variance/moyenne est nettement supérieur à 1, nous avons conclu à la présence groupée des bonites juvéniles (distribution contagieuse).

6.4 Autres contenus stomacaux

L'analyse des contenus stomacaux des thonidés est un sujet en soi, qui fera ultérieurement l'objet d'études plus approfondies. Afin de restituer dans son contexte la consommation des thonidés juvéniles, nous nous bornerons à présenter les "autres" contenus stomacaux des 154 bonites adultes cannibales soumises à un examen complet.

La majorité des bonites cannibales ont été capturées à l'appât vivant plutôt qu'à la traîne, il n'est donc pas surprenant que les différentes espèces d'appâts constituent l'essentiel de la nourriture ingérée (tableau 7). Les contenus stomacaux étaient constitués par une grande variété de familles de poissons (dont 25 ont été identifiées) et de catégories de crustacés et de mollusques (10), en plus des thonidés juvéniles (tableau 7). On n'a trouvé uniquement des thonidés juvéniles, seuls ou avec des appâts, que chez seize bonites. Ainsi, sur un total de 3312 bonites dont l'estomac a été soumis à un examen détaillé, 0,5 pour cent se sont nourries exclusivement de thonidés juvéniles avant leur capture.

7.0 RESUME

Les contenus stomacaux de 5.956 bonites capturées à la canne et à l'appât dans une vaste zone du Pacifique occidental et central ont été examinés quant à la présence de thonidés juvéniles. 4,2 pour cent des estomacs de bonites examinés contenaient des thonidés juvéniles. Des bonites juvéniles dans la fourchette de taille de 2 à 14 cm de longueur totale ont été retrouvées dans 3,3 pour cent des estomacs examinés. L'abondance apparente des bonites juvéniles semble la plus grande, compte tenu du nombre de juvéniles par estomac examiné, à proximité des grandes masses de terre des régions tropicales comme la Papouasie-Nouvelle-Guinée, le Samoa-Occidental, la Nouvelle-Calédonie, Fidji et à Vanuatu. Aucune bonite juvénile n'a été trouvée dans de grands échantillons capturés dans les eaux tempérées d'Australie et de Nouvelle-Zélande.

Dans la fourchette de taille de 30 à 70 cm, l'indice de cannibalisme de juvéniles est plus élevé chez les bonites les plus grandes que chez les plus petites. Les bonites juvéniles figurent plus fréquemment dans l'alimentation de leurs "aînés" le matin avant 10 heures et en fin d'après-midi après 16 heures. Les bonites se nourrissant de thonidés juvéniles contenaient également des spécimens appartenant à 25 familles de poissons et à 10 catégories d'invertébrés.

TABLEAU 7 - CONTENUS STOMACaux DE BONITES AYANT
INGERE DES THONIDES JUVENILES

Numéro	Nature de l'aliment	Nombre d'estomacs	Fréquence en pourcentage
<u>POISSON</u>			
1	Appât	112	72,73
2	Reliefs de poissons (autres que les appâts)	72	46,75
*3	Acanthuridés	39	25,33
*4	Holocentridés	22	14,29
5	Gempylidés	19	12,34
6	Carangidés (<u>Decapturus spp.</u>)	14	9,09
*7	Balistidés	12	7,79
*8	Mullidés	12	7,79
9	Siganidés	12	7,79
*10	Alutériidé	12	7,79
*11	Chaetodontidés	12	7,79
12	Engraulidés (<u>Stolephorus buccaneeri</u>)	9	5,84
13	Coryphaenidés	9	5,84
*14	Synodontidés	5	3,25
*15	Fistularidés	5	3,25
16	Exocotidés	5	3,25
*17	Blenniidés	5	3,25
18	Sternoptydés	3	1,95
19	Bramidés	3	1,95
*20	Anthiidés	2	1,30
21	Trichiuridés	1	0,65
22	Istiophoridés	1	0,65
*23	Diodontidés	1	0,65
*24	Leiognathidés	1	0,65
*25	Caesiodidés	1	0,65
*26	Scaridés	1	0,65
*27	Ostraciidés	1	0,65
28	Poissons non identifiés	5	3,25
	Contenus stomacaux constitués uniquement de thonidés juvéniles ou d'appâts et de thonidés juvéniles.	16	10,39
<u>INVERTEBRES</u>			
29	Calamars	77	50,00
30	Gastéropodes	2	1,30
31	Mollusques non identifiés	1	0,65
32	Larves de langoustes	20	12,99
33	Crevette pélagique	14	9,09
34	Mégalopes	5	3,25
35	Phyllosome	5	3,25
36	Stomatopodes	1	0,65
37	Crustacés non identifiés	1	0,65
38	Coelentérés	1	0,65
	CONTENUS STOMACaux SOUMIS A ETUDE DETAILLEE	154	

* Poissons d'origine récifale (d'après Nakamura 1965b).

8.0 REFERENCES

- ANON (1965). Projet d'un programme d'étude et d'évaluation des stocks de bonites dans le Pacifique central et occidental. Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. 10pp.
- DRAGOVICH, A. (1970). The food of skipjack and yellowfin tunas in the Atlantic Ocean. Fish. Bull. 68(3): 445-460.
- DRAGOVICH, A. et T. POTTHOFF (1972). Comparative study of food of skipjack and yellowfin tunas off the coast of West Africa. Fish. Bull. 70(4): 1087-1110.
- GIBBS, R.H., Jr. et B.B. COLETTE (1967). Comparative anatomy and systematics of the tunas, genus Thunnus. Fish. Bull. 66: 65-130.
- HIGGINS, B.E. (1970). Juvenile tunas collected by midwater trawling in Hawaiian waters, July - September 1967. Trans. Am. Fish. Soc. 99(1): 60-69.
- KEARNEY, R.E. (1978). Some hypotheses on skipjack (Katsuwonus pelamis) in the Pacific Ocean. Occasional Paper No.7. South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia, 23pp.
- MORI, K. (1972). Geographical distribution and relative apparent abundance of some Scombroid fishes based on the occurrences in the stomachs of apex predators caught on tuna longline. 1. Juvenile and young of skipjack tuna (Katsuwonus pelamis). Bull. Far Seas Fish. Res. Lab. 6: 111-1.
- NAKAMURA, I. (1965a). Relationships of fishes referable to the sub-family Thunninae on the basis of the axial skeleton. Bull. Misaki. Mar. Biol. Inst. Kyoto Univ. 8: 7-38.
- NAKAMURA, E.L. (1965b). Food and feeding habits of skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) from the Marquesas and Tuamotu Islands. Trans. Am. Fish. Soc. 94: 236-242.
- POTTHOFF, T. et W.J. RICHARDS (1970). Juvenile bluefin tuna, Thunnus thynnus (Linnaeus), and other scombrids taken by terns in the Dry Tortugas, Florida. Bull. Mar. Sci. 20: 389-413.
- POTTHOFF, T. (1974). Osteological development and variation in young tunas, genus Thunnus (Pisces, Scombridae), from the Atlantic Ocean. Fish. Bull. 72(2): 563-588.
- WALDRON, K.D. et J.E. KING (1963). Food of skipjack in the central Pacific FAO Fish. Rep. 6(3): 1431-1457.
- YOSHIDA, H.O. (1971). The early life history of skipjack tuna, Katsuwonus pelamis, in the Pacific Ocean. Fish. Bull. 69: 545-554.
- YUEN, H.S.N. (1959). Variability of skipjack response to live bait. Fish. Bull. 60: 147-160.