

STUDIES ON THE FAUNA OF CURAÇAO AND OTHER
CARIBBEAN ISLANDS: No. 193

BIOMETRIE ET CROISSANCE DES JEUNES CREVETTES
PENAEUS DE LA GUADELOUPE
(Antilles Françaises)

par

RICARDO ROJAS - BELTRÁN¹⁾

RESUMÉ

Les plus importantes relations biométriques pour les juvéniles de *Penaeus (Melicertus) aztecus subtilis*, *P. (M.) brasiliensis* et *P. (M.) duorarum notialis* de la mangrove guadeloupéenne, ont été calculées. Les relations concernant les tailles (longueur céphalothoracique - longueur totale - longueur abdominale) ont montrée peu de différences entre les espèces. Toutefois, certains indices biométriques se sont révélés très utiles pour la détermination spécifique des jeunes crevettes.

Une étude de la croissance a été réalisée à partir de la distribution hebdomadaire des classes de tailles des crevettes, en utilisant la méthode des progressions modales de Petersen et l'équation de Von Bertalanffy. Cette croissance a été comparée avec celle obtenue par des élevages au laboratoire.

RESUMEN

Se han calculado y se discuten las principales relaciones biométricas para los juveniles de *Penaeus (Melicertus) aztecus subtilis*, *P. (M.) brasiliensis* y *P. (M.) duorarum notialis* del manglar de Guadalupe. Las relaciones referentes a las proporciones del cuerpo (Largo cefalotorácico - total - abdominal) son muy poco diferentes para las especies consideradas. Sin embargo, ciertos índices biométricos, demostraron ser muy útiles para la complicada diferenciación específica de estos camarones juveniles.

Se realiza un estudio del crecimiento a partir de muestreos semanales, empleando el método de progresiones modales de Petersen y utilizando la ecuación de Von Bertalanffy. Se compara el crecimiento así obtenido con el deducido de la crianza en el laboratorio.

¹⁾ École Pratique des Hautes Études. Laboratoire de Biologie Marine et de Malacologie, 55, Rue de Buffon, 75005 Paris. Adresse actuelle: INRA, Lab. d'Hydrobiologie. B.P. 351, Kourou, Guyane française.

INTRODUCTION

Dans une note précédente, ROJAS-BELTRÁN, 1977, nous avons effectué une étude préliminaire de quelques paramètres biologiques (abondance, taille moyenne et sex-ratio) de quelques Pénéaïdés de la Guadeloupe. Pour le dépouillement des données et afin de profiter au maximum des données incomplètes (exemplaires cassés) il s'avérait urgent d'effectuer une étude biométrique. En effet, si les travaux biométriques effectués sur les Pénéaïdés sont nombreux nous n'en connaissons aucun concernant la Guadeloupe ou les Petites Antilles en général.

La croissance est sans doute l'un des principaux facteurs à connaître lorsqu'on envisage une étude de la dynamique d'une population quelconque.

L'étude de la croissance est particulièrement difficile chez les Crustacés en raison de multiples facteurs. En effet, les mues ne sont pas régulières et la présence d'un exosquelette rigide rend la croissance discontinue. De plus, le taux de croissance change aux différents stades de développement. Enfin, en ce qui nous concerne, nos observations de la croissance des crevettes juvéniles dans le Grand Cul-de-Sac Marin ont été assez brèves (juin-juillet et septembre-octobre) au cours de l'année 1976. Malgré ceci, nous donnons dès à présent un premier aperçu de cette croissance en la comparant aux résultats obtenus en laboratoire.

Nous tenons à remercier l'UNESCO et la D.G.R.S.T. (contrats SC/520.851 et 76-7-0218 respectivement) qui ont rendu possibles ces deux missions et les recherches entreprises. Que Monsieur B. SALVAT, directeur aux Hautes Études et coordinateur de l'action concertée "Mangroves et zones côtières", ainsi que toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de ces recherches trouvent ici l'expression de notre plus grande reconnaissance.

METHODOLOGIE

Près de 1.000 jeunes crevettes ont été capturées lors de deux missions en Guadeloupe, à l'aide d'un minichalut et d'un gangui.

Les différentes mesures ont été effectuées sur des crevettes fraîchement conservées (pas plus de 3 jours) en alcool à 70° à l'aide d'un micromètre (lecture à 0,01 mm près) pour les plus petites et au moyen d'un pied à

coulisse (lecture à 0,1 mm près) pour les plus grandes. Ces paramètres mesurés sont les suivants:

- Longueur céphalothoracique (LC) distance en mm séparant les creux orbitaires du rebord postérodorsal du céphalothorax.
- Longueur totale (LT), mesurée de la pointe du rostre à celle du telson sur la ligne médio-dorsale, l'animal étant bien étendu.
- Longueur totale uropodale (LU), mesurée de la pointe du rostre à l'extrémité postérieure des exopodes uropodaux ceux-ci étant rabattus dans l'axe du corps de l'animal.

Pour toutes les autres mesures (rostre, sillons adrostraux, carène post-rostrale, longueur quille et sillon du 6ème segment abdominal) nous avons pris la nomenclature de PÉREZ-FARFANTE, 1969.

RESULTATS

BIOMETRIE

Relation LT-LC

La Figure 28, résume nos résultats sur cette relation. Dans les différents intervalles des tailles considérées pour les trois espèces, on peut admettre pour des raisons pratiques (coefficients de corrélations variant de 0,9911 à 0,9960) que les relations sont linéaires en coordonnées arithmétiques et de la forme $y = ax + b$. Les équations ainsi obtenues sont mentionnées sur les figures respectives.

On notera que les équations obtenues sont très voisines pour les trois espèces. En outre, nous avons réunis les mâles et les femelles car un premier essai ne nous a pas montré de différences significatives entre les sexes. D'ailleurs NICOLIČ & RUIZ DE QUEVEDO (1971) ont retenu une seule équation pour deux espèces aussi différentes que *Penaeus (Melicertus) duorarum notialis* et *P. (Litopenaeus) schmitti* à Cuba; ils proposent pour les juvéniles (tailles inférieures ou égales à 34 mm) une équation qui a des valeurs légèrement plus basses que les nôtres. Nos équations se situeraient

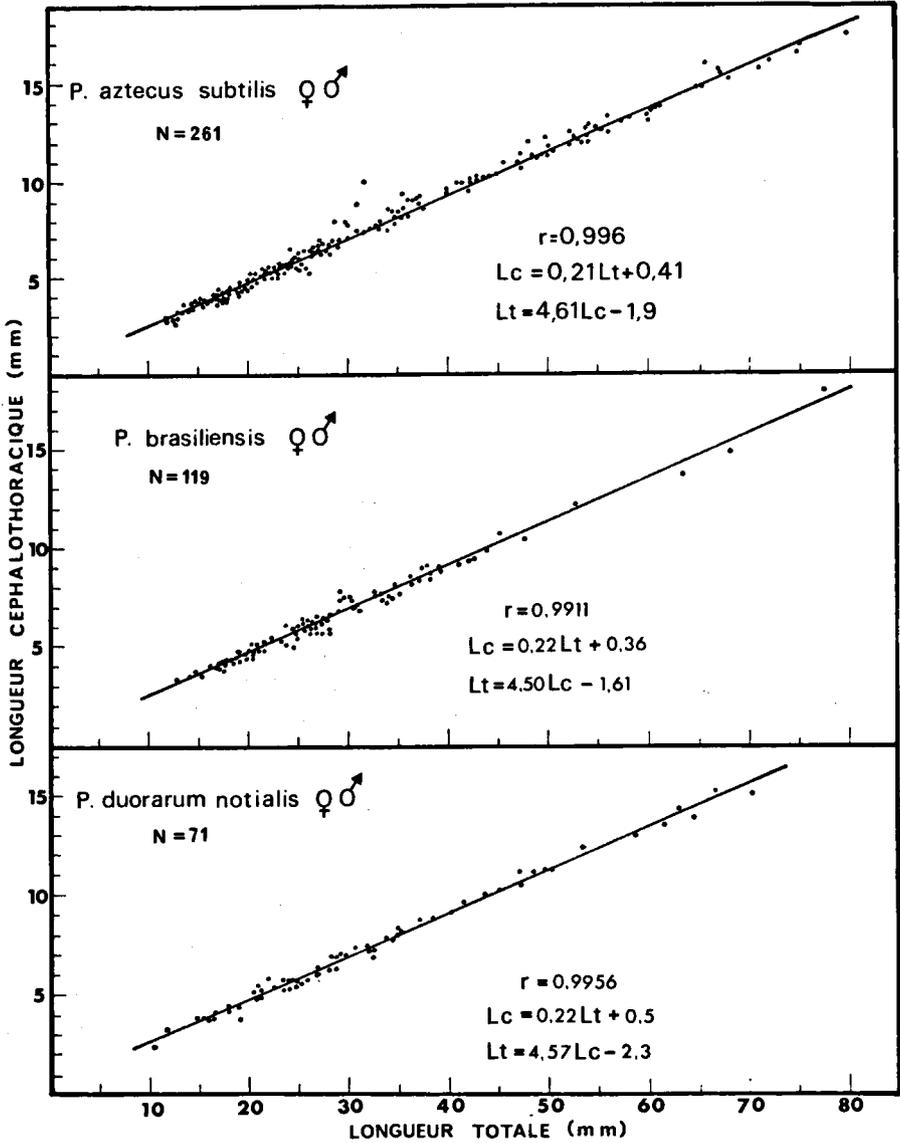


Figure 28. Relation longueur totale (Lt) - longueur céphalothoracique pour trois espèces de jeunes *Penaeus* de la Guadeloupe.

TABLEAU 1.
RELATIONS DE QUELQUES PARAMÈTRES BIOMÉTRIQUES POUR TROIS ESPÈCES DE PÉNÉIDES.

ESPÈCES	FORMULE ROSTRALE		Longueur rostre Longueur carapace		Sillons adrostraux Carène postrostrale		Largeur quille Largeur sillon	
	n	variation mode	n	variation \bar{X} δ	n	variation \bar{X} δ	n	variation \bar{X} δ
<i>P. ael. subi.</i>	302	$\frac{6-10}{1-3} + 1 \frac{8}{2}$	292	0,33 à 0,79 0,56 0,09	167	0,2 à 0,75 0,42 0,15	312	2 à 6,25 3,21 0,59
<i>P. brasilien.</i>	142	$\frac{7-9}{1-3} + 1 \frac{8}{2}$	131	0,30 à 0,82 0,54 0,08	132	0,5 à 1,67 1 0,21	144	3,3 à 9 5,05 0,66
<i>P. duor. noi.</i>	82	$\frac{7-10}{1-3} + 1 \frac{8}{2}$	80	0,30 à 0,68 0,53 0,08	77	0,7 à 1,50 0,99 0,21	76	1 à 2,5 1,81 0,28

entre cette équation et celle trouvée par GALOIS (1974) pour les juveniles de *P. (M.) notialis* en Cote d'Ivoire.

Relation LU-LC

Il est de plus en plus fréquent d'utiliser cette relation car certains auteurs préfèrent la longueur totale uropodale afin de minimiser les erreurs sur la longueur totale (pointe du telson souvent cassée). Comme pour la relation ci-dessus on peut admettre ($r = 0,9921$ à $0,9955$) que les relations sont linéaires en coordonnées arithmétoques. Elles sont exprimées par les équations suivantes:

$$\begin{array}{l} P. (M.) \textit{aztecus subtilis} \\ 264 \text{ couples} \\ LU = 4,9LC - 2,27 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} P. (M.) \textit{brasiliensis} \\ 120 \text{ couples} \\ LU = 4,74LC - 1,73 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} P. (M.) \textit{duorarum notialis} \\ 69 \text{ couples} \\ LU = 4,8LC - 2,30 \end{array}$$

Relation LQ-LC

Il est fréquent de se trouver devant des crevettes qui ont perdu leur carapace et où seule reste l'abdomen (queue); c'est pourquoi il est toujours utile d'avoir une relation permettant de calculer n'importe quelle donnée à partir de l'une d'entre elles. Comme ci-dessus les coefficients de corrélations (entre $0,9776$ et $0,9917$) nous permettent d'admettre que les relations sont linéaires en coordonnées arithmétiques, elles s'écrivent:

$$\begin{array}{l} P. (M.) \textit{aztecus subtilis} \\ 295 \text{ couples} \\ LQ = 2,88 LC - 0,8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} P. (M.) \textit{brasiliensis} \\ 131 \text{ couples} \\ LQ = 2,86 LC - 0,84 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} P. (M.) \textit{duorarum notialis} \\ 75 \text{ couples} \\ LQ = 2,89 LC - 1,27 \end{array}$$

Ces relations sont un peu sous estimées par rapport à celles données par FONTAINE *et al.* (1968). Cependant, il faut signaler que les équations calculées par ces auteurs proviennent de trois espèces différentes aux nôtres et appartiennent à des individus adultes.

Toutes les relations mentionnées ne sont valables que pour les crevettes ayant une taille comprise entre 12 et 80 mm LT environ (voir échelle sur la Fig. 28). De plus ces relations sont valables pour les deux sexes, une première analyse n'ayant pas montrée de différences significatives.

Autres relations

Le tableau 1 résume les autres relations biométriques très importantes pour pouvoir séparer ces trois espèces (PÉREZ-FARFANTE, 1969).

Les variations dans les valeurs correspondent à peu près à celles indiquées par PÉREZ-FARFANTE (1970) pour les juvéniles (de 4 à 15–23 mm LC) de ces mêmes espèces. Cependant, les valeurs de la relation longueur rostre/longueur carapace, semblent beaucoup moins fortes que celles données par cet auteur: 0,85 pour *P. aztecus subtilis*, moins de 0,7 pour *P. duorarum notialis* et 0,7 pour *P. brasiliensis*.

Il faut signaler que les variations de ces relations sont très marquées et que les valeurs trouvées se chevauchent à plusieurs reprises pour les espèces considérées. C'est pourquoi, pour l'identification des espèces il faut tenir compte de toutes les relations prises simultanément, observer en outre la forme et les variations des organes génitaux externes.

CROISSANCE

Traitement des données

Sur la Figure 29 nous avons représenté les histogrammes de fréquence des tailles obtenues pour chaque semaine d'échantillonnage pendant les deux périodes de prospection en 1976. Une première analyse nous a montré qu'il n'existait pas de différence dans les distributions ni entre les sexes, ni entre les trois espèces considérées; nous les avons donc regroupées. L'échelle de tailles se situait entre 7 et 85 mm LT avec des intervalles de 5 mm.

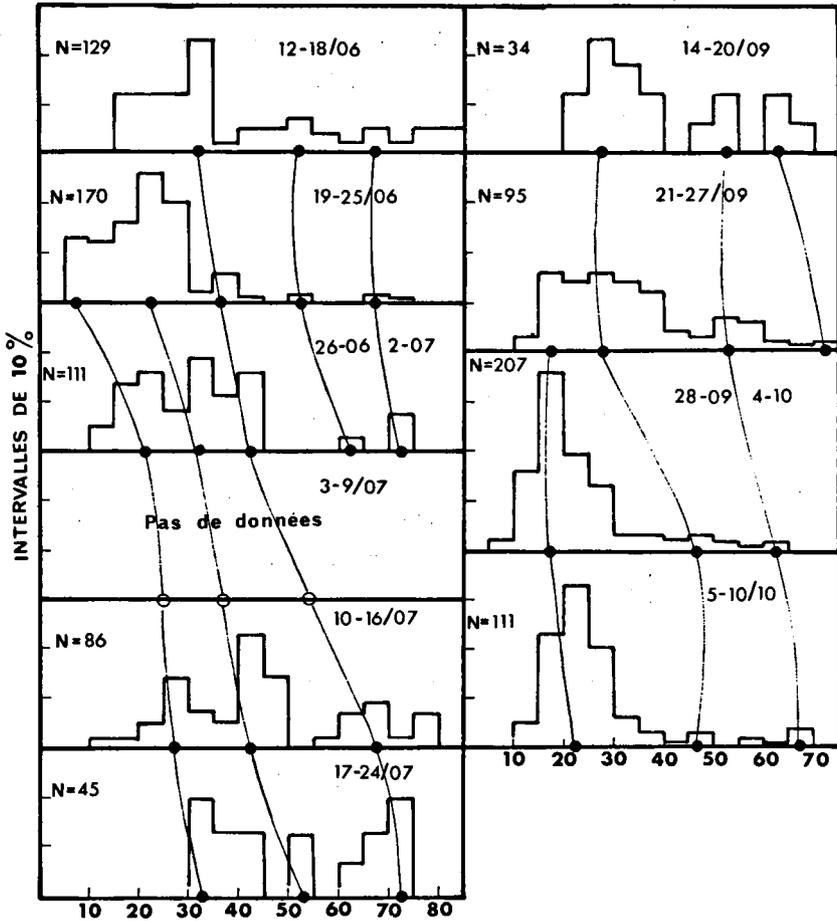


Figure 29. Mise en évidence des progressions modales d'après l'évolution hebdomadaire des classes de taille pour les jeunes *Penaeus* de la Guadeloupe, 1976.

Interprétation des histogrammes

Les représentations graphiques obtenues nous ont suggéré une distribution plurimodale des tailles. Ceci confirme que les populations étudiées pendant les périodes de prospection (intersaison et saison des pluies) sont

en remaniement permanent (recrutement et migration permanents) comme nous l'avons déjà montré (ROJAS-BELTRAN, 1977).

Les modes d'une distribution ont été reliés aussi logiquement que possible à ceux de la distribution suivante, et ainsi de suite. Lorsqu'il est possible de dégager une progression modale régulière pendant plusieurs semaines on admet que celle-ci matérialise la croissance d'une classe d'âge dont l'âge réel est inconnu (méthode atélique). On obtient ainsi les courbes représentées par un trait plein sur la Fig. 29.

On notera que ces courbes ont une forme plus ou moins sigmoïde ce qui traduit, d'après KUTKUHN (1962), la croissance de la population en poids.

Courbe de croissance globale

En admettant que l'équation de Von Bertalanffy s'applique à nos données, nous avons porté sur un graphique (Fig. 30) les valeurs modales d'une semaine (L_t) en fonction de ces mêmes valeurs la semaine suivante (L_{t+1}), c'est ainsi (méthode de WALFORD, 1946) que nous avons pu

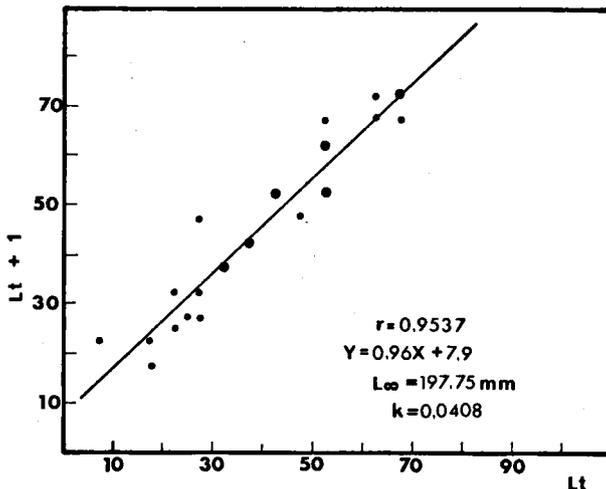


Figure 30. Relation entre les valeurs modales d'une semaine (L_t) et celles de la semaine suivante (L_{t+1}).

calculer les divers paramètres (L_{∞} et k) de l'équation de Von Bertalanffy:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

t est ici exprimé en semaines étant donné que le séjour des jeunes crevettes en mangrove est beaucoup plus bref que le séjour en mer pour les adultes. Les longueurs sont exprimées en mm. La pente $b(x/y)$ de la droite de régression (Fig. 30) est égale à e^{-k} (GULLAND, 1966).

On a donc: $b(x/y) = e^{-k}$

On peut donc calculer k d'après: $-k = \ln b(x/y)$ pour notre cas, la valeur de k calculée est: $k = 0,04082$. Connaissant k et un point de la droite de régression il est facile de calculer L_{∞} au moyen de la relation:

$$L_{\infty} = \frac{L(t+1) - L(t) e^{-k}}{1 - e^{-k}}$$

De cette façon nous avons trouvé $L_{\infty} = 197,75$ mm LT, et nous avons pu tracer la courbe de croissance estimée pour les trois espèces de crevettes roses de la Guadeloupe (Fig. 31) dont l'équation est:

$$L(t) = 197,75 (1 - e^{-0,04082t})$$

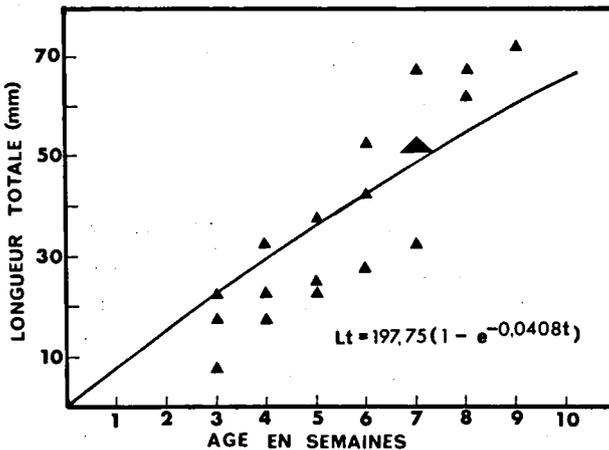


Figure 31. Croissance hebdomadaire des jeunes *Penaeus* de la Guadeloupe d'après les progressions modales observées.

Il n'existe aucun indice permettant de déterminer l'âge d'une crevette. En utilisant la méthode proposée par GULLAND (1966) pour calculer to (âge théorique pour lequel le poids est égal à 0) nous avons trouvé une semaine et demie; nous n'avons pas retenu cette valeur considérant que les stades larvaires se développent en un minimum de 15 jours (DOBKIN, 1961) et que la vie postlarvaire n'est jamais inférieure à une semaine. Il faudrait par conséquent compter un minimum de 3 semaines pour les plus petits juvéniles (environ 10 mm LT). C'est pourquoi il nous a paru raisonnable de représenter nos premières valeurs modales sur la Fig. 31, à un âge équivalent à trois semaines. Il est possible, comme l'a déjà fait remarquer GALOIS (1974) que les crevettes de 10–20 mm LT soient en réalité un peu plus âgées car il est probable que le début de la courbe de croissance soit concave et passe par un point d'inflexion.

Croissance en laboratoire

Afin de contrôler la croissance et effectuer quelques observations relatives au comportement, nous avons mis à deux reprises sous conditions de laboratoire quelques exemplaires représentant un large éventail de tailles. Pour cela, nous avons utilisé différents cristallisoirs (de 200 cc à 4 litres) contenant de l'eau à différentes salinités (de 18‰ à 34‰). La température de l'eau a variée de 22°C à 32°C. Les animaux ont été nourris quotidiennement avec l'aliment à poisson rouge. Les mues ont été récupérées, mesurées et conservées en alcool à 70°.

Les résultats, représentés sur les Figures 32 et 33, résument nos observations sur la croissance en élevage en laboratoire. De leur examen nous pouvons déduire que:

- 1) Les vitesses de croissance ont été extrêmement lentes dans presque tous les cas, particulièrement pendant le premier essai d'élevage (juin-juillet).
- 2) Les périodes d'intermue sont extrêmement variables et il n'est pas possible de trouver une corrélation entre ceux-ci et la taille ou le sexe des individus. Soulignons qu'un *P. aztecus subtilis* (♀) de 41,6 mm LT n'a pas mué pendant toute la période d'observation (40 jours, 1er. essai).
- 3) Les vitesses de croissance ont en général augmentées lors du 2ème essai. Ceci pourrait être dû à l'addition de substrat (sable de plage) pendant cette deuxième période d'observation.

Soulignons cependant, que la vitesse moyenne de croissance globale (les trois espèces réunies) lors du deuxième essai, se rapproche (21,1 mm LT/mois) de celle calculée pour les mêmes crevettes à partir de l'analyse de distribution de tailles (25,3 mm LT/mois).

Nous ne pouvons expliquer les croissances extrêmement lentes (particulièrement pendant le premier essai) que par un manque de substrat et la température assez élevée. En effet, nous avons observé la plus grande mortalité entre le 15 et le 17 juillet quand l'air conditionné du laboratoire est tombé en panne, les températures mesurées dans l'eau étant alors de l'ordre de 32°C. De plus, nous avons remarqué que la plupart des individus venaient de muer (toujours la nuit); dans cette phase ils sont extrêmement sensibles aux variations du milieu. La salinité ne semble pas jouer un rôle (pour l'échelle considérée) sur la croissance de jeunes crevettes, comme l'a déjà montré ZEIN-ELDIN (1963-65) pour certaines postlarves de Pénéaïdés.

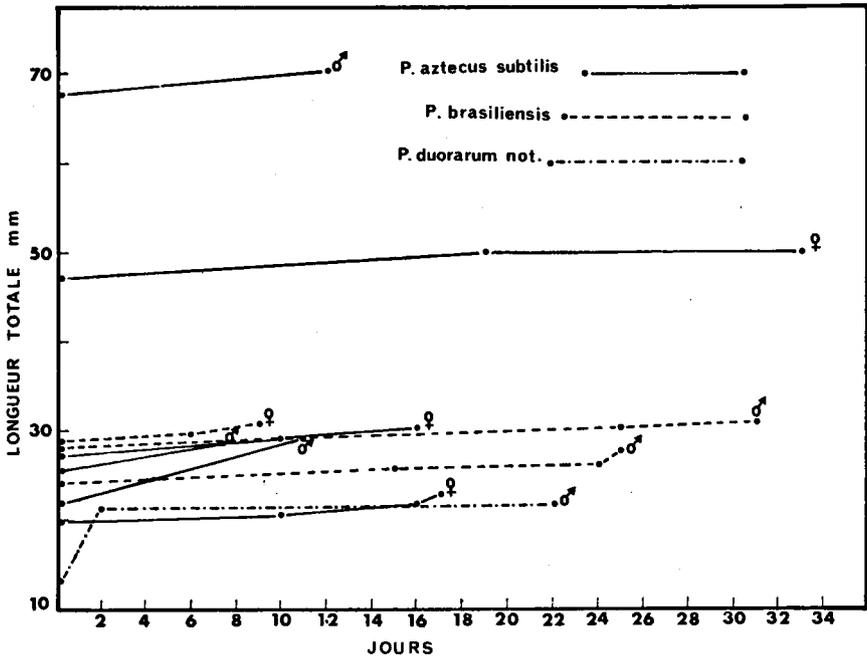


Figure 32. Evolution de la croissance des juvéniles en laboratoire du 15-06 au 27-07/1976.

TABEAU 2

DIVERSES ESTIMATIONS DE VITESSE DE CROISSANCE POUR LES PÉNAEIDÉS JUVÉNILES, d'après différents auteurs.

ESPÈCE	AUTEUR	LIEU	Vitesse de croissance mm LT/mois	Intervalle de taille LT en mm	Température °C	k
<i>P. (M.) d.d.</i>	COSTELLO <i>et al.</i> , 1960	Florida Bay	17 (marquage)	jusqu'à 80-132	—	—
<i>P. (M.) d.d.</i>	ELDRED <i>et al.</i> , 1961	Tampa bay	20	jusqu'à 65	13,5 - 31	—
<i>P. (L.) sch.</i>	EWALD (1965)	Lac de Maracaibo (Vénéz.)	jusqu'à 50	juvéniles	—	—
<i>P. (M.) d.d.</i>	GALOIS (1974)	Côte d'Ivoire	41,2	32-115	29	0,24
<i>P. (L.) sch.</i>	KHANDKER (1968)	Lac d'Unare (Vénézuéla)	30	jusqu'à 90	juil.-oct.	—
<i>P. (M.) d.d.</i>	KUTKUHN (1962b)	Tortugas (Floride)	13,6 (marquage)	84,2-94,1	—	—
<i>P. (M.) d.n.</i>	PÉREZ-FARFANTE <i>et al.</i> , 1961	En laboratoire	11 et 10	25-45 et 75-90	29	—
<i>P. (M.) a.a.</i>	RINGO (1965)	Galveston Estuary	3 à 51-99	15 - 90	moins de 20 et plus de 25	—
<i>P. (M.) d.n.</i>	ROJAS-BELTRÁN, 1975	Colombie (Caraïbes)	17-20	jusqu'à 60-100	27-30	—
<i>Penaeus sp.</i>	ROJAS-BELTRÁN	Guadeloupe	25,3	jusqu'à 80	27-29	0,172
<i>Penaeus sp.</i>	ROJAS-BELTRÁN	En laboratoire	8,7 et 21,1	13-68 et 24-68	24-32	—
<i>P. (M.) a.a.</i>	ST.AMANT <i>et al.</i> , 1963	Louisiana waters	51	21-125	plus de 20	—
<i>P. (M.) a.a.</i>	ST.AMANT <i>et al.</i> , 1966	Barataria Bay (La.)	30	12-100	20-25	—
<i>P. (M.) d.d.</i>	TABB <i>et al.</i> , 1962	Florida Bay	10-20	29-94	—	—
<i>P. (M.) d.d.</i>	WILLIAMS (1955)	Caroline du Nord	52	juvéniles	juillet	—

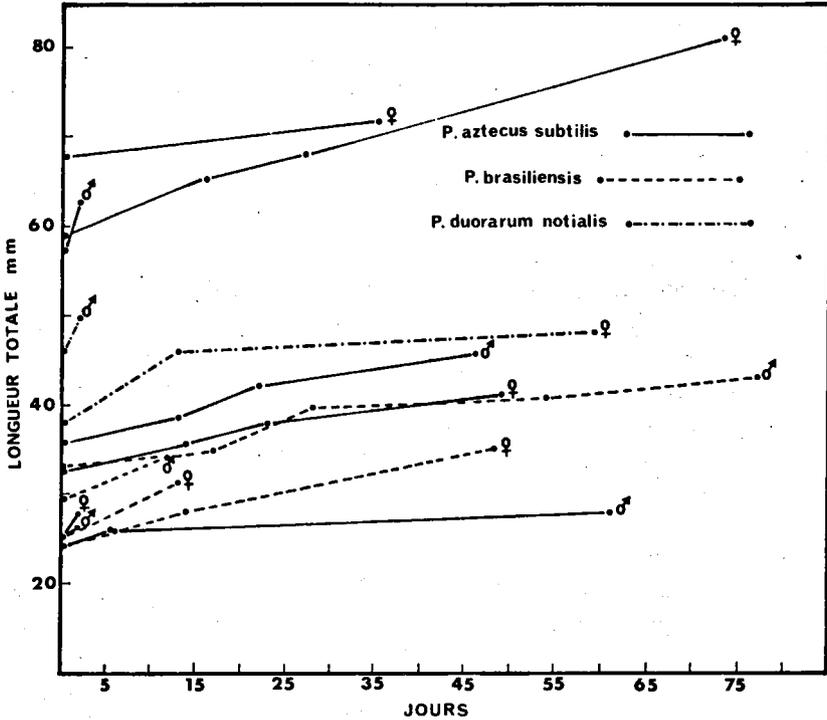


Figure 33. Evolution de la croissance des juvéniles en laboratoire du 14-09 au 1-12/1976.

Comparaison de résultats (croissance)

Dans un effort de synthèse et pour pouvoir comparer nos résultats (aussi bien ceux de la croissance déduite de la distribution de tailles que ceux obtenus des expériences de laboratoire) nous avons groupé sur le tableau 2 diverses estimations de différents auteurs sur la croissance des juvéniles. Il faudrait souligner que les expériences de laboratoire, assez nombreuses pour les postlarves des Pénéaidés en général, sont presque inexistantes pour les juvéniles.

La comparaison des résultats n'est pas aisée: ceux-ci sont exprimés différemment et ne sont presque jamais accompagnés des précisions concernant les conditions écologiques pendant l'étude, notamment la tempé-

rature moyenne, reconnue, avec la disponibilité de nourriture et le type de substrat, comme les facteurs les plus importants pour la croissance. En outre, la plupart des auteurs, notamment pour les juvéniles, définissent le taux de croissance moyen entre deux valeurs observées, admettant ainsi que la croissance a été linéaire dans cet intervalle. Quoi qu'il en soit, en examinant conjointement nos résultats sur la croissance (sur le terrain et en laboratoire) et ceux résumés sur le tableau 2 on s'aperçoit que:

1) Les croissances estimées en laboratoire se situent pour les différentes espèces considérées entre les valeurs trouvées par PÉREZ-FARFANTE *et al.* (1961) pour *P. duorarum notialis* dans des conditions assez semblables.

Il semble donc, qu'aux conditions de laboratoire, la croissance des jeunes crevettes, en particulier en absence de substrat, soit retardée par rapport à leur croissance dans le milieu naturel.

2) Notre estimation globale pour les 3 espèces de Pénaeidés à partir de la distribution des tailles correspond aux valeurs trouvées notamment par ELDRED *et al.* (1961), TABB *et al.* (1962), KHANDKER (1967), ST-AMANT *et al.* (1966) et ROJAS-BELTRÁN (1975). En revanche, les autres estimations se situent bien au delà de la nôtre. Soulignons, cependant que la valeur de k calculée pour les juvéniles de *P. duorarum notialis* en Côte d'Ivoire (GA-LOIS, 1974) s'approche beaucoup de la nôtre.

Il semble donc que la croissance soit fonction de la température car comme RINGO (1965) l'a prouvé pour *P. aztecus aztecus* la croissance peut être nulle à moins de 15°C et très élevée (3,3 mm LT/jour) à des températures supérieures à 25°C. Ceci serait à peu près valable pour les eaux plus ou moins tempérées, tandis que la solution moyenne serait à rechercher pour les eaux franchement tropicales.

CONCLUSIONS

Malgré l'échantillonnage relativement faible (près de 1.000 exemplaires) que nous avons eu l'occasion de récolter en 1976, nous avons pu aborder une étude préliminaire sur quelques relations biométriques et la croissance des jeunes Pénaeidés de la mangrove guadeloupéenne. Les conclusions qui suivent doivent être prises comme préliminaires, elles ne sont valables que

pour les périodes prospectées. Les conclusions peuvent se résumer comme suit:

1) Les relations LT/LC, LU/LC et LQ/LC ne diffèrent guère pour les trois espèces considérées. Elles peuvent s'écrire sous la forme d'équation linéaire et l'on n'a pas constaté de différences significatives entre les sexes.

2) Les relations biométriques trouvées par PÉREZ-FARFANTE (1970) pour aider à séparer les juvéniles des différentes espèces sont valables dans la plupart des cas pour la Guadeloupe. Cependant la relation longueur rostre/longueur carapace semble être très inférieure à celle donnée par cet auteur.

3) La croissance hebdomadaire des trois espèces: *P. (M.) aztecus subtilis*, *P. (M.) brasiliensis* et *P. (M.) duorarum notialis* est exprimée par:

$$LT = 197,75 (1 - e^{-0,04082t})$$

4) L'élevage des jeunes crevettes en laboratoire est possible du fait de la grande résistance de celles-ci aux variations du milieu. Cependant l'addition de substrat (sable) est indispensable pour diminuer la mortalité.

5) Un premier essai d'estimation de la croissance à partir d'élevage en laboratoire, nous a montré que celle-ci est apparemment très lente (de l'ordre de 10,2 mm LT/mois pour *P. aztecus subtilis*, 6,6 mm LT/mois pour *P. brasiliensis* et 12,4 mm LT/mois pour *P. schmitti*). Cependant, ces taux de croissance ont nettement augmenté pendant un deuxième essai en laboratoire (de l'ordre de 22 mm LT/mois pour *P. aztecus subtilis*, 9,8 mm LT/mois pour *P. brasiliensis* et 31,5 mm LT/mois pour *P. duorarum notialis*). Quoiqu'il en soit la plupart des valeurs obtenues en laboratoire sont inférieures à celles calculées dans le milieu naturel, qu'il s'agisse du présent travail (25,3 mm LT/mois), ou de travaux antérieurs.

6) Les phases d'intermue sont extrêmement variables et ne semblent présenter aucune corrélation avec la taille ou le sexe des crevettes.

REFERENCES

- COSTELLO, T. J. & ALLEN, D. M., 1960. Notes on the migration and growth of pink shrimp (*Penaeus duorarum*). *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. 12 Ann. Sess. 1959*: 5-9.
- DOBKIN, S., 1961. Early development stages of pink shrimp, *Penaeus duorarum* from Florida waters. *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 61* (190): 321-349.
- ELDRED, R. & INGLE, R. M. & WOODBURN, K. D. & HUTTON, R. F. & JONES., 1961. Biological observations on the commercial shrimp, *Penaeus duorarum* Burkenroad, in Florida waters. *Fla. State Bd. Conserv. Prof. pap. 3*: 139 pp.
- EWALD, J. J., 1965. *Investigaciones sobre la biología del camarón comercial en el occidente de Venezuela. Segundo informe anual . . .* Inst. Venez. Invest. Cient.: 114 pp.
- FONTAINE, C. T. & NEAL, R. A., 1968. Relation between tail length and total length for three commercially important species of penaeid shrimp. *Bureau Comm. Fish. Biol. Lab., Fish. Bull. 67* (1): 125-126.
- GALOIS, R., 1974. Biologie de la phase lagunaire de *Penaeus duorarum* en Côte d'Ivoire: Biométrie et croissance. *Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan 5* (1-2): 53-71.
- GULLAND, J. A., 1966. *Métodos de análisis de poblaciones de peces*. Centro Invest. Pesq., Inst. Nal. Pesca, Cuba: 174 pp.
- KHANDKER, N. A., 1968. Some aspects of the biology of white shrimp *Penaeus schmitti* Burkenroad, in Lake Unare, Venezuela. *FAO Fish. Rept. 2* (57): 505-512.
- KUTKUHN, J. H., 1962a. Gulf of Mexico commercial shrimp populations - trends and characteristics, 1956-59. *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 62* (212): 343-402.
- KUTKUHN, J. H., 1962b. Dynamics of a Penaeid shrimp population and management implications. Intern. Council Explor. Sea, Special Meeting on Crustacea. *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 65* (2): 313-338.
- NICOLIĆ, M. & RUIZ DE QUEVEDO, M. E., 1971. Aspectos biológico-pesqueros de los peneidos comerciales (*Penaeus duorarum* y *Penaeus schmitti*) en Cuba. *Inst. Nal. Pesca, Centro Inv. Pesq. Cuba, contr. 31*: 42 pp.
- PÉREZ-FARFANTE, I., 1969. Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 67* (3): 461-591.
- PÉREZ-FARFANTE, 1970. Características diagnósticas de los juveniles de *Penaeus aztecus subtilis*, *P. duorarum notialis* y *P. brasiliensis* . . . *Est. Invest. Mar. Margarita 44*: 159-182.
- PÉREZ-FARFANTE, I. & ACOSTA, J. T. & ALEMANY, M., 1961. Datos sobre la biología pesquera del camarón (*Penaeus duorarum* Burkenroad). *Inst. Cubano Invest., Tec. Ser., Est. Trab. Inv. 20*: 76 pp.

- RINGO, R. D., 1965. Dispersion and growth of young brown shrimp. In Biological Laboratory, Galveston, Fishery Research for the year ending June 30, 1964, p. 68-70. *U.S. Fish Wildl. Serv., Circ. 230*.
- ROJAS-BELTRÁN, R., 1975. *Biologie de deux espèces de crevettes des Caraïbes colombiennes: Penaeus (Melicertus) duorarum notialis Pérez-Farfante, 1967 et P. (Litopenaeus) schmitti Burkenroad, 1936*. Thèse. Univ. de Paris VI: 135 pp.
- ROJAS-BELTRÁN, R., 1977. Biologie de la phase lagunaire de quelques Pénéaïdés de la Guadeloupe (Antilles françaises). *C.R. Acad. Sc. 284 (24): 2539-2542*.
- ST. AMANT, L. S. & BROOM, J. G. & FORD, T. B., 1966. Studies of the Brown shrimp *Penaeus aztecus*, in Barataria Bay, Louisiana, 1962-1965. *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst., 15 Ann. Sess.: 14-26*.
- TABB, D. C. & DUBROW, D. L. & JONES, A. E., 1962. Studies on the biology of the pink shrimp, *Penaeus duorarum* Burkenroad, in Everglades National Park, Florida. *Fla. State Bd. Conserv., Tech. Ser. 37: 30 pp*.
- WALFORD, L. A., 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull. 90 (2): 141-147*.
- WILLIAMS, A. B., 1955. A contribution to the life histories of commercial shrimps (Penaeidae) in North Carolina. *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb. 5 (2): 116-146*.
- ZEIN-ELDIN, Z. P., 1963. Experimental growth with post larval Brown shrimp. In Biological Laboratory Galveston, Tex., Fish. Res. for the year ending June 30, 1962, p. 61-62. *U.S. Fish Wildl. Serv., Circ. 161*.
- ZEIN-ELDIN, Z. P. & ALDRICH, D. V., 1965. Growth and survival of postlarval *Penaeus aztecus* under controlled conditions of temperature and salinity. *Biol. Bull. (Woods Hole) 129: 199-216*.