

CROISSANCE RELATIVE, SEX-RATIO ET EXPLOITATION DE LA CREVETTE BLANCHE *METAPENAEUS MONOCEROS* (FABRICIUS, 1798) DU GOLFE DE GABES (TUNISIE)

Oifa BEN ABDALLAH¹, O. JARBOUI^{1*}, H. MISSAOUI² et N. BEN HADJ HAMIDA¹

1- Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM Centre de Sfax)

2- Institut Supérieur de la Pêche et de l'Aquaculture (ISPA)

Othman.jarboui@instm.rnrt.tn

ملخص

النمو النسبي، التركيبة الجنسية وإستغلال القبري الأبيض بخليج قابس (تونس) : تعتبر القشريات و خاصة القمبري الملكي *Penaeus kerathurus* من أهم الكائنات البحرية التي يتم استغلالها بالمياه التونسية و خاصة بمنطقة خليج قابس. منذ سنة 1993 ظهر بالخليج نوع جديد من القشريات وهو القمبري الأبيض *Metapenaeus monoceros*, أصيل البحر الأحمر والذي تأقلم، شيئاً فشيئاً، مع المعطيات المناخية والبيئية للخليج. يتمثل الهدف الرئيسي من هذه الدراسة في متابعة استغلال هذا النوع من القشريات ومحاولة جمع بعض المعطيات البيولوجية عنه وخاصة تلك التي تهم تركيبته الجنسية ونموه النسبي. هذا وقد بينت النتائج المتحصل عليها أن إنتاج القمبري الأبيض خلال العشرية الأخيرة قد تميز بعدم الإستقرارية. كما بينت أن النمو النسبي حسب الطول والوزن يتطوران بنفس الطريقة لدى هذا النوع من القمبري وأن نسبة الإناث تفوق بوضوح نسبة الذكور. **كلمات مفاتيح** : القشريات، القمبري الأبيض، أنواع دخيلة، خليج قابس، الإستغلال، النمو.

RESUME

Les crevettes, particulièrement *Penaeus kerathurus*, sont considérées parmi les espèces de crustacés les plus exploitées au niveau des côtes tunisiennes, essentiellement dans le golfe de Gabès. Depuis l'année 1993, une nouvelle espèce de crevette d'origine lesseptienne est apparue dans le golfe et s'est bien adaptée avec ses conditions climatiques et environnementales : c'est la crevette blanche *Metapenaeus monoceros*. L'objectif principal de cette étude consiste à suivre l'exploitation de cette espèce dans la région du golfe de Gabès, à étudier sa croissance relative et à déterminer la composition des captures selon le sexe. D'après les résultats obtenus nous avons pu constater que, durant la dernière décennie, la production de cette espèce dans le golfe de Gabès était irrégulière. L'étude biométrique effectuée a révélé que ses croissances linéaire et pondérale relatives varient de la même façon ; alors que le sex-ratio a été nettement en faveur des femelles.

Mots clés : Crevettes, *Metapenaeus monoceros*, espèces exotiques, golfe de Gabès, exploitation, croissance.

ABSTRACT

Exploitation, growth and sex-ratio of speckled shrimp in Gabes gulf (Tunisia) : The shrimp, particularly the caramote prawn *Penaeus kerathurus*, are the most crustacean species exploited in the gulf of Gabes. Since 1993, the speckled shrimp *Metapenaeus monoceros*, a lesseptian specie, appeared in this area and became well adapted to its climatic and environmental conditions. The main objective of this study is to follow the exploitation patterns of this species, to study his relative growth and to estimate the catch composition regard sex. The obtained results show an irregular catch variation in Gabes gulf. From the biometric study carried out, we can deduce that the speckled shrimp relative growth in length and weight are similar. In other hand, the sex-ratio is in favour of females.

Key words: Shrimps, *Metapenaeus monoceros*, alien species, Gabes gulf, exploitation, growth

INTRODUCTION

Les crevettes sont capturées tout le long des côtes tunisiennes, aussi bien par le trémail 40 000 que par le chalut benthique. C'est dans la zone méridionale, représentée par le golfe de Gabès, où sont localisées les plus grandes concentrations de ces espèces particulièrement la crevette royale *Penaeus kerathurus* (Ben Mariem, 1996).

Dernièrement et depuis quelques années, il a été constaté les captures, aussi bien par des chalutiers que par des unités de la pêche côtière, de quantités relativement

importantes d'une autre espèce de crevette, communément appelée crevette blanche *Metapenaeus monoceros* (Zaouali, 1993). Cette espèce se distingue de la crevette royale *Penaeus kerathurus* essentiellement par sa couleur blanchâtre et ses très longues antennes (Holtuis 1980). Rappelons aussi que cette espèce est originaire de la mer rouge, s'est introduite en Méditerranée à travers le canal de Suez et elle est devenue actuellement assez fréquente dans les débarquements de la pêche démersale du golfe de Gabès. Il s'agit, en fait, d'une crevette démersale, fréquentant les eaux marines côtières et saumâtres au-dessus des fonds

sablo-vaseux de 1 à 170 m, généralement à 30 m (Holtuis, 1987). Les juvéniles habitent les estuaires. Kamala et Diwan (1993) in (Missaoui et Zaouali, 1995), travaillant sur les populations de *M. monoceros* des eaux indiennes, ont constaté que ce crustacé d'estuaire peut faire face aux grands problèmes d'osmorégulation lui permettant une grande capacité de vivre dans des environnements à salinités variables.

En Tunisie, l'espèce est rencontrée régulièrement dans les zones fréquentées par les barques côtières (5 à 30 m de profondeur). Elle est également rencontrée, en quantités parfois plus faibles dans les zones d'action des chalutiers benthiques travaillant par des profondeurs, généralement, plus importants. Il est à signaler que les prospections par chalutage, effectuées en fin du mois de mai 1998, dans des zones voisines de 70 m au niveau de la zone sud-est de la station d'Ashtart n'ont pas permis de capturer des individus de *M. monoceros*. Ceci pourrait témoigner de l'affinité très littorale que cette espèce présente.

Par ailleurs, les études réalisées sur cette espèce en Méditerranée sont rares. De ce fait, les auteurs qui l'ont étudié se réfèrent essentiellement aux travaux effectués dans l'océan indien. Galil et al. (2002) indiquent que la distribution spatiale de *Metapenaeus monoceros* en Méditerranée est limitée aux côtes les plus orientales.

Au niveau des côtes tunisiennes, les premiers travaux sur cette crevette ont porté particulièrement sur son apparition dans la région du golfe de Gabès (Zaouali, 1993 et Missaoui et al., 1995). Toutefois, certains éléments de sa biologie et de son exploitation ont été également abordés lors de la réalisation du programme national d'évaluation des stocks mené par l'Institut National des Sciences et Technologie de la Mer (INSTM) durant la période (1999 – 2002).

La présente étude entre, en effet, dans le cadre général du suivi régulier de l'exploitation de cette espèce dans le golfe de Gabès. L'objectif principal recherché consiste à élucider certains aspects de sa biologie, encore très peu connus, et de suivre de plus près les tendances des évolutions de sa production aussi bien annuelles que mensuelles.

MATERIEL ET METHODES

Le matériel biologique utilisé provient essentiellement des opérations d'échantillonnage réalisées au niveau des unités de congélation des produits de la mer et du marché de poisson à Sfax ainsi que des opérations de chalutage expérimental réalisées à bord du Navire océanographique de recherche « Hannibal » durant le mois de juin 2003.

D'après Holtuis 1987, la crevette blanche ou crevette mouchetée révèle de la position systématique suivante :

Embranchement : Arthropodes

Sous-embranchement : Branchifères

Classe : Crustacés

Sous-classe : Malacostracés

Ordre : Décapodes

Sous-ordre : Macroures (Natantia) Section des Penaeidea

Famille : Penaeidae

Genre : *Metapenaeus*

Espèce : *monoceros* (Fabricius, 1798)

Selon Holtuis (1980), la crevette blanche *Metapenaeus monoceros* présente les caractères distinctifs suivants :

- Couleur blanchâtre
- Carapace parsemée de petits grains marron noirs
- Présence de très longues antennes de couleur rouge
- Absence de gouttière (sillon post et adrostral) sur la carapace céphalothoracique
- Présence d'un crochet sur la 5ème paire de périopode du mâle
- Pétesma présentant des projections distomédiales bien marquées

L'étude biologique a porté essentiellement sur la détermination du sexe et l'étude de la variation du sex-ratio, défini dans cette étude comme étant le rapport entre le nombre de femelles et le nombre total des individus échantillonnés, en fonction de la taille ainsi que l'établissement des relations existantes entre les différents paramètres méristiques de la crevette blanche *Metapenaeus monoceros*.

L'identification du sexe se fait par simple observation macroscopique ; le mâle porte sur les premiers pléopodes un organe copulateur formé par la réunion des endopodites transformés : le pétesma. La femelle est caractérisée par la présence d'une formation située entre les pattes locomotrices de la 5ème paire : le réceptacle séminal ou thelycum. La sex-ratio a été calculée globalement pour tout l'échantillon considéré mais également selon les tailles des individus. Pour confirmer l'existence ou non d'une différence significative de ce paramètre entre les sexes et selon les tailles, nous avons utilisé un test statistique de conformité du type χ^2 dont la formule est la suivante :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \frac{(f_i \text{obs} - f_i \text{th})^2}{f_i \text{th}}$$

f_iobs : Proportion observée

f_ith : Proportion théorique

r : Nombre de rangées

Les longueurs totales (LT), comprises entre la pointe du rostre et la pointe du telson, ont été prises à 0,5 cm près à l'aide d'un ichtyomètre alors que les longueurs céphalothoraciques (LCt), mesurées à partir de l'orbite jusqu'à l'extrémité de la carapace, ont été prises à l'aide d'un pied à coulisse digital à 1/100^{ième} de mm près (fig. 1). Enfin, les poids individuels totaux ont été obtenus grâce à une balance de précision à un milligramme près.

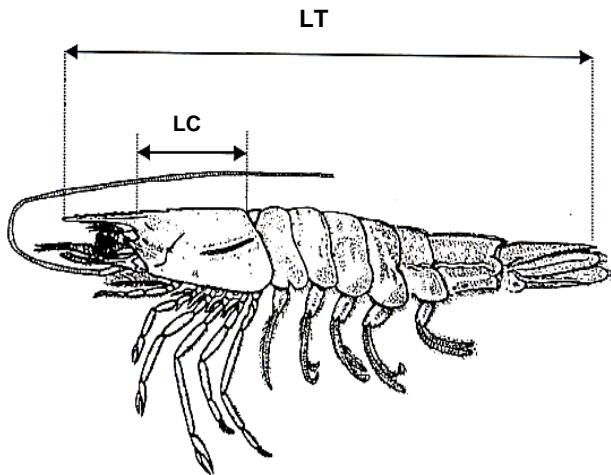


Figure 1 : Différentes mensurations relevées sur la crevette blanche

Pour la croissance linéaire, une relation entre la longueur totale et la longueur céphalothoracique a été établie. Cette relation pourrait, en fait, traduire des données exprimées en longueur céphalothoracique, en données exprimées en longueur totale et inversement. D'une façon générale, la croissance relative d'un organe ou d'une partie du corps par rapport à la longueur de référence est décrite par la relation suivante :

$$Y = aL^b$$

a : constante

b : coefficient d'allométrie

Selon la Loi d'allométrie, trois cas peuvent se présenter :

- La pente b est égale, ou ne diffère significativement pas de 1: il y a isométrie, Y et L croissent avec la même vitesse;
- La pente b est significativement supérieure à 1: l'allométrie est majorante, Y croît proportionnellement plus vite que L ;
- La pente b est significativement inférieure à 1: l'allométrie est minorante, Y croît proportionnellement moins vite que L .

Pour la croissance pondérale, la relation décrivant la croissance relative de la masse corporelle par rapport à une longueur de référence est définie par:

$$W = aL^b$$

W : poids corporel

L : longueur de référence

a : constante

b : pente

Pour connaître la nature de l'allométrie, la valeur de la pente (b) est comparée à la valeur théorique 3. En effet, trois cas également peuvent se présenter:

- La différence entre la pente b et la valeur théorique 3 n'est pas significative: il y a isométrie; la masse croît proportionnellement à la longueur;

- La pente b est statistiquement supérieure à 3: l'allométrie est majorante; la masse croît proportionnellement plus vite que la longueur.

- La pente est statistiquement inférieure à 3: l'allométrie est minorante; la masse croît proportionnellement moins vite que la longueur.

Pour tester les différentes relations aussi bien celles relatives à la croissance linéaire que pondérale, nous avons utilisé un test statistique de Student (t) dont les deux formules réciproque sont les suivantes :

$$t = \frac{(b-1)}{\text{Ecart-type}(b)}$$

$$\text{ou } t = \frac{(b-3)}{\text{Ecart-type}(b)}$$

$$\text{avec } \text{Ecart-type}(b) = \sqrt{\frac{\sigma_y^2(1-R^2)}{\sigma_x^2(n-2)}}$$

σ_y^2 : Variance de Y

σ_x^2 : Variance de X

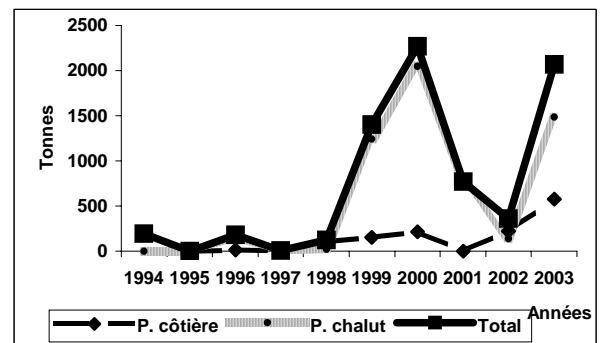
R^2 : Coefficient de corrélation

$n - 2$: Degré de liberté

RESULTATS ET DISCUSSIONS

La crevette blanche est exploitée, dans la région du golfe de Gabès, par les chalutiers et les unités de la pêche côtière. Toutefois, les débarquements des premiers sont plus importants que ceux des deuxièmes. De plus, la production de *M. monoceros* durant la dernière décennie est irrégulière. En effet, durant les cinq premières années (1994-1998), après son apparition dans le golfe, la production annuelle de la crevette blanche était faible n'atteignant pas les 300 tonnes (Anonyme, 1994-2003). A partir de 1999, nous avons assisté à une augmentation spectaculaire de ses débarquements qui ont atteint leur maximum au cours de l'année 2000 avec plus de 2484 tonnes (fig. 2).

Figure 2 : Variation de la production annuelle de *M. monoceros*



dans le golfe de Gabès (1994-2003)

Depuis 2001, la production de cette espèce a de nouveau chuté pour n'atteindre que 250 tonnes seulement en 2002. Elle s'est rétablie en 2003 (1829 tonnes) avec

l'augmentation des apports aussi bien des chalutiers que des barques côtières.

Par ailleurs, il est important de signaler que la production de la crevette blanche est beaucoup plus importante dans le gouvernorat de Sfax (92,4 % de la production totale en cette espèce dans le golfe de Gabès) que dans les deux autres régions (Gabès et Médénine) (fig. 3).

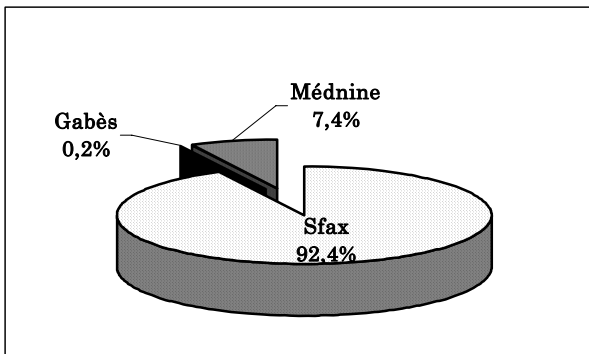


Figure 3 : Répartition par région de la production annuelle de *M. monoceros* dans le golfe de Gabès (1994-2003)

Ceci pourrait s'expliquer, essentiellement, par la concentration des chalutiers dans la région. Il est à noter que ces derniers sont à l'origine des plus importantes captures de cette espèce (fig. 4).

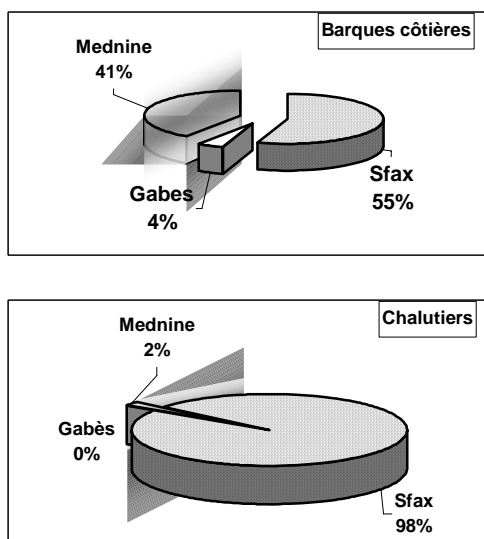


Figure 4 : Répartition par région de la flotte de pêche dans le golfe de Gabès (1994-2003)

Si on compare l'évolution annuelle de la production de la crevette blanche *Metapenaeus monoceros* à celle de la crevette royale autochtone *Penaeus kerathurus* dans le golfe de Gabès (fig. 5), durant les dix dernières années, nous constatons qu'elles ne sont pas similaires. En effet, et contrairement à la première espèce, la production de la

caramote était plus importante durant la période qui s'étale entre 1994 et 1998 où elle a atteint son maximum en 1998 avec 4780 tonnes.

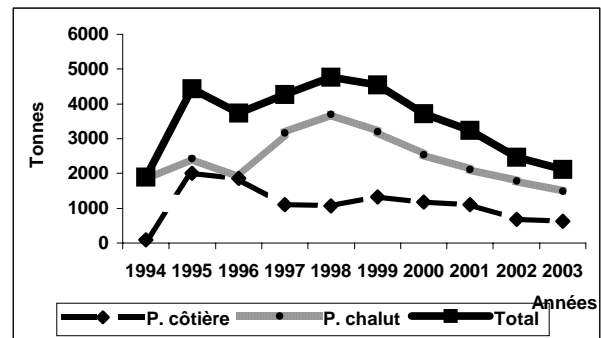


Figure 5 : Variation de la production annuelle de *Penaeus kerathurus* dans le golfe de Gabès (1994-2003)

A partir de cette année, cette production a chuté pour n'atteindre que 2 120 tonnes en 2003. Ceci pourrait laisser penser que l'installation de la crevette blanche dans le golfe de Gabès, pourrait gêner notre espèce autochtone. Cette hypothèse doit être consolidée par le suivi régulier, sur plusieurs années, de l'abondance et de la répartition géographique des deux espèces dans notre zone d'étude.

Nos opérations d'échantillonnage et de mensurations nous ont permis de dresser la structure démographique des captures de cette espèce. Au total 10 153 individus ont pu être mesurés. Les résultats obtenus ont montré que la taille maximale observée durant toute l'année était de 16 cm, se rapprochant ainsi de celles trouvées par d'autres auteurs (Galil *et al.*, 2002 ; Missaoui et Zaouali, 1995) alors que la taille minimale est de 4 cm. Par ailleurs, le noyau des captures annuelles est constitué essentiellement d'individus dont la longueur totale oscille entre 9 et 13 cm et que nous n'avons pas décelé de différence nette entre la composition en taille des captures des unités de la pêche côtière et celles des chalutiers. Cependant, il s'est avéré que la structure démographique pourrait varier selon les saisons. D'une façon générale, durant l'hiver et le printemps, la plus grande proportion de l'effectif total des individus échantillonnés, présente des tailles comprises entre 10 et 12 cm (fig. 6). Durant la saison estivale, nous avons noté l'apparition de petits individus dont la taille minimale est de 6 cm ; les classes de tailles les plus représentées durant cette saison (71% de l'effectif total) sont celles comprises entre 9 et 12 cm de longueur totale. Enfin, en automne, la population de crevette blanche dans le golfe de Gabès est composée de deux classes d'âge ; la majorité des individus de la première ont des tailles comprises entre 7 et 8 cm, alors que ceux de la deuxième ont des tailles oscillant entre 10 et 12 cm.

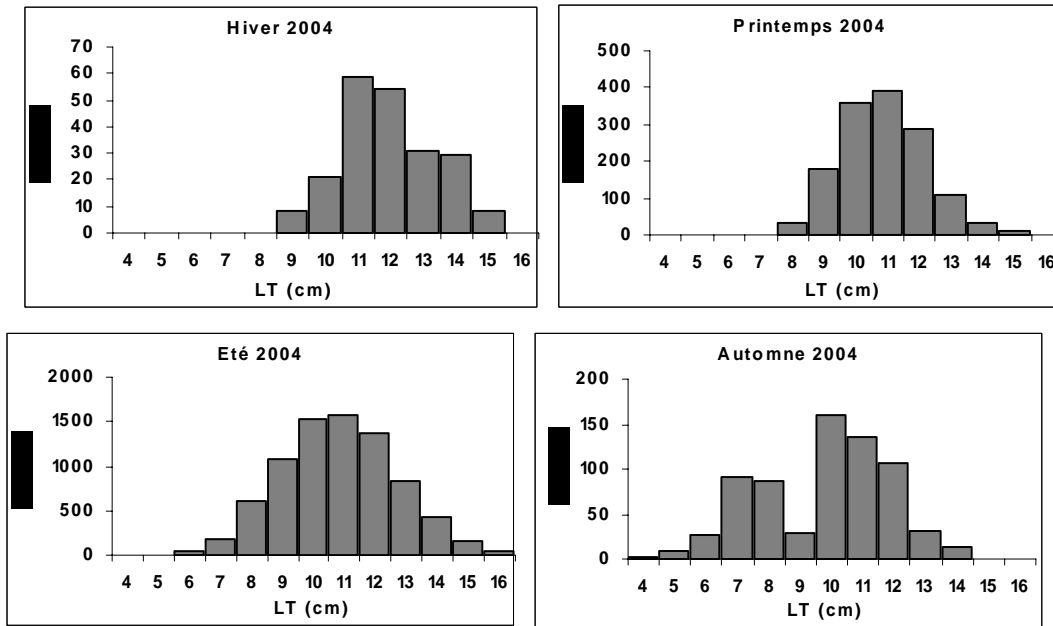


Figure 6 : Variation saisonnière de la structure démographique des captures de *M. monoceros*

chez cette espèce de crevette a montré que les femelles sont toujours plus nombreuses que les mâles. En effet, la valeur globale de la sex-ratio, toute taille confondue, était de 67% en faveur des femelles. Le test χ^2 ($\chi^2_{\text{obs}} = 11,56$ largement supérieur à $\chi^2_{\text{th}} = 3,84$) a montré que cette différence est significative au seuil d'erreur de 5%. Par ailleurs, la variation de la sex-ratio selon la taille (fig. 7) a montré essentiellement une dominance significative des femelles pour les classes de taille les plus importantes.

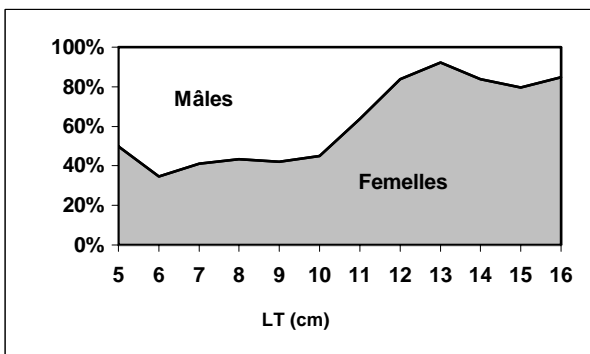


Figure 7 : Variation de la sex-ratio chez *M. monoceros* (juin-octobre 2004)

Ce dimorphisme sexuel pourrait s'expliquer par un taux de croissance plus élevé chez les femelles de crevettes que chez les mâles. Certains auteurs comme Heegaard, 1971, explique cette dominance, entre autre, par un

phénomène d'hermaphrodisme sexuel ; cette hypothèse reste à vérifier chez la crevette blanche du golfe de Gabès Sur 5 539 individus identifiés, le calcul de la sex-ratio L'étude biométrique, portée sur 1807 individus, a concerné essentiellement l'établissement des relations longueur totale-longueur céphalothoracique et longueur totale-masse corporelle des individus examinés. L'ajustement graphique de ces relations est consigné, respectivement, dans les figures 8 et 9. D'après les résultats obtenus appuyés par le calcul du test statistique de Student (t), nous avons pu constater que :

- La longueur céphalothoracique (LCt) croît avec la longueur totale (LT) en suivant une allométrie significativement majorante.
- Le poids (Wt) augmente suivant une allométrie significativement majorante avec le cube de la longueur.

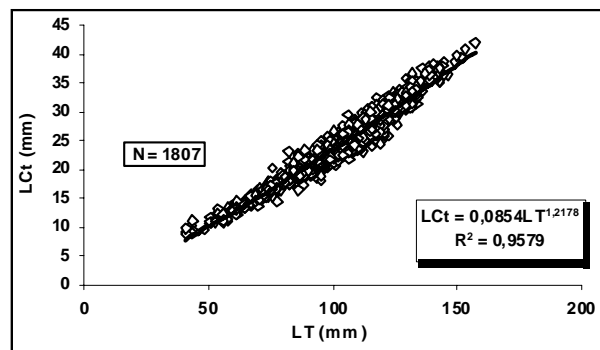


Figure 8 : Relation longueur totale-longueur céphalothoracique chez *M. monoceros*

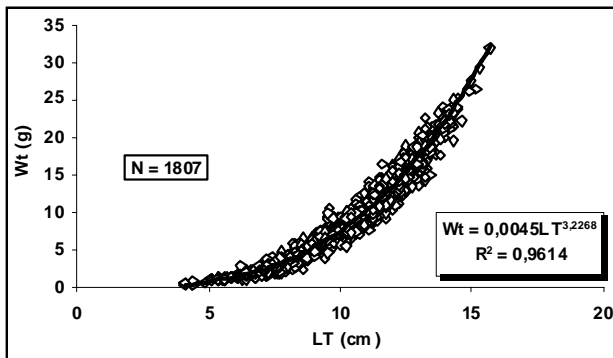


Figure 9 : Relation taille-masse chez *M. monoceros*

En effet, les valeurs a et b de cette relation ont été estimées respectivement à : $a=0,0045$ et $b=3,22$. Cette dernière valeur de b est proche de celle trouvée par Ben Mariem ($b=3,14$) (anonyme, 2000) pour la crevette royale *Penaeus kerathurus* du golfe de Gabès.

CONCLUSION

L'arrivée de la crevette blanche *Metapenaeus monoceros* peut être considérée comme étant l'une des plus importantes parmi les migrations lesseptiennes des crustacés ayant affecté le golfe de Gabès. En effet, cette espèce a pu s'adapter aux conditions climatiques et environnementales du golfe de Gabès où elle se reproduit normalement depuis 1993. C'est ainsi qu'en 1994, elle est apparue dans les captures par une quantité totale de l'ordre de 200 tonnes. Cependant, d'après les résultats obtenus, nous avons constaté des fluctuations, parfois importantes, au niveau des apports annuels de cette espèce aussi bien des chalutiers que des unités de la pêche côtière. Par ailleurs, la détermination de la structure démographique de ces captures a montré des variations saisonnières ainsi que l'apparition de deux classes d'âge de l'espèce en automne. Un premier suivi de l'évolution annuelle de la production de cette espèce et de celle de l'espèce autochtone *Penaeus kerathurus*, a montré des variations parfois opposées. Nous pensons alors que l'installation de cette espèce pourrait gêner la prolifération de la caramote dans le golfe de Gabès. Cette réflexion est à renforcer par d'autres études plus approfondies aussi bien sur la biologie, la dynamique des populations et l'écologie de ces deux espèces de crevettes.

Le calcul de la sex-ratio de la crevette blanche du golfe de Gabès révèle qu'il est en faveur des femelles. En effet, elles sont nettement plus nombreuses au niveau des tailles supérieures. Ceci pourrait être expliqué essentiellement par un taux de croissance plus élevé chez les femelles que chez les mâles. Cependant, il y a lieu également d'élucider l'existence ou non du phénomène d'hermaphroditisme sexuel chez cette espèce dans la zone

d'étude. Par ailleurs, ce travail nous a permis également d'étudier la croissance relative de l'espèce à travers l'établissement des deux plus importantes relations à savoir celle reliant la longueur totale à la longueur céphalothoracique et la longueur totale à la masse corporelle individuelle.

Enfin, si ce travail nous a permis de mieux connaître l'espèce à travers la collecte d'importantes données relatives à sa biologie et à son exploitation, il mérite, cependant, d'être approfondi surtout par d'une étude complète de la dynamique de son stock.

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme, 1994 – 2002. - Annaires des statistiques des pêches de la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture (DGPA).
- Ben Meriem S., 1996. - Mortalités (F et M) et analyse des rendements par recvue de *Penaeus kerathurus* (Forskal,1775) du golfe de Gabès, Tunisie. *Crustacean*, 66 (1) : 25-33.
- Fisher W., Bauchot M. L. & M. Schneider, 1987. - Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche "Révision 1" Méditerranée et Mer noire. Zone de pêche 37. Volume I. Invertébrés marins. Rome, F.A.O ; 2 : 761-1530.
- Galil B., Froggia C., & P. Noel, 2002. – CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol. 2. Crustaceans: decapods and stomatops. [F. Briand, Ed.]. 192 pages. CIESM Publishers, Monaco.
- Heegaard P., 1971. – *Penaeus kerathurus* (Forskal), a protandric hermaphrodite. *Bull. Inst. Natn. Scient. Techn. Océanogr. Pêche Salammbô* ; Vol. 2 , n° 2.
- Holtuis L. B., 1980. - Shrimps and prawns of the world. FAO. *Fish. Synop.* 125 (1), 271 p.
- Holtuis L. B., 1987. – Invertébrés marins : Les crevettes. In : Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Zone 37. Révision. W. Fisher, M.L. Bauchot, M. Schneider, (eds), FAO. *Publ. Vol. 1*, Rome, pp : 189-292.
- Missaoui H., Jarbouï O., Ghorbel M., Zaouali J., Jabeur Ch. & S. Suissi, 1995. - Sur la présence de nouvelles espèces de crustacés décapodes dans le golfe de Gabès (Tunisie). *Bull. Inst. Natn. Scient. Tech. Mer Salammbô* ; Vol. 22.
- Missaoui H. & J. Zaouali, 1995. - Apparition de nouveaux Crustacés dans les pêches crevettières du golfe de Gabès, Tunisie. *Mar. Life*, 5 (2) : 27 - 34.
- Zaouali J., 1993. - Les peuplements benthiques de la petite Syrte, golfe de Gabès - Tunisie. Résultats de la campagne de prospection du mois de juillet 1990. Etude préliminaire : biocénoses et thanatocénoses récentes. *Mar. Life* vol 3 (1 - 2) : 47 - 60.