

**LES CRUSTACES COMESTIBLES  
(CREVETTES ET LANGOUSTINES)  
DES MERS TUNISIENNES (1)**

par

**Abderrazak Azouz (2)**

*RESUME*

Les recherches sur les fonds chalutables des différentes zones de pêche de Tunisie ont permis de donner la répartition géographique et bathymétrique de : *Penaeus kerathurus* (crevette littorale); *Parapenaeus longirostris*, *Aristeus antennatus* et *Aristeomorpha foliacea* (crevettes profondes); *Plesionika heterocarpus*, *P. martia* et *P. edwardsii* (crevettes de petite taille); *Nephrops norvegicus* (langoustine). Leur répartition verticale est comparée à celle d'autres régions de la Méditerranée.

Le cycle biologique : taille, sex-ratio et maturité sexuelle de chacune de ces espèces est par ailleurs étudié.

*ABSTRACT*

Research trawling conducted in the principal trawling grounds of Tunisia give data correlation and geographical distribution for the crustaceans : *Penaeus kerathurus*, *Parapenaeus longirostris*, *Aristeus antennatus*, *Aristeomorpha foliacea*, *Plesionika heterocarpus*, *P. martia*, *P. edwardsii* and *Nephrops norvegicus*. Depth distribution are compared with records from other areas of the Mediterranean. Notations are included on the height, sex-ratio, state of sexual maturity for each species.

(1) Cette étude constitue une partie d'une thèse de Doctorat d'Etat (sciences naturelles) présentée à l'UER des sciences de la vie et du comportement de l'Université de Caen, le 18 décembre 1971.

Nous remercions M. Hédi Hellal (INSTOP) pour l'aide technique qu'il nous a fournie au cours de la réalisation de ce travail.

(2) Institut national scientifique et technique d'océanographie et de pêche, Salammbô, Tunisie.

## INTRODUCTION

Les crevettes et autres crustacés comestibles occupent une place importante dans l'économie de la pêche tunisienne. La crevette royale ou caramote (*Penaeus kerathurus* Forskal), la crevette rose communément appelée chevrette (*Parapenaeus longirostris* Lucas), la langoustine (*Nephrops norvegicus* Leach), la langouste (*Palinurus vulgaris* Latreille) et le homard (*Homarus gammarus* Linné) constituent les espèces les plus exploitées. D'autres crustacés sont pêchés en quantité moindre, telles que les grandes crevettes rouges (*Aristeus antennatus* Risso et *Aristeomorpha foliacea* Risso), les crevettes de petite taille (*Plesionika*) et les cigales (*Scyllarides latus* Latreille).

La production totale, pour l'année 1970, a atteint 560 tonnes (1) ainsi réparties :

crevette royale	500 t;
crevette rose	12 t;
langouste	45 t;
homard	4 t;
cigale	0,200 t.

Dans ces chiffres, les quantités de langoustine et de *Plesionika* pêchées ne sont pas mentionnées; les premières sont souvent mélangées aux crevettes roses, quant aux *Plesionika*, leur poids est négligeable.

Il faut noter, par ailleurs, que la quantité de crevettes roses ne représente qu'un faible pourcentage de celle qui pourrait réellement être pêchée au large des côtes tunisiennes. En effet, les chalutiers tunisiens n'exploitent pas souvent les fonds où se trouvent ces crevettes. Ces fonds, comme l'on montré nos études sur l'exploration des fonds chalutables, se situent entre — 200 et — 400 m de profondeur. La modernisation actuelle de la flottille tunisienne permettra, dans un proche avenir, d'augmenter considérablement la pêche de cette crevette.

Enfin, il est bon de préciser que les captures au chalut ne permettent pas d'étudier d'une façon précise, pour les crevettes, la constitution d'un stock. En effet, ces animaux (comme les caramotes) sont souvent enfouis dans la vase le jour, et échappent au chalut; la nuit, ils mènent une existence semi-pélagique et le taux de capture augmente.

---

(1) Nous remercions le Service des Pêches d'avoir bien voulu nous communiquer ces chiffres.

En Tunisie, H. Heldt (1930) a signalé la présence de *Parapenaeus longirostris* sur les fonds de plus de — 100 m, notamment dans les mers « Neuves » au nord-ouest de l'île de Zembra et à de plus grandes profondeurs au banc des Esquerquis. H. Heldt J. H. Heldt (1954) ont étudié la répartition et la pêche de *Penaeus kerathurus* et des autres crustacés comestibles. Le commandant Rallier du Baty, à bord du « Dauphin », a rencontré, en 1948, la crevette rose au large de la côte orientale de Tunisie. La distribution des crevettes a été étudiée par W. Ghidalia & F. Bourgois (1961), ainsi que par F. Bourgois & L. Farina (1961). Ces deux derniers auteurs ont signalé la richesse des fonds de la région sud de l'île de Pantellaria (au large des côtes nord-est de la Tunisie) en crevettes rouges et langoustines. V. Fodera (1964) s'est aussi intéressé aux crustacés du secteur oriental de la Tunisie, alors que A. Ben Mustapha (1967) a précisé la biologie et la biométrie de *Penaeus kerathurus* du golfe de Tunis et remarqué que cette crevette se concentre au début de l'été, pendant la période de reproduction, dans la baie limitée par les caps Ghar El Melh et Gammarth.

En Méditerranée les crevettes royales et roses (L. Boutan & A. Argilas 1927; J. Audouin, 1965), ainsi que les crevettes rouges (R. Dieuzeide, 1952), ont été signalées sur les côtes algériennes; les crevettes roses et rouges se rencontrent sur les côtes italiennes au large de Gênes (A. Brian, 1931), sur les côtes du bassin occidental de la Méditerranée et dans la région ibéro-marocaine (Cl. Maurin, 1961), ainsi qu'aux îles Baléares (M. Massuti, 1961). Cl. Maurin (1961) a signalé également les crevettes de petite taille (*Plesionika*) dans le bassin occidental de la Méditerranée. L'étude de la répartition des crevettes profondes des côtes de Sardaigne et de Corse a été réalisée par Cl. Maurin (1965).

Les langoustines (*Nephrops norvegicus*) moins étudiées que les crevettes, vivent en général sur les fonds de plus de — 300 m de profondeur. Elles ont été rencontrées par F. Bourgois & L. Farina (1961) au sud de l'île de Pantellaria par des fonds de — 300 à — 400 m; elles ont été trouvées à ces mêmes profondeurs en Adriatique (H. Gamulin-Brida, 1970). Toutefois, H. Heldt & H. Heldt (1931) les ont signalées dans les mers « Neuves » de Tunisie entre — 100 et — 150 m; nous les avons rencontrées dans les fonds de — 120 m et O. Zavodnik (1970) les a trouvées en Adriatique à des profondeurs moindres (— 36 à — 105 m).

Les autres crustacés comestibles (langouste, homard et cigale) qui vivent sur des fonds non chalutables ne figurent pas dans cette étude.

Dans cette note nous avons poursuivi l'étude de la distribution géographique des crevettes et des langoustines dans le cadre de nos recherches sur les fonds chalutables de Tunisie afin de délimiter les lieux de pêche, d'évaluer le stock, de déterminer le sex-ratio et la période de maturité sexuelle de ces différentes espèces de crustacés.

Par ailleurs, nous avons réuni à titre de comparaison, les résultats obtenus à la suite des investigations dans la région nord et des campagnes effectuées le long les côtes sud-est de la Tunisie.

## METHODES DE TRAVAIL ET ZONES ETUDIEES

L'engin de pêche utilisé est le chalut classique type méditerranéen. La pêche a été effectuée quatre fois par an, à raison d'une fois par saison. Les fonds des côtes de l'ensemble de la Tunisie (nord-est et sud-est) ont été explorés. Ainsi, de la frontière algéro-tunisienne à la frontière tuniso-libyenne, les fonds ont été prospectés jusqu'aux profondeurs maximales de — 300 m dans la région sud-est et — 650 m dans la région nord.

La pente assez forte du relief sous-marin de la région nord de la Tunisie (ouest de La Galite — banc des Esquerquis) nous a permis d'explorer les fonds jusqu'à plus de — 600 m, mais les nombreux accidents de ce relief nous ont empêché d'étudier certains fonds inaccessibles pour le chalut malgré leur richesse vraisemblable en crustacés. Dans la région sud-est où le plateau continental à pente douce est assez homogène et possède de vastes étendues chalutables, nous nous sommes limités, dans nos explorations, au niveau de l'isobathe — 450 m au large du golfe d'Hammamet et de l'isobathe — 300 m au large du golfe de Gabès.

Toutefois, en ce qui concerne les côtes nord-est (région de l'île de Pantellaria) nous nous référons, en plus de nos études personnelles, aux divers travaux assez détaillés des auteurs, en particulier ceux de F. Bourgois & L. Farina (1961).

## RESULTATS

### 1. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET BATHYMETRIQUE

Nous donnons dans la figure 1 la répartition des crevettes et langoustines en Tunisie.

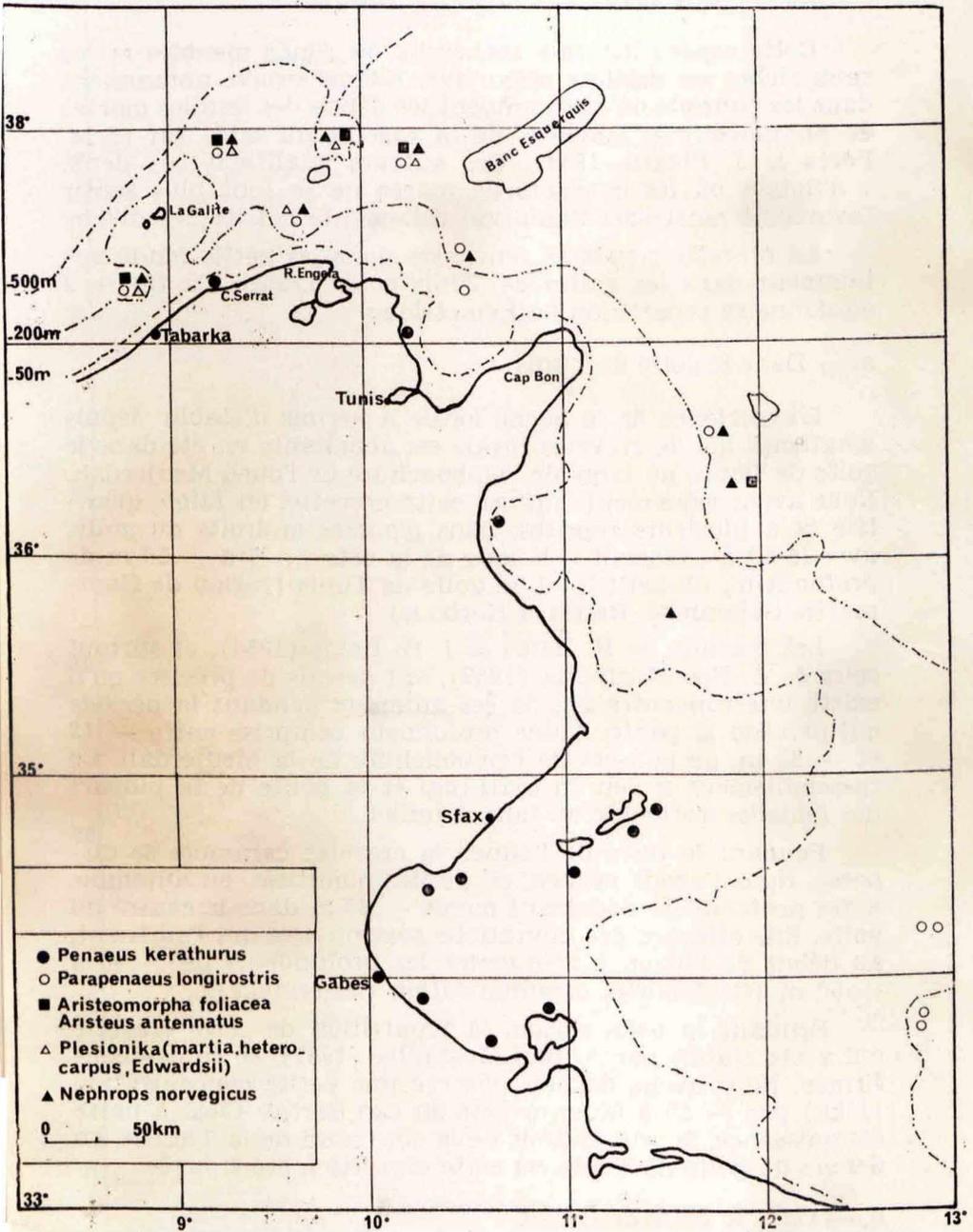


Fig. 1. Répartition des crevettes et des langoustines en Tunisie.

### La crevette royale (*Penaeus kerathurus*)

Cette espèce littorale recherche les fonds meubles et les eaux riches en matière organique. Elle se trouve notamment dans les endroits où s'accumulent les débris des feuilles mortes de phanérogames marines, de la vase et du sable fin (J. M. Pérès & J. Picard, 1954). Ces auteurs qualifient ces lieux, « d'ilots » où les courants de marée ne se font plus sentir favorisant ainsi l'accumulation d'éléments détritiques divers.

La crevette royale se rencontre dans les petits fonds notamment dans les golfes de Tunis et de Gabès. La figure 2 en donne sa répartition bathymétrique.

#### a. — Dans le golfe de Tunis

L'expérience de la pêche locale a permis d'établir depuis longtemps que la crevette royale est abondante en été dans le golfe de Tunis, au large de l'embouchure de l'oued Medjerdah. Nous avons également capturé cette crevette, en faible quantité et à plusieurs reprises, dans d'autres endroits du golfe, avec le filet « trémal », le long de la côte (— 7 à — 10 m de profondeur) du petit fond du golfe de Tunis (région de Gammarth, Salammbô, Radès et Korbous).

Les travaux de H. Heldt & J. H. Heldt (1954), et surtout ceux de A. Ben Mustapha (1967), ont permis de préciser qu'il existe une concentration de ces animaux pendant la période qui précède la ponte, à une profondeur comprise entre — 12 et — 30 m, au sud-est de l'embouchure de la Medjerdah. Ce rassemblement a lieu en avril-mai et la ponte de la plupart des femelles s'effectue en juin et juillet.

Pendant le reste de l'année la crevette caramote se disperse. Nous l'avons pêchée, en petites quantités, en automne, à des profondeurs dépassant même — 60 m dans le centre du golfe. Elle effectue des migrations saisonnières qui l'amènent, au début de l'hiver, à fréquenter les profondeurs de — 40 à — 50 m (Cl. Maurin, communication personnelle).

Pendant la belle saison, la répartition de cette crevette qui a été établie par A. Ben Mustapha (1967) se trouve confirmée. Nous avons de plus observé une petite concentration (1 kg) par — 50 à 60 m, à l'est du cap Serrat. C'est à notre connaissance, le seul endroit de la côte nord de la Tunisie, en dehors du golfe de Tunis, où cette crevette a été trouvée.

#### b. — Dans le golfe de Gabès

On sait depuis longtemps, grâce aux pêcheurs locaux, que dans les fosses des petits fonds du golfe de Gabès on pêche la

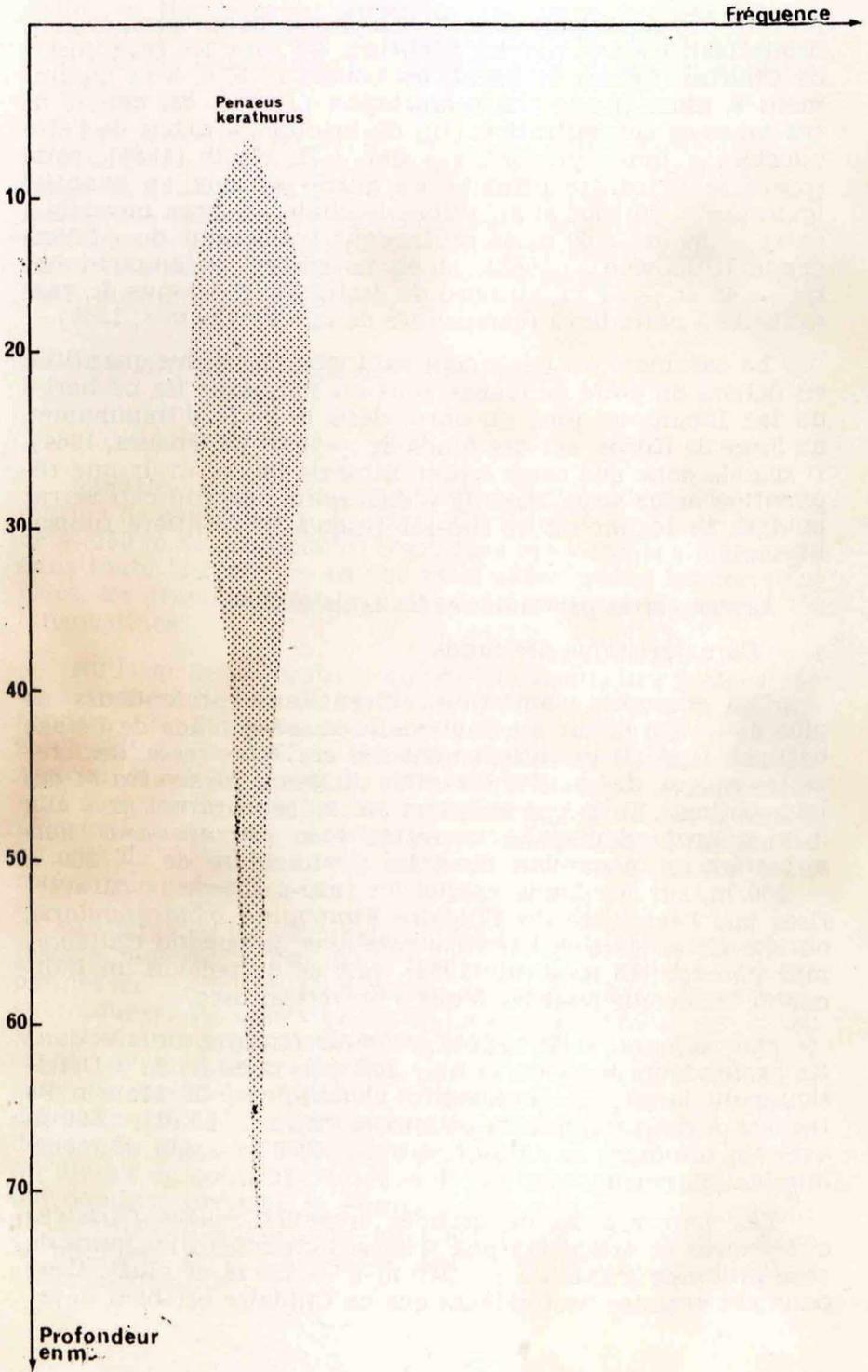


Fig. 2. Répartition bathymétrique de *Penaeus kerathurus*.

crevette royale. Elle se concentre avant la ponte dans des endroits bien connus par les pêcheurs. Ce sont les trois fosses de Chaffar, Skhira et Zarat, les bouées n° 5, 6, 7 et notamment 8, ainsi que le phare Mustapha (Jerba). En dehors de ces zones de concentration (fin du printemps, début de l'été) appelées « fonds productifs » par J. H. Heldt (1954), cette espèce se rencontre pendant les autres saisons, en quantité importante, surtout si on utilise le chalut à large ouverture, entre — 50 et — 60 m de profondeur (campagne de « l'Akademich Knipovich », 1968), et en novembre, notamment entre — 42 et — 51 m, au nord de Jerba sur des fonds de vase sableuse à pintadines (campagnes de la « Thalassa », 1969).

La caramote est également capturée, en petites quantités, en dehors du golfe de Gabès, plus au sud, dans les pêcheries du lac Bibans et, plus au nord, dans le golfe d'Hammamet, au large de Korba, sur des fonds de — 50 m (V. Fodera, 1964). Il semble donc que cette espèce littorale puisse avoir une répartition assez large, dans la région nord jusqu'au cap Serrat et dans la région est et sud-est jusqu'à la frontière tuniso-libyenne.

### Les crevettes profondes et les langoustines

#### a. — Caractéristique des fonds

Ces crustacés comestibles vivent aux profondeurs de plus de — 200 m sur les fonds de la vase profonde de l'étage bathyal. Il s'agit essentiellement des crevettes roses, des crevettes rouges, des petites crevettes du genre *Plesionika* et des langoustines. Tous ces animaux ne se rencontrent pas aux mêmes profondeurs. La crevette rose (*Parapenaeus longirostris*) est commune dans les profondeurs de — 200 à — 300 m, sur les fonds vaseux ou vaso-sablonneux caractérisés par l'existence du Cnidaire *Funiculina quadrangularis*, où elle vit en association fréquente avec le poisson *Callionymus phaeton*. Cl. Maurin (1968) fait de ce poisson un indicateur biologique pour les fonds à crevettes roses.

Par ailleurs, cette espèce pourrait être rencontrée dans les profondeurs inférieures à — 200 m sur les fonds « Détritiques du large » à *Leptometra phalangium*. Cl. Maurin l'a trouvée à des profondeurs comprises entre — 50 et — 500 m avec un optimum se situant entre — 200 à — 400 m (communication personnelle).

Les deux espèces de grandes crevettes rouges (*Aristeus antennatus* et *Aristeomorpha foliacea*) cherchent les fonds de vase profonde à *Isidella* (— 350 m à — 650 m et plus). C'est dans ces grandes profondeurs que ce Cnidaire est bien déve-

loppé, sa tige pouvant atteindre une taille importante. Nos observations confirment celles de Cl. Maurin (1961), qui constate que les fonds vaseux à *Isidella* sont riches en crevettes rouges.

Les crevettes de petite taille du genre *Plesionika* (*P. martia* et *P. heterocarpus*) et les langoustines vivent sur les fonds vaseux (— 300 à 500 m). *P. edwardsii* cherche le sédiment plus sablonneux. Souvent, les langoustines (*Nephrops norvegicus*) accompagnent les crevettes roses, alors que les *Plesionika* sont associées aux crevettes rouges. La répartition bathymétrique de ces espèces est représentée dans la figure 3.

#### b. — Les différents fonds de ces crustacés

##### Région nord

Etant donné l'hétérogénéité du relief accidenté des fonds marins de cette région, il existe plusieurs dépressions de plus de — 250 m de profondeur. C'est dans ces « fosses » dispersées dans toute la région nord que nous avons pêché les crevettes roses, les grandes crevettes rouges, les petites crevettes et les langoustines.

Au large de la frontière algéro-tunisienne une fosse située au sud-ouest de l'île de La Galite débute à — 200 m de profondeur (37° 22' N-08° 55' E) et atteint — 450 m (37° 19' N et 08° 35' E). Seules les crevettes roses (*Parapenaeus longirostris*) et les langoustines (*Nephrops norvegicus*) apparaissent à partir de — 250 m de profondeur. Les autres crevettes (*Plesionika*, *Aristeus* et *Aristeomorpha*) sont assez communes au delà de — 350 m. L'espèce aplatie *Pasiphaea sivadox* a été rencontrée une fois.

Au large de Ras-Enghela les fonds chalutables s'étendent jusqu'à plus de — 600 m de profondeur. Le relief accidenté permet de délimiter deux fosses de profondeurs différentes, entrecoupées de bancs rocheux. La première fosse de — 350 à — 450 m de profondeur, située au niveau du point 37° 30' N et 09° 40' E, est caractérisée par l'abondance des crevettes roses, la rareté des crevettes rouges et la présence de *Plesionika edwardsii*. Cela semble être dû à la nature plus sableuse des fonds. Dans la fosse plus profonde (— 550 à — 650 m) au niveau du point 37° 40' N et 09° 43' E, c'est *Aristeomorpha* qui domine; *Aristeus* et *Plesionika edwardsii* ne se trouvent qu'en petite quantité. Sur les deux fonds, notamment dans la première fosse, la langoustine se rencontre en quantité assez importante.

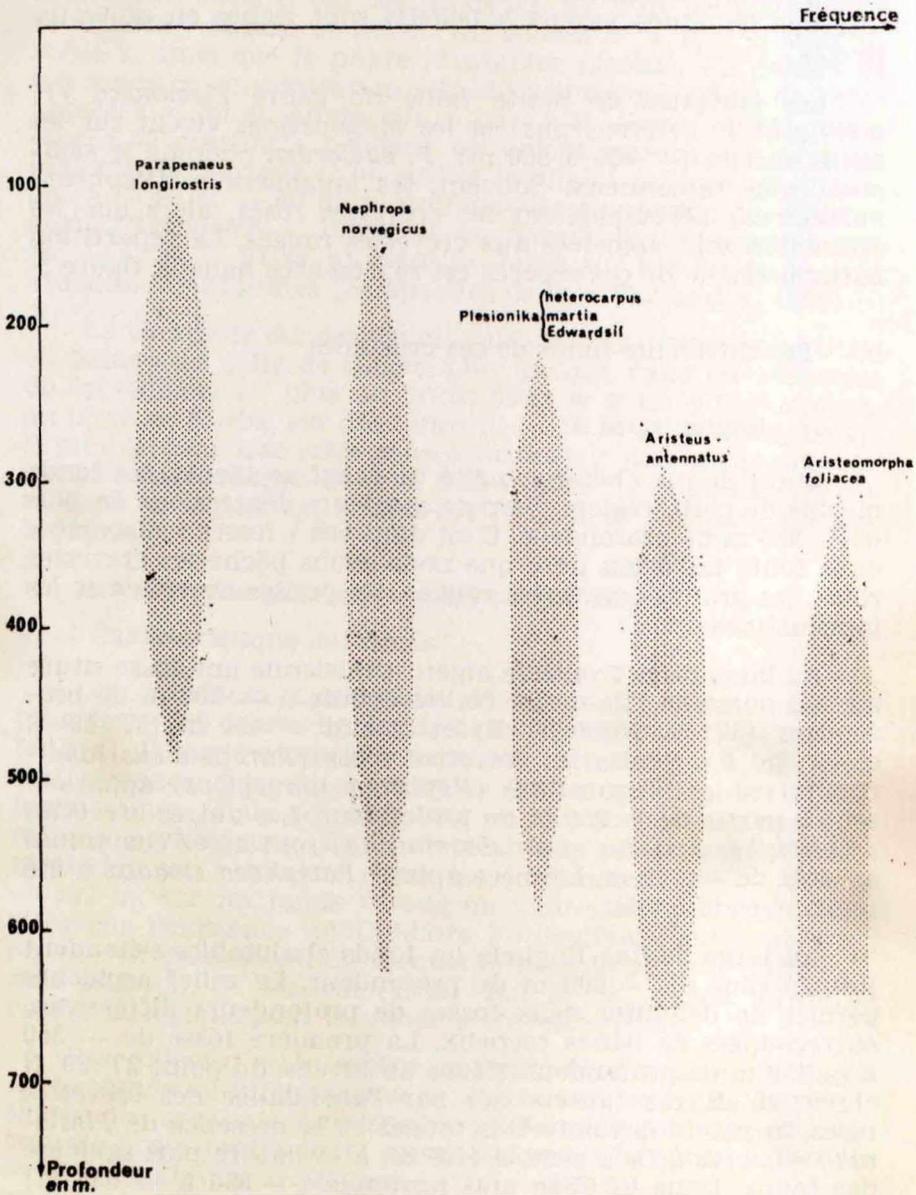


Fig. 3. Répartition bathymétrique des différentes espèces de crustacés des grandes profondeurs.

Les fonds au large du cap Zébib sont situés entre — 400 m et — 520 m de profondeur (37° 40' N et 10° 15' E). Nous avons capturé des crevettes roses et des crevettes rouges en quantités variables, ainsi que des langoustines, ces dernières étant le crustacé le plus commun. Il est difficile de donner des indications sur l'existence des crevettes aux profondeurs inférieures à — 400 m, les fonds rocheux ne sont pas accessibles au chalut du fait de l'abondance des Madréporaires.

Au large du golfe de Tunis les langoustines et les crevettes se concentrent sur deux fonds de profondeurs différentes.

Le premier est situé dans la région des mers « Neuves » avec une profondeur de — 160 m à — 240 m; c'est une fosse à crevettes roses; les jeunes individus se rencontrent sur les fonds de profondeur moindre (— 130 m).

La deuxième fosse est plus profonde (— 270 à — 330 m); elle est située plus au large, au sud des bancs des Esquerquis, au niveau du point 37° 15' N et 10° 37' E; la crevette rose y est abondante mais elle associée cette fois-ci à la langoustine.

#### Région est et sud-est

Dans cette région nous avons rencontré la crevette rose (*Parapenaeus longirostris*) notamment sur les fonds de — 200 à — 300 m. Parfois nous l'avons pêchée sur des fonds de — 150 m au large du golfe de Gabès, ou vers — 450 m au large d'Hammamet ce qui montre la large répartition bathymétrique de cette espèce.

Les crevettes rouges (*Aristeomorpha* et *Aristeus*) sont communes sur les fonds de vase de — 500 à — 600 m (F. Bourgois & L. Farina, 1961), et plus rares sur les fonds de vase sableuse ou de sable.

La langoustine se rencontre sur le banc situé au sud de l'île de Pantellaria, au large du golfe d'Hammamet sur des fonds de — 250 à — 600 m. Nous l'avons capturée, en abondance sur les fonds vaseux de — 350 à — 400 m. V. Fodera (1964), l'a signalée dans les zones moins profondes de — 80 à — 100 m, au large des côtes de Sousse et Mahdia. Sur les grands fonds de — 600 m, la langoustine diminue considérablement avant de disparaître (F. Bourgois & L. Farina, 1961). Au large du golfe de Gabès elle est assez rare sur les fonds de — 300 m limite de notre exploration. Nous discuterons ultérieurement la répartition de ces crustacés en la comparant avec d'autres régions de la Méditerranée et Atlantique.

## 2. CYCLE BIOLOGIQUE DE CES CRUSTACES : TAILLE, « SEX-RATIO » ET MATURITE SEXUELLE

La mensuration et la détermination des sexes ont été faites sur tous les individus pêchés (crevettes et langoustines). Nous avons ainsi effectué l'étude des tailles (longueur) des individus capturés de chaque espèce. La longueur du corps de l'animal a été mesurée de la pointe du céphalothorax (sans rostre) jusqu'à la pointe du telson. Les sexes ont été déterminés en étudiant soigneusement les caractères sexuels somatiques et la région génitale. La présence des femelles grainées pour les espèces qui gardent leurs œufs sous l'abdomen (*Plesionika* et *Nephrops*) et la maturité sexuelle des femelles qui pondent directement dans l'eau (*Penaeidae*) ont été notées.

### La crevette royale (*Penaeus kerathurus*)

La taille de cette espèce est relativement grande. Tous les individus que nous avons pêchés pendant toute l'année ont une taille qui varie entre 9 cm et 22 cm; les individus mâles sont en général plus petits que les femelles : 9 à 18 cm pour les mâles et 10 à 22 cm pour les femelles.

Il est intéressant de signaler que la taille des crevettes royales, en été, est plus grande de 2 à 3 cm que celle des individus du reste de l'année. En effet, en dehors de la saison estivale, un kilogramme contient 45 individus ce qui correspond à un poids moyen de 22,3 grammes/individu. La majorité de la population est constituée des classes de 12 à 14 cm pour les mâles et de 13 à 16 cm pour les femelles. Ceci correspond à peu près à la taille moyenne donnée par H. Heldt (1932) : 13,1 cm pour les mâles et 14,72 cm pour les femelles. Cet auteur explique cette différence de taille par une croissance plus rapide des femelles. En été (période de reproduction), 28 individus seulement pèsent un kilogramme avec un poids moyen de 35,6 g/individu, la taille dominante varie entre 14 et 16 cm pour les mâles et entre 17 et 19 cm pour les femelles.

Nous n'avons pas constaté de différences significatives dans la longueur des individus entre les caramotes du golfe de Tunis et celles du golfe de Gabès.

La détermination du sexe des individus que nous avons examinés (2100) pendant toute l'année a permis de dégager que le sex-ratio » (nombre de mâles pour 100 individus)

atteint 40 % pendant la période du rassemblement qui précède la ponte (fin du printemps et début de l'été) et 58 % pendant le reste de l'année (fig. 4). Des chiffres voisins ont été donnés par A. Ben Mustapha (1967), pour la crevette du golfe de Tunis, 45 % de mâles pendant la période qui précède la ponte et 58 % de mâles en dehors de cette période, alors que H. Heldt (1932), a trouvé plus de femelles que de mâles en diverses périodes de l'année.

Il est fort possible que les femelles, au moment de la période de la ponte, soient plus intéressées que les mâles à chercher les zones de concentration appelées « fonds à crevettes » d'où leur nombre plus important que celui des mâles.

Nous constatons aussi que la presque totalité des jeunes que nous avons étudiés sont des mâles dont la taille dépasse rarement 17 cm. Les individus qui ont une taille plus grande sont surtout des femelles avec une longueur pouvant atteindre 22 cm. Cette observation permettrait de suggérer que la crevette royale serait peut être hermaphrodite protandre. P. Heegaard (communication personnelle) pense que les jeunes caramotes de moins de 22 mois et dont la taille ne dépasse pas 9,5 cm sont encore asexuées. Celles qui sont âgées de 22 à 34 mois et ont une taille de 9,5 cm à 15,5 cm sont des mâles. A partir de 34 mois les caramotes deviennent femelles avec une taille qui varie entre 13,5 cm et 20 cm. Cet auteur pense que la crevette royale meurt lors de sa 4ème année à partir de 40 mois. Le schéma suivant illustre ces hypothèses.

0 mois	22 mois	34 mois	40 mois	
asexué	mâle	femelle	:	(mortalité)

Rappelons également les recherches sur la croissance de la crevette royale dues à J. H. Heldt (1938 et 1954). Les tous jeunes individus (stade post-larvaire) qui restent en eau très peu profonde ne commencent leur déplacement vers le large que lorsqu'ils ont atteint la taille de 5 à 8 cm. Notre chalut n'a pu capturer d'individus de taille inférieure à 9 cm. C'est pourquoi nous n'avons pas rencontré de jeunes asexués.

#### La crevette rose (*Parapenaeus longirostris*)

La taille de cette espèce est moins grande que celle de la crevette royale. Les tailles de 15 000 individus examinés se classent comme suit :

— mâles de 6 à 16 cm avec un mode compris entre 11 et 13 cm;

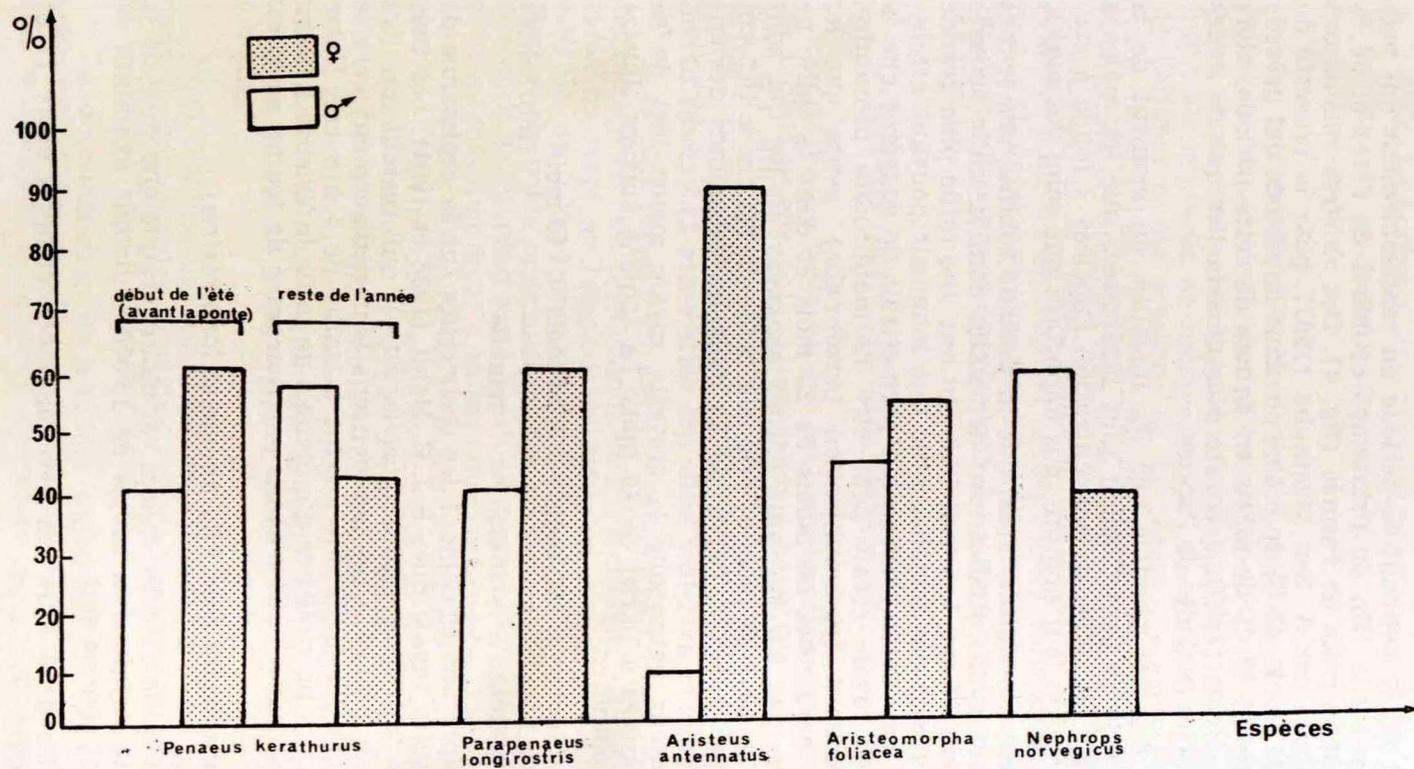


Fig. 4. Répartition des sexes dans la population des crustacés comestibles étudiés.

— femelles de 8 à 18 cm, les classes de 12 à 14 cm dominant.

Un kilogramme renferme 74 individus (13 g/individu).

La proportion des sexes chez la crevette rose est à l'avantage des femelles avec 60 % contre 40 % pour les mâles (fig. 4). Les chiffres présentés par H. Heldt en 1932, (égalité entre les mâles et les femelles) ont été malheureusement obtenus par examen d'un lot très réduit d'animaux.

La maturité sexuelle (présence des ovocytes prêts à être pondus) a été observée pendant toute l'année et nous n'avons pas constaté de saison particulière pour la ponte comme c'est le cas pour la caramote.

La proportion des femelles mûres capturées varie entre 30 et 55 % de la population (fig. 5).

La fréquence de ponte la plus élevée se situe en été avec 55 % de femelles mûres et le plus faible pourcentage d'individus « pleins » a été observé en hiver avec 30 % de la population des femelles. Ceci confirme les observations de H. Heldt & J.H. Heldt (1954) qui avaient déjà souligné que la reproduction de la crevette rose s'effectue en toutes saisons.

### **La crevette rouge clair (*Aristeus antennatus*)**

Les longueurs des individus capturés au nombre de 1100 sont voisines de celles de la crevette rose mais *Aristeus* est plus grosse que *Parapenaeus*. Sa couleur est rouge lavé avec un céphalothorax qui tend vers le violet immédiatement après la mort.

La taille des individus que nous avons pêchés varie entre 5 et 19 cm avec un mode situé entre 10 et 12 cm pour les mâles et 13 et 16 cm pour les femelles. Un kilogramme renferme 45 à 50 individus ce qui représente un poids moyen de 20 à 22 grammes/individu.

Le rostre des deux sexes est muni de 3 dents mais celui de la femelle est plus long que celui du mâle.

La femelle mûre est caractérisée par la couleur bleuâtre de la région dorsale du céphalothorax. On trouve dans les gonades des ovocytes formant une ligne pouvant être observée par transparence tout le long de la carapace dorsale et repérable par sa couleur bleu-verdâtre.

Au cours de la détermination des sexes, nous avons été étonnés de la large proportion des femelles qui constituent 86 à 94 % de la population (fig. 4).

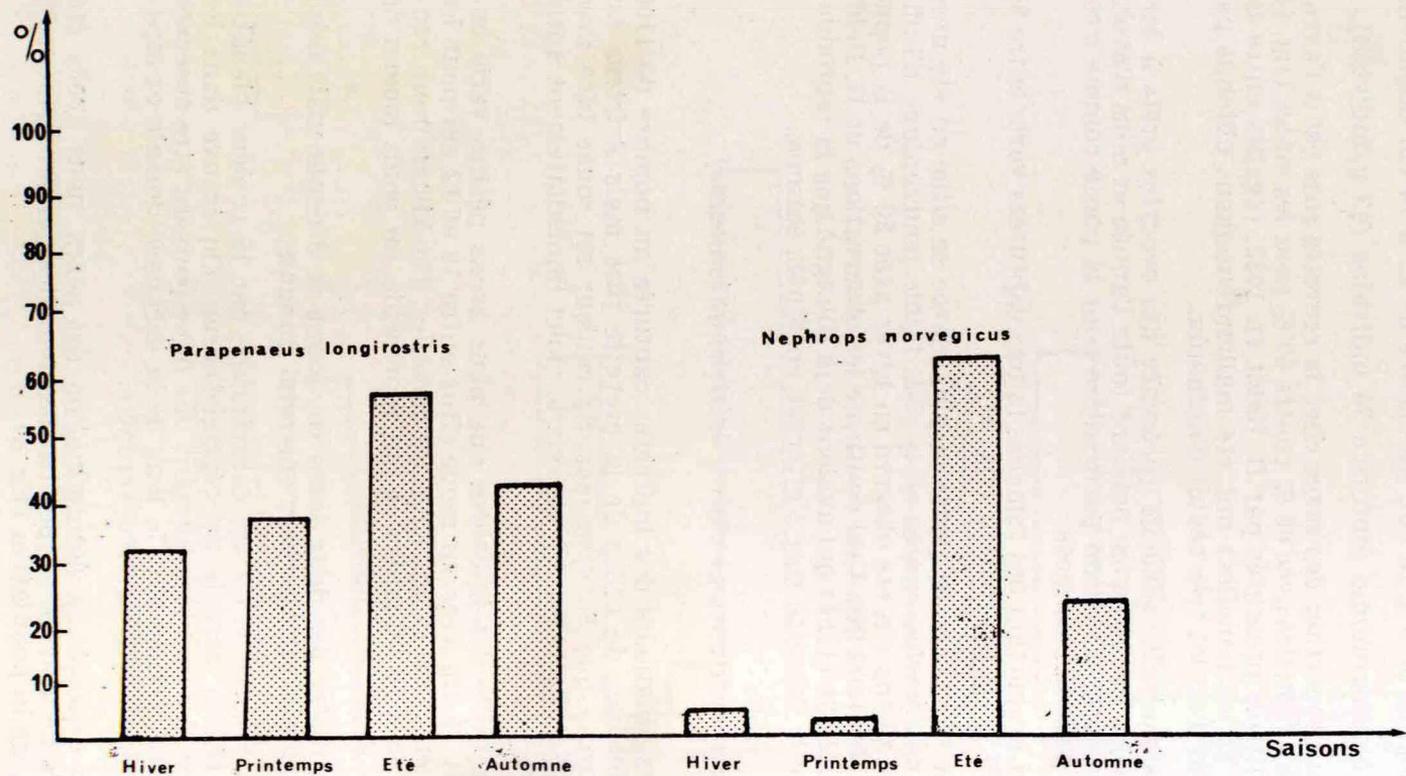


Fig. 5. Pourcentage saisonnier des femelles mûres de *Parapenaeus longirostris* et grainées de *Nephrops norvegicus*.

Cl. Maurin (1960) qui a déjà constaté des faits identiques a essayé d'expliquer ce phénomène par le maintien des mâles à une profondeur plus grande que celle des femelles. C'est ainsi qu'il a trouvé 8 mâles contre 3 femelles dans un coup de chalut pratiqué entre — 1000 et — 1140 m au large des côtes françaises méditerranéennes. On peut donc penser hypothétiquement qu'au moment de la maturité sexuelle les femelles pourraient remonter et se grouper dans des zones plus hautes où les conditions seraient plus favorables à l'ontogénèse et au développement larvaire.

La maturité sexuelle s'effectue en été, car l'on rencontre 55 % des femelles mûres dans la population. Cette proportion diminue pour atteindre 10 % en automne.

Ces observations biologiques confirment les résultats trouvés par M. Massuti (1961). En effet, cet auteur a constaté dans ses études sur *Aristeus* des îles Baléares que le pourcentage des animaux mûrs est de 44 % en juin de 61 % en juillet et, toute l'année, surtout en hiver, les femelles représentent 92 % de la population.

#### **La crevette rouge foncé (*Aristeomorpha foliacea*)**

Cette crevette a une taille plus grande que celle de l'espèce précédente; sa couleur est d'un rouge foncé. La longueur des individus capturés (1 570) varie selon le sexe, les mâles mesurent de 8 à 16 cm avec un mode situé entre 13 et 14 cm, les femelles, de 12 à 22 cm, les classes de 17 à 20 cm renferment la majorité de la population. Un kilogramme renferme 30 individus en moyenne ce qui représente un poids de 33 grammes/individu. Les tailles majeures des femelles capturées sont plus fortes (18 individus dans un kg) que celles des mâles (40/kg).

Il semble que le pourcentage des sexes des individus capturés soit à l'avantage des femelles avec 55 % (fig. 4) qui sont reconnaissables à leur rostre long et muni de 9 dents dorsales. Les mâles ne possèdent qu'un rostre très court avec 6 dents dorsales. Par contre, Cl. Maurin (1960), signale une légère dominance des mâles sur les femelles d'*Aristeomorpha* du golfe de Lion et de Corse.

La maturité sexuelle a été constatée en été où nous avons capturé des femelles mûres (55 %). Les gonades des ovocytes qui ne peuvent pas être observées par transparence ont une couleur orange. Par ailleurs, J.H. Heldt (1955) qui a étudié la maturité sexuelle de ces deux espèces de crevettes rouges au large des côtes espagnoles, a conclu que les deux espèces se reproduisent en été. En effet, elle a trouvé des larves au début de septembre. Toutefois, elle a rencontré quelques femelles d'*Aristeomorpha* mûres en hiver.

### Les crevettes de petite taille du genre *Plesionika*

Nous avons capturé trois espèces de *Plesionika*. Elles sont identifiées grâce aux descriptions et aux caractères systématiques donnés par H. Heldt et J.H. Heldt (1954), et par A. Zaraquey (1968). Deux espèces sont assez communes, *Plesionika heterocarpus* (2 300 individus pêchés; taille de 6 à 8 cm, 350/kg) et *Plesionika martia* (2 000 individus; taille variant entre 7 et 10 cm (200/kg). La troisième espèce *Plesionika edwardsii* qui n'est pas commune (350 individus capturés) a une taille plus grande que celle des deux autres espèces (10 à 12 cm), un kilogramme renferme 85 individus.

La majorité des individus capturés de ces différentes espèces sont des femelles qui au moment de la reproduction gardent leurs œufs sous l'abdomen. La femelle de *Plesionika heterocarpus* est grainée pendant presque toute l'année. Les œufs sont caractérisés par une couleur vert-turquoise. *Plesionika martia* pond en été des œufs bleu-verdâtre. Alors que *Plesionika edwardsii*, qui porte des œufs bleu-vif, est grainée au printemps et surtout en été. Nous ne pouvons pas préciser la durée de la ponte de cette dernière espèce, car nous ne l'avons pas rencontrée pendant les deux autres saisons, (hiver et automne).

### La langoustine (*Nephrops norvegicus*)

La taille des individus que nous avons rencontrés (au nombre de 3 500) varie selon les sexes; les mâles mesurent de 7 à 20 cm, les classes dominantes sont de 12 à 14 cm; les femelles, de 6 à 15 cm avec un mode situé entre 11 et 12 cm. Un kilogramme renferme 25 à 30 individus, ce qui représente un poids moyen de 33 à 40 grammes/individu.

L'étude du sex-ratio laisse apparaître une différence significative : les mâles constituent 60 % de la population (fig. 4). Des chiffres très voisins ont été donnés par L. Faure (1965), pour les *Nephrops* atlantiques du golfe de Gascogne à l'Ecosse. Le nombre important de jeunes langoustines que nous avons pêchées à la fin de l'automne indique que la reproduction s'effectue au cours du printemps et de l'été. En effet, l'étude de la population nous a montré que 60 % des femelles sont grainées en été, alors qu'en automne 20 % seulement des individus portent sous l'abdomen des œufs de couleur vert foncé, quelques femelles (4 %) sont encore mûres en hiver (fig. 5). Les femelles grainées n'ont pas forcément une grande taille; nous avons capturé des individus de 10 cm de long portant des œufs sous l'abdomen, ce qui laisse supposer que la maturité sexuelle de la langoustine puisse commencer à la

deuxième année de la vie de l'animal. H. Heldt & H. Heldt (1931) avaient même trouvé des femelles de 6 cm portant des œufs.

Nous résumons dans le tableau 1 nos observations sur la taille, le sexe et la période de maturité sexuelle des différentes espèces de crustacés.

### 3. DISCUSSION, COMPARAISON AVEC D'AUTRES REGIONS ET CONCLUSIONS

Cette étude nouvelle pour l'ensemble de la Tunisie fait apparaître les observations suivantes relatives, d'une part, à la répartition de ces espèces en Tunisie, dans d'autres secteurs de la Méditerranée et en Atlantique et, d'autre part, à la durée du cycle sexuel et la proportion des sexes.

#### REPARTITION DES ESPECES

##### **La crevette royale** (*Penaeus kerathurus*)

Cette crevette se concentre dans les faibles profondeurs notamment dans le golfe de Tunis et le golfe de Gabès. Sa pêche diminue en dehors de la période de rassemblement. Toutefois par mauvais temps, en hiver, des captures abondantes ont été faites dans le golfe de Tunis au large de Ghar-El-Melh : l'agitation de la mer provoque la « levée » hors du substrat des crevettes permettant ainsi au chalut de les capturer. Les mêmes observations ont été faites par A. Ben Mustapha (1967).

En dehors de la Tunisie la crevette royale existe en Algérie dans la région d'Annaba (L. Boutan & A. Argilas, 1927), et sur les côtes égyptiennes (S. Gorgy, 1966), sur les mêmes « petits fonds » que ceux de la Tunisie.

##### **La crevette rose** (*Parapenaeus longirostris*) (fig. 3)

Elle a une large répartition sur les fonds vaseux et vase-sablonneux (à *Funiculina*) particulièrement dans les profondeurs de — 200 à — 300 m et ceci tout le long des côtes tunisiennes, le maximum de capture se situant vers — 250 m de profondeur. Elle est fréquente pendant toute l'année. Toutefois, elle domine surtout au sud-ouest de La Galite, au sud du banc des Esquerquis et au large du golfe de Gabès.

La crevette rose est capturée dans d'autres régions de la Méditerranée et en Atlantique. Sa répartition bathymétrique et la nature du fond coïncident avec les observations faites

TABLEAU 1

Taille, sexe et période de maturité sexuelle  
des différentes espèces de crustacés

Espèces	Taille en cm		Taille dominante en cm pendant toute l'année		Sexe		Présence des ovocytes dans les gonades	Femelles grainées
	minim.	max.	mâles	femelles	mâles	femelles		
<i>Penaeus kerathurus</i> .....	9	22	14-16 12-14	17-19 (1) 13-16 (2)	40 % 58 %	60 % (1) 42 % (2)	Eté	
<i>Parapenaeus longirostris</i> ...	6	18	11-13	12-14	40 %	60 %	Toute l'année	
<i>Aristeomorpha foliacea</i> ...	8	22	13-14	17-20	45 %	55 %	Eté	
<i>Aristeus antennatus</i> .....	5	19	10-12	13-16	10 %	90 %	Eté	
<i>Plesionika heterocarpus</i> ...	6	8	7		Les femelles dominant			Toute l'année
<i>Plesionika martia</i> .....	7	10	8					Eté
<i>Plesionika edwardsii</i> .....	10	12	11					Printemps et été
<i>Nephrops norvegicus</i> .....	6	20	12-14	11-12	60 %	40 %		Surtout en été

(1) Pendant la période qui précède le ponte.

(2) Pendant le reste de l'année.

en Tunisie. Elle a donc été signalée en Algérie (L. Boutan & A. Argilas, 1927; J. Audouin, 1965), en Italie dans la région de Gênes (A. Brian, 1931), au Maroc atlantique et au sud du bassin occidental de la Méditerranée (Cl. Maurin, 1951, 1961, 1962, et 1968), en Espagne, dans la région de Malaga (A. Miranda y Rivera, 1921), et en Adriatique (H. Gamulin - Brida, 1970).

**Les crevettes rouges** (*Aristeus antennatus* et *Aristeomorpha foliacea*) (fig. 3)

Leur extension sur les fonds est moins importante que celle de la crevette rose. *Aristeus* et *Aristeomorpha* se localisent notamment dans la fosse profonde située au large de la frontière algéro-tunisienne et dans les grandes profondeurs tout au long des côtes de la région nord de la Tunisie et à l'est-nord-est, dans la région de l'île de Pantellaria. Dans la région sud-est, nous ne les avons pas rencontrées du fait que nos investigations n'ont pas été poussées au delà de — 300 m.

Ces deux espèces se trouvent souvent associées l'une à l'autre sur les mêmes fonds vaseux (à *Isidella*). Néanmoins, d'après nos premières observations, il semble qu'*Aristeomorpha foliacea* préfère des profondeurs plus importantes. Ainsi les fonds de — 350 à 500 m (ouest de La Galite) sont souvent plus peuplés en *Aristeus* qu'en *Aristeomorpha* alors que sur les fonds de — 400 à — 650 m (au large du cap Serrat), *Aristeomorpha* est plus important quantitativement. Cependant, on trouve parfois *Aristeus* plus profond qu'*Aristeomorpha* et réciproquement; les conditions hydrologiques doivent intervenir. Il semble pourtant qu'une certaine relation existe entre la répartition verticale de ces deux crevettes et la nature du fond. Cl. Maurin (1961), donne plus d'importance à la nature du fond qu'à la profondeur dans la répartition de ces deux espèces. Par ailleurs le facteur nourriture ne semble pas jouer un rôle dans la répartition des deux espèces. En effet, l'étude de Cl. Maurin & C. Carries (1968) a montré que l'alimentation d'*Aristeomorpha* est peu différente de celle d'*Aristeus*. Une étude plus approfondie de la biologie de ces crevettes est nécessaire pour mieux comprendre leur répartition verticale.

Les observations que nous avons faites en Tunisie sur les lieux de pêche de ces deux espèces correspondent à celles qui ont été réalisées dans d'autres régions méditerranéennes et dans l'Atlantique par les différents auteurs.

Sur les côtes d'Algérie où les crevettes rouges sont communes, R. Dieuzeide (1952), signale la large distribution des fonds à *Aristeus* (de — 200 à — 1 500 m) et à *Aristeomorpha* (à partir de — 500 m). Sur les côtes italiennes, les fonds à

crevettes rouges se situent entre — 300 et — 700 m (A. Brian, 1931). Cet auteur a également remarqué, qu'au large de Gênes, *Aristeus* vit sur des fonds moins profonds que ceux où *Aristeomorpha* est rencontrée. Au large des îles Baléares, M. Mas-suti (1961), a signalé ces deux espèces entre — 300 et — 800 m alors que Cl. Maurin (1961) les a récoltées à — 350 m de profondeur sur les côtes sud du bassin occidental et sur les fonds de — 450 à 650 m au large des côtes françaises méditerranéennes. Ce même auteur (1968), a pêché *Aristeomorpha* sur les fonds du talus atlantique marocain. Toutefois, dans le canal de Corse (Cl. Maurin 1965), *Aristeus* n'est commune qu'à partir de — 720 m alors qu'*Aristeomorpha* est fréquente entre — 500 et — 600 m.

### Les crevettes de petite taille du genre *Plesionika* (fig. 3)

Nous avons rencontré trois espèces, *Plesionika heterocarpus*, *Plesionika martia*, *Plesionika edwardsii*. Elles sont communes dans les profondeurs de — 300 à 500 m. Les deux premières sont toujours de petite taille et elles se pêchent dans la région nord sur les fonds vaseux légèrement sablonneux. La troisième, qui préfère les vases nettement sableuses (Cl. Maurin, 1962), peut atteindre une taille égale à celle de *Parapenaeus longirostris*. Ces petites crevettes peuvent également se rencontrer dans des profondeurs plus importantes à plus de — 500 mètres (au large de cap Serrat). Nous ne les avons pas capturées dans la région sud-est sur les fonds inférieurs à — 300 m.

*Plesionika heterocarpus* est la plus commune notamment dans la région du sud-ouest de La Galite et des bancs des Esquerquis. *Plesionika martia* est capturée moins fréquemment alors que *Plesionika edwardsii* est assez rare (au large de Ras-Enghela et à l'ouest de La Galite).

En dehors de la Tunisie ces crevettes ont été signalées par Cl. Maurin en 1961, dans les fonds — 200 à — 400 m, au large des côtes sud du bassin occidental et au large des côtes françaises méditerranéennes (pour *Plesionika heterocarpus*) et dans des zones plus profondes (pour *Plesionika martia*) en 1965, au large des côtes de Sardaigne et de Corse, et en 1968, sur les côtes atlantiques pour *Plesionika heterocarpus* et *P. edwardsii*. La répartition bathymétrique que nous avons établie coïncide avec les résultats de cet auteur. E. Dupont (1970), signale en Sardaigne l'abondance de ces trois espèces de *Plesionika* dans l'horizon moyen des Fonds Meubles Bathyaux.

### La langoustine (*Nephrops norvegicus*) (fig. 3)

La répartition géographique et bathymétrique de la langoustine est presque aussi large que celle de la crevette rose. Les fonds vaseux à *Nephrops* se trouvent en général compris entre — 300 et — 600 m avec une plus grande abondance aux environs de — 350 à — 400 m de profondeur.

Toutefois nous avons rencontré la langoustine dans les profondeurs plus faibles (— 120 m). Cette espèce est abondante dans la région de l'île de Pantellaria, à l'est-nord-est de la Tunisie et dans la région du banc des Esquerquis.

Ce crustacé se rencontre en Atlantique sur les fonds de — 350 m à — 450 m (Cl. Maurin, 1968), et en Méditerranée sur les fonds vaseux au large des côtes françaises méditerranéennes entre — 200 m et — 400 m, au large des côtes marocaines et en Sardaigne à partir de — 350 m (Cl. Maurin, 1960, 1962, et 1965), en Adriatique entre — 300 et — 500 m de profondeur (A. Gamulin-Brida, 1970), et dans des faibles profondeurs de — 36 à — 150 m (O. Zavodnik 1970).

On ne connaît pas la raison de ces remontées, mais on peut penser qu'elles sont dues à des températures plus froides pendant des périodes de l'année où il existerait une isothermie entre le fond et la surface. Les conditions du milieu, notamment la nature vaseuse du fond, jouent un rôle important dans la répartition verticale de l'espèce.

Il ressort de cette comparaison que toutes les crevettes et langoustines ont presque les mêmes répartitions verticales dans toute les régions méditerranéennes du moins dans le bassin occidental où ces crustacés ont pu être capturés. Les conditions de vie en Atlantique sont également superposables.

#### DUREE DU CYCLE SEXUEL

La période de reproduction des différents crustacés comestibles que nous venons d'étudier se situe en général pendant la belle saison, exception faite pour les crevettes roses et *Plesionika heterocarpus* qui se reproduisent pendant presque toute l'année. En effet, la crevette royale commence sa ponte en juin et la continue jusqu'au début de l'automne (A. Ben Mustapha, 1967). Les deux crevettes rouges des grands fonds sont mûres en été, quelques femelles pondent en automne (*Aristeus*) et même en hiver (*Aristeomorpha*).

Même la crevette rose qui se reproduit en toutes saisons a une fréquence de ponte élevée en été (55 %).

Les langoustines ont la même période de reproduction que la majorité des crevettes. La plupart des femelles (60 %) retenant les œufs sous l'abdomen ont été capturées en été, mais nous avons constaté des pontes tardives en automne (20 %) et en hiver (4 %).

Il semble que le facteur thermique ne joue pas un rôle important dans l'émission des œufs des crustacés qui vivent dans les grandes profondeurs, étant donné que la température des eaux profondes de la Méditerranée est assez stable et située aux environs de 13°. La salinité des eaux des isobathes de plus de — 200 mètres qui est de l'ordre de 37,5 à 38,5 g/l aurait peut être une influence sur la répartition et la vie en général des animaux, mais son rôle sur la reproduction compte-tenu de la grande stabilité de ces masses d'eau est peu probable.

Par ailleurs, le facteur profondeur pourrait jouer un rôle, la maturation des produits germinaux et la durée du développement embryonnaire seraient peut-être plus longues que dans les zones plus superficielles.

On doit également se demander où vivent les jeunes crevettes et langoustines. Nous n'avons jamais trouvé d'individus de moins de 5 à 6 cm dans le sac du chalut. Seules des études biologiques approfondies pourraient aboutir à des conclusions précises.

#### *PROPORTION DES SEXES*

Nous avons constaté que chez la crevette royale, les femelles sont toujours plus nombreuses que les mâles dans la population des zones de concentration grégaire (ponte) au début de l'été. Pendant le reste de l'année, la proportion des mâles est plus importante que celle des femelles. Ces dernières ont une taille plus grande.

Chez les crevettes roses et rouges, le taux des femelles dans la population est toujours supérieur à celui des mâles, ces derniers atteignant des tailles plus faibles que celles des femelles du même âge.

Enfin chez les langoustines, les mâles, toujours de plus grande taille que les femelles, sont plus nombreux dans la population que les femelles

## CONCLUSION GENERALE

### — Répartition bathymétrique

La crevette royale (*Penaeus kerathurus*) se concentre près de la côte au début de l'été (pour la ponte) dans les golfes de Tunis et de Gabès. En dehors de cette période, elle se rencontre plus au large vers l'isobathe — 50 m.

La crevette rose (*Parapenaeus longirostris*) et la langoustine (*Nephrops norvegicus*) se trouvent sur tous les fonds de l'horizon supérieur de l'étage bathyal des côtes nord et sud-est de la Tunisie (— 200 à — 500 m).

Les crevettes rouges (*Aristeomorpha foliacea* et *Aristeus antennatus*) et les petites crevettes (*Plesionika*) se localisent dans les fosses profondes de la région nord et des côtes est de la Tunisie particulièrement sur les fonds de — 400 m.

### — Reproduction, proportion des sexes et taille

Il a été constaté que la reproduction de ces crustacés comestibles a lieu surtout en été.

La proportion des sexes est en général à l'avantage des femelles, la taille de ces dernières est aussi plus grande que celle des mâles. Par contre, chez les langoustines, les mâles sont de plus grande taille et plus nombreux que les femelles.

## BIBLIOGRAPHIE

- AUDOUIN J. (1965). — Répartition bathymétrique des crevettes sur les côtes algériennes entre les îles Zaffarines et les îles Habibas. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, vol. 18, n° 2 : 171-174.
- BEN MUSTAPHA A. (1967). — Observations biologiques sur *Penaeus kerathurus* Forskal et étude biométrique. *Ann. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, n° 13 : 101 p.
- BOURGOIS F. et FARINA L. (1961). — Rapport au Gouvernement de la Tunisie concernant les essais de chalutage au large des côtes tunisiennes. *Rapp. PEAT/FAO*, n° 1410 : 31 p. multicop.
- BOUTAN L. et ARGILAS A. (1927). — Les trois crevettes des côtes d'Algérie qui paraissent avoir un intérêt économique. *Bull. Sta. Aquic. Pêche Castiglione*, n° 2 : 251-172.
- BRIAN A. (1931). — La biologie del fondo a « Scampi » nel Mar Ligure. *Aristemomorpha, Aristeus* ed altri macruri natanti. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Genova*, t. 11, n° 45 : 6 p.
- CROSNIER A. et BONDY E. de (1967). — Les crevettes commercialisables de la côte ouest de l'Afrique inter - tropicale. *ORSTOM, Init. Doc. techn.*, n° 7 : 72 p.
- DIEUZEIDE R. (1952). — Les « Crevettes » des côtes d'Algérie. *Proc. gen. Fish. Coun. Medit.*, n° 1 : 38-49.
- F.A.O. (1970). — Report of the sea-going group Fellowship study tour on biology and oceanography on board « Akademik Knipovich » the Méditerranéan cruise - 1 nov. - 3 déc. 1968. *Rep. FAO/UNDP (TA)*, n° (TA 2738) : 63 p.
- FAURE L. (1965). — Observations sur le stock des langoustines (*Nephrops norvegicus* L.), du golfe de Gascogne à l'Ecosse. *Rapp. Cons. perm. int. Explor. Mer*, t. 156 : 172-175.
- FODERA V. (1964). — Rapport au Gouvernement de la Tunisie sur la prospection systématique des fonds de pêche au large des côtes tunisiennes. *Rapp. PEAT/FAO*, n° 1836 : 68 p.
- GAMULIN-BRIDA H. (Sous-pressé). — Contribution aux recherches sur les biocoénoses benthiques de l'étage bathyal de la mer Adriatique. (Note présentée au 22ème congrès de la CIESM).
- GHIDALIA W. et BOURGOIS F. (1961). — Influence de la température et de l'éclairement sur la distribution des crevettes des moyennes et grandes profondeurs. *Et. Rev. Cons. Gén. Pêches Médit.* n° 16 : 53 p.
- GORGY S. (1966). — Les pêcheries et le milieu marin dans le secteur méditerranéen de la R.A.U. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. 30, n° 1 : 25-91.
- HELDT H. (1930). — La crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris* Lucas) dans les mers tunisiennes. *Notes Sta. océanogr. Salammbô*, n° 14 : 6 p.
- HELDT H. (1932). — Sur quelques différences sexuelles (coloration, taille, rostre) chez deux crevettes tunisiennes *Penaeus caramote* Risso et *Parapenaeus longirostris* Lucas. *Bull. Sta. océanogr. Salammbô*, n° 27 : 20 p.
- HELDT H. et HELDT H. (1931). — Des langoustines (*Nephros norvegicus* Leach) dans les mers tunisiennes. *Notes Sta. océanogr. Salammbô*, n° 16 : 16 p.

- HELDT H. et HELDT J.H. (1954). — Les crustacés comestibles des mers tunisiennes et leur pêche. *Ann. Sta. océanogr. Salammô*, n° 9 : 16 p., 10 pl.
- HELDT J.H. (1938). — La reproduction chez les Crustacés décapodes de la famille des Pénéides. *Ann. Inst. océanogr., Paris*, t. 28, n° 2 : 106 p.
- HELDT J.H. (1954). — Contribution à l'étude de la biologie des Pénéides. *Bull. Sta. océanogr. Salammô*, n° 47 : 27 p.
- HELDT J.H. (1954-1955). — Contribution à l'étude de la biologie des crevettes pénéides : *Aristeomorpha faliacea*, *Aristeus antennatus* (formes larvaires). *Bull. Soc. Sci. nat. Tun.*, t. 8, n° 1-2 : 9-30.
- MASSUTI M. (1961). — Première observations bionomiques et biologiques sur la crevette rose (*Aristeus antennatus* Risso) aux fonds des îles Baléares. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, t. 16, n° 2 : 549-557.
- MAURIN Cl. (1960). — Les crevettes profondes du littoral français de la Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, t. 15, n° 2 : 147-154.
- MAURIN Cl. (1961). — Répartition des crevettes profondes sur les côtes sud du bassin occidental de la Méditerranée et dans la région atlantique ibéro-marocaine. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, t. 16, n° 2 : 529-532.
- MAURIN Cl. (1965). — Répartition des crevettes profondes au large des côtes de Sardaigne et Corse. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, t. 18, n° 2 : 175-178.
- MAURIN Cl. (1968). — Ecologie ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. 32, n° 1 : 1-147.
- MAURIN Cl. et CARRIES C. (1968). — Note préliminaire sur l'alimentation des crevettes profondes. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, t. 19, n° 2 : 155-156.
- MAURIN Cl. et MEGLIO (1951). — Campagne du navire océanographique Président Théodore Tissier dans le secteur atlantique ibéro-marocain et sur les côtes sud de la Méditerranée occidentale. *Rapp. Comm. inst. Mer Médit.*, t. 16, n° 2 : 269-283.
- MIRANDA Y. RIVERA A. de (1921). — Algunos crustáceos de la colección del laboratorio biológico de Malaga. *Bol. Pesca*, n° 59-60 : 179-205.
- PERES J.M. et PICARD J. (1954). — Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, n° 47 (Bull. 31) : 5-137.
- ZARAQUIEY A. (1968). — Crustáceos Decápodos ibéricos. *Inv. Pesq.*, t. 32 : 510 p.
- ZAVODNIK O. (Sous-presse). — Données quantitatives sur les peuplements des fonds vaseux-argileux à *Nephrops norvegicus* dans la région insulaire de l'Adriatique nord orientale.