

Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr., vol. VIII, n° 4, 1970.

**PONTE ET CROISSANCE DE LA CREVETTE PÉNÉIDE
PARAPENAEUS LONGIROSTRIS (LUCAS)
DANS LA RÉGION DE POINTE-NOIRE
(République du Congo)**

par A. CROSNIER*, A. FONTANA*, J. C. LE GUEN* et J.-P. WISE**

RÉSUMÉ

L'examen microscopique des ovocytes et la distribution de fréquence de leur diamètre a permis de fixer, avec une précision de l'ordre de 2 ou 3 mois, la saison de ponte de Parapenaeus longirostris (Lucas) au large du Congo. La croissance de cette crevette a été suivie par la méthode de Petersen, d'une façon satisfaisante pour les femelles, beaucoup moins pour les mâles. Des courbes de croissance de Von Bertalanffy ont été calculées par la méthode des moindres carrés. Des relations entre la longueur totale, la longueur de la carapace, le poids total et le poids de la queue ont été établies.

ABSTRACT

Microscopic examination of the ovocytes and the frequency distribution of their diameters has made it possible to determine, within a period of about 2 or 3 months, the breeding season of Parapenaeus longirostris (Lucas) off the shores of the Congo. Growth of female shrimp has been satisfactorily observed by the Petersen method while growth of male shrimp has not. Von Bertalanffy growth curves have been calculated using the method of decreasing squares. Relationships between the total length, carapace length, total weight and tail weight have been established.

INTRODUCTION

La pêche des crevettes, en plein essor depuis quelques années le long de la côte ouest-africaine intertropicale, porte actuellement, dans cette région, sur trois espèces appartenant toutes à la famille des Pénéides. Ce sont, par ordre d'importance décroissante, *Penaeus duorarum* Burkenroad, *Parapenaeus longirostris* (Lucas) et *Aristeus varidens* Holthuis.

Au large du Congo, une seule de ces trois espèces, *Parapenaeus longirostris*, existe en abondance. Le centre O.R.S.T.O.M. de Pointe-Noire s'est attaché à son étude, malheureusement avec des moyens très modestes, avant même que la pêche industrielle n'ait débuté. Quelques renseigne-

* Océanographes biologistes. Centre O.R.S.T.O.M. de Pointe-Noire (Congo), B.P. n° 1286.

** « Fishery biologist ». T.A.B.L. Miami, Floride.

ments sur cette crevette ont déjà été publiés (CROSNIER et DE BONDY, 1967 ; CROSNIER et TANTER, 1968). Dans la présente note, le lecteur trouvera des résultats sur la ponte, la croissance et certaines relations entre les tailles et les poids.

Le premier des auteurs s'est plus spécialement occupé de l'organisation générale des recherches ainsi que de la rédaction, le second de l'étude de la ponte, le troisième du calcul de la croissance, le dernier des relations entre les tailles et les poids.

Nous sommes heureux de pouvoir remercier ici le Dr J. JOSEPH, directeur de l'Inter-American Tropical Tuna Commission à La Jolla en Californie, qui a bien voulu traiter sur ordinateur nos données relatives à la croissance et M. J. DAGET, inspecteur général de l'O.R.S.T.O.M. qui a accepté de revoir notre manuscrit.

1. MÉTHODE GÉNÉRALE D'ÉCHANTILLONNAGE

Les recherches entreprises ont montré que *Parapenaeus longirostris*, au large du Congo :

— peut se rencontrer entre 50 et 500 mètres de profondeur, mais n'est commun qu'entre 90 et 400 mètres et très abondant entre 200 et 300 mètres approximativement,

— a une répartition bathymétrique qui varie avec la taille, les grands exemplaires devenant de plus en plus nombreux et de taille de plus en plus grande au fur et à mesure que la profondeur croît.

Ceci, joint au fait que le plateau continental, au large du Congo, présente entre 90 et 135 mètres de profondeur environ une barrière corallienne où le chalutage est impossible, nous a amenés, pour obtenir des échantillons utilisables, à effectuer deux traits de chalut d'une heure chacun, l'un donné parallèlement à la côte le long de l'isobathe des 90 mètres pour capturer les crevettes les plus jeunes, l'autre oblique, commencé à 150 mètres de profondeur et terminé à 400 mètres, pour échantillonner la population pêchée.

Une fois pêchées, les crevettes, si elles devaient être utilisées pour les mesures de longueur et de poids, étaient ramenées à l'état frais le plus rapidement possible au laboratoire ; sinon elles étaient fixées au formol à 50 %. Ce pourcentage élevé était nécessaire pour obtenir une bonne fixation des ovaires.

Le chalut utilisé a toujours été un chalut à crevettes américain du type « semi-baloon » de 40 pieds de corde de dos. Afin d'obtenir des crevettes les plus petites possibles, le cul de ce chalut était doublé intérieurement, à partir de l'amorce, par un filet à mailles de 13 mm (1). Le fabricant n'ayant pu nous fournir un filet à mailles plus petites, il n'a malheureusement pas été possible d'étudier la sélectivité du chalut ainsi gréé.

Mentionnons également qu'au début ou à la fin de chaque trait un bathythermogramme était effectué, la température sur le fond était relevée avec un thermomètre à renversement et un échantillon d'eau était prélevé pour la détermination de la salinité sur le fond.

2. PONTE

Parapenaeus longirostris, comme toutes les crevettes pénéides, n'incube pas ses œufs ; ceux-ci, une fois fécondés, sont émis directement dans l'eau. Pour déterminer les périodes de ponte, nous avons dû, en premier lieu, étudier le processus de maturation des gonades et définir une échelle de maturité facilement utilisable lors de nos échantillonnages.

2.1. Échantillonnage.

De décembre 1968 à novembre 1969, un échantillon par mois au minimum a été prélevé de la façon exposée au paragraphe 1. Cinq femelles par classe de longueur de 1 mm, à partir de la

(1) Longueur de la maille étirée.

classe 20 mm, étaient conservées pour l'étude de la ponte au laboratoire. Les femelles dont la carapace mesurait moins de 20 mm étaient rejetées, car l'expérience a montré, qu'au dessous de cette taille, un pourcentage très faible d'individus ont des ovaires mûrs.

2.2. Maturité sexuelle.

2.2.1. MÉTHODE D'ÉTUDE.

Un essai, effectué en utilisant une échelle de maturité basée uniquement sur l'examen macroscopique des ovaires (développement et coloration), n'ayant pas donné de résultats satisfaisants, la méthode finalement retenue a été la même que celle déjà employée, dans le cas des poissons, pour les sardinelles, *Sardinella eba*, *S. aurita* (FONTANA, 1969) et le bossu, *Pseudotolithus elongatus* (FONTANA, LE GUEN, 1969). Elle est basée d'une part sur l'observation macroscopique des gonades et, d'autre part, sur l'observation microscopique des ovocytes et la distribution de fréquences de leur diamètre.

Dans le cas de *Parapenaeus longirostris*, on sectionne dorsalement à l'aide d'un scalpel la carapace et les segments abdominaux, puis on écarte les chairs au moyen de pinces pour dégager les ovaires. Ceux-ci se composent, dans le céphalothorax, de deux lobes antérieurs et de huit lobes latéraux ; ils se prolongent, dans l'abdomen, par deux lobes postérieurs réunis à leur extrémité. On note l'aspect général et la couleur des ovaires, puis on en prélève une petite portion que l'on agite dans une coupelle contenant du formol, de manière à séparer les ovocytes. Sous une loupe binoculaire, on note l'importance des granulations vitellines et, à l'aide d'un micromètre oculaire, on mesure le diamètre des ovocytes et on détermine la distribution de fréquences de ces diamètres.

2.2.2. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION.

Alors que chez les sardinelles et le bossu, il y a, outre le stock général, trois groupes bien distincts d'ovocytes qui évoluent jusqu'à la ponte, nous n'en retrouvons qu'un seul chez *Parapenaeus longirostris*. Ce mode de maturation des ovocytes semble d'ailleurs être général chez les Pénéides puisqu'il a été également observé par CUMMING (1961) pour *Penaeus duorarum* et VEDAVYASA RAO (1968) pour *Metapenaeus dobsoni*, *Metapenaeus affinis*, *Parapenaeopsis styliifera* et *Penaeus indicus*.

Nos observations ont permis de définir trois stades de maturation (fig. 1) :

Stade I : Immature. Les ovaires ont l'aspect de filaments translucides. Les lobes antérieurs et latéraux sont très peu développés. Les ovocytes présents, constituant le stock général de réserve, sont transparents et ne possèdent pas encore de vitellus. Leur diamètre moyen est de 70 μ environ.

Stade II : Maturation en cours. Les ovaires prennent une coloration jaune orange. Du stock général de réserve se détache un groupe d'ovocytes dont le diamètre présente un mode à 190 μ . On assiste, dans les ovocytes, à un début d'opacification dû à la formation de granules vitellins.

Stade III : Mature. Les ovaires sont orange vif et turgescents. Les lobes antérieurs et latéraux sont très développés. Les ovocytes, dont le diamètre atteint 280 μ , sont bourrés de granules vitellins. L'opacification est complète.

Il nous a malheureusement été impossible de déterminer un stade de post-ponte, l'ovaire retrouvant, aussitôt après la ponte, l'aspect qu'il possédait au stade I.

Il convient également de noter que la maturation des ovocytes se fait uniformément dans tout l'ovaire ; on retrouve, aussi bien dans les parties antérieures que médianes et postérieures, les mêmes distributions de fréquences des diamètres.

2.3. Période de ponte.

Nous avons suivi, de décembre 1968 à septembre 1969, les variations de pourcentage des différents stades sexuels précédemment décrits (fig. 2). Il apparaît nettement que les pourcentages des stades II et surtout III ne font qu'augmenter pour atteindre un maximum en mai. En juin,

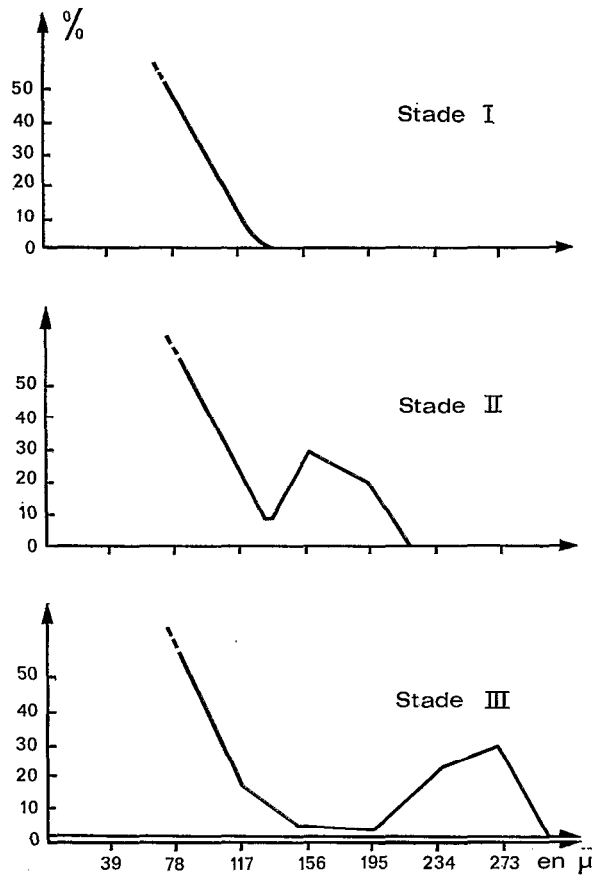


Fig. 1. — Distributions de fréquences des diamètres des ovocytes et stades correspondants.

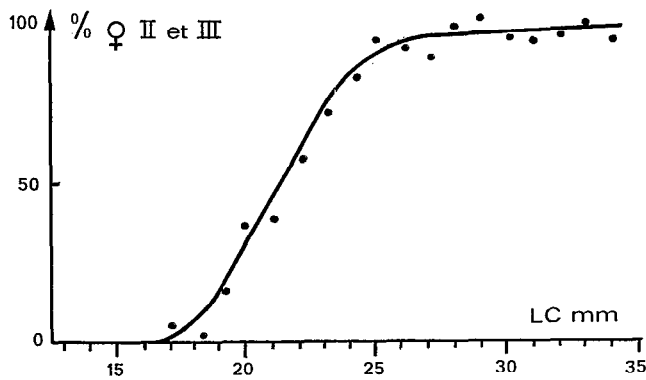


Fig. 3. — Taille à la première maturité.

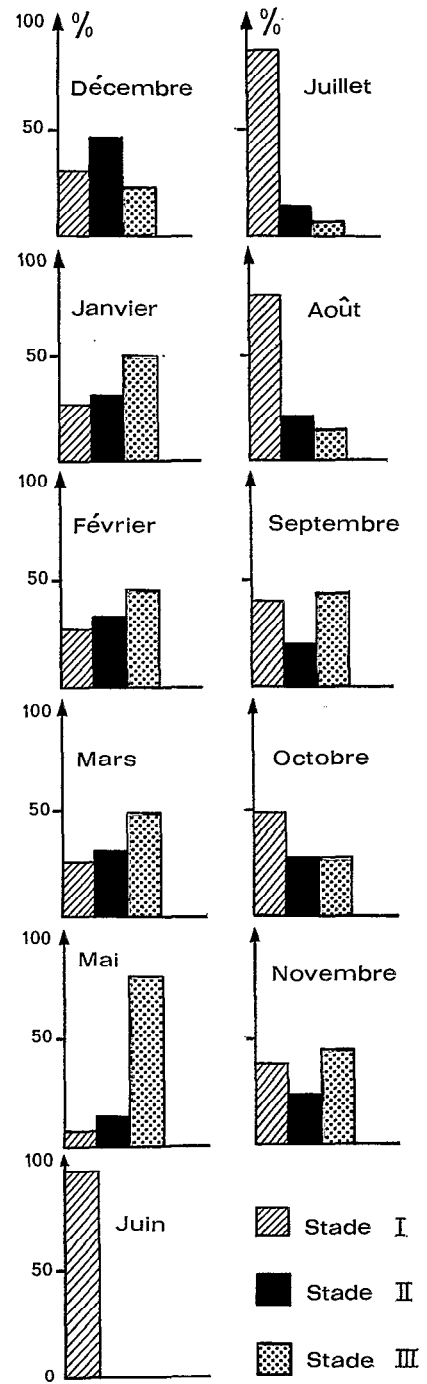


Fig. 2. — Variations du pourcentage des stades I, II et III dans les captures, au cours de l'année.

juillet, août, les rares crevettes matures correspondent toutes à des individus de grande taille ($LC > 29$ mm). Ces trois mois correspondent donc à la période de repos sexuel puis, en septembre, la maturation des ovaires reprend.

Nous avons d'autre part reporté, sur un même graphique (fig. 4), les pourcentages de stade III pour chaque échantillon et la température sur le fond à 150 m. La corrélation est évidente. La ponte a donc lieu lorsque les eaux sont chaudes, la saison froide correspondant à la période de repos sexuel.

2.4. Taille à la première maturité.

Cette taille a été déterminée à partir des échantillons pêchés en période de ponte. La figure 3 résume les résultats obtenus ; on y voit que toutes les femelles ayant une carapace mesurant au moins 16 mm peuvent être matures et que celles ayant une carapace mesurant 25 mm et plus pondent toutes.

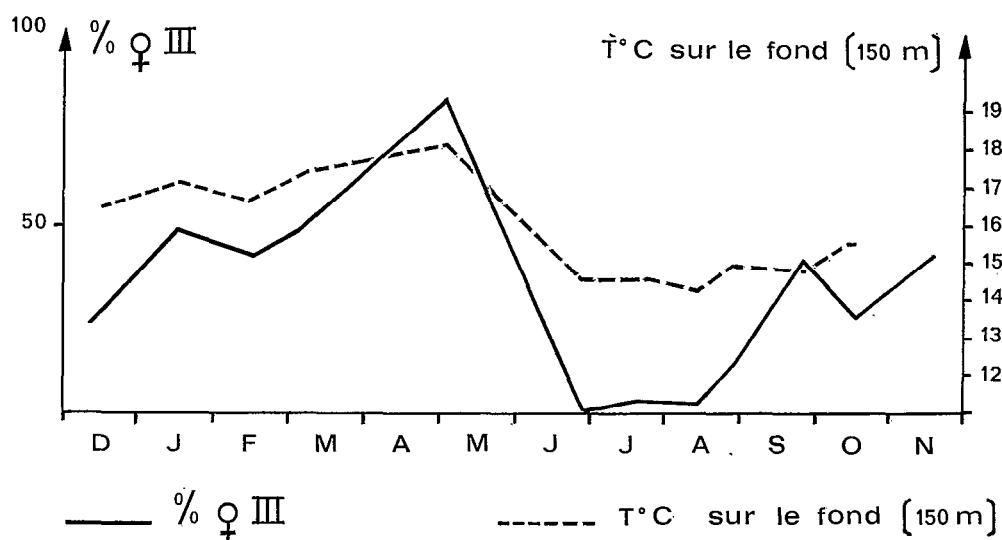


Fig. 4. — Variations du pourcentage des femelles au stade III et des températures sur le fond, durant l'année.

2.5. Aire de reproduction et migration.

Comme nous l'avons signalé plus haut, au large du Congo, *Parapenaeus longirostris* a une répartition bathymétrique qui varie avec la taille, cette dernière augmentant avec la profondeur. Dans la région de Pointe-Noire les femelles, dont la carapace mesure plus de 25 mm et qui pondent toutes, se retrouvent surtout de 200 à 350 mètres de profondeur. L'aire de reproduction doit donc se situer entre ces deux isobathes.

Si la ponte a bien lieu sur ces fonds, les jeunes individus doivent alors migrer durant leur vie larvaire, puisqu'on les retrouve normalement à des profondeurs plus faibles (à partir de 50 m). D'après HELDT (1938), qui a particulièrement étudié le développement larvaire de cette espèce en Tunisie, au fur et à mesure que les larves évoluent et grandissent, elles s'adaptent à la nage et se dirigent vers la côte ; à la fin de la vie larvaire, elles tombent sur le fond et effectuent alors, vers le large, une migration trophique et de reproduction. Il est vraisemblable qu'un phénomène identique a lieu au large du Congo.

3. CROISSANCE

3.1. Méthode d'étude et résultats.

De décembre 1967 à octobre 1969, il a été prélevé au moins un échantillon par mois de la façon exposée au paragraphe 1. Chaque fois, l'échantillon a été examiné en totalité. Compte tenu du dimorphisme sexuel existant chez *Parapenaeus longirostris* et de l'obligation qui en découle d'étudier séparément la croissance des mâles et celle des femelles, les crevettes récoltées étaient tout d'abord réparties en deux sous-échantillons, l'un groupant les mâles, l'autre les femelles. Ensuite les individus de chaque sous-échantillon étaient mesurés, la mensuration effectuée étant la longueur de la carapace, comptée du fond de l'orbite à la partie dorsale de son bord postérieur ; pour cette opération un pied à coulisse était utilisé. Les résultats de chaque sous-échantillon étaient ensuite regroupés en classes de 1 millimètre de longueur, ce qui nous donnait au maximum 23 classes pour les mâles et 27 pour les femelles.

L'exploitation des résultats ainsi obtenus a consisté, dans un premier temps, à tracer des histogrammes de manière à essayer de suivre, par la méthode de Petersen, la progression des modes de longueurs des carapaces pour les mâles et pour les femelles. Il est très vite apparu que les résultats obtenus seraient exploitables, surtout si nous pouvions déterminer la saison de naissance.

Les travaux sur la ponte, que nous avons exposés au paragraphe 2, nous ont amenés à choisir le 1^{er} avril comme date moyenne des naissances. La période s'étendant, comme nous l'avons vu, sur plusieurs mois, la date choisie ne peut malheureusement être considérée comme valable qu'à 2 ou 3 mois près.

Cette date de naissance une fois admise, nous avons utilisé, nos distributions de longueurs étant polymodales, la méthode des maximums successifs (GHENO, LE GUEN, 1968) pour, dans chaque distribution, dégager des distributions normales correspondant à des groupes de naissance annuels. Les modes de distributions successives ont été estimés par la moyenne arithmétique. Nous avons ainsi pu dégager 18 modes pour les femelles et 13 pour les mâles.

Au 1^{er} janvier 1968, le mode le plus petit était de 15,5 mm pour les femelles. Ces dernières avaient alors, d'après la date de naissance moyenne retenue, soit 9, soit $9+12 \times n$ mois. Si l'on donnait 21 mois aux femelles de 15,5 mm il s'ensuivrait un taux de croissance plus faible entre 0 et 21 mois qu'entre 21 et 33 mois, ce qui ne correspond pas aux lois de croissance généralement admises, de la forme $y = \alpha + \beta \rho^x$ (MITSCHERLICH, E. A., 1930 ; VON BERTALANFFY, L., 1938 ; PIMENTEL-GOMES, F., 1953). Nous admettons donc que les femelles de 15,5 mm ont 9 mois.

Un raisonnement identique autorise à dire que les mâles de 14 mm ne peuvent pas avoir 33 mois ou plus. Il n'est cependant pas possible ici de lever l'indétermination entre 9 et 21 mois. Nous avons *a priori* donné 9 mois d'âge aux mâles de 14 mm, mais reviendrons plus loin sur ce point.

Finalement l'étude de la croissance par la méthode de Petersen sera basée sur une progression télique des modes (LE GUEN *et al.*, 1969) puisque, pour différents âges exprimés en mois, on dispose d'un ensemble de longueurs mesurées en millimètres et distribuées normalement autour d'une valeur moyenne.

Nous avons appliqué, pour traiter nos données, le programme CIAT D05 correspondant à la méthode des moindres carrés de P. K. TOMLINSON et N. J. ABRAMSON (1961), établi par N. J. ABRAMSON et modifié par C. T. PSAROPULOS. Les âges sont exprimés en mois et les longueurs, qui correspondent, rappelons-le, à la longueur de la carapace, en millimètres (*).

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy :

$L = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$ ainsi que leurs erreurs standard, estimées à partir de la variance résiduelle, sont alors les suivants :

(*) Les résultats fournis par l'ordinateur I.B.M. figurent en annexe.

	L_{∞}		K		t_0	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Estimations.....	32,00	127,44	0,080852	0,003683	1,5048	-24,399
Erreurs.....	0,53	307,56	0,006841	0,010630	0,6876	11,590

3.2. Discussions des résultats.

Les courbes de croissance obtenues ont été tracées sur les figures 5 et 6. Pour les mâles, sur la figure 5, on a porté en abscisses les deux valeurs possibles des âges correspondant aux tailles, suivant que l'on admet que les individus dont la carapace mesure 14 mm sont âgés de 9 ou 21 mois ; l'allure des courbes de croissance et la valeur du paramètre t_0 obtenu précédemment semblent indiquer que les mâles de 14 mm ont plutôt 21 mois que 9 mois, contrairement à ce que nous avons admis *a priori*.

Ce décalage de 12 mois entre l'âge des plus petits mâles et des plus petites femelles récoltés par le chalut n'a rien, en soi, d'étonnant puisque le recrutement du chalut est fonction de la taille et non de l'âge et que la croissance est très vraisemblablement plus lente chez les mâles que chez les femelles, puisque la longueur de la carapace n'atteint que 26 mm chez les premiers contre 31 mm chez les secondes. A partir du moment où l'on admet, qu'à taille égale, les mâles sont plus âgés que les femelles, les mâles de 14 mm ne peuvent avoir que 21 mois.

Avec cette hypothèse, la courbe de croissance des mâles s'écrira alors :

$$L = 127,44 [1 - e^{-0,003683 (t+12,399)}]$$

LE GUEN (sous presse) a montré qu'il ne fallait pas, les paramètres de la courbe de croissance n'étant valables que dans les intervalles d'observations d'âge et de longueurs de l'étude, confondre systématiquement L_{∞} , un des trois paramètres de l'équation de Von Bertalanffy, avec L_m , taille moyenne des crevettes ayant terminé leur croissance.

Il semble, si l'on considère les modes obtenus par la méthode de Petersen que, chez les femelles, la carapace ne s'allonge pratiquement plus après 36 mois au-delà de 30-31 mm, et que l'on puisse assimiler le paramètre L_{∞} à la longueur maximale atteinte L_m . L'équation de Von Bertalanffy obtenue décrirait bien alors l'ensemble de la croissance.

Chez les mâles, en admettant comme nous l'avons fait que l'âge à la première capture est de 21 mois, la méthode de Petersen montre qu'à partir de 45 mois la croissance semble terminée ; la valeur de L_{∞} obtenue, 127 mm, n'a évidemment ici aucune signification biologique. La loi de croissance $L = 127,44 [1 - e^{-0,00368 (t+12,399)}]$ n'est valable que dans l'intervalle d'étude considéré et traduit assez bien la croissance dans cet intervalle, puisque l'erreur standard d'estimation de L y est égale à 2,04 mm.

Dans le tableau I nous avons résumé les résultats obtenus. Toute l'étude de la croissance ayant été faite sur la carapace, les longueurs totales que nous donnons ont été calculées grâce aux relations entre la longueur de la carapace et la longueur totale, établies au paragraphe 4.

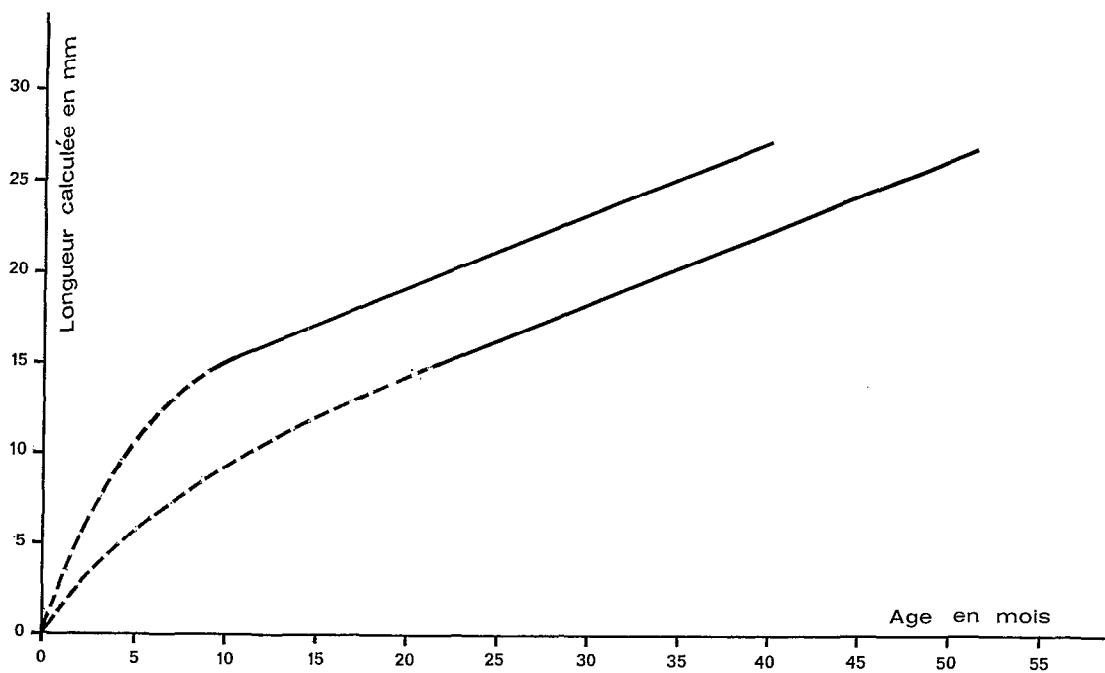


Fig. 5. — Courbes de croissance des mâles suivant que l'on admet que les individus, dont la carapace mesure 14 mm, sont âgés de 9 à 21 mois.

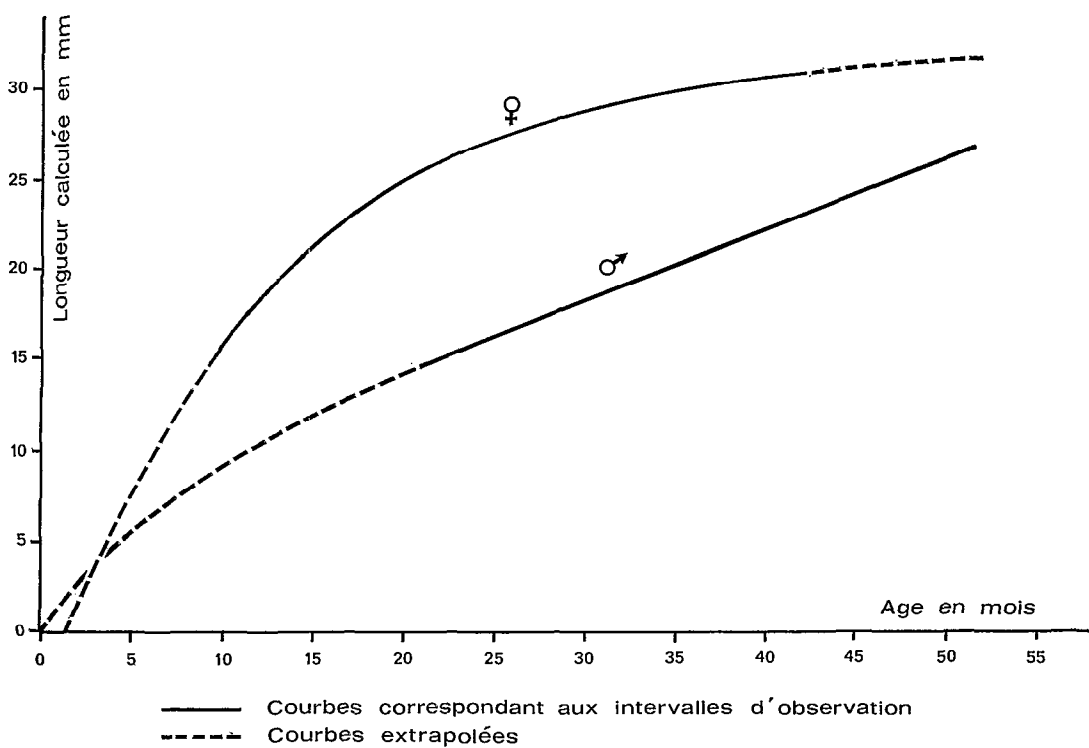


Fig. 6. — Courbes de croissance admises pour les mâles et les femelles.

TABLEAU I

Age en mois	Longueur de la carapace en mm (*)		Longueur totale en mm (**)	
	♀	♂	♀	♂
9	14,54	—	68,00	—
12	18,30	—	84,80	—
15	21,25	—	98,00	—
18	23,57	—	108,40	—
21	25,38	14,75	116,50	68,90
24	26,80	15,99	122,80	75,50
27	27,93	17,21	127,90	79,90
30	28,79	18,42	131,70	85,30
33	29,49	19,62	134,80	90,70
36	30,03	20,79	137,20	95,90
39	30,40	21,98	138,90	101,30
42	30,79	23,30	140,60	107,20
45	31,03	24,28	141,70	111,50
48	31,16	25,42	142,30	116,60
51	31,42	26,54	143,50	121,60

(*) Mesurée du fond de l'orbite à la partie dorsale du bord postérieur de la carapace.

(**) Mesurée de la pointe du rostre à l'extrémité du telson.

4. RELATIONS ENTRE LA TAILLE ET LE POIDS CHEZ PARAPENAEUS LONGIROSTRIS

4.1. Relation entre la longueur totale « LT » et la longueur de la carapace « LC ».

Cette relation, dans le cas de *Parapenaeus longirostris*, peut s'exprimer de façon satisfaisante pour les mâles, les femelles et l'ensemble des deux sexes par les droites de régression suivantes :

$$\text{Mâles : } LT = 1,533 + 4,549 LC$$

$$\text{avec } N = 157 \quad r = 0,996$$

$$\text{Femelles : } LT = 3,646 + 4,436 LC$$

$$\text{avec } N = 187 \quad r = 0,998$$

$$\text{Mâles et femelles : } LT = 2,980 + 4,471 LC$$

$$\text{avec } N = 344 \quad r = 0,997.$$

Dans ces équations LT et LC sont exprimées en millimètres. N est le nombre d'observations, r le coefficient de corrélation. L'erreur maximum d'estimation sur LT à partir de LC est de 5 mm pour les individus les plus grands.

4.2. Relation entre la longueur totale et le poids total « P ».

Les équations des droites de régression de log P en log LT ont été calculées pour les mâles, les femelles et l'ensemble des deux sexes.

On a obtenu :

$$\text{Mâles : } \log P = - 4,725 + 2,736 \log LT$$

$$\text{avec } N = 157 \quad r = 0,996$$

$$\text{Femelles : } \log P = - 4,953 + 2,854 \log LT$$

$$\text{avec } N = 187 \quad r = 0,996$$

$$\text{Mâles et femelles : } \log P = - 4,873 + 2,813 \log LT$$

$$\text{avec } N = 344 \quad r = 0,995.$$

Dans ces équations, P est exprimé en grammes et LT en millimètres, N est toujours le nombre d'observations et r le coefficient de corrélation.

L'estimation obtenue avec ces équations peut-être considérée comme correcte à 0,5 g près.

4.3. Relation entre la longueur totale et le poids de la queue « PQ ».

Trois équations ont également été établies suivant les mêmes principes que pour le poids total.

On a obtenu :

$$\begin{aligned} \text{Mâles : } \log PQ &= -4,668 + 2,598 \log LT \\ \text{avec } N &= 157 \quad r = 0,993 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Femelles : } \log PQ &= -4,931 + 2,732 \log LT \\ \text{avec } N &= 187 \quad r = 0,992 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mâles et femelles : } \log PQ &= -4,836 + 2,684 \log LT \\ \text{avec } N &= 344 \quad r = 0,992. \end{aligned}$$

De même que dans la série précédente, l'erreur peut être d'un demi-gramme.

Les crevettes pouvant être étêtées, bien que ceci ne soit pas l'habitude avec *Parapenaeus longirostris* qui n'atteint pas de très grandes tailles, il nous a paru intéressant de calculer la longueur totale en fonction du poids de la queue, ceci afin de permettre éventuellement de reconstituer la répartition des tailles à partir d'un échantillon de queues.

Les équations alors obtenues sont :

$$\begin{aligned} \text{Mâles : } \log LT &= 1,419 + 0,380 \log PQ \\ \text{avec } N &= 157 \quad r = 0,993 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Femelles : } \log LT &= 1,447 + 0,360 \log PQ \\ \text{avec } N &= 187 \quad r = 0,992 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mâles et femelles : } \log LT &= 1,437 + 0,367 \log PQ \\ \text{avec } N &= 344 \quad r = 0,992. \end{aligned}$$

On peut toutefois remarquer que l'échantillonnage à partir des queues pose un problème, une très petite différence dans le poids de la queue correspondant à une différence importante de la longueur totale comme le montrent les équations et le tableau II. Par exemple des queues de 3, 4, 6 et 7 grammes correspondent respectivement à des crevettes de 95, 106, 123 et 130 mm. Il faut noter aussi, qu'à cause de la forme de la courbe, c'est pour les petites tailles qu'il sera le plus difficile d'obtenir des poids précis et que les correspondances seront les moins satisfaisantes.

Le mieux serait donc, dans le cas où tous les *Parapenaeus longirostris* seraient étêtés à bord, de demander aux pêcheurs de conserver un ou deux paniers de têtes puisque la relation linéaire entre la longueur de la carapace et la longueur totale est telle que, dans tout l'intervalle de variations, une variation de taille de 1 millimètre de la carapace correspond à une différence d'environ 4,5 millimètres de la longueur totale. La mesure de la carapace avec une précision inférieure au millimètre serait alors plus facile à obtenir que le poids de la queue à moins d'un gramme près, et la précision serait améliorée.

TABLEAU II

Relations taille/poids chez *Parapenaeus longirostris*.

Longueur de la carapace (mm)	Longueur totale (mm)	Poids total (g)	Poids de la queue (g)
8,5	41	0,5	0,3
9,0	43	0,5	0,4
9,5	45	1	0,4
10,0	48	1	0,5
10,5	50	1	0,5
11,0	52	1	1
11,5	54	1	1
12,0	57	1	1
12,5	59	1	1
13,0	61	1	1
13,5	63	2	1
14,0	66	2	1
14,5	68	2	1
15,0	70	2	1
15,5	72	2	1
16,0	75	3	2
16,5	77	3	2
17,0	79	3	2
17,5	81	3	2
18,0	83	3	2
18,5	86	4	2
19,0	88	4	2
19,5	90	4	3
20,0	92	4	3
20,5	95	5	3
21,0	97	5	3
21,5	99	5	3
22,0	101	6	3
22,5	104	6	4
23,0	106	7	4
23,5	108	7	4
24,0	110	7	4
24,5	113	8	5
25,0	115	8	5
25,5	117	9	5
26,0	119	9	5
26,5	121	10	6
27,0	124	10	6
27,5	126	11	6
28,0	128	11	7
28,5	130	12	7
29,0	133	13	7
29,5	135	13	8
30,0	137	14	8
30,5	139	14	8
31,0	142	15	9
31,5	144	16	9
32,0	146	16	9
32,5	148	17	10

Manuscrit reçu le 18 novembre 1970.

BIBLIOGRAPHIE

- CROSNIER (A.), DE BONDY (E.), 1967. — Les crevettes commercialisables de la côte ouest de l'Afrique intertropicale. *Init. Doc. tech. O.R.S.T.O.M.*, n° 7, 60 p.
- CROSNIER (A.), TANTER (J. J.), 1968. — La pêche des crevettiers espagnols au large du Congo et de l'Angola. *Pêche maritime*, n° 1085, pp. 539-540.
- CUMMING (W. C.), 1961. — Maturation and spawning of the Pink Shrimp, *Penaeus duorarum* Burkenroad. *Trans. amer. Fish. Soc.*, 90, n° 4, pp. 46-68.
- FONTANA (A.), 1969. — Étude de la maturité sexuelle des sardinelles, *Sardinella eba* (Val.) et *Sardinella aurita* C. et V. de la région de Pointe-Noire. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, VII, n° 2, pp. 101-114.
- FONTANA (A.), LE GUEN (J. C.), 1969. — Étude de la maturité sexuelle et de la fécondité de *Pseudolithus elongatus*. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, VII, n° 3, pp. 9-19.
- GHENO (Y.), LE GUEN (J. C.), 1968. — Détermination de l'âge et croissance de *Sardinella eba* (Val.) dans la région de Pointe-Noire. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, VI, n° 2, pp. 69-82.
- HELDT (J. H.), 1938. — La reproduction chez les Crustacés Décapodes de la famille des Pénéides. *Ann. Inst. océanogr.*, 18, n° 2, 206 p.
- LE GUEN (J. C.), 1971. — Dynamique des populations de *Pseudolithus (Fonticulus) elongatus* (Bowdich, 1825), Poissons Sciaenidae. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, IX, n° 1.
- LE GUEN (J. C.), BAUDIN-LAURENCIN (F.), CHAMPAGNAT (C.), 1969. — Croissance de l'albacore (*Thunnus albacares*) dans les régions de Pointe-Noire et de Dakar. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, VII, n° 1, pp. 19-40.
- MITSCHERLICH (E. A.), 1930. — Die Bestimmung des Dungerbedürfnisses des Bodens. Berlin, Paul Parey, 3^e édit.
- PIMENTEL-GOMES (F.), 1953. — The use of Mitscherlich's Regression law in the analysis of experiments with fertilizers. *Biometrics*, 9, n° 4, pp. 498-516.
- TOMLINSON (P. K.), ABRAMSON (N. S.), 1961. — Fitting a Von Bertalanffy growth curve by least squares. *California Dept. Fish Game, Fish. Bull.*, n° 116, 69 p.
- VEDAVYASA RAO (P.), 1968. — Maturation and spawning of the penaeid prawns of the south west coast of India. *F.A.O. Fish. Rep.*, n° 57, vol. 2, pp. 285-302.
- VON BERTALANFFY (L.), 1938. — A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.*, 10, n° 2, pp. 181-213.

COURBE DE CROISSANCE DE VON BERTALANFFY
RÉSULTATS OBTENUS PAR L'ORDINATEUR I.B.M.

Parapenaeus longirostris ♂

Estimation des paramètres et erreurs standard

	L infini	K	To
Estimation.....	127,44	0,003683	-24,399
Erreur standard.....	307,56	0,010630	11,590

Longueurs calculées et longueurs moyennes dans l'échantillon

Age en mois	Longueur calculée en mm	Longueur moyenne dans l'échantillon en mm	Erreur standard de la moyenne dans l'échantillon	Taille de l'échantillon
0	10,95	pas de données pour cet âge		
1,0	11,38	pas de données pour cet âge		
2,0	11,81	pas de données pour cet âge		
3,0	12,23	pas de données pour cet âge		
4,0	12,66	pas de données pour cet âge		
5,0	13,08	pas de données pour cet âge		
6,0	13,50	pas de données pour cet âge		
7,0	13,92	pas de données pour cet âge		
8,0	14,33	pas de données pour cet âge		
9,0	14,75	14,00	0,463	8
12,0	15,99	16,50	0,447	16
13,0	16,40	16,86	0,479	14
15,0	17,21	17,40	0,349	15
18,0	18,42	18,81	0,449	16
19,0	18,82	18,74	0,495	19
22,0	20,02	19,44	0,452	18
23,0	20,41	19,17	0,430	18
27,0	21,98	21,37	0,454	19
33,0	24,28	26,13	0,464	16
34,0	24,66	26,29	0,474	14
36,0	25,42	25,86	0,508	7
39,0	26,54	24,46	0,501	13

Pas de données au-delà de l'âge : 39

Erreur standard sur l'estimation de L = 2,0465

COURBE DE CROISSANCE DE VON BERTALANFFY
RÉSULTATS OBTENUS PAR L'ORDINATEUR I.B.M.

Parapenaeus longirostris ♀

Estimation des paramètres et erreurs standard

	L infini	K	To
Estimation.....	32,00	0,080852	1,5048
Erreur standard.....	0,53	0,06841	0,6876

Longueurs calculées et longueurs moyennes dans l'échantillon

Age en mois	Longueur calculée en mm	Longueur moyenne dans l'échantillon en mm	Erreur standard de la moyenne dans l'échantillon	Taille de l'échantillon
0	— 4,14	pas de données pour cet âge		
1,0	— 1,33	pas de données pour cet âge		
2,0	1,26	pas de données pour cet âge		
3,0	3,64	pas de données pour cet âge		
4,0	5,85	pas de données pour cet âge		
5,0	7,88	pas de données pour cet âge		
6,0	9,75	pas de données pour cet âge		
7,0	11,48	pas de données pour cet âge		
8,0	13,07	pas de données pour cet âge		
9,0	14,54	15,50	0,515	12
10,0	15,90	17,00	0,886	8
12,0	18,30	16,73	0,473	15
13,0	19,37	18,50	0,428	6
15,0	21,25	21,00	0,537	12
18,0	23,57	23,00	0,376	13
19,0	24,22	24,08	0,570	12
21,0	25,38	26,50	0,567	8
22,0	25,90	27,00	0,408	9
23,0	26,37	26,00	0,408	9
27,0	27,93	28,00	0,348	14
28,0	28,24	29,18	0,444	11
29,0	28,53	29,30	0,473	10
31,0	29,05	29,82	0,377	11
33,0	29,49	29,15	0,436	13
36,0	30,03	29,21	0,408	14
37,0	30,18	30,07	0,385	14
42,0	30,79	30,50	0,584	18

Pas de données au-delà de l'âge : 42

Erreur standard sur l'estimation de L = 1,8052