

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID D'EL-TARF

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Mer



FILIERE D' HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE
Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master
« Bioressources Marines »

THÈME

Etude des caractères biométriques de la crevette royale
***Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) de la région d'El Kala.**

Présentée par :

Maziz Chaima

Devant le jury :

PRESIDENTE : M^{me} ZAGHDOUDI Lilia (M.C.A – U.E.T).

PROMOTRICE: M^{me} BENZAÂD-BENDJEDID Lamia (M.R.B – CNRDPA).

CO- PROMOTRICE : M^{me} TAHRI Mardja (M.C.A – U.E.T).

EXAMINATRICE : M^{me} BENSAFIA Nabila (M.C.A – U.E.T).

Année universitaire 2021-2022

DÉDICACE

A mes chers parents,

Mais aucune dédicace ne serait témoin de mon profond amour, mon immense gratitude et mon plus grand respect, car je ne pourrais jamais oublier la tendresse et l'amour dévoué par lesquels ils m'ont toujours entouré depuis mon enfance.

Je dédie aussi ce modeste travail

A mes frères et ma sœur ainsi qu'à toute ma famille, à tous mes amis, et à l'ensemble des étudiants de la promotion Master 2 LMD /Bioressource Marine de l'année 2021/2022.

Chaima

REMERCIEMENTS

Je tiens exprimer ma gratitude à :

Ma chère encadrant Mme Bensaâd-Bendjedid Lamia qui m'a aidé et assisté tout au long des différentes étapes de mon modeste travail. Ses conseils et suggestions ont été judicieux et appréciés.

Ma co-encadrant Mme Tahri Marja pour son aide, sa disponibilité et sa gentillesse.

Mes chaleureux remerciements vont à Mesdames Zaghdoudi Lilia et Bensafia Nabila qui ont accepté d'examiner et d'évaluer mon modeste travail, qu'elles trouvent ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

Enfin, à tous ceux qui m'ont aidé et soutenu.

Chaima

Listes des figures

Figure	Titre	Page
1	Photo de <i>Penaeus kerathurus</i> .	4
2	Morphologie externe des crevettes Pénéidae.	7
3	Organe génitaux de <i>Penaeus kerathurus</i> .	9
4	Anatomie interne des crevettes Pénéidae.	9
5	Cycle biologique des crevettes Pénéides en milieu naturel.	12
6	Aire de distribution de <i>Penaeus kerathurus</i> .	14
7	Situation géographique de lac El Mellah.	15
8	Carte bathymétrique du lac El Mellah.	16
9	Circulation des eaux de surface du Mellah.	17
10	Rives de la lagune d'El Mellah.	18
11	Activité de la pêche artisanale pratiquée dans le lac El Mellah.	19
12	Bordigue du lac El Mellah.	20
13	Coquillages autochtones comestibles de la lagune d'El Mellah.	22
14	Conservation des échantillons dans une glacière.	23
15	Illustration des instruments de mesure et traitement au laboratoire de <i>P. kerathurus</i> de la lagune El Mellah.	23
16	Représentation des mesures métriques retenues chez <i>Penaeus Kerathurus</i> de la lagune d'El Mellah.	24
17	Distribution des fréquences de taille en fonction du sexe chez <i>P. kerathurus</i> de la lagune d'El Mellah.	29
18	Proportion des sexes chez <i>P. kerathurus</i> de la lagune d'El Mellah.	30
19	Relations entre les paramètres linéaires et pondéraux à la longueur de référence (LC) chez les mâles de <i>Penaeuskerathurus</i> de la lagune Mellah.	32
20	Relations entre les paramètres linéaires et pondéraux à la longueur de référence (LC) chez les femelles de <i>Penaeus kerathurus</i> de la lagune Mellah.	33
21	Diagrammes de dispersion et droites de régression de la relation entre la longueur totale et le poids total des mâles et femelles de <i>Penaeus kerathurus</i> de la lagune Mellah.	34

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Principales espèces représentatives de la production halieutique de la lagune d'El Mellah.	21
2	Description statistique des mesures longueurs/ poids pour les mâles et les femelles <i>P. kerathurus</i> de la lagune El Mellah.	28
3	Relations liant les paramètres linéaires et pondéraux de <i>Penaeus kerathurus</i> de la lagune Mellah.	31
4	Comparaison des longueurs moyennes de <i>P. kerathurus</i> par sexes dans quelques sites méditerranéens.	35

Sommaire

Introduction	1
1- Synthèse bibliographique	4
1.1 Présentation de l'espèce	4
1.2 Systématique et taxonomie	4
1.3 Morphologie du matériel biologique	7
1.3.1 Organisation générale	7
1.3.2 Anatomie interne	9
1.3.2.1 Tube digestif	10
1.3.2.2 Appareil respiratoire	11
1.3.2.3 Appareil circulatoire	11
1.3.2.4 Appareil reproducteur	11
1.3.2.5 Système nerveux	11
1.4 Cycle de vie	12
1.5 Régime alimentaire	13
1.6 Habitat et répartition géographique	14
2- Matériel et méthodes	15
2.1 Milieu d'étude	15
2.1.1 Position géographique	15
2.1.2 Caractéristiques morphométriques du lac El Mellah	16
2.1.3 Hydrologie du lac El Mellah	16
2.1.4 Sédimentologie du lac El Mellah	17
2.1.5 Caractères chimique des eaux du lac El Mellah	18
2.1.6 Intérêt écologique du lac El Mellah	18
2.1.7 Rôle socio-économique du lac El Mellah	19
2.2 Échantillonnage et Traitement du matériel biologique	22
2.2.1 Échantillonnage	22
2.2.2 Traitement du matériel biologique	23
2.3 Distribution des fréquences de taille en fonction de sexe	25
2.2.4 Estimation de la sex-ratio	25
2.2.5 Détermination de la croissance relative	25

Sommaire

3- Résultats	28
3.1 Analyse des différents paramètres mesurés	28
3.2 Distribution des fréquences de taille	29
3.3 Estimation de la sex-ratio	29
3.4 Croissance relative	30
4- Discussion et Conclusion	35
Références bibliographiques	39
Résumés	48



Introduction

Grâce à un littoral de plus de 1280 km et une surface maritime offrant près de 9,5 millions d'hectares pour l'exercice de la pêche, en Algérie les ressources halieutiques jouent un rôle primordial dans le développement socio-économique. En effet, dans notre pays le secteur de la pêche mérite tout l'intérêt qu'on lui porte actuellement car cette activité contribue d'une part à la création d'emplois et l'amélioration du niveau de vie des communautés côtières et, d'autre part son rôle est indéniable en matière d'amélioration de nos besoins nutritionnels en protéines animales.

La pêche pratiquée au niveau du bassin algérien cible une grande variété d'espèces aussi bien pélagiques que démersales. La production nationale a atteint les 120.354 tonnes en 2018 dont 2.192 tonnes de crustacés (ONS, 2018). Parmi les représentants de ce groupe animal, on retrouve divers espèces de crevettes. Entre 1980 et 1990, les débarquements en crevettes représentaient environ 4% de la production totale annuelle et depuis cette valeur est restée approximativement la même (Bensekrane, 2016).

Les crevettes sont des organismes benthiques qui ont longtemps été considéré comme un met rare, raffiné et onéreux. De par leur abondance, ainsi que leur haute valeur nutritive et l'exceptionnelle qualité gastronomique de leur chair, les crevettes se trouvent très exploitées et occupent une place importante grâce à leur valeur marchande (Mouffok, 2008). Dans le monde ces animaux soutiennent une industrie d'une valeur de près d'un 50 milliard de dollars par an (Rudloe & Rudloe, 2009).

L'objectif du présent travail est de contribuer à la connaissance de la crevette royale *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) dont la distribution est limitée à l'Est

algérien où elle fréquente les substrats côtiers sablo-vaseux, entre 0 et 50 m (Morghad & Derbal, 2019).

Le long de son aire de distribution, les recherches conduites sur cette espèce ont commencées dès le dix-neuvième siècle puis se sont poursuivies dans la première moitié du vingtième siècle grâce à Heldt (1932, 1938 et 1954) qui a abordé divers aspects de la biologie de ce crustacé (Jaziri, 2017). A partir de là, beaucoup de travaux se sont succédés, on cite en Tunisie : Ben Khemis & Ghorbel (1981), Ghorbel & Ben Khemis (1980), Ben Khemis *et al.* (1982), Ben Meriem (1995) et Jaziri *et al.* (2015), en Grèce : Conides *et al.* (2006, 2008) et Kevrekides & Thessalou-Legaki (2006), en Italie : Lumare & Scordella (2001) et Cannizzaro *et al.* (2011) et enfin en Espagne : Rodriguez (1987). Toutes ces études se sont focalisées sur divers domaines tels que la répartition géographique, la biologie, la dynamique, l'abondance, l'évaluation du stock ou encore les techniques de pêche et l'exploitation de *Penaeus kerathurus*.

En Algérie, peu de travaux ont été réalisés sur cet animal et les données disponibles restent encore fragmentaires. Dans notre présente étude, nous nous sommes intéressés à l'analyse de la croissance relative de *P. kerathurus* de la région d'El Kala et plus précisément celle peuplant le lac El Mellah unique écosystème lagunaire en Algérie. La connaissance des caractères morphométriques est d'une grande importance pour l'étude biologique de *P. kerathurus*, elle permet de comprendre comment son organisme change de forme et de proportions au fur et à mesure qu'il croit (Ben Meriem, 1995).

Notre étude suit un plan classique qui s'articule autour de quatre parties qui seront abordées successivement après cette introduction, la première comportera une synthèse bibliographique avec une présentation de l'espèce étudiée, la deuxième partie : matériel et méthodes, sera consacrée à la présentation de la zone d'étude et exposera les différentes méthodes de prélèvements et d'analyse des données. La troisième présentera les résultats obtenus et enfin, la dernière formulera la discussion de ces derniers avec une conclusion et des propositions de perspectives de recherche.



Synthèse bibliographique

1- Synthèse bibliographique

1.1 Présentation de l'espèce

Notre travail porte sur une crevette de la famille des Penaeidae appelée *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775), connue en Algérie sous le nom de crevette royale. *P. kerathurus* (Fig.. 01) est un crustacés décapode, marin, autochtone, noble et d'un intérêt économique aussi bien au niveau de la pêche que de l'aquaculture.



Figure 01. *Penaeus kerathurus* (Nwamo *et al.*, 2014).

1.2 Systématique et Taxonomie

Notre matériel biologique *Penaeus kerathurus* (Crustacea, Decapoda) appartient à la classe des crustacés et à l'ordre de décapodes. Les crustacés appartiennent eux-mêmes au phylum des Arthropodes qui se caractérisant, par un corps segmenté protégé par un exosquelette chitineux, et des appendices articulés (Zariquiey, 1968). Ces organismes se distinguent des autres classes par la présence de deux paires d'antennes, par la possession de nombreux appendices et par des dispositifs spécifiques comme les branchies pour extraire l'oxygène de l'eau indispensable à leur respiration (Mouffok, 2008). Les

décapodes pour leur part sont un ordre de la classe des crustacés qui se caractérise par la présence de cinq paires d'appendices thoraciques (péréiopodes) d'où leur nom, ils sont utilisés pour la marche chez le sous ordre des Reptentia et pour la nage chez celui des Natantia. Le sous ordre des Natantia (Burkenroad, 1963) regroupe plusieurs infra ordres dont celui des Penaeidea (Rafinesque, 1815) qui se distinguent par plusieurs caractères, notamment, les pleurons du deuxième segment abdominal recouvrant ceux du troisième, et la présence d'un organe copulateur chez les mâles au niveau de la première paire de pléopodes. Les Penaeidea, regroupent plusieurs branches qui sont elles-mêmes très ramifiées, l'une forme la super-famille des Penaeoidea caractérisé par un rostre robuste, la présence de plusieurs branchies, et cinq paires de péréiopodes bien développées munies de pinces pour les trois premières. Cette super-famille englobe cinq familles dont Penaeidae (Rafinesque, 1815). De nombreuses espèces appartenant à cette famille sont exploitées commercialement comme *Penaeus kerathurus*. Cette dernière objet de notre étude, tient la position taxonomique suivante :

- Règne : Animale
- Embranchement : Arthropodes
 - Sous Embranchement : Mandibulates
 - Classe : Malacostracées
 - Sous Classe : Eumalacostracées
 - Ordre : Décapodes
 - Sous ordre : Penaeidae
 - Genre : *Penaeus*
 - Espèce : *kerathurus* (Forskal, 1775)

- **Synonyme**

- *Cancer kerathurus* (Forskål, 1775)
- *Melicertus kerathurus* (Forskål, 1775)
- *Alpheus punctulatus*(Risso, 1822)
- *Peneus mars* (Risso, 1816)
- *Alpheus caramote* (Risso, 1816)
- *Peneus cristatus* (Risso, 1827)
- *Alpheus trisulcatus* (Leach, 1814)
- *Palaemon sulcatus* (Olivier, 1811)
- *Penaeus tigrinus* (Rafinesque, 1814)

- **Nom vernaculaires**

- Algérie : Royale, Caramote
- Tunisie : Gambrikbir, Gambrimalaki, Grosse crevette, Crevette royale
- Espagne : Langosti, langostino
- Italie : Gamberoimperial, Spannocchio, Mazzancolla
- Grèce : Garida
- Turquie : Tèke
- France : Crevette du Maroc, Gros Ligubam, Caramote

1.3 Morphologie du matériel biologique

1.3.1 Organisation générale

Penaeus kerathurus est une crevette pénéide, elle présente un corps de couleur beige avec des bandes transversales sombres qui est segmenté et protégé par une carapace chitineuse (exosquelette), et peut être divisé en deux régions distinctes (Fig. 02) :

- Céphalothorax : composée de 14 segments, protégée sur le dos et les flancs par une vaste carapace en partie confondue avec les segments ventraux et se terminant devant un rostre.
- Abdomen : pièce articulée constituée de six segments mobiles plus une pièce terminale, le telson ou s'ouvre l'anus. Le sixième segment porte de chaque côté deux appendices foliacés (uropodes) qui forment avec le telson la palette natatoire.

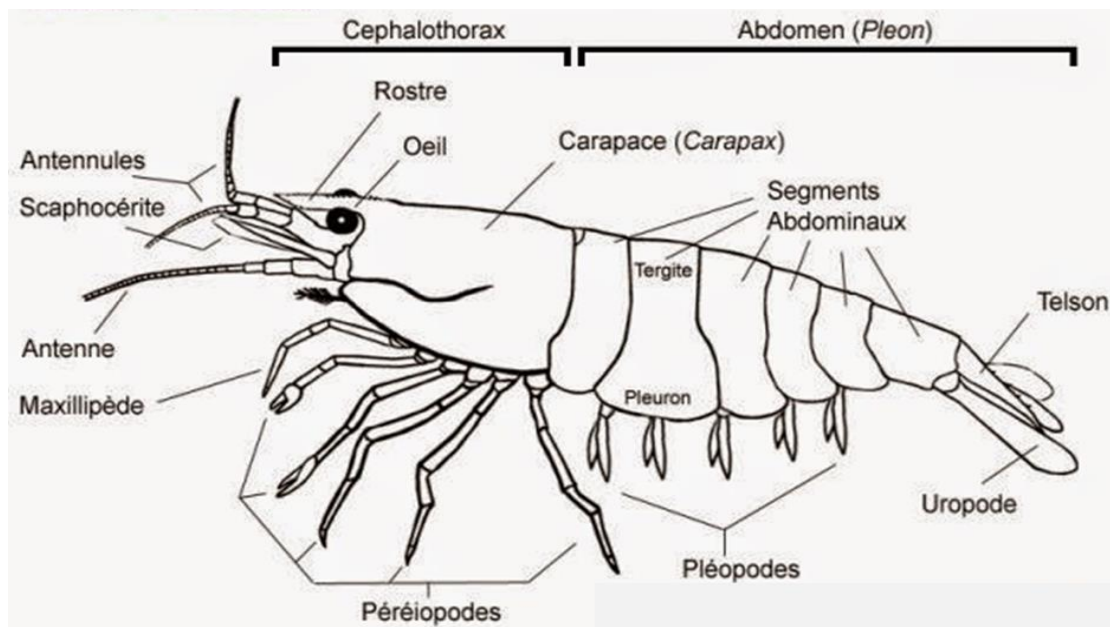


Figure 02. Morphologie externe des crevettes Pénéidae

La tête de cette espèce comprend six paires d'appendices céphaliques. Ainsi, on peut distinguer dans l'ordre, une première paire d'yeux pédonculés sensoriels qui sont des suites constituées d'antennules et d'antennes, les trois dernières paires d'appendices sont masticatoires (mandibules maxilles et maxilles). Elle se prolonge vers l'avant par un museau court, à peine au-dessus des yeux, armé de dents au nombre de 8 à 13 sur le bord dorsal et d'une seule dent sur le bord ventral qui est caractéristique de cette espèce. La duplication de la quille dorsale pour former un sillon profond et étroit est le trait saillant de cette espèce. Le thorax est surmonté d'une carapace fortement calcifiée avec une épine hépatique, un cou court entre Le sillons de la tête et deux sillons cardiaques branchiomoteurs permettant la reconnaissance de la région cardiaque médiane longitudinale et de deux régions branchiales latérales. Il possède huit paires d'appendices, les trois premières paires ou maxillipèdes appartiennent aux pièces buccales et assurent les fonctions masticatrices, les cinq paires postérieures permettent le mouvement et se terminent par des pinces (les trois premières paires) ou des griffes (les deux autres). Le troisième périopode est légèrement plus développé que la seconde. De plus, il y a des branchies pour respire. Telson est percé par l'orifice anal visible ventral et terminé par une pointe acérée à trois pointes.

Par ailleurs, *Penaeus kerathurus* est une espèce à sexes séparés (gonochorique), les gonades sont paires et exposées de chaque côté en dessous du cœur. Chez les males présentent une petite protubérance au centre de l'abdomen appelée " Pétasma " qui constitue l'organe génital mâle, de leur côté les femelles ont leur réceptacle génital "Thélycum" situé à la base de la troisième paire de périopodes (Fig. 03).

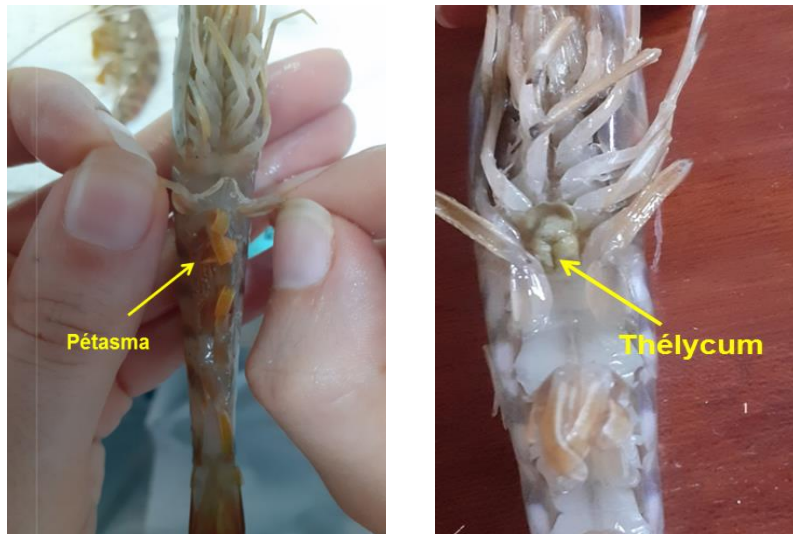


Figure 03. Organe génitaux de *Penaeus kerathurus*

1.3.2 Anatomie interne

La figure (04) donne une représentation schématique de l'organisation interne d'une crevette pénéide.

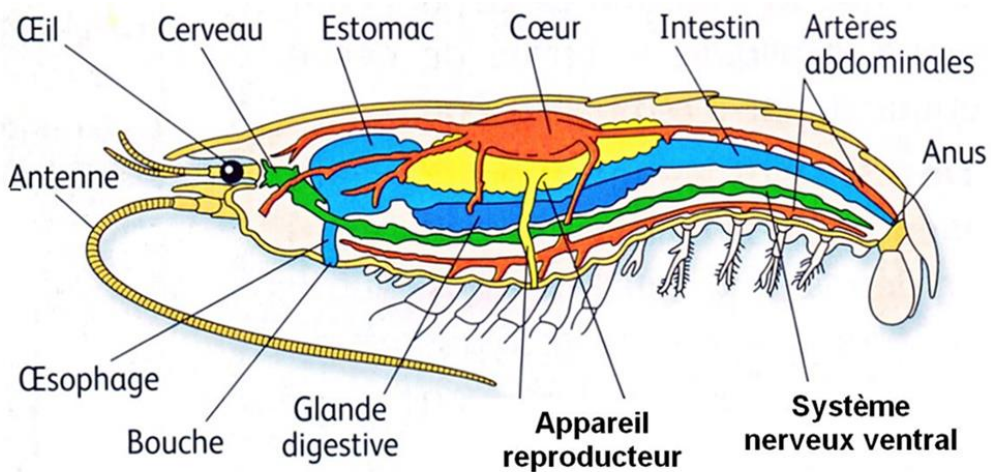


Figure 04. Anatomie interne des crevettes Pénéidae

1.3.2.1 Tube digestif

- **Tube digestif antérieur** comprend 03 parties distinctes :
 - **La bouche** est entourée par plusieurs paires d'appendices spécialisés dans la chémoréception et la préhension : maxilles, maxillules, mandibules et maxillipèdes.
 - **L'œsophage** est chez les crevettes pénéides relativement court et musculéux constitué d'une paroi interne de nature chitino-protéique souple. Sa section transversale montre un lumen en forme de X.
 - **L'estomac** est constitué d'une chambre cardiaque et d'une chambre pylorique. Chez les crevettes pénéides, la partie antéro-ventrale de la chambre cardiaque comprend une crête garnie d'une rangée de 14 ossicules calcifiés et articulés. Ces pièces dotées d'une musculature spéciale constituent le moulin gastrique, organe de broyage qui comprend également une dent dorsale puissante. Les particules ayant franchi ce filtre sont dirigées vers l'intestin moyen et l'organe d'absorption, l'hépatopancréas. Chez la plupart des espèces le pH du contenu stomacal demeure neutre ou légèrement alcalin.
- **Tube digestif antérieur.** L'intestin moyen est rectiligne, du pylore au rectum, il assure la sécrétion du mucus qui enrobe les déchets solides émanant de l'estomac.
- **L'hépatopancréas** (glande digestive). L'hépatopancréas se situe autour de l'intestin dans la partie céphalothoracique. Elle est formée de deux lobes symétriques. Elle est située dans la partie dorsale du céphalothorax juste sous le cœur, elle représente 2 à 6 % du poids de la crevette.
- **Tube digestif postérieur** C'est une formation tubulaire avec des replis longitudinaux comportant des muscles circulaires qui assurent la défécation par des mouvements péristaltiques.

1.3.2.2 Appareil respiratoire

La respiration des crevettes est assurée par des branchies appelées aussi trachéobronchites. L'appareil respiratoire est constitué de lamelles ou de filaments branchiaux enfermés dans une cavité branchiale (en position ventro-latérale dans le céphalothorax). La circulation de l'eau est assurée par les battements du scaphognathite de la maxille. Les branchies sont en relation avec l'appareil circulatoire pour réaliser les échanges gazeux.

1.3.2.3 Appareil circulatoire

La circulation sanguine des crevettes est de type "circulation ouverte". L'hémolymphe ne circule pas en permanence à travers des vaisseaux reliés les uns aux autres, mais est directement propagé grâce à la fonction de pompage du cœur dans l'hémocoèle (cavité interne remplie de sang), les organes baignent plus ou moins directement dans le sang).

1.3.2.4 Appareil reproducteur

Chez la femelle, il existe deux ovaires qui occupent la presque totalité de la face dorsale du corps de la crevette (débutent derrière la zone ophtalmique et finissent dans la partie caudale). Chez le mâle, on retrouve deux testicules en V dans la zone abdominale.

1.3.2.5 Système nerveux

Le système nerveux est situé sur la face ventrale de la crevette, il est constitué des organes suivants : Protocerebrum, Deutocerebrum, Tritocerebrum, nerfs optiques et de la chaîne nerveuse ventrale. Le cerveau est formé de 03 lobes.

1.4 Cycle de vie

Les différents stades du cycle biologique de *Penaeus kerathurus* se schématisent de la façon suivante: après l'accouplement, les femelles pondent au large des œufs démersaux. A l'éclosion de ces derniers, les larves nauplius libérées dans le milieu mènent une vie pélagique. Elles peuvent être libres et planctoniques dès ce stade. Au cours de leur vie larvaire, les larves subissent une succession de mues (5 stades nauplius, 3 stades protozoé, et 3 stades mysis), La dernière Mysis subit une mue qui la transforme en post-larve. Les stades jeunes (post larves et juvéniles) se déroulent en milieu margino-littoral (estuaires, marais côtiers, lagunes et baies) où les conditions environnementales connaissent de fortes et rapides variations. (Adda-Hanifi, 2005-2007). Lorsque les crevettes ont acquis elles sont qualifiées de «juvéniles ». Elles sont appelées “sub-adultes” lorsque les organes sexuels externes sont entièrement formés.

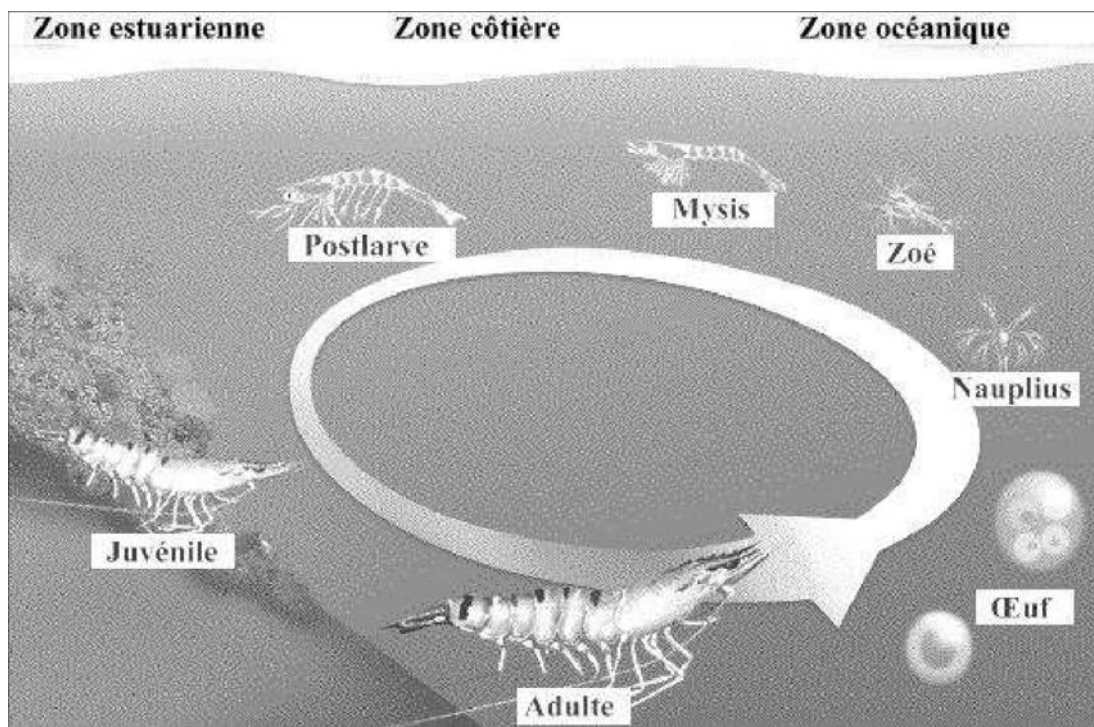


Figure 05. Cycle biologique des crevettes Pénéides en milieu naturel

Les crevettes retournent en mer lorsqu'elles atteignent une dizaine de centimètre. Le stade adulte est atteint lorsque les crevettes sont capables de se reproduire (Holthius, 1980). Par ailleurs, la crevette royale effectue deux types de migrations : Une verticale d'ordre trophique et une horizontale d'ordre génétique. Pendant le jour, cet animal réagissant à l'éclairement solaire par un phototropisme négatif est posé sur le fond, s'enfonçant complètement dans le sable ou la vase, se cachant parmi les végétations d'algues et de posidonies ou les débris des végétaux. Par contre, la nuit, les crevettes quittent, en partie, le fond pour nager entre deux eaux et faire des incursions nutritionnelles dans les aires voisines (Ben Mustapha, 1967). D'autre part, *Penaeus kerathurus* semble migrer lors de sa saison de reproduction vers des fosses (profondeur avoisinant 25 m) où elle trouve un terrain de prédilection et des conditions favorables pour la ponte (Heldt, 1954).

1.5 Régime alimentaire

Peu d'études sur le régime alimentaire de *P. kerathurus* ont été réalisées en Méditerranée depuis les observations émises par Heldt (1938) et Ben Mustpha (1967). Cependant, selon Karani et al. (2005) les adultes comme le juvéniles de cette espèce ont montré un régime alimentaire diversifié, constitué de mollusques, de crustacés et des polychètes.

1.6 Habitat et répartition géographique

Penaeus kerathurus a une répartition géographique assez vaste (fig. 05) qui s'étend de la mer méditerranée à l'océan atlantique de l'Angola jusqu'au Portugal.



Figure 06. Aire de distribution de *Penaeus kerathurus* (dans Jaziri, 2017)

La crevette royale *Penaeus kerathurus* est une espèce démersale (Udekem d'Acoz, 1999) des régions côtières ou des eaux saumâtres. Elles vivent sur fonds sableux et sablo-vaseux, à des profondeurs comprises entre 0,5 et 90 m, mais se rencontrent le plus souvent entre 5 et 40 m. Certains auteurs (Azouz, 1972 ; Ben Mustapha, 1967) ont montré que les pêches les plus importantes étaient réalisées à de faibles bathymétrie.



Matériel & Méthodes

2- Matériel et méthodes

2.1 Milieu d'étude

2.1.1 Position géographique

Le lac El Mellah est l'unique lagune en Algérie, il est localisé à l'extrême nord-est du pays (Fig. 07) à la frontière algéro-tunisienne. Ses coordonnées géographiques sont 36°53' 565'' Nord - 8° 19' 560'' Est. El Mellah fait partie du complexe des zones humides du Parc National d'El Kala (Réserve de biosphère de l'UNESCO). Le lac est classé comme réserve intégrale et site Ramsar depuis 2004.

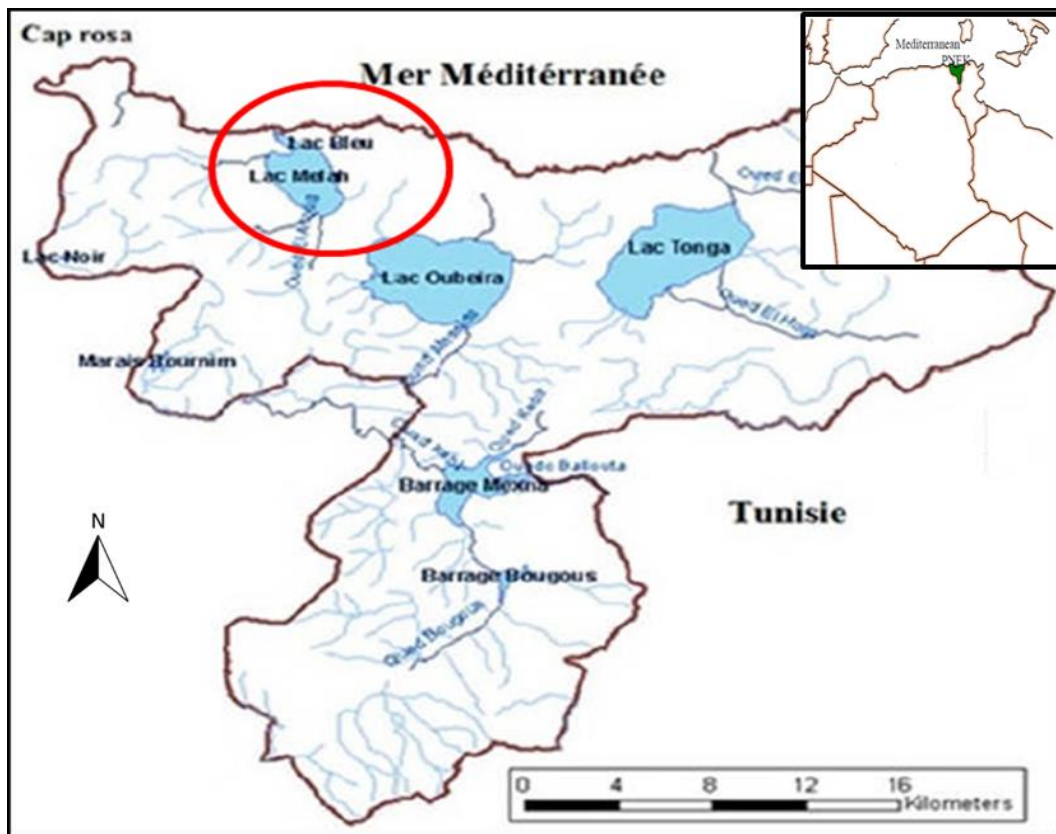


Figure 07. Situation géographique de lac El Melleh (modifié de Sarri, 2017)

2.1.2 Caractéristiques morphométriques du lac El Mellah

D'une forme ovoïde allongée du Nord-Nord-Ouest au Sud-Sud-est, le lac El Mellah avec sa superficie de 865 ha, s'étend sur une longueur de 4,5 Km et sur une largeur de 2,5 Km. La lagune est caractérisée par une profondeur qui varie suivant ses différents secteurs, sa moyenne est estimée à environ 2,5 m (Fig. 08). Par ailleurs, El Mellah est relié à la Méditerranée par un chenal long d'environ 900 m, d'une largeur de 20 mètres et d'une profondeur comprise entre 0,5 à 2 mètres.

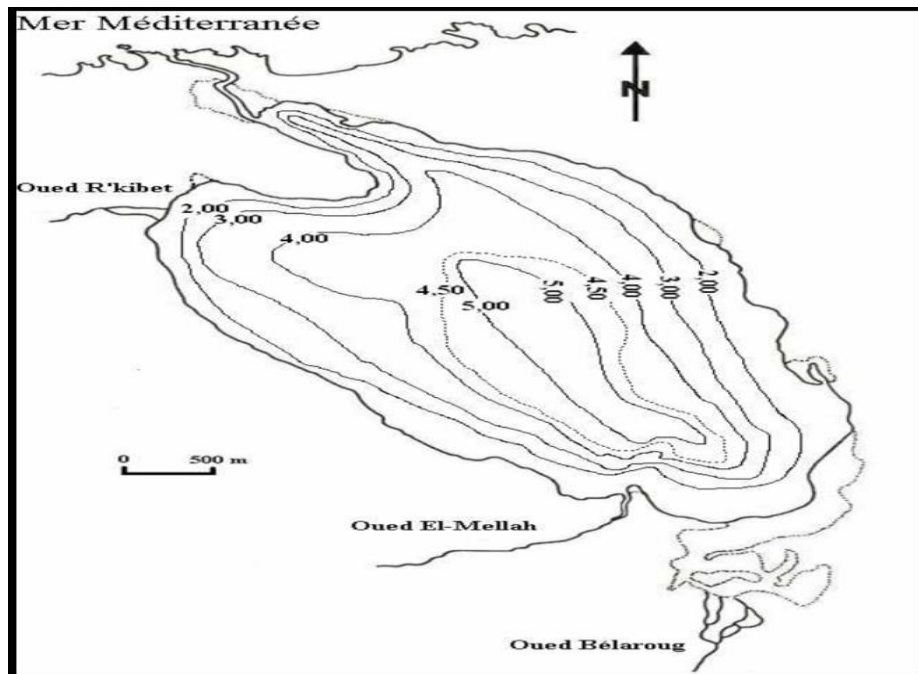


Figure 08. Carte bathymétrique du lac El Mellah (*dans Benmarce, 2012*)

2.1.3 Hydrologie du lac El Mellah

La dynamique des eaux de la lagune est influencée d'une part, par les mouvements de l'eau marine pénétrant par le chenal et d'autre part, par les apports directs des eaux douces des pluies et celles charriées par les Oueds Eriguibet au Nord-Ouest et El Aroug au Sud-Ouest (Leveque, 2009).

Selon Messerer (1999), la circulation des eaux de surface du Mellah est rectiligne nord- sud pendant la pleine mer et vice versa durant la basse mer (Fig. 09).

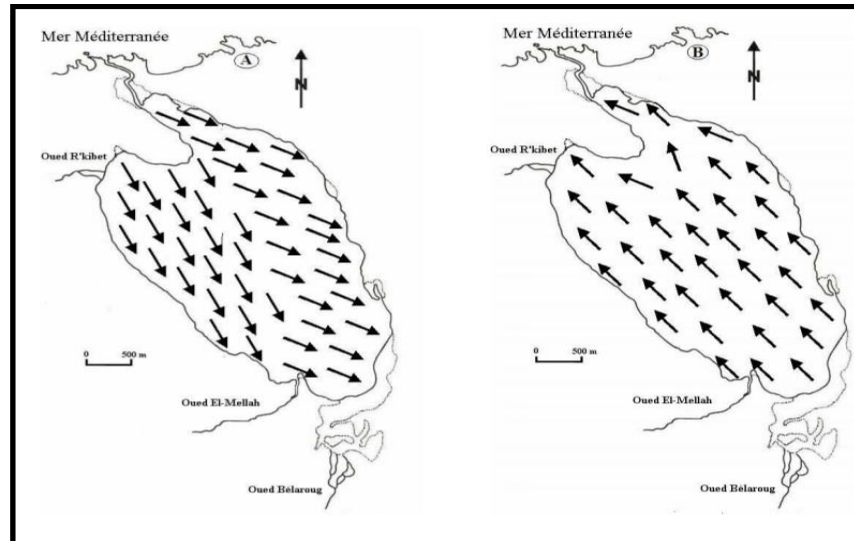


Figure 09. Circulation des eaux de surface du Mellah (Messerer, 1999 dans Benmarce, 2012)

2.1.4 Sédimentologie du lac El Mellah

La sédimentologie de la lagune s'organise d'une manière concentrique. La taille des grains diminue régulièrement de la rive vers le centre de la lagune. Ainsi, le sable fin est rencontré au niveau des rives (Fig. 10) et au fur et à mesure que l'on se dirige vers le centre du lac (zone profonde), la fraction fine augmente pour se transformer en une vase très fluide (Draredja, 2013).



Figure 10. Rives de la lagune d'El Mellah

2.1.5 Caractères chimiques des eaux du lac El Mellah

Les facteurs physico-chimiques des eaux du lac El Mellah sont souvent homogènes en raison de la faible profondeur de ce plan d'eau (Benmarce, 2012). Selon Melouah (2014), le pH des eaux du lac est légèrement alcalin tandis que la température présente des fluctuations dont les extrêmes sont enregistrés en hivers (janvier) et en été (aout) avec des valeurs respectives de l'ordre de 11.5° et 30.5°C. Par ailleurs, la salinité et l'oxygène dissous montrent des variations saisonnières les teneurs de la salinité étant les plus élevées en été inversement à l'oxygène dont les valeurs le plus basses sont observées au cours de cette même saison (Djabourabi, 2014).

2.1.6 Intérêt écologique du lac El Mellah

Le double échange du lac Mellah avec son bassin versant et avec la mer à travers le chenal explique la riche biodiversité du lac d'où son intérêt écologique. Le site est important pour les oiseaux d'eau qui y font étape et s'y reposent durant leur migration, s'alimentent avec les poissons, invertébrés et bivalves qui abondent ou viennent y nicher.

Le gradient de salinité et la productivité élevée de la lagune contribuent à une riche biodiversité de phytoplancton, zooplancton et poissons, et le site sert de nurserie et de site de croissance (Ramsar, 2022).

2.1.7 Rôle socio-économique du lac El Mellah

Le rôle socioéconomique le plus important du site est l'emploi qu'il fournit aux pêcheurs (Ramsar, 2022). Les eaux de la lagune possédant une forte productivité hébergent un peuplement piscicole diversifié composé de 38 espèces, appartenant à 20 familles (Chaoui *et al.*, 2006). L'activité de pêche des poissons est artisanale (Fig. 11) et repose principalement sur un système de pièges à poissons (Bordigues) (Fig. 12) selon la période de migration des espèces (Melouah, 2014).



Figure 11. Activité de la pêche artisanale pratiquée dans le lac El Mellah

(Ramasar, 2022) <https://rsis.ramsar.org/fr/ris/1424?language=fr>








Figure 12. Bordigue du le lac El Mellah (Ramasar, 2022)

<https://rsis Ramsar.org/fr/ris/1424?language=fr>

Ainsi, la production du lac est constituée essentiellement d'espèces migratrices à grande valeur marchande (Tab. 01) telles que les mulets (*Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *Chelon labrosus*), le loup (*Dicentrarchus labrax*), La dorade (*Sparus aurata*) et l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) pêchées selon certaines périodes de l'année suivant leurs cycles migratoire (chaoui, 2006). Par ailleurs, la faune macrobenthique du Mellah est composée de 43 espèces (Draredja, 2007), dont les coquillage comestibles autochtones : la coque (*Cerastoderma glaucum*) et la palourde commune (*Ruditapes decussatus*) (Fig. 13) présentent un intérêt économique, toute fois ils ne sont pas exploités à l'heure actuelle (Bensaâd-Bendjedid *et al.*, 2017 ; Bensaâd-Bendjedid *et al.*, 2018). Pour ce qui est des crustacés, seule la crevette royale *Penaeus kerathurus* fait l'objet d'une exploitation au niveau du lac.

Tableau 01. Principales espèces représentatives de la production halieutique de la lagune d'El Mellah.

Espèce	Nom commun	Nom scientifique
	Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>
	Le loup	<i>Dicentrarchus labrax</i>
	Daurade	<i>Sparus aurata</i>
	Mulet à grosse tête	<i>Mugil cephalus</i>
	Mulet doré	<i>Liza aurata</i>

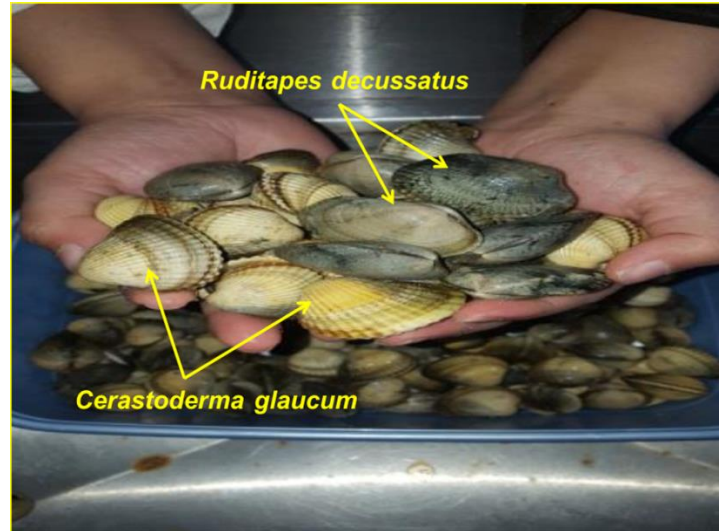


Figure 13. Coquillages autochtones comestibles de la lagune d'El Mellah
(modifié de Sadallah, 2019)

2.2 Échantillonnage et Traitement du matériel biologique

2.2.1 Échantillonnage

Au total 287 individus de *Penaeus Kerathurus* dont 116 femelles (F) et 171 mâles (M) ont été utilisés pour la réalisation de la présente étude. Les crevettes ont été prélevées à partir des captures commerciales de la lagune d'El Mellah durant l'été 2021. Pour conserver les échantillons dans un état de fraîcheur optimale, ils ont été transportés dans une glacière (Fig. 14) jusqu'au laboratoire de la station CNRDPA- El Kala où nous avons procédé à leur traitement.



Figure 14. Conservation des échantillons dans une glacière

2.2.2 Traitement du matériel biologique

Chaque individu échantillonné a été soumis à une série de mesures métriques et pondérales respectivement à l'aide d'une règle au 0.1 cm près, d'un pied à coulisse numérique d'une précision de 1/10 mm, et d'une balance de haute précision à 0.01 g (Fig. 15).

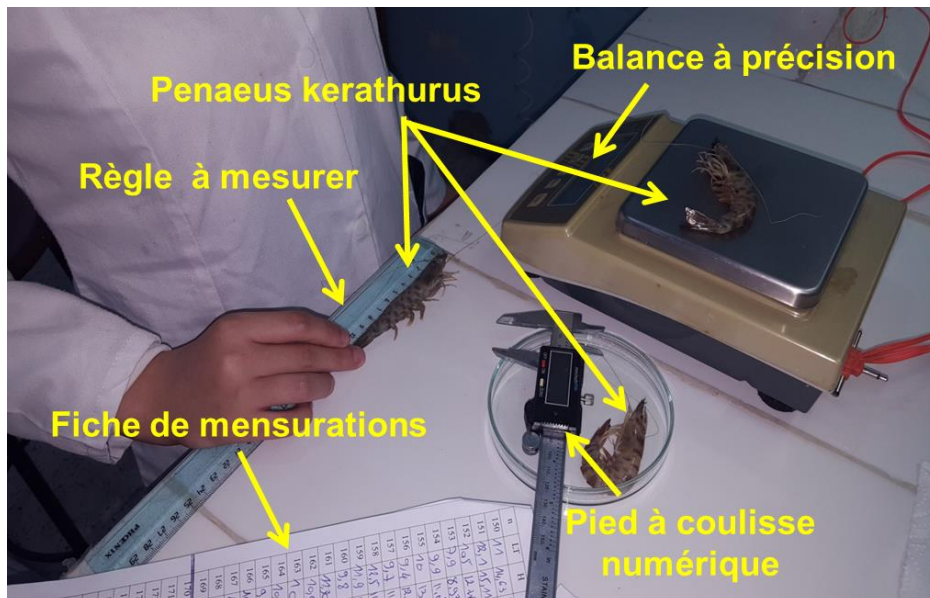


Figure 15. Illustration des instruments de mesure et traitement au laboratoire de *P. kerathurus* de la lagune El Mellah

❖ Les paramètres linéaires (Fig. 16) et pondéraux retenus pour cette étude sont les suivants :

- **LT** : longueur total de la pointe du rostre à la pointe du telson en (mm).
- **LC** : longueur carapace (mm), longueur de référence chez *P. kerathurus* (Ben Mariem, 1995)
- **LA** : longueur de l'abdomen (mm)
- **T** : longueur de telson (mm)
- **PT** : correspond au poids total de l'animal à l'état frais (g).

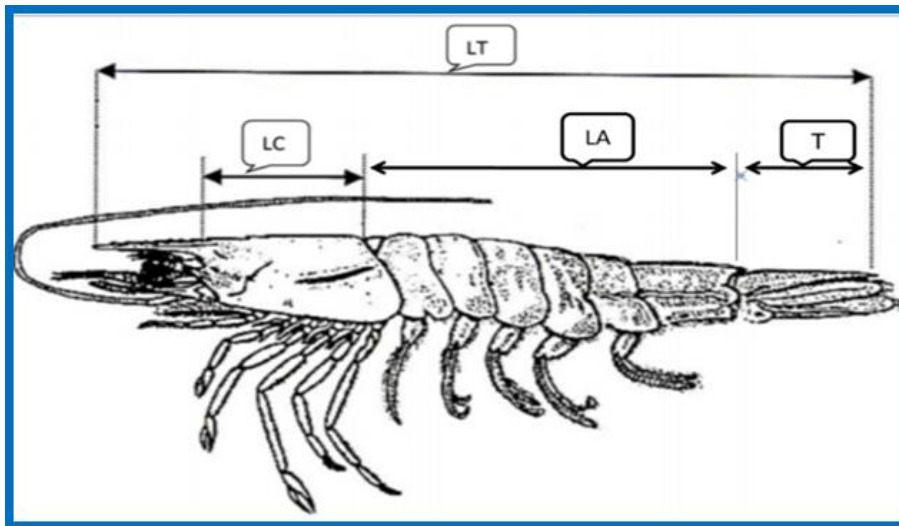


Figure 16 : Représentation des mesures métriques retenues chez *Penaeus Kerathurus* de la lagune d'El Mellah.

2.2.3 Distribution des fréquences de taille en fonction de sexe

Les crevettes échantillonnées ont été regroupées par classe de taille de 10 mm d'intervalle selon leur longueur totale (LT) et leurs sexes respectifs.

2.2.4 Estimation de la sex-ratio

La sex-ratio (SR) a été obtenue en divisant le nombre des femelles par le nombre total des individus échantillonnés (mâles + femelles).

2.2.5 Détermination de la croissance relative

L'étude de la croissance relative est devenue possible grâce à plusieurs modèles qui permettent de comparer deux variables biométriques mais la majorité d'entre eux peuvent être ramenés à la loi d'allométrie simple énoncée par Huxley et Tessier (1948) et exprimée par la formule:

$$Y = a * X^b$$

❖ Avec :

— **Y**: dimension de l'organe ou proportion du corps étudié

— **X**: longueur de l'organe de référence

— **a**: indice à l'origine

— **b**: coefficient d'allométrie

❖ Cette équation peut également être exprimée sous sa forme logarithmique :

$$\text{Log } Y = b * \text{Log } X + \text{Log } a$$

De cette équation les paramètres a et b sont déterminés, fixant, ainsi le type d'allométrie, à partir des relations entre:

❖ Deux variables de dimension différentes (poids-taille):

- $b < 3$: l'allométrie est minorante, le poids croît moins vite que le cube de la longueur totale.
- $b = 3$: la croissance est dite isométrique, le poids croît proportionnellement au cube de la longueur totale
- $b > 3$: l'allométrie est majorante, le poids croît plus vite que le cube de la longueur totale.

❖ Deux variables de même dimension (entre paramètres linéaires):

- $b < 1$: l'allométrie est minorante
- $b = 1$: il y a isométrie c'est à dire que la croissance se fait dans les mêmes proportions.
- $b > 1$: l'allométrie est majorante.

❖ Afin de confirmer la nature de l'allométrie, la pente calculée (b) est comparée statistiquement à une pente théorique b_0 en utilisant le test-t de Student (Dagnelie, 1975) ($b_0 = 1$ dans le cas d'une relation allométrique reliant deux variables linéaires et $b_0 = 3$ dans le cas d'une relation allométrique reliant deux variables de dimension différentes).

$$t_{obs} = (b^2 - b_0^2 / \sqrt{n - 2}) / (2b_0 * b \sqrt{1 - r^2})$$

❖ Avec

- t_{obs} : valeur observée de t.
- b : pente calculée.
- b_0 : pente théorique (1 ou 3).

— **n**: nombre d'effectif.

— **r**: coefficient de corrélation.

❖ La valeur de t_{obs} est comparée à celle de "t" théorique: $t_{1-\alpha/2}$ (donnée par la table de test t de Student) où le seuil de confiance $\alpha = 0,05$ pour $n - 2$ degré de liberté.

❖ Trois cas peuvent alors se présenter:

— Si $t_{obs} \leq t$ théorique il y a **une isométrie** ($b=1$ ou $b = 3$)

— Si $t_{obs} > t$ théorique il y a 2 cas:

- **Majorante** : variables de même dimension $b > 1$, variables de dimensions différentes $b > 3$

- **Minorante** : variables de même dimension variables $b < 1$, variables de dimensions différentes $b < 3$.



Résultats

3- Résultats

3.1 Analyse des différents paramètres mesurés

Les valeurs des paramètres morphométriques des 287 individus échantillonnés révèlent des extrêmes de l'ordre de 53 à 137 mm pour la longueur total (LT), de 5.23 à 18.85 mm pour longueur de la carapace (LC) et enfin de 1.46 à 18.48 g pour le poids total (PT). Il est important de noter que les tailles moyennes des paramètres LT, LC et PT des femelles de la crevette royale du Mellah sont supérieurs à celles des mâles. La description statistique de l'ensemble des paramètres mesurés de la population étudiée est résumée dans le tableau 02.

Tableau 02. Description statistique des mesures longueurs/ poids pour les mâles et les femelles *P. kerathurus* de la lagune El Mellah. (n : nombre d'individus ; M : moyenne ; S : écart type).

Sexe	Paramètre morphométrique	n	M ± S	Minimum	Maximum
Mâles	LT (mm)	171	95.55 ± 7.28	79	118
	LC (mm)		11.23 ± 1.21	7.99	15.13
	LA (mm)		40.70 ± 4.55	10.26	53.33
	T (mm)		15.61 ± 1.46	11.97	20.29
	PT (g)		5.81 ± 1.48	2.95	11.47
Femelles	LT (mm)	116	105.92 ± 18.09	53	137
	LC (mm)		13.59 ± 2.72	5.23	18.85
	LA (mm)		50.07 ± 8.75	22.85	68.17
	T (mm)		17.01 ± 3.38	6.91	23.59
	PT (g)		8.82 ± 3.53	1.46	18.38

3.2 Distribution des fréquences de taille

L'analyse de l'histogramme des fréquences de taille en fonction des sexes séparés et confondus a révélé que la majorité de l'effectif échantillonné appartenait aux classes de taille comprises entre 80 et 120 mm. Cependant, on remarque la dominance des mâles pour les tailles inférieures à 100 mm et alors que les femelles présentent une dominance pour les classes de taille les plus importantes (Fig. 17).

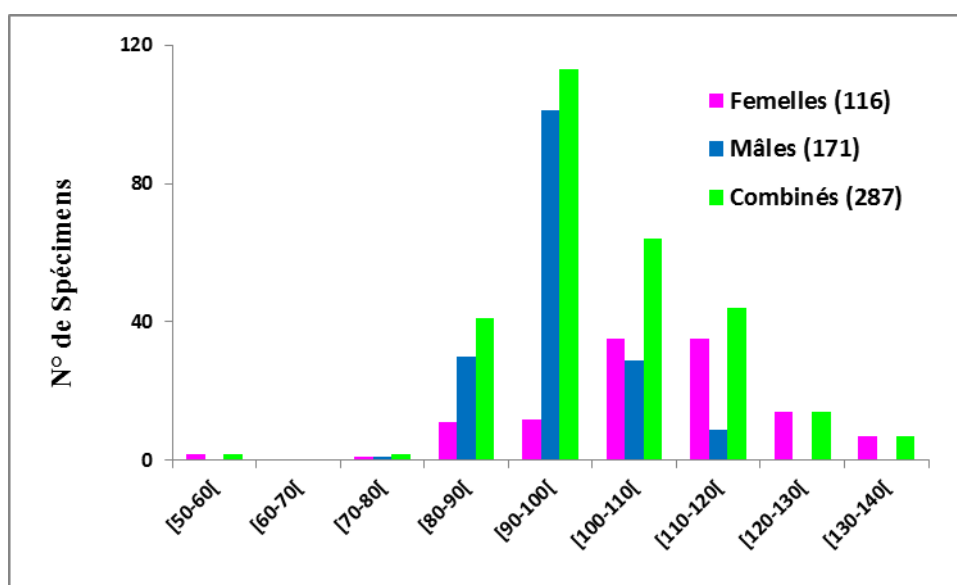


Figure 17. Distribution des fréquences de taille en fonction du sexe chez *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah

3.3 Estimation de la sex-ratio

Chez *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah, l'analyse de la sex-ratio a mis en évidence une dominance des mâles (Fig. 18)

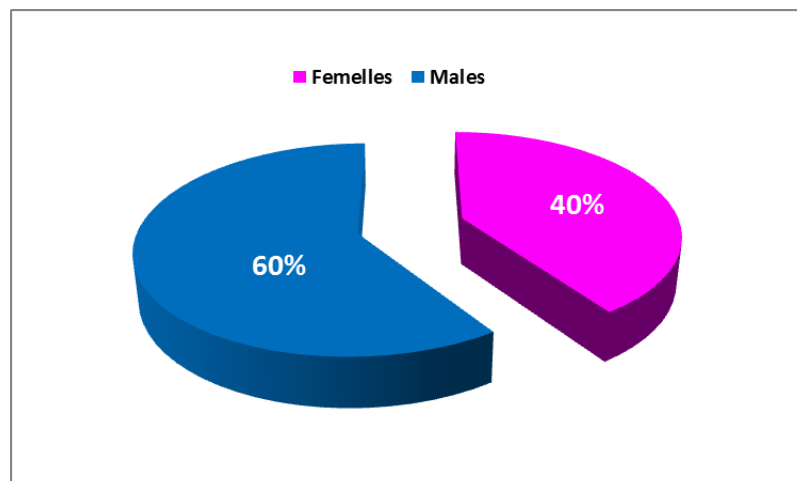


Figure 18. Proportion des sexes chez *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah

3.4 Croissance relative

Les valeurs des coefficients de corrélation qui associent les différentes variables mesurées chez *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah sont comprises entre 0.68 et 0.99, ce qui démontre une forte relation les reliant. Concernant les rapports LC/LT, LC/LA et LC/T, la croissance allométrique est minorante autant chez les mâles que chez les femelles puisque les valeurs de **b** calculées sont toutes inférieures à 1 et les valeurs du test de Student sont supérieures au $t_{\text{théorique}}$ (1,96 pour un seuil de 0.05). Ainsi, la croissance de la longueur totale, de l'abdomen et du telson de *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah s'effectue à une vitesse inférieure à celle de la longueur de la carapace.

La nature de l'allométrie est également minorante pour toutes les relations associant la longueur totale au poids total sexes séparés et sexes combinés, de ce fait, la croissance de la crevette royale du Mellah est plus lente en poids qu'en longueur totale. Les équations décrivant les relations entre les variables linéaires et pondérales, les coefficients de corrélation ainsi que la nature des corrélations de *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah sont rapportés dans le tableau 03 et illustrés par les figures 19, 20 et 21.

Tableau 03: Relations liant les paramètres linéaires et pondéraux de *Penaeus kerathurus* de la lagune Mellah (S : significatif pour $P < 0,05$).

Sexe	X	Y	n	Log a	b	r	Test d'allométrie	Nature de la relation
Males	Log LC	Log LT	171	1.4092	0.5435	0.77	S	Minorante
		Log LA		1.0856	0.539	0.71	S	Minorante
		Log T		0.5736	0.5893	0.68	S	Minorante
	Log LT	Log PT		- 4.2257	2.8204	0.95	S	Minorante
Femelles	Log LC	Log LT	116	1.0935	0.8228	0.96	S	Minorante
		Log LA		0.7393	0.848	0.95	S	Minorante
		Log T		0.1869	0.9203	0.91	S	Minorante
	Log LT	Log PT		- 4.3567	2.6043	0.99	S	Minorante
Males + Femelles	Log LT	Log PT	287	- 4.71	2.7678	0.98	S	Minorante

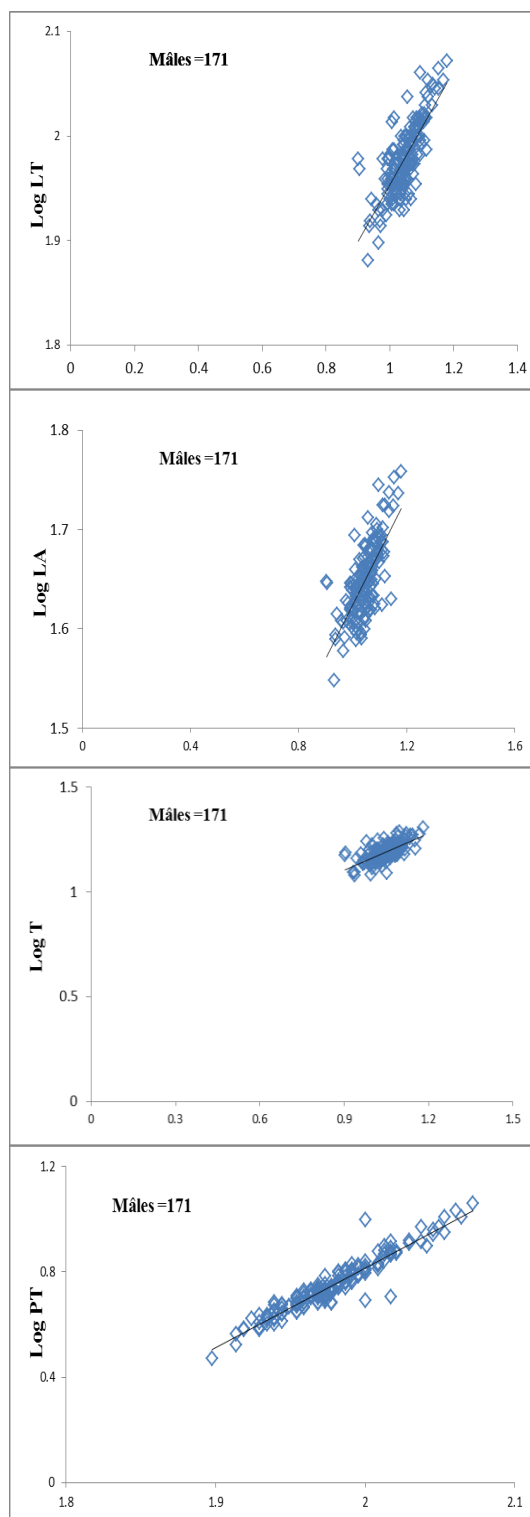


Figure 19. Relations entre les paramètres linéaires et pondéraux et la longueur de référence (LC) chez les mâles de *Penaeus kerathurus* de la lagune Mellah.

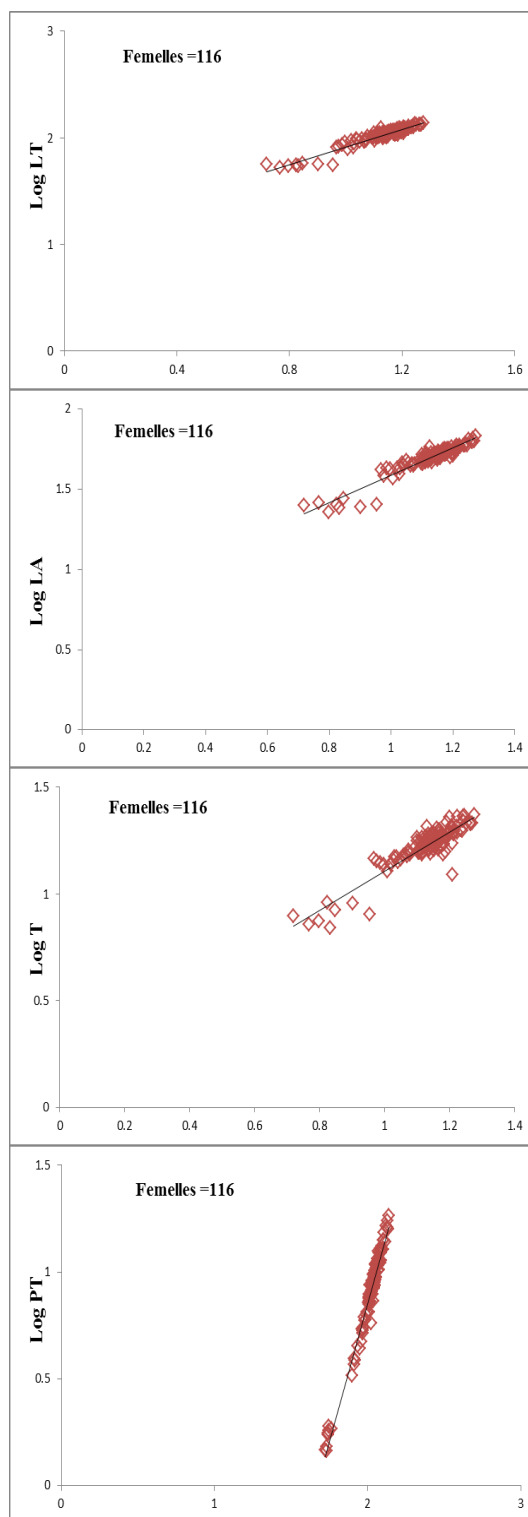


Figure 20 . Relations entre les paramètres linéaires et pondéraux à la longueur de référence (LC) chez les femelles de *Penaeus kerathurus* de la lagune Mellah.

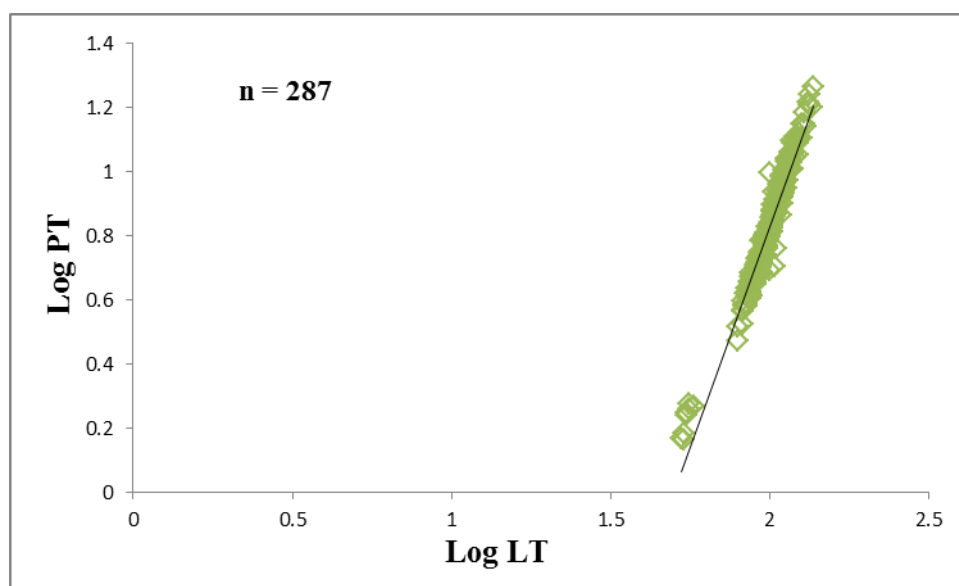


Figure 21. Diagrammes de dispersion et droites de régression de la relation entre la longueur totale et le poids total des mâles et femelles de *Penaeus kerathurus* de la lagune Mellah.

A decorative scroll graphic with a light gray background and a brown border. The scroll is unrolled in the center, revealing the text. The top and bottom edges of the scroll are slightly curved, and there are small circular details at the corners suggesting the binding of the scroll.

Discussion & Conclusion

4- Discussion et Conclusion

Dans notre présente étude, l'analyse des mensurations de notre échantillonnage nous a permis de dresser la structure démographique des captures commerciales de *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah. Nos résultats ont montré que la taille moyenne des femelles était de 13.59 mm en LC (105.92 mm de LT), tandis que chez les mâles elle est de l'ordre 11.23 mm en LC et 95.55 mm de LT avec une taille maximale observée chez les femelles (137 mm). Par ailleurs, l'essentiel de l'échantillonnage est constitué d'individus dont les longueurs sont comprises entre 80 et 120 mm.

Tableau 04. Comparaison des longueurs moyennes de *P. kerathurus* par sexes dans quelques sites méditerranéens. (LT : Longueur totale ; ♂ : mâle ; ♀ : femelle)

	LT mm	Site	Auteurs
♂	131.1	Tunisie	Heldt (1932)
♀	147.2		
♂	140.6	Tunisie	Ben Mariem (1995)
♀	156.7		
♂	132.3	Tunisie (Nord-Est)	Jaziri (2017)
♀	144.7		
♂	138	Tunisie (Sud)	
♀	156.9		
♂	95.55	El Mellah (Algérie)	Présente étude
♀	105.92		

Les longueurs moyennes des crevettes du Mellah apparaissent bien inférieures autant chez les mâles que chez les femelles par rapport à ceux rapportés par la littérature pour l'espèce (Heldt, 1932, Ben Mariem, 1995, Jaziri, 2017), mais cette différence devrait toutefois, être interprétée avec prudence en raison de la taille de notre échantillonnage (287 individus) et de sa provenance (pêche commerciale). Néanmoins, il est important de noter que pour tous les paramètres mesurés, les tailles moyennes des femelles *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah sont plus importantes que celles des mâles ce qui est en parfait accord avec les observations rapportées par tous les auteurs cités précédemment (Tab. 04).

La sex-ratio ou rapport de masculinité, exprime la proportion des mâles et des femelles dans une population. La présente étude montre la dominance des mâles (60%) de *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah par rapport aux femelles (40%). Nos résultats concordent avec ceux rapportés par plusieurs auteurs décrivant ce paramètre chez les crevettes pénéides et notamment chez *P. kerathurus* (Niamaimandi *et al.*, 2008 ; Jaziri, 2017). Selon Rodriguez (1987), ceci s'expliquerait principalement par la migration des femelles vers les zones de frai pour se reproduire ou encore par les captures élevées des femelles.

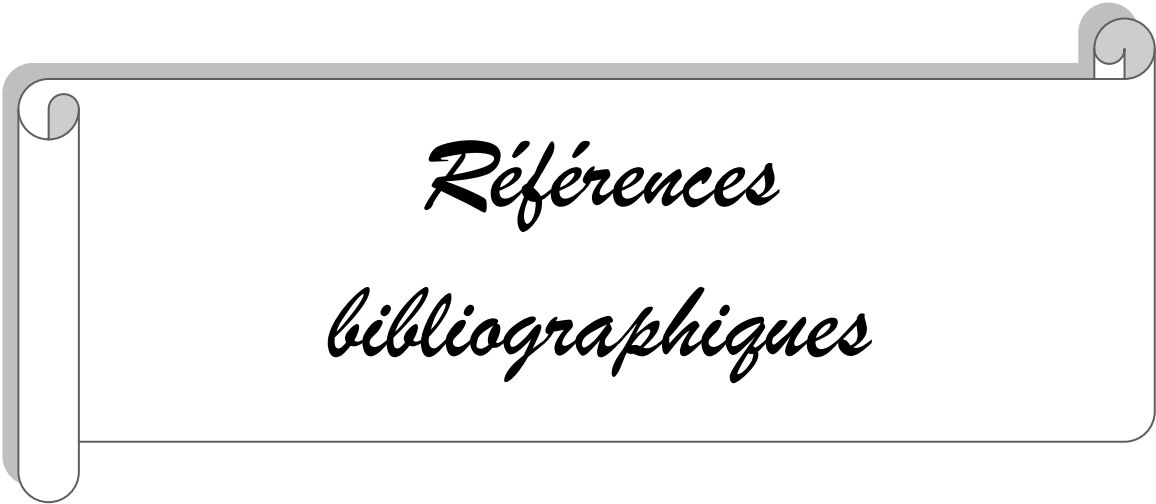
L'analyse des caractères biométriques est primordiale pour l'étude de la biologie animale car ses caractères sont utilisés entre autres pour la détermination de l'espèce, pour l'analyse du dimorphisme sexuel, la conversion de la croissance linéaire en croissance pondérale etc (Ben Mariem, 1995). Donc, de par son importance, la croissance relative a été abordée chez les espèces aquatiques et notamment chez les crustacés depuis longtemps et par de nombreux auteurs (Huxley, 1924 ; Heldt, 1932 ; Hartnoll, 1978). Le principe de

la croissance relative repose sur le fait que la croissance d'un individu se traduit toujours par la croissance des différentes parties du corps qui le constituent. Certaines relations entre deux grandeurs mesurables du corps peuvent être formulées en équations mathématiques, permettant ainsi d'exprimer la valeur d'un paramètre à partir de la mesure d'un autre. Par ailleurs, Huxley et Tessier (1936) ont démontré que la croissance relative chez les crustacés comme chez les poissons pouvait être décrite par l'équation d'allométrie simple de forme $Y = aX^b$.

Chez *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah, l'étude morphométrique a montré de fortes allométries minorantes chez les deux sexes et pour l'ensemble des équations associant les différents paramètres mesurés. Ainsi, durant la vie des crevettes du Mellah il apparaît que la croissance des organes tels l'abdomen, le telson et la longueur totale est plus faible que celle de la longueur de référence qui est la longueur de la carapace. Nos résultats sont similaires à ceux décrits pour l'espèce par plusieurs auteurs ayant travaillé sur *P. kerathurus* dans différentes régions de Méditerranée comme Ben Mustapha (1967), Rodriguez (1987), Ben Mariem (1995), Kapiris et Conides (2009) et Jaziri (2017).

En conclusion, il ressort de ce travail que la crevette royale *P. kerathurus* de la lagune d'El Mellah, adopte une structure démographique, une sex-ratio et un type de croissance relative comparable à ce qui est décrit dans la littérature pour l'espèce dans son aire de répartition.

En perspectives, il serait judicieux de poursuivre et d'approfondir l'étude écobio-
logique de *P. kerathurus* du lac El Mellah (dynamique de population, évaluation du
stock, régime alimentaire, reproduction, impact des facteurs biotiques et abiotiques sur sa
croissance et reproduction, ...) afin de mettre en place des mesures de gestion durable
appropriées à cette population.



*Références
bibliographiques*

- Adda-Hanifi M., 2007.** Aspect de la biologie et de la pêche d'un Crustacé Décapode *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) exploité au niveau du littoral occidental algérien (Magistère). Université d'Oran Es-senia, Algérie.
- Ainouche N., 2009.** Ecologie, biologie et exploitation de la crevette *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) de la région algéroise (Magister). Université des sciences et technologies Houari Boumedienne, Algérie.
- Anon., 2000.** Analysis of trawls' discard operation in the central and eastern Mediterranean Sea. Commission of the European Communities. Directorate-General for Fisheries XIV. Contract No 97/0044. Final Report.
- Aouina I., Tahari N., 2018.** Estimation du niveau d'exploitation d'un crustacé décapode de la famille des penaidae, la crevette blanche *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) dans la région centre de la cote algérienne (Master). Université Djilali Bounaama de Khemis Meliana, Algérie.
- Azouz A., 1972.** Les crustacés comestibles (crevettes et langoustines) des mers tunisiennes. Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô. 2(3), 275-301.
- Ben Khemis L., Ghorbel M., 1981.** Rapport sur la campagne de prospection du Hannoun dans la région Sud (Zones à crevettes du golfe de Gabès). Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô. 2(81), 15-23.
- Ben Khemis L., Zaarah Y., Ben Salah K., 1982.** Rapport sur les campagnes de prospection du Hannoun dans le golfe de Gabès (Zones à crevettes) (Rapport).

Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salamambo. 3(82), 3-12.

Ben Meriem S., 1995. Caractères biométriques de *Penaeus kerathurus* du golfe de Gabès, (Decapoda, Penaeoidea). *Crustaceana*. 68(5), 583-596.

Ben Meriem S., 2004. Première approche de la croissance de *Penaeus kerathurus* (Decapoda, Penaeidae) dans le golfe de Gabes, Tunisie. *Crustaceana*. 77, 277-297.

Ben Mustapha A., 1967. Observations biologiques sur *Penaeus kerathurus* (Forskål) et étude biométrique. Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salamambo. Annales XIII, 10.

Benmarce S., 2012. Potentialités aquacoles de lagune Mellah à travers la connaissance du chaînon de la macrofaune benthique (Magistère). Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie.

Bensaâd-Bendjedid L., Belhaoues S., Kerdoussi A., Djebbari N., Tahri M., 2018. Age structure, growth and shell form of *Cerastoderma glaucum* (Bivalvia: Cardiidae) from El Mellah lagoon, Algeria. *AACL Bioflux*. 11 (3), 894-904.

Bensaâd-Bendjedid L., Belhaoues S., Kerdoussi A., Djebbari N., Tahri M., Bensouillah M., 2017. Age, growth, mortality and condition index of an unexploited *Ruditapes decussatus* population from El Mellah lagoon Algeria. *International Journal of Biosciences* .11 (1), 436-442.

Bensekrane M., 2016. Contribution à la détermination de la croissance et de la biologie de reproduction de la crevette rouge de la région Ouest d'Algérie (Master). Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.

- Cannizzaro L., Vitale S., Arculeo M., De Stefano G., Lumare L., Milazzo A., Salvo G., 2011.** Stock assesement and management by restocking of *Penaeus kerathurus* (Forskål,1775) in the shallow coastal waters at Selinunte. Proceedings of the 11th International Coastal Symposium, Szczecin, Poland.
- Chaoui L., Kara M.H., Faure E., Quignard J.P., 2006.** L'ichtyofaune de la lagune du Mellah diversité, production et analyse des captures commerciales. *Cybum*. 30 (2), 123-132.
- Conides A., Glamuzina B., Jug-Dujakovic J., Kapiris K., Papaconstantinou C., 2008.** Study of the reproduction of the karamote shrimp *Penaeus (Peneaus) kerathurus* in the Amvrakikos Gulf, Western Greece. *Acta Adriatica*. 49 (2), 97-106.
- Conides A.,Gla Muz Ina B., Jug-Dujaković J., Papaconstantinou C., 2006.** Age growth and mortality of the karamote shrimp, *Penaeus kerathurus* (Forskål, 1775), in the east Ionian Sea (Western Greece). *Crustaceana*. 79(1), 33-52.
- Corteel M., Nauwynck H., 2013.** White spot syndrome virus infection in *P. vannamei* and *M. rosenbergii*: experimental studies on susceptibility to infection and disease. Universiteit Gent, Belgium.
- Djabourabi A., 2014.** Impact de facteurs environnementaux et de microalgues toxique toxiques sur certains organismes aquatique (bivalves) (Doctorat). Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie.
- Draredja B., 2007.** Structure et fonctionnement d'un milieu lagunaire méditerranéen Lagune Mellah (El-Kala, Algérie Nord-Est) (Doctorat). Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie.

- Draredja B., 2013.** Caractéristiques granulométriques actuelles de la lagune Mellah (Algérie nord-est): effets de colmatage du chenal de communication avec la mer. Communication présentée au CIESM Workshop Monographs.
- Gheidl S., Nadji S., Khebbeb M. H., 2010.** Taux des lipides et des protéines et composition en acides gras du tissu comestible des crustacés et des mollusques pêchés en Algérie :Effet du halofénozide (RH-0345) sur la composition en acides gras de *Penaeus kerathurus* (Crustacé, Décapode). Université Badji Mokhtar Annaba. 22, 37-43.
- Ghorbel M., Ben Khemis L., 1980.** Mission du « Hannoun » dans le golfe de Gabès (Zonesà crevettes) du 7 au 26 mai 1980. Rapport Document. Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô. 3(80), 5-31.
- Guelorget O., Frisoni G.F., Ximenes M.C., Perthuisot J.P., 1989.** Expression biologique du confinement dans une lagune méditerranéenne : le lac Mellah (Algérie). Hydrobiol. Trop. 22 (2), 87-99.
- Hartnoll R. G., 1978.** The Determination of Relative Growth in Crustacea. Crustaceana. 34 (3), 281-29.
- Heldt J.H., 1932.** Sur quelques différences sexuelles (Coloration, Taille, Rostre) chez deux crevettes tunisiennes : *Panacus caramote* Risso et *Parapenaeus longirostris* Lucas. Bulletin de la Station Océanographique de Salammbô. 27, 1-25.
- Heldt J.H., 1938.** La reproduction chez les Crustacés Décapodes de la famille des Pénéides. Annale de l'Institut Océanographique Paris. 28, 1-206.
- Heldt J.H., 1954.** Contribution à l'étude de la biologie des Pénéides. Bulletin de la StationOcéanographique Salammbô. 47, 5-27.

- Holthuis L.B., 1980.** FAO species catalogue: Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fisheries Synopsis. 1 (125), 271.
- Huxley J., Tessier G., 1948.** La relation d'allométrie : sa signification statistique et biologique. Biometrics. 4 (1), 14 - 53.
- Ishak M.M., Alsayes A.A., Abdel Razer F.A., 1980.** Bionomics of *Penaeus (Penaeus kerathurus)* transplanted into lake Quarum (Egypt). Aquaculture. 21, 365-374.
- Jaziri H., Khoufi W., Ben Meriem S. 2015.** Assessment approach of *Melicertus kerathurus* stock along the north-eastern Tunisian coast using a surplus production modeling incorporating temperature parameter. American Journal of Climate Change. 4, 367-378.
- Jaziri H., 2017.** Biologie, dynamique des populations et gestion des pêcheries de la crevette royale: *Penaeus kerathurus* (Forskål, 1775) en Tunisie (Doctorat). Institut National Des Sciences Et Technologies De La Mer, Tunisie.
- Kapiris K., Conides A., 2009.** Studies on the allometric growth of the caramote prawn *Penaeus kerathurus* (Decapoda: Penaeidae) in the Western Greece (E. Mediterranean). Mediterranean Marine Science. 10, 25-34.
- Karani I., Kitsos M.S., Cartosia N., Koukouras A., 2005.** Diet composition of the penacid shrimp, *Penaeus kerathurus* (Forskål, 1775) (decapoda, penacidae) in the Aegean Sea. Crustaceana. 78(4), 385-396.
- Kevrekidisa K., Thessalou-Legaki M., 2006.** Catch rates, size structure and sex ratio of *Penaeus kerathurus* (Decapoda: Penaeidae) from an Aegean Sea trawl fishery. Fisheries Research. 80, 270-279.

- Klaoudatos S., 1984.** Contribution to the biological cycle of *Penaeus kerathurus* (Forskäl, 1775) in Greek waters, its reproduction and breeding under controlled conditions. Institute of oceanographic and fisheries research, Hellenikon Athens Greece. Special Publication. 9, 1-238.
- Klaoudatos S., Tsevis N., Conides A., 1992.** Studies on Migratory Movements of the Prawn *Penaeus kerathurus* (Forskäl, 1775) at Amvrakikos Gulf, Western Greece. Academia Accelerating the world's research. 13 (2), 133-147.
- Kosmas K., Thessalou-Legaki M., 2011.** Population dynamics of *Penaeus kerathurus* (Decapoda:Penaeidae) in Thermaikos Gulf (N. Aegean Sea). Fisheries Research. 107, 46-58.
- Leveque N., 2009.** Fiches signalétiques des principaux complexes lagunaires du bassin méditerranéen (Master). Université Paul Valery Montpellier, France.
- Mahmoudi A., Bourifa K., 2018.** Bio surveillance de bassins crevetticoles pendant un cycle d'élevage larvaire de la crevette pacifique a pattes blanches (*Litopennaeus vannamei*. Boone, 1931) (Master). Université 8 Mai 1945 Guelma. Algérie.
- Medina A., Vila Y., Mourente G., Rodriguez., A., 1996.** A comparative study of the ovarian development in wild and pond-reared shrimp, *Penaeus Kerathurus* (Forskäl, 1775). Elsevier.63-75.
- Melouah K., 2014.** Étude de la faune malacologique de la lagune Mellah avec un intérêt particulier pour le bivalve *Cerastoderma glaucum* (Thèse de Doctorat). Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie.

- Messerer Y., 1999.** Étude morphométrique et hydrologique du complexe lacustre d'El-Kala (Cas du lac Mellah et du lac Oubéira) (Magistère). Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie.
- Mili S., Ennouri R., Bouriga N., Missaoui H., 2017.** Phylogenetic variability of the caramote prawn *Penaeus (Melicertus) kerathurus* in the Tunisian waters, Positionnement phylogenetique des crevettes royales *Penaeus (Melicertus) kerathurus* des eaux tunisiennes. *Jornal Of New Sciences*. 4 (1), 61-68.
- Mimouni A., Belborhane R., Mehireche M., 2004.** Contribution à l'étude de la valeur nutritive de trois espèces de crevettes pêchées au niveau de la baie de Jijel : *P. kerathurus*, *P. logirostris* et *A. antennatus* (Ingénieur). Université de Jijel Abd El Hak Ben Hamouda, Jijel, Algérie.
- Morghad H., Derbal F., 2019.** Morphométrie, sex-ratio et structure démographique de la crevette *Melicertus kerathurus* (Forskäl, 1775) des côtes-est algériennes. Communication présentée au VIIème Congrès International de Biotechnologie et Valorisation des Bio Ressources. Tabarka, Tunisie.
- Mouffok S., 2008.** Eléments d'approche sur la reproduction, la croissance, la répartition, et la pêche de la crevette rouge : *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) de la frange côtière oranaise. Université Ahmed Ben Bella, Oran, Algérie.
- Niamaimandi N., Aziz A., Sitikhalijah D., Che Roos S., Kiabi B., 2008.** Reproductive biology of the green tiger prawn (*Penaeus semisulcatus*) in coastal waters of Bushehr, Persian Gulf. *ICES Journal of Marine Science*. 65(9), 1593-1599.
- Nwamo R. D, Kenfack Tsopgni C., Ajonina G., Tomedi Eyango M., Dibong S.D, 2014.** Effets de la salinité et de la température sur le taux d'éclosion des œufs de *Penaeus*

kerathurus (Kribi, Cameroun). Journal of Animal & Plant Sciences. 23 (1), 3510-3520.

Ragonese S., Blanchini M. L., Di Stefano L., Campagnuolo S., Bertolino F., 1994.

Aristeus antennatus in the Sicilian Channel. In : M. L. Blanchini et S. Ragonese (eds.), Life cycles and fisheries of the deep water red shrimps *Aristeomorpha foliacea* and *Aristeus antennatus*. Proceedings of a symposium. 3, 42-44.

Ramsar., 2022. Réserve Intégrale du Lac El Mellah. <https://rsis Ramsar.org/fr/ris/1424?language=fr>

Rodríguez A., 1987. Biología del langostino *Penaeus kerathurus* (Forskál. 1755) del golfo de Cádiz. III: Biometría, edad y crecimiento. Investigacion Pesquera. 51, 23-37.

Sadallah K., 2019. Contribution à l'étude des coquillages comestibles de la lagune d'EL Mellah (Licence). Université Chadli Bendjedid El Tarf, Algérie.

Sarri D., 2017. Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National d'EL-Kala et des sites d'intérêts biologique et écologique de la région d'EL-Tarf (Doctorat). Université Ferhat Abbas Sétif 1. Algérie.

Scordella G., Lumare F., 2001. Stato delle popolazioni di *Penaeus kerathurus*: valutazione dello sforzo di pesca e della produttività nelle aree di Termoli (CB), Lesina (FG). In: Proceedings of the Workshop Stato della pesca e dinamica di popolazione del gambero mediterraneo *Penaeus kerathurus* in alcune aree della costa adriatica, Lecce, 16 Marzo, 20-27.

Spiros K., Tsevis N., Conides A., 1991. Studies on migratory movements of the prawn *Penaeus kerathurus* (FORSKAL, 1775) at Amvrakikos Gulf Western Greece. Marine Ecology. 13(2), 133-147.

Tawfeek A. A., Mohsen S H., Azza A. E., Ahmed M. A., 2022. Distribution and Morphometric Parameters of four Penaeid Shrimp Species from lake Burullus. Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries. 26(2), 77-94.

Türkmen G., Özden O., Parug S., Akalin S., 2007. Some reproductive aspects of *Penaeus kerathurus* (Forskäl, 1775) (Decapoda:Penaeidae) inhabiting the Gulluk Bay (AegeanSea) of Turkey. Journal of Applied and Biological Sciences. 1, 69-74.

ZoRandriamahatody., 2011. Valorisation Biotechnologique des co-produits de crevette : Utilisation de la proteolyseenzimatique pour des applications avicoles à madagascar. (Doctorat). Université d'Antananarivo, Madagascar.



Résumés

Le présent travail porte sur l'analyse selon le sexe des caractères biométriques de la crevette royale *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) de la région d'El Kala et plus précisément celle peuplant le lac El Mellah. Durant l'été 2021, 287 spécimens dont 116 femelles et 171 mâles ont été échantillonnés pour la réalisation de cet objectif. Les résultats obtenus montrent que les tailles moyennes de tous les paramètres morphométriques mesurés sont plus grandes chez les femelles que chez les mâles de cette population. La sex-ratio était globalement en faveur des mâles (60%). D'autre part, l'étude morphométrique a montré de fortes allométries minorantes chez les deux sexes et pour l'ensemble des équations associant les différents paramètres mesurés.

Mots clés: *Penaeus kerathurus*, sex-ratio, croissance relative, El Mellah.

يركز هذا العمل على التحليل حسب الجنس للخصائص البيومترية للجمبري الملكي (*Penaeus Kerathurus* (Forsk)) في منطقة القالة , و تحديدا تلك التي توجد في بحيرة الملاح , خلال صيف عام 2021 تم اخذ 287 عينة (116 منها اناث , 171 ذكور) لتحقيق هذا الهدف. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها ان متوسط احجام جميع المقاسات المورفومترية اكبر في الاناث منها في الذكور في هذه المجموعة , كانت النسبة في الغالب لصالح الذكور 60% , علاوة على ذلك اظهرت الدراسة المورفومترية تباينا سلبيا في كلا الجنسين و في جميع المعادلات التي تربط مختلف الخصائص التي تم قياسها.

الكلمات المفتاحية : *Penaeus Kerathurus* , بحيرة الملاح , نسبة الجنس.

This study examines the biometric characteristics by sex of the royal shrimp *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) from the El Kala region, specifically those caught in El Mellah Lake. To reach this goal, 287 specimens (116 females and 171 males) were sampled in the summer of 2021. The results demonstrate that the mean sizes of all morphometric parameters assessed in this population are bigger in females than in males. Males dominated females on a global scale (60 %) and the morphometric investigation, revealed negative allometries in both sexes and for all of the equations relating the various characteristics assessed.

Key words: *Penaeus kerathurus*, sex-ratio, relative growth, El Mellah.