

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Hydrobiologie Marine et Continentale
Spécialité : Halieutique

**Contribution à l'étude de quelques paramètres
de la biologie des espèces de la famille
Pasiphaeidae (Crustacea, Decapoda) dans la
région centre du bassin algérien.**

Présenté par :

LAGUEL Ania

GHERZOULI Rahmat Allah

Dirigé par :

Mme BOUGHAMOU Naïma

Soutenu le 02/07/2024 devant le jury suivant :

GHALMI.R	Maitre de conférences A	ENSSMAL	Présidente
KENNOUCHE.H	Maitre de conférences A	ENSSMAL	Examinatrice
BOUGHAMOU.N	Maitre de conférences B	ENSSMAL	Promotrice

Année universitaire : 2023- 2024

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Hydrobiologie Marine et Continentale
Spécialité : Halieutique

**Contribution à l'étude de quelques paramètres
de la biologie des espèces de la famille
Pasiphaeidae (Crustacea, Decapoda) dans la
région centre du bassin algérien.**

Présenté par :

LAGUEL Ania

GHERZOULI Rahmat Allah

Dirigé par :

Mme BOUGHAMOU Naïma

Soutenu le 02/07/2024 devant le jury suivant :

GHALMI.R	Maitre de conférences A	ENSSMAL	Présidente
KENNOUCHE.H	Maitre de conférences A	ENSSMAL	Examinatrice
BOUGHAMOU.N	Maitre de conférences B	ENSSMAL	Promotrice

Année universitaire : 2023- 2024

REMERCIEMENTS

Avant toute chose, nous tenons à remercier Dieu le tout puissant qui nous a donné la force et le courage pour achever ce travail.

Tout d'abord, on a le plaisir de remercier tous les enseignants qui ont contribué à notre formation d'écoles primaire jusqu'à ce jour.

Nous tenons tout particulièrement à remercier vivement Mme GHALMI Rachida qui m'a fait l'honneur de présider ce jury.

Nous remercions notre promotrice Mme BOUGHAMOU Naima pour tous ses conseils, ses orientations et sa guidance précieuse tout au long de la réalisation de ce projet.

Nous exprimons également toute notre gratitude aux Mme KENNOUCHE Hanane pour avoir bien accepté d'examiner ce travail.

DÉDICACES

Je dédie ce travail à :

Mon très cher papa AHMED qui m'a appris le sens de la persévérance tout au long de mes études, pour son sacrifice ses conseils et ses encouragements. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

Ma très chère Maman MALIKA toute l'encre du monde ne pourrait suffire pour exprimer mes sentiments envers un être très cher. Vous avez toujours été mon école de patience, de confiance et surtout d'espoir et d'amour. Vous êtes et vous resterez pour moi ma référence, la lumière qui illumine mon chemin. Vous avez guetté mes pas, et m'avez couvé de tendresse, ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Vous m'avez aidé et soutenu pendant 23 ans avec à chaque fois une attention renouvelée. Vous êtes mon inspiration, mon soutien, ma confidente, mon modèle et ma force. J'espère que vous y trouverez les fruits de votre semence et le témoignage de ma grande fierté de vous avoir comme mère.

Mes frères : YOUNES, GHILES, ANIS et ma très chère sœur LISA. J'ai de la chance de vous avoir comme des frères car je sais que vous êtes toujours là pour m'aider et m'encourager. Merci pour l'attention que vous vous m'avez offrir since my childhood !

Mes meilleurs amis : MASSI, SIHEM, MAISSA, MASSYLIA, MARWA, SARAH, ZAHIA et SADIA. Vous êtes la plus belle rencontre de ma vie, merci pour votre soutien et vos encouragements.

ANIA

DÉDICACES

Je dédie ce travail à :

À mon père SALIM, pour ton encouragement indéfectible et tes innombrables sacrifices. Ton soutien a été une lumière constante dans mon parcours. Merci du fond du cœur.

À ma mère SALIMA, pour tes sacrifices immenses et tes conseils avisés. Ta présence bienveillante m'a toujours réconforté. Mille mercis pour tout.

À ma mère SAMIRA, merci pour ton amour inébranlable. Tu as toujours été là pour moi. Ton amour est un trésor inestimable dans ma vie.

À mon frère ABD EL MOUMEN et mes chères sœurs BESMA et CHAHD, merci pour la positivité et la joie que vous m'apportez. Votre présence illumine ma vie et je suis profondément reconnaissante de vous avoir à mes côtés.

À ma grand-mère HOURIA, votre amour et votre sagesse ont toujours été une source d'inspiration pour moi. Vous avez enrichi ma vie de votre tendresse. Merci d'être si merveilleuse.

To my uncle DOMA, thank you for being a beautiful part of my life. I am grateful for the love and support you have always given me.

À mes amies CHAIMA et LYNDIA, vous êtes la plus belle chose qui soit arrivée dans ma vie. Notre relation est unique et précieuse. Je vous aime profondément et je suis infiniment reconnaissante de vous avoir dans ma vie. Vous êtes des trésors précieux.

Je remercie spécialement mon ami OMAR LEMDANI pour son aide précieuse, ainsi que KHAOUKHA, ILAF et SARSOURA pour les moments merveilleux que nous avons passés ensemble.

À toute ma famille et à toutes les personnes que je n'ai pas pu citer ici. Merci pour votre amour, votre soutien.

Avec toute ma gratitude et mon amour.

Rahmat Allah

LISTE DES FIGURES

Titre	Page
Figure I.1. Carte du bassin Algérien et un zoom sur la région centre de l'Algérie (Amari et Benani, 2015).	4
Figure I.2. Schéma explicatif de la morphologie externe de la famille Pasiphaeidae (d'après Holthius, 1980).	10
Figure I.3. Schéma descriptif de <i>Pasiphaea multidentata</i> (FAO, 2008).	11
Figure I.4. Photo représente l'espèce <i>Pasiphaea multidentata</i> échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie.	11
Figure I.5. Photo représente l'espèce <i>P. multidentata</i> échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie.	12
Figure I.6. Photo représente le telson de l'espèce <i>P. multidentata</i> échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie.	12
Figure I.7. Photo d'une femelle de <i>Pasiphaea sivado</i> échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie (Chabane et Chelgham, 2021).	13
Figure I.8. Photo représente le telson de l'espèce <i>Pasiphaea sivado</i> observé sous le microscope photonique (Gr : 10*4) échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie (Chabane et Chelgham, 2021).	13
Figure I.9. Photo représente la partie céphalothoracique de l'espèce <i>Pasiphaea sivado</i> échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie (Chabane et Chelgham, 2021).	14
Figure I.10. Carte géographique représente la répartition mondiale de l'espèce <i>Pasiphaea multidentata</i> (Esmark, 1866) (https://www.gbif.org/species/2222275).	14
Figure I.11. Carte géographique représente la répartition mondiale de l'espèce <i>Pasiphaea sivado</i> (Risso, 1816) (https://www.gbif.org/species/2222275).	110
Figure II.12. Schéma représente les différents paramètres morphométriques mesurés sur chaque individu. Lt : longueur totale du corps, Ls : longueur standard, La : longueur de l'abdomen, Lc : longueur de la carapace, Lr : longueur du rostre.	21
Figure III.13. Fréquence des stades de maturité en fonction des mois chez l'espèce <i>P. multidentata</i> .	31
Figure III.14. Photo d'une gonade au stade IV de l'espèce <i>P. multidentata</i> .	31
Figure III.15. Evolution mensuelle du RGS chez l'espèce <i>Pasiphaea multidentata</i> des côtes centre de l'Algérie.	32
Figure III.16. Observation macro (a) et microscopique sous la loupe (x 400) (b) des œufs de l'espèce <i>Pasiphaea multidentata</i> .	33

LISTE DES FIGURES

Figure III.17. La distribution du poids (WT) en fonction de la fécondité absolue (Fa) chez <i>Pasiphaea multidentata</i> .	34
Figure III.18. Evolution mensuelle du K chez <i>Pasiphaea multidentata</i> des côtes centre de l'Algérie.	35

LISTE DES TABLEAUX

Titre	Page
Tableau II.1. Echelle de maturité du genre <i>Pasiphaea</i> (Ramirez-Llodra <i>et al.</i> , 2007).	20
Tableau III.2. Equations de régression et coefficients de corrélation (r) des caractères métriques mesurés en fonction de la longueur totale (Lt) chez <i>P. multidentata</i> des côtes centre de l'Algérie. (* : différence significative, N = 270).	29
Tableau III.3. Equations de régression et coefficients de corrélation (r) des caractères métriques mesurés en fonction de la longueur totale (Lt) chez l'espèce <i>P. sivado</i> des côtes centre de l'Algérie. (* : différence significative, N = 38).	30
Tableau III.4. Fréquence des stades de maturité en fonction des mois chez l'espèce <i>P. multidentata</i> .	30
Tableau III.5. Les valeurs de RGS moyennes en fonction des mois, chez <i>Pasiphaea multidentata</i> .	32
Tableau III.6. Les résultats de la fécondité absolue et relative chez six femelles de l'espèce <i>P. multidentata</i> des côtes centre de l'Algérie. (Lt ; Longueur totale, WT ; poids total, Pg ; Poids des gonades, Fa ; Fécondité absolue, Fr ; fécondité relative).	33
Tableau III.7. Evolution mensuelle du coefficient de condition (K) chez <i>Pasiphaea multidentata</i> .	34
Tableau III.8. Evolution mensuelle du coefficient de condition (K) chez <i>Pasiphaea sivado</i> .	35
Tableau III.9. Résultats de la clé âge-longueur de l'espèce <i>P. multidentata</i> .	36
Tableau III.10. Distribution de fréquence de taille de l'espèce <i>P. multidentata</i> .	36
Tableau III.11. Expressions mathématiques de la relation taille-masse globale et mensuelle chez l'ensemble de l'échantillon de <i>P. multidentata</i> des côtes centre de l'Algérie. (F : Février ; M : Mars ; A : Avril ; M : Mai ; * : différence significative).	37
Tableau III.12. Expressions mathématiques de la relation taille-masse globale et mensuelle chez l'ensemble de l'échantillon de <i>P. sivado</i> des côtes centre de l'Algérie. (* : Différence significative).	37
Tableau III.13. Comparaison de la longueur céphalique (Lc en mm) des deux espèces de la famille Pasiphaeidae entre les différentes régions de la méditerranée.	39

SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

<u>INTRODUCTION.....</u>	1
<u>CHAPITRE I. GÉNÉRALITÉS.....</u>	3
I.1. Présentation de la zone d'étude.....	4
I.2. Systématique des espèces étudiées.....	5
I.3. Synonymes taxonomiques et appellations vernaculaires.....	5
I.4. Description des Arthropodes.....	6
I.5. Description des Crustacés décapodes.....	7
I.6. Description des Crevettes.....	8
I.7. Description de la famille des Pasiphaeidae.....	9
I.8. Description des espèces étudiées.....	10
I.8.1. <i>Pasiphaea multidentata</i> (Esmark, 1866).....	10
I.8.2. <i>Pasiphaea sivado</i> (Risso, 1816).....	12
I.9. Distribution géographique.....	14
I.9.1. <i>Pasiphaea multidentata</i> (Esmark, 1866).....	14
I.9.2. <i>Pasiphaea sivado</i> (Risso, 1816).....	15
I.10. Eléments d'éco-biologie.....	16
I.10.1. <i>Pasiphaea multidentata</i>	16
I.10.2. <i>Pasiphaea sivado</i>	16
I.11. Intérêt pour la pêche.....	17
<u>CHAPITRE II. MATÉRIELS ET MÉTHODES.....</u>	18
II.1. Echantillonnage.....	19
II.2. Traitement des échantillons.....	19
II.3. Etude morphométrique.....	19
II.4. Etude macroscopique des gonades.....	21
II.4.1. Identification des sexes.....	19
II.4.2. Détermination du stade de maturité.....	20
II.5. Sex-ratio.....	22
II.6. Rapport gonado-somatique (RGS).....	23
II.7. Fécondité.....	23
II.7.1. Fécondité individuelle ou absolue.....	23
II.7.2. Fécondité relative.....	23
II.8. Coefficient de condition ou l'indice pondéral (K)	24
II.9. Age et croissance.....	24
II.9.1. Etude de l'âge.....	24
II.9.2. Etude de la croissance.....	25
II.9.2.1. Croissance linéaire.....	25
II.9.2.2 Croissance relative (relation taille-poids).....	25
II.9.2.3. Croissance pondérale.....	27

SOMMAIRE

<u>CHAPITRE III. RÉSULTATS ET DISCUSSION.....</u>	28
III.1. Résultats.....	29
III.1.1. Structure de la population et sex-ratio.....	29
III.1.2. Etude morphométrique.....	29
III.1.3. Stade de maturation.....	30
III.1.4. Rapport gonado-somatique.....	31
III.1.5. Fécondité.....	32
III.1.6. L'indice pondéral (K).....	34
III.1.7 : Etude de l'âge.....	35
III.1.8. Etude de la croissance.....	36
III.1.8.1. Etude de croissance linéaire.....	36
III.1.8.2. Croissance relative (relation taille-poids).....	37
III.1.8.3. Croissance pondérale.....	38
III.2. Discussion.....	38
<u>CONCLUSION ET PERSPECTIVE.....</u>	41
<u>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</u>	44
ANNEXES	
RÉSUMÉS	

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Parmi les groupes d'animaux marins offrant des possibilités d'exploitation, les crustacés occupent une place importante grâce à leur valeur marchande. En raison de la forte demande sur le marché mondial des crustacés, la pêche de cette ressource ne cesse de se développer avec une production actuelle d'environ 6466743 de tonnes (FAO, 2019). Parmi ces crustacés, les crevettes par leur abondance, ainsi que leur haute valeur nutritive et l'exceptionnelle qualité gastronomique de leur chair se trouvent très exploitées (3407075 tonnes) (FAO, 2019). La production mondiale en crevettes représente 53% de la production en crustacés et 57% de la production en crustacés marins (FAO, 2019). A partir de 2013, Les crevettes sont devenues les produits les plus commercialisés en termes de valeur, représentant à peu près 17% de la valeur totale des produits de la pêche échangés au niveau international en 2017, après le saumon et la truite (18%) (FAO, 2019).

L'activité de pêche en Algérie demeure traditionnelle et artisanale, elle est en terme économique et social, l'un des secteurs les plus stratégiques du pays. En Algérie, les captures de crustacés sont composées de 90% de crevettes, selon les statistiques officielles des services de pêche (DPRH, 2007). Ces crevettes sont commercialisés fraîche où elles ont une valeur marchande variant d'une région à une autre, elle est entre 2000 et 8000 DA/kg dans les côtes centre de l'Algérie.

En Algérie, les travaux sur les crevettes sont peu nombreux ou rares où ils ont tous focalisé sur la crevette rose *Parapenaeus longirostris* (Grimes *et al.*, 2004 ; Ainouche, 2009 ; Benkabouche Bekadja, 2015 ; Aouina et Tahari, 2018 ; Nouar. 1985) *Aristeus antennatus* (Grimes *et al.*, 2004 ; Kherraz, 2006) *Peneus cristatus* (Grimes *et al.*, 2004) et *Aristeomorpha foliacea* (Grimes *et al.*, 2004) et *Plesionika edwardsii* (Holthuis 1980).

L'absence des études sur la biologie des espèces de la famille des Pasiphaeidae le long des côtes algériennes est la raison pour motiver ce travail qui apporte des nouvelles données sur la biologie des deux espèces de cette famille d'intérêt commercial pêchées dans le bassin centre de l'Algérie.

Méthodologiquement, ce document est organisé en trois grands chapitres. Le premier chapitre est une synthèse bibliographique sur la systématique, la description, la répartition, et les éléments d'éco-biologie des espèces de la famille Pasiphaeidae. Le deuxième chapitre traite la méthodologie suivie durant notre pratique. Enfin, le dernier chapitre, renferme les résultats expérimentaux obtenus sur la biologie des deux espèces du genre *Pasiphaea* ainsi que leurs discussions.

CHAPITRE I. GÉNÉRALITÉS

I.1. Présentation de la zone d'étude

Notre zone d'étude est la région centre de l'Algérie qui répartis sur une distance côtière d'environ 250 Km de long. Elle subdivise en trois baies : la baie de Bou-Ismaïl, la baie d'Alger et la baie de Zemmouri (Fig. I.1).

- **La baie de Bou-Ismaïl** : est l'une des plus importantes baies de la côte algérienne. Elle occupe la partie Ouest du littoral Algérois du Ras Acras jusqu'au Cap mont ; elle est bordée par la mer Méditerranéenne au Nord, la plaine de la Mitidja au Sud, le massif de la Bouzaréah à l'Est et le massif de Chenoua à l'Ouest. Elle s'étend de $2^{\circ}25'$ à l'Ouest et à $2^{\circ}55'$ à l'Est. Elle est orientée du Sud-ouest à Nord-est avec une ouverture d'environ 40 km (la plus grande baie sur les côtes algériennes), elle couvre une surface de l'ordre de 342 km².
- **La baie d'Alger** : est située dans la partie centrale de la côte algérienne entre les longitudes $03^{\circ}01'00''$ E et $03^{\circ}14'30''$ E et les latitudes $36^{\circ}44'30''$ N et $36^{\circ}49'15''$ N. Elle s'inscrit en creux dans la plaine de la Mitidja de forme semi-circulaire d'une superficie approximative de l'ordre de 180 km², et délimitée par deux caps qui sont : le Rais Hamidou à l'Ouest et Bordj El-Bahri à l'Est.
- **La baie de Zemmouri** : s'allonge sur une distance linéaire de 63 km avec une longitude $03^{\circ}14'50''$ E à $03^{\circ}55'75''$ E et une latitude $36^{\circ}49'35''$ N à $36^{\circ}55'39''$ N. Elle s'étale entre le Cap Matifou à Cap Djinet ainsi que la partie saillante de Cap Djinet à Dellys.

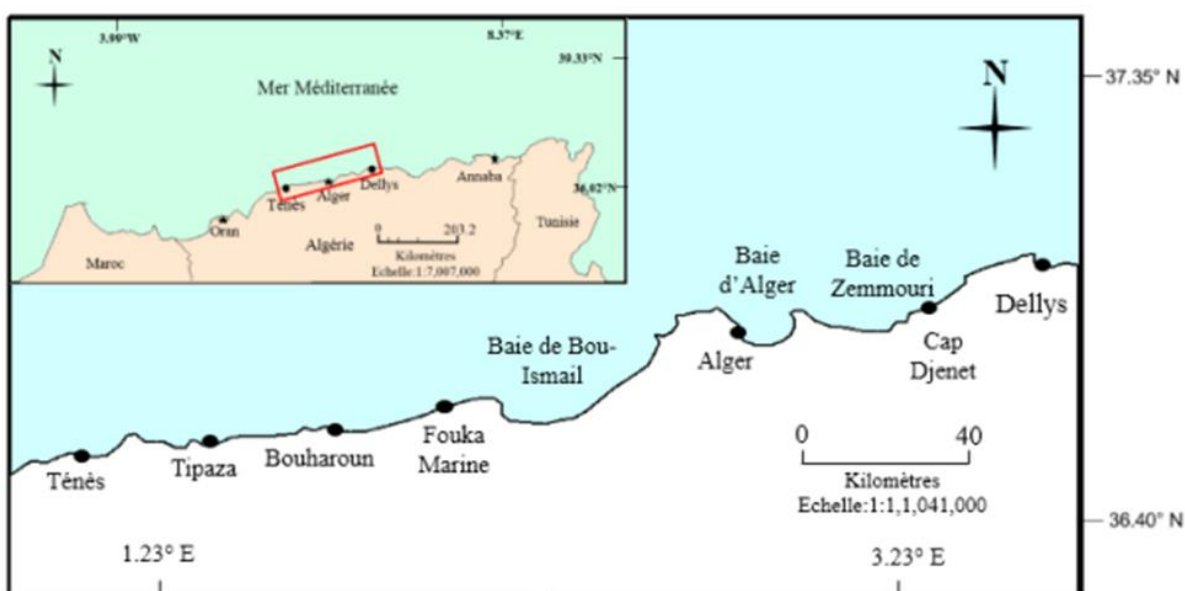


Figure I.1. Carte du bassin Algérien et un zoom sur la région centre de l'Algérie (Amari et Benani, 2015).

I.2. Systématique des espèces étudiées

La sivade blanche (ou la crevette en verre blanche) et la sivade rose (ou la crevette en verre rose) sont deux espèces des crevettes de la famille Pasiphaeidae dont la position systématique est présentée ci-dessous selon Worms (2024) :

Embranchement :	Arthropoda
Sous-embranchement :	Crustacea
Super-classe :	Multicrustacea
Classe :	Malacostraca
Sous-classe :	Eumalacostraca
Super-ordre :	Eucarida
Ordre :	Decapoda
Sous-ordre :	Pleocyemata
Famille :	Pasiphaeidae
Genre :	<i>Pasiphaea</i>
Espèce :	<i>sivado</i> (Risso, 1816) <i>multidentata</i> (Esmark, 1866)

I.3. Synonymes taxonomiques et appellations vernaculaires

Selon la littérature relative à la taxonomie des Pasiphaeidae (Costllo *et al.*, 2008 ; De Grave et Fransen, 2011 ; Muñoz *et al.*, 2012 ; Türkay, 2015 ; [http:// www.fishbase.org/](http://www.fishbase.org/)), *P. sivado* et *P. multidentata* sont connues aussi sous les noms suivants :

❖ *Pasiphaea sivado* (Risso, 1816)

- *Alpheus sivado* (Risso, 1816)
- *Pasiphaea savignyi* (H. Milne Edwards, 1837)
- *Pasiphaea distincta* (Guérin-Méneville, 1844)
- *Pasiphaea neapolitana* (Hope, 1851)
- *Pasiphaea brevisrostris* (H. Milne Edwards, 1837)

❖ *Pasiphaea multidentata* (Esmark, 1866)

- *Pasiphaea sicula* (Riggio, 1896)
- *Pasiphaea norvgica* (Sars, 1866)

Dans de nombreuses régions du monde, *P. sivado* et *P. multidentata* prennent différentes appellations vernaculaires. Nous citerons quelques appellations dans certains pays :

❖ ***Pasiphaea sivado* (Risso, 1816)**

- Algérie : Meplatia
- France : Sivade blanche.
- Anglais : White glass shrimp
- Espagne : Camarón cristal blanco
- Italie : Gambero bianca
- Norvégien : glasreke
- Néerlandais : Witte Glas garnaal

❖ ***Pasiphaea multidentata* (Esmark, 1866)**

- Algérie : Meplatia
- France : Sivade rose
- Anglais : Pink glass shrimp
- Espagne : Camarón cristal rosado

I.4. Description des Arthropodes

Les arthropodes sont des animaux invertébrés qui se caractérisent par un corps segmenté et des appendices articulés (Heming, 2015). Ils possèdent un exosquelette principalement composé de chitine, un polysaccharide résistant et imperméable. Cet exosquelette assure le soutien et la protection du corps des arthropodes (Truche, 2021). Ils ont un système circulatoire ouvert et peuvent utiliser des branchies, des poumons ou des tubes trachéaux pour respirer. Les groupes d'arthropodes diffèrent également dans les organes utilisés pour l'excrétion (Truche, 2021)

La reproduction et le développement des arthropodes varient considérablement. Les espèces terrestres utilisent généralement la fertilisation interne, tandis que les espèces aquatiques peuvent utiliser la fertilisation interne ou externe. La plupart des arthropodes pondent des œufs, mais certains donnent naissance à des jeunes vivants (Truche, 2021).

La majorité des arthropodes sont microphages, tandis que certains sont détritivores, et quelques-uns sont des parasites. Leur système nerveux ressemble à une "échelle", avec des cordons nerveux ventraux appariés traversant chaque segment et formant des ganglions. Ils

possèdent une large gamme de systèmes sensoriels, notamment des yeux composés, des ocelles pigmentaires et divers capteurs chimiques et mécaniques (Truche, 2021).

Les arthropodes jouent un rôle essentiel dans l'approvisionnement alimentaire humain en tant que sources directes de nourriture et pollinisateurs vitaux pour les cultures. Cependant, certains arthropodes sont connus pour transmettre des maladies graves aux humains, au bétail et aux cultures, soulignant leur impact significatif sur divers écosystèmes (Truche, 2021).

I.5. Description des Crustacés décapodes

Les crustacés sont principalement des animaux coelomates et protostomiens, dont le corps présente une symétrie bilatérale, segmenté, et protégé par un exosquelette dur ou flexible. Ce corps est souvent divisé en trois régions : la tête (céphalon), le thorax et l'abdomen. Parfois, la tête et le thorax sont fusionnés pour former une seule région appelée le céphalothorax. Les appendices sont articulées et peuvent être présentes dans les trois régions du corps. La plupart des crustacés vivent librement pendant toute leur existence, bien que certains soient parasites. On estime qu'il existe environ 67000 espèces de crustacés dans le monde (Crandall et Buhay, 2008 ; Pérez-Losada *et al.*, 2009 ; De Grave *et al.*, 2009 ; Santos *et al.*, 2012 ; Cumberlidge *et al.*, 2015).

Les décapodes (du grec deca : dix, et poda : pied) sont des crustacés possédant cinq paires de pattes. Leur tête et leur région thoracique sont généralement soudées en une masse commune, ou céphalothorax, recouverte d'une carapace solide et résistante (ex : homards) ou souple et mince (ex : crevettes). Leurs appendices thoraciques comprennent trois paires de pattes-mâchoires ou maxillipèdes, et seulement cinq paires de pattes locomotrices ou péréiopodes, et cinq autres abdominales ou pléopodes. Cet ordre comprend des crustacés bien connus et d'intérêt commercial, tels que les langoustes, les galathées, les crabes, les crevettes, les écrevisses, les homards et les langoustes. Il englobe une immense diversité de crustacés marins, d'eau douce et semi-terrestres sur une période de 455 millions d'années, avec plus de 15000 espèces vivantes et 3000 espèces fossiles reconnues dans environ 233 familles (De Grave *et al.*, 2009 ; Bracken *et al.*, 2010). Les Brachyura (vrais crabes) constituent le groupe le plus important au sein des Décapodes avec 6900 espèces (Ng *et al.*, 2008), tandis que les Caridea et Penaeoidea (crevettes) forment le deuxième groupe avec 3877 espèces (De Grave *et al.*, 2009).

L'ordre des décapodes [sous-classe : Malacostraca (Latreille, 1802) ; super-ordre : Eucarida (Calman, 1904)] constitue un groupe très étudié, en raison de leur forte incidence économique (Bondad-Reantaso *et al.*, 2012). Les modes de vie varient, allant d'organismes nageurs tels

que les crevettes (Natantia) à des marcheurs tels que les crabes et les anomoures (Reptantia). La taxonomie des décapodes est bien étudié, notamment depuis les années 1980 (Bowman et Abele, 1982 ; Abele et Felgenhauer, 1986 ; Kim et Abele, 1990 ; Scholtz et Richter, 1995 ; Schmidt et Harzsch, 1999 ; Taylor et Schram, 1999). Une classification récente divise les décapodes en deux sous-ordres : les Dendrobranchiata et les Pleocyemata. Les Dendrobranchiata comportent 2 super-familles (Penaeoidea et Sergestoidea), tandis que les Pleocyemata sont divisés en 7 infra-ordres (Stenopodidea, Caridea, Astacidea, Thalassinidea, Palinura, Anomura, Brachyura) composés de 56 super-familles. De nombreuses incertitudes persistent au niveau de l'agencement des infra-ordres et des super-familles (Martin et Davis, 2001 ; Cumberlidge *et al.*, 2015).

I.6. Description des Crevettes

Les crevettes appartiennent au phylum des Arthropodes, au sous-phylum des Crustacés, à la classe des Malacostracés et à l'ordre des Décapodes. Cet ordre comprend deux sous-ordres : les Dendrobranchiata (incluant les crevettes Penaeidea) et les Pleocyemata (incluant sept infra-ordres dont les Caridea) (Griessinger *et al.*, 1991). Les Caridea se distinguent des Penaeidea par la configuration de leur pleura abdominal. Les Caridea comprennent environ 2500 espèces réparties en 10 superfamilles et 31 familles (Huys, 2003 ; De Grave, 2007 ; De Grave *et al.*, 2008).

Les crevettes sont des métazoaires à symétrie bilatérale et au corps métamérisé, dont la taille peut varier de quelques millimètres à environ 35 cm de longueur. Leur corps est comprimé latéralement, avec un rostre qui peut être denté ou inerme (Fischer *et al.*, 1981). Contrairement aux écrevisses, les crevettes ont un abdomen plus long que leur céphalothorax. Leur corps est recouvert d'une carapace chitino-protéique rigide imprégnée de calcaire, divisée en trois parties : le céphalon, le thorax, et l'abdomen segmenté terminé par un telson (Calado et Narciso, 2002). Le céphalon et le thorax sont fusionnés pour former le céphalothorax (Mariappan *et al.*, 2000).

La tête des crevettes est formée de cinq segments soudés portant cinq paires d'appendices appelées appendices céphaliques. Elle comprend l'acron, la partie antérieure de la tête, qui porte une paire d'yeux pédonculés situés de part et d'autre du rostre. Le rostre est généralement denticulé sur un ou deux de ses bords. Les appendices sensoriels comprennent une paire d'antennules et une paire d'antennes. Les appendices masticateurs comprennent une paire de mandibules, une paire de maxilles et une paire de maxillules.

Le thorax est constitué de huit segments soudés et porte trois paires de pattes mâchoires ou maxillipèdes et cinq paires de pattes locomotrices ou péréiopodes (Mariappan *et al.*, 2000). Certaines de ces pattes se terminent en pinceaux de soies, en pinces ou en crochets. Chaque patte locomotrice est composée d'un exopode et d'un endopode, bien que l'endopode soit souvent réduit ou inexistant. L'exopode comprend sept segments : coxa, basis, ischion, mérus, carpe, paume, et dactyle ou doigt.

L'abdomen des crevettes est comprimé latéralement et formé de six segments distincts, chacun portant une paire d'appendices natatoires appelés pléopodes (Griessinger *et al.*, 1991). Le sixième segment porte des pléopodes modifiés en uropodes, utilisés pour des mouvements rapides de recul et de fuite. Le telson, qui termine l'abdomen, est sans appendices et porte l'orifice anal sur sa face ventrale.

Le dimorphisme sexuel chez les crevettes se manifeste par des différences morphologiques entre mâles et femelles (Djirieoulou, 2013). Les mâles possèdent de grandes pinces asymétriques ou non, avec l'orifice génital situé au niveau de la cinquième paire de péréiopodes. Ils présentent un appendice masculin sur les seconds pléopodes et/ou une protubérance ou un point dur au centre du premier somite abdominal. Les femelles, quant à elles, possèdent des pinces de taille presque identique, avec l'orifice génital situé au niveau de la troisième paire de péréiopodes. Les pléopodes des femelles sont munis de nombreuses soies pour retenir les œufs dans la cavité ovigère formée par les extrémités des troisième, quatrième et cinquième segments abdominaux. La femelle n'a pas de protubérance au centre du premier somite abdominal.

I.7. Description de la famille des Pasiphaeidae

Cette famille se distingue par un corps très comprimé latéralement. Le rostre est court et représenté par une simple dent aiguë dirigée vers l'avant. La carapace est sans sillon cervical. Tous les péréiopodes sont munis d'un exopodite, où les deux premières paires se terminant par des pinces de forme presque identique tandis que la deuxième paire est légèrement plus longue que la première. Leurs carpes sont courts et non segmentés alors que les doigts de leurs pinces sont minces, avec des nombreuses dents étroites sur le bord tranchant. Les trois dernières paires de péréiopodes sont dépourvues des pinces et se terminent par une griffe simple. La 4^{ème} paire est nettement plus courte que la 3^{ème} (Fig. I.2).

Les espèces de cette famille ont une distribution mondiale. Elles sont benthopélagiques qui vivent dans les eaux côtières jusqu'aux profondeurs supérieures à -700 m (Holthius, 1980 ; Fischer *et al.*, 1987).

Cette famille a plus de 90 espèces connues à ce jour (Hayashi, 1999 ; Tavares, 2006 ; De Grave et Fransen, 2011). Dix-huit espèces sont déjà connues dans le nord-est de l'Atlantique, dont huit appartenant au genre *Pasiphaea* (Casanova, 1977 ; Koukouras, 2000), mais seulement deux espèces de Pasiphaeidae sont présentes en Méditerranée, à savoir *Pasiphaea sivado* (Risso, 1816) et *Pasiphaea multidentata* (Esmark, 1866).

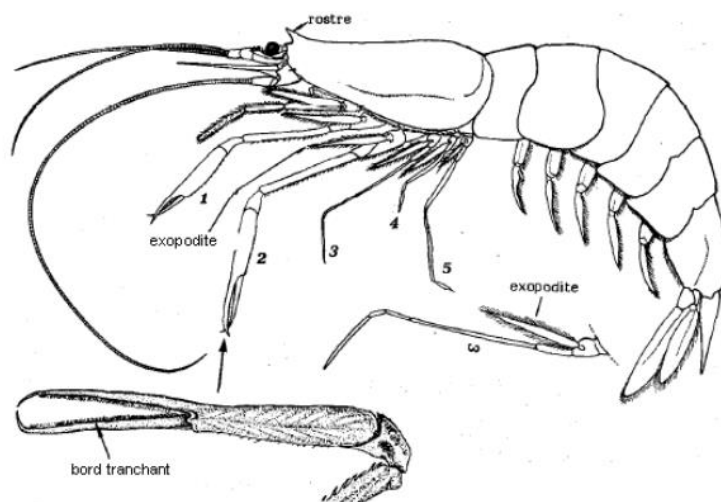


Figure I.2. Schéma explicatif de la morphologie externe de la famille Pasiphaeidae (d'après Holthius, 1980).

I.8. Description des espèces étudiées

I.8.1. *Pasiphaea multidentata* (Esmark, 1866)

Elle fait partie de la famille Pasiphaeidae qui a un corps très comprimé latéralement. Le rostre est représenté par une dent post-frontale aiguë dirigée vers l'avant. Les segments abdominaux sont avec des crêtes dorsales tranchantes. Le telson est sans épines dorsale et son bord postérieur profondément incisé en V. Les deux premières paires des pattes thoraciques sont plus longues et avec pinces, tandis que la 4^{ème} paire est nettement plus courte que la 3^{ème} et la 5^{ème}. La base de la deuxième paire thoracique possède 7 à 12 épines. Sa coloration est transparente avec des chromatophores rouges (Holthius, 1980) (Fig. I.3, I.4, I.5 et I.6).

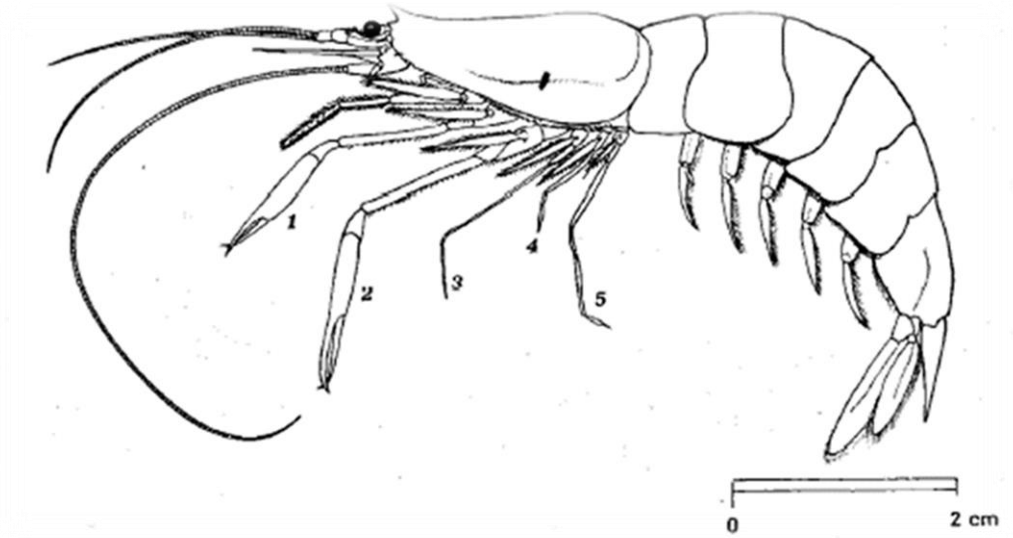


Figure I.3. Schéma descriptif de *Pasiphaea multidentata* (FAO, 2008).



Figure I.4. Photo représente l'espèce *Pasiphaea multidentata* échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie.

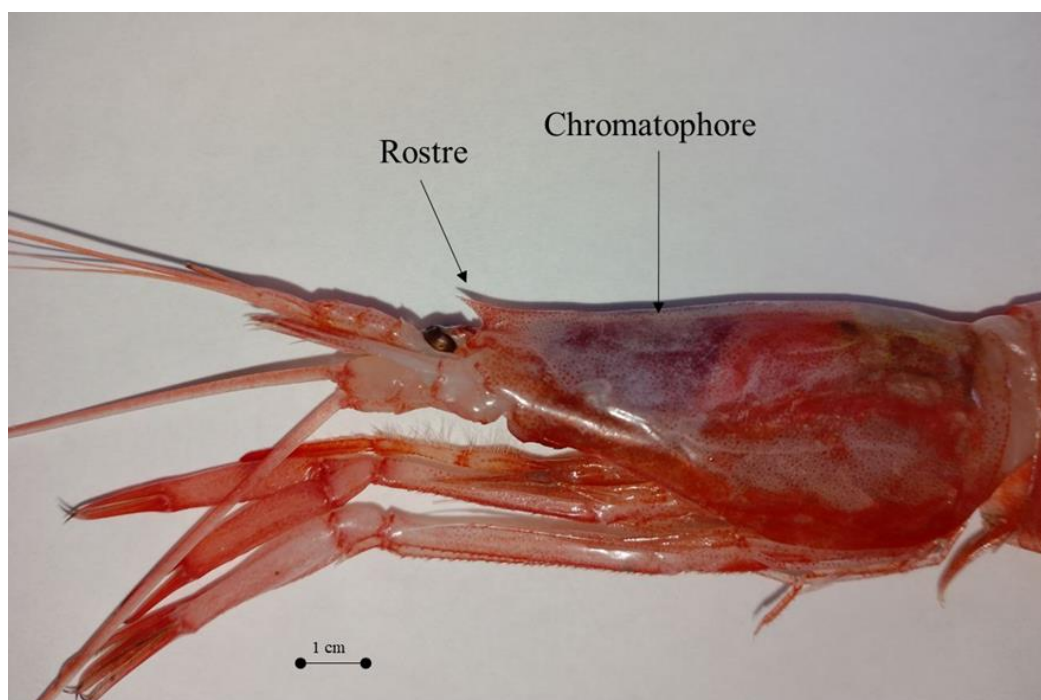


Figure I.5. Photo représente l'espèce *P. multidentata* échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie.



Figure I.6. Photo représente le telson de l'espèce *P. multidentata* échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie.

I.8.2. *Pasiphaea sivado* (Risso, 1816)

La sivade blanche *Pasiphaea sivado* est une espèce qui appartient à la famille Pasiphaeidae qui a un corps comprimé latéralement. Les yeux sont pigmentés. Le rostre est représenté par une dent post-frontale aiguë dirigée vers l'avant. L'absence des crêtes dorsales sur les

segments abdominaux. Toutes les pattes (thoraciques ou abdominales) ont des exopodites. Les deux premières pattes thoraciques sont munies des pinces allongées et fines. La deuxième paire de péréiopodes possède une seule épine sur la base et la 4^{ème} paire plus courte que la 3^{ème} et la 5^{ème}. Le telson est lisse et sans épines dorsales tandis que son extrémité est légèrement convexe avec huit épines terminales. Le corps et les œufs sont presque entièrement transparents et vitreux avec quelques chromatophores éparpillés sur les segments abdominaux, les antennes et les péréiopodes (Holthius, 1980) (Fig. I.7, I.8 et I.9).



Figure I.7. Photo d'une femelle de *Pasiphaea sivado* échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie (Chabane et Chelgham, 2021).



Figure I.8. Photo représente le telson de l'espèce *Pasiphaea sivado* observé sous le microscope photonique (Gr : 10*4) échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie (Chabane et Chelgham, 2021).

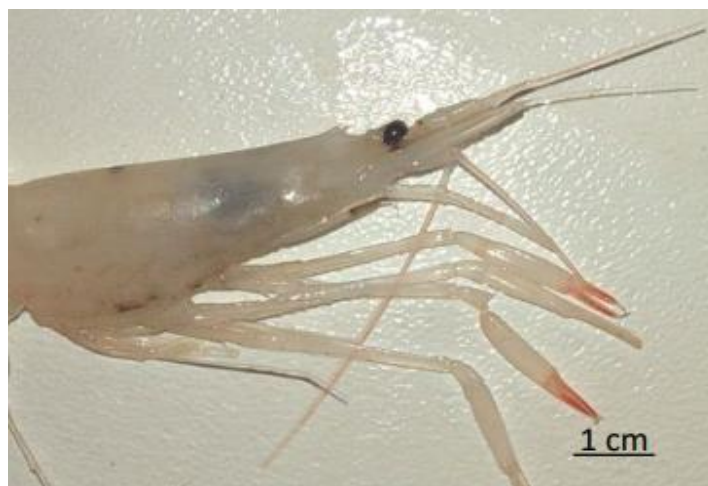


Figure I.9. Photo représente la partie céphalothoracique de l'espèce *Pasiphaea sivado* échantillonnée dans les côtes centre de l'Algérie (Chabane et Chelgham, 2021).

I.9. Distribution géographique

I.9.1. *Pasiphaea multidentata* (Esmark, 1866)

Cette espèce fréquente la mer adriatique, la mer Egée, l'Arctique, l'Açores Canaries Madère, l'Atlantique, la mer Barent, la Baie de Fundy, la mer Cantabrique, le Golfe du Maine, la mer Ionienne, la mer tyrrhénienne et la Méditerranée (Figueira, 1957 ; Apollonio, 1969 ; Fischer *et al.*, 1981 ; Koukouras *et al.*, 2000 ; Torres et Loureiro, 2001 ; Hovde, 2002 ; Castriota *et al.*, 2004 ; Aguzzi *et al.*, 2005 ; Politou *et al.*, 2005 ; Ungaro *et al.*, 2005 ; Richerd de forges et Justine, 2006 ; Tyler *et al.*, 2006 ; Donald *et al.*, 2010 ; Sawatzky *et al.*, 2018) (Fig. I.10).

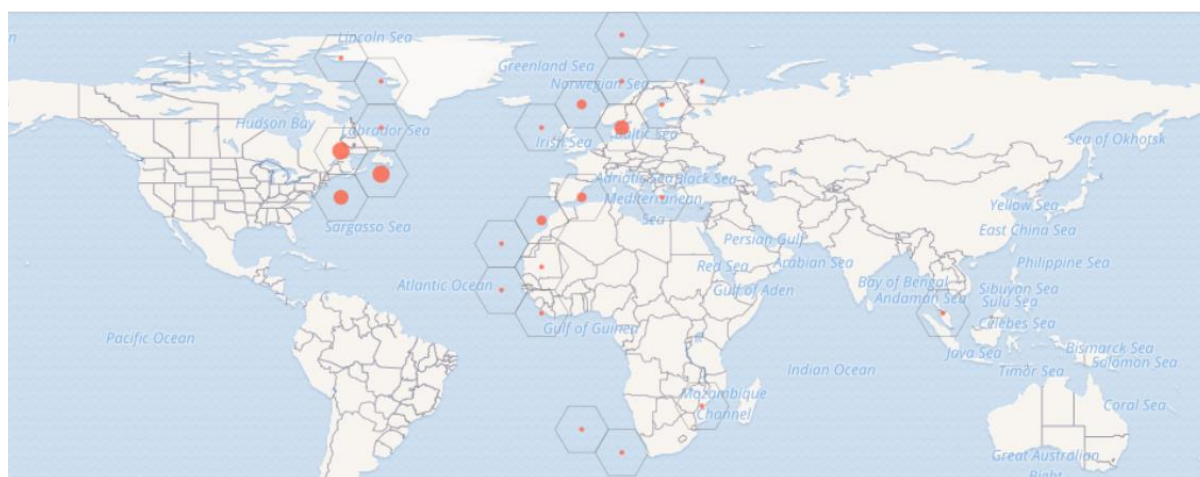


Figure I.10. Carte géographique représente la répartition mondiale de l'espèce *Pasiphaea multidentata* (Esmark, 1866) (<https://www.gbif.org/species/2222275>).

I.9.2. *Pasiphaea sivado* (Risso, 1816)

L'espèce *Pasiphaea sivado* est présente en Atlantique et en Méditerranée, comme l'attestent plusieurs études et rapports (Kemp, 1910 ; Stephensen, 1923 ; Maurin, 1962 ; Forest, 1965 ; Zariquiey Álvarez, 1968 ; Thiriote, 1970 ; Lagardère, 1973 ; Falconetti, 1980 ; Castelbon, 1987 ; Sardou et Etienne, 1988 ; Rodriguez-Marin, 1993 ; Martin, 2009 ; Simão *et al.*, 2014). Elle est également trouvée aux Baléares et en Catalogne (Zariquiey-Álvarez, 1968 ; Sarda *et al.*, 1981), en Italie (Pipitone et Tumbiolo 1993), dans l'Adriatique (Pesta, 1918 ; Števcíć, 1990), en Mer Ionienne (Franceschini *et al.*, 1993), en Mer Égée (Kattoulas et Koukouras, 1974), en Mer de Marmara (Stephensen, 1923), dans l'est de la Méditerranée (Galil et Goren, 1994) et en Algérie (Grimes *et al.*, 2004).

Dans l'Atlantique, l'espèce est absente dans la Mer du Nord et de la Manche, mais elle est connue en Norvège (Sivertsen et Holthuis, 1956), en Écosse (Stephensen, 1923), en Irlande (Kemp, 1910), au sud-ouest de l'Angleterre (Bell, 1844-1853), en Galice (Abbes et Casanova, 1973 ; Fariña *et al.*, 1997), au Portugal (Stephensen, 1923 ; Vilela, 1936 ; Abbes et Casanova, 1973 ; Neves, 1987) et en Espagne (Stephensen, 1923 ; Sarda *et al.*, 1982 ; Garcia-Raso, 1996). Sur les côtes atlantiques africaines, l'espèce a été signalée au Maroc (Stephensen, 1923 ; Miranda, 1933 ; Sivertsen et Holthuis, 1956 ; Massuti, 1959 ; Maurin, 1962 ; Lagardère, 1971 ; Iwasaki, 1990), en Mauritanie (Maurin, 1968 ; Anadon, 1981), en Guinée-Bissau (Muñoz *et al.*, 2012) et en Afrique du Sud (Emmerson, 1993). L'espèce serait également présente sur les côtes atlantiques américaines (GBIF, 2024) et dans l'Indo-Pacifique (Mer Rouge, Inde, Japon) (Aizawa, 1974). Cependant, ces signalements correspondent probablement à des espèces voisines telles que *Pasiphaea japonica* (Japon) ou *Pasiphaea truncata* (Hawaii) ou à d'autres espèces similaires (Noel, 2015) (Fig. I.11).



Figure I.11. Carte géographique représente la répartition mondiale de l'espèce *Pasiphaea sivado* (Risso, 1816) (<https://www.gbif.org/species/2222275>).

I.10. Eléments d'éco-biologie

I.10.1. *Pasiphaea multidentata*

Pasiphaea multidentata est une crevette caridée vivant en eau profonde jusqu'à -2000 m de profondeur en Méditerranée et dans l'Atlantique (Gökoğlu, 2014). La distribution bathymétrique de *P. multidentata* s'étend entre -10 et -2000 m de profondeur, avec une répartition préférentielle entre -265 et -799 m (Simão *et al.*, 2015). Cette espèce effectue des migrations verticales nyctémérales, se nourrissant la nuit de gammaridés, d'amphipodes et d'isopodes présents dans la couche limite benthique (Williams *et al.*, 1989). Elle occupe les zones néritiques et océaniques, depuis l'épipélagique jusqu'au mésopélagique. Il peut également se trouver dans les zones sublittorales (Sabatini *et al.*, 2011). Elle est la proie de divers crustacés décapodes et de poissons, et son régime alimentaire se compose principalement de poissons méso-pélagiques, de céphalopodes juvéniles, de décapodes et d'euphausiacés (Cartes, 1993). De nuit, elle consomme également des amphipodes, des isopodes et des macroures décapodes (Williams *et al.*, 1989). Les densités observées varient de 7,5 à 3696 ind./km², avec les plus fortes concentrations généralement au-delà de -500 m dans le bassin algérien, et entre -400 et -500 m dans les zones plus septentrionales (Simão *et al.*, 2015). La biomasse présente un patron légèrement différent, avec les valeurs les plus élevées sous les -500 m, en lien avec une structure de taille plus favorable aux adultes dans ces profondeurs.

Cette espèce tolère des conditions de température entre 12,91°C et 13,43°C, et de salinité de 38,20 à 38,54. Les juvéniles occupent un spectre légèrement plus étroit pour ces paramètres (Simão *et al.*, 2015).

I.10.2. *Pasiphaea sivado*

Cette espèce vit profondément le jour et elle migre vers la surface la nuit pour chercher sa nourriture qui constitue d'euphausiacés. Les jeunes vivent un peu moins profondément que les adultes. L'espèce est plutôt benthique que pélagique (Stephensen, 1923) ; et elle est généralement plus abondante sur le fond que dans la colonne d'eau (Kemp, 1910 ; Maurin, 1962). Elle est principalement localisée sur le talus continental, et jamais dans le domaine pélagique en haute mer (Lagardère, 1971 ; Perrier, 1929). Elle vit aussi dans les herbiers de posidonies. L'espèce se rencontre rarement en surface (Dagnino *et al.*, 1985).

L'espèce pond sans doute deux fois dans l'année, au début de l'été et au début de l'hiver. En Catalogne, la présence de femelles ovigères a été notée de décembre à avril et juin à juillet mais dans le secteur liguro-provençal, la reproduction semble avoir lieu toute l'année avec un

maximum en janvier et un minimum en juillet. La fécondité varie de 63 à 121 œufs avec un diamètre de 1,41 mm. La maturité sexuelle est atteinte à 1 an en Méditerranée et à 2 ans en Atlantique (Lagardère, 1971). L'espèce est parasitée par le Myxozoa *Ellobiopsidae* *Thalassomyces spiczakovii*, un parasite causant des déformations du rostre. Leurs prédateurs sont : *Prionace glauca* (Carcharhinidae), *Chimaera monstrosa* (Chimaeridae), *Etmopterus spinax* (Etmopteridae), *Micromesistius poutassou* (Gadidae), *Lophius budegassa* (Lophiidae), *Gaidropsarus biscayensis* (Lotidae), *Merluccius merluccius* (Merlucciidae), *Thunnus thynnus* (Scombridae), *Scorpaena porcus* (Scorpaenidae), *Galeus melastomus* (Scyliorhinidae), *Scyliorhinus canicula* (Scyliorhinidae), *Hoplostethus mediterraneus* (Trachichthyidae), *Triakis scyllium* (Triakidae), *Lepidopus caudatus* (Trichiuridae), le calmar *Illex coindetii* (Octopodidae) ainsi que quelques crustacés comme *Aristeus antennatus*, *Aristaeomorpha foliacea*, *Plesionika heterocarpus*, *Plesionika martia* (Lagardère, 1971 ; SeaLifeBase, 2024). En raison de son abondance relative, *P. sivado* joue un rôle essentiel dans les réseaux trophiques en zone néritique (Xavier *et al.*, 2012 ; Noel, 2015).

I.11. Intérêt pour la pêche

P. multidentata et *P. sivado* se trouvent mélangées avec d'autres crevettes d'eau profonde obtenues sur les marchés aux poissons capturées par les chalutiers (Brian, 1941 ; Zariquiey Alvarez, 1946). Cependant, ces deux espèces ne sont rencontrées que par accident. Dieuzeide (1952) a répertorié ces espèces parmi celles qui présentent un intérêt pour la pêche en Algérie (Holthuis, 1980).

CHAPÎTRE II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

II.1. Echantillonnage

Au cours d'une période s'étendant sur quatre mois (février-mai 2024), des spécimens de Pasiphaeidae ont été prélevés dans divers points de collecte, notamment les poissonneries, la pêcherie d'Alger, ainsi que lors de sorties organisées avec notre promotrice vers différents ports, dont ceux de Cherchell, de Tipaza et de Bouharoun. Les échantillons ont été méticuleusement conditionnés dans des glacières pour assurer leur préservation durant le transport jusqu'au laboratoire de l'ENSSMAL. La majorité des données sur l'espèce *P. sivado* ont été données par notre promotrice des années passées à cause de la rareté de cette espèce dans les prises durant les mois d'échantillonnage du présent travail. Les informations recueillies auprès des pêcheurs ont révélé l'utilisation de divers engins de pêche tels que le chalut semi-pélagique et le chalut de fond pour la capture des Pasiphaeidae dans ces régions maritimes.

II.2. Traitement des échantillons

Au laboratoire, une série de traitements et de mesures ont été rigoureusement effectués sur tous les individus échantillonnés, à l'état frais ou après décongélation. Tout d'abord, une identification précise de l'espèce a été réalisée en se basant sur des clés de diagnose et des travaux d'inventaire suivants : Holthius, 1980 ; Fischer *et al.* 1987.

Ensuite, nous avons entrepris la mesure des paramètres morphométriques à l'aide d'un ichthyomètre pour chaque spécimen, comprenant la longueur totale (Lt), la longueur de céphalothoracique (Lc), la longueur standard (Ls), la longueur du rostre (Lr) et la longueur de l'abdomen (La). Par la suite, le poids total (WT) de chaque individu a été enregistré en grammes, suivi du poids des gonades (Pg) avec une précision allant jusqu'à 0,0001 gramme, mesuré à l'aide d'une balance de précision. Ces mesures méticuleuses ont permis d'établir une base de données complète et détaillée pour chaque individu, essentielle pour les analyses ultérieures sur la biologie et la reproduction des Pasiphaeidae.

II.3. Etude morphométrique

Cinq paramètres morphométriques ont été prélevés sur chaque individu qui sont : la longueur totale (Lt), la longueur standard (Ls), la longueur de céphalothoracique (Lc), la longueur du rostre (Lr) et la longueur de l'abdomen (La) (Fig. II.12).

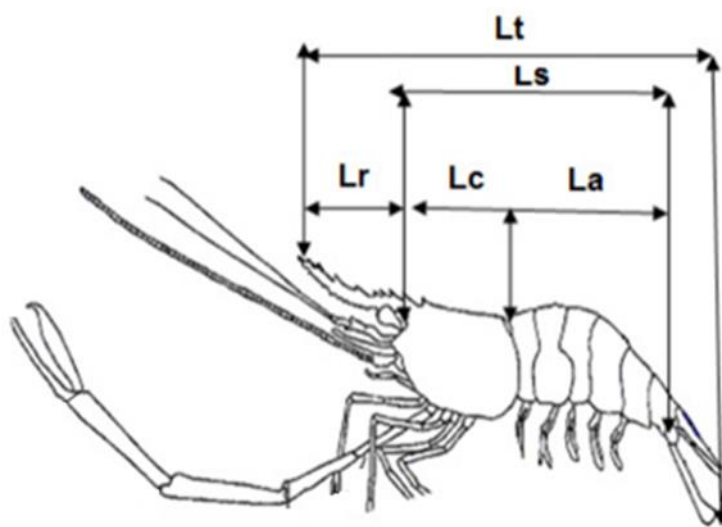


Figure II.12. Schéma représente les différents paramètres morphométriques mesurés sur chaque individu. Lt : longueur totale du corps, Ls : longueur standard, La : longueur de l'abdomen, Lc : longueur de céphalothoracique, Lr : longueur du rostre.

Ces différentes parties mesurées du corps sont exprimées en fonction de la longueur totale (Lt) par la méthode des moindres rectangles (axe majeur réduit) qui est une équation de régression préconisée par Teissier (1948). Elle s'écrit de la manière suivante :

$$Y = bX + a$$

avec :

b : pente de la droite ;

a : ordonnée à l'origine ;

X et Y : dimensions mesurées sur un même individu.

La comparaison statistique du coefficient "t" d'allométrie de cette équation avec la valeur 1 est réalisée par le test de Student (Dagnélie, 1975) :

$$t_{obs} = \frac{\left(|b^2 - b_o^2| \cdot \sqrt{n-2} \right)}{\left(2b \cdot b_o \cdot \sqrt{1-r^2} \right)}$$

où :

n : nombre de couples de données ;

r : coefficient de corrélation ;

b : coefficient d'allométrie (pente).

La valeur de "t" observé est comparée à celle de "t" théorique = $t_{1-\alpha/2}$ (valeur donnée par la table t de Student) ou $\alpha = 0,05$. Deux cas peuvent se présenter :

- Si $t_{\text{obs}} \leq t_{1-\alpha/2}$: on accepte l'hypothèse, la différence n'est pas significative et $b = 1$, il y a donc une isométrie entre les deux paramètres étudiés.
- Si $t_{\text{obs}} > t_{1-\alpha/2}$: on rejette l'hypothèse, la différence est significative entre la pente et la valeur 1, il y a donc une allométrie minorante (négative), si $b < 1$, ou allométrie majorante (positive), si $b > 1$.

II.4. Examen macroscopique des gonades

II.4.1. Identification des sexes

La détermination du sexe des crevettes échantillonnées a été déterminée par la présence chez le mâle ou l'absence chez la femelle d'un appendice masculin sur l'endopode du deuxième pléopode (Guay, 2011) et sur l'examen macroscopique des gonades.

II.4.2. Détermination du stade de maturité

L'échelle de maturation des gonades utilisée pour le genre *Pasiphaea* est celle établie par (Ramirez-Llodra *et al.*, 2007). Nous avons pris en considération de divers aspects, tels que la coloration des gonades, leur consistance, l'étendue de la vascularisation superficielle, l'épaisseur et la transparence de la paroi ovarienne (ce qui permet l'observation des œufs par transparence), ainsi que la forme et le volume occupé par la gonade (Tab.II.1).

CHAPITRE II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Tableau II.1. Echelle de maturité du genre *Pasiphaea* (Ramirez-Llodra *et al.*, 2007).

Stades	Etat	Caractéristiques
I	Immature	- Ovaires et gonades immatures. - Les ovaires sont petits et transparents.
II	Repos	- Les ovaires au repos sont encore petits et blancs. - Les gonades sont au repos et ne montrent pas de signes évidents de développement.
III	Mûrissant et développement précoce	- Les ovaires commencent à montrer des signes de maturation. - Les gonades se développent, mais ne sont pas encore entièrement mûries.
IV	Mûr	- Les ovaires atteignent leur pleine maturité. - Les ovocytes deviennent plus grands et plus opaques. - Les gonades peuvent s'étendre dorsalement vers l'abdomen et se présenter sous forme de filaments dorsaux. - Les ovaires sont de couleur rouge et les ovocytes sont densément emballés et visibles à l'œil nu.
V	Poste-ponte	- Après la ponte, retour au stade de repos ovarien. - Les ovaires redeviennent petits et blancs, indiquant une période de repos reproductif.

II.5. Sex-ratio

Selon plusieurs auteurs (Fantodji, 1987 ; Ouattara *et al.* 2008 ; N'Guessan *et al.* 2017), le sex-ratio est exprimé sous forme de rapport entre le nombre des mâles et des femelles par la relation suivante :

$$SR = \text{nombre des mâles} / \text{nombre des femelles}$$

L'écart des valeurs observées du sex-ratio par rapport à la proportion théorique 50% est déterminé par un test de khi deux (χ^2) (Dagnelie, 1975) ; l'hypothèse nulle H_0 : sex-ratio = 50% est testée par le calcul de la quantité :

$$\chi^2 = (M^2 / f) + (F^2 / f) - n, \text{ où :}$$

M : nombre des mâles ;

F : nombre des femelles ;

n : nombre des mâles (M) et femelles (F) dans l'échantillon ;

f = n/2 : fréquence absolue théorique pour chaque sexe.

L'hypothèse nulle est rejetée au niveau de signification $\alpha = 0,05$ lorsque χ^2 observé est supérieur ou égal à la valeur théorique ($\chi^2_{1-\alpha}$) de la distribution du (χ^2) à la valeur 1 degré de liberté. Ce test n'est valable que pour des effectifs mâles ou femelles supérieurs à 5.

II.6. Rapport gonado-somatique (RGS)

Ce rapport est défini par BOUGIS (1952) comme étant "*égal à cent fois le poids des gonades divisé par le poids du corps*". Il exprime le poids des gonades en pourcentage du poids corporel. Il exprime comme suit :

$$\text{RGS} = (\text{Poids des gonades} / \text{poids total du corps}) \times 100.$$

Le RGS peut être considéré comme un véritable coefficient de maturation (Lahaye, 1980), dont la représentation graphique traduit correctement les différentes étapes de la maturation des gonades.

II.7. Fécondité

II.7.1. Fécondité individuelle ou absolue

La fécondité peut être définie sommairement, selon les termes de Roule (1940), comme étant la "capacité féconde" ou la "puissance prolifique" qui permet aux animaux de "pulluler". Elle est apparue rapidement que la manière la plus commode d'apprécier ce pouvoir reproducteur des crevettes est d'évaluer l'importance quantitative des ovocytes, c'est à dire le "nombre d'ovocytes destinés à la ponte" (Aboussouan et Lahaye, 1979).

Selon Bagenal (1966), la fécondité absolue est "le nombre d'œufs mûrissant chez une femelle juste avant la ponte". Aboussouan et Lahaye (1979) la définissent comme étant "le nombre d'ovocytes destinés à la ponte".

Les femelles ovigères portant des œufs au niveau de leurs pléopodes I à V sont séparées aux autres. Ces œufs sont prélevés soigneusement par une pince et déposés dans des boîtes de pétrie. Par la suite et sous une loupe binoculaire, la fécondité absolue est estimée par un comptage du nombre d'œufs portés par 6 femelles récoltées au mois de mai.

Par la méthode de l'axe majeur réduit (droite de régression de Tessier), la fécondité absolue (Fa) est exprimée en fonction de la longueur totale des crevettes (Lt), de son poids total (WT), et du poids des gonades (Pg). Cette méthode permet de retrouver la valeur de la fécondité à partir des caractéristiques métriques et pondérales des femelles.

II.7.2. Fécondité relative

Selon Kartas et Quignard (1984), la fécondité relative (Fr) est donnée en nombre d'ovocytes par gramme de gonade. La fécondité relative a été calculée par la formule suivante :

$$Fr = \frac{\sum \frac{Fa}{WT}}{n}$$

avec :

Fa : fécondité absolue.

WT : poids total.

n : nombre.

II.8. Coefficient de condition ou l'indice pondéral (K)

Ce coefficient permet d'apprécier l'état pondéral relatif des crevettes et la vitesse de croissance. Il peut varier en fonction des saisons, de la taille, de l'âge, et de l'état de maturation des gonades. La formule classique du coefficient de condition est comme suit :

$$K = (WT / L_t^b) \times 100$$

avec :

b : coefficient d'allométrie de la relation taille-poids

WT: poids total

Lt: longueur total

II.9. Age et croissance

II.9.1. Etude de l'âge

L'âge a été déterminé par la méthode indirecte de Bhattacharya (1967). Cette méthode permet de décomposer une population en sous populations ou classes d'âge, reportées en droites de pentes négatives. Elle consiste à regrouper les données en classes d'égales amplitudes h et de point médian x, de sorte que deux points consécutifs ont comme, point médian, (x+h) (Sparre et Venema, 1996). Nous établissons un graphique en portant pour chaque centre de classe x la quantité $\Delta \log_{10} y$ telle que :

$$\Delta \log_{10} y = \log_{10} (x+h) - \log_{10} x = \Delta \log_{10} y_{x+h} + \Delta \log_{10} y(x)$$

où :

$y(x+h)$: l'effectif de la classe $x+h$.

$y(x)$: l'effectif de la classe x .

Cette méthode est appelée également méthode des différences logarithmiques, elle transforme la gaussienne en une droite de pente négative. La moyenne est calculée par la formule :

$$m = \lambda + (h/2)$$

avec ;

λ : intersection avec l'axe des x .

$(h/2)$: correction de regroupement.

Le programme informatique FISAT II (Gayanilo et *al.* 2005) permet de déterminer directement la clé âge-longueur.

II.9.2. Etude de la croissance

II.9.2.1. Croissance linéaire

Il existe plusieurs modèles de croissance, mais aucune de celles-ci ne donne entièrement satisfaction pour toutes les situations sauf le celui de Von Bertalanffy qui est largement utilisé pour exprimer la croissance d'une population donnée (Chauvet, 1986). C'est celui qui décrit la croissance linéaire dans le temps et sa formule s'adapte à la plupart des données de croissance observées. Elle a l'avantage d'être facilement incorporée dans les modèles d'évaluation des stocks halieutiques. Cette formule s'exprime comme suit :

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

avec :

L_t : longueur totale (en cm) à l'instant t .

L_∞ : longueur théorique maximale (en cm) ou taille asymptotique.

K : taux de croissance.

t_0 : temps théorique où $L_t = 0$ cm.

La détermination des paramètres L_∞ , k , t_0 est réalisée par la méthode de Ford-Walford (1946) en utilisant le logiciel FISHPARM (Version 3.ØT) (Prager *et al.*, 1989) sur les données d'âge-longueur déterminées par la méthode de Bhattacharya (1967).

II.9.2.2 Croissance relative (relation taille-poids)

L'expression mathématique de la croissance relative permet, pour sa part, de connaître l'embonpoint des crevettes (Richter *et al.*, 2000) et constitue une donnée nécessaire pour l'estimation des biomasses des crevettes et l'analyse des changements ontogénétiques (Safran, 1992) et différents aspects de la dynamique des populations. La croissance relative s'applique dans divers domaines de la biologie, de la physiologie, de l'écologie et dans la gestion des ressources halieutiques. Ses variations mensuelles peuvent nous renseigner sur l'activité sexuelle, notamment sur la période de reproduction. En sciences halieutiques, cette croissance permet d'estimer le poids à partir de la taille (Beyer, 1991), le poids à partir de l'âge (Petrakis et Stergiou, 1995), et d'exprimer l'équation de la croissance linéaire en croissance pondérale (Pauly, 1993). Elle permet aussi de distinguer l'histoire de vie et la morphologie d'une espèce à une autre et entre les populations des différents habitats et ou régions (Gonçalves *et al.*, 1997).

La croissance relative permet de vérifier l'existence d'une corrélation liant le poids à la taille de la crevette et de modéliser la relation. Si la crevette garde la même forme générale et le même poids durant toute sa vie, son poids sera proportionnel au cube de sa longueur. C'est une relation de la forme :

$$WT = a Lt^b$$

avec :

WT : poids total (g).

Lt : longueur totale (cm).

a : constante.

b : coefficient d'allométrie.

Les paramètres a et b sont déterminés par le programme FISAT (version 1.2.2) (Gayaniilo *et al.*, 1996). Cette équation peut être linéarisée par transformation logarithmique des données :

$$\text{Log WT} = b \cdot \text{log Lt} + \text{log a}$$

L'ajustement de ce modèle linéaire aux données taille-masse observées est réalisé par la méthode des moindres rectangles. La valeur de b est comparée statistiquement à $b_0 = 3$ au seuil $\alpha = 0,05$ à l'aide du test t de Student (Dagnelie, 1975) :

$$t_{obs} = \frac{\left(b^2 - b_o^2 \mid \sqrt{n-2} \right)}{\left(2b_o * b \sqrt{1-r^2} \right)}, \text{ avec}$$

n : effectif.

b : pente.

b_o : pente théorique (b_o = 3).

r : coefficient de corrélation.

La valeur de "t" observé est comparée à celle de "t" théorique (t_{1-α/2} : donnée par la table de test t de Student) au seuil de confiance α = 0,05 pour n – 2 degré de liberté. Trois cas peuvent alors se présenter : si t_{obs} ≤ t_{théorique} donc il y a une isométrie (b = 3), si t_{obs} > t_{théorique} donc il y deux cas : si b < 3, l'allométrie est minorante et si b > 3, l'allométrie est majorante.

II.9.2.3. Croissance pondérale

Sachant que le poids est lié à la taille par la relation : WT = a. Lt^b, et que le modèle décrivant le mieux la croissance linéaire en fonction du temps est celui de Von Bertalanffy, nous pouvons admettre que la relation WT = W_∞ [1 - e^{-k(t-t_o)}]^b peut exprimer l'équation du poids en fonction du temps. Dans cette équation, WT est le poids total des crevettes à l'instant t et W_∞ est le poids correspondant à L_∞. Les paramètres k et t_o sont ceux de l'équation de la croissance linéaire absolue. La valeur de b est le coefficient d'allométrie ou la pente de la droite exprimant la relation taille-masse sous sa forme logarithmique. Tous les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy étant connus, nous avons calculé le poids pour chaque groupe d'âge.

CHAPÎTRE III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

III.1. Résultats

III.1.1. Structure de la population et sex-ratio

Nous avons échantillonné 270 individus de l'espèce *Pasiphaea multidentata* sur une période de quatre mois du février à mai 2024. Tous les individus échantillonnés étaient des femelles qui ont une taille et un poids variant entre 9 - 14,6 cm et 3,06 -12.7 g respectivement.

Au total, 38 spécimens de l'espèce *Pasiphaea sivado* ont été échantillonnés entre juin et juillet 2021 qui étaient de 100% femelles. Leurs tailles et leurs poids oscillent entre 5,5-8 cm, et 1-1,9 g successivement.

III.1.2. Etude morphométrique

Les équations de régression des différents caractères métriques en fonction de la longueur totale (Lt) et leurs coefficients de corrélation (r) sont représentées dans le tableau III.2 et III.3 pour *P. multidentata* et *P. sivado* respectivement. Chez *P. multidentata*, l'étude morphométrique de la population totale a révélé une corrélation significative de tous les paramètres mesurés avec la longueur totale (Lt) à l'exception de la longueur du rostre (Lr) (r = 0,234). Tous ces paramètres étudiés montrent une isométrie de croissance par rapport à la longueur totale des crevettes chez cette espèce.

Chez *P. sivado*, un seul paramètre (Ls) qui est corrélé avec la longueur total des crevettes (r = 0,755). Ce dernier croit au même rythme que la longueur totale.

Tableau III.2. Equations de régression et coefficients de corrélation (r) des caractères métriques mesurés en fonction de la longueur totale (Lt) chez *P. multidentata* des côtes centre de l'Algérie. (* : différence significative, N = 270).

Fonction	r	Equation de régression	Relation d'allométrie	t _{obs} et type d'allométrie	Valeurs limites (cm)
Ls = f(Lt)	0,834*	Ls = 0,945*Lt - 0,032	Ls = 0,928* Lt ^{0,945}	Isométrie 1,572	9 ≤ Lt ≤ 14,6 5 ≤ Ls ≤ 12
La = f(Lt)	0,712*	La = 0,919*Lt - 0,210	La = 0,616* Lt ^{0,919}	Isométrie 1,799	9 ≤ Lt ≤ 14,6 2,2 ≤ La ≤ 8,4
Lc = f(Lt)	0,721*	Lc = 1,023*Lt - 0,544	Lc = 0,285* Lt ^{1,023}	Isométrie 0,566	9 ≤ Lt ≤ 14,6 2 ≤ Lc ≤ 5,6
Lr = f(Lt)	0,234	-	-	-	9 ≤ Lt ≤ 14,6 0,1 ≤ Lr ≤ 0,6

CHAPITRE III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Tableau III.3. Equations de régression et coefficients de corrélation (r) des caractères métriques mesurés en fonction de la longueur totale (Lt) chez l'espèce *P. sivado* des côtes centre de l'Algérie. (* : différence significative, N = 38).

Fonction	r	Equation de régression	Relation d'allométrie	t _{obs} et type d'allométrie	Valeurs limites (cm)
Ls = f(Lt)	0,755	Ls = 0,755* Lt + 0,131	Ls = 1,354* Lt ^{0,755}	Isométrie 1,965	5,5 ≤ Lt ≤ 8 4,5 ≤ L ≤ 6,5
La = f(Lt)	0,327	-	-	-	5,5 ≤ Lt ≤ 8 3,2 ≤ La ≤ 4,3
Lc = f(Lt)	0,4	-	-	-	5,5 ≤ Lt ≤ 8 1,7 ≤ Lc ≤ 2,6
Lr = f(Lt)	-0,193	-	-	-	5,5 ≤ Lt ≤ 8 0,1 ≤ Lr ≤ 0,2

III.1.3. Stade de maturation

Trois stades de maturité ont été observés chez l'espèce *P. multidentata* qui sont stade II, III et IV avec une dominance du stade II dans tous les mois (100% en Avril), par la suite vient en deuxième position le stade III. Le stade post-ponte a été apparait en deux mois mars et mai (Tab. II.4. et Fig. III.13 et III.14).

Tableau III.4. Fréquence des stades de maturité en fonction des mois chez l'espèce *P. multidentata*.

Mois \ Stade	Février	Mars	Avril	Mai
Stade II	54.737	90.909	100	60
Stade III	45.263	-	-	30
Stade IV	-	9.091	-	10

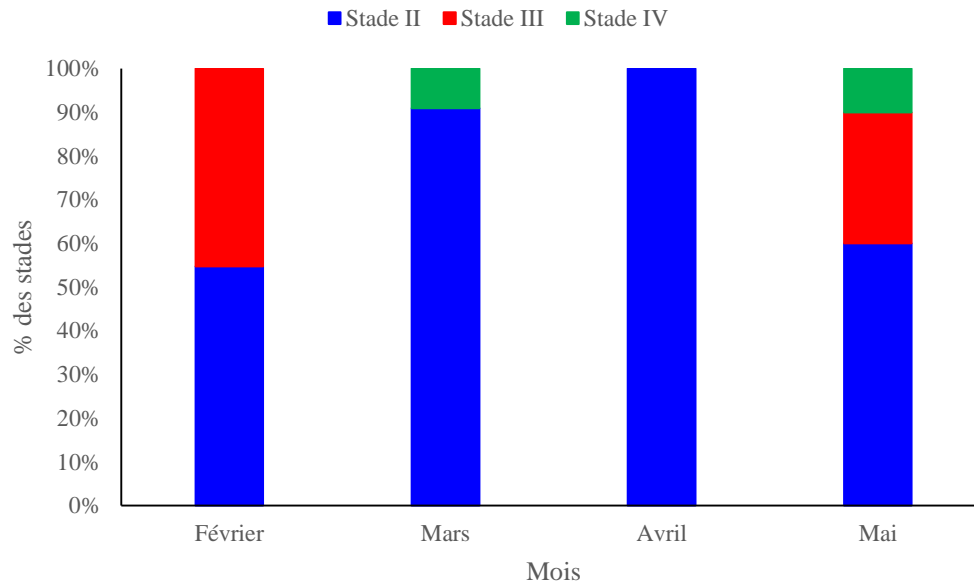


Figure III.13. Fréquence des stades de maturité en fonction des mois chez l'espèce *P. multidentata*.

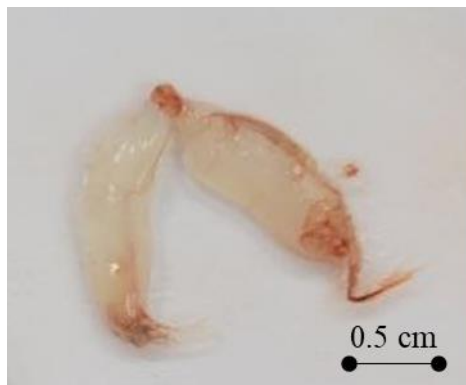


Figure III.14. Photo d'une gonade au stade IV de l'espèce *P. multidentata*.

III.1.4. Rapport gonado-somatique

Les résultats du RGS pour l'espèce *Pasiphaea multidentata* sont représentés dans le tableau III.5 et illustrés par la figure III.15. Les valeurs les plus élevées du RGS ont été enregistrées au mois de février, avril et mai ($1,102 \pm 0,486$), tandis que la seule valeur basse est remarquée au mois de mars ($0,876 \pm 0,191$).

Tableau III.5. Les valeurs de RGS moyennes en fonction des mois, chez *Pasiphaea multidentata*.

Mois	Moyennes	Ecart-types
Février	1,108	0,408
Mars	0,876	0,191
Avril	1,355	0,326
Mai	1,102	0,486

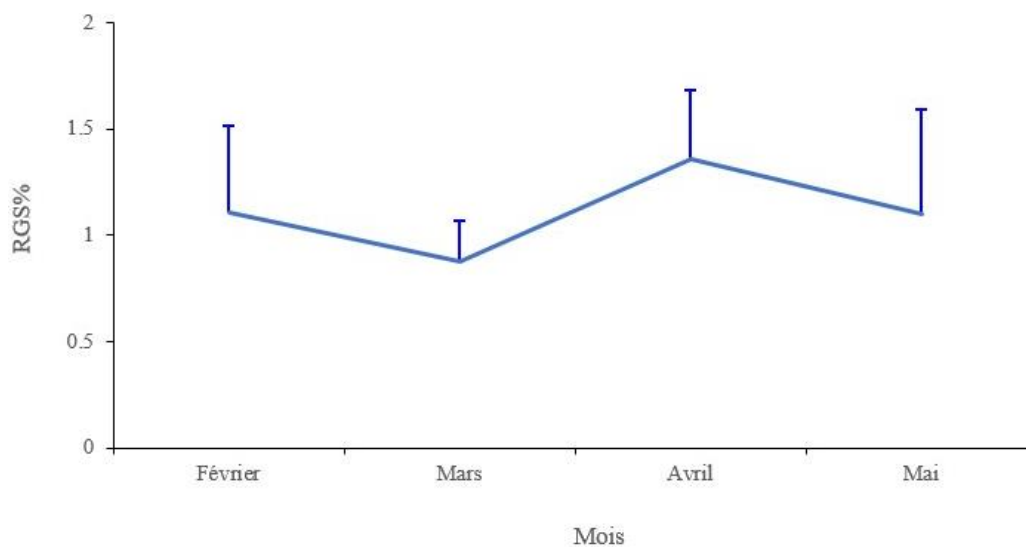


Figure III.15. Evolution mensuelle du RGS chez l'espèce *Pasiphaea multidentata* des côtes centre de l'Algérie.

Pour l'espèce *Pasiphaea sivado*, nous n'avons pas pu calculer le RGS en raison de l'absence des données sur le poids des gonades dans le fichier fourni par notre promotrice.

III.1.5. Fécondité

Les œufs de l'espèce *Pasiphaea multidentata* sont ovales, transparents et blancs incubés aux pléopodes de la femelle pour une meilleure protection (Fig. III.16). Le tableau ci-dessous représente les résultats de la fécondité chez l'espèce *Pasiphaea multidentata*. La fécondité absolue et relative moyenne sont de 57 ± 8 œufs ($48 \leq Fa \leq 66$ œufs) et de $5 \pm 0,301$ œufs/ g ($4,171 \leq Fr \leq 4,932$ œufs/ g) respectivement.

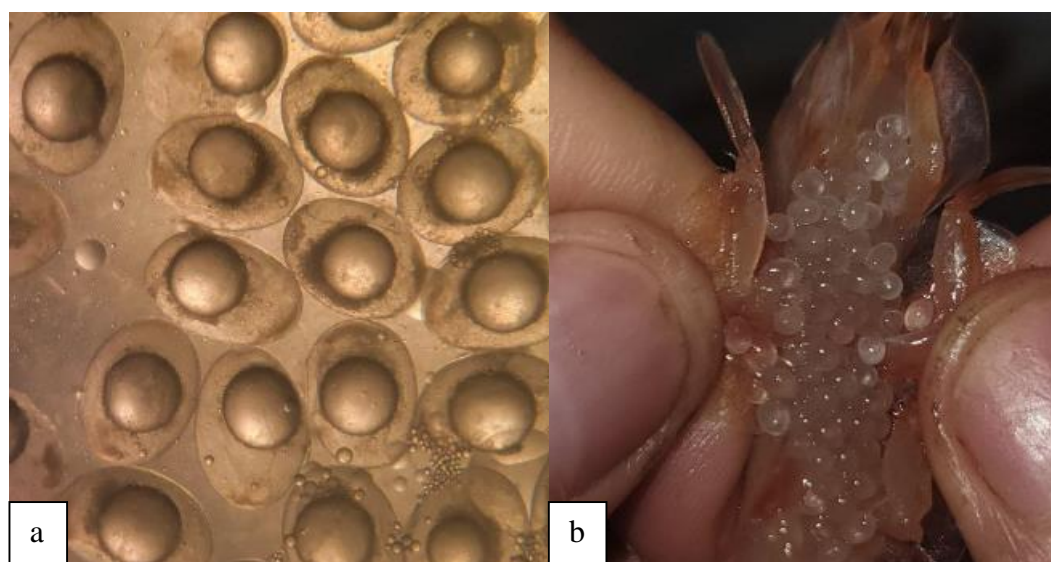


Figure III.16. Observation macro (a) et microscopique sous la loupe (x 400) (b) des œufs de l'espèce *Pasiphaea multidentata*.

Tableau III.6. Les résultats de la fécondité absolue et relative chez six femelles de l'espèce *P. multidentata* des côtes centre de l'Algérie. (Lt ; Longueur totale, WT ; poids total, Pg ; Poids des gonades, Fa ; Fécondité absolue, Fr ; fécondité relative).

Individus	Lt (cm)	WT (g)	Pg (g)	Fa (ovocytes)	Fr (ovocytes/g)
1	14,6	15,82	0,1246	66	4,171
2	13,7	12,9	0,1074	59	4,573
3	12,6	11,15	0,1252	55	4,932
4	14	13,39	0,1243	64	4,779
5	13,2	11,2	0,0944	48	4,285
6	13	11,09	0,1045	48	4,32
min	12,6	11,09	0,0944	48	4,171
max	14,6	12,7	0,1252	66	4,932

Nous avons démontré une corrélation significative entre le poids total et la fécondité absolue de l'espèce *Pasiphaea multidentata* ($r = 0,888$), qui nous a permis d'effectuer une relation qui relie ces deux paramètres. La figure III.17 illustre la relation entre le poids total et la fécondité absolue de cette espèce. La fécondité absolue des femelles augmente en parallèle avec l'augmentation du poids (Wt).

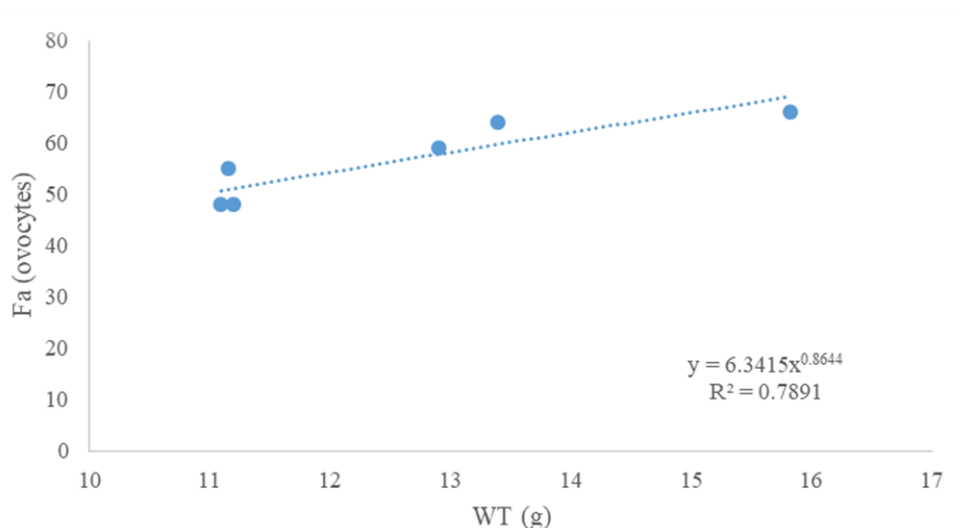


Figure III.17. La distribution du poids (WT) en fonction de la fécondité absolue (Fa) chez *Pasiphaea multidentata*.

III.1.6. L'indice pondéral

Selon les résultats du tableau III.7 et la figure III.18, nous avons remarqué un seul pic très important du coefficient de condition (K) de l'espèce *P. multidentata* au mois de mars ($5,236 \pm 1,238$), suivis par une chute en avril ($0,959 \pm 0,121$) où nous avons enregistré la valeur la plus basse.

Tableau III.7. Evolution mensuelle du coefficient de condition (K) chez *Pasiphaea multidentata*.

Mois	Moyennes	Ecart-types
Février	2,773	0,554
Mars	5,236	1,238
Avril	0,959	0,121
Mai	1,328	0,214

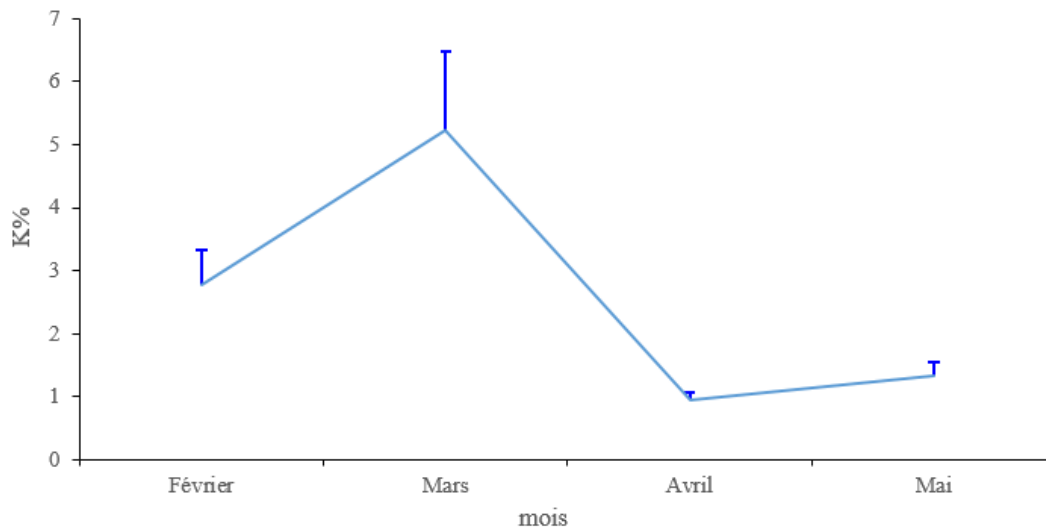


Figure III.18. Evolution mensuelle du K chez *Pasiphaea multidentata* des côtes centre de l'Algérie.

Nous avons calculé le coefficient de condition des deux mois pour *P. sivado*. Selon les résultats représentés dans le tableau III.8. Nous n'avons observé aucune différence entre les deux valeurs.

Tableau III.8. Evolution mensuelle du coefficient de condition (K) chez *Pasiphaea sivado*.

Mois	Moyennes	Ecart-types
Juin	4,737	0,532
Juillet	4,464	0,639

III.1.7. Etude de l'âge

L'âge des individus de *Pasiphaea multidentata* a été estimé par la méthode indirecte de Bhattacharya (1967) à l'aide du programme informatique FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005). Cette approche nous a permis de déterminer directement la clé âge-longueur représenté dans le tableau ci-dessous à partir des données de distribution de fréquence de taille (Tab. III.10). Deux classes d'âge ont été estimées chez cette espèce. Les individus de la première classe d'âge ont une taille moyenne de 10,41 cm, tandis que ceux de la deuxième classe d'âge possèdent une taille de 12,44 cm.

CHAPITRE III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Tableau III.9. Résultats de la clé âge-longueur de l'espèce *P. multidentata*.

Age	Moyenne de taille	Standard déviation
1	10,41	0,69
2	12,59	0,61

Tableau III.10. Distribution de fréquence de taille de l'espèce *P. multidentata*.

Centre de classe	Effectif
9,25	11
9,75	22
10,25	34
10,75	31
11,25	28
11,75	22
12,25	50
12,75	43
13,25	18
13,75	7
14,25	3
14,75	1

La détermination de l'âge par la méthode indirecte de Bhattacharya pour *P. sivado* était impossible à cause de l'effectif qui est insuffisant.

III.1.8. Etude de la croissance

III.8.1. Etude de croissance linéaire

Le modèle de croissance Von Bertalanffy a été appliqué sur l'espèce *Pasiphaea multidentata* pour décrire sa croissance dans le temps. Nous avons utilisé les résultats de la clé âge-longueur déterminées par la méthode indirecte de Bhattacharya pour estimer les paramètres de Von Bertalanffy à l'aide de logiciel Fishparm. La détermination de ces paramètres nous a permis d'établir l'équation de croissance linéaire pour cette espèce qui est comme suit :

$$L_t = 14,2 * [1 - e^{-0,932(t + 0,386)}]$$

Par conséquent, il est nécessaire de calculer la taille à chaque classe d'âge, où nous avons obtenu les résultats suivants :

$$t_1 \rightarrow L_{t1} = 10,29 \text{ cm}$$

$$t_2 \rightarrow L_{t2} = 12,66 \text{ cm}$$

CHAPITRE III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Nous n'avons pas pu établir la croissance linéaire pour *P. sivado* à cause de la difficulté de déterminer la clé âge longueur pour cette espèce.

III.1.8.2. Croissance relative (relation taille-poids)

Le tableau III.11 et III.12 représentent les résultats de la croissance relative de l'espèce *P. multidentata* et *P. sivado* respectivement. Il y avait une corrélation significative entre le poids total et la longueur totale des crevettes globalement, mensuellement et pour les deux espèces étudiées qui nous a permis d'établir une équation qui relie ces deux paramètres. Nous avons observé que le poids croît moins vite que la taille globalement et mensuellement pour les deux espèces.

Tableau III.11. Expressions mathématiques de la relation taille-masse globale et mensuelle chez l'ensemble de l'échantillon de *P. multidentata* des côtes centre de l'Algérie. (F : Février ; M : Mars ; A : Avril ; M : Mai ; * : différence significative).

Mois	r	N	Equation de régression	Relation d'allométrie	Test t de b et type d'allométrie	Valeurs limites Lt (cm) ; WT(g)
F	0,756*	95	WT = 2,31*Lt - 1,564	WT = 0,027* Lt ^{2,31}	Minorante 9,002	9, ≤ Lt ≤ 13,5 3,06 ≤ WT ≤ 9
M	0,632*	66	WT = 2,025*Lt - 1,292	WT = 0,05* Lt ^{2,025}	Minorante 8,426	9 ≤ Lt ≤ 13,5 3,06 ≤ WT ≤ 12,67
A	0,884*	49	WT = 2,677*Lt - 2,021	WT = 0,009* Lt ^{2,677}	Minorante 4,491	9,5 ≤ Lt ≤ 14 3,31 ≤ WT ≤ 11,1
M	0,888*	60	WT = 2,404*Lt - 1,692	WT = 0,02* Lt ^{2,404}	Minorante 8,903	9,1 ≤ Lt ≤ 14,6 3,83 ≤ WT ≤ 12,7
Total	0,798*	270	WT = 2,48*Lt - 1,756	WT = 0,017* Lt ^{2,48}	Minorante 24,265	9 ≤ Lt ≤ 14,6 3,06 ≤ WT ≤ 12,7

Tableau III.12. Expressions mathématiques de la relation taille-masse globale et mensuelle chez l'ensemble de l'échantillon de *P. sivado* des côtes centre de l'Algérie. (* : Différence significative).

Mois	r	N	Equation de régression	Relation d'allométrie	Test t de b et type d'allométrie	Valeurs limites
Juin	0,678*	29	WT = 1,803 *Lt - 1,327	WT = 0,047* Lt ^{1,803}	Minorante 6,769	5,5 ≤ Lt ≤ 8 cm 1 ≤ WT ≤ 1,9 g
Juillet	0,747*	9	WT = 1,808*Lt - 3,804	WT = 0,044* Lt ^{1,808}	Minorante 3,804	5,5 ≤ Lt ≤ 7,5 cm 1 ≤ WT ≤ 1,9 g
Total	0,704*	38	WT = 1,836*Lt - 1,36	WT = 0,043* Lt ^{1,836}	Minorante 7,931	5,5 ≤ Lt ≤ 8 cm 1 ≤ WT ≤ 1,9 g

III.1.8.3. Croissance pondérale

La croissance pondérale est définie par l'équation suivante :

$$WT = 12.82 * [1 - e^{-0.932 (1 + 0.386)t}]^{2.48}$$

Par conséquent, il est nécessaire de calculer le poids à chaque classe d'âge, où nous avons obtenu les résultats suivants :

$$t1 \rightarrow WT1 = 1,80g$$

$$t2 \rightarrow WT2 = 9,64 g$$

III.2. Discussion

L'analyse morphométrique de l'espèce *Pasiphaea multidentata* et *Pasiphaea sivado* a révélé des relations intéressantes entre différents paramètres métriques et la longueur totale (Lt). Pour *P. multidentata*, une corrélation significative a été observée entre la longueur totale et tous les paramètres mesurés sauf la longueur du rostre (Lr), avec des coefficients de corrélation allant de 0,712 à 0,834. Par contre pour l'espèce *P. sivado* ; nous avons démontré un seul paramètre métrique qui est corrélé avec la longueur totale qui est la longueur standard. Cette corrélation indique une isométrie de croissance, ce qui signifie que les autres dimensions corporelles croissent au même rythme que la longueur totale. Les relations allométriques peuvent souvent indiquer des réponses adaptatives à des facteurs écologiques spécifiques (Abelló *et al.*, 1988 ; Cartes et Sardà, 1993).

La longueur totale maximale observée dans la présente étude pour *P. multidentata* est supérieure à celle rapportée par Matthews et Pinnoi (1973) dans les côtes ouest de la Norvège (Lt max mâles : 10,5 cm ; Lt max femelles : 4,54 cm). La longueur céphalothoracique de *P. multidentata* et *P. sivado* sont comprise entre 20-56 mm et entre 17-26 mm respectivement. Ces longueurs sont supérieures aux celles observées par Simão *et al.* (2015 et 2017) dans les régions ouest de la méditerranée (Tab. III.13).

CHAPITRE III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Tableau III.13. Comparaison de la longueur céphalothoracique (Lc en mm) des deux espèces de la famille Pasiphaeidae entre les différentes régions de la méditerranée.

Espèce Région	<i>P. multidentata</i>		<i>P. sivado</i>	
	Juveniles	adultes	Juveniles	adultes
Ouest de la méditerranée (Silveira Simão <i>et al.</i> , 2017)	-	-	9 - 16	
Ouest de la méditerranée (Simão <i>et al.</i> , 2015)	8 - 16	24 - 31	Autour de 14	Autour de 19
Ouest de la Norvège (Matthews et Pinnoi, 1973)	15,3 – 36,7		11,6 – 23,3	
Présente étude (centre de l'Algérie)	20 - 56		17 - 26	

Tous les individus échantillonnés de *P. multidentata* et *P. sivado* sont des femelles. Cette prédominance des femelles pourrait être expliquée par le comportement et la distribution bathymétrique du sexe où les mâles sont moins accessibles à l'engin de pêche et ils fréquentent des habitats différents et plus profonds (Simão *et al.*, 2015 et 2017). Selon Simão *et al.*, (2015 ; 2017), les femelles se répartissent entre 265-799 m et entre 141-765 m de profondeur pour *P. multidentata* et *P. sivado* successivement.

L'observation macroscopique des gonades de *P. multidentata* montre la présence de trois stades avec une dominance du stade II en tous les mois d'échantillonnage. Selon l'allure de la courbe de RGS, nous avons remarqué deux valeurs élevées au février et avril qui indique une période d'activité reproductive et deux autres basses au mars et mai, suggérant une période de moindre activité reproductive où nous avons observé le stade post-ponte. On n'a pas pu confirmer la période de reproduction de cette espèce par l'observation macroscopique des gonades et l'évolution mensuelle de la courbe de RGS parce qu'il nécessite de l'étudier pendant un cycle annuel. La fécondité de *P. multidentata* des côtes centre de l'Algérie est faible avec une centaine d'œufs à chaque ponte. Aucun travail n'a été fait sur la reproduction de *P. multidentata* pour comparer nos résultats à part celui de Simão *et al.* (2015), où il a décrit que les femelles ovigères de cette espèce sont présentes uniquement entre septembre-février. En comparant nos résultats de fécondité avec ceux qui ont été faits par Noël (2015) sur l'espèce du même genre *P. sivado*, il est noté que cette espèce se reproduit tout au long de l'année le long des côtes françaises, avec une fécondité variée de 63 à 121 œufs.

Le coefficient de condition (K) de *P. multidentata* présente une variation notable avec un pic en mars et la valeur la plus basse en avril. Cette variation pourrait être liée aux changements physiologiques saisonniers, possiblement associés à la préparation de la reproduction (Simão *et al.*, 2017). Pour *P. sivado*, les valeurs de K en juin et juillet sont relativement similaires, ce qui pourrait indiquer une stabilité physiologique durant cette période. On peut également

interpréter cette différence comme une indication d'une variation dans la condition corporelle moyenne des individus.

Deux classes d'âge ont été estimées pour *P. multidentata*, avec des tailles moyennes de 10,41 cm et 12,44 cm. L'estimation réalisée à l'aide de la méthode de Bhattacharya, qui nous a fourni une clé âge-longueur utilisée pour déterminer les paramètres de croissance. Le modèle de croissance de Von Bertalanffy a permis de décrire la croissance linéaire et pondérale de cette espèce. L'absence des travaux sur l'âge et la croissance de *P. multidentata* nous empêchent de comparer nos résultats avec d'autres de la rive Méditerranéenne.

Le poids croît moins vite que la taille globalement et mensuellement chez les deux espèces. Le même type d'allométrie ($b = 2.841$) a été démontré dans les côtes Espagnoles sur la même espèce par Cinco (1982).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette étude nous a permis de recueillir quelques informations préliminaires sur la biologie des deux espèces de la famille des Pasiphaeidae, *Pasiphaea multidentata* et *Pasiphaea sivado*, à partir des pêches commerciales réalisées sur une période de quatre mois de février-mai 2024 où nous avons échantillonné 270 et 38 individus de *Pasiphaea multidentata* et *Pasiphaea sivado* successivement. Les femelles dominant de 100% dans notre échantillon. Malgré que l'intérêt commerciale de ces deux espèces en méditerranée et l'Algérie, les travaux sur leur biologie sont peu ou rares.

Tous les paramètres métriques étudiés présentent une isométrie de croissance pour les deux espèces.

Selon l'observation macroscopique des gonades et l'évolution du rapport gonado-somatique (RGS), nous avons recueilli quelques informations sur l'état reproductif des individus et leur cycle de reproduction. La fécondité absolue et relative ont été déterminées pour *P. multidentata*, et elles sont faibles ($48 \leq Fa \leq 66$; $4,171 \leq Fr \leq 4,932$).

Grâce à la distribution de la structure de taille, nous avons pu identifier deux classes d'âge pour *P. multidentata* à l'aide de FISAT II. Ces données d'âge ont été utilisées pour déterminer les paramètres de Von Bertalanffy ($L_{\infty}=14.2$; $k = 0.932$; $t_0 = -0.386$) et étudier la croissance linéaire et pondérale de cette espèce. L'effectif réduit de *P. sivado* nous a empêché d'étudier l'âge et la croissance de celle-ci. La croissance relative est lente chez les deux espèces.

On peut ressortir de ce travail les points suivants :

- Pour mieux comprendre le comportement de reproduction des deux espèces du genre *Pasiphaea*, il faut les suivre durant un cycle annuel.
- Il est préférable de renforcer ce travail par une étude sur l'histologie des gonades afin de :
 - ✓ Identifier les stades microscopiques de maturation et de les comparer avec ceux macroscopiques.
 - ✓ Comprendre mieux le mode de reproduction (gonochorique chez ces espèces du genre *Pasiphaea*).
 - ✓ Savoir le diamètre des ovocytes immatures et matures pour acquérir une compréhension détaillée de la reproduction et pour révéler les stratégies reproductives de ce genre.
- Prolonger la durée des études et effectuer des recherches sur plusieurs années pour observer les variations saisonnières.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

- Utiliser différents types de captures pour obtenir des échantillons plus représentatifs et étudier l'âge et croissance pour les deux espèces.
- Étudier le régime alimentaire et les comportements reproductifs des espèces.
- Identifier la taille à laquelle les individus atteignent la maturité sexuelle (L50) pour mieux comprendre leur cycle de vie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abbes R. et Casanova J.P., (1973).** Crustacés Décapodes pélagiques Penaeidea et Caridea récoltés par la "Thalassa" dans l'Atlantique eurafricain. France. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, 37 (2): p.p.257-290.
- Abele L.-G. et Felgenhauer B.-E., (1986).** Phylogenetic and phenetic relationships among the lower Decapoda. *J. Crust. Biol.*, 6: p.p.384-400.
- Abellò P., Valladares F. J. et Castellòn A., (1988).** Analysis of the structure of decapod crustacean assemblages off the Catalan coast (north-west Mediterranean). *Marine Biology Berlin*, 98 (1): p.p.39-49.
- Aboussouan, A et Lahaye, J., (1979).** Les potentialités des populations ichthyologiques. p.p.77-88 .
- Aguzzi J., Cuesta J.A., Librero M. et Toja J., (2005).** Daily and seasonal feeding rhythmicity of *Palaemonetes varians* (Leach 1814) from southwestern Europe. *Mar. Biol.*, 148 : p.p.141–147.
- Ainouche N., (2009).** Ecologie, biologie et exploitation de la crevette *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) de la région algéroise. Mémoire de Magister. Université des Sciences et Technologies Houari Boumedienne, Alger : p.90
- Aizawa Y., (1974).** Ecological studies of micronectic shrimps (Crustacea, Decapoda) in the Western North Pacific. Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo, Nakano, 6: 84.
- Amari K. et Benani N., (2015).** Contribution à la connaissance du pagre commun *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) de la région centre algérienne : régime alimentaire, dynamique de la population et évaluation du stock. Mémoire d'ingénieur. Halieutique. Alger. ENSSMAL : p.80.
- Anadon R., (1981).** Crustáceos Decápodos recogidos durante la campaña "Altor VII" en las costas noroccidentales de Africa (Noviembre 1975). *Result. Exp. Cient. (Supl. Inv. Pesq.)*, 7: p.p.151-159.
- Aouina I. et Tahari N., (2018).** Estimation du niveau d'exploitation d'un crustacé décapode de la famille des Penaeidae, la crevette blanche *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) dans la région centre de la côte algérienne. Mémoire de Master. Université Djilali Bounaama de Khemis Meliana : p.66.
- Apollonio S., (1969).** Breeding and Fecundity of the Glass Shrimp, (*Pasiphaea multidentata* (Decapoda, Caridea), in the Gulf of Maine. *J. Fish. Res. Board Can.*, 26: p.p.1969–1983.
- Bagenal TB., (1966).** Les aspects écologiques et géographiques de la fécondité de la plie ; *J. Mar. Biol. Assoc. Royaume-Uni.*, 46:p.p.161–186.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bell T., (1844-1852).** A History of the British stalk-eyed Crustacea. John van der Voorst, 1 Paternoster Row, London, : i-xv + p.p.1-386.
- Benkabouche Bekadja I., (2015).** Biologie et dynamique de la population de la crevette rose *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) pêchée au niveau de la côte oranaise. Thèse de Doctorat. Université Ahmed Benbella 1, Oran : p.111.
- Beyer J.E., (1991).** **On length-weight relationships. 2. Computing mean weights from length statistics. Fishbyte, 9: p.p.50-54.**
- Bhattacharya S.K., (1967).** Bayesian approach to life testing and reliability estimation. *Journal of American Statistical Association*, 62: p.p.48-62.
- Bondad-Reantaso M.-G. Subasinghe R.-P. Josupeit H. Cai J. et Zhou X., (2012).** The role of crustacean fisheries and aquaculture in global food security: past, present and future. *J. Invertebr. Pathol.*, 110: p.p.158–165.
- Bougies P., (1952).** Rapport hépato-somatique et rapport gonado-somatique chez *Mullus barbatus* L. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 74 (6):p.p. 326-330.
- Bowman T.E. et Abele L.G., (1982).** Classification of the recent crustacea. In: The Biology of Crustacea, vol.1: Systematics, the fossil record, and biogeography. (Ed.) ABELE L.-G., p.p.1-27.
- Bracken H.-D. De Grave S. Toon A. Felder D.-L. et Crandall K.-A., (2010).** Phylogenetic position, systematic status, and divergence time of the Procarididea (Crustacea: Decapoda). *Zoologica Scripta*, 39(2): p.p.198-212.
- Brian A., (1941).** I crostacei eduli del mercato di Genova (Decapoda Natantia). (Genova, Laboratorio di Biologia Marina del Mare Ligure). p.51.
- Calado R. et Narciso L., (2002).** Camarões e Lagostas da Costa Continental Portuguesa. Câmara Municipal de Cascais - Prémio do Mar Rei D. Carlos, 2000:p. 222.
- Calman W.-T., (1904).** XVIII.—On the classification of the Crustacea Malacostraca. *Journal of Natural History*, 13(74) : p.p.144-158.
- Cartes J.E., (1993).** Feeding habits of pasiphaeid shrimps close to the bottom on the Western Mediterranean slope. *Mar. Biol.*, 117 : p.p.459–468.
- Casanova J.P., (1977).** La faune pelagique profonde (zooplancton et micronecton) de la province atlanto-mediterraneenne. Aspects taxonomique, biologique et zoogeographique. These Doctoral, Universite de Provence, p.455.
- Castelbon C., (1987).** Les migrations nycthemerales du zooplancton: determinisme experimental des reactions locomotrices. Thèse de doct., Universite d'Aix-Marseille II, p.500.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Castriota L., Falautano M., Romeo T., Florio J., Pelusi P., Finoia M.G. et Andaloro F., (2004).** Crustacean fishery with bottom traps in an area of the southern Tyrrhenian Sea: species composition, abundance and biomass. *Mediterr. Mar. Sci.*, 5 : p.15.
- Chabane W. et Chelgham R., (2021).** Contribution à l'inventaire des crevettes (Crustacea, Decapoda) dans la région centre du bassin Algérien. Mémoire d'ingénieur en science de la mer. ENSSMAL, Alger : p.8 .
- Chauvet C., (1986).** Exploitation des poissons en milieu lagunaire méditerranéen. Dynamique du peuplement ichthyologique de la lagune de Tunis et des populations exploitées par des bordigues (Muges, loups, daurades). Thèse de Doctorat. Université Perpignan Etat, p.555.
- Cinco E. (1982).** Length-weight relationships of fishes, p. 34-37. In D. Pauly et A.N. Mines (éds.). *Small-scale fisheries of San Miguel Bay : biology and stock assessment.* ICLARM Tech. Rep. p.p.7, 124.
- Crandall K.A. et J.E. Buhay., (2008).** Global diversity of crayfish (Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae – Decapoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, p.p.595: 295–301.
- Cumberlidge N., Hobbs H.-H. et Lodge D.-M., (2015).** Class Malacostraca, Order Decapoda. In: Thorp, J., & Rogers, D. C. *Ecology and General Biology: Thorp & Covich's Freshwater Invertebrates.* Academic Press, San Diego, CA., p.p.797-847.
- Dagnelie P., (1975).** Théories et méthodes statistiques : Analyse statistique à plusieurs variables, Tome 2. Les presses agronomiques de Gembloux, Gembloux. 1-362.
- Dagnino I., Della Croce N., Drago N. et Sciarrone V., (1985).** Occurrence at surface of *Pasiphaea sivado* (Risso) in the Ligurian Sea. *Bollettino di Oceanologia Teorica ed Applicada*, 3 (1): p.p.45-49.
- De Grave S., (2007).** A new species of *Euryrhynchus* Miers, with a discussion of the systematic position of the Euryrhynchidae Holthuis (Crustacea, Decapoda). *Zool. Anz. - J. Comp. Zool.*, 246.
- De Grave S., Cai Y. et Anker A., (2008).** Global diversity of shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) in freshwater, in: Balian E.V. Lévêque C. Segers H. Martens K. (Eds.), *Freshwater Animal Diversity Assessment.* Springer Netherlands, Dordrecht, p.p. 287–293.
- De Grave S. et Franssen C.H.J.M., (2011).** Carideorum Catalogus: The recent species of the dendrobranchiate, stenopodidean, procarididean and caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). *Zoologische Mededelingen*, 85(9):p.p.195-588.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- De Grave S., Pentcheff N.D et al., (2009).** Une classification des genres vivants et fossiles de crustacés décapodes. Bulletin Raffles de zoologie Suppl., 21 : p.p.1-109.
- Dieuzeide R., (1952). Les crevettes des côtes d'Algérie. Proceedings General Fisheries Council Mediterranean, 1: p.38.
- Djiricoulou K.C., (2013).** Inventaire et distribution des crevettes en relation avec les variables environnementales dans deux petits bassins côtiers ouest-africains : rivières Boulo et Bodouakô (Côte d'Ivoire). Mémoire d'Etudes Approfondies(D.E.A.). Côte d'Ivoire.Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY, bidjan. p.4.
- Donald C., Jamie E., Cairistiona C. et Brittany P., 2010.** Update of the 2009 Summer Scotian Shelf and Bay of Fundy Research Vessel Survey.
- DPRH, (2007).** Bilan d'activités de la pêche de l'année 2006.
- Emmerson W.D., (1993).** A comparison between decapod species common to both Mediterranean and Southern African waters. Bios (Macedonia, Greece), Scientific annals of the school of biology, 1 (1): p.p.177-191.
- Falconetti C., (1980).** Bionomie benthique des fonds situés à la limite du plateau continental du banc du Magaud (îles d'Hyères) et de la région de Calvi (Corse). Thèse de Doctorat d'État ès Sciences naturelles.France.Université de Nice : p.287.
- Fantodji A., (1987).** Biologie et Physiologie de la reproduction des Pomadasys jubelini (Cuvier) (Poissons Téléostéens) des lagunes et mer de Côte d'Ivoire. Thèse d'Etat. Côte d'Ivoire.Faculté des Sciences et Techniques, Université Nationale de Côte d'Ivoire ,p.130.
- FAO, (2019).** FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture. Rome. p.247.
- Fariña A. C., Freire J., González-Gurriarán E., (1997). Megabenthic decapod crustacean assemblages on the Galician continental shelf and upper slope (north-west Spain). Marine Biology, 127: p.p.419-434.
- Figueira, A. J. G., (1957).** Madeiran Decapod Crustaceans in the collections of the Museum Municipal do Funchal. I. On some interesting deep-sea prawns of the families Pasiphaeidae, Oplophoridae and Pandalidae. Boletim do Museu de História Natural do Funchal, 10 (26): p.p.22-51.
- Fischer W., Bauchot M.-L. et Schneider M., (1987).** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de Pêche 37. FAO, Rome. p.1529.
- Fischer W., Bianchi G. et Scott W.B., (1981).** Crevettes et crevettes. 6 : pag.var. Dans les fiches d'identification des espèces de la FAO à des fins de pêche. Atlantique Centre-

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Est (zones de pêche 34, 47 ; en partie). Fonds en dépôt du Canada. Ottawa, ministère des Pêches et des Océans Canada, en accord avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. p.p.1-7.
- Ford-Walford L.A., (1946).** A new graphic method of describing the growth of animals. Biol. Bull., p.p.41-147.
- Franceschini G., Andaloro F. et Diviacco G., (1993).** La macrofauna dei fondi strascicabili della Sicilia Orientale. Naturalista Sicilano, ser. p.p.311-324.
- Galil B.S. et Goren M., (1994).** The Deep Sea Levantine Fauna.- New records and rare occurrences. Senckenbergiana maritima, Frankfurt, p.p. 41-52.
- García-Raso J. E., (1996).** Crustacea Decapoda (excl. Sergestidae) from Ibero-Moroccan waters. Results of Balgim-84 expedition. Bulletin of Marine Science, University of Miami, p.p.730-752.
- Gayanilo F.C. Jr., Sparre P. et Pauly D., (1996).** FAO-ICLARM outils d'évaluation des stocks (FiSAT). Guide de l'utilisateur. Série d'informations informatisées (Pêche). N 8, Rome, FAO. p.126.
- Gayanilo F.C., Sparre P. et Pauly D., (2005).** FAO- ICLARM. Stock assessment tools. FISAT User's Guide. FAO, Rome, Italie. Version 1.1.2. p.126.
- Gökoğlu M., (2014).** The First Record of Pink Glass Shrimp (*Pasiphaea multidentata*) from In the Gulf Of Antalya/Turkey. J. Fish. Sciences.com, p. 83-87.
- Gonçalves J.M.S., Bentes L., Lino P.G., Ribeiro J., Canário A.V. et Erzini K., (1997).** Relations poids-longueur pour certaines espèces de poissons des pêcheries démersales à petite échelle de la côte sud et sud-ouest du Portugal. Recherche halieutique, 30 (3), p.p.253-256.
- Griessinger J-M., Lacroix D. et Gondouin P., (1991).** L'élevage de la crevette tropicale d'eau douce. IFREMER, Plouzané, France. p.372 .
- Grimes P.-E., Morris R et al ., (2004).** Topical tacrolimus therapy for vitiligo: therapeutic responses and skin messenger RNA expression of proinflammatory cytokines. Journal of the American Academy of Dermatology, p.p.52-61.
- Guay C., (2011).** Comportement de reproduction, fécondité et effets maternels sur la taille de la progéniture chez la crevette de roche (*Sclerocrangon boreas*). Mémoire présenté dans le cadre du programme de maîtrise en Océanographie en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences). Université du Québec à Rimouski, p.94.
- Guérin-Méneville, F. É. (1844).** Iconographie du règne animal de G. Cuvier, ou représentation d'après nature (etc.): Texte explicatif (Vol. 1). Baillière.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Hayashi K., (1999).** Crustacea Decapoda: revision of *Pasiphaea sivado* (Risso, 1816) and related species, with descriptions of one new genus and five new species (Pasiphaeidae). *Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle*, p.p.267-302.
- Heming B. S., (2015).** Arthropode [Mis à jour depuis la publication originale du 6 février 2006].
- Holthuis L.B., (1980).** Catalogue des espèces de la FAO. Vol. 1. Crevettes et gambas du monde. Un catalogue annoté des espèces présentant un intérêt pour la pêche. Poisson de la FAO. Synop. p.271.
- Hope F.G., (1851).** Catálogo dei crostacei Italiani e di moltri altri del Mediterraneo. Napoli Stabilimento Tipografico di Fr. Azzolino Vico Gerolomini, p. 48 .
- Hovde S., (2002).** Spatial, seasonal and ontogenetic variation in diet of Northeast Arctic Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*). *ICES J. Mar. Sci.*,p.p.421–437.
- Huys R., (2003).** An Updated Classification of the Recent Crustacea. *J. Crustac. Biol.*, 23, p.p.495–497.
- Iwasaki N., (1990).** Pasiphaeid shrimps from the Eastern North Atlantic and the Caribbean Sea, with the description of a new species of *Pasiphaea* [*Pasiphaea*] (Crustacea: Decapoda: Pasiphaeidae). *Zoologische Mededelingen, Leiden*,p.p.187- 203.
- Kartas F. et Quignard J.P., (1984).** La fécondité des poissons téléostéens. Collection de Biologie des Milieux Marins. Ed Masson,p. 121.
- Kemp S.W., (1910).** The Decapoda collected by the "Huxley" from the North Side of the Bay of Biscay in August, (1906). *Journal of the marine biological Association of the United Kingdom, G.B.*, n. sér. 8 ,p.p.407-420.
- Kherraz A ., (2006).** Premières Données sur la crevette Rouge, *Aristeus antennatus* (Risso,1816) de la région Oranaise. *Biologie-Ecologie. Oran. Université d'Oran.* p.p.58-69.
- Kim W. et Abele L.-G., (1990).** Molecular phylogeny of selected decapod crustaceans based on 18S rRNA nucleotide sequences. *Journal of Crustacean Biology*,p.p.1-9.
- Koukouras A., Doulgeraki S. et Kitsos M.-S., (2000).** Notes on the vertical distribution of pelagic shrimps (Decapoda, Natantia) in the Aegean Sea. *Crustaceana*,p.p.979-993.
- Koukouras A., Dounas C., Türkay M. et Voultiadou-Koukoura E., (1992).** Faune de crustacés décapodes de la mer Égée : nouvelles informations, liste de contrôle, affinités. *Senckenbergiana Maritima*,p.p. 217-244.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Koukouras A. et Kattoulas M., (1974).** Benthic fauna of the Evvoia coast and Evvoia gulf III. Natantia (Crustacea, Decapoda). Scientific Annals, Faculty of Physics and Mathematics, University of Thessaloniki, p.p.369-383.
- Lagardère J.-P., (1971).** Les crevettes des côtes du Maroc. Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien et de la faculté des sciences, sér. Zool., n° 36:p.p.6-140.
- Lagardère J.-P., (1973a).** Données sur la biologie et sur l'alimentation de *Dichelopandalus bonnieri* (Crustacé-Natantia) dans le Golfe de Gascogne). *Téthys*, 5 (1): 155-166, fig. p.p.1-3.
- Lagardère J.-P., (1973b).** Distribution des Décapodes dans le Sud du Golfe de Gascogne. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, France*, 37 (1): p.p.77-95.
- Lahaye J., (1980).** Les cycles sexuels chez les poissons marins. *Oceanis*, 6(7): p.p.637-654.
- Latreille P.-A., (1802).** Histoire naturelle: générale et particulière des crustacés et des insectes Tome 3. Familles naturelles des genres. Paris : F. Dufart xii + p.467.
- Mariappan P., Balasundaram C. et Schmitz B., (2000).** Decapod crustacean chelipeds: an overview. *J. Biosci.* 25 : p.p.301–313.
- Martin J., (2009).** Les invertébrés du golfe de Gascogne. Manuel d'aide à l'identification des espèces présentes dans les chaluts. IFREMER éditeur, Nantes, version provisoire 01/2009: p.p.243.
- Martin J.-W. et Davis G.E., (2001).** An updated classification of the recent Crustacea. *Natural History Museum of Los Angeles. Science Series*, 39: 124.
- Massuti M., (1959).** La Gamba (*Parapenaeus longirostris* Lucas). Primeras observaciones en los caladeros del Golfo de Cadiz y Africa occidental. *Investigación Pesquera, Barcelona*, 15: p.p.51-80.
- Matthews J.B.L. et Pinnoi S., (1973).** Ecological studies on the deep-water pelagic communities of Korsfjorden, western Norway. The species of *Pasiphaea* and *Sergetses* (Crustacea Decapoda) recorded in 1968 and 1969. *Sarsia*, 52: p.p.123-144.
- Maurin C., (1962).** Étude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (écologie et pêche). Résultats des campagnes des navires océanographiques "Président-Théodore-Tissier" 1957 à 1960 et "Thalassa 1960 et 1961. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, France*, 26 (2): p.p.163-218.
- Milne-Edwards H., (1856).** A manual of zoology. Renshaw.
- Miranda Y. et Riveira A., (1933).** Ensayo de un catálogo de los Crustáceos Decápodos marinos de España y Marruecos español. Ministerio de marina. Dirección general de

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- pesca. Notas y Resúmenes del Instituto Español de Oceanografía, Madrid, ser. 2, 67: p.p.1-72.
- Muñoz I., Garcia-Isarch E et al., (2012).** Distribution, abundance and assemblages of decapod crustaceans in waters off Guinea-Bissau (north-west Africa). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom (Plymouth)*, 9(23): p.p.475-494.
- Neves A.M., (1987).** Crustáceos Decápodes Marinhos da costa portuguesa existentes no "Aquário Vasco da Gama" I. Penaeidea, Caridea, Macrura. *Arquivos do Museu Bocage, ser. A, 3 (12): p.p.221-262.*
- Ng Y.-L. Mann V. et Gulabivala K., (2008).** Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *International endodontic journal*, 41(12): p.p.1026-1046.
- N'Guessan Y., N'Guessan C. D et al., (2017).** Sex-ratio, stades de maturité, taille de première maturité et facteur de condition de *Canthidermis maculata* capturé dans l'océan Atlantique Est. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(6), p.p.2876-2886.
- Noël P., (2015).** La sivade blanche *Pasiphaea sivado* (Risso, 1816). in *Muséum national d'Histoire naturelle [Ed.]*, 25 avril 2015. *Inventaire national du Patrimoine naturel*, p.p.1-8.
- Nouar A., (1985).** Contribution à l'étude de la crevette Péneidé : *Parapeneaeus longirostris* (Lucas, 1846) dans la région d'Alger. *Ecologie, biologie, exploitation. Alger. U.S.T.H.B. Thèse Magister*, p.136.
- Ouattara P.J.M., Coulibaly L et al., (2008).** Traitement des eaux résiduaires urbaines par un marais artificiel à drainage vertical planté avec *Panicum maximum* sous climat tropical. *European Journal of Science Research*, 23(1): p.p.25-40.
- Pérez Gil J.L. et Abelló P., (2017).** Sexual dimorphism and associated population characteristics in the benthopelagic shrimp *Pasiphaea sivado* (Crustacea: Caridea: Pasiphaeidae). *Sci. Mar.* 81 : p.57.
- Pérez-losada M., Ricoy M., Marshall J.-C. et Domínguez J., (2009).** Phylogenetic assessment of the earthworm *Aporrectodea caliginosa* species complex (Oligochaeta: Lumbricidae) based on mitochondrial and nuclear DNA sequences. *Molecular phylogenetics and evolution*, 52(2): p.p.293-302.
- Perrier R., (1929).** LA FAUNE DE LA FRANCE ILLUSTRÉE, TOME II, ARACHNIDES ET CRUSTACÉS , ed. Delagrave, Paris, p.220.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Pesta O., (1918).** Die Decapodenfauna der Adria. Versuch einer Monographie. Franz Deuticke, Leipzig und Wien, : i-x + p.p.1- 500.
- Petrakis G. et K.I. Stergiou., (1995).** Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. Fish. Res., 21(3-4): p.p.465-469.
- Pipitone C. et Tumbiolo M.L., (1993).** Decapod and stomatopod crustaceans from the trawlable bottoms of the Sicilian Channel (central Mediterranean Sea). *Crustaceana*, Leiden, 65 (3): p.p.358-364.
- Politou C.-Y., Maiorano P., D'Onghia G. et Mytilineou C., (2005).** Faune de crustacés décapodes d'eau profonde de l'est de la mer Ionienne. Belge. Jour. Zool., 135(2): p.p.235-241.
- Prager M.H., Saila S.B et Recksiek C.W., (1989).** FISHPARM : a microcomputer program for parameter estimation of nonlinear models in fishery science, second edition. Old Dominion University Oceanography Technical Report, p.p.87- 10.
- Ramirez-Llodra E., Company J.B., Camps M. et Rotllant G., (2007).** Spatio-temporal variations in reproductive patterns and population structure of *Pasiphaea multidentata* (Decapoda: Caridea) in the Blanes canyon and adjacent margin, North-western Mediterranean Sea. *Mar. Ecol.*, p.p. 470–479.
- Richerd de forges B. et Justine J.-L., (2006).** Tropical Deep-Sea Benthos Volume p.p.24.
- Riggio, G., (1896).** Sul rinvenimento di nuovi Crostacei macruri nei mari dell Sicilia. Il Naturalista Siciliano, Giornale di Scienze Naturali. 14 : p.p.244-259, pl. 1 ; (ns) 1 : p.p.41-49.
- Risso A., (1816).** Histoire naturelle des crustacés des environs de Nice. Paris, La Librairie Grecque-latine-allemande : p.p.1-175.
- Rodríguez-Marín E., (1993).** Biometry of decapod crustaceans in the Cantabrian sea. *Crustaceana*, Leiden, 65 (2):p.p.192-203.
- Roule L., (1940).** Migrations et fécondité des poissons. Librairie Delagrave, Paris, p.256 .
- Sabatini A., Follsea M.C., Locci I., Matta G., Palmas F., Pendugiu A.A., Pesci P. et Cau A., (2011).** Demersal assemblages in two trawl fishing lanes located on the Baronie Seamount (Central Western Mediterranean). *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 91,p.p. 65–75.
- Santos P.-S., Soledade G.-O. et Almeida A.-O., (2012).** Decapod crustaceans on dead coral from reef areas on the coast of Bahia, Brazil. *Nauplius*, 20 :p.p.145-169.
- Sardá F., Valladares F.J. et Abellò P., (1982).** Crustáceos Decápodos y Estomatòpodos capturados durante la campaña "Golfo de Càdiz 81"[crustacés décapodes et

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- stomatopodes capturés durant la campagne "Golfe de Cadiz 81"]. Result. exped. cient. Buque oceanogr. cornide saavedra, (Supl. Inv. Pesq.), (10): p.p.89-100.
- Sardou J. et Etienne M., (1988).** Distribution saisonnière et répartition bathymétrique de *Pasiphaea sivado* (Crustacea Caridea) à Villefranche-sur-mer (mer Ligure). Rapport de la Commission Internationale de la Mer Méditerranée, 31 (2): p. 238.
- Sars M., (1866).** Bemærkning hertil. Forhandlinger dans Videnskabs-Selskabet et Christiana. (1865): p.p.260.
- Sawatzky C.D., Boguski D.A., Moons B., Reist J.D. et Martin K., (2018).** Résultats de l'évaluation de la situation générale de (2015) de certains invertébrés, poissons et mammifères marins dans la région du Centre et de l'Arctique du MPO. Peut. Représentant des données. Poisson. Aquat. Sci. p.p.1286:45.
- Schmidt M. et Harzsch S., (1999).** Comparative analysis of neurogenesis in the central olfactory pathway of adult decapod crustaceans by in vivo BrdU labeling. The Biological Bulletin, 196(2): p.p.127-136.
- Scholtz G. et Richter S., (1995).** Phylogenetic systematic of the reptantian Decapoda (Crustacea, Malacostraca). Zool. J. Linn. Soc., 113: p.p.289–328.
- Simão D.S., Zas E., Carbonell A. et Abelló P., (2015).** Pasiphaeid shrimps in the western Mediterranean: geographical variability in distribution and population patterns. Sci. Mar., 79 : p.p.199–209.
- Sivertsen E. et Holthuis L.B., (1956).** Crustacea Decapoda (the Penaeidea and Stenopodidea excepted). Report of the Scientific Results of the Michael Sars North Atlantic Deep-sea Expedition, 1910, 5 (12): p.p.1-54, pl. p.p.1-6.
- Sparre P. et Venema S.C., (1996).** Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. Première partie : Manuel. FAO. Doc. Tech. Pêches. (360/1). Rev.1 : p.401.
- Stephensen K., (1923).** Decapoda Macrura excluded Sergestidae (Penaeidae, Parasiphaeidae, Hoplophoridae, Nematocarcinidae, Scyllaridae, Eryonidae, Nephropsidae). Report on the Danish Oceanographical Expedition 1908- 1910 to the Mediterranean and adjacent seas, vol. 2 part D3: p.p.1-85.
- Štević Z., (1990).** Check-list of the Adriatic Decapod Crustacea. Acta Adriatica (Split), 31 (1-2): p.p.183-274.
- Tavares C., (2006).** A política de solos na política urbana: a sua relevância para a cidade da Praia .Cabo Verde. Dissertação de mestrado, Universidade Nova, Lisboa, Portugal.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Taylor R.-S. et Schiram F.-R., (1999).** A new crayfish family (Decapoda: Astacida) from the Upper Jurassic of China, with a reinterpretation of other Chinese crayfish TAXA. *Paleontological Research*, 3(2): p.p.121-136.
- Teissier G., (1948).** La relation d'allométrie : sa signification statistique et biologique-*Biometrics*, 4 (1) : p.p.14-53.
- Thiriot A., (1970).** Cycle et distribution de crustacés planctoniques de la région de Banyuls-sur-mer (Golfe du Lion). Étude spéciale des cladocères. Thèse de Doctorat d'État ès Sciences naturelles, Faculté des sciences de Paris : p.308.
- Torres P. et Loureiro I., (2001).** Data on the bathymetric distribution of crustaceans and cephalopods in Flemish Cap Bank during summer 2000. In serial No. N4419 NAFO SCR Doc. 01/41 SCIENTIFIC COUNCIL MEETING-JUNE.
- Truche N., (2021).** Les arthropodes : quelles caractéristiques de cette famille d'animaux ?. *Mag Animaux*.
Türkay M., (2015). Une nouvelle espèce de *Solitario pagurus* de la mer Rouge avec des notes sur *S. profundus* (Crustacea : Decapoda : Paguridae). *Zootaxes.*, 3920(4).
- Türkay M., (2015).** Une nouvelle espèce de *Solitario pagurus* de la mer Rouge avec des notes sur *S. profundus* (Crustacea : Decapoda : Paguridae). *Zootaxes.*, 3920(4).
- Tyler P.P., Talbot M.P et al., (2006).** National Oceanography Centre, Southampton Southampton Solent University Conference Centre Southampton UK 9 – 14 July
- Udekem d'Acoz C., (1999).** Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25°N. Collection Patrimoines Naturels, Service du patrimoine naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 40: i-x, p.p.1-383.
- Ungaro F., Calzolari C et al ., (2005).** Quantifying spatial uncertainty of soil organic matter indicators using conditional sequential simulations: a case study in Emilia Romagna plain (Northern Italy). *Canadian Journal of Soil Science*, 85:p.p. 499-510.
- Vader W., (1973).** A bibliography of the Ellobiopsidae, (1959–1971), with a list of Thalassomyces species and their hosts. *Sarsia (Universitetet i Bergen)*, 52 (1):p.p. 175-180.
- Vilela H., (1936).** Colecção oceanographica de D. Carlos I. Crustaceos Decapodes Estomatopodes. *Travaux de la station de biologie maritime de Lisbonne*, 40: p.p.215-242.
- Williams A.B., Abele L.G., Felder D.LL, Hobbs H.H., Manning R.B., McLaughlin P.A., et Perez Farfante I., (1989).** Noms communs et scientifiques des invertébrés

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

aquatiques des États-Unis et du Canada : Décapode Crustacés. American Fisheries Society Special Publication 17, Bethesda, Maryland, 77 pages, 4 planches non numérotées.

Xavier J.C., Vieira C., Assis C., Cherel Y., Hill S., Costa E., Borges T.C. et Coelho R., (2012). Feeding ecology of the deep-sea lanternshark *Etmopterus pusillus* (Elasmobranchii: Etmopteridae) in the northeast Atlantic. *Scientia marina* (Barcelona), 76 (2): p.p.301-310.

Zariquiey Álvarez R., (1946). Crustáceos Decápodos Mediterráneos : Manual para la clasificación de las especies que pueden capturarse en las costas mediterráneas españolas. Instituto Español de Estudios Mediterraneos, Barcelona, p.181.

Zariquiey Álvarez R., (1968). Crustáceos decápodos ibéricos. Investigación Pesquera, Barcelona, 32: i-xv, p.p.1-510.

Site d'internet consulté :

Froese R. & D. Pauly D. *Pasiphaea sivado*. [En ligne]. [Consulté le 10 juin 2024]. Disponible sur le web : www.fishbase.org

Froese R. & D. Pauly D. *Pasiphaea multidentata*. [En ligne]. [Consulté le 10 juin 2024]. Disponible sur le web : www.fishbase.org

GBIF, 2024. The Global Biodiversity Information Facility: *Pasiphaea multidentata* (Esmark, 1866). [Consulté le 19 mai 2024]. Disponible sur le web : <https://www.gbif.org/species/2222275>

GBIF, 2024. The Global Biodiversity Information Facility: *Pasiphaea sivado* (Esmark, 1866). [Consulté le 19 mai 2024]. Disponible sur le web : <https://www.gbif.org/species/2222279>

Palomares M.L.D. et D. Pauly. (Editors). 2024. SeaLifeBase : *Pasiphaea sivado* (Risso, 1816). [Consulté le 17 avril 2024]. [En ligne]. Disponible sur le web : <http://www.sealifebase.org/summary/Pasiphaea-sivado.html>

WoRMS, 2024. The World Register of Marine Species: *Pasiphaea multidentata* (Esmark, 1866). [En ligne] [Consulté le 17 avril 2024]. Disponible sur le web : <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=107676>

WoRMS, 2024. The World Register of Marine Species: *Pasiphaea sivado* (Risso, 1816). [En ligne] [Consulté le 17 avril 2024]. Disponible sur le web : <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=107677>

ANNEXES

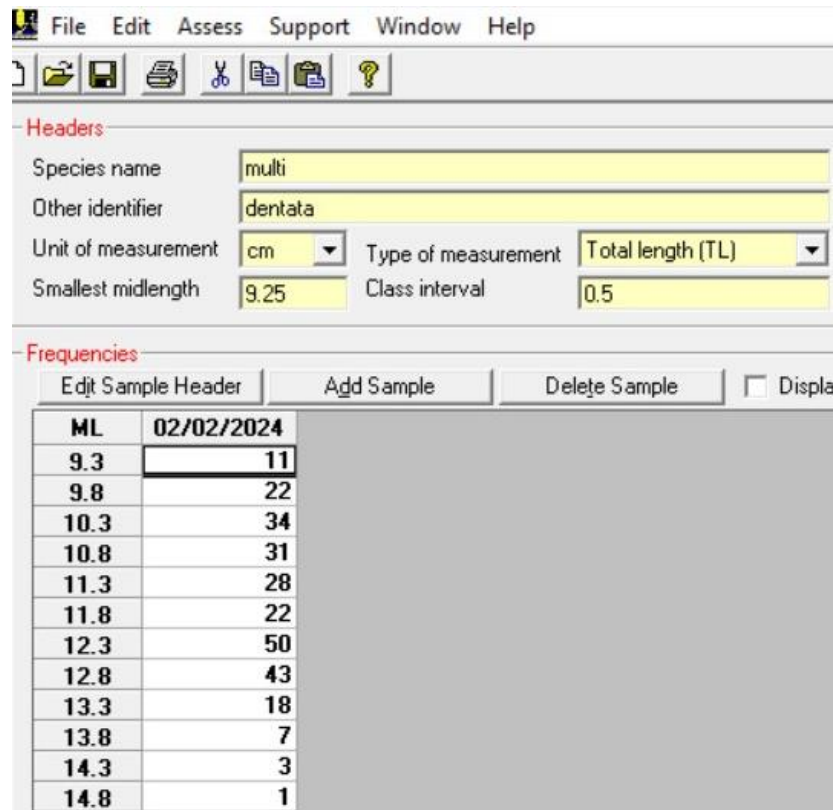


Figure 1. Distribution fréquences de tailles de l'espèce *P. multidentata* dans le logiciel FISAT dans les régions centre de l'Algérie.

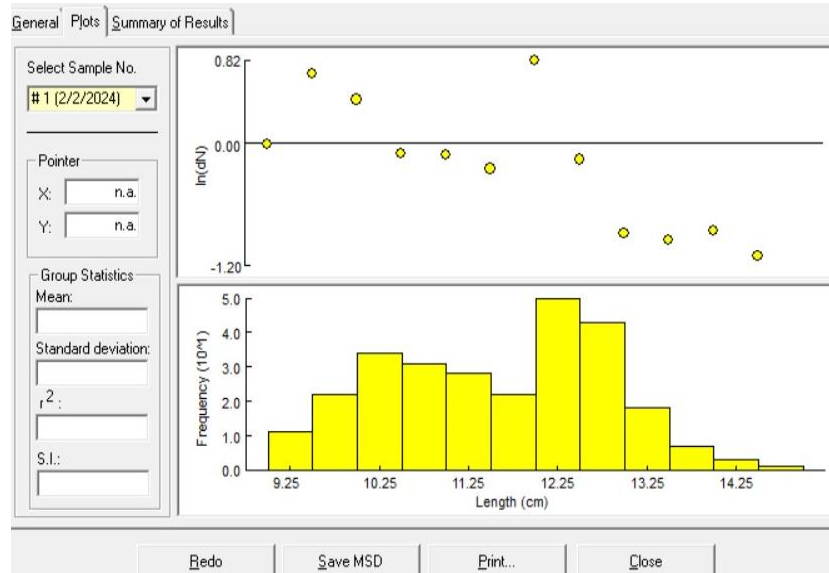


Figure 2. Analyse des cohortes par la méthode indirecte de Bahtacharya de l'espèce *P. multidentata* dans les régions centre de l'Algérie.

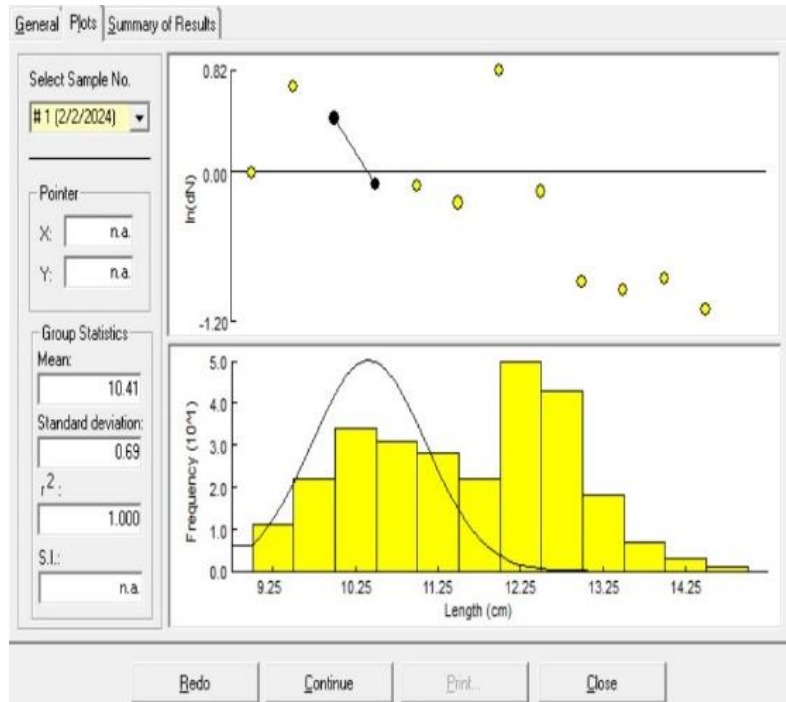


Figure 3. La première cohorte obtenue chez l'espèce *P. multidentata* dans les régions centre de l'Algérie.

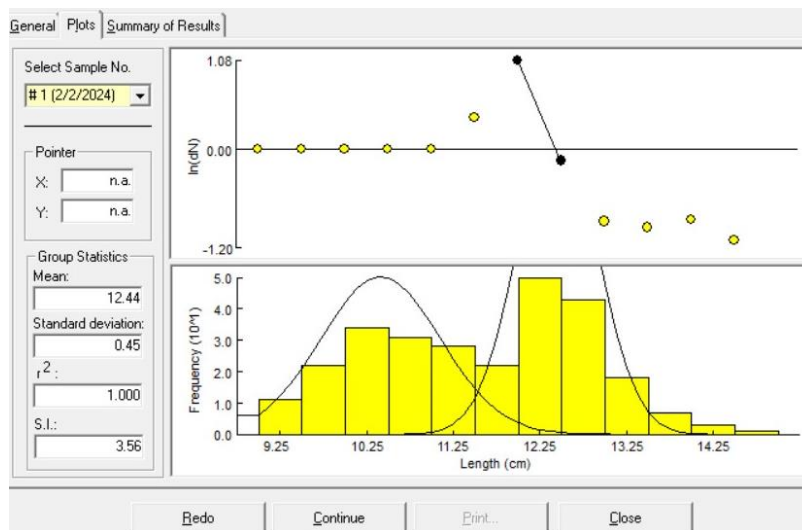


Figure 4. La deuxième cohorte obtenue chez l'espèce *P. multidentata* dans les régions centre de l'Algérie.

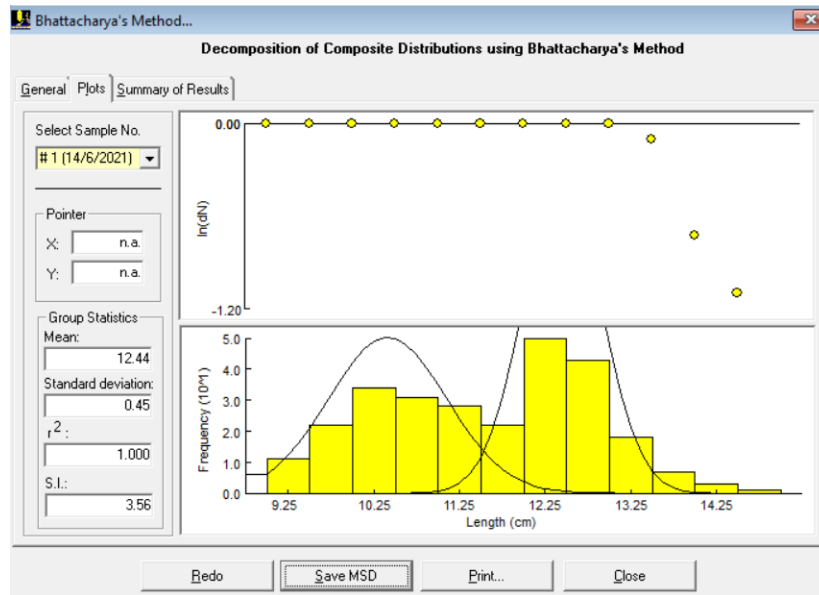


Figure 5. Le résultat final des cohortes obtenues chez l'espèce *P. multidentata* dans les régions centre de l'Algérie.

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل



Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral

**Développement des produits à base des
ressources halieutiques et leurs conservations
par le sous-vide.**

Présenté par :

GHERZOULI Rahmat Allah

LAGUEL Ania

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Introduction :	1
I. Le premier axe : Présentation du projet	3
I.1. L'idée de projet (solution proposée) :	3
I.2. Les valeurs proposées :	3
I.3. Équipe de travail :	4
I.4. Objectifs du projet :	4
I.5. Calendrier de réalisation du projet :	5
II. Le deuxième axe : Aspects innovants.....	7
II.1. Nature des innovations :	7
II.2. Domaines d'innovation :	7
III. Le troisième axe : Analyse stratégique du marché.....	10
III.1. Le segment du marché :	10
III.2. Mesure de l'intensité de la concurrence :	11
III. 3. La stratégie marketing :.....	11
IV. Le quatrième axe : Plan de production et d'organisation.....	14
IV.1. Le Processus de production :	14
Le processus de production de nos recettes de produits de la mer, incluant la conservation sous vide, comprend plusieurs étapes :	14
IV.2. L'Approvisionnement	14
IV.3. La main d'œuvre.....	15
V. Le cinquième axe : Plan financier	18
VI. Sixième axe : Prototype expérimentale.....	20

Introduction

INTRODUCTION

Introduction :

Dans le cadre de l'arrêté ministériel n° 1275 portant sur le projet de diplôme start-up, nous avons développé une initiative ambitieuse et innovante au sein de la conserverie de poissons et de crustacés (107604). Motivés par l'insuffisance des produits de la mer disponibles sur le marché, notre objectif principal est de créer des recettes variées à partir des produits de la mer et d'assurer leur conservation grâce à des techniques avancées de sous-vide. Cette approche nous permet non seulement de prolonger la durée de vie des produits, mais également de préserver leurs qualités nutritionnelles et gustatives intactes.

Cette initiative s'adresse principalement aux amateurs de produits de la mer recherchant des solutions pratiques et faciles à consommer. Les méthodes de préparation et de conservation sous-vide simplifient significativement la consommation quotidienne de produits marins tout en garantissant une qualité et une fraîcheur optimales.

Conçu et développé dans le cadre d'une formation spécialisée au sein de l'incubateur Bleu Start de l'ENSSMAL (École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral), ce projet novateur nous a permis d'acquérir les compétences techniques et entrepreneuriales nécessaires pour transformer notre vision en une entreprise viable et durable.

En valorisant les ressources marines locales et en utilisant des ingrédients de haute qualité provenant de notre région, nous aspirons également à soutenir le développement économique local en créant des emplois et en favorisant la collaboration avec les pêcheurs et producteurs locaux.

PRESENTATION DU PROJET

Le premier axe : Présentation du projet

I. Le premier axe : Présentation du projet

I.1. L'idée de projet (solution proposée) :

Notre projet consistera à développer des recettes innovantes à base de produits de la pêche, y compris des crevettes et des poissons, tout en assurant leur conservation grâce au procédé de sous vide. La demande croissante de produits frais et de qualité et la nécessité de solutions de conservation pleinement opérationnelles pour maintenir leur fraîcheur et leurs propriétés nutritionnelles ont été les principales raisons de l'émergence de l'idée. Nous comptons produire des recettes savoureuses et variées qui correspondent pleinement aux besoins et aux préférences des clients et qui sont facilement accessibles à travers les canaux de distribution.

I.2. Les valeurs proposées :

La modernité :

Proposer des recettes de produits halieutiques conservées sous vide, n'ont pas encore été largement disponibles sur le marché, une solution innovante qui répond à la demande croissante pour des aliments pratiques, frais et de qualité.

La performance :

Garantir la fraîcheur et la qualité des produits grâce à des techniques de conservation sous vide en utilisant des ingrédients de première qualité, assurant ainsi des performances gustatives et nutritives élevées.

La flexibilité :

Adapter les recettes en fonction des préférences et des besoins spécifiques des clients, offrant une gamme diversifiée de produits et leur personnalisation selon les demandes du marché.

Accomplissement de tâches : Faciliter la préparation des repas pour les consommateurs en leur offrant des produits prêts à cuire ou à réchauffer, économisant ainsi leur temps et leur effort.

La conception :

Développer des emballages sous vide attrayants, ergonomiques et écologiques qui répondent aux attentes des clients en termes de design et de fonctionnalité. Assurer que les produits sont conformes aux normes de sécurité alimentaire et aux préférences culturelles.

PRESENTATION DU PROJET

Réduire les coûts :

Optimiser les processus de production et de conservation pour minimiser les coûts et offrir des prix compétitifs. Réduire le gaspillage alimentaire grâce à la conservation sous vide, ce qui permet également de réduire les coûts pour les consommateurs.

Réduction des risques :

Utiliser des techniques de conservation sûres pour minimiser les risques sanitaires. Offrir des produits traçables et transparents, garantissant leur origine et leur qualité.

Accessibilité :

Rendre les produits de la mer de haute qualité accessibles à une clientèle plus large, y compris sur le marché international. Développer des canaux de distribution efficaces pour atteindre les consommateurs locaux et internationaux.

Facilité d'utilisation :

Proposer des produits prêts à l'emploi, simples à utiliser et à préparer, répondant ainsi aux besoins des consommateurs modernes. Assurer une commodité maximale avec des recettes conçues pour une cuisson rapide et facile.

I.3. Équipe de travail :

GHERZOULI Rahmat Allah : étudiante en deuxième année deuxième cycle en halieutique

LAGUEL Ania : étudiante en deuxième année deuxième cycle en halieutique

I.4. Objectifs du projet :

Nous visons à devenir un leader dans le développement de recettes innovantes à base de produits halieutiques et leur conservation par le procédé sous vide, tout en promouvant une gestion écosystémique des pêches. À court terme, nous nous efforçons de mettre en place une gamme initiale de recettes de qualité et de développer une unité de production équipée des dernières technologies de conservation sous vide. À moyen terme, nous cherchons à consolider notre présence sur le marché local en Algérie et à élargir notre portée à l'échelle nationale. À long terme, nous aspirons à capturer une part significative du marché international des produits halieutiques préparés et conservés sous vide, en exportant nos produits vers des marchés étrangers tout en maintenant des normes élevées de qualité, de durabilité et de gestion responsable des ressources marines.

PRESENTATION DU PROJET

I.5. Calendrier de réalisation du projet :

		Mois						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Élaboration des recettes et sélection des ingrédients	✓	✓					
2	Acquisition et installation de l'équipement		✓	✓	✓			
3	Achat de matières premières				✓			
4	Test et ajustement des recettes				✓	✓		
5	Lancement de la production pilote					✓		
6	Lancement officiel sur le marché						✓	

Le deuxième axe : Aspects innovants

II. Le deuxième axe : Aspects innovants

II.1. Nature des innovations :

Notre projet se situe principalement dans le domaine de l'**innovation croissante** et de l'**innovation du marché**, combinant des éléments d'**innovation technologique** :

- **Innovation croissante** : Amélioration des produits de la mer en créant des recettes innovantes et variées qui répondent aux nouvelles attentes des consommateurs.
- **Innovation du marché** : Introduction de nouveaux types de produits halieutiques transformés pour des segments de marché encore inexploités, tant au niveau local qu'international.
- **Innovation technologique** : Utilisation de techniques culinaires modernes pour développer des recettes uniques et de haute qualité.

II.2. Domaines d'innovation :

- **Nouveaux processus** :
 - **Recettes innovantes** : Développement de nouvelles recettes à base de produits de la mer, combinant des saveurs traditionnelles et modernes pour offrir des expériences culinaires uniques.
 - **Techniques culinaires avancées** : Adoption de techniques culinaires modernes pour améliorer la texture, le goût et la valeur nutritionnelle des produits halieutiques.
- **Nouvelles fonctionnalités** :
 - **Produits améliorés** : Offrir des produits de la mer préparés avec des ingrédients frais et de haute qualité, répondant à des standards élevés de goût et de nutrition.
 - **Options diététiques variées** : Développer des produits répondant à divers besoins diététiques, y compris des options faibles en gras, riches en protéines et adaptées aux régimes spécifiques.
- **Nouveaux clients** :
 - **Segments de marché explorés** : Cibler des consommateurs recherchant des solutions alimentaires pratiques et saines, ainsi que des amateurs de cuisine gastronomique.

ASPECTS INNOVANTS

- **Marché international** : Exporter des produits vers des marchés étrangers, offrant des recettes uniques adaptées aux goûts internationaux tout en maintenant des standards élevés de qualité.
- **Nouvelles offres** :
 - **Gamme diversifiée** : Proposer une large gamme de produits de la mer préparés, incluant des plats cuisinés, des snacks sains et des ingrédients de base pour la cuisine.
 - **Recettes exclusives** : Introduire des recettes exclusives qui mettent en valeur les produits locaux et les traditions culinaires, tout en innovant avec des saveurs et des ingrédients nouveaux.
- **Nouveaux modèles** :
 - **Expérience culinaire unique** : Créer un nouveau modèle d'expérience culinaire où les consommateurs peuvent facilement accéder à des repas gastronomiques à base de produits de la mer, préparés de manière innovante.
 - **Modèle de livraison directe** : Mettre en place un système de livraison directe aux consommateurs pour garantir la fraîcheur et la qualité des produits, tout en offrant une commodité maximale

Le troisième axe : Analyse stratégique du marché

III. Le troisième axe : Analyse stratégique du marché

III.1. Le segment du marché :

Le marché potentiel : Le marché potentiel pour nos produits comprend tous les consommateurs soucieux de la qualité et de la fraîcheur des produits de la mer, ainsi que ceux qui cherchent des solutions pratiques pour des repas sains et gourmands. Cela inclut les ménages, les restaurants, les hôtels, et les entreprises de services alimentaires.

Les consommateurs sont motivés par la recherche de produits frais, de haute qualité, respectueux de l'environnement, et faciles à préparer. L'augmentation de la sensibilisation à la durabilité et à une alimentation saine joue également un rôle crucial.

Le marché potentiel est global, avec une forte concentration en Algérie et des opportunités significatives sur le marché international, notamment en Europe, en Amérique du Nord et en Asie.

Le marché cible (le segment) : Le segment de marché cible inclut les consommateurs locaux et internationaux, particulièrement les foyers urbains à revenus moyens et élevés, les amateurs de cuisine saine, les restaurants gastronomiques, et les établissements hôteliers de haut standing.

Ce segment a été choisi en raison de leur capacité à apprécier et à payer pour des produits de la mer de haute qualité, préparés et conservés de manière innovante. Ils sont également plus sensibles aux pratiques durables et sont à la recherche de commodité dans leurs choix alimentaires.

: Il est envisageable de conclure des contrats d'achat avec des chaînes de supermarchés haut de gamme, des hôtels de luxe, et des restaurants gastronomiques, ainsi qu'avec des plateformes de vente en ligne spécialisées dans les produits alimentaires de qualité.

III.2. Mesure de l'intensité de la concurrence :

Concurrents directs et indirects :

Concurrents directs : Producteurs locaux et internationaux de produits de la mer préparés et conservés, comme les grandes entreprises de surgelés et de conserves de poissons.

Concurrents indirects : Restaurants et traiteurs qui offrent des plats de la mer, entreprises de livraison de repas préparés, et producteurs de produits alimentaires prêts à consommer.

Nombre et parts de marché :

Concurrents directs : Les principales entreprises locales de la conservation des produits de la mer en Algérie incluent CASTLEROCK, Fisher man et Primeur.

Parts de marché : Les entreprises locales détiennent environ 30% du marché, avec le reste dominé par des acteurs internationaux et des produits importés.

Forces et faiblesses :

Forces des concurrents : Ancienneté sur le marché, reconnaissance de la marque, réseaux de distribution établis, et gamme de produits diversifiée.

Faiblesses des concurrents : Qualité parfois inférieure des produits, recours à des conservateurs et à des additifs chimiques, utilisation de méthodes traditionnelles et absence de nouvelles recettes, manque de transparence sur la traçabilité des produits, et pratiques de pêche non durables.

III. 3. La stratégie marketing :

Planification stratégique :

Stratégie de sensibilisation : Utilisation de campagnes de marketing numérique ciblées, incluant les réseaux sociaux, le marketing d'influence, et les publicités en ligne pour toucher les consommateurs soucieux de la qualité et de la durabilité.

ANALYSE STRATEGIQUE DU MARCHE

Événements et partenariats : Participation à des salons alimentaires internationaux, organisation de dégustations et de démonstrations culinaires, et partenariats avec des chefs renommés pour promouvoir les recettes.

Équilibre du mix marketing :

Produit : Offre de recettes innovantes à base de produits de la mer, conservées sous vide pour garantir la fraîcheur et la qualité.

Prix : Politique de prix compétitifs tout en mettant en avant la valeur ajoutée des produits (qualité, durabilité, innovation).

Place (Distribution) : Développement d'un réseau de distribution efficace incluant des supermarchés haut de gamme, des plateformes de vente en ligne, et des partenariats avec des établissements de restauration.

Promotion : Utilisation d'une application numérique pour gérer les commandes et les livraisons, recueillir les avis des clients, et offrir des promotions exclusives.

Programme de fidélité :

Points de fidélité : Chaque achat permet aux clients de gagner des points de fidélité qu'ils peuvent cumuler. Ces points peuvent être échangés contre des produits gratuits, des réductions ou des offres spéciales.

Réductions exclusives : Offrir des réductions spéciales aux membres du programme de fidélité lors de leurs anniversaires, ou après un certain nombre d'achats.

Accès anticipé : Les membres fidèles peuvent accéder en avant-première à de nouvelles recettes ou à des produits saisonniers.

Offres personnalisées : Envoyer des offres personnalisées basées sur les préférences et l'historique d'achat du client.

Événements exclusifs : Inviter les membres les plus fidèles à des événements spéciaux, tels que des dégustations privées ou des ateliers culinaires.

Newsletter spéciale : Envoi d'une newsletter exclusive contenant des conseils culinaires, des recettes spéciales, et des informations sur les nouveaux produits.

**Le quatrième axe : Plan de production et
d'organisation**

IV. Le quatrième axe : Plan de production et d'organisation

IV.1. Le Processus de production :

Le processus de production de nos recettes de produits de la mer, incluant la conservation sous vide, comprend plusieurs étapes :

Achat de matières premières :

- _ Sélection des meilleurs produits de la mer, tels que les crevettes et les poissons, auprès de fournisseurs fiables et certifiés.
- _ Achat d'ingrédients complémentaires pour les recettes (épices, huiles, sauces naturelles, etc.).

Fabrication :

- _ Préparation et cuisson des produits de la mer selon des recettes innovantes.
- _ Assurer une cuisson homogène et la préservation des nutriments.

Conditionnement du produit :

- _ Mise sous vide des produits cuisinés pour garantir une fraîcheur optimale et une conservation prolongée.
- _ Application de méthodes de conservation modernes pour préserver la qualité et la saveur des produits.

Emballage :

Emballage et étiquetage détaillé incluant les informations nutritionnelles, la traçabilité et les instructions de préparation.

IV.2. L'Approvisionnement

Politique d'achat :

- _ Achat de matières premières directement auprès des pêcheurs et des marchés de gros, garantissant la fraîcheur et la qualité.
- _ Matériaux et fournitures, y compris les emballages et les équipements de mise sous vide.
- _ Acquisition d'équipements modernes pour la préparation et la conservation des produits.

Fournisseurs les plus importants :

- _ Pêcheurs locaux et marchés de gros pour les produits de la mer.
- _ Entreprises spécialisées dans les épices et autres ingrédients nécessaires aux recettes.
- _ Fournisseurs d'emballages et d'équipements technologiques.

Politique de paiement et délais de réception :

PLAN DE PRODUCTION ET D'ORGANISATION

- _ Négociations avec les fournisseurs pour obtenir des délais de paiement flexibles.
- _ Mise en place de contrats d'approvisionnement à long terme pour assurer la stabilité et la continuité des matières premières.

IV.3. La main d'œuvre

Nombre de postes créés : Création de 6 emplois.

Nature et type de main-d'œuvre :

Équipe de collecte et de distribution : Responsable de la collecte des matières premières auprès des fournisseurs locaux et de la distribution des produits finis aux délais précis.

Équipe de préparation des produits : Chargée du nettoyage et de la préparation des produits de la mer avant la cuisson, garantissant la fraîcheur et la qualité.

Équipe de gestion du site web : En charge de la gestion du site web, de l'enregistrement des commandes en ligne, et de la communication avec les clients pour assurer un service rapide et efficace.

Comptable : Responsable de la gestion des relations financières, de la tenue des comptes, et de la gestion des paiements fournisseurs et clients.

Équipe d'assistance des chefs : Soutient les chefs cuisiniers dans la préparation des recettes et le respect des normes de qualité et d'hygiène.

Équipe d'emballage : Chargée de l'emballage des produits finis dans des emballages écologiques et recyclables, assurant la présentation et la conservation optimales des produits.

Possibilité de recourir à la manutention :

Emploi de personnel supplémentaire pour les opérations de manutention, surtout lors des périodes de forte demande.

IV.4. Les Principaux partenaires :

Fournisseurs :

Partenariats avec les pêcheurs et les marchés de gros pour un approvisionnement régulier en produits de la mer.

Collectivités et incubateurs :

Soutien des collectivités locales pour la promotion des produits locaux et durables.

Banques et structures de financement :

PLAN DE PRODUCTION ET D'ORGANISATION

Partenariats avec des institutions financières pour obtenir des financements et des subventions et collaboration avec des organismes de soutien à l'entrepreneuriat pour bénéficier de conseils et de mentorat

Le cinquième axe : Plan financier

PLAN FINANCIER

V.Le cinquième axe : Plan financier

Les coûts :

	Besoins	Prix/u	Qua ntité	Prix Total/a n	Prix Total/an avec amortissement
Local (m²)	Local (m ²)	80000	12	960000/ an	960000/an
Matière première	Produits de la pêche	2300/kg	94	216200/ an	216200/an
	Emballages alimentaires	1893.6/ 100P	180	340848/ an	340848/an
	Epices	100 /100g	2000 g	20000/a n	20000/an
	Légumes	200/kg	150	30000/a n	30000/an
	Huile d'olive	800/L	60	48000/a n	48000/an
Equipeme nt	Cuisinières industrielles	120000	1	120000/ 10ans	120000/an
	Tables de travail en acier inoxydable	10000	4	40000/8 ans	5000/an
	Vaisselle	3000	6	18000/a n	18000/an
	Machines de mise sous vide	110000	1	110000/ 5ans	22000/an
	Congélateurs professionnels	113000	1	113000/ 10ans	11300/an
	Cellules de refroidissement rapide	100000	1	100000/ 10ans	10000/an
	Thermomètres à sonde	3000	1	3000/2a ns	1500/an
	pH-mètres	7000	1	7000/2a ns	3500/an
	Chariots	15000	3	45000/5 ans	9000/an
	Rayonnages de stockage	40000	1	40000/4 ans	10000/an
	Lave-mains et stations de désinfection	30000	1	30000/7 ans	4285.71/an
	Vêtements de protection	5000	6	30000/a n	30000/an
	Ordinateurs de bureau ou portables	60000	1	60000/a n	60000/an
	Imprimantes et scanners	30000	1	30000/a n	30000/an

PLAN FINANCIER

Salaires	Cuisinier	40000	1	480000/ an	480000/an
	Ingénieur contrôle qualité	50000	1	600000/ an	600000/an
	Responsable d'emballages	30000	2	720000/ an	720000/an
	Collecteurs/Distributeur s	25000	2	600000/ an	600000/an
	Ménage	20000	1	240000/ an	240000/an
	Marketing (contrat/an)	50000	1	600000/ an	600000/an
Autres	Eau	15000	-	60000/a n	60000/an
	Electricité	30000	-	120000/ an	120000/an
	Abonnement d'internet	2000	-	24000/a n	24000/an
	Produits de nettoyage et d'entretien	500	48	24000/a n	24000/an
Total				5829048	5417633.71

Les coûts de revenu :

PRODUITS	Quantité/an	Prix/unité	Revenus
Packets crevette	entre 18000 et 24000	420 DA	entre 7560000 et 10080000 DA

Sixième axe : Prototype expérimentale

VI. Sixième axe : Prototype expérimentale

VI.1. Ingrédients nécessaires :

- Crevettes décortiquées et déveinées
- Légumes (poivrons, carottes, brocolis)
- Maïs
- Petits pois
- Assaisonnements (sel, poivre, épices au choix)
- Huile d'olive ou autre huile de cuisson
- Sachets de conservation sous vide ou sachets stérilisés

VI.2. Préparation des ingrédients :

- Laver et couper les légumes en morceaux uniformes.
- Nettoyer les crevettes.

VI.3. Cuisson :

- Chauffer un peu d'huile dans une poêle à feu moyen.
- Faire sauter les légumes jusqu'à ce qu'ils soient tendres mais croquants.
- Ajouter les crevettes et cuire 2-3 minutes de chaque côté.
- Assaisonner avec sel, poivre et épices.
- Ajouter le maïs et les petits pois, mélanger et chauffer.

VI.4. Refroidissement :

- Laisser refroidir le mélange à température ambiante.

VI.5. Emballage sous vide :

- Remplir les sachets avec le mélange refroidi.
- Sceller hermétiquement avec une machine sous vide.

VI.6. Conservation :

- Réfrigérer pour une utilisation à court terme (3-4 jours) ou congeler pour une utilisation à long terme (3-6 mois).

		<i>Conçu pour:</i>	<i>Conçu par:</i>	<i>Date:</i>	<i>Version:</i>	
Business Model Canvas						
Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients		
Pêcheurs et fournisseurs de produits de la mer (le patron de pêche ABD EL KADER à Bouharoun, le pêcheur Mohamed au pêcheur d'Alger)	Production : Préparation et cuisson des recettes de produits de la mer. Conservation	Nouveauté : Recettes innovantes et personnalisées. Facilité d'utilisation : destinées directement au cosommation La conservation sous vide n'altère pas ni goût, ni la texture, ni la couleur des aliments.	Service client dédié 24/7. Programmes de fidélité avec offres spéciales et réductions. Personnalisation des produits en fonction des préférences des clients. application numérique pour les commandes et la gestion des réclamations.	Consommateurs locaux et internationaux. Restaurants et hôtels cherchant des produits de la mer de haute qualité. Distributeurs de produits alimentaires. Sportifs et personnes suivant des régimes spécifiques.		
	Ressources clés					Canaux
	Physiques : Les crevettes, les épices, Équipements de mise sous vide, réfrigérateurs, congélateurs, Local de production adapté. Humaines : Équipe spécialisée pour la collecte, la préparation, la production, la distribution, Comptable Financières : Investissements initiaux pour l'équipement et le local.					<ul style="list-style-type: none"> - Vente directe : Magasins de détail. - Vente en ligne : Site web et application mobile. - Partenariats : Avec les supermarchés, hôtels et restaurants.
Coûts			Revenus			
Local : 96000 DA Equipements : 746000 DA Matière première: 655048 DA Salaires : 3240000 DA Autres: 228000 DA Total :5829048 DA			Vente de produits : 18000 à 24000 packets/an 420 DA /packet 10080000/an			

RÉSUMÉ

Cette étude analyse quelques paramètres biologiques des deux espèces de la famille des Pasiphaeidae, *Pasiphaea multidentata* et *Pasiphaea sivado*, échantillonnées sur les côtes centre de l'Algérie entre février-mai 2024. Un total de 270 ($9 \leq Lt \leq 14,6$ cm ; $3,06 \leq WT \leq 12,7$ g) et 38 individus ($5,5 \leq Lt \leq 8$ cm ; $1 \leq WT \leq 1,9$ g) ont été échantillonnés pour *P. multidentata* et *P. sivado* respectivement qui étaient des femelles. Tous les caractères métriques présentent une isométrie de croissance. Trois stades de maturité ont été observés chez l'espèce *P. multidentata* avec une dominance du stade II. La fécondité de *P. multidentata* est faible. Deux classes d'âge ont été estimées par la méthode de Bhattacharya pour cette dernière espèce. Le modèle de Von Bertalanffy a bien décrit la croissance de cette espèce. Le poids croît moins vite que la taille chez les deux espèces.

Mots clés : Pasiphaeidae, Morphométrie, Biologie, Algérie, Méditerranée.

ABSTRACT

This study analyzes some biological parameters of two species from the Pasiphaeidae family, *Pasiphaea multidentata* and *Pasiphaea sivado*, sampled off the central coast of Algeria between February and May 2024. 270 ($9 \leq Lt \leq 14.6$ cm; $3.06 \leq WT \leq 12.7$ g) and 38 individuals ($5.5 \leq Lt \leq 8$ cm; $1 \leq WT \leq 1.9$ g) were sampled for *P. multidentata* and *P. sivado*, respectively, all of which were females. All metric characteristics exhibit a growth isometry. Three maturity stages were observed in the species *P. multidentata*, with stage II being dominant. The fecundity of *P. multidentata* is low. Two age classes were estimated for this latter species using the Bhattacharya method. The Von Bertalanffy model accurately described the growth of this species. Weight increases more slowly than length in both species.

Keywords: Pasiphaeidae, Morphometry, Biology, Algeria, Mediterranean.

ملخص

يندرج هذا العمل حول دراسة بعض المعايير البيولوجية لنوعين من فصيلة Pasiphaeidae، وهما *Pasiphaea multidentata* و *Pasiphaea sivado*، التي تم أخذها من السواحل الوسطى للجزائر بين فبراير ومايو 2024. قمنا بأخذ 270 ($9 \leq Lt \leq 14,6$ سم؛ $3,06 \leq WT \leq 12,7$ غ) و 38 عينة ($5,5 \leq Lt \leq 8$ سم؛ $1 \leq WT \leq 1,9$ غ) للنوع *P. multidentata* و *P. sivado* على التوالي، وكانت جميعها إناث. جميع المعالم المترية تنمو بطريقة مماثلة للطول الكلي للجسم. تم ملاحظة ثلاث مراحل من النضج لدى *P. multidentata* مع هيمنة المرحلة الثانية. الخصوبة لدى هاتين الأخيرتين منخفضة. تم تقدير فئتين عمريتين باستخدام طريقة Bhattacharya لهذا النوع. وصف نموذج Von Bertalanffy نمو هذا النوع بشكل جيد. ينمو الوزن بمعدل أقل من الطول لدى كلا النوعين المدروسين.

الكلمات المفتاحية: Pasiphaeidae، الخصائص المترية، البيولوجيا، الجزائر، البحر الأبيض المتوسط.