

MARQUAGES DE PENAEUS DUORARUM EN COTE D'IVOIRE RESULTATS PRELIMINAIRES : TAUX DE RECAPTURE, MIGRATIONS ET CROISSANCE

par S. Garcia*

Cinq expériences de marquages à l'aide des disques de Petersen ont été réalisées sur différents fonds de pêche de Côte d'Ivoire, de mars 1972 à février 1973, afin de déterminer les possibilités d'utilisation de ce type de marque sur des crevettes penaeïdes.

Les taux de recapture observés sont élevés. Ils varient avec l'heure à laquelle est effectué le marquage et avec la taille des individus marqués. Une augmentation de la mortalité naturelle apparente avec l'âge est suggérée.

Les migrations sont nulles sur le fond de pêche de Grand-Bassam à l'est d'Abidjan. Sur les fonds de pêche situés à l'ouest elles sont importantes et se produisent surtout vers l'ouest. Les déplacements observés atteignent 153 km, et les vitesses minimales de déplacement 1,3 à 3,3 km/jour.

La croissance observée est faible en saison froide et semble beaucoup plus rapide en saison chaude. Les paramètres des équations de Von Bertalanffy correspondantes ont été calculés.

ABSTRACT

Five marking experiments using Petersen type tags have been made on different fishing grounds of Ivory Coast, from march 1972 to february 1973 to investigate the possibility of using such a tag on penaeïd shrimps.

Observed recapture rates are very high and related with time of marking and size of marked animals. An apparent natural mortality rate increasing with age is suggested.

There are no migrations on the Grand-Bassam fishing grounds, on the east of Abidjan. On the west fishing grounds they are important and occur mostly westwards.

The maximum travelled distance is 153 km at a minimum speed of 1,3 to 3,3 km/day.

Observed growth rates are low during the cold season and seem much higher during the warm one. Von Bertalanffy growth equation parameters are given.

1.- INTRODUCTION

Les méthodes de marquages sont des auxiliaires précieux en biologie des pêches pour l'étude de la croissance, de la mortalité et des migrations. La plupart des méthodes utilisées classiquement pour les poissons (ROUNSEFELL, 1963) sont difficilement utilisables chez les crevettes à cause de leur action possible sur les mécanismes de mue.

Parmi les méthodes existant actuellement, deux surtout sont utilisables chez les penaeïdes: les injections colorées et les marques externes.

La méthode des injections colorées utilisées en Floride par KLIMA (1965), COSTELLO et ALLEN (1959 et 1966), KUTKUHN (1966), BERRIT (1967), Mc COY (1968), a conduit à des résultats contradictoires en ce qui concerne les taux de mortalité naturelle. L'avantage de cette méthode est sa relative innocuité vis-à-vis de l'animal. Elle ne permet cependant pas de distinguer les uns des autres, les individus marqués. L'insertion d'une marque secondaire interne, numérotée en chlorure de polyvinyle (NEAL, 1969 et 1970), permet la différenciation des individus mais perd l'avantage de l'innocuité car elle nécessite une seconde manipulation d'un animal en état de stress physiologique.

Les marques externes peuvent être liées autour du céphalo-thorax par un fil d'argent (TIEWS, 1965), ou agrafées à travers l'abdomen par un fil de nylon (ALLEN et COSTELLO, 1962) ou une épingle métallique (disque de Petersen).

Ce dernier procédé a été employé par LINDNER et ANDERSON (1956). Nous l'avons utilisé en y apportant les modifications préconisées par NEAL (1969b). La méthode présente de gros avantages mais également des inconvénients non négligeables.

1.1.- Avantages

- La marque est très visible et ne peut pratiquement pas échapper à l'oeil au cours des manipulations, allant de la pêche à la mise en boîte.

- Elle dure indéfiniment n'étant pas altérée et permet d'espérer des recaptures après des temps de liberté pouvant atteindre un an (BERRY Comm. pers.*). NEAL (1969b) a observé qu'après quatre semaines de liberté, le taux de récupération des disques est plus élevé que celui des injections colorées, probablement parce qu'ils sont plus visibles.

1.2.- Inconvénients

L'épingle représente à priori une gêne pour la mue. Elle était à l'origine placée au centre du premier segment abdominal. NEAL (1969b) la place entre le premier et le deuxième segment abdominal. La gêne diminue sans toutefois disparaître complètement.

En conclusion, la méthode des injections colorées est surtout intéressante pour le marquage des juvéniles en lagune où les distributions de fréquence sont unimodales, et où il n'est alors pas indispensable de distinguer les individus les uns des autres. Pour des marquages en mer, sur des individus plus gros, dont l'éventail des tailles est plus large, les disques numérotés sont plus pratiques. Nous exposons ici les résultats de nos premières expériences.

* N.M.F.S. - GALVESTON (Texas).

2.- MATERIEL ET METHODE

2.1.- Récolte des crevettes

Elle est effectuée à l'aide d'un chalut à panneaux de 12m de corde de dos. Les traits durent de 15 à 45 minutes suivant l'abondance de la faune.

Les crevettes en bonne condition physique sont stockées dans un bac de 1.000 litres, où l'eau est continuellement renouvelée. Pendant le marquage les crevettes sont mesurées de l'orbite à l'extrémité médiane dorso-postérieure de la carapace, à l'aide d'un pied à coulisse (longueur céphalothoracique).

2.2.- Le marquage

Le matériel a été décrit par NEAL (1970), et nous nous contenterons donc d'en donner quelques détails.

Les disques sont en plastique vert de 6mm de diamètre et 0,7mm d'épaisseur⁽¹⁾, d'un poids de 29 mg. Ils comportent au centre, un orifice de 0,76mm (contre-marques vierges) et 0,71mm (marques numérotées).

Les épingles à tête utilisées sont en acier inoxydable afin d'éviter toute corrosion, et les métaux simplement chromés ou nikelés sont à déconseiller. Elles mesurent 0.68mm de diamètre⁽²⁾.

Le poids de la marque complète (marque, épingle et contre-marque) est de 107 à 114 mg suivant la largeur de la crevette et la longueur de l'épingle qui la traverse.

(1) Fabriqués par HOWITT Plastics Co. MOLLALA - OREGON (USA)

(2) SCOVILL Manufacturing Co - OAKVILLE - CONNECTICUT (USA)

Avant le marquage les épingles sont enduites de pommade dermique à la Terramycine (à 3%). Après ajustement des deux disques sur la crevette, latéralement, l'épingle est coupée et écrasée à son extrémité en une seule opération grâce à des pinces spéciales*.

Lors du marquage, l'épingle traverse la crevette entre le premier et le deuxième segment abdominal. Elle est centrée dorso-ventralement pour éviter de blesser le système nerveux ou le tube digestif.

Les crevettes marquées sont stockées jusqu'à ce que tout le lot soit marqué (la mortalité observée pendant le stockage, qui dure de 30 minutes à une heure, est très faible, 1% en moyenne).

2.3.- Largage des crevettes

Pour éviter une perte trop importante par prédation au moment du largage, il faut larguer les animaux le plus près possible du fond.

L'engin utilisé (fig.1), constitué par une poubelle en plastique lestée, munie d'un couvercle avec charnière, est fermé par un sandow et une clavette en acier pendant la descente qui s'effectue sans entrave, la cordelette de nylon étant très rapidement filée. Une simple traction sur cette dernière permet l'ouverture et le retournement au niveau du fond.

3.- RESULTATS

3.1.- Taux de recapture

L'exiguïté des fonds à crevettes de Côte d'Ivoire (440 milles carré environ) et l'importance de l'effort appliqué (3.000 jours de mer/an) permettaient d'espérer un taux de recapture relativement élevé. Au cours des tests effectués les 15/3 et 15/5/1972, ces taux ont été de 20,0 et 33,8% malgré le petit nombre de crevettes larguées.

* Mathias KLEIN & Sons - 7200 Mc Cormick Road - CHICAGO - ILLINOIS
Type DC 52 - C.

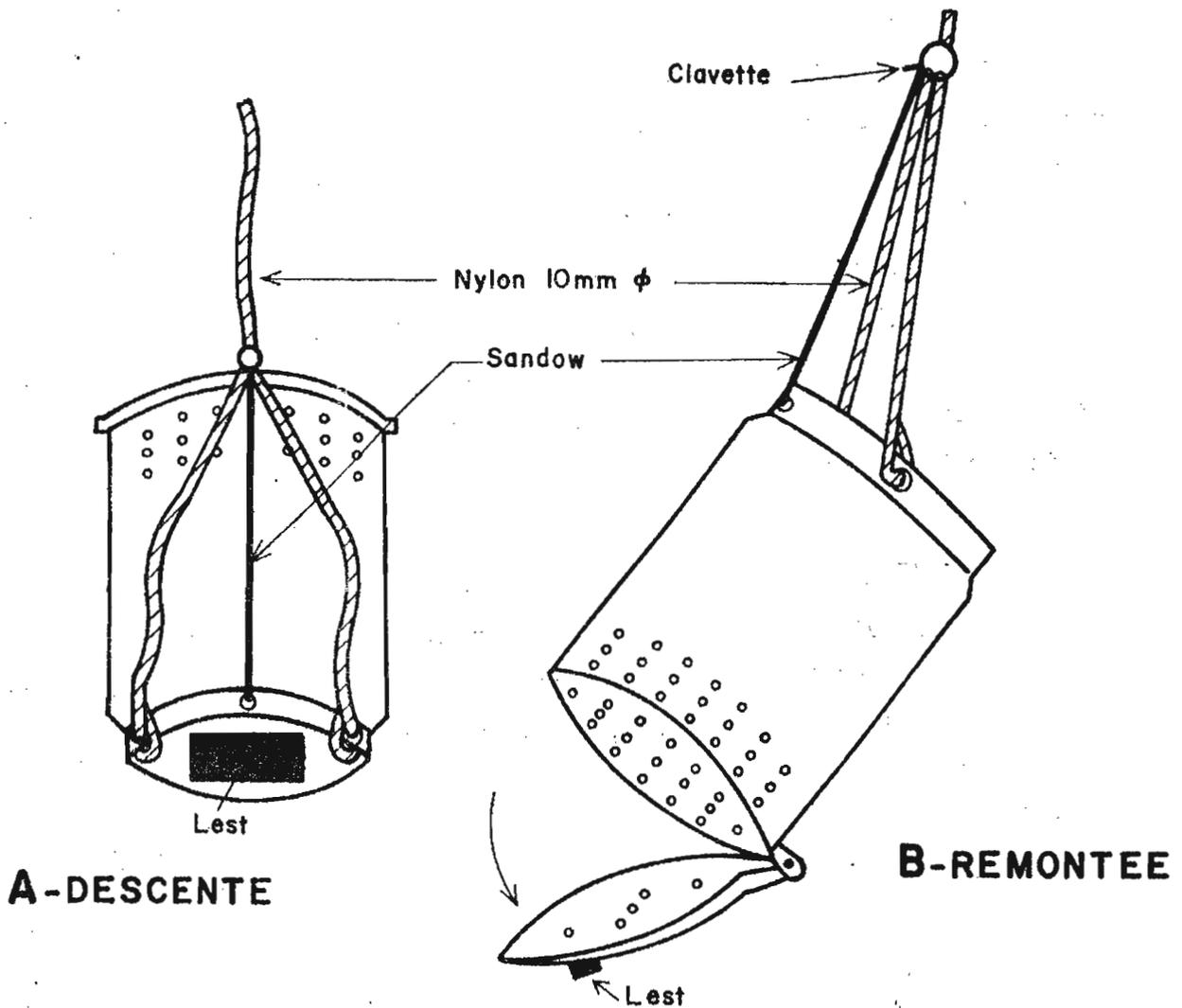


Fig. 1 - Cage utilisée pour le largage au fond.

Il fut donc décidé, pour des raisons pratiques et financières, de limiter à un millier environ le nombre de crevettes larguées à chaque opération.

Un premier marquage fut effectué à l'ouest d'Abidjan sur les fonds de Sassandra et Grand-Lahou du 18 au 20 juillet 1972. Un second fut effectué à l'est, sur le fond de pêche de Grand-Bassam du 27 février au 2 mars 1973.

Les résultats exposés dans le tableau suivant ont confirmé les tests, les taux de recapture obtenus variant de 11,0 à 49,3%.

Marquages		Nombre de marques	Recaptures	
Date	Lieu		Nombre	%
15.3.72	Gd-Bassam	30 (test)	6	20,0
15.5.72	Gd-Bassam	65 (test)	22	33,8
20.7.72	Gd-Lahou	234	43	17,9
22.7.72	Sassandra	589	65	11,0
28.2.73	Gd-Bassam	769	379	49,3
TOTAL		1.687	515	30,5

3.1.1.- Influence de l'heure de largage sur le taux de recapture

Le phénomène apparaît nettement à travers les résultats du dernier marquage en février 1973. Sur 769 crevettes, 642 furent larguées de nuit, et 127 de jour. Les taux de recapture respectifs furent 55,3 et 18,9% (fig.2). Cette différence traduit probablement une mortalité accrue pour les crevettes larguées dans la journée. Deux hypothèses peuvent être avancées:

- Mortalité due au marquage: à cause de la raréfaction des crevettes dans la journée, les traits de chaluts étaient plus longs (45 mn au lieu de 15) et les crevettes ont donc été soumises à un traitement plus rude, conduisant peut-être à une mortalité due au marquage plus importante.

- Prédation accrue dans la journée: la turbidité des eaux subit sur nos côtes des variations saisonnières importantes. En février, elles sont relativement claires et l'action des prédateurs, dans la

journée, sur des crevettes amoindries par le marquage, ne doit pas être négligée, d'autant que ces prédateurs, attirés par les opérations de chalutage suivent le bateau et peuvent suivre la cage de largage lors de sa descente vers le fond.

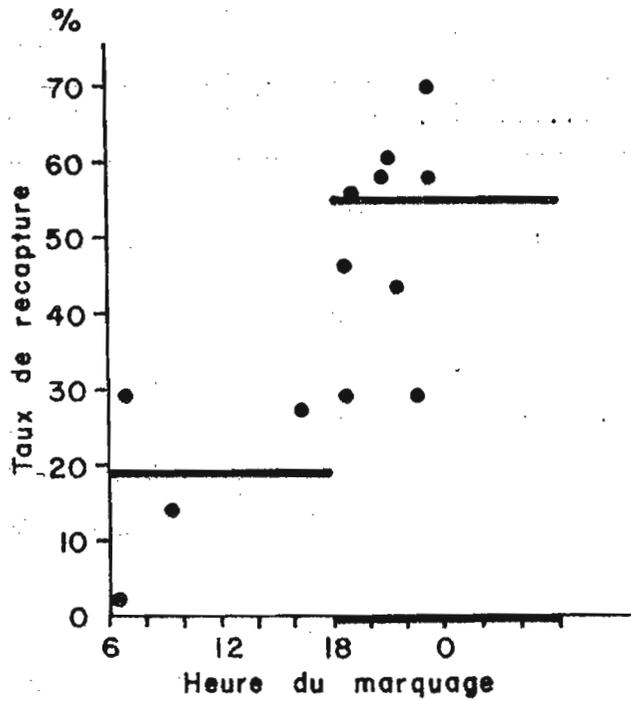


Fig. 2 - Taux de recapture en fonction de l'heure de marquage (les valeurs moyennes sont en trait plein).

3.1.2.- Influence de la taille sur le taux de recapture

LINDNER et ANDERSON (1956) ont montré que le disque de Petersen affectait beaucoup plus les juvéniles que les adultes. LUCAS, YOUNG et BRUNDRITT (1972) ont également vérifié en aquarium, que ce disque introduisait une mortalité additionnelle chez les juvéniles mais non chez les adultes.

Nous avons calculé le pourcentage global de recapture, par classes de taille de 1 mm et de 5 mm (longueur céphalothoracique) pour les deux principales expériences réalisées (fig.3). Les courbes passant par les valeurs moyennes sont tracées à main levée.

Dans le premier cas, à Sassandra il n'apparaît pas de tendance marquée. Les valeurs se stabilisent autour de 10%.

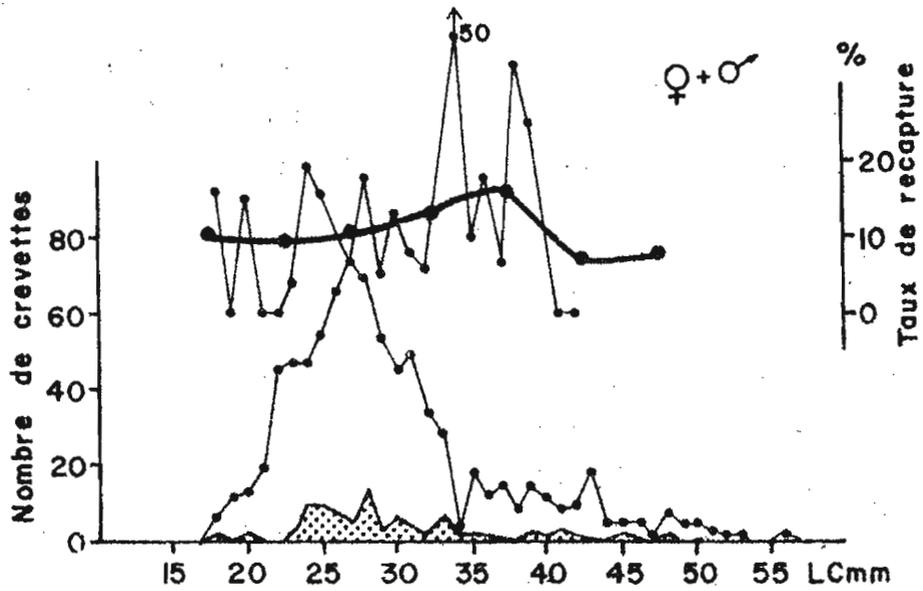
Dans le second cas, à Grand-Bassam où le nombre de recaptures est plus important, le pourcentage augmente avec la taille jusqu'à 23 mm, et décroît régulièrement au-delà.

Lorsqu'on considère les mâles et les femelles séparément (fig.4-5), le phénomène apparaît encore plus clairement. Les deux courbes qui ne sont cependant pas superposées se rapprochent beaucoup si l'on considère la relation entre le taux de recapture et l'âge estimé au moment du marquage. Bien qu'aucune comparaison statistique ne puisse être faite, la précision des mesures et la variance du phénomène sont telles qu'il est à priori difficile de considérer que ces deux courbes sont différentes. L'âge des crevettes marquées est estimé à partir des courbes de croissance calculées par GARCIA, TROADEC et PETIT (1970).

La signification de ce phénomène, dans la mesure où les prochaines expériences le vérifient, est double.

La première partie de la courbe peut être liée, soit à une mortalité additionnelle due au marquage diminuant quand la taille augmente, soit à un phénomène de sélectivité.

SASSANDRA , GRAND-LAHOUE . JUILLET 1972



GRAND-BASSAM . FEVRIER 1973

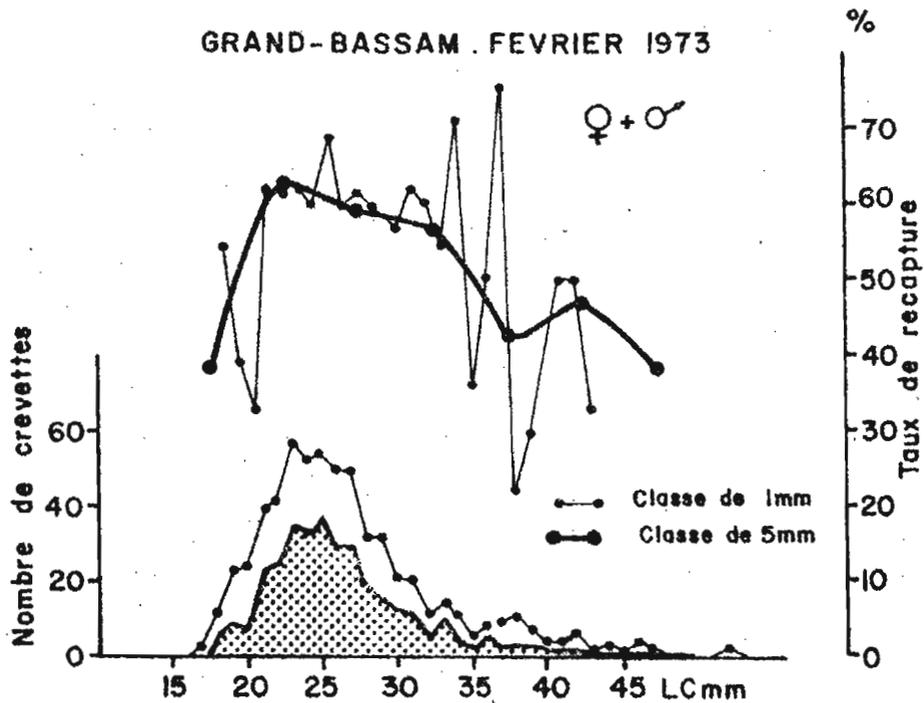


Fig. 3 - Distribution de fréquence des crevettes marquées (en clair) et récupérées (en sombre) - Taux de recapture en fonction de la taille au marquage .

La deuxième partie de la courbe est plus intéressante. Cette diminution, similaire pour les deux sexes, du taux de recapture avec l'âge au moment du marquage, peut indiquer:

1.- Que la mortalité naturelle n'est pas constante et augmente avec l'âge: c'est très probable chez les Penaeïdes où la durée de vie est très courte, de l'ordre de 28 mois. Un phénomène analogue a été observé par LE GUEN (1970) chez des Sciaenidés tropicaux.

2.- Que la mortalité par pêche diminue avec l'âge. En effet, la pêche à la crevette selon le système floridien utilisé en Côte d'Ivoire, ne s'effectue pas au hasard. Grâce au chalut d'essai, les zones où l'abondance est élevée sont généralement bien localisées. Elles sont peuplées dans nos régions où la répartition bathymétrique des tailles est bien caractérisée par des crevettes de taille moyenne. Ces dernières supportent donc une mortalité par pêche maximale. Les individus les plus gros, situés aux profondeurs les plus importantes et les plus faibles, sont moins pêchés parce que moins abondants.

3.2.- Migrations (fig.6)

3.2.1.- Zone de Grand-Bassam:

Toutes les recaptures ont été réalisées dans les parages immédiats des zones de largage, entre Grand-Bassam et Gonzagueville, à 15 km plus à l'ouest. Aucune recapture n'a été effectuée plus à l'est, ni de l'autre côté du canyon du "Trou sans Fond" qui borde ce fond de pêche à l'ouest. Il ne semble donc pas y avoir de mouvements importants à partir de cette zone géographiquement très isolée.

3.2.2.- Zone de Grand-Lahou

234 crevettes ont été larguées en 5 points différents au sud-

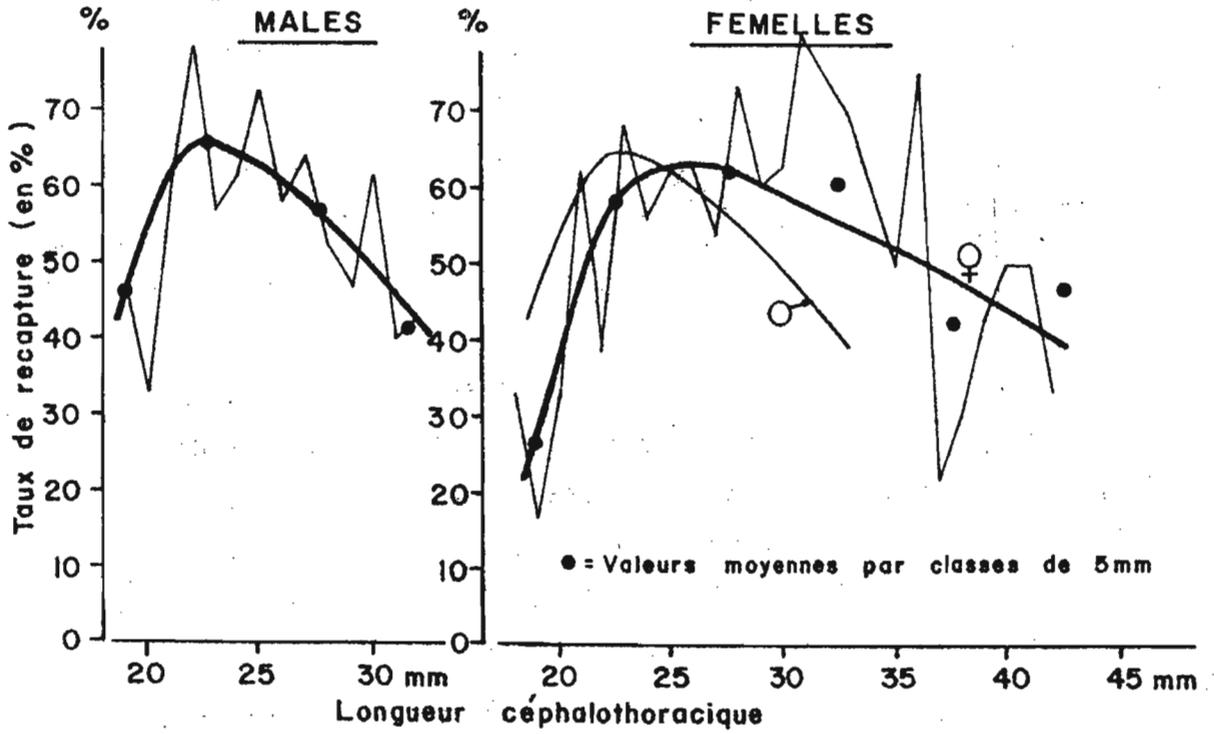


Fig. 4 - Taux de recapture en fonction de la taille (marquage du 27.2.73.)

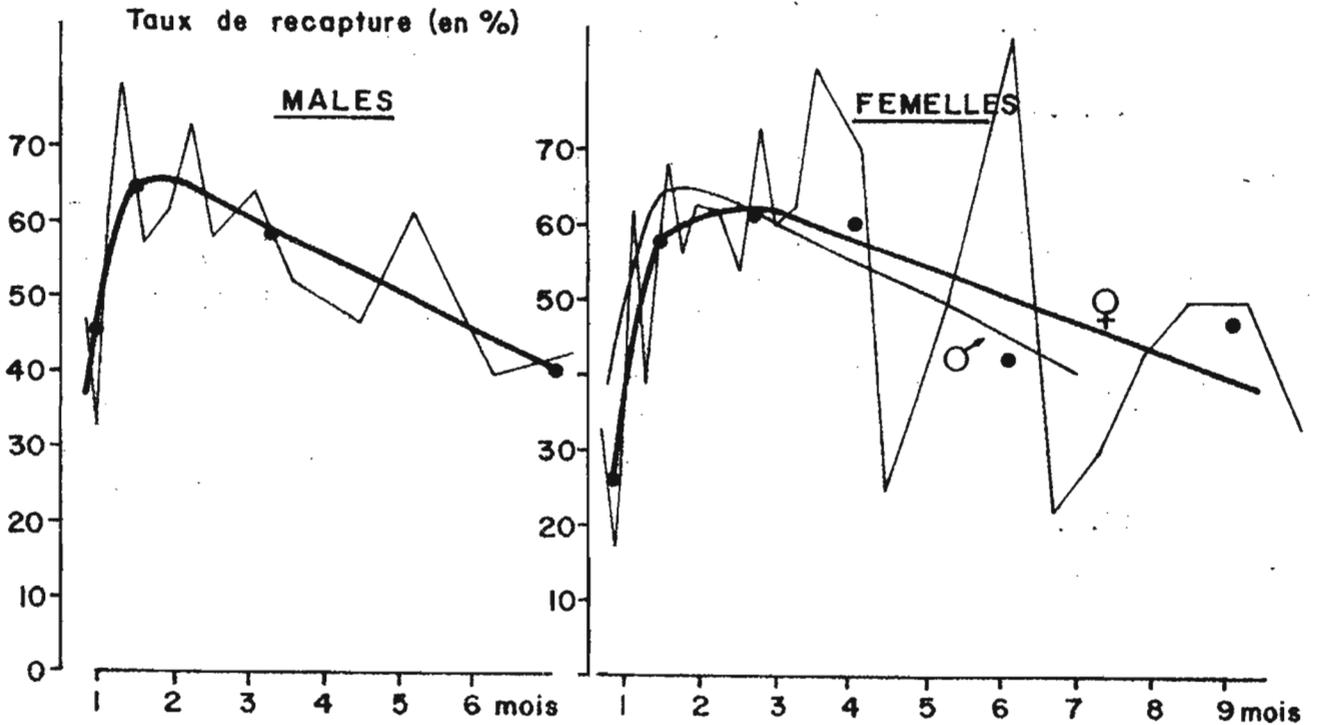


Fig. 5 - Taux de recapture en fonction de l'âge théorique (le recrutement est pris comme origine des temps).

sud-est de Grand-Lahou le 20 juillet 1972. 43 crevettes ont été récupérées dont 34 sur place, 8 au sud de Sassandra et 1 au sud de Victory, respectivement 123 et 161 km plus à l'ouest. Le taux global de recapture est de 17,9% et il atteint 9,8% dès les 45 premiers jours.

Les migrations sont importantes puisque 27,9% des recaptures ont été réalisées plus à l'ouest sur le fond de pêche de Sassandra, séparé de celui de Grand-Lahou par plus de 100 km. Les vitesses de déplacement s'échelonnent entre 1,3 et 2,4 km/jour.

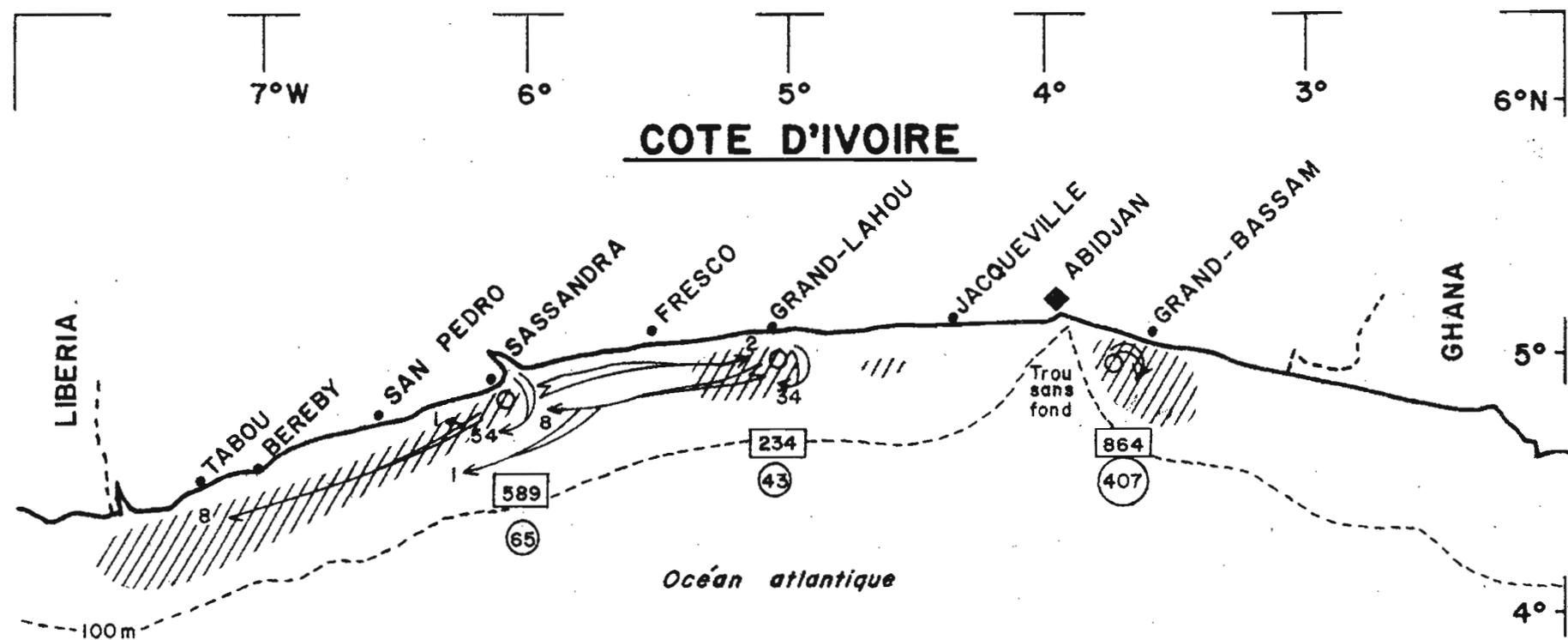
3.2.3.- Zone de Sassandra:

589 crevettes ont été larguées en dix points différents de 32 à 40 mètres de profondeur, au sud et au sud-est de Sassandra. 65 marques ont été récupérées, soit 11,0%. Ce taux de recapture semble plus faible que dans les deux autres zones, mais n'est pas directement comparable car l'effort de pêche exercé sur la zone a été nul pendant les 45 premiers jours. 55 crevettes ont été récupérées sur place, 2 à Grand-Lahou, et 8 à Tabou, respectivement à 123 km à l'est, et 153 km à l'ouest du lieu de marquage.

L'importance relative des deux axes de migration est difficile à estimer car on ne connaît pas avec précision la répartition de l'effort de pêche entre les différentes zones pendant la période de recapture. Il est cependant certain que cet effort a été aussi important sinon plus, à Grand-Lahou qu'à Tabou. Il en résulte que la migration vers l'ouest est au moins quatre fois plus importante que vers l'est. Les vitesses maximales de déplacement s'échelonnent entre 2,3 et 3,3 km/jour.

3.3.- Croissance

Le plateau continental ivoirien est soumis à des variations saisonnières des conditions hydroclimatiques. On peut en particulier distinguer deux saisons chaudes et deux saisons froides (MORLIERE, 1970).



-  Zones à crevettes
-  Nombre de crevettes marquées
-  Total recapturé
-  Zone de marquage
-  Trajet hypothétique et nombre recapturé
-  Recapturées sur place

Fig. 6 - Zones de marquages et de recaptures sur le plateau ivoirien (1972)

Les croissances mesurées à partir du marquage de juillet 1972, correspondent à des conditions de saison froide. En revanche, les données recueillies après le marquage de février 1973 correspondent à la grande saison chaude.

Les données se rapportant à des intervalles de temps inégaux, la méthode préconisée par GULLAND et HOLT (1959) a été utilisée.

3.3.1.- Croissance en saison froide (fig.7A):

La dispersion importante des points peut être due à la méthode de marquage dans la mesure où elle perturbe le métabolisme. Elle est également due au fait que les penacïdes ayant une croissance discontinue, l'accroissement observé varie beaucoup suivant que l'animal est capturé immédiatement avant ou après sa mue. Cette croissance apparaît, en saison froide, extrêmement faible (1,2 mm/mois en moyenne pour les femelles les plus jeunes pour lesquelles la croissance est la plus rapide).

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy ont été calculés, à titre indicatif pour les femelles. On obtient:

$$K = 0,03 \text{ et } L_{\infty} = 64,3 \text{ mm}$$

La croissance des mâles est encore plus faible (0,25 mm/mois en moyenne) et le calcul des paramètres n'a plus aucune signification. Les points n'ont pas été portés sur la figure 7A pour ne pas la surcharger.

3.3.2.- Croissance de saison chaude (fig.7B):

L'effort de pêche très important exercé pendant la période de marquage a conduit à un taux de recapture très élevé pendant le premier mois. Ces crevettes dont la durée de liberté est inférieure à 30 jours, n'ont pas été utilisées pour calculer des paramètres de croissance,

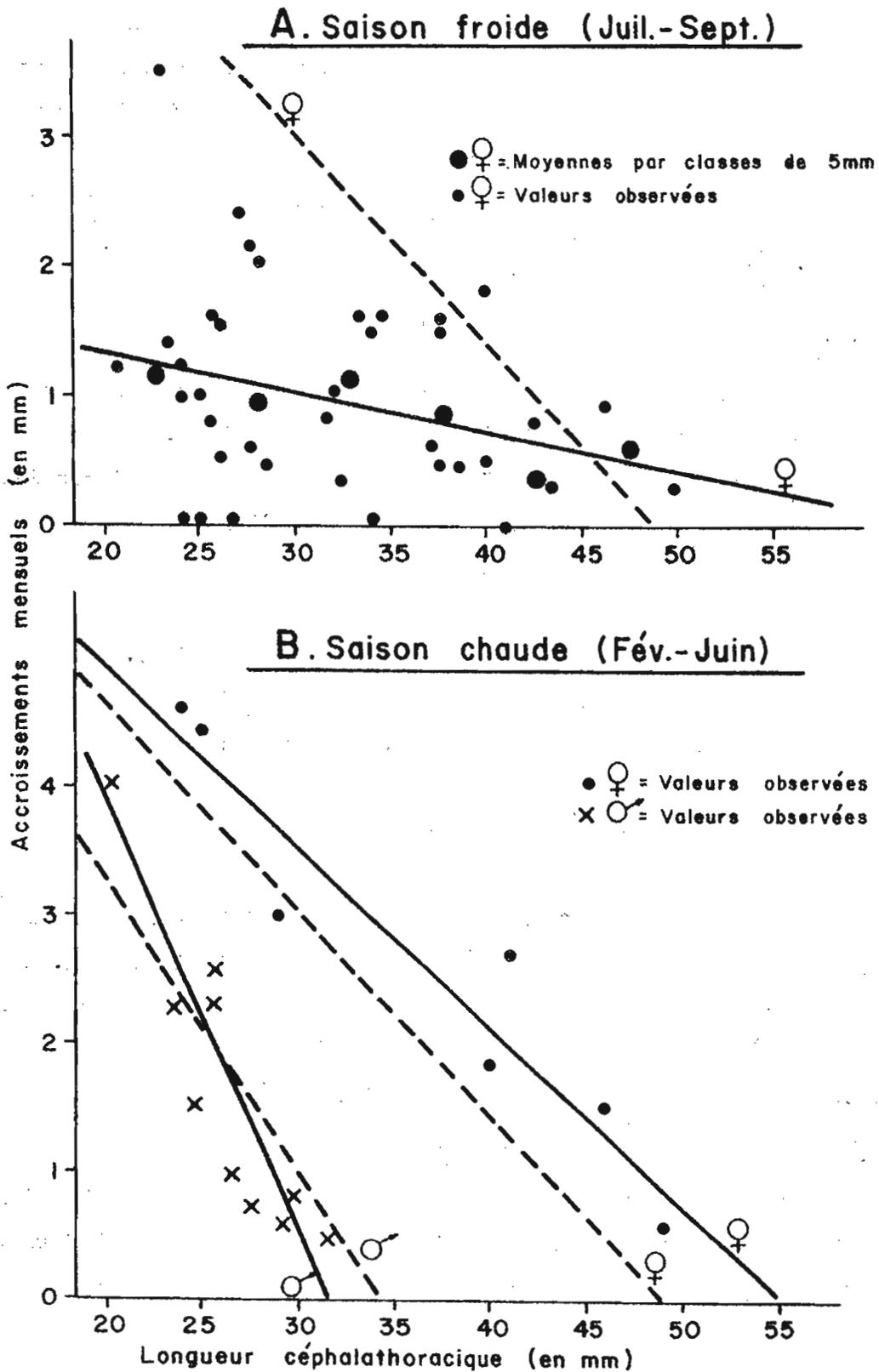


Fig. 7 - Accroissements observés en fonction de la taille. Les droites en pointillés sont tirées de GARCIA et al (1970) pour comparaison (voir texte).

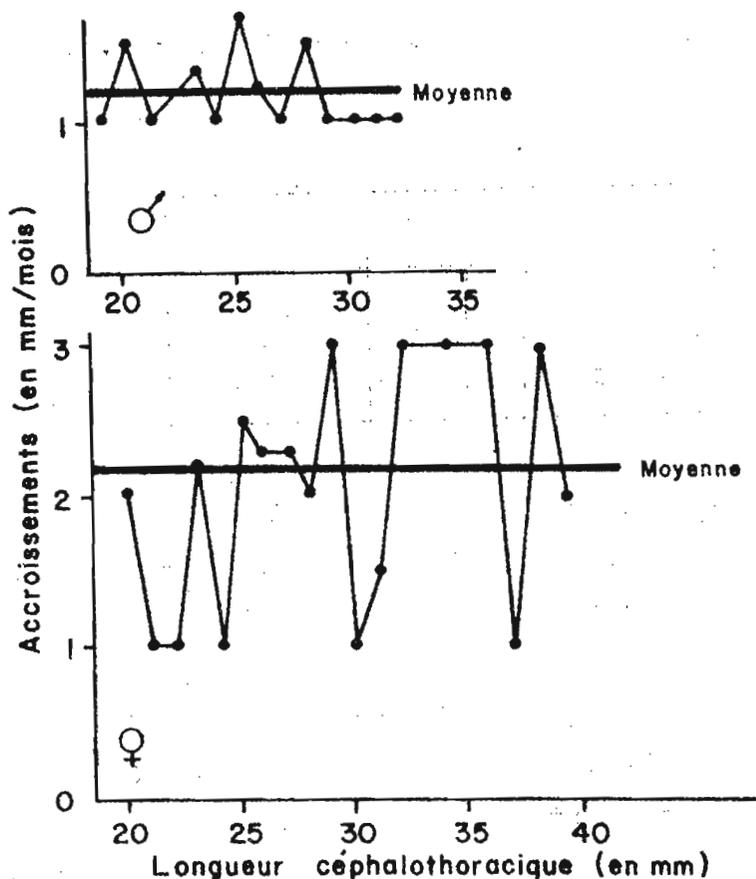


Fig. 8 - Croissance, en fonction de la taille et du sexe, observée pendant le premier mois après le marquage en saison chaude (février à juin 1973)

à cause du principe même de la croissance discontinue. Cependant 19% de ces crevettes avaient grandi et montraient un accroissement de taille de 1,2 mm pour les mâles, et 2,2 mm pour les femelles en moyenne (fig.8). Ces accroissements sont bien supérieurs à ceux que l'on a pu observer en moyenne en saison froide.

D'autre part, les crevettes dont la durée de liberté est suffisante pour se prêter à un calcul des paramètres, montrent une croissance beaucoup plus rapide qu'en saison froide: les accroissements

atteignent 4,5 mm/mois pour les femelles les plus jeunes. Les paramètres calculés sont les suivants:

	K	L _∞
Mâles	0,28	31,5 mm
Femelles	0,15	55,4 mm

Ces observations portant sur des périodes de quelques semaines pendant des saisons hydrologiques bien définies, ne sont pas directement comparables avec les résultats obtenus par GARCIA, TROADEC et PETIT (1970). Leur travail basé sur la méthode de Petersen, porte sur deux années complètes et les courbes de croissance qu'ils ont calculées représentent en fait des estimations moyennes pour une année.

Il est cependant intéressant de remarquer que les accroissements observés en saison chaude sont très proches de ces estimations moyennes (fig.7B).

D'autres expériences de marquage sont actuellement en cours pour vérifier ces résultats.

C O N C L U S I O N

Le marquage des crevettes est un problème toujours difficile à résoudre. Lorsque la recapture doit être faite par des pêcheurs professionnels, l'éventail des techniques utilisables est extrêmement restreint et les possibilités offertes par les disques de Petersen ne doivent être négligées.

Ces marques sont durables, faciles à placer et très faciles à repérer à la recapture. Elles permettent un marquage individuel. Elles sont idéales pour des études de migration.

Les travaux de LUCAS, YOUNG et BRUNDRITT (1972) indiquent que la marque n'introduit pas, chez les adultes, de mortalité supplémentaire. Cette marque peut donc être utilisée en mer sur des stocks à durée de vie courte intensément exploités pour calculer des taux d'exploitation sur des périodes courtes. Des études sont actuellement en cours pour comparer les taux de mortalité calculés par marquage, avec ceux obtenus par d'autres méthodes.

L'utilisation de cette marque pour l'étude de la croissance a été critiquée par KURATA (1962) à cause des possibilités d'entrave à la mue. Les résultats obtenus en mer montrent qu'avec les modifications préconisées par NEAL (1969b), la mue semble se dérouler normalement et les croissances mesurées sont très compatibles avec celles observées par la méthode des progressions modales.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN (D.M.), COSTELLO (T.J.), 1962.- The use of Atkins - type tags on shrimp. US Fish. Wildl. Serv., Circ., n°161: 88-89
- BERRY (R.J.), 1967.- Dynamics of the Tortugas (Florida) pink shrimp population. University of Rhode Island, Ph. D. Thesis, Zoology, 151 p.
- COSTELLO (T.J.), ALLEN (D.M.), 1959.- Notes on the migration and growth of pink shrimp Penaeus duorarum. Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst., 12th annual session, : 5-9.
- COSTELLO (T.J.), ALLEN (D.M.), 1966.- Migration and geographic distribution on pink shrimp Penaeus duorarum of Tortugas and Sanibel grounds. U.S. Fish. Wildl. Serv., Fish. Bull., n°65 (2), : 449-459
- GARCIA (S.), TROADEC (J.P.), PETIT (P.), 1970.- Biologie de Penaeus duorarum (Burkenroad) en Côte d'Ivoire: Croissance. Doc. Sc. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, 1 (2): 17-48

- GULLAND (J.A.), 1969.- Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques. Première partie: analyse des populations. Manuel FAO de science halieutique, n°4, 160 p.
- KLIMA (E.F.), 1965.- Evaluations of biological stains, inks, and fluorescent pigments as marks for shrimp. U.S. Fish. Wildl. Serv., Spec. Sci. Rep. Fish., 511, 8 p.
- KURATA (H.), 1962.- Studies on age and growth of crustacea. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab., n°24, 115 p.
- KUTKUHN (J.), 1966.- Dynamics of a penaeid shrimp population and management implications. U.S. Fish. Wildl. Serv., Fish. Bull., 65, (2): 313-338
- LE GUEN (J.C.), 1971.- Dynamique des populations de Pseudolithus (Fenticulus) elongatus (Bowd. 1825) - Poissons - Sciaenidae. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr., IX, (1): 3-84
- LINDNER (M.J.), ANDERSON (W.W.), 1956.- Growth, migration, spawning and size distribution of shrimp Penaeus setiferus. U.S. Fish. Wildl. Serv., Fish. Bull., 56: 553-645
- LUCAS (C.), YOUNG (P.C.), BRUNDRITT (J.K.), 1972.- Preliminary mortality rates of marked king prawns Penaeus plebejus, in laboratory tanks. Aust. J. Mar. Freshwat. Res., 23: 143-149
- Mc COY (E.), 1968.- Migration, growth and mortality of north Carolina pink and brown penaeid shrimps. Div. Comm. Sportfish., North Carolina dept. Conserv. Develop., Spec. Sci. Rep., 15, 26 p.
- NEAL (R.A.), 1969a.- Methods of marking shrimps. FAO Fish. Rep., 57 (3): 1149-1165
- NEAL (R.A.), 1969b.- Shrimp dynamic programm. U.S. Fish. Wildl. Serv., Circ., 325: 12-13
- NEAL (R.A.), 1970.- Experimentos de marca - recaptura de camarones. Com. Nac. Consult. Pesca., Mexico. Serie Divulgacion, n°5, 38 p.
- ROUNSEFELL (G.A.), 1963.- Marking fish and invertebrates. U.S. Fish. Wildl. Serv., Fish. Leaf., 545: 1-12
- TIEWS (K.), 1965.- The use of plastic tags for tagging small shrimp (Crangon vulgaris, Fabricius) and on the problem of tagging experiments on this species of shrimp. Symp. on Crustacea IV, Mar. Biol. Ass. India, : 1296-1300