

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

**Mémoire**

Pour l'obtention du diplôme de Master

en

Médecine vétérinaire

**THEME**

**Etude des organismes marins causant la mortalité dans un élevage mytilicole dans une ferme de l'est d'Alger**

**Présenté par :**

**Soutenu le :** 07 Octobre 2021

Melle : OUNIS Sabrina

Melle : RABET Ferial

**Devant le jury :**

**Président :** Dr GOUCEM R

MAA (ENSV)

**Examineur :** Pr HAMDI T.M

Professeur (ENSV)

**Promoteur :** Pr BOUAYAD L

Professeur (ENSV)

Année universitaire 2020/2021



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

**Mémoire**

Pour l'obtention du diplôme de Master

en

Médecine vétérinaire

**THEME**

**Etude des organismes marins causant la mortalité dans un élevage mytilicole dans une ferme de l'est d'Alger**

**Présenté par :**

**Soutenu le :** 07 Octobre 2021

Melle : OUNIS Sabrina

Melle : RABET Feriel

**Devant le jury :**

**Président :** Dr GOUCEM R

MAA (ENSV)

**Examineur :** Pr HAMDI T.M

Professeur (ENSV)

**Promoteur :** Pr BOUAYAD L

Professeur (ENSV)

Année universitaire 2020/2021

### **Déclaration sur l'honneur**

Je soussignée **OUNIS Sabrina**, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

**Signature**

# Remerciements

Louange à DIEU le miséricordieux qui nous a donné la force et la capacité nécessaire pour la réalisation de ce mémoire

Tout d'abord un grand merci à notre chère promotrice Dr BOUAYAD Leila pour son encadrement de qualité, sa présence, sa patience et son professionnalisme qui nous a permis de mener à bien notre travail grâce à son grand sens de partage et de dévouement.

Nous tenons particulièrement à exprimer nos chaleureux remerciements à notre enseignante Pr MILLA Amel qui nous a aidé à réaliser la partie expérimentale de notre travail

au sein du laboratoire de parasitologie de l'école vétérinaire

Nous tenons aussi à remercier l'ensemble des membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail et pour lequel ils nous ont fait l'honneur de l'examiner.

Nous tenons également à remercier le personnel de l'école, ainsi que toute personne ayant participé de près ou de loin et qui nous ont été d'une grande aide pour la réalisation de ce mémoire.

**Feriel**

# *Dedicaces*

## ***A MES CHERES PARENTS***

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours.

J'espère que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux, et le fruit de vos innombrables sacrifices

Que DIEU, le tout puissant, le très haut, vous accorde santé, bonheur, longue vie et qu'il fasse en sorte que jamais je ne vous déçoive

## ***A MES CHERES SŒURS***

En témoignage de mon affection fraternelle et ma profonde reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès. Que DIEU le tout puissant vous protège et vous garde.

**A ma meilleure amis *IKRAM*** qui m'a aidé par tout son soutien moral durant tout mon cursus, que Dieu te protège.

**A toutes les personnes** que j'aime et qui m'aiment en souvenir de notre sincère et profonde amitié, qu'elles puissent trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

**Feriel**

# *Remerciements*

الحمد لله حمدا كثيرا يليق بجلاله وبِعظَمته

الحمد لله عدد ما كان و عدد ما يكون و عدد الحركات والسكون

و الصلاة والسلام على سيدنا وحبیبنا محمد و على آله و صحبه أجمعين وكافة

الأنبياء والمرسلين و من تبعهم بإحسان إلى يوم الدين

Je remercie **Dieu**, Vielen Dank meinem **Gott**

Je remercie ma petite famille, Gracias mi familia

Mes remerciements à l'ENSV avec tout son staff : le personnel, les professeurs et autres travailleurs. Mon petit monde que j'ai toujours aimé...

Mes remerciements à mes deux promotrices : Pr Bouayad et Pr Milla pour les efforts considérables qu'elles ont fournis afin de mener notre travail à bien

Je remercie toute personne positive qui a été à mes côtés durant les périodes les plus dures, thanks a lot.....

**SABRINA OUNIS**

# Dédicaces :

Je dédie cette petite réussite, ce que j'appelle un début de carrière à :

- Ma religion l'islam, c'est la première réalisation que je dédie à notre si cher prophète MOHAMED que la paix et le salut soient sur lui,
- Ma patrie l'Algérie,
- Ma petite famille,
- Mon école ENSV,
- Les gens positifs qui m'ont soutenu

Que Dieu nous guide vers le bon chemin, et nous aide à être leader de l'islam signe de l'amour, de la patrie et exemple de la passion de la Science.....

Merci

**SABRINA OUNIS**

## Liste des figures

- Figure 01** : Schéma général d'un mollusque \_\_\_\_\_ P02
- Figure 02** : Une étoile de mer se nourrissant de moule dans un aquarium de la station marine de Concarneau \_\_\_\_\_ P03
- Figure 03** : Morphologie interne de la moule, se focalisant sur le pied et byssus \_\_\_\_\_ P05
- Figure 04** : *allinctessapidus* \_\_\_\_\_ P07
- Figure 05** : Crabe commun = cancer pagurus \_\_\_\_\_ P07
- Figure 06** : Moule femelle \_\_\_\_\_ P12
- Figure 07** : Moule mâle \_\_\_\_\_ P12
- Figure 08** : Tube de flottaison \_\_\_\_\_ P12
- Figure 09** : Organismes récoltés sur des coquilles de moule *Mytilusgalloprovincialis* \_\_\_\_\_ P14
- Figure 10** : Etoile de mer (photo personnelle) \_\_\_\_\_ P14
- Figure 11** : *Echinaster* sp(photo personnelle) \_\_\_\_\_ P15
- Figures 12** : Bigorneaux perceurs (photo personnelle) \_\_\_\_\_ P16
- Figure 13** : Crabe (photo personnelle) \_\_\_\_\_ P17
- Figure 14** : Oursin ; *Paracentrotus lividus* (photo personnelle) \_\_\_\_\_ P18
- Figure 15** : Balane *Perforatu sperforatus* (photo personnelle) \_\_\_\_\_ P19
- Figure 16** : spirographe (photo personnelle) \_\_\_\_\_ P19
- Figure 17** : Chlamys (photo personnelle) \_\_\_\_\_ P20
- Figure 18** : vers plats du genre trématodes sp. (photo personnelle) \_\_\_\_\_ P20

## SOMMAIRE

### INTRODUCTION

### PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

<b><u>Chapitre I : AQUACULTURE ET MOLLUSQUES</u></b> .....	<b>1</b>
<u>I.1. Généralités sur les mollusques</u> .....	2
<u>I.2. Bivalves</u> .....	3
<b>Chapitre II. Causes de mortalités des moules</b> .....	<b>4</b>
<u>II. 1. Action des oiseaux</u> .....	4
<u>II.2. Role de la nature dans la mortalité</u> .....	4
<u>II. 3. Mortalités non expliquées</u> .....	4
<u>II.4. Mortalités d'origines infectieuses</u> .....	5
<u>II. 5. Prédateurs marins</u> .....	5
<u>II. 5.1. Etoile de mer</u> .....	5
<u>II. 5.2. Bigorneaux perceurs</u> .....	6
<u>II. 5.3. Crabes</u> .....	6
<u>II. 5.4. Microalgues toxiques</u> .....	7

### PARTIE EXPERIMENTALE

<b><u>Objectifs</u></b> : .....	<b>9</b>
<b><u>I. Matériels et méthodes</u></b> .....	<b>9</b>
<b><u>I.1. Matériel</u></b> :.....	<b>9</b>
<u>I.1.1. Ferme aquacole</u> : .....	9
<u>I.1. 2. Matériel biologique</u> : .....	9
<u>I.1.3. Matériel de laboratoire</u> :.....	10
<b><u>I.2. Méthode</u></b> : .....	<b>10</b>
<u>I.2.1. Méthode sur terrain</u> :.....	11
<u>I.2.2. Méthode au laboratoire</u> :.....	11
<b><u>A. Technique de flottaison</u></b>	
<b><u>B/ Technique de recherche des cryptosporidies</u></b>	
<b>II. Résultats et discussion</b>	
<b>II.1. Prédateurs</b> :	
<b>II.1.1</b> <u>Etoile de mer</u> : .....	14
<b>II.1.2.</b> <u>Bigorneaux perceurs</u> :.....	16
<b>II.1.3.</b> <u>Crabe</u> .....	16
<b>II.1.4.</b> <u>Oursin</u> .....	17
<b>II.2. Compétiteurs</b>	
<b>II.2.1.</b> <u>Balanes</u> .....	18

<b>II.2.2. Spirographe :</b> .....	19
<b>II.2.3. Chlamys :</b> .....	20
<b>II.3. Parasites :</b>	
<b>III. Moyens de lutte</b>	
<b>III.1</b> <u>Moyens de lutte contre l'étoile de mer :</u> .....	21
<b>III.2</b> <u>Moyens de lutte contre les bigorneaux perceurs</u> .....	21

## **CONCLUSION**

# Introduction

Le terme aquaculture recouvre toutes les activités qui visent à la production, la transformation et la commercialisation des plantes aquatiques et des animaux d'eau douce ou d'eau de mer. C'est la production de matière vivante à partir de l'élément aquatique. En terme large c'est la manipulation des milieux aquatiques naturels ou artificiels pour réaliser un produit utile à l'homme en s'intéressant à 4 grandes catégories qui sont : les poissons, les algues, les crustacés et les mollusques (**Gilbert et Maurice, 1989**).

La conchyliculture se définit par la culture des mollusques, elle prend le nom de mytiliculture pour l'élevage des moules (*mytilus*) et ostréculture pour l'élevage des huîtres (*ostrea*). La pisciculture désigne la culture ou l'élevage des poissons (**Gilbert et Maurice, 1989**).

Dans notre pays bien que la façade méditerranéenne s'étale sur 1280 km, la participation de l'aquaculture au développement du marché demeure très faible. Les sites favorables à l'élevage conchylicole sont peu ou pas exploités (**Achour et Segueni, 2006**).

Une étude précédente a fait l'objet d'un suivi d'élevage dans une ferme conchylicole depuis l'installation de naissains jusqu'à l'étape commercialisation des moules (*mytilus galloprovincialis*) et des huîtres (*crassostrea gigas*). Lors du suivi d'élevage, nous avons observé que les conchyliculteurs souffraient de l'apparition dans les élevages de certains organismes marins qui freinaient la croissance des moules et causaient des pertes.

A cet effet, nous avons entrepris de réaliser cette étude consacrée à la récolte et à l'identification des organismes marins qui s'accrochaient sur les coquilles des moules et qui causaient soit la mort soit un retard de croissance.

L'étude est partagée en deux parties : une partie bibliographique et une partie pratique où les différents organismes vont être répertoriés et identifiés.

# **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

## Chapitre I : AQUACULTURE ET MOLLUSQUES

L'**aquaculture**, regroupe un ensemble de techniques aquatiques et activités aquicoles pour la mise en valeur et l'exploitation des richesses naturelles d'origine animale ou végétale des eaux continentales douces ou des eaux océaniques marines. L'aquaculture, est l'art professionnel de multiplier et élever les animaux, telle que la pisciculture pour les poissons, ou les plantes aquatiques. L'aquaculture s'intéresse à quatre grandes catégories de production : Les algues, les mollusques, les crustacées et les poissons (**Gilbert et Maurice,1989**).

S'il n'y a pas de terme spécifique à la culture des algues, la pisciculture est le nom donné à l'élevage des poissons, qui peut se spécifier par espèce, ainsi, il prend le nom de trutticulture lorsqu'il s'agit de truites, de salmoniculture pour les salmonidés et carpiculture pour l'élevage de la carpe (**Gilbert et Maurice,1989**).

La conchyliculture concerne l'élevage des mollusques, le terme de mytiliculture définissant la culture des moules (*mytilus*) et ostréiculture celui des huitres (*Ostrea*) (**Gilbert et Maurice,1989**).

Les premiers essais de l'aquaculture en Algérie remontent à plus d'un siècle. Plusieurs centres spécialisés ont vu le jour pour encadrer scientifiquement et théoriquement ces élevages. Parmi les sites connus, nous citerons :

- Station aquacole de Bouisamail (ex : Castiglione).
- L'aquarium de Beni-saf.
- La station océanographique du port d'Alger.
- La station hydro biologique du Mazafran (**Achour et Segueni,2006**).

### I.1. Généralités sur les mollusques

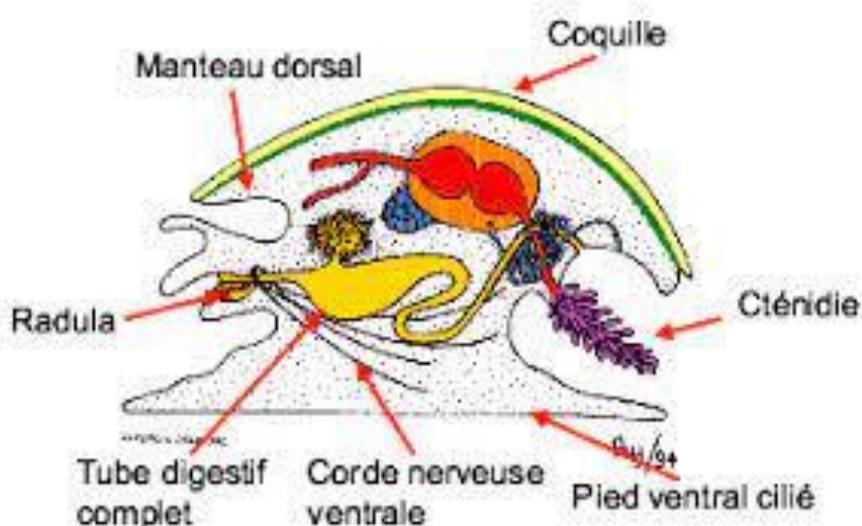
Le mollusque est un animal invertébré aquatique au corps mou ou vivant dans des lieux humides. Ce corps mou est la plupart du temps est protégé par une coquille (**Gilbert et Maurice,1989**).

Malgré leur immense diversité, les différents groupes de mollusques présentent des homologies anatomiques qui proviennent d'un seul et même ancêtre dit « Archimollusque ». Ils présentent tous trois parties généralement distinctes : la tête, le pied ventral servant à la locomotion et la masse viscérale dorsale. Leur système nerveux se réduit à une courte chaîne ganglionnaire ventrale. La masse viscérale est enveloppée dans le manteau qui sécrète une coquille calcaire (**figure N1**).

Les mollusques habitent principalement le milieu marin, mais certains groupes ont colonisé les eaux douces et la terre. 180000 espèces de mollusques sont connues

On distingue les classes suivantes :

- Aplacophores.
- Mono-placophores.
- Polyplacophores.
- Scaphopodes.
- Bivalves.
- Gastéropodes.
- Céphalopodes (**Gilbert et Maurice,1989**)

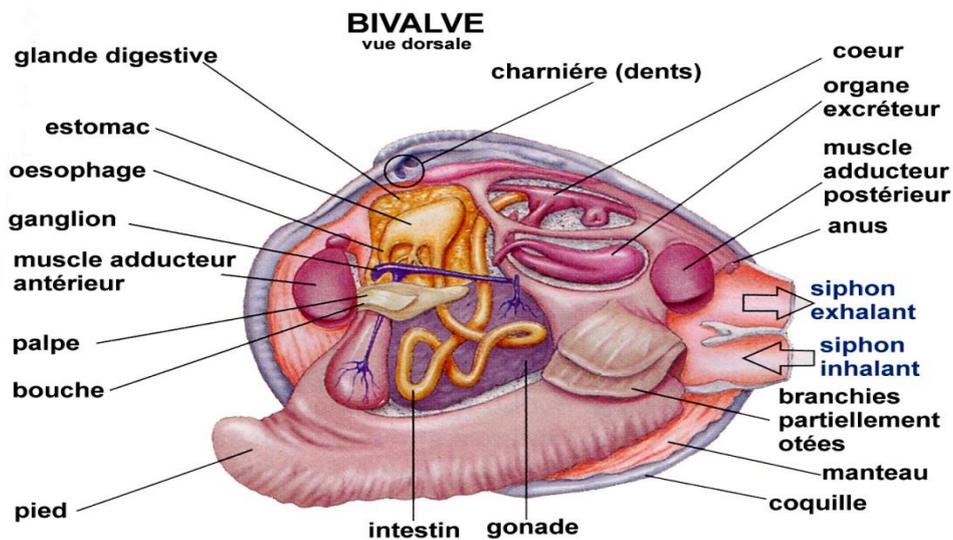


**Figure N1 : Schéma général d'un mollusque (Anonyme 1, 2021)**

## I.2. Bivalves

La caractéristique principale de cette classe est la coquille constituée de deux valves unies par un ligament le long de la charnière et qui a pour rôle de protéger le corps (**Quéro et Vayne,2005**).

Le corps est comprimé latéralement et enveloppé dans un manteau. Les bivalves ne possèdent ni tête ni radula et les sexes son différenciées (**figure N2**). La classe des bivalves (huitres, moules, palourde ...) comprend 31000 espèces qui sont pour la plupart sont des organismes filtreurs (**Achour et Segueni,2006**).



**Figure N2 : Schéma général d'un bivalve (Anonyme 1,2021)**

## Chapitre II. Causes de mortalités des moules

La mortalité des moules peut relever à la fois de pratiques culturelles et d'évènements pathologiques, météorologiques et de l'action d'un prédateur.

La compétition en matière de place et d'accès à la nourriture est dépendante de la croissance. Elle amène des moules en surnombre à tomber de leur support au fur et à mesure de la croissance (**Soletchnik et Robert, 2016**). Les déplétions physiologiques suite à une raréfaction de la ressource alimentaire peuvent fragiliser une partie du cheptel.

Les épisodes météorologiques en particulier les tempêtes provoquent souvent un éclaircissement des stocks sur les pieux. Les premiers coups de vent automnaux entraînent souvent la perte de la pelisse si elle n'a pas été pêchée à temps.

La prédation, essentiellement par les goélands, les bigorneaux et parfois les étoiles de mer on peut être soit, directe par action de consommation soit, indirecte car des petites moules tombent sans être consommées (**CREEA, 2017**).

### II.1. Action des oiseaux

Les goélands et notamment le goéland argenté sont le plus souvent cité par les professionnels. Son action est essentiellement estivale. Son activité est réputée augmenter avec l'installation des cordes de naissains et des boudins de filière goélands en raison des coquilles plus fines sur les pieux en remplacement des moules marchandes dont il est peu friand.

D'autres études ont rapporté que les goélands argentés se nourrissent aussi directement de moules. Les études menées en Allemagne le montrent. Ils sont responsables d'un prélèvement global de 16 % de la biomasse (**Hilgerloh et al. 1997**).

### II.2. Rôle de la nature dans la mortalité des moules :

Les conditions climatiques extrêmes (violentes tempêtes, fortes gelées et fortes chaleurs) affectent d'une manière grave les élevages (**Mahé, 1994**).

### II.3. Mortalités non expliquées

Des premières mortalités importantes et « non expliquées » sont signalées au tout début du 20ème siècle. Des épisodes de mortalité de moules du genre *Mytilus* ont été documentées aux USA et au Canada ces 30 dernières années (**Eggermont et al., 2014**).

## II.4. Mortalités d'origines infectieuses :

Elles sont apparues en 2014 dans les pertuis Charentais semblent être une nouvelle cause de mortalité massive. Ces mortalités sont décrites comme liées à un ou des organismes pathogènes du groupe *Vibrio splendidus* (Travers *et al.*, 2015).

## II.5 : Prédateurs marins

### II.5.1. Etoile de mer :

C'est un échinoderme benthiques, présents dans toutes les profondeurs océaniques. Ils possèdent un certain nombre de caractéristiques uniques parmi le monde animal. Les principales sont la symétrie radiale et le système aquifère. La forme adulte est organisée autour d'une symétrie pentaradiée (Anonyme 2, 2021).

Les étoiles de mer, se nourrissent de mollusques, crustacés, et d'autres invertébrés (figure N3). Certaines espèces sont des prédateurs féroces. Elles se nourrissent de préférence de moules bleues *Mytilus edulis* (Himmelman et Dutil 1991).



**Figure N3 : Une étoile de mer se nourrissant de moule dans un aquarium de la station marine de Concarneau, le 9 mars 2021 (AFP - Fred TANNEAU)**

La moule bleue, *Mytilus edulis*, est la proie préférée des étoiles de mer. Dans les grandes profondeurs, et à mesure que le nombre de moules diminue, on observe un changement dans les préférences alimentaires et la consommation d'autres espèces comme l'ophiure (*Ophiopholis aculeate*) et l'hiatelle (*Hiatella arctica*) (Gaymer *et al.*, 2001).

- **Mécanisme de prédation des bivalves par les étoiles de mer :**

Les étoiles de mer utilisent leurs pieds ambulacraires pour ouvrir les bivalves, et elles introduisent leur estomac à l'intérieur de la coquille pour digérer leur proie. Les étoiles de mer peuvent consommer jusqu'à 1 % de leur masse corporelle par jour (**MacKinnon et al., 1993**). Le nombre de bivalves consommés par jour par une étoile de mer peut varier de moins d'un pétoncle (**Nadeau et Cliche, 1998**) à trois bivalves 5 adultes ou plus de 15 naissains d'huîtres (**Flimlin et Beal, 1993**).

### **II.5.2. Bigorneaux perceurs**

Ils appartiennent tous à la famille des Muricidés, cependant certaines espèces sont des consommateurs privilégiés des huîtres et posent donc problème sur les concessions ostréicoles (**Basuyaux & Brunet, 2007**), alors que d'autres consomment des moules et balanes. Il est la cause de réels ravages au sein des parcs à moules (**Basuyaux, 2002, Basuyaux & Lelievre, 2003**).

La présence des perceurs dans les parcs d'élevage mytilicole engendre des pertes de production importantes.

- **Mécanisme de perforation :**

Pour percer sa proie, l'animal se fixe dans un premier temps sur la coquille de sa victime par son pied, puis la fore par action mécanique de la radula, et par action chimique de la glande accessoire. Puis, la trompe est introduite par le trou, et les parties molles ou liquides sont aspirées, après action de substances digestives et paralysantes (**Moulinier, 2001**).

### **II.5.3. Crabes**

« Crabe » est un nom vernaculaire ambigu utilisé en français pour désigner de nombreuses espèces de crustacés décapodes, pour la plupart comestibles (figure N4 et N5). Ces Décapodes se distinguent de par la transformation de leurs trois premières paires d'appendices thoraciques en maxillipèdes. La première paire (et parfois la seconde) est souvent la plus développée et apte à la préhension des proies (chélipède) (**Anonyme 3, 2021**).



**Figure N4 :** Callinectessapidus



**Figure N5 :** Crabe commun = cancer pagurus

#### **II.5.4. Micro-algues toxiques**

La contamination des mollusques bivalves par les micro-algues toxiques s'effectue à travers le processus alimentaire qui englobe l'ingestion de l'algue toxique, sa digestion et son assimilation (**Silvert et Cembella, 1995**). Le temps de résidence des micro-algues dans l'estomac est différent suivant les espèces algales (**Rouillon et Navarro, 2001**).

L'exposition des bivalves à des micro-algues toxiques peut affecter le système digestif. **Fernandez-Reiriz et al. (2008)** ont démontré que l'exposition de *Mytilu schilensis* à ces algues pouvait aboutir à une inhibition temporaire des processus digestifs, notamment une diminution des activités enzymatiques. De même, lors de l'exposition des moules (**Galimany et al., 2008**)

# **PARTIE EXPERIMENTALE**

## **Objectifs :**

Notre étude a pour objectif de chercher et identifier l'ensemble des organismes marins ennemis des moules (parasites, compétiteurs et prédateurs) qui vont spolier leur nourriture ce qui va induire une mauvaise croissance ou simplement les tuer par prédation.

A cet effet, tous les animaux marins accrochés aux moules vont être grattés des coquilles des moules et identifiés.

## **I. Matériels et méthodes**

### **I.1. Matériels :**

**I.1.1. Ferme aquacole :** La ferme aquacole où nous avons réalisé notre étude est un établissement situé dans la commune de Ain Taya à l'est d'Alger. Elle comprend un bâtiment construit sur la côte et des filières en mer.

Le bâtiment comporte :

- Une grande salle de 200m<sup>2</sup>. C'est la salle de travail où s'effectuent toutes les étapes d'élevage comme le boudinage, le nettoyage, le calibrage ... etc.
- Un bureau pour les opérations administratives.
- Une salle vide où les employés et les stagiaires changent leurs vêtements.
- Des sanitaires
- Une cour où on trouve des bassins d'aquaculture et un bateau.

### **I.1. 2. Matériel biologique :**

Des moules sont prélevées de la ferme aquacole et sont transportées dans une glacière pour les garder les plus fraîches possible et acheminées vers le laboratoire de parasitologie de l'école nationale supérieure vétérinaire.

Trois prélèvements ont été effectués avec un intervalle de 10 jours entre chaque prélèvement le 1<sup>er</sup> prélèvement a été réalisé le 28/05/2021, le 2<sup>ème</sup>, le 08/06/2021, et le 3<sup>ème</sup> prélèvement le 17/06/2021). L'échantillon est composé de 21 pièces de moules.

### **I.1.3. Matériel de laboratoire :**

- Papier millimétré,
- Assiettes en métal,
- Pots avec leurs pilons en verre,
- Béchers,
- Gros tubes et leurs Portes tube,
- Lamelles et lames,
- Chronomètre,
- Passoires,
- Tube de centrifugation,
- Centrifugeuse,
- Pipettes pasteur courtes,
- Chariot des lames,
- Microscope photonique.

### **Produits et réactifs utilisés**

- Chlorure de zinc pour permettre aux œufs de grande taille de remonter dans la technique de flottaison,
- Ether,
- Eau pour le rinçage,
- Méthanol,
- Fuhsing phéniquolé pour colorer les oocystes de cryptosporidies en rose,
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pour la fixation de la couleur rose,
- Vert de malachite pour créer un fond vert.

### **I.2. Méthodes :**

3 méthodes ont été utilisées pour pouvoir identifier les différents organismes marins qui causent de mortalités des moules. Une de ces méthodes a été utilisé au niveau de la ferme aquacole, elle-même : les deux autres (flottaison et recherche des cryptosporidies) ont été utilisées dans le laboratoire de parasitologie de l'école nationale supérieure vétérinaire.

### **I.2.1. Méthode sur terrain :**

Après la récolte des moules en mer et leur arrivée à la ferme, elles sont sorties de leurs pochons et séparées les unes des autres. Les pochons sont inspectés pour trouver les éventuels prédateurs et autres organismes non désirés (étoile de mer).

### **I.2.2. Méthode au laboratoire :**

Avant toute manipulation au laboratoire, toutes les moules prélevées sont mesurées (la longueur et la largeur) à l'aide d'un papier millimétré.

### **A. Technique de flottaison**

Elle consiste à faire remonter les parasites et les œufs après avoir fait une dilution et rajouté une solution (dans notre étude le chlorure de zinc) puis les récupérer pour les observer sous microscope.

Trois types de matrice ont été testés par cette méthode : chaire des moules mâles, chaire des moules femelles et l'eau de rinçage des moules.

Les étapes suivies dans cette technique sont décrites ci-dessous :

- Rincer bien les moules et garder l'eau de rinçage dans une bouteille,
- Séparer les moules de sexes différents (on ne peut pas les différencier de l'extérieur), il faut les ouvrir pour voir le sexe,
- Les mâles sont reconnus grâce aux gonades blanches, tout le contenu de la moule male est mis dans un récipient à part (figure N° 7). Les moules femelles reconnaissables par les gonades oranges sont aussi mises dans un autre récipient (figure N 6),



**Figure N6 : Moules femelles**



**Figure N7: Moules mâles**

- Verser les produits récupérés séparément dans des pots en verre,
- Rajouter un peu de chlorure de zinc et bien broyer,
- Faire la même opération avec l'eau de rinçage,
- Verser les broyats dans 3 gros tubes en éliminant les bulles d'air et mettre une lamelle sur chaque tube,
- Laisser pendant 30 min pour que les œufs puissent remonter (figure N° 8),
- Après 30 min, récupérer les lamelles et les mettre sur les lames pour pouvoir les lire sous le microscope avec un grossissement (40x).



**Figure N8 : Tubes de flottaison**

## **B/ Technique de recherche des cryptosporidies**

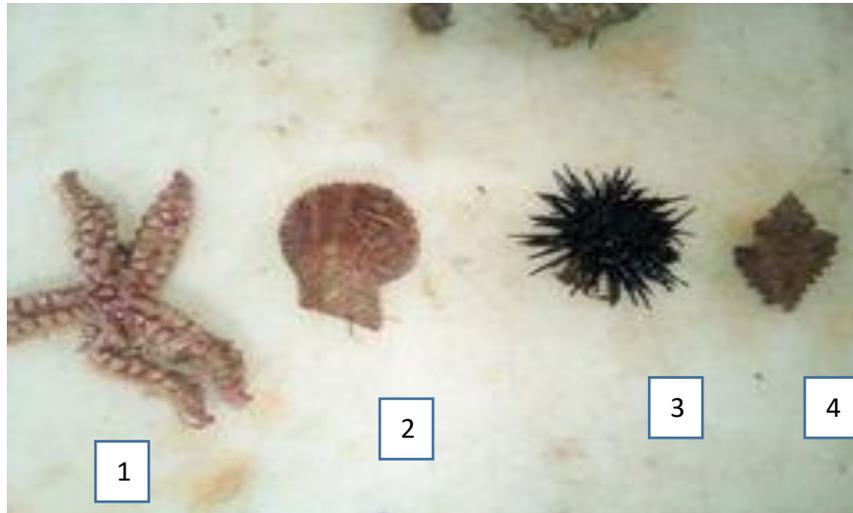
Cette technique a pour but d'observer les oocystes de cryptosporidies qui vont apparaître roses sur un fond vert. Elle a été utilisée pour les eaux de rinçage.

Les étapes suivies dans cette technique sont décrites ci-dessous :

- Filtrer l'eau de rinçage dans un b cher à l'aide d'une passoire,
- Prendre un tube pour centrifugation et y mettre 9 ml de cette eau filtrée,
- Ajouter 3 ml d'éther di éthylique à l'aide d'une pipette pour obtenir un volume de 12ml,
- Agiter à la main,
- Mettre le tube dans la centrifugeuse, régler l'appareil à 25000 tours par minute et laisser agir pendant 10 min,
- Après 10 minutes de centrifugation, jeter le surnageant et ne garder que le culot,
- Prendre 1 goutte du culot à l'aide d'une pipette pasteur et la mettre sur une lame,
- Répartir cette goutte sur toute la lame en utilisant une lamelle et laisser sécher,
- Faire une coloration de ZiehlNeelsen qui consiste à mettre la lame dans un bain de METHANOL pendant 5min, laisser sécher, puis dans un bain de FUSHINE PHENIQUEOLE pendant 1heure puis rincer avec de l'eau. Une Troisième coloration est appliquée par la mise de la lame dans un bain de H2SO4 pendant **20 seconds** puis rincer, la dernière coloration se fait dans une solution de VERT DE MALACHITE pendant 5 min puis rincer et laisser sécher,
- Observer la lame sous le microscope avec un grossissement 100X avec de l'huile à immersion pour pouvoir voir les cryptosporidies.

## II. Résultats et discussion

L'étude des organismes marins qui infestent les moules a permis d'identifier et de distinguer trois groupes : les prédateurs, les compétiteurs et les parasites (**figure N°9**)



1 : Etoile de mer, 2 : *Aequipectenopercularis*, 3 : Oursin, 4 : Bigorneau perceur

**Figure N09 : Organismes récoltés sur des coquilles de moule *Mytilus galloprovincialis*  
(Photo personnelle)**

### II.1. Prédateurs :

Des organismes prédateurs causant la mortalité ou des retards de croissance chez les moules ont été isolés de la coquille. L'identification a permis de reconnaître les genres suivants : les étoiles de mer, les bigorneaux perceurs et les crabes

#### II.1.1. Etoile de mer :

Les étoiles de mer ont été identifiées (figure N10).



**Figure N10 : Etoile de mer (photo personnelle)**

La classification de cet organisme l'a positionné dans :

- **Domaine** : *Eukarya*
- **Royaume** : *Animalia*
- **Superphylum** : Deutérostomie
- **Phylum** : *Echinodermata*
- **Sous asile** : *Eleutherozoa*
- **Classe** : Astéroïde

Parmi le genre « Etoile de mer », l'espèce *Echinaster sp* a été identifiée (figure N11)



**Figure N11 : *Echinaster sp* (photo personnelle)**

L'étoile de mer est décrite par la plupart des scientifiques et des professionnels de la conchyliculture comme le plus dangereux prédateur des coquillages, ce sont sa source de nourriture. Elle enserre les bivalves et ouvre les coquilles grâce à ses bras musclés et consomme le contenu. Le préjudice économique de ce prédateur est considérable, directement par mortalité d'huîtres et indirectement par le temps et les moyens de capture consacrés à l'élimination du prédateur (Leclercq, 2010).

### II.1.2. Bigorneaux perceurs :

Le gastéropode du genre Bigorneaux perceurs a été aussi identifié (figure N12).



**Figures N12 : Bigorneaux perceurs (photo personnelle)**

La classification du bigorneau l'a positionné dans :

- **Règne** : *Animalia*
- **Embranchement** : *Mollusca*
- **Classe** : Gastéropodes
- **Ordre** : *Neogasteropoda*
- **Famille** : *Muricidae*
- **Genre** : *Ocenebera*
- **Espèce** : *Oceneberaerinaceus* (Linnaeus, 1758 ).

Les bigorneaux perceurs sont des gastéropodes adaptés à la prédation grâce à un organe de forage (Carriker, 1959) à action mécanique et chimique (anhydrase carbonique). Les huîtres ou moules sont attaquées et consommées par ces gastéropodes, en particulier les huîtres de petite taille, qui sont percées préférentiellement (Glize, 2003).

### II.1.3. Crabe :

Parmi les organismes récoltés nous avons identifié des crabes (figure N13)

La classification du crabe est la suivante :

- **Règne** : *Animalia*
- **Embranchement** : *Arthropoda*

- **Sous- embranchement** : *Crustacea*
- **Classe** : *Malacostrada*
- **Ordre** : *Decapoda*
- **Infra ordre** : *Brachyura*



**Figure N13 : Crabe (photo personnelle)**

Les crabes peuvent se retrouver dans la cavité palléale des bivalves, ce qui réduit leurs valeurs marchandes. Les crabes se nourrissent d'aliments collectés par leurs hôtes (Anonyme1, 2021).

#### **II.1.4. Oursin (*Paracentrotus lividus*)**

Parmi les prédateurs identifiés, nous avons rapporté la présence de l'oursin (figure N14)

Ce dernier est classé comme suit :

- **Règne** : *Animalia*
- **Embranchement** : *Echinodermata*
- **Sous- embranchement** : *Echinozoa*
- **Classe** : *Echinoidae* (Leske, 1778).



**Figure N14** : Oursin ; *Paracentrotus lividus* (photo personnelle)

L'oursin est un échinoderme dont certaines espèces peuvent être prédatrices (Marteil , 1976). Ils se nourrissent principalement d'algues, mais aussi des invertébrés comme les moules et les éponges (Anonyme 2, 2021).

## **II.2. Compétiteurs**

Des organismes marins compétiteurs ont également été identifiés parmi l'ensemble des organismes récoltés sur la coquille des moules.

### **II.2.1. Balanes**

Des balanes ont été identifiées (figure N15), elles sont classées comme suit :

- **Règne** : *Animalia*
- **Embranchement** : *Arthropoda*
- **Sous- embranchement** : *Crustacea*
- **Classe** : *Maxilopoda*
- **Ordre** : *Sessilia*
- **Sous ordre** : *Balanomorpha*
- **Genre** : *Perforatus*(Bruguière, 1789).



**Figure N15 : Balane *Perforatus perforatus* (photo personnelle)**

Les balanes sont des crustacés compétiteurs pour la nourriture des moules et huitres. Ils se fixent sur leurs valves (**Doironet al.2008**). La coquille de la moule bleue peut aussi servir de support à ces balanes, mais aussi aux algues, anémones, naissains de moules de fixation secondaire les balanes peuvent entrer en compétition avec les moules pour l'espace et la nourriture, réduire leur croissance ou occasionner le dégrappage du boudin d'élevage (**Anonyme 3, 2021**).

### **II.2.2. Spirographe**

Des spirographes ont été aussi identifiés (figure N16). Ils sont classés en :

- **Règne** : *Animalia*
- **Embranchement** : *Anelida*
- **Classe** : *Polychaeta*
- **Ordre** : *Sabellida*
- **Genre** : *Sabella*(**Gmelin, 1791**).



**Figure N16 : spirographe (photo personnelle)**

### II.2.3. Chlamys

Chlamys (Figure N17) est un genre de mollusques bivalves. Ce mollusque fait aussi objet de culture comme les moules et les huitres. Il est classé dans :

- Règne : *Animalia*
- Embranchement : *Mollusca*
- Classe : *Bivalva*
- Ordre : *Ostreoidae*
- Genre : *Clamys* (Röding 1798).



Figure N17 : Chlamys (photo personnelle)

### II.3. Parasite :

Des vers plats ont également été isolés, ils ont été identifiés comme des trématode sp. sans pouvoir identifier l'espèce (figure N18).



Figure 18 : Vers plats du genre trématodes sp.(photo personnelle)

### **III. Moyens de lutte**

#### **III.1. Moyens de lutte contre l'étoile de mer :**

Les moyens de lutte dans les cultures sur le fond sont l'utilisation du Faubert qui est un moyen de lutte physique utilisé par les aquaculteurs pour protéger les bancs de mollusques contre la prédation exercée par les étoiles de mer.

L'engin est remorqué par un bateau. Il va balayer le fond (vadrouillage) et les étoiles s'enchevêtrent dans ses cordages de coton (vadrouilles). Une fois l'engin remonté à bord, les étoiles en sont soit retirées à la main puis détruites par immersion des vadrouilles dans un bassin d'eau chaude ou dans la saumure (McEnnuly *et al.*, 2001).

Des trappes sont aussi utilisées pour capturer les étoiles de mer. C'est des casiers à mailles d'environ 15 mm qui sont appâtés avec des moules écrasées, puis mouillées (mis en mer) les étoiles de mer sont ainsi capturées (Bourque et Myrand, 2003).

Le ramassage manuel en eau peu profonde est aussi utilisé comme moyen de lutte, les étoiles de mer peuvent être ramassées à la main, que ce soit en plongée ou non (au moment de la récolte) (Chiasson, 2006).

#### **III.2. Moyens de lutte contre les bigorneaux perceurs**

Deux grandes catégories de lutte sont utilisées contre les bigorneaux perceurs :

- La première concerne l'élimination active des bigorneaux qui englobe des techniques de destruction des pontes par brûlage, de ramassage manuel des adultes, de piégeage appâté ou non-appâté.
- La protection passive concerne le nettoyage des pieds de tables et l'installation sur les pieds de table de fil de cuivre ou de bouteille plastique dont il a été suggéré qu'ils empêchaient la montée des bigorneaux perceurs. Ces pratiques semblent efficaces partiellement (Sauriau, 2002).

## **Conclusion**

L'activité conchylicole et le fleurissement de fermes d'élevage aquacole en Algérie montrent l'intérêt dont bénéficie cette pratique.

Dans les fermes les élevages sont confrontés à certains problèmes de mortalité ou de retard de croissance affectant directement la production et peuvent se traduire par des pertes économiques importantes. Les mortalités et les retards sont souvent liés à des organismes marins qui viennent s'incruster dans les filières marines pour y trouver une source de nourriture, Les objectifs principaux de cette étude étaient de d'identifier les organismes marins vivant avec les populations des moules au sein de l'élevage.

Trois groupes d'organismes marins ont été identifiés ; des prédateurs à l'instar des étoiles de mer et du bigorneau perceur, des compétiteurs comme les balanes et en fin des vers parasites.

## ***REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES***

**Achour et Segueni, 2006** : Analyse du processus d'élevage des moules reproduction, paramètres d'élevage et qualité du produit final cas de la ferme ORCA MARINE. Thèse de projet de fin d'études. Ecole nationale supérieur vétérinaire d'Alger.

**Anonyme1, 2021**: <http://plongee.cours.free.fr/bio/algues.htm>.

**Anonyme 2, 2021**: Echinodermata, <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Echinodermata.html>.

**Anonyme3, 2021** :[https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/doc34-05/34234.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/doc34-05/34234.pdf) consulté le 29/08/21

**Basuyaux O., 2002**. Facteurs influençant la densité de perceurs sur les parcs mytilicoles : recrutement, température, salinité. Rapport SMEL - SMEL/CE-prod/2002.03. 21 pp

**Basuyaux O., et Lelievre, Y., 2003**. Infestation des cordes mytilicoles et optimisation de la collecte des perceurs. Rapport SMEL – SMEL/CE-prod/2003-02. 26 pp.

**Basuyaux O. et Brunet, 2007**. Evaluation de l'impact de la prédation des huîtres en Basse Normandie. Rapport SMEL – SMEL/CE-prod/2007-05. 33pp.

**Bourque, F. and B. Myrand. 2003**. Contrôler les prédateurs de moules dans les lagunes. Oui mais à quel prix. Activités 2001-2002. Direction de l'innovation et des technologies. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation : 51p.

**Carriker, 1959** IN IN Leclercq, E, 2010 : RAPPORT DE STAGE Etude des différents facteurs de mortalité des huîtres en baie de Quiberon

**CREEA, 2017** : Étude de la déprédation aviaire sur les bouchots d'élevage mytilicole de Boyard. Volet de productivité des études collaboratives CREEA-LPO menées pour le compte du CRC poitou-charente <https://creaa.pagesperso-orange.fr/doc/PredationMytiBovard.pdf>

**Doiron S, Albert A, Robichaud D, Mallet A, Lanteigne L, Savoie A, Noël M, Mallet A, Daigle M, Allain A, McNair N, Gionet C, Mallet S, Carver C et Chiasson Z (2008)** . Manuel de référence de l'ostréiculture.

**Eggermont, M., Tamanji, A., Nevejan, N., Bossier, P., Sorgeloos, P., Defoirdt, T., 2014**. Stimulation of heterotrophic bacteria associated with wild-caught blue mussel (*Mytilus edulis*) adults results in mass mortality. *Aquaculture* 431, 136-138.

**Galimany, E., Sunila, I., Hégaret, H., Ramón, M., Wikfors, G.H., 2008.** Experimental exposure of the blue mussel (*Mytilus edulis*, L.) to the toxic dinoflagellate *Alexandrium fundyense*: Histopathology, immune responses, and recovery. *Harmful Algae*. 7, 702-711.

**Gaymer, C. F., J. H. Himmelman and L. E. Johnson. 2001.** Distribution and feeding ecology of the sea stars *Leptasterias polaris* and *Asterias vulgaris* in the northern Gulf of St Lawrence Canada. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 81 (5): 827-843.

**Gilbert et Maurice, 1989** AQUACULTURE volume 1 2eme édition. p1295.

**Glize, 2003.** IN Leclercq, E, 2010 : RAPPORT DE STAGE Etude des différents facteurs de mortalité des huîtres en baie de Quiberon

**Hilgerloh, G., Herlyn, M. et Michaelis H. 1997** - The influence of predation by herring gulls *Larus argentatus* and oystercatchers *Haematopus ostralegus* on a newly established mussel *Mytilus edulis* bed in autumn and winter. *Helgolander Meeresuntersuchungen*. 51 (2): 173-189

**Himmelman, 1. H., et Dutil, C. 1991.** « Distribution, population structure and feeding of subtidal seastars in the northern Gulf on St. Lawrence ». *Marine Ecology Progress Series* 76, 61-72.

**Leclercq. 2010.** rapport de stage Etude des différents facteurs de mortalité des huîtres en baie de Quiberon

**MacKinnon, C. M., R. Gallant and B. Gillis. 1993.** Some observations on starfish predation on mussel spat collectors. P. E. I. Department of Agriculture Fisheries and Forestry. Tech Rep. Ser. 208: 28p.

**Mahé J.L., 1994.** Moules et mytiliculture en baie de l'Aiguillon, Ed. Rumeur des Ages, 135 pp.

**Marteil L, 1976** .La conchyliculture française 2° Partie Biologie de l'huître et de la moule

**McEnnuly, F. R., N. J. Bax, B. Schaffelke and M. L. Campbell. 2001.** A review of rapid response options for the control of abwmac listed introduced marine pest species and related taxa in Australian waters. Centre for research on introduced marine pests. Technical report no. 23. Csiro Marine Research Hobart. 101 pp.

**Moulinier E, 2001** : étude du comportement et de la préférence alimentaire de deux bigorneaux perceurs présents à Marennes Oléron : *Ocenebra elinacea* et *Ocenebra ellusinomatus*. IFREMER, Laboratoire Conchylicole du Poitou-Charentes. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00412/52322/53091.pdf>

**Nadeau, M. and G. Cliche. 1998.** Predation of juvenile sea scallops *Placopecten magellanicus* by crabs *Cancer irroratus* and *Hyas* sp. and starfish *Asterias vulgaris*, *Leptasterias polaris* and *Crossaster papposus* J. Shellfish Res. 17 (4): 905-910.

**Rouillon, G, & Navarro, E., 2001.** Differential utilization of species of phytoplankton by the mussel *Mytilus edulis*. International Plankton Symposium, Portugal. 299-305.

**Sauriau P.-G 2002.** Rapport de Contrat au Conseil Général de Charente-Maritime et à l'Université de La Rochelle

**Silvert, W.L. & Cembella, A.D., 1995.** Dynamic modeling of phycotoxin kinetics in the blue mussel, *Mytilus edulis*, with implication for other marine-invertebrates. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 52, 521-5314

**Soletchnik P et Robert S, 2016** : Eléments de connaissance sur la mortalité et la reproduction de la moule bleue (*Mytilus edulis*) sur la façade atlantique. IFREMER/ODE/UL/LER-PC . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00345/45634/45263.pdf>

## Résumé

Ce travail a pour objectif d'identifier les différents organismes marins cause de ralentissement de croissance, voir la mortalité des moules. Cette dernière cause des pertes économiques conséquentes pour les éleveurs. L'étude est réalisée dans une ferme conchylicole située à l'est d'Alger « Ain Taya ».

L'étude a abouti à l'isolement et identification de trois groupes d'organismes ; les prédateurs comme les oursins, les compétiteurs comme le spirographe et enfin des parasites trématodes.

La connaissance de ces organismes pourrait aider les éleveurs à trouver et mettre en place des mesures de lutte.

**Mots clé :** Elevage de moules, prédateurs, compétiteurs, parasites.

## Abstract

The objective of this work is to identify the different marine organisms that cause the slowing down of growth and even the mortality of mussels. The latter causes significant economic losses for farmers. The study is carried out in a shellfish farm located east of Algiers "Ain Taya".

The study resulted in the isolation and identification of three groups of organisms; predators such as sea urchins, competitors such as the spirograph and finally trematode parasites.

The knowledge of these organisms could help farmers to find and implement control measures.

**Key words:** Mussel farming, predators, competitors, parasites.

## الملخص

الهدف من هذا العمل هو التعرف على الكائنات البحرية المختلفة التي تسبب تباطؤ النمو، وحتى نفوق بلح البحر. هذا الأخير يسبب خسائر اقتصادية كبيرة للمربين. الدراسة تجرى في مزرعة محار تقع شرقي الجزائر العاصمة "عين الطابع". أسفرت الدراسة عن عزل وتحديد ثلاث مجموعات من الكائنات الحية؛ الحيوانات المفترسة مثل قنفاذ البحر والمنافسين مثل spirographe وأخيراً طفيليات trématode. يمكن أن تساعد معرفة هذه الكائنات المرببين على إيجاد وتنفيذ تدابير المكافحة.

الكلمات المفتاحية: تربية بلح البحر، المفترسات، المنافسون، الطفيليات.