



Département des Sciences de la Nature et de la Vie
Mémoire Présenté en Vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Ecotoxicologie Animale

Intitulé

Production de pêche de la crevette (*Pandalus borealis* - *Parapenaeus longirostris* - *Melicertus kerathurus*) et l'impact du facteur stressé environnemental sur sa physiologie dans le golfe de Skikda

Présenter par :

- BOULAHRES NOUR EL HOUDA
- DJESBA YOUSRA
- DJEBARI CHAIMA

Membre de jury :

Mr Bouleknafet Fouzi (MCA)	Président	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Mme Oudjane Faiza (MCA)	Directeur de mémoire	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Mr Boudeffa khaled (MCA)	Examineur	Université du 20 Août 1955 – Skikda

Année universitaire 2021/2022

Remerciements

Tout d'abord Nous tenons à remercier Dieu, le tout-puissant, qui nous 'a guidé vers le droit chemin et nous 'a aidé tout au long de nos années d'étude et nous 'a donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

*Nous voudrions adresser toute notre gratitude au directeur de ce mémoire, **Mme OUDJANE.F, MCA à l'Université de Skikda**. Nous la remercions très sincèrement d'avoir accepté de diriger ce mémoire et d'avoir ménagé sa peine et son temps pour mettre à notre disposition tous les moyens nécessaires. Nous 'en somme très reconnaissantes envers elle pour son aide, ses conseils, sa supervision éclairée tout au long de la rédaction du mémoire, sa compétence, mais aussi pour sa patience, et sa disponibilité, sans oublier sa haute modestie et sa gentillesse.*

*Nous souhaitons également exprimer notre sincère gratitude à **Mr Bouleknafet Fouzi (MCA) à l'université 20 aout 1955-Skikda**, qui a toujours si généreusement aidé et conseillé tous ses étudiants et collaborateurs. Nous tenons à le remercier de nous avoir fait l'honneur de prêter attention à notre travail et d'en présider le jury de soutenance.*

*Nous tenons à remercier également **Mr Boudeffa khaled (MCA) à l'université 20 aout 1955-Skikda**, pour ses conseils, sa collaboration et qui nous a fait l'honneur d'accepter de siéger à notre jury et d'examiner notre travail.*

Nos vifs remerciements vont également à tous nos enseignants depuis la tendre enfance jusqu'à l'université, ceux qui ont contribué à notre formation scientifiquement, ce qui nous a permis d'acquérir cette part de connaissance dans l'univers du savoir. On ne pourrait qu'exprimer un infini remerciement plein de gratitude, à nos respectives petites et grandes familles, qui n'ont jamais arrêtés de nous encourager et de nous aider à aller de l'avant. Sans oublier tous nos amis.

Grand Merci à Tous.

Enfin, d'un point de vue personnel, nous remercions très chaleureusement nos chers parents pour leurs affections inépuisables, leurs sacrifices, leurs encouragements durant notre cursus scolaire et leurs précieux conseils.

Dédicace

*C'est avec une profonde gratitude et sincères mots, que je dédie ce modeste travail de
fin d'étude*

*A mes chers parents **AISSA** et **NABILA**,*

*Qui ont sacrifié leurs vies pour ma réussite et m'ont éclairé le chemin par leurs
conseils judicieux, j'espère qu'un jour, je peux leurs rendre un peu de ce qu'ils ont
fait pour moi, que dieu leur prête bonheur, santé, et longue vie.*

A ma famille,

*Je tiens à remercier tous les membres de ma famille : la famille **BOULAHRES** et
ATTOUI*

*A mes grands parents : **YOUCEF** et **ALJIYA(ATTOUI)***

*A mes chers frères : **ABDELGHANI** et **MOHAMED***

*A mes chères jolies cousines **INES** et **IMAN***

*A tous mes amies : **RAZAN** et **CHAIMA** et **WISSAM**, **HANANE***

*D'avoir toujours été à mes côtés. Votre amour, votre soutien m'a permet toujours
d'être assez forte.*

Nour El Houda

Dédicace

Je dédie cette première page à toutes les personnes qui ont, de près ou de loin, contribué à la réalisation de ce mémoire. En effet, ce mémoire représente bien plus que de simples travaux. C'est la finalité de cinq longues années d'études. C'est pourquoi je tiens tout d'abord à adresser mes remerciements à toutes les personnes qui ont su me soutenir en amont de ce mémoire.

*Ces premiers remerciements s'adressent donc à mes parents (**GHANIYA et WAHAB**), qui m'ont apporté un soutien tant psychologique que financier, pour leur patience et leur joie en ma réussite tant scolaire que personnelle.*

*Ma famille **DJEBSA et KIDADRA***

*A mes chers sœurs **FATIMA, LOBNA, FAIZA et RIHAM***

*A mon frère **MOHAMED***

*Et mon fiancé **HOUSSAM***

Proche pour l'intérêt et la patience qu'ils ont su porter à l'égard de mes études.

À tous mes amis,

Qui ont contribué à mon développement personnel.

YOUSRA

Dédicace

C'est avec une profonde gratitude et des mots sincères que je dédie cet humble travail de fin d'études

*A mon père **MOUBAREK** et ma grand-père **LOUCIF TAIEB** que dieu les bénisse Je le dédie à ma mère **LOUCIF HABIBA** , ma raison de vivre ; la lanterne qui éclaire mon chemin et m'illumine de douceur et d'amour la raison de mon existence ,
appréciation et mon respect.*

*A ma grand-mère **MELKI WARDA**, le réconfort de mes yeux.*

*A mon mari **BOUKALALE SOFIAN** ; l'épaule solide ; et pour sa patience avec moi.*

*A ma sœur **CHOUROK**, qui a cru en moi et m'a soutenu et le lien, avec ma tante **LOUCIF NADIA** et **LOUCIF KHAWLA** pour leur soutien et leurs encouragements et pour se tenir à mes coté et*

*à leurs enfants **Maria Lina ; Djuri Liliane ; Sirine ; Mouhamed Assile** ; que dieu leur accorde santé et longue vie .*

Je les remercie également de m'avoir donné envie d'avance et de m'avoir encouragé tout au long de mon parcours académique et universitaire

*Ainsi qu'à mes amis **SARAH** et **KHAWLA** et **YOUSRA** , **NOUR EL HOUDA** et un merci*

*particulier à **INES** pour son soutien*

Merci d'être toujours avec moi

Chaima

Liste des figures

Figure 01 : aspect général de la crevette <i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas,1846).....	04
Figure 02 : Répartition géographique de <i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas,1846.....	05
Figure 03 : aspect général de la crevette <i>Melicertus kerathurus</i> (Forskal,1775).....	06
Figure 04 : aspect général de la crevette <i>Pandalus borealis</i> (Krøyer,1838).....	07
Figure 05 : Caractères morphologie des crevette.....	08
Figure 06 : Schéma du cycle vital des crevettes pénéides (Source :Motoh,1981.Modifié par Rafalimanana,2003)	12
Figure 07 : appareil génital mâle (Motoh,1981).....	15
Figure 08 : appareil génital femelle (Motoh,1981).....	16
Figure 09 : Stades de développement des œufs de P. monodon (Source : Motoh,1981).....	17
Figure 10 : la réponse immunitaire.....	18
Figure 11 : carte de situation de la zone cotière de skikda (google Earth).....	25
Figure 12 : chalutier de la crevette	27
Figure 13 : le logiciel SSPAL web.....	29
Figure 14 : le logiciel SSPAL web.....	30
Figure 15 : les tonnages de la crevette <i>Parapenaeus longirostris</i> récoltées en 2019	36
Figure 16 : les quantités de la crevette <i>Parapenaeus longirostris</i> récoltées en 2020.....	37
Figure 17 : Les quantités de la crevette <i>Parapenaeus longirostris</i> récoltées en 2021.....	38
Figure 18 : les statistiques d'effort de pêches au niveau du port de Stora en 2019-2021.....	38
Figure 19 : les statistiques d'effort de pêches au niveau du port de collo en 2019-2021.....	39

Liste des tableaux

Tableau 1	les statistiques des quantités en tonnage de la <i>Parapenaeus longirostris</i> en 2019.....	31
Tableau 2	les statistiques des quantités en tonnage de la <i>Parapenaeus longirostris</i> en 2020.....	31
Tableau 3	les statistiques des quantités en tonnage de la <i>Parapenaeus longirostris</i> en 2021.....	32
Tableau 4	les statistiques d'effort de pêche de la <i>Parapenaeus longirostris</i> au niveau du port de Stora 2019-2021.....	33
Tableau 5	les statistiques d'effort de pêche de la <i>Parapenaeus longirostris</i> au niveau du port de Collo 2019-2021.....	34

المخلص

تلوث البيئة المائية له عواقب مباشرة و غير مباشرة و هو يؤثر علي نشاط الصيد البحري و هدفنا من هذه الدراسة هو معرفة وحساب كميات انتاج صيد الجمبري الوردي في سكيكدة لسنة 2019، 2020، 2021 و تأثير سفن الصيد (شباك الجر) على عملية الصيد و مقارنتها بميناء تنس و الجزائر ، و ايضا ندرس تأثير الضغط البيئي على وظائف وأعضاء الجمبري و هذا بمجموعة من العوامل و من بين هذه العوامل المعادن الثقيلة تتراكم في الكائنات من خلال ظاهرة التراكم الاحيائي التي تؤثر بشكل سلبي علي حياة الفرد. ولقد لاحظنا ان كمية الصيد في سكيكدة مرتفعة عن الولايات الاخرى و هذا يدل علي اهمية الساحل و كبره ففيه ثروة سمكية ضخمة و ارتفعت ارتفاعا ملحوظا سنة 2021 و هذا راجع الى ارتفاع سفن الصيد.

كلمات المفتاحية:

Pandalus borealis - *Parapenaeus longirostris* - *Melicertus kerathurus* - خليج سكيكدة - عامل الإجهاد

Résumé

La pollution du milieu aquatique a des conséquences directes et indirectes et elle affecte l'activité de pêche en mer.

Notre objectif dans cette étude est de connaître et de calculer les quantités de production de pêche à la crevette rose à Skikda (stora , collo) pour l'année 2019, 2020, 2021 et l'impact de la pêche navires (chaluts) sur le processus de pêche et en le comparant avec le port de Tennis et l'Algérie, et aussi en étudiant l'impact de la pression environnementale sur les emplois et les membres de la crevette, et c'est un groupe de facteurs, et parmi ces facteurs les métaux lourds s'accumulent dans les organismes par le phénomène de bioaccumulation qui affecte négativement la vie de l'individu.

Nous avons remarqué que la quantité de pêche à Skikda est supérieure à celle des autres États, ce qui indique l'importance de la côte et sa grandeur, car elle possède une énorme richesse halieutique, et elle a considérablement augmenté en 2021, et cela est dû à l'essor des chaluts.

Les mots clés : *Pandalus borealis* - *Parapenaeus longirostris* - *Melicertus kerathurus* - Golfe de Skikda- Facteur de stress.

Abstract

Pollution of the aquatic environment has direct and indirect consequences and affects fishing activity at sea.

Our objective in this study is to know and calculate the quantities of prawn fishing production in Skikda (stora , collo) for the year 2019 , 2020, 2021 and the impact of fishing vessels (trawls) on the fishing process and comparing it with the port of Tennis and Algeria, and also studying the impact of environmental pressure on jobs and members of the shrimp, and it is a group of factors, and among these factors the heavy metals accumulate in the organisms by the phenomenon of bioaccumulation which negatively affects the life of the individual.

We noticed that the amount of fishing in Skikda is more than in other states, which indicates the importance of the coast and its greatness, because it has enormous fish wealth, and it has increased considerably in 2021, and this is due to the development of trawls.

Keywords: *Pandalus borealis* - *Parapenaeus longirostris* - *Melicertus kerathurus*- Gulf of Skikda-
Stress factor

Sommaire

Introduction	01
Chapitre I : Synthèse bibliographiques	
1.1 Etat de connaissance sur les crevettes	04
1.1.1 les espèces de crevettes et leurs répartitions géographiques	04
1.1.2 Caractères morphologie des PENAEIDAE	08
1.1.3 Anatomie des crevettes	09
• Squelette externe	
• Appareil circulatoire	
• Système reproducteur	
• Appareil digestif	
• Système nerveux	
• Respiration	
1.1.4 Cycle biologique et vie	11
1.1.5 Cycle de mue.....	13
1.1.6 Reproduction.....	15
1.1.6.1 Appareils génitaux	15
1.1.6.2 Gamétogenèse	16
1.1.6.3 Fécondation et ponte	16
1.1.7 Les défenses immunitaires	17
1.1.7.1 Réponse cellulaire	18
1.1.7.2 Réponse non cellulaire.....	19
1.2 Les facteurs de stress environnementaux	19
1.2.1 Définition	19
1.2.2 Les types de facteurs de stress environnementaux	20
• La biomarqueur	
• Les métaux lourds	
• La pollution marine	
• La température.	
• Le pH .	
• L'hydrologie .	

1.3 Techniques et Réglementation de la Pêche.....	22
1.3.1 Définition de la pêche	22
1.3.1.1 Définition de la filière de pêche	22
1.3.2 Flottille de pêche.....	22
1.3.2.1 Les chalutiers.....	22
1.3.2.2 Les senneurs	23
1.3.2.3 La pêche aux petits métiers	23
Chapitre II. Matériels et méthodes	
2.1 situation géographique de la zone d'étude	25
2.2 les chalutiers	25
2.2.1 Appareils de pêche spécifique au chalutier	26
2.2.2 Les chaluts	27
2.3 Le logiciel SSPAL Web	28
2.3.1 Définition	28
2.3.2 Description et mode d'utilisation	29
2-4 Production de la crevette rose du large <i>Parapenaeus longirostris</i>.....	30
2-5 efforts de pêche	32
2-6 résultats et discussion	36
Conclusion	
Bibliographie	

Introduction

Introduction :

Jadis, l'activité de pêche en Algérie a été alignée parmi les secteurs non stratégiques du pays.

Elle a pu reconquérir sa place relative aux potentialités qu'elle recèle. En effet, avec une façade maritime de plus de 1200 km, la surface réservée à la pêche maritime s'étend sur environ 9.5 millions d'hectares. Plus d'une trentaine de ports répartis en trois catégories (port mixte, port de pêche et abris de pêche), avec une flottille forte de 2661 unités et d'un effectif marin de 29 004 inscrits maritimes en 2001, ce secteur a pu développer une activité économique méritant toute l'attention qu'on lui a accordé et est actuellement considérée comme un élément important de développement national qui s'inscrit dans le cadre de la stratégie de développement des activités de la pêche et de l'aquaculture sur une échéance de 20 ans (**Horizon,2005**). De ce fait, l'exploitation des ressources halieutiques tend à prendre de l'extension dans notre pays (**F.A.O/F.C.P/ALG, 2003**).

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 Décapodes, la pêche de cette ressource ne cesse de se développer avec une production actuelle d'environ un million de tonnes par an.

La biodiversité marine algérienne se caractérise par un grand nombre de groupes d'animaux marin, les espèces les plus exploités sont : les poissons, les Crustacés et les Mollusque, le plus souvent, par les chalutiers. Certains présentent un grand intérêt économique et des possibilités réelles d'exploitation. (**Nouar, 2001**)

De toutes ces espèces démersales, les captures de Crustacés sont composées de 90% de crevettes. Selon les statistiques officielles des services de pêche, entre 1980 et 1990, les apports de ces crevettes, représentant environ 4% de la production totale annuelle. (**Nouar, 2001**) a remarqué qu'entre 1990 et 2000, les crevettes représentent approximativement la même proportion.

Le compartiment aquatique est le réceptacle final de toutes les sources de pollution. Parmi les principaux contaminants présents dans l'environnement, on distingue l'une part les composés organiques tels que les hydrocarbures, les polychlorobiphényles et les pesticides et d'autre part les métaux (**Albakjaji, 2011**).

Les crevettes sont largement considérées comme de bons indicateurs de la contamination du milieu marin dans lequel elles vivent ; puisqu'elles possèdent les propriétés d'accumuler les contaminants présents dans son milieu. **(RNO, 1995)**.

La contamination du milieu aquatique par les métaux lourds constitue depuis quelques années un sujet d'inquiétude croissante. Les métaux lourds sont présents dans tous les compartiments de l'environnement, mais en général en quantités très faibles. On dit que les métaux sont présents (en traces). (Ils sont aussi la trace) du passé géologique et de l'activité de l'homme **(Hammi, 2010)**.

Dans ce mémoire, nous avons analysé certains aspects de la biologie, de l'écologie et de la reproduction des crevettes (*Parapenaeus longirostris* -*Melicertus kerathurus*) ainsi que l'impact du facteur stress environnemental sur sa physiologie.

L'objectif de ce travail est donc, d'une part, d'offrir un maximum d'informations écologiques et biologiques sur ces espèces, d'autre part, de déterminer la période de reproduction et de ponte, afin de contribuer à l'amélioration et surtout à l'aménagement de cette pêche crevette dans le golfe de Skikda

Il nous a paru opportun de présenter notre travail selon le plan suivant :

Le premier chapitre parle des caractéristiques morphologique et anatomique des crustacés ainsi que leurs cycles biologiques et leurs modes de reproduction, aussi les facteurs de stress environnemental et leurs impacts sur la physiologie des crevettes.

Dans le deuxième chapitre nous présente une notion générale sur la pêche suivie par des statistiques sur les quantités en tonnage de crevette rose collectées dans la cote de Skikda afin de déterminer son importance dans l'activité de pêche en Algérie.

Chapitre I :

Synthèse

bibliographiques

1-1 - Etat de connaissance sur les crevettes :

1-1-1- les espèces de crevettes et leurs répartitions géographiques :



Figure 1: aspect général de la crevette *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846)

* *Parapenaeus longirostris*

En 1997, Pérez-Farfante et Kensley (Sobrinho et al, 2005) proposent la taxonomie suivante de l'espèce étudiée :

Superclasse	CRUSTACEA
Classe	MALACOSTRACA
Sous-classe	EUMALACOSTRACA
Superordre	EUCARIDA
Ordre	DECAPODA
Sous-ordre	DENDROBRANCHIATA
Superfamille	PENAEOIDEA
Famille	PENAEIDAE
Genre	<i>Parapenaeus</i>
Espèce	<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)

Noms vernaculaires FAO:

Anglais - Deep-water pink shrimp

Espagne - Gamba de altura

France - Crevette rose du large

Italie - Gambero bianco

Tunisie : crevette ou Germbri Sghir

- **Répartitions géographiques de *Parapenaeus longirostris* :**

P. longirostris à une large distribution géographique se trouve dans toute la méditerranée, dans adriatique et dans l'océan Atlantique, à l'est des côtes du Portugal jusqu'au sud de l'Angola a l'Ouest depuis le Massachusetts (U.S.A) jusqu'à la côté septentrionale du Venezuela (**Crosnier et al ,1970**).

En Méditerranée, c'est l'une des plus importantes espèces commerciales. Pérez Farfante (1982) signale sa présence dans toute la Méditerranée jusqu'en mer de Marmara. (**Fig 2**).

En Méditerranée occidentale, dans le golfe du Lion, les Baléares, en Corse, Sardaigne, détroit de Sicile (**Froglia, 1982**), nord de la Tunisie, Algérie et en mer d'Alboran (**Maurin, 1965**), sur la côte Est espagnole et au large de la côte marocaine (**Zariquieyi-Alvarez, 1968**).

Les plus faibles densités sont enregistrées en mer Ligurienne, Adriatique (centre et nord), mer Tyrrhénienne, mer Ionienne et mer Egée (**Abello et al,2002**). Récemment, cette espèce a été signalée, comme abondante sur les côtes albanaises (**Politou et al , 2005**).



Figure 2 : Répartition géographique de *P. longirostris*. (Lucas, 1846)

* *Melicertus kerathurus* (Forskal,1775) :



Figure 3 : aspect général de la crevette *Melicertus kerathurus* (Forskal,1775)

Superclasse	MULTICRUSTACEA
Classe	MALACOSTRACA
Sous-classe	EUMALACOSTRACA
Superordre	EUCARIDA
Ordre	DECAPODA
Sous-ordre	DENDROBRANCHIATA
Superfamille	PENAEOIDEA
Famille	PENAEIDAE
Genre	<i>Penaeus</i>
Espèce	<i>Penaeus kerathurus</i> (Forskal,1775)

Noms vernaculaires FAO :

Espagne : Langosti

France : crevette du Maroc ,Gros Ligubam, Caramotte et Caramot ou Caramota

Italie : Gambero Imperial, Spannocchio, Mazzancolla

Tunisie : Gambri kbir, Gambri Malaki, grosse crevette, crevette royale

Algérie : Gambarodché, Caramote

****Pandalus borealis* (Krøyer, 1838)**



Figure 4: aspect général de la crevette *Pandalus borealis* (Krøyer, 1838)

Super classe	Multicrustacea
Classe	Malacostraca
Sous-classe	Eumalacostraca
Super-ordre	Eucarida
Ordre	Decapoda
Sous-ordre	Pleocyemata
Super-famille	Pandaloidea
Famille	Pandalidae
Genre	<i>Pandalus</i>
Espèce	<i>Pandalus borealis</i> (Krøyer, 1838)

Noms vernaculaire FAO

Italie : Gamberetto boreale

Espagne : Camarón norteño

France : crevette nordique, crevette boreale

1-1-2 Caractères morphologie des PENAEIDAE :

Les penaeidés sont souvent caractérisés par leurs corps composés de deux parties qui sont le céphalothorax et l'abdomen.

Le céphalothorax est comprimé dans une carapace dure mince qui couvre :

- Six métamères de la tête, cette dernière portent : Une paire d'yeux, une paire d'antennes, une paire d'antennules, avec une paire de mandibules préorales.
- Huit métamères du thorax qui portent essentiellement : Huit paires de pattes dites périopodes dont cinq forment les pattes ambulatoires qui servent à marcher et à attraper les proies, alors que les trois paires de pattes restantes forment les maxillipèdes.

L'abdomen de sa part est constitué de six métamères portant six paires de pattes dites pléiopodes, dont la première paire de patte est impliquée dans le phénomène de reproduction, alors que les quatre paires restantes sont adaptées à la nage. (Grassé, 1996).

La carapace chez les penaeidés s'allonge en avant pour former le rostre qui est souvent pourvu de dents à la partie dorsale et parfois à la partie ventrale.

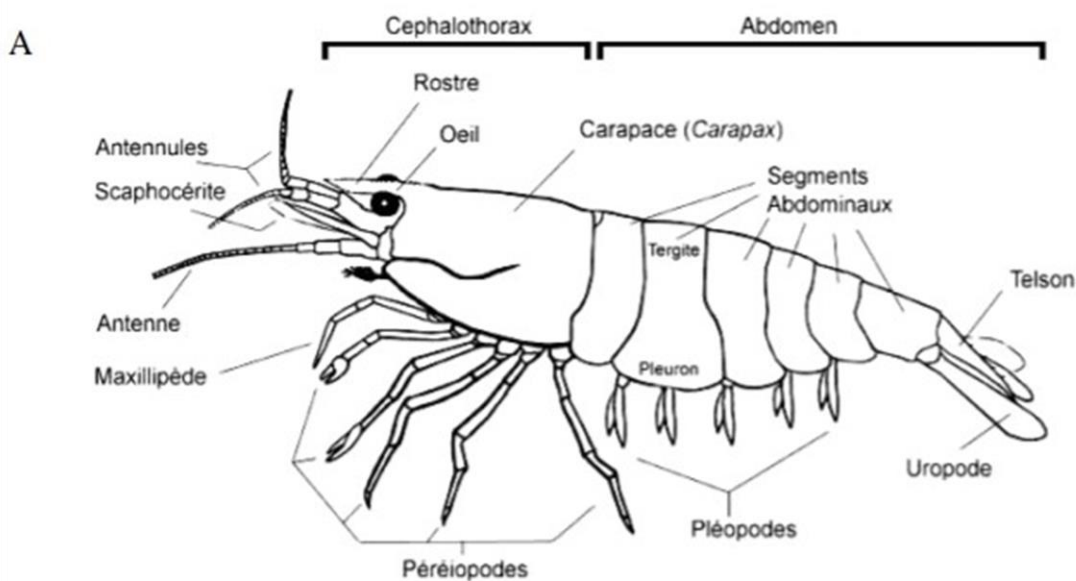


Figure 5 : Caractères morphologie des crevette

1.1.3 Anatomie des crevettes :

- **Squelette externe :**

Les crevettes possèdent une carapace qui couvre leur corps, d'est une cuticule rigide, qui constitue leur squelette externe : l'exosquelette, elle est sécrétée par l'épiderme, et ne comporte pas de cellule.

Elle a des rôles pour :

- ✓ la séparation avec le milieu extérieur.
- ✓ la protection mécanique : armure .
- ✓ la protection contre la déshydratation .
- ✓ l'adaptation morphologique.
- ✓ l'attachement des muscles (**Balliot, 2008**).

- **Appareil circulatoire :**

Le système circulatoire est ouvert. Le cœur est constitué d'un tube dorsal contractile qui propulse le sang de l'arrière vers l'avant. Lorsque ce tube cardiaque se contracte, l'expulsion du sang dans des artères provoque une dépression compensée par une arrivée de sang au niveau de vaisseaux latéraux. Les artères se ramifient en artérioles qui débouchent sur des sinus d'où le liquide circulant (hémolymphe) est ramené au cœur. Ce système circulatoire ouvert impose une étanchéité du tégument (**Poupin & Juncker, 2010**).

- **Système reproducteur :**

Les organes reproducteurs sont retrouvés tout près de la glande digestive. Les testicules et les ovaires sont devant et un peu en dessous du cœur. L'ouverture du pore génital mâle est à la base de la cinquième péréiopode et celle de la femelle à la base de la troisième. Les pléopodes du mâle sont modifiés pour faciliter le transfert du spermatophore (**Houseman, 2000**).

- **Appareil digestif :**

Chapitre 1 : Synthèse bibliographiques

Le tractus digestif des décapodes peut être subdivisé en 3 parties : tube digestif antérieur, intestin moyen et intestin postérieur. Les tubes digestifs antérieur et postérieur, d'origine ectodermique, sont recouverts d'une fine cuticule qui est renouvelée à chaque mue. L'intestin moyen est d'origine endodermique (**Wabete, 2005**).

Malgré l'usage de termes analogues, l'estomac et la glande digestive des Crustacés sont des organes très différents, anatomiquement et par leurs fonctions, de l'estomac, du foie ou encore du pancréas des vertébrés (**Castex, 2009**).

Le tube digestif antérieur des crustacés décapodes est formé de 3 parties distinctes : la bouche qui est entourée par plusieurs paires d'appendices spécialisés dans la chémoréception et la préhension. L'œsophage est, chez les crevettes, relativement court et musculé constitué d'une paroi interne de nature chitino-protéique souple ; l'estomac est constitué d'une chambre cardiaque et d'une chambre pylorique (**Wabete, 2005**).

Dans l'estomac cardiaque les aliments subissent les actions chimiques des enzymes et mécanique du « moulin gastrique ». L'estomac pylorique, plus petit, complète le broyage par des sclérites calcifiées et assure la filtration des particules alimentaires grâce à de nombreuses soies filtrantes (**Pinot, 2003**).

Les particules ayant franchi le filtre pylorique sont dirigées vers l'intestin moyen et l'organe d'absorption « la glande digestive ou hépatopancréas » (**Castex, 2009**).

L'intestin moyen qui va du pylore au rectum est rectiligne. Dans son épithélium on distingue des cellules nerveuses, des hémocytes ainsi que des cellules de type endocrine. Cet épithélium sécrète du mucus qui enrobe les déchets solides issus de l'estomac et une pellicule de chitine qui forme la membrane péritrophique des excréments. La partie distale de l'intestin moyen, riche en mitochondries peut jouer un rôle dans la régulation ionique (**Wabete, 2005**).

La glande digestive ou hépatopancréas est l'organe majeur chez les Crustacés Décapodes et a de nombreuses fonctions physiologiques. Au plan anatomique, c'est un organe massif (2 à 6% de la masse corporelle) constitué de deux lobes symétriques enveloppés de tissu conjonctif. Il est situé dans la partie dorsale du céphalothorax immédiatement sous le cœur. Chaque lobe est constitué de

centaines de tubules fermés à une extrémité et débouchant de l'autre sur deux chambres symétriques qui s'ouvrent dans la chambre pylorique (Castex, 2009).

Enfin, l'intestin postérieur est une formation tubulaire à replis longitudinaux comportant des muscles circulaires qui assurent la défécation par des mouvements péristaltiques et la réabsorption de l'eau en milieu marin ou hyper salé (Castex, 2009).

- **Système nerveux :**

Le système nerveux est de type annélide, c'est-à-dire qu'il comporte un centre nerveux acronial au niveau du céphalon, parfois appelé archicérébron, suivi de deux centres nerveux par métamère. La masse nerveuse acroniale est située dorsalement, en position supra œsophagienne. En raison de sa position dans la cavité générale, la chaîne nerveuse est dite ventrale ou sous- intestinale.

Du point de vue histologique, le système nerveux présente des neurones, cellules nerveuses par excellence, formés de péricaryones (les centres nerveux) et de prolongements cellulaires qui sont : soit un axone (unique et peu ramifié), soit des dendrites (nombreuses et très ramifiées) (Houseman, 2000).

- **Respiration :**

L'appareil respiratoire est constitué de lamelles ou de filaments branchiaux enfermés dans une cavité branchiale (en position ventro- latérale dans le céphalothorax). La circulation de l'eau est assurée par les battements du scaphognathite de la maxille. Les branchies sont en relation avec l'appareil circulation pour réaliser les échanges gazeux (Houseman,2000).

1-1-4 Cycle biologique :

Les différents stades du cycle biologique des crevettes pénéides des plateaux continentaux se schématisent de la façon suivante :

Les femelles pondent des œufs au niveau du fond et en mer vers le large. De ces œufs éclosent des larves planctoniques au stade « nauplius ». Le développement larvaire s'effectue à travers plusieurs stades successifs : cinq stades « nauplius », trois stades « protozoe » et trois stades « mysis ». La dernière « mysis » subit une mue qui la transforme en post-larve. Les premiers stades post-larves

sont encore planctoniques, mais les suivants sont semi-benthiques. Les post-larves pénètrent dans les estuaires ou se rapprochent de la côte. Lorsque les crevettes ont acquis leur formule rostrale définitive, elles sont qualifiées de « juvéniles ». À ce stade, les crevettes quittent le milieu estuarien et migrent vers les zones intertidales (zone de balancement des marées). Elles sont appelées « subadultes » lorsque les organes sexuels externes (petasma chez les mâles et thélycum chez les femelles) sont entièrement formés. Les crevettes retournent en mer lorsqu'elles atteignent une dizaine de centimètres.

Le cycle de vie des crevettes péneïdes tropicales est relativement court, aux environs de 18 mois. Ce sont des espèces à croissance rapide.

Les crevettes péneïdes peuvent avoir une très grande adaptabilité à des conditions de milieu très diverses. La tolérance aux variations du milieu est plus grande chez les adultes que chez les jeunes. En effet, des crevettes de grande taille peuvent se rencontrer dans les zones intertidales, mais les très jeunes se trouvent rarement en pleine mer (KIRKEGAARD Et WALKER, 1969 & Alain Caverivière ,2008)

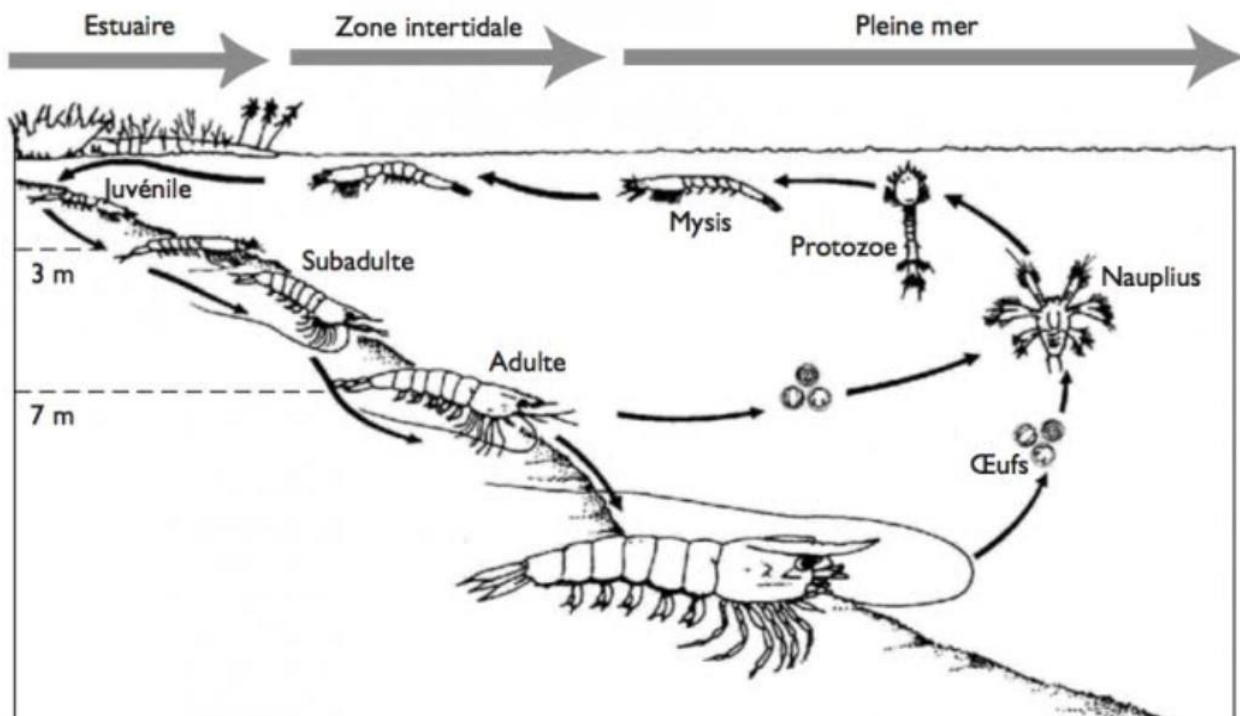


Figure 06 : Schéma du cycle vital des crevettes péneïdes
(Source : Motoh,1981. Modifié par Rafalimanana, 2003).

1-1-5 Cycle de mue :

Chez les crustacés, la croissance est un phénomène discontinu qui se produit par mue continue. L'ancienne cuticule est remplacée par une nouvelle, ce qui augmente la taille et le poids de l'animal (**Castex, 2009**).

La mue est contrôlée par une hormone spéciale, l'ecdysone, dont la sécrétion est déclenchée par des stimuli externes, tels que les photopériodes, les changements brusques de l'environnement (température de l'eau, salinité, changements d'eau fréquents, etc.). Il favorise la croissance des animaux, la régénération des appendices, l'élimination des parasites externes, et joue un rôle important dans la fécondation et la maturation (**Elisan, 2004**).

Le cycle de mue correspond à la répétition cyclique des exuviations et peut être divisé en trois grandes étapes :

Stade	Post-mue		Inter-mue	D1	Pré-mue		Mue	Post-mue	
	A	B	C		D2	D3		A	B
Durée	5%		40%		55%		/	5%	
Exosquelette	Cuticule molle qui s'endurcit progressivement		Cuticule dure	Pas de nouvelle cuticule visible à l'œil nu	Apparition de la nouvelle cuticule	Espace entre l'ancienne et la nouvelle cuticule	/	Cuticule molle qui s'endurcit progressivement	

La Prémue est caractérisée par la mise en place sous la cuticule de 2 couches pré exuviales puis par la dégradation progressive des anciennes strates.

- Stade D 0 : L'épiderme se décolle et la taille des cellules épidermiques augmente
- Stade D 1 : Des enzymes (chitinases et protéases) sont sécrétées pour la dégradation de l'ancienne cuticule et l'épiderme sécrète la nouvelle épicuticule.
- Stade D 2 : La dégradation des anciennes couches continue, la couche pigmentaire est mise en place

Chapitre 1 : Synthèse bibliographiques

- Stade D 3 : La destruction des anciennes couches est achevée et la couche membraneuse est gélifiée ce qui facilitera le dégagement de l'animal de l'ancienne cuticule au moment de l'exuviation.
- Stade D 4 : Ouverture des fentes exuviales qui sont des lignes de moindre résistance de la cuticule, situées au niveau de la liaison céphalothorax-abdomen.

L'exuviation : Le céphalothorax bascule vers l'avant, tous les appendices avant se dégagent par mouvements péristaltiques et l'abdomen s'extrait de l'ancienne cuticule (**Clemens et al, 1999**). Ont montré qu'un état particulier de l'oxygénation du sang au moment de la mue jouait un rôle particulier dans sa réalisation.

Après la mue, l'exuvie est parfois réabsorbée (récupération du calcium) par l'animal une fois que les pièces buccales se sont recalcifiées.

A l'exuviation la cuticule est formée par les deux couches préexuviales non durcies, l'animal est donc mou, et la croissance peut intervenir à ce moment. Celle-ci s'accompagne d'une entrée massive d'eau, au niveau des branchies et de l'intestin permettant une croissance rapide en taille et en poids. Cette eau sera par la suite remplacée par des tissus. Les transports d'eau sont passifs (phénomènes osmotiques) et sont préparés par des transports ioniques actifs (absorption de sodium) réalisés au niveau des branchies.

La postmue : L'eau absorbée au moment de l'exuviation est progressivement remplacée par des protéines.

- Stade A : La cuticule est minéralisée par dépôt de sels de calcium.
- Stade B 1-2 : La couche principale commence à être synthétisée, l'animal devient dur et la cuticule est cassante. Les pièces buccales sont recalcifiées permettant la reprise de l'alimentation.
- Stade C 1-2-3 : Fin de la synthèse de la couche principale et membraneuse. L'animal est entièrement calcifié (la couche calcifiée atteint son épaisseur définitive), il y a reconstitution des organes et des muscles. L'inter mue (stade C 4) : est défini comme l'état de stabilité physiologique. Il y a accumulation de réserves dans les cellules adipeuses de la glande digestive, dans les muscles et les tissus adipeux. La durée de ce stade est très variable : minimale chez les larves, elle augmente avec la taille de l'animal (**Wabete, 2005**).

1-1-6 Reproduction :

La reproduction est la fonction qui assure la survie de l'espèce et la multiplication des individus. C'est l'ensemble des processus périodiques qui se déroulent sous contrôle hormonal.

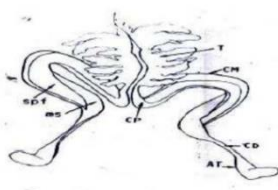
On peut distinguer 3 étapes dans la reproduction des Pénéides : la maturation de la gonade, c'est-à-dire la formation des ovules avec leurs réserves, la fécondation par le mâle et la ponte. Les ovules sont fécondés à la sortie de l'oviducte.

1.1.6.1 -Appareils génitaux :

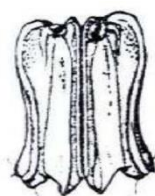
Chez les Pénéidés, l'appareil génital est formé d'organes internes et externes. Aussi un dimorphisme sexuel entre mâles et femelles existe bel et bien.

Chez les mâles, l'organe copulateur est constitué par le petasma. Il se situe entre les deux pléiopodes qui constituent la première paire d'appendices abdominaux. Pendant l'accouplement, il joue un grand rôle dans le transfert de spermatophores à l'intérieur des voies génitales femelles. Considérés comme organes sexuels externes également, les appendices masculina, se localisent sur les exopodites de la seconde paire de pléiopodes. Ils séparent le petasma en deux composantes pendant l'accouplement (**Primavera, 1984**).

La partie interne de l'appareil génital mâle comporte typiquement une paire de testicules, une paire de canaux déférents suivis d'une paire d'ampoules terminales emmagasinant le spermatophore. La figure n° 07 montre l'appareil génital mâle (*P. monodon*).



Partie interne de l'appareil



Petasma



Masculina

Figure 07 : appareil génital mâle (Motoh, 1981).

Chez les femelles, la partie externe est constituée par le thélycum, qui est situé entre la 3ème et la 5ème paire de périopodes (Primavera, 1984). Chez *P. monodon*, le thélycum est fermé et l'accouplement se produit juste après la mue, lorsque la cuticule n'est pas encore complètement recalcifiée et dure. La partie interne de l'appareil génitale femelle est formée d'une paire d'ovaires et d'une paire d'oviductes qui se terminent au gonopore ou coxa, situé au niveau de la base de la 3ème paire de périopodes. Les ovaires des femelles matures s'étendent de la région cardiaque jusqu'à la partie antérieure du telson. La figure n° 08 suivante montre l'appareil génital femelle de (*P. monodon*.)

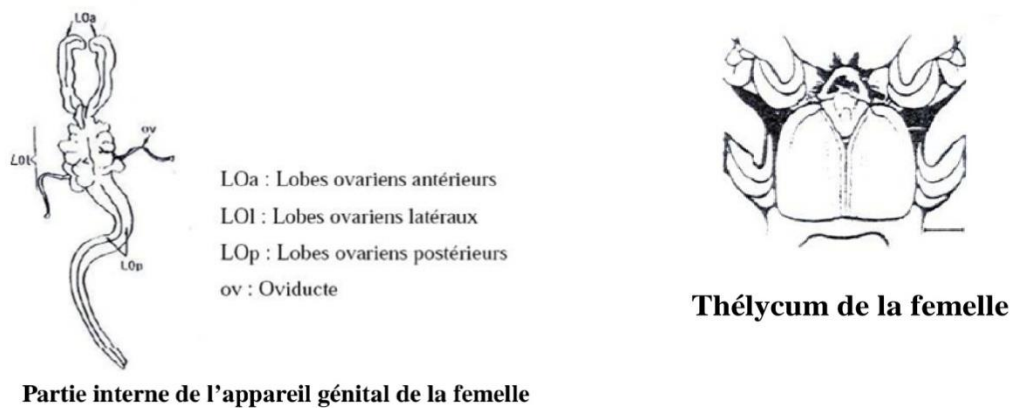


Figure 08 : appareil génital femelle (Motoh,1981)

1.1.6.2 – Gamétogenèse :

La maturation se produit normalement à la maturité physiologique, dont le signe le plus évident est le développement des gonades, qui sont les organes qui produisent les spermatophores utiles pour la fécondation et les œufs. Mais, cette maturation consiste aussi en la maturité fonctionnelle des organes sexuels secondaires comme le petasma et le thélycum (Primavera, 1984).

1.1.6.3 - Fécondation et ponte :

La fécondation n'a lieu que lorsque les individus ont atteint leur pleine maturité sexuelle. L'accouplement a lieu juste après la mue, lorsque la carapace de la femelle est encore molle, cette

espèce ayant un thélycum fermé. Le thélycum est le réceptacle sis dans la carapace dans lequel le sperme est conservé en état de féconder plusieurs pontes pour une durée entre deux mues. Pour la femelle particulièrement, la maturation sexuelle s'observe à travers la région céphalothoracique - abdominale où l'ovaire devient turgescent et prend une couleur sombre. Les œufs sont fécondés au moment de la ponte qui se produit vers 20h00 et 23h00 et la fécondation est faite par contact avec les spermatozoïdes. En effet, les ovocytes et le sperme sont simultanément libérés par la femelle pendant qu'elle nage. La fertilisation est aussi externe. Les œufs fécondés sont ensuite dispersés dans l'eau.

Une température de 27 à 30 °C, 12 à 15 heures après la ponte sont nécessaires pour incuber les œufs. Par ailleurs, les individus destinés à devenir des géniteurs sont minutieusement sélectionnés en aquaculture.

Les stades de développement des œufs de *P. monodon* sont affichés dans la figure n°09.

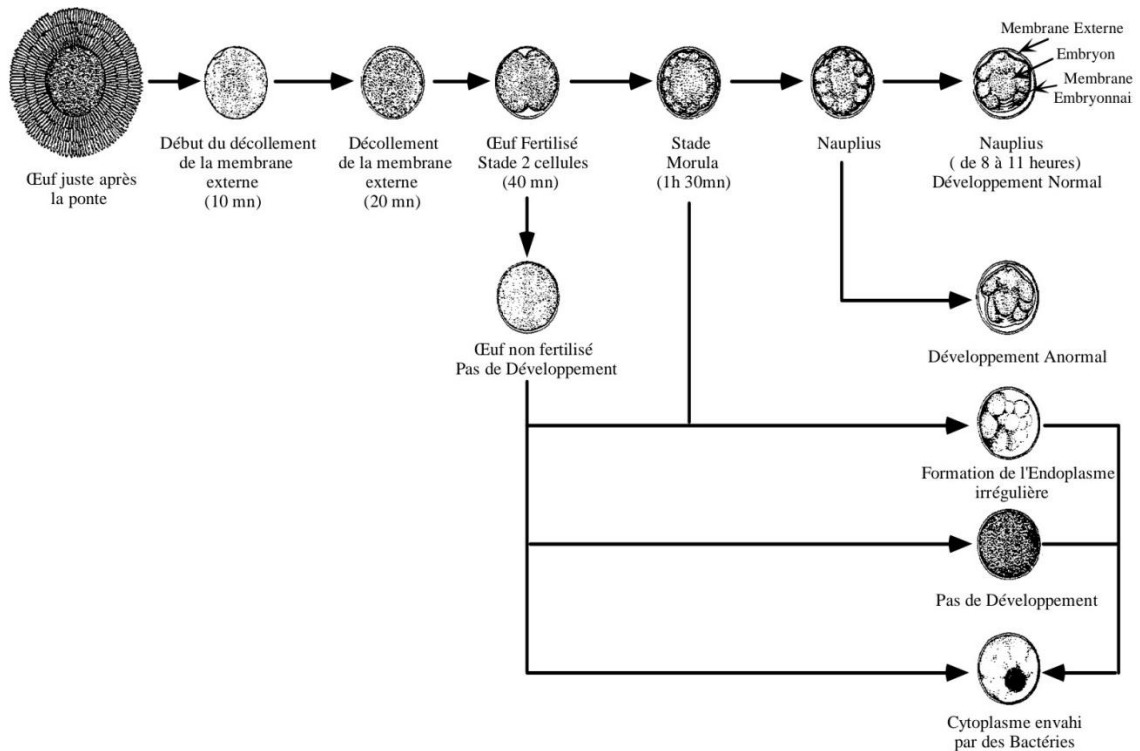


Figure 09 : Stades de développement des œufs de *P. monodon* (Source : Motoh, 1981)

1-1-7. Les défenses immunitaires :

Chez les crustacés, l'immunité est assurée par un système immunitaire inné engendrant une réponse contre un large spectre de pathogènes. L'immunité acquise, basée sur une réponse spécifique à un pathogène *via* la production d'immunoglobulines faisant appel au système mémoire des cellules

immunes, est, elle, réservée aux vertébrés. Chez la crevette, la réponse immunitaire assurée par le système inné est initiée par une détection de la présence du non-soi suivie des réponses cellulaires et humorales. La réponse immunitaire s'appuie principalement sur les hémocytes qui sont impliqués dans la reconnaissance du non-soi, dans la synthèse des molécules antimicrobiennes et dans les processus cellulaires tels que la phagocytose (Bachère et al., 2004, 1995 ; Rodriguez et al., 1995). Les hémocytes sont les cellules clés de l'immunité chez les crevettes.

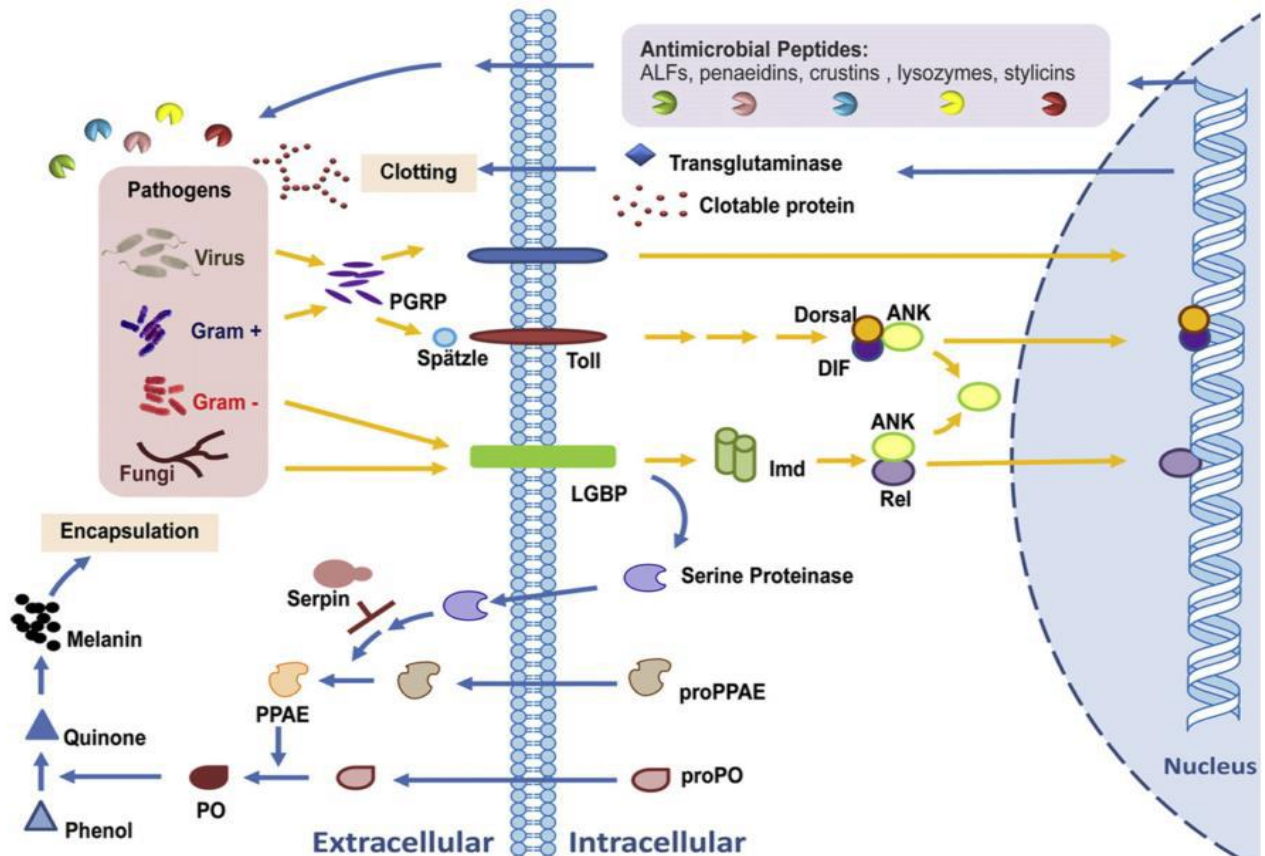


Figure 10 : La réponse immunitaire

1.1.7.1 Réponse cellulaire :

Trois types d'hémocytes sont généralement décrits dans la littérature, des hémocytes hyalins (agranulaires), des hémocytes semigranulaires (petits granules) et granulaires (grands granules) (Martin and Graves, 1985, Muñoz et al, 2004; Rodriguez et al, 1995; Zhang et al, 2006). La composante cellulaire de la réponse immunitaire est assurée, chez la crevette, par 2 types d'hémocytes : les hémocytes hyalins impliqués dans les mécanismes de coagulation et les

hémocytes granulaires impliqués dans les mécanismes de phagocytose (**Bachère et al, 2004**). La réaction centrale de la réponse cellulaire est la phagocytose (**van de Braak et al, 2002**). Cette réponse implique une reconnaissance de l'organisme exogène par un attachement à la surface de celui-ci, facilité par les mécanismes d'opsonisation. Cet attachement est suivi par une internalisation de la cible par enveloppement, puis une lyse est provoquée par fusion avec les phagosomes de l'hémocytes (**Bachère et al, 2004**). Ces phagosomes sont des organites des hémocytes qui peuvent contenir des enzymes lytiques, notamment protéolytiques, et des molécules à fort potentiel oxydatif, comme des espèces réactives de l'oxygène. Outre la fusion intracellulaire constituant la dernière étape de la phagocytose, le contenu de ces phagosomes peut être expulsé par les hémocytes dans leur environnement immédiat et permettre ainsi la lyse de pathogènes ou d'agrégats trop volumineux pour être phagocytés. Ces hémocytes vont donc libérer du peroxyde d'hydrogène lors de ce phénomène appelé dégranulation.

1.1.7.1 Réponse non cellulaire

Les insectes et certains in vertébrés marins possèdent un système de défense non cellulaire synthétisé lors d'infections ou blessures. Chez les insectes supérieurs, plusieurs familles de peptides antibactériens à large spectre d'activité leur permettent de combattre les agressions bactériennes. En ce qui concerne les crustacés, les connaissances dans ce domaine restent encore limitées. Des activités bactéricides ont été observées chez quelques crustacés (**Evans et al, 196**).

Une inhibition de la croissance bactérienne a été mise en évidence dans l'hémolymphe chez *P.vannamei* (**Rodriguez, 1994**), cependant aucune molécule n'a encore été caractérisée chez les pénéides.

1-2 Les facteurs de stress environnementaux :

1-2-1 Définition :

L'équilibre physiologique évoqué par Hans Selye est également appelé homéostasie. L'homéostasie résulte donc d'une capacité pour l'organisme à conserver un certain équilibre dans son fonctionnement malgré les changements environnementaux externes. Il s'agit par exemple pour un organisme endotherme de maintenir sa température interne à une valeur précise quelle que soit la température externe. Si ces changements externes deviennent trop importants, l'organisme n'est plus capable de maintenir son homéostasie et le stress se met en place pour faire face à la situation. Ainsi, si la température externe est trop faible, l'organisme endotherme entre dans un état de stress, et une

cascade de réactions physiologique apparaissent (ralentissent du métabolisme, contractions musculaires, mise à l'abri, etc.....).

Au fur et à mesure des découvertes scientifiques sur le sujet ; le stress précisément, ainsi, (**broom et johnson , 1993**) définissent le stress comme un effet de l'environnement sur l'individu qui se surimpose à son système de contrôle et induit des réactions adverses , réduisant à terme son adéquation à l'environnement. Dans cette définition du stress, les auteurs précisent le côté néfaste de cette réaction sur l'organisme. En effet, l'énergie habituellement mobilisée pour répondre aux besoins vitaux de l'organisme (survivre et se reproduire) est ; lors d'un stress ; utilisée pour faire face à l'évènement perturbateur.

Ces évènements perturbateurs peuvent de différents ordres : les facteurs abiotiques (température, luminosité, pollution chimique ou physique ; métaux lourds, etc.....) les maladies, les parasites ,les lésions ,les interactions inter et intra-spécifique ,etc..... (**Broom et al, 2006**) ainsi le stress provoqué est soit aigu, répété ou chronique.

1-2-2 Les types de facteurs de stress :

- **La biomarqueur :**

Les biomarqueurs peuvent être définis comme des <<changements structuraux ou fonctionnels observables et mesurables, qui prennent place à différents niveaux de l'organisation biologique, depuis la molécule jusqu'à l'organisme pris dans son intégralité, qui traduisent une exposition persistante ou passée d'un individu à une ou plusieurs substances polluantes>>. (**Lagadic et al , 1997.**)

- **Les caractéristiques d'un biomarqueur :**

Afin d'évaluer un biomarqueur, six critères doivent être disponibles ou établis (**Van Der Oost et al, 2003**) :

- Le test pour quantifier le biomarqueur doit être fiable (avec assurance qualité (AQ)), relativement peu coûteux et facile à réaliser.
- La réponse du biomarqueur doit être sensible à l'exposition au polluant et /ou à ses effets afin de servir de paramètre d'alerte précoce.
- Les données de base du biomarqueur doivent être bien définies afin de distinguer la variabilité naturelle (bruit) et le stress induit par les contaminants (signal).

- L'impact des facteurs de confusion sur le biomarqueur la réponse doit être bien établi.
- Le mécanisme sous-jacent des relations entre la réaction aux biomarqueurs et l'exposition aux polluants (dosage et durée) doivent être établis.
- La signification toxicologique du biomarqueur ; par exemple les relations entre sa réaction et l'impact (à long terme) sur l'organisme, doivent être établis.
- De plus, (**Van Der Oost et al,2003**) rajoutent à ces critères, qu'un biomarqueur devra être, si possible, non invasif ou non destructif afin de faciliter le suivi des pollutions sur les espèces protégées ou menacées

- **Les métaux lourds :**

Les métaux lourds peuvent être définis comme tout métal ayant une densité supérieure à 5 (**Bouranene et al, 2008**), et un numéro atomique élevé, tout métal pouvant être toxique pour les systèmes biologiques. Certains chercheurs utilisent des définitions plus spécifiques :

Le géologue par exemple considérera comme métal réagissant avec la pyrimidine (C₆H₅N).

Dans la science environnementales les métaux lourds associés aux notions de pollution et de toxicité, en toxicologie ils peuvent être définis comme des métaux à caractère cumulatif (souvent dans les tissus gras) ayant essentiellement des effets très néfastes sur les organismes vivants.

En nutrition et en ergonomie ils peuvent même être assimilés à des oligo-éléments indispensables à certains organismes, en particulier par leur action catalytique au niveau du métabolisme (**Groy , 1978 et Browning,1974**).

- **La pollution marine :**

La pollution est un problème d'actualité, elle affecte pratiquement tous les écosystèmes y compris l'environnement marin, elle présente aussi un risque pour la santé humaine et cause des mortalités pour les poissons.

Polluer signifie : (souiller) actuellement ce verbe a pris le sens de dégrader un milieu, urbain ou agricole. C'est donc un dommage causé par l'homme à son environnement et à lui-même (**Barré, 2005**).

Plusieurs organisation et groupes ont défini le mot pollution, parmi eux : le comité océanographique internationale de L'UNESCO qui a défini en 1999 la pollution marine comme << tout rejet a la mer, direct ou indirect, qui a un effet nuisible >>, sur les organismes vivant et sur la santé humaine.

- **la température.**
- **le ph .**
- **L'hydrologie .**

1.3 Techniques et Réglementation de la Pêche

1.3.1. Définition de la pêche :

La pêche est l'activité consistant à capturer des animaux aquatiques (poissons, mais aussi crustacés, mollusques, ...) dans leur milieu naturel (océans, mers, cours d'eau, étangs, lacs, mares) (**Yagoub,S 2016**). Elle est pratiquée par les pêcheurs, comme profession ou loisir (**Fontan,C ,2006**). Les techniques et engins de pêche sont nombreux, dépendant de l'espèce recherchée et du milieu.

La pêche est le plus souvent encadrée par une réglementation qui tend à se renforcer afin de protéger au mieux la biodiversité, l'environnement et les ressources halieutiques (**Ragnar ,A, 1998**).

1.3.1.1 Définition de la filière de pêche :

La filière est constituée de l'ensemble des acteurs qui interviennent dans le processus de fabrication des produits (**Breuil, 1996**). De la matière première « poisson » dans l'eau, jusqu'au produit final disponible pour le consommateur (**Debril , 2012**). Les principaux agents de la filière de pêche :

- pêcheurs
- intermédiaires
- transformateurs
- distributeurs
- consommateurs

1.3.2 La flottille de pêche

La flottille de pêche consiste en l'ensemble des moyens de capture exercés ou la mesure de l'ensemble, pendant un intervalle de temps, par les pêcheurs sur un stock (**Mprh, 2008**).

L'étendue des eaux territoriales algérienne est fixée à 12 milles marins (Le décret n° 63- 403 du 12 octobre 1963).

En Algérie, les principales productions de la pêche sont réalisées par une flottille répartie en trois segments principaux : les chalutiers, les senneurs et les petits métiers (**Mouffok, 2008**).

1.3.2.1 : Les chalutiers :

Les chalutiers sont destinés à la capture des espèces démersales (ou espèces de fond) appelés communément « Poisson blanc » et Crustacés. Les filets utilisés sont désignés sous le terme de « chaluts de fond » et la zone de pêche se situe essentiellement sur le plateau continental. A l'exception des chalutiers appartenant aux sociétés mixtes qui peuvent aller jusqu'à 50 jours en mer, les chalutiers font, dans leur majorité, des marées de moins de 24 heures (**Kadari, 1984**).

- Différent types de chalut de fonds

On peut caractériser comme suit les principaux engins de capture, leurs prises fortuites et leurs effets sur les fonds marins:

- **Le chalut espagnol (MINIFALDA)**
- **Le chalut de fond à quatre faces (semi pélagique) (G.O.V)**
- **Le chalut sélectif**

1.3.2.2 : Les senneurs :

Sont quant à eux destinés à la capture du poisson pélagique (ou de surface) appelé également « Poisson bleu », représenté principalement par La sardine, l'anchois, l'allache, la melva, la bonite, le maquereau et les thonidés. Les filets utilisés sont, en général, de même conception, mais différents sur le plan Du montage, de la longueur, et ce, en fonction du type de navire utilisé. On distingue Le lamparo (en voie de disparition), les sennes (filets de grandes dimensions) à Sardines, à bonites ou à thons (**Kadari,1984**).

Les senneurs appartiennent à la catégorie de navires jaugeant entre 05 et 100 Tonneaux, qui utilise la senne tournante avec coulisse. Sa longueur est comprise Entre 220 et 700 m avec des chutes de 1500 à 8000 mailles (0.9 cm de maille étirée). Les senneurs font des marées de 10 à 16 heures selon les saisons (**Kadari,1984**).

1.3.2.3 : La pêche aux petits métiers :

Une appellation locale qui désigne la pêche Effectuée à l'aide de petites embarcations de pêche côtière. Ces dernières utilisent Des filets maillants, des palangres, des nasses ou des lignes et capturent Différentes espèces de Poissons, de Crustacés, et de Mollusques Céphalopodes Qui fréquentent les différents fonds, en particulier, les fonds rocheux (**Kadari,1984**).

Chapitre II :

Matériels et Méthodes

2-1 Situation géographique de la zone d'étude :

2-1-1 Présentation de la baie de Skikda :

La zone côtière de Skikda (Fig11) s'étendant sur 130 km de côtes et couvrant une superficie maritime de 3063 km². Elle possède une succession de plages divisée en 3 zones: la zone Ouest qui s'étend de l'embouchure de l'oued Zhor à Stora; elle est généralement abrupte avec de hautes falaises, la zone centrale représentée par la côte de Ben M'hidi, les Platanes, Guèbres et les falaises de Filfila et enfin la zone Est comportant les côtes de la Marsa et les falaises du Cap de Fer.

Le golfe de Skikda bénéficie d'une ligne côtière de 142 Km de long avec une superficie de la zone de pêche de 3068 km² soit 4,69% de la surface de pêche nationale. Il est limité par le cap Bougaroune à l'ouest et par le cap de Fer à l'est entre les deux longitudes 06°27'10" E et 07°10'02"E. (université skikda écotoxicologie animal)



Figure 11 : carte de situation de la zone côtière de Skikda (Google Earth).

2-2 Les chalutiers

Les chalutiers sont des navires d'une jauge brute comprise entre 25 et 100 tonneaux, utilisent les arts traînants sur des profondeurs allant de 50 à 500 m sur des fonds non accidentés (Mouffok, 2008).

Les engins les plus utilisés sur le littoral algérien sont les chaluts de fond de type espagnol (le huelvano et le minifalda), le chalut de fond type Français (le charleston), le chalut de fond type

italien (magliouche), le chalut semi-pélagique (04 faces ou le GOV) et le chalut pélagique (chalut à cordes).

Ils sont destinés à la capture des espèces démersales (ou espèces de fonds) appelés communément « poissons blancs » et crustacés. Les filets utilisés sont désignés sous le terme de « chaluts de fond » et la zone de pêche se situe essentiellement sur le plateau continental.

A l'exception des chalutiers de sociétés mixtes qui peuvent aller jusqu'à 50 jours de mer, les chalutiers réalisent, dans leur majorité des marées de moins de 24 heures (**Zeghdoudi, 2006**) (**Kadari, 1984**). Les engins de pêche utilisés par les chalutiers sont les suivants :

- Le chalut de fond et le crevettier : on note plusieurs types de chalut de fond :

- ✓ Chalut de fond (Huelvano) à 02 faces (1.5m),
- ✓ Chalut de fond (Quadraw) à 04 faces (4 – 4.50 m),
- ✓ Crevettier (Tanguonero) à 02 faces (1.5 m + bourrelet),
- ✓ Chalut de fond (Minifalda) à 02 faces (2.50 – 03m).

- Chalut Pélagique et semi-pélagique :

- ✓ Filet à corde (10 –13m) (**Brabant, 1988**).

2-2-1 : Appareils de pêche spécifique au chalutier

Selon (**Bennadjar, 2008**) les appareils de pêche spécifique au chalutier sont :

- Des treuils pour virer les câbles afin de remonter le chalut,
- Un portique pour élever la poche du chalut au-dessus du pont arrière et y répandre la capture,
- Une rampe arrière pour faciliter le rivage du chalut pour les gros bateaux,
- Une salle de tri,
- Une cale pour stocker les poissons, les chalutiers conservent leurs captures dans la glace et certains chaluts industrielles dans des congélateurs,
- Des moyens de positionnement, de repérage et de détection acoustique du poisson tels que les sonars, sondeurs et radar.



Figure 12 : chalutier de la crevette skikda

2-2-2 : Les chaluts

Le principe de la technique de pêche au chalut est le même quelque soit le type de filet et le procédé de remorquage utilisé.

Sur la boucle qui termine chaque aile de chalut, est fixé à un câble mixte (textile-acier) dont la longueur varie de 150 à 200 mètres et le diamètre de 16 à 24 mm.

Chaque câble mixte se prolonge par un câble d'acier, la jonction des deux câbles est obtenue par l'intermédiaire d'un panneau. Il existe deux panneaux par chalut.

Le câble mixte est fixé sur une face du panneau et le câble d'acier est fixé sur l'autre face. Le poids d'un panneau peut varier de 120 à 150 kg environ et la longueur du cadre varie de 1,5 à 2 m. la hauteur est de 0,90 à 1 m et la semelle est de 7 à 10 cm. La taille des panneaux est proportionnelle à la puissance des moteurs. A un cheval de puissance correspond approximativement un poids de 1 kg par panneau (**Dalouche, 1980**).

Les panneaux agissent au cours de la calée comme de véritables cerfs volants et éloignent les ailes l'une de l'autre, permettant, ainsi, une grande ouverture de la « bouche » du filet (**Rey et al, 1997**)

Au cours de l'opération de mise à l'eau du chalut, le filet est mis à la mer en premier, suivi des panneaux. Il est procédé ensuite au filage des câbles d'acier. Lorsque les panneaux touchent le fond, leur écartement devient maximum, et ils prennent alors une position normale de 45° suivant l'alignement des câbles en maintenant le filet largement ouvert, tandis que les flotteurs et les plombs par leur action antagoniste maintiennent les deux ralingues éloignées l'une de l'autre dans le sens vertical (**Prado, 1988**).

Au cours du chalutage, les panneaux, la ralingue de plomb et la face centrale du chalut raclent le fond en formant un nuage sablonneux de part et d'autre constituant ainsi, un mur infranchissable pour les Poissons qui sont conduits dans le corps du chalut, puis dans le sac où ils sont pris au piège.

2-2 Le logiciel SSPAL web :

Pour réaliser ce travail nous avons consulté les documents archivés au niveau des chambres de la pêche et des ressources halieutiques de la wilaya de Skikda, la où nous avons récolté des données statistiques faite avec du logiciel SSPALWeb,

2-3-1 Définition :

C'est un système sur le web pour le suivi statistique de la pêche et l'aquaculture en Algérie, basé sur l'échantillonnage, il permettra de saisir au quotidien les données sur les quantités du poisson pêchées

Ce logiciel de collecte de données a été fourni par la FAO (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) et mis en œuvre dans le cadre de l'application du Programme d'appui à la diversification de l'économie pour le développement des activités de la pêche et de l'aquaculture (DIVECO 2), financé par l'Union européenne.

ALGERIE - Flottille

SSPAL - Suivi Statistique de la Pêche Algérienne

العربية English Français

Accès public (sans login)

Identifiant utilisateur

Mot de passe

Avec didacticiels

Sans didacticiels

Login

BIENVENUE À SSPAL, UN SYSTÈME SUR LE WEB POUR LE SUIVI DE LA PÊCHE EN ALGÉRIE. SVP SÉLECTIONNER LA LANGUE SOUHAITÉE EN UTILISANT LES TROIS OPTIONS SOULIGNÉES.

Vous pouvez alors obtenir un accès limité aux services publics qui impliquent des résumés et des informations générales sur le système et de ses opérations.

Les fonctions privilégiées nécessitent un nom d'utilisateur valide et un mot de passe.

Pour des autres informations et des requêtes s'il vous plaît contacter:

*M Ahmed Badani
Directeur SDSEP
Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche Algérie*

ALGERIE - Flottille

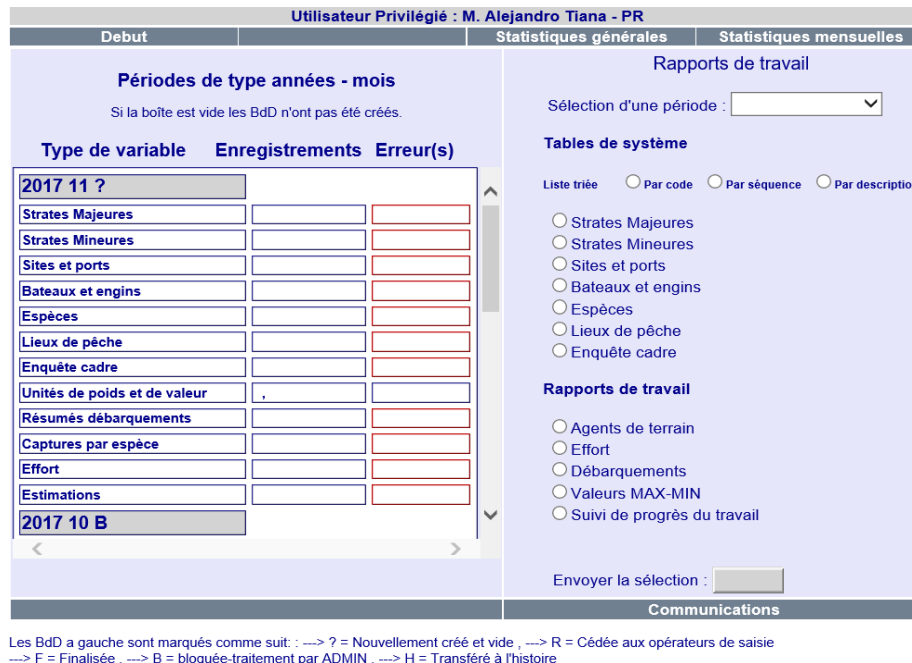
Figure 13 : Le logiciel SSPAL web

2-3-2 Description et mode d'utilisation :

SSPALWeb Captures / Effort (ou SSPALWeb CE) est installé sur un serveur du Data Centre du Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et de la Pêche (MADRP). Il peut fonctionner à partir de n'importe quel périphérique (ordinateur de bureau ou portable, iPad, etc.) qui a accès à Internet. Pour accéder aux fonctions privilégiées il suffit d'avoir un nom d'utilisateur et un mot de passe valides.

Après démarrage les utilisateurs va y avoir l'écran divisée en deux parties : partie gauche représente f une liste de toutes les bases de données (BdD) existantes, y compris la période de référence et l'état de la base de données et une partie droite contient deux groupes distincts de fonctions : Le groupe supérieur génère des listes des tableaux référentiels du système et le groupe inférieur génère des rapports divers :

- Agents – Collecteurs ;
- Echantillons d'effort ;
- Echantillons de débarquements ;
- Valeurs minimales-maximales dans les débarquements
- Suivi de progrès du travail et protocoles d'échantillonnage.



Les BdD a gauche sont marqués comme suit: : ---> ? = Nouvellement créé et vide, ---> R = Cédée aux opérateurs de saisie
 ---> F = Finalisée, ---> B = bloquée-traitement par ADMIN, ---> H = Transféré à l'histoire

Figure 14 : Le logiciel SSPAL web

2-4 Production de la crevette rose du large *Parapenaeus longirostris*

Les tableaux ci-dessous représente les statistiques des quantités en tonnage des crevettes rose collectées au niveau des ports Stora, Collo, Ténés et Alger pendant la période 2019-2021 réalisée par le logiciel SSPAL WEB.

Tableau 1 les statistiques des quantités en tonnage de la *Parapenaeus longirostris* en 2019

Mois	Stora	Collo	Ténes	Alger
Jan	3010	220	471	622
Fév	17997	691	2610	2380
Mars	14359	471	1960	1550
Avri	12162	683	222	1212
Mai	10162	362	245	2932
Juin	7789	1934	33	1643
Jull	8058	900	1033	704
Aout	1871	0	2483	1183
Sept	5707	678	260	2236
Octo	6447	430	318	3698
Nov	2818	140	0	1459
Déc	6598	245	1394	2518

Tableau 2 : les statistiques des quantités en tonnage de la *Parapenaeus longirostris* en 2020

Mois	stora	Collo	ténes	alger
Jan	8278	617	1785	2349
Fév	12106	373	2691	1780
Mar	4215	113	0	530
Avri	14078	514	455	343
Mai	8943	200	0	415
Juin	13047	285	2398	831
Jull	6080	230	343	857
Aout	1535	333	1446	970
Sept	6460	313	237	1148
Oct	7298	1670	1236	1712
Nov	6628	1321	1230	3180
Déc	4677	1110	1585	2597

Tableau 3 les statistiques des quantités en tonnage de la *Parapenaeus longirostris* en 2021

Mois	stora	Collo	ténes	alger
Jan	3768	539	683	582
Fév	7972	309	682	1063
Mar	7899	83	838	585
Avri	9289	507	657	1757
Mai	11075	197	1160	700
Juin	11703	413	816	1094
Juill	6080	230	343	857
Aout	0	0	0	0
Sept	8853	65	260	1601
Oct	6209	240	844	1125
Nov	0	0	0	0
Déc	0	1218	1576	2064

2-5 Effort de pêche :

L'effort de pêche est défini comme l'effort dépensé pendant un temps donné, sur une surface donnée, pour exercer une activité de pêche (**Bougis, 1976**), ou encore comme la totalité des engins de pêche utilisés pendant une période de temps donnée (**Ricker, 1975**). On peut aussi le considérer comme un travail, c'est-à-dire le produit d'une puissance et d'un temps en d'autres termes, c'est l'énergie totale dépensée pour capturer du poisson.

L'effort de pêche est donc composé de deux facteurs : d'une part, ce que l'on appelle la puissance de pêche qui est un ensemble de données caractérisant la structure de la flottille: nombre de bateaux, taille des bateaux. Puissance des bateaux. Âge du bateau jauge....etc.. et d'autre part, les captures (**Ricker. 1975**).

Les données acquises ont été employées pour obtenir des valeurs annuelles de captures par unité d'effort (CPUE) selon l'expression suivante :

$$\text{CPUE} = E/Nb \text{ où } E = W/J.$$

E: Effort de pêche.

Nb: Nombre de bateau.

W: Poids des captures (tonne).

J: Jour.

Les tableaux ci-dessous représentent les statistiques d'effort de pêche des crevettes rose collectées au niveau des ports Stora et Collo sur une période allant de 2019 à 2021 réalisée par le logiciel SSPAL WEB

Tableau 4 : les statistiques d'effort de peche au niveau du port de Stora 2019-2021

mois	2019	2020	2021
1	72	225	123
2	244	232	208
3	218	106	196
4	244	335	222
5	276	214	276
6	271	340	274
7	224	155	155
8	64	48	0
9	203	182	215
10	256	273	167
11	98	266	0
12	191	176	236

Tableau 5 les statistiques d'effort de peche au niveau du port de Collo 2019-2021

mois	2019	2020	2021
1	4	21	14
2	17	10	9
3	17	1	2
4	23	12	8
5	10	8	5
6	39	12	15
7	41	4	4
8	0	16	0
9	26	11	2
10	28	40	8
11	6	36	0
12	9	24	17

Résultats et Discussion

2-6 Résultats :

Ce travail est réalisé après récolté des donnée statistique et consultation des documents archivés au niveau des chambres de la pêche et des ressources halieutiques de la wilaya de Skikda

Les statistiques de pêche annuelles de crevettes roses au niveau des ports d'Alger, Stora, Ténés et Collo ont été récupérées auprès de service concerné et compilées pour la période 2019-2021

On a interprété ces statistiques par des graphes, chaqu'un représente la quantité de la crevette en tonnage récolté au niveau de ces ports pendant les mois de l'année.

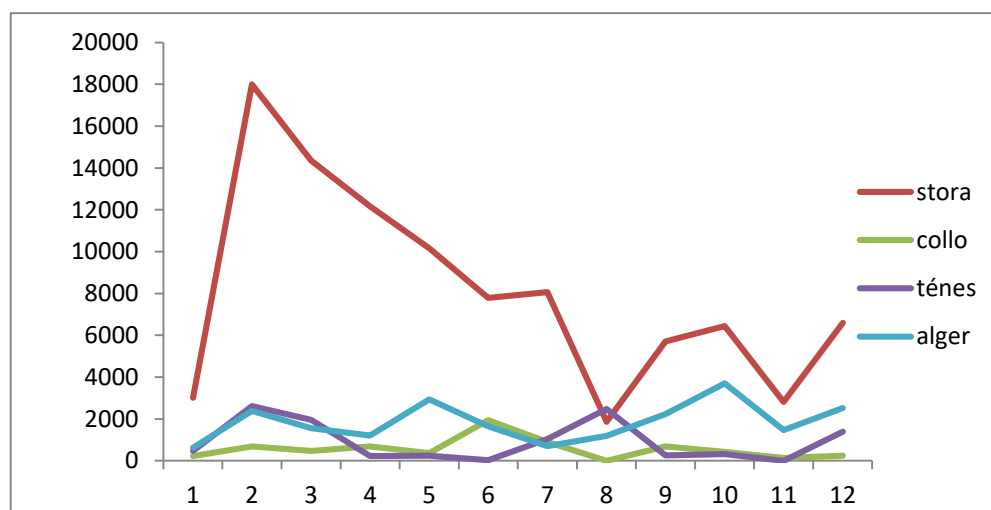


Figure 15 : les tonnages de la crevette rose récoltées en 2019

La figure 15 représente la quantité en tonnage durant l'année 2019 on note que, au niveau des ports d'Alger, Stora et Collo, les valeurs maximales sont observées durant l'hiver et le printemps et au début de l'automne.

Une baisse marquée de la quantité est notée à la fin de l'été : mois de juillet/aout (arrêt de pêche) et durant l'automne : mois de novembre. Au niveau du port de Ténés les quantités maximales ont été observées durant l'hiver et l'été.

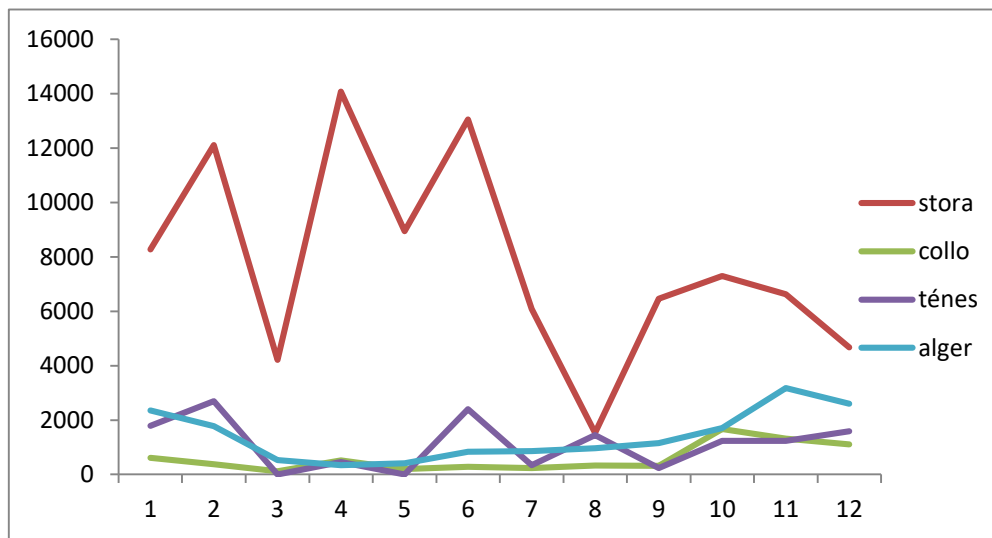


Figure 16 : les quantités de la crevette rose récoltées en 2020

La figure 16 représente la quantité en tonnage durant l'année 2020 on observe que, au niveau des ports d'Alger et Collo, les quantités maximales sont récoltées durant le dernier trimestre de l'année. Le port de Ténès marque une grande quantité au début d'hiver et en automne avec un pic maximal en mois de juin.

D'autre part le port de Stora présente des quantités significatives en hiver et en printemps. La valeur minimale est notée en mois de Mars au niveau de tous les ports et aussi à la fin de l'été : mois de juillet/aout.

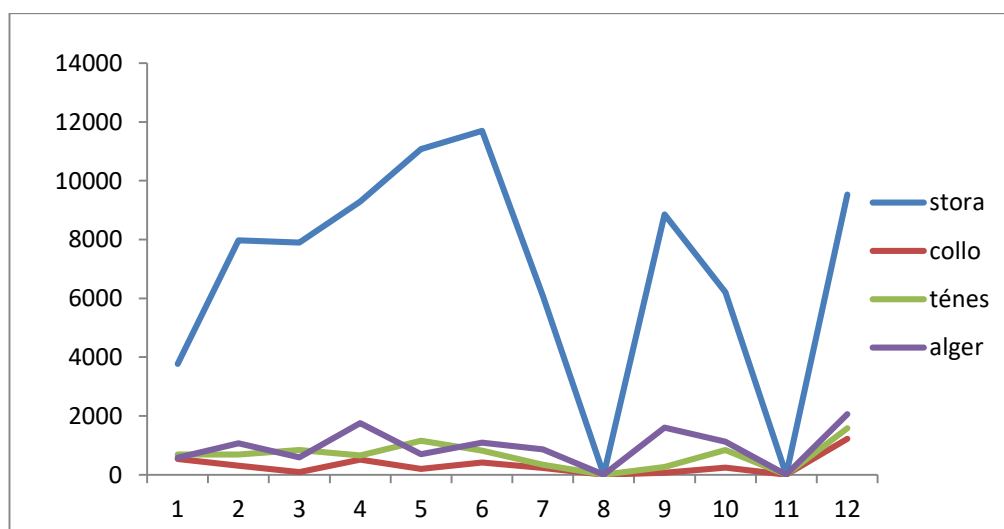


Figure 17 : Les quantités de la crevette rose récoltées en 2021

La figure 17 représente la quantité en tonnages durant l'année 2021 on note que, au niveau du port de Stora les quantités maximales sont récoltées en printemps et au début aussi en fin d'automne

Au niveau des ports de Collo, Ténès et Alger le pic de quantité est noté en fin d'automne et en mois d'avril pour le port d'Alger. Au niveau des quatre ports on a une abstention de pêche durant les mois d'août et de novembre.

- Parlant de l'effort de pêche au niveau de port de Stora et Collo on a réalisé des graphes qui représentent l'effort de chaque port pendant la période 2019-2021

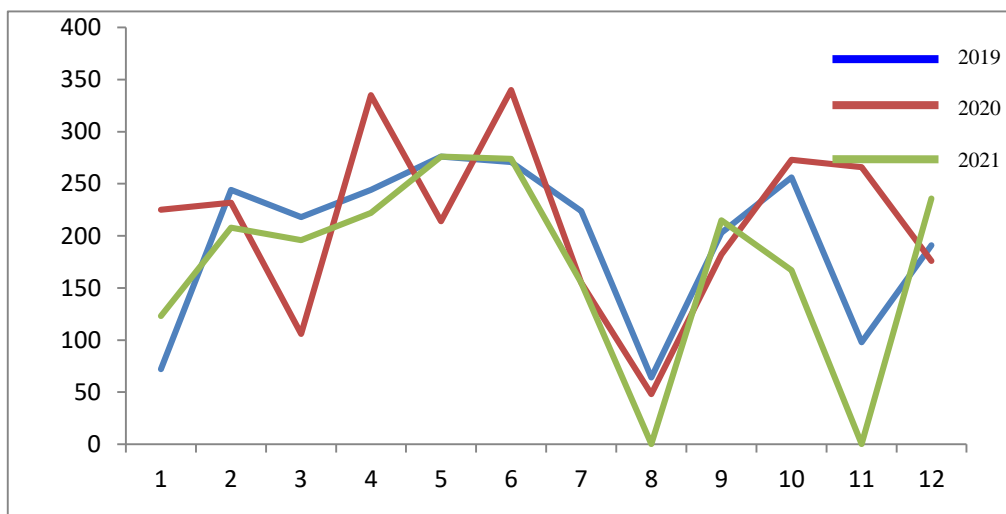


Figure 18 : les statistiques d'effort de pêches au niveau du port de Stora en 2019-2021

Le port de Stora présente un taux augmenté pendant le deuxième trimestre de l'année (mois d'Avril, Mai et Juin) et marque son niveau le plus bas en mois d'août et de novembre.

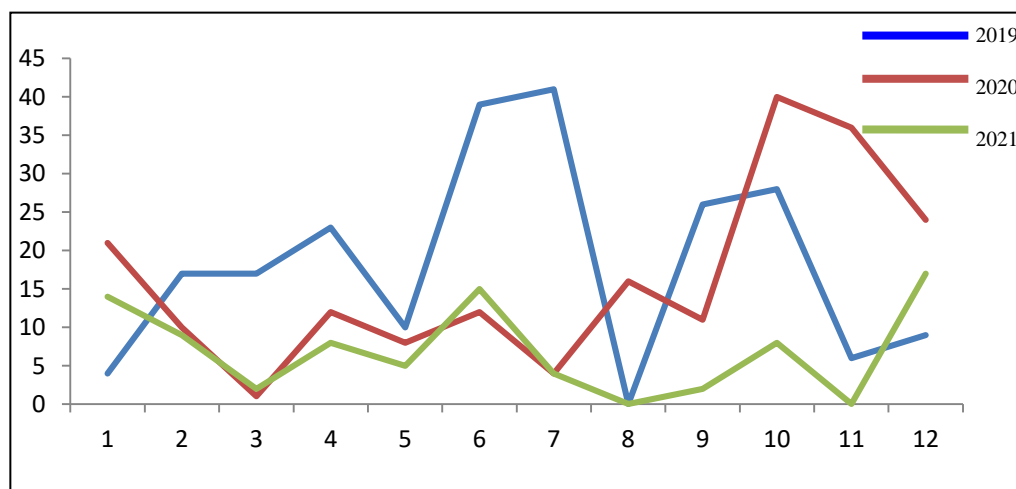


Figure 19 : les statistiques d'effort de pêches au niveau du port de Collo en 2019-2021

Le port de Collo note un taux élevé d'effort de pêche en été (mois de Juin et Juillet) et en automne (mois de novembre et décembre), et un taux le plus bas en mois d'aout et novembre

Le taux élevé d'effort indique un nombre de chaluts qui égalé a 29 chaluts en 2019 et a 24 en 2020 et a 25 chaluts en 2021 dans les deux ports de Skikda et Collo.

Discussion :

1. Production de la crevette et efforts de pêche

Les résultats de notre étude sur les statistiques de pêche des trois espèces de crevette et sur les impacts sociaux économiques et environnementaux de cette activité, ont montré l'impact de celle-ci sur le stock des pénéides peuplent les côtes de skikda. Les espèces cibles, captures accessoires, aspects biologiques, impact sur environnement, aspects économiques, commerce, impact de la pêche industrielle sur la pêche artisanale, impact de la pêche.

La crevette est actuellement le produit le plus important en valeur commerciale. Les captures sont d'environ 3,4 Mt par an, l'Asie étant le producteur prédominant. La production totale, pêche et élevage, se monte à environ 6 Mt, est de l'ordre de 6 millions de tonnes, dont environ 60 % sont vendues sur les marchés internationaux. Cependant, l'incidence considérable de cette activité sur l'environnement doit être mieux prise en compte (**Gillet, 2008**).

Le choix de notre étude et en fonction de la présence de l'espèce dans les deux stations de Skikda et de Collo, la crevette rose *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) aussi appelée « gamba » considérée comme bioindicateur des fonds marins. Au total, et après comparaison des trois ports d'Alger, Ténès et Stora (des trois dernières années), Montre qu'une diminution des stocks et a noté comparés aux années précédentes. Néanmoins, les grandes quantités collectées de cette espèce est marquée dans le golfe de Skikda cela indique qu'il dispose d'une ressource halieutique non négligeable. Les phases de reproduction qui été traduits par des quantités faibles récoltés ou par absences totale de tout aspect de pêche explique les faibles quantités observées dans certains périodes de l'année.

On ce qui concerne l'effort de pêche ont conclue qu'il est proportionnel au nombre des chaluts c'est-à-dire lorsque on a un grand nombre de chaluts, par conséquence on aura des quantités importantes de la crevette récoltée et par la suite un effort de pêche élevée. Toutes les statistiques utilisées on était répertorié et traitait par le logiciel SSPAL Web Captures /Effort (ou SSPAL Web CE) qui est installé sur un serveur du Data Centre du Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et de la Pêche (MADRP), qui a accès à Internet.

Plusieurs paramètres sont représentés (Echantillons d'effort, Echantillons de débarquements, Valeurs minimales-maximales dans les débarquements, Suivi de progrès du travail et protocoles

d'échantillonnage). Ce logiciel nous a permis d'évaluer la flotte de pêche ainsi que le taux de capture. Durant notre enquête nous avons constaté sur les étalages des pêcheries une quantité importante de juvéniles.

Cette forte capture de juvéniles semble être la conséquence de plusieurs facteurs. Les chalutages dans les fonds de 30-40m où se trouvent ces derniers en densités significatives.

Puis, l'interdiction de pêche en deçà des 30m n'a pas été totalement respectée, l'utilisation du double maillage dans les chaluts et les temps de pêche supérieures à deux heures peuvent avoir pour conséquence un colmatage des mailles, empêchant les petites crevettes de s'échapper (**Caro, A., 2010**).

2. Les facteurs de stress environnementaux sur la physiologie de la crevette

Les crevettes sont exposées à un grand nombre de changements environnementaux qui suivent l'annuaire et le cycle quotidien selon les régions qui affectent leur comportement alimentaire et métabolique, telle que métaux lourds et paramètres physico-chimiques. Certains travaux réalisés par Ghorab, 2012, ont montré une diminution hautement significative de l'activité du GSH dans l'hépatopancréas des crevettes des deux régions Skikda et Bejaia comparée à celle de Jijel, des mêmes résultats obtenus dans des recherches menées sur des poissons exposés aux métaux (**Barillet & al., 2006**), et sur des mollusques exposés au Cadmium (**Khebbeb et al., 2010**), de plus (Lagadic et al., 1997) ont montré que le glutathion en tant qu'antioxydant a montré une diminution hautement significative de l'activité du GSH dans l'hépatopancréas des crevettes des deux régions Skikda et Bejaia comparée à celle de Jijel, des mêmes résultats obtenus dans des recherches menées sur des poissons exposés aux métaux (**Barillet et al., 2006**), et sur des mollusques exposés au Cadmium (Khebbeb et al., 2010). Une augmentation hautement significative de l'activité d'OST dans l'hépatopancréas des crevettes pêchées. Des résultats similaires ont été enregistrés chez des poissons exposés à l'endosulfan (**Doits et al., 2009**). Une telle induction de GST a été notée dans le foie et les reins des poissons exposés au deltaméthrin.

En effet, plusieurs auteurs rapportent que l'induction de la GST a montré une inhibition hautement significative de l'activité AChE dans l'hépatopancréas, des crevettes de la région de Skikda, Bejaia par rapport à Jijel. Cette inhibition peut être due à la présence de composants dans le milieu marin ayant un pouvoir inhibiteur vis-à-vis des cholinestérases. Des résultats similaires ont montré que le traitement par deux pesticides : Carbofuron (carbamate) et le chlorpyrifos (organophosphoré)

pendant 24 heures d'exposition, inhibent l'activité Ache chez *Gambusia y ucaran* (**Wendi et al, 2003 , Boucetta, 2021**).

Les métaux lourds jouent un rôle très important dans sur la physiologie de la crevette, le choix de notre étude en fonction de la présence de l'espèce dans deux Stations Skikda et Collo, la crevette blanche *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) considérée Comme bio indicateur des fonds marins. Les métaux lourds se dissolvent très bien dans une eau acide (pH faible). Dans des eaux Neutres ou basiques, ils précipitent et s'accumulent principalement dans la phase solide. Les métaux lourds caractérisent certains types de pollution, comme par exemple : la présence de de nickel signe des rejets provenant d'industries de traitement de surface des métaux, ou encore du plomb qui est lié à des pollutions diffuses (apports dus aux transports routiers et à l'existence de sites industriels désaffectés) ; Les concentrations de Pb 2+ sont 0,002 (mg/l) (Golf de Skikda), 0,009 (mg/l) (Golf de Collo) présentant de teneurs presque nulles (**Gaudaire ,1999**)

Le zinc est évacué par des industries qui pratiquent la galvanisation ou la préparation d'alliages tels que le laiton et le bronze, dans nos études les valeurs retrouvées sont 0,62 mg/l (Golf de Skikda), 0,38mg/l Golf de Collo (**Gaudaire, 1999**).

Ces résultats sont assez semblables aux valeurs signalées dans des travaux antérieurs réalisés au niveau des deux baies de Skikda et de Collo (**Mézédjri et al, 2008, Boudelaa et Medjram, 2011**).

D'après notre étude de la discussion de mémoire de skikda et de Jijel et l'interprétation de leurs résultats on constatons que la Mer de la côte de skikda est soumise à des contraintes sévères due au développement industriel (Sonatrach, Sonalgaz ...) et au déversement des eaux pollués dans la mer, étant donné que les facteurs physiologiques et biologiques tels que la pollution industrielle, physique et biologique, la chaleur, la salinité, les métaux affecte d'une manière négative le cycle de vie de la crevette. La crevette est considérée comme une excellente source de protéines à haute valeur biologique, car elle contient tous les types de nutriments essentiels.

Les facteurs physiologiques influencent le transport intracellulaire et la biosynthèse. Certains facteurs physiologiques interfèrent avec les fonctions du système nerveux central, des systèmes hématopoïétiques, du foie et des reins. Cela par l'eau ou par la nourriture, la modification du processus métabolique est importante pour déterminer la qualité biologique.

Conclusion

Conclusion :

Malgré les signaux inquiétants liés à la pêche, le manque de corrélation entre la biomasse et les recrutements suggère qu'un autre facteur est la cause principale de la crise actuelle de la crevette en Algérie. Nous pouvons cependant, avancer déjà un scénario de phénomènes qui ont pu mener le stock et les débarquements de crevettes pénéides à la situation de crise actuelle. Suite aux mauvaises évaluations du stock de crevettes à cause de l'utilisation des paramètres de croissance non pertinents (surévalué d'un facteur x2), il y a eu un excès de pêche d'adultes et de juvéniles qui ont fragilisé les stocks et la phase pré-recrutée. Suite au développement de la pêche côtière, la question reste posée sur la validité de processus pour d'autres espèces prédatrices de la crevette. Donc, à un stock fragilisé par une pression de pêche forte, ce sont ajoutées de paramètres environnementaux et de dynamique de populations exploitées qui ont fait basculer les stocks ces dernier Années. D'autres facteurs environnementaux tels que l'augmentation de la température moyenne des eaux, dont nous ne connaissons pas l'effet direct sur le développement des œufs et larves de crevettes, pourraient avoir également des conséquences sur le recrutement. Les travaux de Boyce (2010) mettent l'accent sur ce point. Il reste donc à explorer d'autres facteurs environnementaux capables d'expliquer ce basculement.

L'eau de mer de la côte de Skikda est soumise à de fortes pressions dues au développement industriel (Sontrach, Sonelgaz...) et au rejet de polluants dans la mer, car les facteurs physiologiques vitaux (chaleur, salinité, minéraux, industriels, physiques et biologiques pollution.) qui affectent négativement l'activité de pêche et les animaux et plantes marins, y compris les crevettes. La crevette est considérée comme une excellente source de protéines de haute valeur biologique car elle contient toutes sortes d'acides aminés essentiels. Des facteurs physiologiques influencent le transport intracellulaire et la biosynthèse. Certains facteurs physiologiques interfèrent avec les fonctions du système nerveux central, des systèmes hématopoïétiques, du foie et des reins. Par l'eau ou la nourriture, la modification du processus métabolique est importante pour déterminer la qualité biologique. C'est un animal très sensible aux pressions de chasse et à la pollution.

On constate cependant depuis peu une augmentation de la production marine et de l'activité de ses unités, en réglementant les activités de pêche à la crevette par la fermeture saisonnière et spatiale des pêcheries, suivie de nombreux changements concernant la délimitation des zones de pêche, les dates de saison d'ouverture et de fermeture, etc., afin d'assurer la bonne récolte, de protéger ses zones spécifiques par rapport aux années précédentes.

Bibliographie

Bibliographie :**A**

Abello P, Abella A. Adamidou A., Jukic-Peladic S., Maiorano P., Spedicato M.T., 2002. geographical patterns in abundance and population structure of *Nephrops norvegicus* and *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Decapoda) along the European Mediterranean coasts. *SCI.MAR.*, 66(Suppl.2):125-141.

Albakjaji M, 2011. La pollution de la mer méditerranéenne par les hydrocarbures liée au trafic maritime, école doctorale organisations, marchés, institutions (OMI), université Paris-Est. P:22

Alain Caverivière, Christian Chaboud, Théophile Rafalimanana les crevettes cottières de Madagascar bio, exploitation, gestion ed TRD-Paris 2008 présentation du milieu et des espèces p 33

B

Barillet S., Buet A., Adam C, & Devaux, 2006. Bioaccumulation, oxidative stress, and neurotoxicity in *Danio rerio* exposed to different isotopic compositions of uranium. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 26, No.3. P:497-505.

Bachère, E., Gueguen, Y, Gonzalez, M, De Lorgeril, J, Garnier, J, Romestand, B, 2004. Insights into the anti-microbial defense of marine invertebrates: The penaeid shrimps and the oyster *Crassostrea gigas*. *Immunol. Rev.* 198, 149–168. doi:10.1111/j.0105-2896.2004.00115.x

Bachère, E, Mialhe, E, Rodriguez, J, 1995. Identification of defence effectors in the haemolymph of Crustaceans with particular reference to the shrimp *Penaeus japonicus* (Bate): prospects and applications. *Fish Shellfish Immunol.* 5, 597–612

Balliot Ch, 2008. Cours bio 7 les crustacés, Club de plongée Asterina Meaux, P : 3

Broom DM, Johnson KG (1993) stress and animal welfare . CAB international , Dordrecht.

Barré, J, (2005) – sources de pollution , atlantique ,be : 3p.

Bennadjar, Ch. et Marnia, L. 2018 - Reconversion des petits métiers au filet maillant dérivant à la petite senne et impacts sur la ressource pélagique à la pêcherie de Mostaganem. Mémoire Master, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 68p.

Bouranene, S, Fievet P. et Szymczyk A, Samar M .E. H et Vidonne, A, (2008) influence of operating conditions on the rejection of cobalt and lead ions in aqueous solutions by a nanofiltration polyimide membrane, *J Membr.Sci*, 325(2008) P150-157 .

BOUGIS, P, 1976. - Océanographie biologique appliquée. Exploitation de la viemarine. *Ed. Masson*, Paris: 320p.

Breuil, C. 1996 - Revue du secteur des pêches et de l'aquaculture république centrafricaine. FAO, Circulaire sur les pêches. n° 912, 34p.

Brabant, J.C. et Nédélec, C. 1988 - Les chaluts : conception - construction-mise en œuvre. Ed. IFREMER, 204p.

C

Castex M, 2009. Evaluation du probiotique Bactéries *pediococcus aerdilactic* MA 18/5M chez la crevette péneide *Litopenaeus Stylirostris* en nouvelle-Calédonie. Thèse de doctorat, spécialité : physiologie, Nutrition, Institut des sciences et Industries du vivant et de l'environnement (Agro Paris Tech).

Caro, A, 2010. Description de la pêcherie vénézuélienne de Vivaneaux rouges (*Lutjanus purpureus*) dans la ZEE de Guyane française de 1986 à 2008, Cayenne: Ifremer.

Chartois H., Latrouite D. & Lecarre P., 1994. Stockage et transport des crustacés vivants, rapports internes de la direction des ressources vivantes de Ifremer, institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, direction des ressources vivantes. P 19.

Clemens, S, Massabuau, J.C, Meyrand, P, Simmers, J. (1999). Changes in motor network expression related to moulting behaviour in lobster : role of moult induced deep hypoxia. *J. Exp. Biol.* 202 : 817-827.

Crosnier Alain, Fontana André, Le Guen Jean-Claude, Wise J.P. (1970). Ponte et croissance de la crevette péneide *Parapenaeus longirostris* (Lucas) dans la région de Pointe-Noire (République du Congo). *Cahiers ORSTOM.Série Océanographie*, 8 (4), 89-102.

D

Debril, Th. 2012 - L'évolution de la régulation de la filière pêche dans le contexte européen. Externalités économiques et politique publique. *Economie rurale agriculture - alimentations -, territoires.* 392, pp 3-15.

Dalouche, F, 1980 - La pêche et ses statistiques dans la région oranaise. Etude de quelques caractères biologiques sur la sardine (*Sardina pilchardus*. WALB, 1792). Poisson téléostéen. Mémoire de Magister, Université d'Oran, Algérie : 92

Dorts J, Silvestre F, Thitu H., Tyberghein A.E., Thanh Rhoung N, & Kestemant P, 2009. Oxidative stress, protein carbonylation and heat 'shock' proteins in the blacktiger shrimp *penaeus*. Following exposure to endosulfan and deltamethrin. *Environmental toxicology and pharmacology*, 28, 302-310.

E

Elisan R, 2004. Etude de l'évaluation des écosystèmes bactériens et détermination du seul critique de pathologie de certains variables dans l'élevage de *Penaeus monodon*. Mémoire de fin en vue de l'obtention de diplôme de l'ingénieur.

Evans E.E, Painter B., Evansm.L, Weini-heimer P. and ACTON R.L. (1968) An induced bactericidin in the spiny lobster, *Panulirus argus*. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 128 : 384-388.

F

FAO, 2003- Informations sur l'Aménagement des Pêches dans la République Algérienne Démocratique, Novembre 2003 : 11p

Fontan, C. 2006 - « L'outil » filière agricole pour le développement rural. Université Montesquieu, Bordeaux IV, 23p.

Frogliac, 1982. Contribution to the knowledge of the biology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas) (Decapoda : Penaeoidea). *Quad. Lab. Tecnol. Pesca.*, 3(2-5):163-168.

G

Grassé P. P, 1996: Traité de zoologie: anatomie, systématique et biologie.

Groy , B .M.(1978) ,technique de l'ingénieur , spectroscopie d'absorption dans l'ultraviolet et visible 1978.

Gillet R. Étude globale des pêches de crevettes, Global study of shrimp fisheries ; FAO Fisheries Technical Paper, 2008, n° 475, p. 1-331.

H

Hammi H, 2010. La pollution des eaux par les métaux lourds, Les 3ème Olympiades Tunisiennes de Chimie, P: 23.

Houseman J.G, 2000. Crustacés et diversité des arthropodes, département de biologie, Université d'Ottawa, P : 7 .94.

K

Kadari, G, 1984 - Les techniques des pêches utilisées en Algérie. E.N.A.P Ed. 135p

L

Lagadic L , et Amirad J, C 1997 . biomarqueur en écotoxicologie : principe et définition . In lagadic L ,
Caquet T, Amirad J.C ,Ramade F . biomarqueur en écotoxicologie : aspects fondamentaux , Masson
, Paris.PP :1-9.

M

Martin, G, Graves, B, 1985. Fine Structure and Classification of Shrimp Hemocytes. J. Morphol. 339–348.

MaurinC, 1965.Ecologie ichtyologique des fonds chalutables Atlantiques (Côtes Ibero-marocaines) et de la Méditerranée occidentale.Rev.Trav.Inst.Pêchesmarit.32(1).

Motoh h, (1981). Studies ont the fisheries biology of the giant tiger prawn *Penaeus monodon* in the Phillipines. Tech. Rep. N°7, SEAFDEC Aquaculture Dept, 128p

MPRH, 2008 - Schéma directeur de développement des activités de la pêche et de l'aquaculture horizon 2025. 33p.

Mouffok, S. 2008 - Elément d'approche sur la reproduction, la croissance, la répartition, la pêcherie de la crevette rouge, *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) de la frange côtière Oranaise. Thèse de doctorat, Université d'Oran, Algérie, 124p.

N

Nadji S, Amrani A, Mebarki R, & Khebbcb E.M, 2010. Acetylcholinesterase and catalase activities in several tissues of a bivalve mollusk (*Ruditapes decussates*) fished from Mellah lagoon (North East of Algeria) after malathion exposure. Laboratoire de biologie animal appliqué, BP 12, 23000 Annaba, Algérie. P: 43.

Nouar, A.2001- Bio-écologie d'*Aristeus antennatus* et de *Parapenaeus longirostris* de la côte algéroise. CIESM. 36.

P

PolitouC.Y, MaioranoP, D'OnghiaG, MytilineouC, 2005.Deep-water decapod crustacean faune of the Eastern Ionian Sea.Bel.J.Zool., 135(2) :235-241

Prado, J, 1988 Guide pratique du Marin pêcheur. Division des industries de la pêche, F.A.O. CIC édition (Saint-Herblain), 177 p.

Pinot, 2003. Les crustacés : cours bio crustacés. P : 4

Primavera j.h, (1984). A review of Maturation and Reproduction in closed Thelycum Penaeids. Proceedings of the First International Conférence on the culture of Penacid Prawn/Shrimps. 4-7 December at Iloilo city, Philippines, 95p.

Poupin J , & Juncker M, 2010. Guide des crustacés décapodes du Pacifique Sud, Edition CRISP et CPS, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, P: 14

Pérez-FarfanteI, 1982.The germinate shrimp species *Parapenaeus longirostris* *Parapenaeus politus* Crustacea : Decapoda:Penaeoidea).Quad.Lab.Tecnol.Pesca.3(2-5):187-205.

R

Ragnar, A, 1998 - La pêche. Encyclopédie de sécurité et de santé au travail, 3ème édition, Genève, 4000p.

REY, H, CARTANZANO, M.B, BIAIS, G, 1997- Système halieutique Un regard différent sur les pêches. Louis Jean imprimerie. Institut océanographique. Paris. 277p

Rodriguez-leon J, (1994) Contribution à l'étude du système immunitaire de la crevette péneïde *Penaeus Japonicus*. Thèse de l' Université d'Auvergne.

RNO, 1995. Surveillance du milieu marin. Travaux Du Réseau National D'observation. Edition 1995. Ifremer Et Minister De L'aménagement Du Tretoire Et De L'environnement.

RICKER, W, E, 1975 - Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.* 191, 382.

S

Sobrino, I. Silva C, Sbrana M., Kapiris K, 2005. A review of the biology and fisheries of the deep water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* in European Atlantic and Méditerranéan waters (Decapoda, Dendrobranchiata, Penaeidae). *Crustaceana* 78 (10) : 1153-1184.

V

Van de Braak, C,B,T, Botterblom, M.H. a, Taverne, N, van Muiswinkel, W,B, Rombout, J.H.W.M, Van der Knaap, W.P.W, 2002. The roles of haemocytes and the lymphoid organ in the clearance of injected *Vibrio* bacteria in *Penaeus monodon* shrimp. *Fish Shellfish Immunol.* 13, 293–309. doi:10.1006/fsim.2002.0409

Van der Oost R, Beter J ,et Vermeulen N.P.E, 2003 fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment : a review , environmental toxicology and pharmacology , 13(2).PP.

W

Wabete, N, (2005). Etude écophysiological du métabolisme respiratoire et nutritionnel chez la crevette pénéide *Litopenaeus stylirostris*: application à la crevetticulture en Nouvelle Calédonie (Doctoral dissertation, Bordeaux 1).

Wendi J , Oorran W, Gregory C, Rada M, & Sandheirich B, 2003. Ecotoxicology and Environmental Safety, V49. P: 91-98.

Y

Yagoub, S. 2016 - L'impact de la politique publique de la pêche et de l'aquaculture sur le développement territorial de la wilaya de Boumerdes. Mémoire de Master II en Science Economique, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 102p.

Z

Zeghdoudi, E. 2006 – Modélisation bioéconomique des pêcheries méditerranéennes. Application aux petits pélagiques de la baie de Bou-Ismaïl, Algérie, 71p.

zariquieyi-Alvarez R., 1968. Crustaceos Dec ápodos Ibericos. Inv. Pesq., 32 :1510.

<https://inpn.mnhn.fr>

https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/350535/tab/taxo : inventaire national de patrimoine naturel *pandalus boréal* taxonomie.