

J. CHABANNE

R. PLANTE

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

OUTRE-MER

Quelques données biologiques
sur les penaeides de la côte
ouest de Madagascar à partir
des échantillons des prises
commerciales.

CENTRE ORSTOM DE NOSY-BE

(MADAGASCAR)

OCEANOGRAPHIE

Archives N°3

Février 1972

QUELQUES DONNEES BIOLOGIQUES OBTENUES SUR LES PENAEIDES DE LA COTE
OUEST A PARTIR DES ECHANTILLONS DES FRISES COMMERCIALES.

par J. CHABANNE et R. PLANTE

=====

Pendant les années 1968 et 1969, 120 échantillons ont été prélevés dans les prises des pêches commerciales de crevettes de la côte ouest de Madagascar. Les données fournies par ces échantillons sont analysées.

Dans la plupart des points considérés, les données sont trop fragmentaires et insuffisantes pour apporter des conclusions sûres et précises. Cette situation est due à la fois à l'insuffisance de l'échantillonnage et à la complexité du problème étudié. Il nous semble néanmoins intéressant de faire le point des connaissances tirées des échantillons sur la biologie et la biométrie des espèces pêchées, en particulier de Penaeus indicus qui est la plus abondante. Ces renseignements apportent un complément aux études qui ont déjà été faites sur ce sujet et ils seront, nous l'espérons, utiles pour la suite du travail entrepris sur la pêche des crevettes.

1. LES ESPECES PECHEES.

Les crevettes capturées par les pêcheurs appartiennent essentiellement aux quatre espèces suivantes :

- Penaeus indicus H. Milne Edwards
- Penaeus semisulcatus de Haan
- Penaeus monodon Fabricius
- Metapenaeus monoceros (Fabricius)

1.1 Répartition géographique.

Nous avons utilisé les résultats des dépouillements d'échantillons en regroupant les échantillons prélevés à l'intérieur de cinq grandes zones (CHABANNE et PLANTE, 1971 b) (I) et, d'autre part, en les regroupant par

(I) zone A: baies voisines de Nosy-Bé; zone B: baie de Narendry; zone C: baie de la Mahajamba et zone voisine; zone D: zone de Marosakoa à Najunga; zone E: abords du Cap Tanjona; zone F: cap St André et sud.

quinzaine.

: Zone :	: <u>Penaeus indicus</u> :		: <u>P. semisulcatus</u> :		: <u>P. monodon</u> :		: <u>Metapenaeus monoceros</u> :	
	: Poids :	: Nombre :	: Poids :	: Nombre :	: Poids :	: Nombre :	: Poids :	: Nombre :
: A :	: 92,30 :	: 94,37 :	: 2,02 :	: 0,79 :	: 0,03 :	: 0,01 :	: 5,59 :	: 4,83 :
: B :	: 86,35 :	: 85,08 :	: 2,37 :	: 2,18 :	: 4,22 :	: 1,69 :	: 12,51 :	: 9,76 :
: C :	: 99,75 :	: 99,53 :	: 0 :	: 0 :	: 0 :	: 0 :	: 0,25 :	: 0,47 :
: D :	: 99,60 :	: 99,26 :	: 0,20 :	: 0,31 :	: 0 :	: 0 :	: 0,20 :	: 0,41 :
: E :	: 74,59 :	: 71,72 :	: 0,37 :	: 0,48 :	: 3,88 :	: 0,93 :	: 20,85 :	: 26,91 :
: F :	: 79,29 :	: 82,00 :	: 0,04 :	: 0,03 :	: 9,19 :	: 2,25 :	: 11,47 :	: 16,08 :

Tableau 1 : Pourcentages moyens des différentes espèces dans les échantillons "diurnes" prélevés dans les différentes zones.

Le tableau ci-dessus et l'annexe I montrent les variations du pourcentage des différentes espèces de la zone A à la zone F, c'est à dire du nord au sud.

On y observe que :

- P. indicus est toujours présent et en moyenne largement dominant dans l'ensemble des zones. Cependant on remarque que le pourcentage moyen de cette espèce, dans les échantillons, est supérieur à 85% au nord de Majunga (zones A,B,C,D) et inférieur à 80% au sud (zones E et F). Si nous rapprochons ce fait de la diminution de la prise par unité d'effort du nord au sud d'une part, et de la raréfaction des femelles mûres au sud d'autre part (§ 2.2), nous pouvons conclure que l'aire de répartition préférentielle de P. indicus se trouve dans la "zone des baies", entre Majunga et Port-Saint Louis.

- P. semisulcatus est régulièrement présent dans les baies du nord (dans 19 échantillons sur 22 en zone A) avec une densité relative en moyenne faible mais variant de 0 à 20 %. Il se raréfie puis disparaît vers le sud : ~~il est présent~~ dans 12 échantillons sur 24 en baie de Narendry, 7 sur 15 dans la région de la Mahajamba, 5 sur 12 dans la région du cap Tanjona, 2 sur 25 au cap St André et au sud de celui-ci.

- P. monodon montre une répartition grossièrement complémentaire de celle de P. semisulcatus : il est régulièrement présent dans la région du cap St André avec un pourcentage en poids atteignant 38 % et presque absent dans les baies du nord (1 fois sur 24 avec un pourcentage de 0,66%).

- Metapenaeus monoceros est pêché dans toutes les zones et constitue un pourcentage très variable des prises. Ce pourcentage varie surtout en fonction de l'heure de pêche (CHABANNE et PLANTE, 1971 a).

1.2 Répartition bathymétrique.

Les chalutiers commerciaux ne pêchent pas à des profondeurs excédant 20 m., et en fait, le plus souvent, ils opèrent dans des profondeurs inférieures à 15 m.

Cette observation est en accord avec les résultats de CROSNIER (1965) sur la répartition verticale des espèces économiquement intéressantes à Madagascar. Sur les côtes indiennes (MOHAMED, 1971), on pêche P. indicus jusqu'à 50 m. Cette différence dans l'extension bathymétrique s'explique peut-être par le fait, qu'en Inde, les fleuves, plus puissants, créent des zones turbides propices aux crevettes à des profondeurs plus importantes.

1.3 Comportement. Variations nyctémérales.

L'analyse des échantillons montre (CHABANNE et PLANTE, 1971 a) que Penaeus indicus disparaît pratiquement dans les pêches de nuit.

On peut expliquer ce phénomène par trois hypothèses sur le comportement nocturne de cette espèce :

1°) P. indicus s'enfonce dans le sédiment. Ce phénomène d'enfouissement est bien connu chez les Penacides et nous avons pu l'observer sur des crevettes conservées en aquarium, de jour aussi bien que de nuit. Cependant, le gréement normal des chaluts utilisés comporte souvent une chaîne en avant de la corde de ventre. Nous avons pu observer en plongée le fonctionnement de cette chaîne et vérifier qu'elle affouille le sédiment sur 2 à 5 cm. Il faudrait donc admettre que les crevettes sont capables de s'enfoncer à plus de 2 à 5 om dans le sédiment ce qui semble peu plausible, car elles se trouveraient alors dans la couche réduite.

2°) P. indicus nage en surface. Si nous avons pu observer ce phénomène en deux occasions (déplacement en surface d'une très grande quantité de crevettes), il reste très rare et, semble-t-il, très localisé géographiquement.

3°) P. indicus a un comportement semi-pélagique. On peut citer, à l'appui de cette hypothèse, l'analyse de contenus stomacaux de P. indicus qui montre que, pendant la journée, les crevettes ont un régime alimentaire de détritophages et omnivore aux dépens du benthos, alors que, pendant la nuit (LE RESTE, communication personnelle, d'après des captures de nuit faites à la "luge à plancton"), elles sont prédatrices du zooplancton, voire du micronecton.

Cependant, avant de choisir définitivement entre ces trois hypothèses, il conviendrait de les étudier à l'aide de techniques de pêche adéquates (chalut pélagique, senne tournante, chalut électrique ...).

2. REPRODUCTION.

Les observations de maturité n'ont porté que sur la dernière période du développement des ovaires qui présentent alors une couleur verte plus ou moins foncée. Cette période correspond à la fin du stade 3 et au stade 4 de l'échelle de CUMMINGS (CROSNIER, 1965). Ce chapitre ne traite que de la reproduction de Penaeus indicus, l'échantillonnage étant insuffisant pour les autres espèces.

2.1 Maturité.

Les crevettes les plus petites qui présentaient des signes de maturité mesuraient 22 mm de longueur céphalothoracique, soit environ 110 mm de longueur totale (voir figure 1). Cette longueur correspondrait à un âge d'environ 3 à 4 mois, d'après les travaux de LE RESTE (1971). L'examen de la fig. 1 montre que le nombre d'individus mûrs augmente régulièrement avec la taille jusqu'à environ 35 mm de longueur. La longueur à la première maturité est donc très **variable**, la taille moyenne se situant environ à 30 mm (130 mm de longueur totale). MOHAMED (1971), dans un synopsis sur Penaeus indicus, cite les observations effectuées en Inde et à Singapour par RAO et HALL. Les tailles à la première maturité sont légèrement supé-



Fig. 1.- Taux de reproduction mensuel, échantillons de 1968 et 1969.

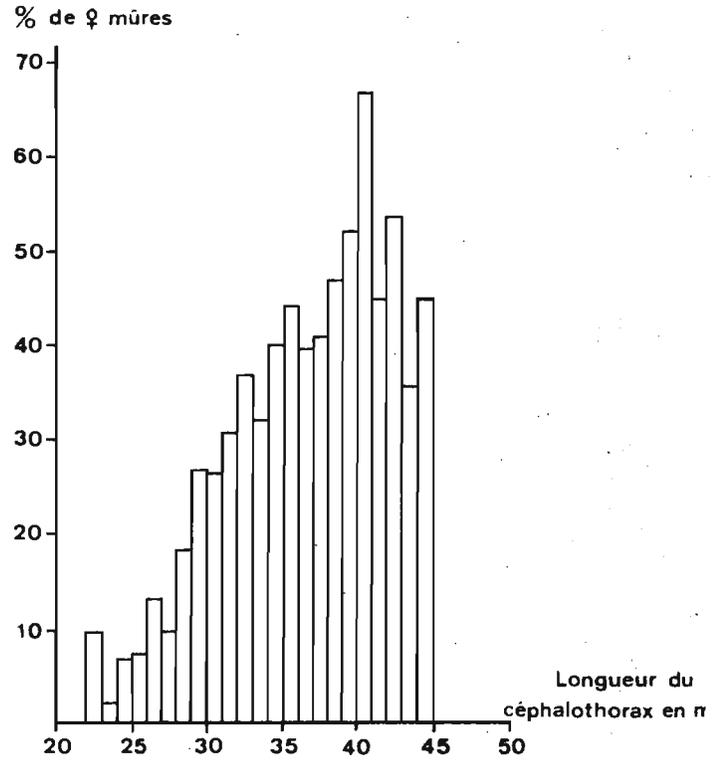


Fig. 2.- Pourcentage de femelles mûres par classe de 1 mm (échantillons ayant plus de 20% de femelles mûres mélangés).

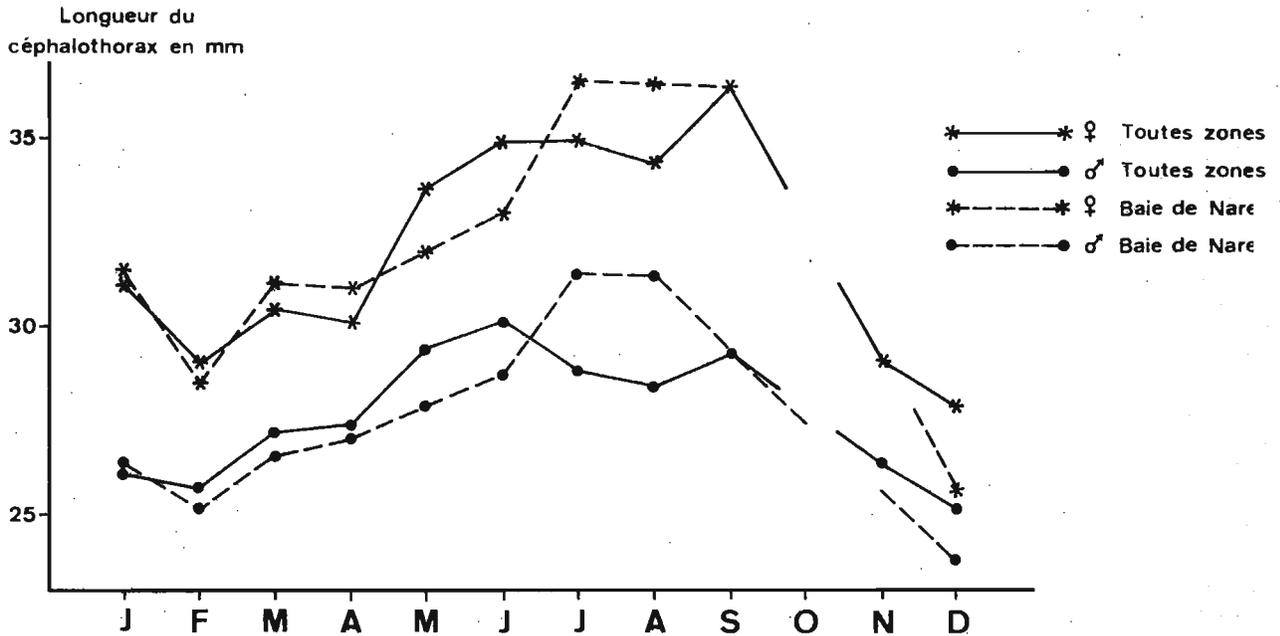


Fig. 3.- Longueurs mensuelles moyennes en 1969.

rieures à celles que nous avons observées, mais, par contre, l'âge est nettement plus faible; il n'y a pas de différence notable dans la précocité de la maturité suivant la période de l'année. En effet, les proportions de femelles mûres par classe de taille ne montrent aucune variation.

2.2 Ponte.

Les proportions de femelles mûres dans les échantillons présentent une forte hétérogénéité (CHABANNE et PLANTE, 1971 a). Il faut donc avoir un échantillonnage important pour que les observations sur la maturité soient assez précises. Notre échantillonnage n'est pas suffisant. D'autre part, la situation réelle de la population peut être mal représentée dans les captures des bateaux commerciaux, en raison des tactiques de pêche adoptées par les bateaux d'un même armement.

Le tableau 2 présente les pourcentages de femelles mûres par mois et par zone, ainsi que les pourcentages par mois pour l'ensemble des zones, à l'exception de celles de Besalampy et Morondava. Les variations, pour l'ensemble des zones, sont également représentées sur la fig. 1.

De **Nossi-Bé au** cap Tanjona, il ne semble pas y avoir d'endroit privilégié pour la ponte : on trouve des femelles mûres dans toutes les zones et les différences de pourcentages observées ne sont pas très importantes. Par contre les régions situées plus au sud (du cap St André à Morondava) montrent une baisse très nette des pourcentages et seraient donc moins favorables à la reproduction.

Tout en tenant compte des réserves exprimées plus haut, nous pouvons remarquer que la succession de plusieurs périodes de ponte, que suggèrent les variations globales du pourcentage de femelles mûres (fig. 1), se trouve confirmée par les résultats de LE RESTE (1971, sous presse). Celle-ci a montré, en baie d'Ambaro, que les crevettes Penaeides pondent de juillet à mars, avec 5 maximums séparés par des périodes de repos sexuel qui durent de 1,5 à 2 mois; chaque maximum correspond à une cohorte de jeunes qui se développent dans la zone intertidale. L'intervalle séparant deux pontes successives est du même ordre que celui qui sépare deux maximums dans les pourcentages de femelles mûres; cependant il n'est pas possible de juxtaposer les variations que montre le taux de femelles mûres observé sur

l'ensemble de la pêche et celles du nombre de jeunes telles que l'a observé LE RESTE en baie d'Ambaro. Notre échantillonnage par zone de pêche est tout à fait insuffisant pour fournir des renseignements valables sur la reproduction dans chaque zone; néanmoins les données suggèrent que les moments, ou la force, des maximums de reproduction peuvent ne pas coïncider dans toutes les zones.

La figure 2 montre qu'il existe un pourcentage variable, mais toujours appréciable, de femelles mûres entre 110 et 180 mm de longueur totale, c'est à dire pendant toute la durée de la vie de la crevette dans la zone de chalutage. Cela implique donc qu'après chacune des périodes de ponte mises en évidence par LE RESTE, les femelles sont capables de subir de nouvelles maturations des ovaires. Sachant qu'elles semblent vivre au plus de 6 à 10 mois dans la zone de chalutage (CHABANNE et PLANTE, 1971 b), on peut donc conclure qu'elles peuvent pondre au maximum 5 fois dans leur vie, le chiffre moyen réel nous étant inaccessible dans l'état actuel de nos connaissances. Ces déductions sont compatibles avec les résultats de RAO (in MOHAMED, 1971) qui a déterminé 5 périodes de maturité séparées par des intervalles de 2 mois environ chez les Penaeus indicus des Indes. Une étude comme celle de RAO, fondée sur l'examen des longueurs des individus matures, ne serait possible à Madagascar qu'avec un plan d'échantillonnage suffisant à l'intérieur d'une zone bien délimitée, et aussi en remplaçant notre technique d'observation de la couleur des ovaires par celle, plus précise, de l'examen sous microscope du stade de maturation des ovocytes (mesure des diamètres des ovocytes).

ZONES DE PECHE													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Toutes
Janv.	59,5 (1)			35,6 (5)									39,6 (6)
Fév.				13,0 (12)			24,7 (1)	9,0 (1)	22,8 (2)	3,7 (2)			13,5 (18)
Mars				7,9 (6)	0,2 (2)				19,9 (1)	2,2 (4)	6,7 (2)		5,1 (15)
Avr.	18,0 (5)		10,7 (2)	10,6 (4)				43,1 (1)		4,3 (2)	2,8 (1)	1,7 (1)	14,7 (14)
Mai	30,2 (2)		3,6 (1)	6,7 (3)			31,7 (2)	15,5 (1)			0,6 (1)	3,4 (6)	18,1 (9)
Juin		16,9 (1)	5,0 (1)	4,6 (1)		18,9 (1)	17,4 (2)		8,1 (1)		2,0 (1)	0 (1)	12,2 (7)
Juil.		22,6 (6)	2,6 (1)	15,5 (1)	12,5 (2)	37,9 (2)		13,9 (1)	13,5 (2)	0 (1)			18,5 (16)
Août		10,7 (5)	21,3 (1)	15,0 (1)					18,1 (4)	12,8 (1)			14,6 (12)
Sept.				36,8 (1)									36,8 (1)
Oct.													
Nov.									0 (1)	10,7 (2)			7,1 (3)
Déc.				0 (1)				0 (1)	11,6 (1)				3,9 (3)
Total	26,2 (8)	17,2 (12)	9,0 (6)	14,7 (35)	6,4 (4)	31,6 (3)	24,6 (5)	16,3 (5)	15,4 (12)	4,9 (12)	3,7 (5)	2,8 (8)	

Tableau 2 : Pourcentages de femelles mûres dans les échantillons de 1968 et 1969.

Zones de pêche

1 - Baie d'Ambaro	7 - Maromanjo
2 - Baie de Tsimipaika	8 - Ampanjona
3 - Baie d'Ampasindava	9 - Cap Tanjona
4 - Baie de Narendry	10 - Cap Saint André
5 - Baie de Mahajamba	11 - Besalampy
6 - Marosakoa	12 - Morondava

Les nombres entre parenthèses sont les nombres d'échantillons.

3. COMPOSITION EN LONGUEURS - CROISSANCE.

CHABANNE et PLANTE (1971 a) ont démontré qu'une dizaine d'échantillons par mois et par zone de pêche sont nécessaires pour que la composition en longueurs des prises soit étudiée de façon satisfaisante. A une exception près, nous sommes très loin de ce nombre. D'autre part des trous importants se sont produits dans l'échantillonnage, se traduisant par une absence complète d'échantillons de septembre à décembre 1968 et par un échantillonnage très insuffisant de septembre à décembre 1969. Ces manques sont d'autant plus importants que cette période est une période transitoire, marquée par des changements profonds dans la population. De plus, les connaissances sur la reproduction sont trop insuffisantes pour aider à l'interprétation des distributions de longueurs. Dans ces conditions, il n'est pas question de tirer des conclusions définitives sur la composition en longueurs des prises et sur la croissance de Penaeus indicus.

En annexe, les compositions en longueurs des échantillons sont données par mois. Les zones ont été regroupées en 6 ensembles : baie d'Ambaro + baie de Tsimipaika + baie d'Ampasindava, baie de Narendry, baie de Mahajamba + Marosakoa + Maromanjo + Ampanjona, cap Tanjona, ~~Saint-André~~ + Besalampy, ~~Morondava~~.

Dans le tableau 3 et dans la figure 3, les moyennes de longueurs mensuelles sont données et représentées pour l'année 1969. Ces valeurs ont été calculées pour l'ensemble des zones et pour la baie de Narendry qui est l'endroit échantillonné le plus régulièrement.

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Toutes zones	♀ : 31,1	: 29,0	: 30,5	: 30,1	: 33,6	: 34,9	: 34,9	: 34,3	: 36,5	: -	: 29,1	: 27,9
	♂ : 26,1	: 25,7	: 27,2	: 27,3	: 29,4	: 30,1	: 28,8	: 28,4	: 29,4	: -	: 26,3	: 25,2
Naren-dry	♀ : 31,3	: 28,5	: 31,2	: 31,0	: 32,0	: 33,0	: 36,5	: 36,6	: 36,5	: -	: -	: 25,7
	♂ : 26,4	: 25,2	: 26,6	: 27,0	: 28,0	: 28,9	: 30,4	: 30,4	: 29,3	: -	: -	: 23,9

Tableau 3 : Longueurs moyennes mensuelles de Penaeus indicus en 1969
(longueur du céphalothorax en mm)

Le stock est composé de cohortes qui se succèdent pratiquement toute l'année (LE RESTE, 1971) et qui cohabitent dans une même zone sans se mélanger (CHABANNE et PLANTE 1971 a). On ne peut affirmer que l'accroissement en longueur montré par l'augmentation des moyennes mensuelles est dû au vieillissement d'une génération qui aurait été recrutée vers février et disparaîtrait vers juillet, l'insuffisance de notre échantillonnage ne nous permettant pas de séparer et de suivre chaque groupe de tailles. Cependant l'allure de la courbe des moyennes de longueurs mensuelles (deux plateaux séparés par un accroissement rapide vers mai-juin) suggère que le vieillissement apparent de la population est dû à autre chose que la seule croissance des individus. Il semble que la cause en soit un arrêt ou une diminution sensible du recrutement (CHABANNE et PLANTE 1971 b).

Les correspondances entre les périodes de recrutement et les périodes de capture font penser que les crevettes vivent environ 4 mois dans la zone de chalutage : en effet, la fin du recrutement important se situe vers avril et la baisse accentuée des rendements de la pêche intervient vers août. Pendant toute cette période, les crevettes grandissent d'environ 6 cm. (de 10 cm de longueur moyenne au recrutement à 16 cm de longueur maximale moyenne).

4. SEX RATIO.

Calculée sur l'ensemble des échantillons, la proportion des femelles est de 47,9%. L'intervalle de confiance n'a pas été calculé, mais la proportion des femelles diffère peut être de 50% et il est possible que les mâles soient légèrement prédominants dans la population.

Les variations mensuelles du sex ratio ne paraissent pas avoir de signification particulière. Cependant, en raison de l'hétérogénéité du sex ratio dans les échantillons, notre échantillonnage n'est pas suffisant pour tirer des conclusions précises.

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
	56,6	50,0	49,4	49,6	49,2	46,8	45,8	43,9	65,2	-	34,7	44,8

Tableau 4 : Variations de la proportion des femelles de Penaeus indicus dans les échantillons au cours de l'année.

5. RELATION POIDS - LONGUEUR CEPHALOTHORACIQUE.

Plusieurs échantillons provenant de l'ensemble des zones de pêche ont été mesurés et pesés. Les mesures ont été faites à 0,1 mm près et ramenées au demi-millimètre inférieur, les pesées au décigramme près et rapportées au demi-gramme inférieur. Graphiquement, il n'apparaît pas de différences entre les zones. La variation d'une zone étant assez importante, elle masque les variations entre les zones. (Les calculs statistiques n'ont pas été faits). Tous les échantillons ont donc été mélangés et les couples de valeurs tirés au hasard dans chaque classe de longueur de 1 mm.

5.1 Penaeus indicus.

Les relations obtenues sont données ci-dessous. P est le poids total en décigrammes. LC la longueur céphalothoracique en 0,1 mm, n le nombre d'observations, s_p l'écart-type de la pente.

Femelles :

$$\log P = 4,22870 + 2,62805 \log LC$$

$$n = 265 \quad s_b = 0,02613$$

Mâles :

$$\log P = 4,61338 + 2,79314 \log LC$$

$$n = 192 \quad s_b = 0,04168$$

Femelles + Mâles :

$$\log P = - 4,36240 + 2,68510 \log LC$$

$$n = 457 \quad s_b = 0,02288$$

Les pentes de ces droites diffèrent significativement de la valeur 3. La différence entre les pentes des relations des femelles et des mâles est significative à 99 %.

La fig. 4 représente graphiquement ces relations. Le tableau 5 utilise l'équation de la relation "femelles + mâles" du présent paragraphe et les données du chapitre suivant pour donner les valeurs de la longueur totale et du poids total correspondant aux différentes longueurs de cephalothorax.

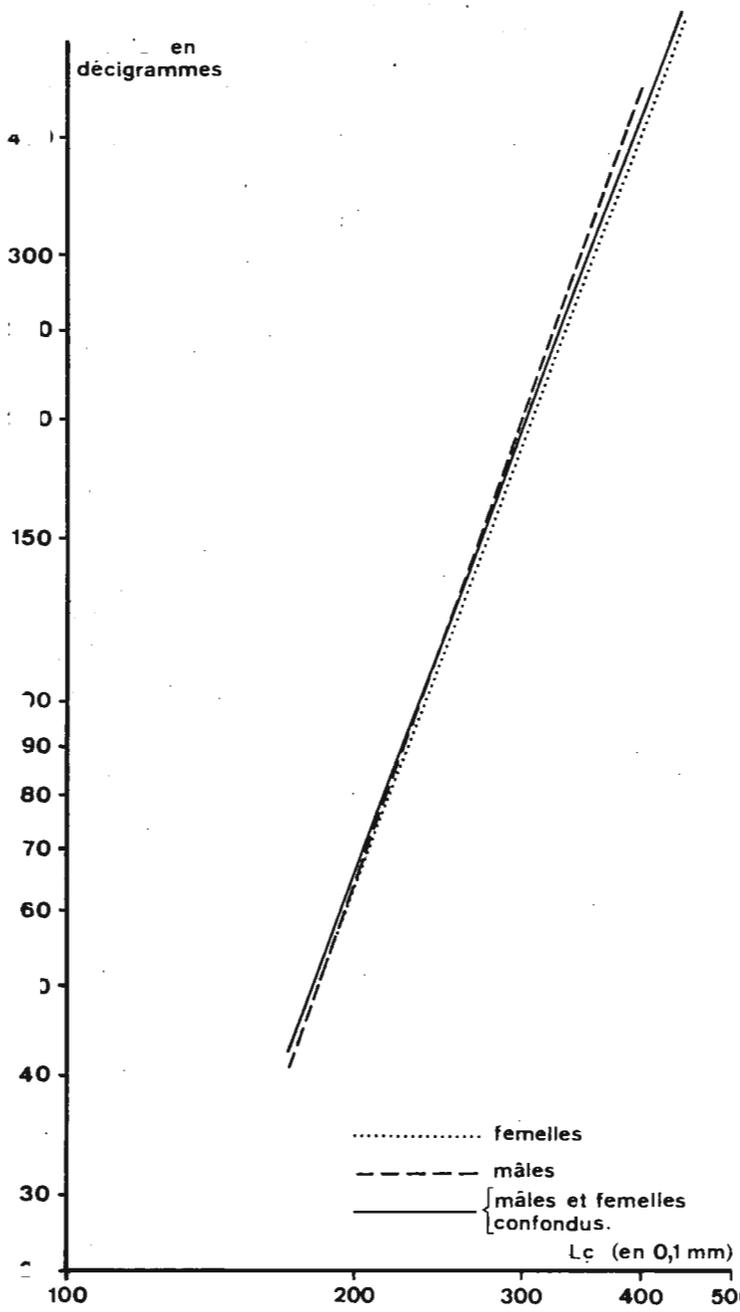


Fig. 4. — Régressions Lc / Poids total pour *Penaeus indicus*.

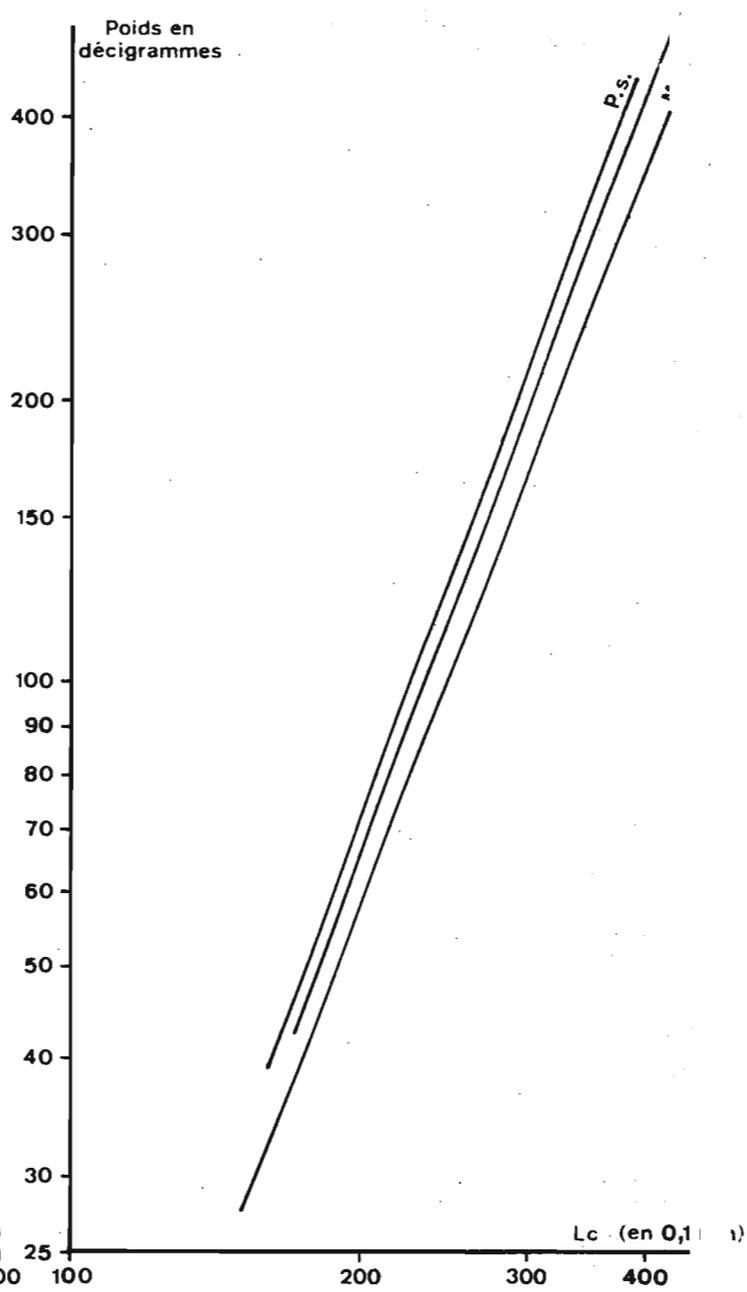


Fig. 5. — Régressions des longueurs céphalothoraciques poids pour les 3 espèces :

- P. i. = *Penaeus indicus* ;
- P. s. = *Penaeus semisulcatus* ;
- M. m. = *Metapenaeus monoceros*.

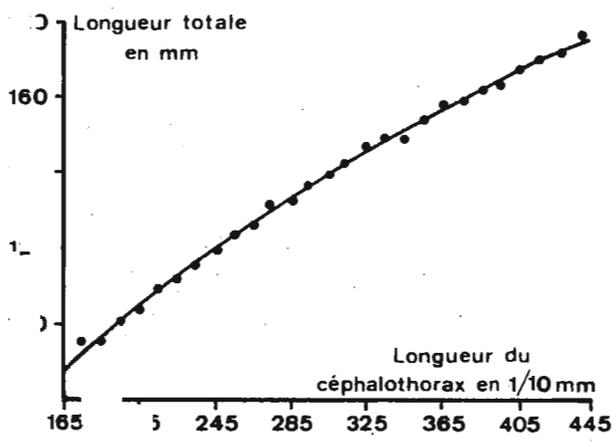


Fig. 6. — Relation longueur totale - longueur céphalothoracique, pour *Penaeus indicus*.

LC (mm)	LT (mm)	P (g)	LC (mm)	LT (mm)	P (g)
17	90	4,2	31	140	21,2
17,5	92	4,6	31,5	142	22,7
18	94	4,9	32	143	23,1
18,5	96	5,3	32,5	145	24,1
19	98	5,7	33	146	25,1
19,5	100	6,1	33,5	148	26,2
20	102	6,5	34	149	27,2
20,5	104	7	34,5	151	28,3
21	106	7,5	35	152	29,4
21,5	108	7,9	35,5	154	30,6
22	110	8,5	36	155	31,7
22,5	112	9	36,5	156	32,9
23	114	9,6	37	158	34,2
23,5	116	10,2	37,5	159	35,4
24	117	10,7	38	160	36,6
24,5	119	11,3	38,5	162	38,0
25	121	11,9	39	163	39,3
25,5	123	12,6	39,5	164	40,7
26	124	13,2	40	165	42,1
26,5	126	13,9	40,5	166	43,5
27	128	14,7	41	167	45
27,5	129	15,4	41,5	169	46,5
28	131	16,2	42	170	48
28,5	133	16,9	42,5	171	49,5
29	134	17,8	43	172	51,1
29,5	136	18,6	43,5	173	52,7
30	137	19,5	44	174	54,4
30,5	139	20,3			

Tableau 5 : Relations tailles/poids chez P. indicus.

5.2 Penaeus semisulcatus.

Femelles :

$$\log P = - 4,41378 + 2,71782 \log LC$$

$$n = 162 \quad s_b = 0,03503$$

Mâles :

$$\log P = - 4,19386 + 2,63101 \log LC$$

$$n = 110 \quad s_b = 0,06618$$

Femelles + Mâles :

$$\log P = - 4,35005 + 2,69379 \log LC$$

$$n = 272 \quad s_b = 0,03200$$

Les pentes de ces droites diffèrent significativement de la valeur 3. La différence entre les pentes des relations des femelles et des mâles n'est pas significative à 95 %.

5.3 Metapenaeus monoceros.

Femelles :

$$\log P = - 3,92369 + 2,46634 \log LC$$

$$n = 249 \quad s_b = 0,02966$$

Mâles :

$$\log P = - 4,38969 + 2,66739 \log LC$$

$$n = 125 \quad s_b = 0,07219$$

Femelles + Mâles :

$$\log P = - 4,01534 + 2,50510 \log LC$$

$$n = 374 \quad s_b = 0,02870$$

Les pentes de ces droites diffèrent significativement de la valeur 3. La différence entre les pentes des relations des femelles et des mâles est significative à 99 %.

Le tableau 6 donne pour les deux espèces ci-dessus les correspondances entre LC et P, tirées des équations. La figure 5 représente graphiquement les relations "mâles + femelles" pour les trois espèces étudiées dans ce chapitre.

Aucune relation n'a pu être calculée pour Penaeus monodon par suite du manque de données.

LC	P	LC	P	LC	P	LC	P	LC	P	LC	P
16	3,9	20	7,0	24	11,5	28	17,5	32	25	36	34,4
16,5	4,2	20,5	7,5	24,5	12,1	28,5	18,3	32,5	26,1	36,5	36,7
17	4,6	21	8	25	12,9	29	19,2	33	27,2	37	37,0
17,5	4,9	21,5	8,5	25,5	13,6	29,5	20,1	33,5	28,3	37,5	38,4
18	5,2	22	9,1	26	14,3	30	21	34	29,5	38	39,8
18,5	5,7	22,5	9,7	26,5	15,1	30,5	22	34,5	30,6	38,5	41,2
19	6,1	23	10,3	27	15,8	31	23	35	31,9	39	44,1
19,5	6,6	23,5	10,9	27,5	16,6	31,5	24	35,5	33,1		

Penaeus semisulcatus

LC	P	LC	P	LC	P	LC	P	LC	P	LC	P
15	2,7	20	5,6	25	9,8	30	15,5	35	22,8	40	31,8
15,5	3,0	20,5	6,0	25,5	10,3	30,5	16,1	35,5	23,6	40,5	32,9
16	3,2	21	6,3	26	10,8	31	16,8	36	24,5	41	33,9
16,5	3,5	21,5	6,7	26,5	11,3	31,5	17,5	36,5	25,3	41,5	34,9
17	3,7	22	7,1	27	11,9	32	18,2	37	26,2	42	36
17,5	4,0	22,5	7,5	27,5	12,5	32,5	18,9	37,5	27,1	42,5	37,1
18	4,3	23	8,0	28	13,0	33	19,7	38	28	43	38,2
18,5	4,6	23,5	8,4	28,5	13,6	33,5	20,4	38,5	28,9	43,5	39,3
19	4,9	24	8,9	29	14,2	34	21,2	39	29,9	44	40,4
19,5	5,3	24,5	9,3	29,5	14,8	34,5	21,9	39,5	30,9		

Metapenaeus monoceros

Tableau 6 : Relation entre le poids total et la longueur céphalothoracique chez Penaeus semisulcatus et Metapenaeus monoceros (femelles et mâles groupés).

LC est exprimé en mm, P en g.

6. RELATION LONGUEUR TOTALE - LONGUEUR CEPHALOTHORACIQUE CHEZ PENAEUS INDICUS.

Pour des raisons pratiques, il ne nous a pas été possible de mesurer plus de deux échantillons pour établir la relation longueur totale-longueur du céphalothorax.

A l'intérieur de chaque échantillon, il ne semble pas y avoir de différence dans la relation entre les mâles et les femelles. Les parties communes aux deux sexes se superposent parfaitement. Les mâles et les femelles sont donc considérés ensemble.

L'allure générale de la ligne de régression est courbe, avec la longueur céphalothoracique qui croit plus vite que la longueur totale. CROSNIER et WISE (1968) avaient observé la même allure de courbe chez Parapenaeopsis atlantica et avaient calculé une régression polynomiale. Dans le cas de nos échantillons, une relation semi-logarithmique, longueur totale-log longueur du céphalothorax, redresse la courbe de façon très satisfaisante. Lorsqu'on compare graphiquement les courbes des deux échantillons, des différences apparaissent. La courbure n'est pas tout à fait la même et l'inclinaison est différente, ce qui se traduit par une différence des pentes des droites obtenues en coordonnées semi-logarithmiques. Les équations des droites ont été calculées et comparées. En raison de la différence de courbure, les variances sont légèrement hétérogènes. La comparaison des pentes montre une différence significative à 99%.

Les deux échantillons ont été prélevés le même mois, dans deux zones distinctes, la baie d'Ambaro et la baie d'Ampasindava. Il serait intéressant d'effectuer un plus grand nombre de mesures afin de confirmer si ces différences observées sont réelles et ne sont pas dues au hasard de l'échantillonnage. D'autre part, la longueur totale est difficile à mesurer avec précision, elle peut donc provoquer une source de variation, dans la différence des courbures en particulier. Si les différences sont réelles, il sera peut être possible de déterminer par ce moyen s'il existe des populations différentes dans la zone de pêche.

Compte-tenu des variations observées entre les échantillons, il n'a pas été calculé de relation générale entre la longueur totale et la

longueur céphalothoracique. Les mesures des deux échantillons ont simplement été mélangées et groupées par classes de 1 mm de longueur du céphalothorax. On obtient ainsi un abaque qui permet d'estimer approximativement la longueur totale (figure 6). En raison des différences observées entre les échantillons, un plus grand nombre de mesures est nécessaire pour calculer une relation précise. Il est également possible que cette relation ne soit pas la même pour l'ensemble des zones pêchées.

LC	LT	LC	LT	LC	LT
16,5	89	26,5	126	36,5	158
17,5	95	27,5	131	37,5	159
18,5	95	28,5	132	38,5	162
19,5	100	29,5	136	39,5	163
20,5	103	30,5	139	40,5	167
21,5	109	31,5	142	41,5	-
22,5	112	32,5	147	42,5	170
23,5	115	33,5	149	43,5	172
24,5	119	34,5	149	44,5	177
35,5	123	35,5	154	45,5	-

Tableau 7 : Relation entre la longueur céphalothoracique et la longueur totale chez Ponaeus indicus (femelles et mâles groupés).

LC et LT sont exprimées en mm

Les résultats correspondent à la moyenne des valeurs observées sur les deux échantillons groupés.

7. CONCLUSION.

Les quelques données que nous pouvons apporter sur la biologie des crevettes Penaeides de la côte nord-ouest de Madagascar peuvent se réduire aux remarques suivantes :

1°) l'espèce P. indicus - de loin la plus abondante - est présente partout, mais son aire de répartition préférentielle se trouve dans la "zone des baies".

2°) les deux autres Penaeus se relaient du nord au sud (P. semisulcatus puis P. monodon) et ne contribuent que très faiblement aux prises.

3°) Metapenaeus monoceros existe en faible densité du nord au sud.

4°) les relations qui relient le poids total et la longueur du céphalothorax (femelles et mâles réunis) sont pour :

P. indicus : $\log P = - 4,36240 + 2,68510 \log LC$

P. semisulcatus : $\log P = - 4,35005 + 2,69379 \log LC$

M. monoceros : $\log P = - 4,01534 + 2,50510 \log LC$

5°) la longueur totale et la longueur du céphalothorax sont liés par une relation semilogarithmique.

6°) la reproduction a lieu pendant toute l'année mais avec plusieurs pics; la succession de ceux-ci n'est pas synchrone d'une zone à l'autre et ne l'est vraisemblablement pas non plus d'une année à l'autre.

7°) aucune étude précise de la croissance n'a pu être faite. Cependant nous pouvons dire que les adultes vivent en moyenne de 4 à 6 mois en "phase chalutable", phase pendant laquelle ils grandissent de 6 cm en longueur totale.

B I B L I O G R A P H I E

CHABANNE (J.) et PLANTE (R.), 1969 - Les populations benthiques (endofaune, crevettes penaeides, poissons) d'une baie de la côte nord-ouest de Madagascar : écologie biologie et pêche. Cah. ORSTOM sér. Océanogr., VII (1) : 41-71.

- CHABANNE (J.) et PLANTE (R.), 1970 - La pêche au chalut des crevettes penaeides sur la côte ouest de Madagascar. Méthodes utilisées dans l'étude de la pêche. Doc. sci. Centre ORSTOM Nosy-Bé, 15, 24 p. multigr.
- CHABANNE (J.) et PLANTE (R.), 1971 a - Analyse statistique des échantillons provenant des pêcheries commerciales de crevettes penaeides sur la côte NW de Madagascar. Cah. ORSTOM sér. Océanogr., sous presse.
- CHABANNE (J.) et PLANTE (R.), 1971 b - Etude des rendements de la pêche au chalut des crevettes penaeides sur la côte NW de Madagascar de 1966 à 1970. Doc. sci. Centre ORSTOM Nosy-Bé, 23, 39 p. multigr.
- CROSNIER (A.), 1965 - Les crevettes penaeides du plateau continental malgache. Cah. ORSTOM sér. Océanogr., suppl. III (3), 158 p.
- CROSNIER (A.) et WISE (J.P.), 1968 - Quelques données sur la biologie et la biométrie de la crevette penaeide Parapenaeopsis atlantica Balss dans la région de Pointe-Noire (République du Congo). Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 2e sér., 40 (3) : 553 - 569.
- LE RESTE (L.), 1971 - Rythme saisonnier de la reproduction, migration et croissance des postlarves et des jeunes chez la crevette Penaeus indicus H. Milne Edwards. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., sous presse.
- MOHAMED (K.H.), 1971 - Synopsis of biological data on the prawn Penaeus indicus H. Milne Edwards 1837. F.A.O. Fisheries Synopsis, 95 : 1272 - 1288.

A N N E X E I

VARIATIONS DES POURCENTAGES DES DIFFERENTES ESPECES DANS LES
ECHANTILLONS SELON LES ZONES DE PROVENANCE DES ECHANTILLONS

P : contribution de l'espèce en poids (pourcentages)

N : contribution de l'espèce en nombre (pourcentages)

Mois et quinzaine	Penaeus indicus		P. semisul- catus		P. monodon		Metapenaeus monoceros		
	P	N	P	N	P	N	P	N	
ZONE A									
Avril 1968 (1)	95,84	91,25	1,78	1,39	0	0	2,05	7,34	
Avril - (2)	96,08	97,67	3,04	1,45	0,33	0,08	0,52	0,77	
Mai - (1)	99,80	99,73	0,10	0,13	0	0	0,07	0,13	
Mai - (2)	99,93	99,93	0,06	0,06	0	0	0	0	
Juin - (1)	93,94	93,94	1,75	1,75	0	0	4,30	4,30	
Juin - (2)	100	100	0	0	0	0	0	0	
Août - (1)	71,00	60,57	9,66	7,35	0	0	19,33	32,50	
Janvier 1969 (2)	80,81	64,24	0	0	0	0	19,19	35,76	
Juillet - (1)	73,74	97,93	6,00	1,07	0	0	20,24	0,99	
Juillet - (2)	98,13	96,27	1,03	1,60	0	0	0,81	1,95	
Août - (1)	98,43	97,12	0,83	1,29	0	0	0,58	1,57	
Août - (2)	100	100	0	0	0	0	0	0	
Moyennes	92,30	94,37	2,02	0,79	0,03	0,01	5,59	4,83	
ZONE B									
Mars 1968 (2)	14,47	11,51	0	0	0,46	0,07	85,06	88,40	
Janvier 1969 (2)	84,27	73,65	1,85	1,96	6,84	0,12	15,02	23,76	
Février - (1)	88,85	85,42	2,13	2,09	1,03	0,06	8,78	11,58	
Février - (2)	60,60	54,26	0,75	1,59	26,17	0,41	14,94	43,85	
Mars - (1)	54,83	48,92	13,72	16,79	0	0	31,08	34,28	
Mars - (2)	89,64	98,52	0	0	10,34	1,48	0	0	
Avril - (1)	98,19	95,30	0	0	0	0	1,12	4,70	
Avril - (2)	99,22	99,19	0	0	0	0	7,7	0,80	
Mai - (1)	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	
Mai - (2)	99,70	99,51	0,15	0,21	0	0	0,15	0,27	
Juin - (1)	100,00	100	0	0	0	0	0	0	
Juillet - (1)	64,00	40	0	0	0	0	36,00	60	
Août - (2)	100,00	100	0	0	0	0	0	0	
Septembre - (1)	82,93	74,49	7,11	6,87	0	0	9,93	18,62	
Septembre - (2)	89,90	87,02	5,35	5,34	0	0	4,72	7,63	
Décembre - (1)	96,07	94,95	0	0	0	0	3,91	5,05	
Moyennes	86,35	85,08	2,37	2,18	4,22	1,69	12,51	9,76	

Mois et quinzaine	Penaeus indicus		P. semisul- catus		P. monodon		Metapenaeus monoceros	
	P	N	P	N	P	N	P	N
ZONE C								
Mars 1969 (1)	2,39	1,05	2,49	0,84	0	0	95,09	98,10
Mars - (2)	100	100	0	0	0	0	0	0
Juillet-	99,50	99,06	0	0	0	0	0,5	0,94
Moyennes	99,75	99,53	0	0	0	0	0,25	0,47
ZONE D								
Février 1968 (2)	99,12	98,61	0,16	0,15	0	0	0,70	1,22
Juillet - (1)	99,55	98,86	0,20	0,37	0	0	0,22	0,75
Février 1969 (2)	100	100	0	0	0	0	0	0
Avril - (2)	100	100	0	0	0	0	0	0
Mai - (1)	100,50	100	0	0	0	0	0	0
Juin - (1)	99,50	99,47	0,5	0,52	0	0	0	0
Juillet - (1)	99,17	97,20	0,38	1,44	0	0	0,31	1,34
Décembre - (1)	100	100	0	0	0	0	0	0
Moyennes	99,60	99,26	0,20	0,31	0	0	0,20	0,41
ZONE E								
Février 1968 (1)	83,22	85,95	0	0	0,20	0,20	13,82	13,84
Août - (1)	98,47	98,06	1,13	0,97	0	0	0,37	0,97
Août - (2)	95,35	93,82	0,22	0,39	0	0	4,51	5,79
Février 1969 (2)	67,59	47,25	0	0	0	0	32,38	52,75
Mai " (1)	66,60	53,26	0	0	8,84	2,17	24,52	44,56
Juin " (2)	86,73	77,46	0	0	1,11	0,15	12,15	22,38
Juillet " (2)	87,11	80,29	0,84	1,17	0,93	0,18	11,08	18,98
Août " (1)	35,31	34,08	0	0	27,76	5,71	36,90	60,19
Novembre " (2)	57,90	53,53	0	0	0	0	42,08	46,47
Décembre " (2)	67,66	69,07	1,54	1,86	0	0	30,76	29,07
Moyennes	74,59	71,72	0,37	0,48	3,88	0,93	20,85	26,91
ZONE F								
Août 1968 (2)	60,14	54,84	0	0	0	0	39,87	45,52
Février 1969 (2)	79,63	90,43	0	0	18,74	3,55	2,08	5,99
Mars (1)	63,06	90,74	0	0	36,92	9,25	0	0
Mars (2)	86,38	93,20	0	0	10,75	2,83	2,64	6,22
Avril (1)	83,23	91,36	0	0	13,34	1,20	3,40	7,43
Mai (1)	76,13	73,34	0	0	5,06	0,76	18,78	25,77
Mai (2)	81,99	74,29	0	0	4,22	1,56	13,76	25,38
Juin (1)	89,04	83,27	0	0	3,00	1,09	7,94	15,63
Juin (2)	78,13	70,58	0	0	0	0	21,85	29,41
Juillet (1)	75,24	69,10	0	0	9,12	2,24	15,60	28,65
Novembre (1)	99,32	99,45	0,41	0,27	0	0	0,24	0,26
Moyennes	79,29	82,00	0,04	0,03	9,19	2,25	11,47	16,08

A N N E X E II

COMPOSITIONS DES ECHANTILLONS PRELEVES A L'INTERIEUR DE CHAQUE ZONE

- colonne de gauche : classes de taille (longueur du céphalo-thorax en mm).
- dans chacune des colonnes suivantes : fréquences en pourcentages.
- avant-dernière ligne : nombre de crevettes mesurées.
- dernière ligne : nombre d'échantillons.

BAIES D'AMBARO, DE TSIMIPAICA, D'AMPASINDAVA

Penaeus indicus

	Femelles				Mâles									
	1968		1969		1968		1969							
	Avr.	Mai	Juin	Août	Janv	Juil.	Août	Avr.	Mai	Juin	Août	Janv.	Juil.	Août
112								0,03						
113														
114														
115								0,03						
116	0,06							0,04						
117	0,09						0,1	0,04						
118	0,2	0,2					0,05	1,2				1,3		
119	0,4	0,07				0,04	0,1	0,4						0,3
120	0,9						0,1	1,0	0,3			1,3	0,04	0,2
121	1,1					0,05	0,4	4,6	0,4			2,5	0,2	0,5
122	2,1	0,7	0,2			0,09	0,3	11,9	2,5	0,2		12,7	0,08	0,7
123	3,7	1,5			0,9	0,08	0,2	14,9	5,4			21,5	0,3	0,7
124	6,5	2,8	0,6		3,6	0,1	0,2	14,8	4,7	0,8		21,5	2,3	2,8
125	9,3	2,9	0,4		9,9	1,1	0,5	15,0	7,3	3,3	1,6	22,8	7,0	8,2
126	8,3	3,8	1,4		9,0	1,2	1,1	11,8	12,1	15,4	5,2	10,1	17,1	20,7
127	9,7	3,6	0,7	0,5	8,1	2,2	1,3	7,9	15,2	28,7	13,1	1,3	28,2	27,7
128	8,1	5,6	2,1		14,4	2,9	2,9	5,4	15,9	22,2	26,7	5,1	26,7	25,4
129	7,3	5,9	3,9		12,6	2,9	4,3	4,3	16,2	17,2	29,3		13,6	9,4
130	6,1	8,1	6,1	1,4	9,0	4,6	4,6	5,0	15,8	8,3	11,5		3,8	2,7
131	5,1	6,6	11,9	5,1	6,3	7,4	9,3	1,6	2,9	2,6	7,9		0,6	0,5
132	5,5	8,6	12,4	7,9	7,2	11,3	11,3	0,03	0,7	0,8	4,2		0,06	0,2
133	4,8	7,6	7,9	11,2	7,2	13,6	12,7	0,03	0,1	0,1	0,5			0,03
134	4,3	7,0	10,7	13,0	0,9	10,0	13,4		0,1				0,04	
135	3,2	7,7	10,0	14,4	1,8	10,7	10,6		0,3					
136	4,9	6,3	8,2	13,5	1,8	9,4	7,5							
137	2,1	6,6	7,4	8,4	4,5	7,0	6,4		0,07	0,2				
138	2,2	4,6	5,7	10,2	0,9	7,0	5,1							
139	1,5	5,2	5,3	5,1		4,1	4,1			0,2				
140	1,6	1,7	3,5	4,7	0,9	2,7	2,1							
141	0,3	3,1	1,2	2,8	0,9	0,6	0,6							
142	0,2	0,4	0,2	1,9		0,2	0,4							
143	0,1	0,2	0,2			0,7	0,3							
144	0,3		0,6											
Nb	2103	957	358	215	111	1937	944	2052	1082	517	191	79	2379	1334
Ech	7	3	2	1	1	8	5	7	3	2	1	1	8	5

BAIE DE NARENDRY

Penaeus indicus femelles

	1968		1969									
	Mars	Avril	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Déc.
! 16 !	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
! 17 !	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
! 18 !	6,3	0,4	!	!	!	!	!	!	!	!	!	0,6
! 19 !	2,1	0,9	!	0,4	!	!	!	!	!	!	!	3,0
! 20 !	2,1	1,3	!	0,9	0,5	0,2	0,4	!	!	!	!	2,4
! 21 !	10,4	1,3	1,9	2,6	0,2	!	0,4	!	!	!	!	5,4
! 22 !	16,7	4,8	0,4	4,8	1,5	0,9	!	1,6	!	!	0,9	16,2
! 23 !	4,2	3,0	2,0	5,7	1,5	4,3	1,2	!	!	!	!	7,8
! 24 !	18,8	2,2	2,7	7,5	3,3	6,5	2,4	1,6	!	!	!	13,2
! 25 !	14,6	6,5	1,9	9,0	3,3	4,7	2,4	2,4	!	!	0,9	13,8
! 26 !	12,5	4,3	5,8	10,2	4,8	3,9	3,0	4,0	0,6	!	1,8	12,0
! 27 !	8,3	5,7	2,9	10,0	5,3	6,9	4,0	4,0	!	!	0,9	8,4
! 28 !	4,2	10,4	7,6	9,0	5,9	5,7	8,7	3,2	2,4	5,0	3,7	11,4
! 29 !	!	5,2	8,9	8,5	9,3	7,6	6,9	11,3	1,2	!	3,7	4,2
! 30 !	!	7,0	10,4	8,2	7,8	7,2	9,0	6,5	1,8	5,0	4,6	1,8
! 31 !	!	9,1	9,1	6,8	10,5	6,0	10,7	8,1	4,8	12,5	3,7	3,0
! 32 !	!	8,3	10,8	3,9	12,2	11,3	10,6	4,8	5,4	5,0	3,7	0,6
! 33 !	!	6,1	11,7	5,0	10,5	7,1	11,0	8,1	4,8	5,0	7,4	!
! 34 !	!	6,1	9,5	2,3	7,4	9,3	8,5	8,9	8,9	5,0	2,6	0,6
! 35 !	!	4,3	5,2	2,1	5,9	5,0	6,3	4,8	8,9	2,5	6,3	!
! 36 !	!	6,1	2,9	1,5	4,4	5,4	5,5	6,5	10,7	7,5	8,1	!
! 37 !	!	3,9	0,9	0,7	1,9	2,8	3,2	12,9	18,5	7,5	6,9	!
! 38 !	!	0,4	1,5	0,6	1,5	1,1	3,0	5,6	11,3	17,5	9,4	!
! 39 !	!	2,2	1,6	0,1	0,8	2,0	1,5	4,0	7,7	7,5	9,3	!
! 40 !	!	!	0,9	0,2	0,7	0,4	0,9	0,8	7,1	!	7,6	0,6
! 41 !	!	0,4	0,3	0,1	!	0,8	0,2	0,8	1,8	7,5	6,9	0,6
! 42 !	!	!	0,3	!	0,1	0,2	0,3	!	2,4	5,0	4,0	0,6
! 43 !	!	!	!	!	!	!	!	!	1,2	5,0	3,8	!
! 44 !	!	!	!	!	!	!	0,2	!	0,6	!	1,9	!
! 45 !	!	!	!	!	!	!	!	!	!	2,5	0,3	!
! 46 !	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	0,6	!
! 47 !	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	0,3	!
! 48 !	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	0,3	!
! Nb !	48	230	351	1279	574	367	634	124	168	40	210	167
! Ech !	1	1	5	10	5	3	4	1	1	1	2	1

BAIE DE NARENDRY

Penaeus indicus mâles

	1968				1969							
	Mars	Avril	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Déc.
!14	! 1,4	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	! 0,3
!15	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
!16	!	! 0,5	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
!17	! 1,4	!	!	! 0,2	!	!	!	!	!	!	!	! 0,3
!18	! 4,2	!	!	! 0,2	!	!	!	!	!	!	!	!
!19	! 2,8	! 1,4	!	! 0,7	!	!	!	!	!	!	!	! 1,3
!20	! 8,3	! 1,9	! 0,2	! 2,2	! 0,3	!	!	!	!	!	!	! 5,0
!21	!12,5	! 4,7	! 1,9	! 5,2	! 0,2	! 0,9	! 0,5	! 0,8	! 0,6	!	!	! 9,9
!22	!13,9	! 6,0	! 4,8	! 8,5	! 2,1	! 4,0	! 1,1	!	! 1,3	!	!	!12,9
!23	!25,0	! 7,4	! 9,6	!13,3	! 5,3	! 3,7	! 3,0	! 0,8	!	!	!	!27,2
!24	!12,5	! 8,8	!12,3	!16,8	!10,6	! 8,3	! 3,4	! 4,6	! 1,3	! 2,2	! 4,7	!16,6
!25	! 6,9	!11,6	!14,9	!16,8	!13,0	!12,4	! 7,7	! 4,6	! 1,3	! 4,3	! 4,4	!12,9
!26	! 6,9	!11,6	!16,7	!15,7	!22,0	!17,6	!13,3	! 6,1	! 3,2	! 4,3	!12,1	! 7,3
!27	! 2,8	!12,1	!15,2	!10,0	!23,0	!17,5	!18,7	! 9,9	! 5,1	! 2,2	! 7,8	! 3,0
!28	! 1,4	!14,4	! 9,4	! 5,6	!13,7	!19,5	!21,6	!18,3	!10,8	! 4,3	!11,4	! 1,7
!29	!	! 8,4	! 9,4	! 3,1	! 6,7	! 7,7	!15,1	!20,6	!15,8	!23,9	!20,2	! 1,0
!30	!	! 6,0	! 1,1	! 1,0	! 2,0	! 5,7	! 9,0	!23,7	!15,2	!17,4	!13,2	!
!31	!	! 1,9	! 3,4	! 0,1	! 0,6	! 1,9	! 4,2	! 6,1	!22,2	!15,2	!10,3	! 0,3
!32	!	! 1,4	! 0,7	! 0,1	! 0,1	! 0,4	! 0,8	! 3,1	!13,3	!17,4	! 9,1	!
!33	!	! 0,9	!	!	!	!	! 0,8	! 1,5	! 6,3	! 6,5	! 4,4	! 0,3
!34	!	! 0,5	!	! 0,1	!	!	!	!	! 1,3	!	! 1,5	!
!35	!	!	!	!	! 0,1	!	! 0,2	!	! 1,3	! 2,2	!	!
!36	!	! 0,5	!	!	!	!	!	!	! 0,6	!	! 0,5	!
!37	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
!38	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
!39	!	!	!	!	!	!	! 0,1	!	!	!	!	!
!Nb	! 72	! 215	! 289	!1525	! 712	! 439	! 679	! 131	! 158	! 46	! 118	! 302
!Ech	! 1	! 1	! 5	! 10	! 5	! 3	! 4	! 1	! 1	! 1	! 2	! 1

BAIES DE MAHAJAMBA - MAROSAKOA - MAROMANJO - AMPANJONA

Penaeus indicus femelles

	1968		1969						
	Févr.	Juil.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Déc.
! 16 !	!	!	!	!	!	!	!	!	! 1,5 !
! 17 !	!	!	!	!	!	!	!	!	!
! 18 !	!	!	!	! 0,3 !	!	!	!	!	!
! 19 !	!	!	!	! 1,0 !	!	!	!	!	!
! 20 !	! 0,9 !	!	!	! 4,9 !	!	!	!	!	!
! 21 !	! 1,8 !	!	!	! 8,5 !	! 0,6 !	!	!	!	!
! 22 !	! 3,6 !	!	!	! 16,0 !	!	!	!	!	!
! 23 !	! 5,4 !	!	! 0,5 !	! 19,3 !	! 1,1 !	!	!	!	! 1,5 !
! 24 !	! 9,0 !	!	! 0,3 !	! 19,6 !	!	!	!	!	!
! 25 !	! 9,0 !	!	! 0,5 !	! 15,4 !	! 0,6 !	! 0,3 !	!	! 0,2 !	!
! 26 !	! 13,5 !	!	! 1,6 !	! 5,2 !	!	! 0,7 !	!	! 1,1 !	! 3,0 !
! 27 !	! 8,6 !	!	! 0,8 !	! 5,2 !	! 3,3 !	! 0,7 !	! 0,3 !	! 1,8 !	! 4,5 !
! 28 !	! 12,2 !	!	! 3,1 !	! 5,2 !	! 4,4 !	! 1,3 !	! 0,6 !	! 1,8 !	! 7,6 !
! 29 !	! 12,2 !	!	! 7,1 !	! 2,9 !	! 8,8 !	! 1,3 !	! 1,5 !	! 3,7 !	! 22,7 !
! 30 !	! 4,1 !	! 0,8 !	! 10,2 !	! 1,3 !	! 11,6 !	! 3,8 !	! 4,9 !	! 3,8 !	! 6,9 !
! 31 !	! 5,0 !	!	! 16,8 !	! 0,3 !	! 14,4 !	! 6,7 !	! 6,8 !	! 5,2 !	! 16,7 !
! 32 !	! 5,0 !	! 1,7 !	! 14,2 !	!	! 15,5 !	! 8,1 !	! 9,1 !	! 5,4 !	! 12,1 !
! 33 !	! 0,9 !	! 1,7 !	! 15,7 !	!	! 14,9 !	! 13,7 !	! 17,7 !	! 6,0 !	! 10,6 !
! 34 !	! 2,7 !	! 3,3 !	! 9,2 !	!	! 7,7 !	! 17,3 !	! 13,6 !	! 12,0 !	! 4,5 !
! 35 !	! 1,4 !	! 3,3 !	! 6,8 !	!	! 9,9 !	! 15,7 !	! 16,1 !	! 15,7 !	! 6,1 !
! 36 !	! 0,9 !	! 9,2 !	! 5,8 !	!	! 3,9 !	! 14,0 !	! 12,0 !	! 13,5 !	! 3,0 !
! 37 !	! 1,4 !	! 12,5 !	! 4,2 !	!	! 1,1 !	! 8,3 !	! 8,0 !	! 11,9 !	!
! 38 !	! 1,4 !	! 11,7 !	! 1,3 !	!	! 0,6 !	! 5,8 !	! 5,8 !	! 9,0 !	!
! 39 !	! 1,4 !	! 20,8 !	! 0,8 !	!	! 1,7 !	! 1,4 !	! 1,9 !	! 4,6 !	!
! 40 !	!	! 15,8 !	! 0,5 !	!	!	!	! 0,3 !	! 3,2 !	!
! 41 !	!	! 10,0 !	! 0,3 !	!	!	!	! 0,6 !	! 0,4 !	!
! 42 !	!	! 5,0 !	! 0,3 !	!	!	! 0,4 !	!	! 0,3 !	!
! 43 !	!	! 4,2 !	!	!	!	!	! 0,3 !	!	!
! Nb !	! 222 !	! 120 !	! 381 !	! 306 !	! 181 !	! 339 !	! 382 !	! 452 !	! 66 !
! Ech. !	! 1 !	! 1 !	! 1 !	! 1 !	! 1 !	! 3 !	! 3 !	! 4 !	! 1 !

BAIES DE MAHAJAMBA - MAROSAKOA - MAROMANJO - AMPANJONA

Penaeus indicus mâles

	1968		1969						
	Févr.	Juil.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Déc.
17				0,6					
18				2,8					
19	0,3			2,3					
20	0,3			14,8		0,2			
21	4,1			23,9			0,2	0,2	
22	11,0		2,2	31,8					
23	12,9		1,1	15,9	0,5	0,3	0,3	0,3	2,3
24	14,8		13,5	5,7	1,6	1,0	0,3	0,4	2,3
25	16,8		27,0	1,1	3,7	1,3	0,5	2,0	22,7
26	15,9	0,7	29,2	0,5	11,8	2,9	2,1	5,6	29,5
27	12,1	1,4	19,1		34,2	6,6	7,9	5,3	15,9
28	8,2	2,9	4,5		27,8	20,7	19,0	10,8	4,5
29	2,7	8,0	2,2		16,0	25,8	29,1	21,3	6,8
30	0,8	12,4		0,5	3,7	24,7	24,0	27,6	6,8
31		25,5			0,5	14,2	12,7	18,8	4,5
32		25,5				1,4	2,7	5,0	
33		17,5	1,1			0,2	0,5	1,5	2,3
34		5,8					0,3		
35									
36								0,2	
37						0,2		0,1	2,3
38								0,2	
39							0,1	0,1	
Nb	364	137	89	176	187	327	557	524	205
Ech	1	1	1	1	1	3	3	4	1

CAP TANJONA

Penaeus indicus femelles

	1968		1969						
	Févr.	Août	Févr.	Mars	Juin	Juil.	Août	Nov.	Déc.
12								0,4	
13									
14									
15								1,3	
16								2,1	
17				0,4				4,6	
18				0,4				8,9	
19				0,4				11,0	
20		0,9		1,3				13,9	
21	0,4			4,7				13,1	3,9
22	1,2		0,9	4,7			1,2	15,6	2,3
23	1,2			5,9				14,3	12,4
24	6,0	0,7	0,9	2,5				8,4	12,4
25	7,6	1,8	0,5	3,0				3,0	14,0
26	9,6	2,7	0,5	1,3	1,2			1,3	13,2
27	9,2	5,5	1,4	2,5	1,2	0,4	4,5	0,4	6,2
28	15,2	3,1	3,2	4,2		1,2	7,0	0,4	8,5
29	11,6	7,5	8,2	5,9		1,6	5,8	0,8	8,5
30	8,0	9,7	10,5	8,5	3,5	1,6	9,4	0,4	6,2
31	8,4	10,4	15,0	8,1	3,5	3,1	9,4		3,1
32	8,8	11,1	16,4	5,9	10,4	7,0	1,2		2,3
33	2,4	5,3	10,5	4,7	10,4	8,4	8,2		1,6
34	2,8	7,3	4,5	11,0	19,8	16,4	10,6		2,3
35	2,8	4,6	6,8	9,3	12,8	14,3	16,1		1,6
36	1,2	7,5	9,5	8,1	12,8	12,3	7,3		
37	0,4	3,5	4,5	5,1	9,3	12,0	8,5		0,8
38	0,8	5,1	2,3	0,8	4,7	8,6	1,2		
39	2,0	5,1	2,3	0,4	5,8	6,8	2,4		
40		2,8	0,9	0,8	2,3	4,0	2,4		
41	0,4	1,3	1,4		2,3	1,4	4,5		
42		1,7				0,4			
43		2,0							0,8
44		0,2							
45									
46		0,9							
Nb	250	282	220	236	86	320	52	237	129
Ech	1	2	1	1	1	2	2	1	1

CAP TANJONA

Penaeus indicus mâles

	1968		1969						
	Févr.	Août	Févr.	Mars	Juin	Juil.	Août	Nov.	Déc.
13								0,3	
14								0,3	
15								0,6	
16									
17								0,6	
18								4,3	
19				1,5				9,3	0,8
20	0,7	1,0		3,6				13,4	0,8
21	1,4		1,2	2,4		0,6		21,1	7,7
22	2,7	2,2	1,2	7,3				23,3	17,7
23	5,4	0,6	3,7	3,0	1,2			15,8	19,2
24	19,0	7,3	8,6	4,9	1,2	1,4	4,9	4,3	25,4
25	27,9	2,9	24,7	7,9	2,4	0,7	4,2	4,0	16,2
26	23,8	3,9	27,2	17,3	1,2	5,3	1,5	1,9	5,4
27	10,9	12,3	17,3	19,1	3,5	11,1	9,1	0,3	2,3
28	2,7	11,5	4,9	22,2	17,6	11,6	12,7	0,3	1,5
29	2,7	10,9	4,9	7,6	17,6	21,2	21,6		3,1
30	1,4	11,0	2,5	3,0	20,0	20,8	13,7		
31	1,4	6,5	1,2		18,8	17,7	10,3		
32		9,6	1,2		5,9	6,5	10,0		
33		8,8			4,7	2,1	6,4		
34		5,8	1,2		3,5	0,6	0,7		
35		3,1			1,2		4,2		
36		2,0							
37									
38		0,9				0,6	0,7		
39		0,6			1,2				
Nb	147	244	81	329	85	238	80	322	130
Ech	1	2	1	1	1	2	2	1	1

SAINT ANDRE - BESALAMPY

Penaeus indicus femelles

	1968		1969					
	Août	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Nov.
16								0,4
17			0,2	0,4				
18		1,3	0,4	0,4				
19		3,2	0,1	2,0				
20		2,6	0,6	4,9	0,6			
21		5,0	2,6	4,7	0,6			0,8
22		7,6	2,6	5,2	3,2			0,4
23		2,8	3,1	8,7	1,9			
24		3,8	2,5	6,8	1,3			
25		4,2	6,5	7,6	5,8	2,0		1,4
26	2,6	2,6	5,3	9,0	8,3	2,0		1,4
27	2,6	2,6	6,7	7,3	9,6	2,0	2,7	3,8
28	5,1	2,2	5,1	4,8	11,5	4,1	5,4	11,8
29	2,6	9,3	6,3	7,3	7,7	6,1	5,4	10,8
30	5,1	5,0	6,2	8,3	10,9	2,0		8,4
31	15,4	6,8	7,0	5,2	5,8	6,1	8,1	7,1
32	12,8	9,0	8,8	1,8	8,3	2,0	5,4	3,9
33	15,4	8,9	10,3	5,2	6,4	12,2	8,1	6,4
34	5,1	6,5	6,6	5,8	3,2	8,2	2,7	7,0
35	2,6	4,3	4,1	2,2	5,8	4,1	8,1	9,3
36	7,7	2,1	5,7	1,1	1,9	4,1	8,1	10,4
37	2,6	2,2	3,2	0,4	3,8	16,3	16,2	7,5
38	5,1	2,7	1,7	0,7	1,3	6,1	5,4	1,9
39	7,7	1,6	1,2			2,0	12,7	1,9
40		1,2	1,1			6,1	10,8	1,5
41	2,6	2,1	0,9		0,6	8,2	2,7	2,5
42			0,1	0,8		4,1	2,7	1,3
43	2,6		0,3		0,6		5,4	
44						2,0		
45			0,2					
46	2,6	0,3						
47								
48								
49								
Nb	39	236	1010	189	156	49	37	181
Ech	1	2	7	2	1	1	1	2

SAINT ANDRE - BESALAMPY

Penaeus indicus mâles

	1968		1969					
	Août	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Nov.
12			0,08					
13								
14								
15								
16								
17		0,4		0,3				
18		0,9	0,3					
19		1,3	0,4	0,8				
20		1,9	0,6					0,5
21		2,0	1,6	0,7	1,0			0,8
22		2,6	1,7	5,0	2,6			0,5
23		3,8	1,4	8,6	4,2			2,6
24		2,4	5,0	6,1	6,8	3,8	3,2	3,4
25		3,7	7,4	7,4	14,6	1,0		9,0
26		8,4	8,3	8,6	6,3	1,9	4,8	12,5
27	7,5	15,3	16,5	15,9	13,0	1,0		17,2
28	8,8	15,7	16,9	17,8	10,9	6,7	9,5	16,1
29	10,0	18,0	12,6	11,3	10,9	15,4	17,5	9,7
30	6,3	12,2	12,0	5,5	14,1	17,3	12,7	6,7
31	7,5	4,9	6,2	4,6	10,9	21,2	19,0	5,3
32	10,0	2,4	5,1	2,6	2,1	20,2	12,7	6,4
33	18,8	0,9	1,4	0,3	2,1	7,7	11,1	4,8
34	12,5	0,9	0,8			1,0	4,8	2,0
35	13,8	0,9	0,3	0,4		2,9		1,7
36	2,5	0,9	0,6	0,3				0,6
37		0,2	0,4		0,5		1,6	
38			0,3	0,4			1,6	
39	2,5		0,3				1,6	
40								0,2
Nb	80	431	1073	260	192	104	63	512
Ech	1	2	7	2	1	1	1	2

MORONDAVA

Penaeus indicus

1969	Femelles		Mâles	
	Mai	Juin	Mai	Juin
20			0,09	
21	0,1		0,4	
22	0,07		0,4	0,8
23	0,5		1,6	
24	0,7		1,8	
25	1,3		1,4	
26	1,1		3,6	
27	1,1		4,2	0,8
28	4,1		8,1	2,3
29	3,7	1,1	11,4	6,2
30	6,0	2,2	15,7	13,2
31	4,9	1,1	21,4	32,6
32	8,6	5,6	14,8	25,6
33	7,5	4,5	9,4	10,9
34	8,4	9,0	3,5	5,4
35	10,1	12,4	0,4	1,6
36	9,0	20,2		
37	11,3	9,0	0,5	
38	8,4	7,9	0,4	
39	5,0	11,2	0,7	0,8
40	4,6	9,0		
41	2,1	3,4	0,2	
42	1,0	2,2		
43	0,1			
44				
45	0,2	1,1		
46	0,1			
Nb	796	89	769	129
Ech	6	1	6	1