



*République Algérienne Démocratique et Populaire*

*Ministère De l'Enseignement Supérieur et De la Recherche Scientifique*

**UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE**

**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLECULAIRE ET CELLULAIRE**

**MEMOIRE**

**Présenté pour l'obtention du diplôme de**

**MASTER ACADEMIQUE**

**FILIERE : Sciences Biologiques**

**OPTION : Microbiologie appliquée**

**Thème Présenté par :**

**ATHAMNA Noura et BEGHAMI Racha**

**Thème**

---

**Les activités biologiques des huîtres des eaux douces.**

---

**Devant le jury :**

**Présidente :** Dr. DJEMIL Randa. M.C.B Université de Khenchela

**Encadrant:** Dr. BADIS Zakaria MAA Université de Khenchela

**Examineur:** Dr. MAAMER Hichem M.C.B Université de Khenchela

**Année universitaire 2023/ 2024**

---

---

## *Remerciements*

*Nous tenons tout d'abord à remercier Allah le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce travail.*

*Nous tenons à remercier vivement **Dr. BADIS Zakaria**, maître de conférences à la faculté de science de la nature et de la vie à l'université Abbes Laghrour Khenchela, nous sommes satisfaites de vos qualités exceptionnelles de bonne enseignante dont votre simplicité et votre amour du travail ont fait de vous une enseignante admirable dont l'exemple à suivre, qui n'a pas hésité de nous apporter Main forte en nous guidant avec ses précieux conseils et remarques.*

*Nos profonds remerciements vont aussi à **Dr. DJEMIL Randa** pour l'intérêt qu'il a porté à notre recherche en acceptant de présider le jury de la soutenance et de l'enrichir par leur proposition.*

*Un grand merci à **Dr. MAAMER Hichem** d'avoir accepté d'examiner notre travail. Qu'il trouve ici l'expression de nos profondes gratitude.*

*Nous remercions sincèrement les pêcheurs **Aoun Saïf Al-Din** et **Bibi Diaa Al-Dinen** mettant à notre disposition le matériel biologique dont il nous a assuré un échantillon représentatif d'une espèce d'huitre de la région de Babar ; sans lui, ce travail n'aura pas pu arriver à terme.*

*Nos sentiments de reconnaissance et nos remerciements vont également à toute l'équipe de laboratoire pédagogique de Microbiologie Appliquée qui ont toujours été disponibles pour nous donner un petit coup de main et beaucoup d'encouragement surtout **M<sup>me</sup> MIZAN Sara**.*

*Enfin tous ceux qui nous ont soutenu tout au long de ce travail de près ou de loin, par leur amour, amitié et leur sympathie, qu'ils trouvent ici l'expression de nos profonds remerciements.*

*Un grand merci à tous !*

---

---

## *Dédicaces*

*Avant tout, je tiens À remercier le bon Dieu pour m'avoir donné la force, la patience, la santé et la volonté pour finir ce modeste travail.*

*A mes chers parents, vous êtes mes premiers enseignants, mes plus grands modèles et mes plus grands défenseurs. Votre dévouement, votre sacrifice et votre amour inébranlable ont été ma boussole tout au long de ma vie. Vous avez toujours cru en moi, en m'encourageant à poursuivre mes rêves avec passion et détermination. J'espère qu'il sera pour vous une raison de plus pour être fier de moi.*

*A mes frères (Yacine, Ossama, ChamsAl-Din) et mes sœurs, vous êtes mes plus grands supports. Votre soutien moral et votre enthousiasme ont été des sources de motivation sans fin. Nous avons partagé de nombreux moments de joie et de rires, et je suis reconnaissante de vous avoir à mes côtés.*

*A mon merveilleux professeur décédé, que Dieu ait pitié de son âme et lui accorde le paradis. **GUEBOUDJI Mourad** qui ne pourra pas voir mon travail.*

*A mon directeur de mémoire **BADIS Zakaria** Pour sa gentillesse, ses conseils et son aide. Merci d'avoir été avec moi au bon moment, d'avoir été hyper efficace pour répondre à mes questionnements lorsque j'en ai eu besoin. Je réalise que je suis chanceuse d'avoir pu bénéficier de cet encadrement lors de ma mémoire, merci pour tout ce que vous m'avez transmis.*

*Mes chaleureux remerciements vont également à mes amies microbiologistes diplômés pour leur aide et leurs conseils tout au long de mes études, **BOUALLAGUERayen, FERHATI Hadjer, SEKROUF Ouidad** et **SAADAOUI Sara**.*

*A ma chère binôme **Rachia** je souhaite que l'amitié que nous a réunie persiste pour toujours et que nous arrivions à réaliser nos rêves.*

*A toutes mes chers amis : **Ouidad dj, Nihed f, Ilhem O, Loubna H, Monir Agg.**, merci pour leurs amours et leurs encouragements.*

*Enfin, je dédie ce travail à moi-même, je veux dire merci pour ma persistance, ma persévérance et mon refus d'abandonner malgré tout ce que j'ai traversé. Ce n'était pas facile, mais je l'ai fait.*

***ATHAMNA N.***

---

---

## *Dédicaces*

*A Dieu par-dessus tout*

*Loué sois-tu comme il se doit pour ton visage et la grandeur de ta domination.*

*Le voyage n'a pas été court, et il n'aurait pas dû l'être. Le rêve n'était pas à portée de main, ni la route semée d'embûches, mais je l'ai fait et je l'ai obtenu. À celui dont la sueur couvrait le front et qui m'a appris que le succès ne vient qu'avec la patience et la persévérance, à la lumière qui a éclairé mon chemin et à celle qui ne s'éteint jamais dans mon cœur, à celui qui a tant donné de lui-même et dans lequel j'ai puisé ma force et mon estime de soi.*

*Mon cher père*

*À celle qui a mis le paradis sous ses pieds et m'a permis de la prier facilement, à la grande personne qui a toujours souhaité me voir un jour comme celui-ci.*

*Ma chère maman*

*Les cœurs purs, les compagnons de mon chemin et les vents de ma vie, à ma famille fidèle, mes frères **Fateh** et **CherfEl-din**, et mes sœurs **Asma, wahiba, Haniya, Berka** et **Bouchra**.*

*Je dédie cette note à ma compagne de vie **Abd Al-rahim**, en témoignage de ma gratitude pour ton soutien inconditionnel tout au long de mon parcours universitaire. Tu as été à mes côtés à chaque étape, m'aidant à surmonter les obstacles et à atteindre mes objectifs. Je te remercie du fond du cœur et j'espère pouvoir toujours te rendre service.*

*À la partenaire de **Noura**, j'adresse mes sincères remerciements pour sa contribution, son soutien et son enthousiasme tout au long de ce travail. Notre brainstorming, nos discussions et notre travail d'équipe ont été les facteurs clés de notre réussite commune.*

*À ma famille et tous qui sont proches de moi. Enfin, je dédie ce mémoire à moi-même. C'est le fruit de mon travail acharné, de ma persévérance et de ma détermination.*

**Beghami R.**

---

# Résumés

---

---

## Résumé :

Cette étude a porté sur l'activité antimicrobienne, antioxydante et l'analyse phytochimique de la bave de l'huître *Anodonta cygnea*, collectée à partir du barrage Babar. L'activité antimicrobienne a été évaluée par la technique de diffusion sur milieu gélosé contre deux bactéries à Gram négatif, deux bactéries à Gram positif et un champignon. Les quatre souches microbiennes testées se sont révélées sensibles à la bave d'huître. Une activité antimicrobienne significative a été observée contre *S. aureus* (**15 mm**) et *B. cereus* (**15 mm**). Par ailleurs, la concentration minimale inhibitrice (**CMI**) de la bave a été déterminée par la méthode de microdilution en microplaque, montrant des CMI de **20 mg/ml** pour *S. aureus* et, de **50 mg/ml** pour *B. cereus*, *P. aeruginosa* et *E. coli*. L'activité antioxydante de l'extrait a été mise en évidence par la technique de piégeage du radical libre DPPH, les résultats indiquant une excellente activité antiradicalaire avec une **IC50** de **3 g/l**. Les tests phytochimiques ont révélé que la bave est riche en saponines et en sucres réducteurs, mais ne contient pas de flavonoïdes, de composés phénoliques, de triterpènes, de tanins ni de quinones libres. Ces résultats préliminaires pourraient justifier l'utilisation de l'huître dans le traitement de certaines infections d'origine microbienne et suggèrent que ses composés phytochimiques pourraient être exploités à des fins thérapeutiques, notamment antimicrobiennes.

**Mots clés :** Huitre, la bave, Activité antimicrobienne, Activité antioxydant, activité antifongique, *Anodonata cygnea*.

---

## Abstract

This study looked at the antimicrobial and antioxidant activity and phytochemical analysis of the slime of the oyster *Anodonta cygnea*, collected from the Babar dam. Antimicrobial activity was assessed using the agar diffusion technique against two Gram-negative bacteria, two Gram-positive bacteria and a fungus. All four microbial strains tested were found to be sensitive to oyster slime. Significant antimicrobial activity was observed against *S. aureus* (**15 mm**) and *B. cereus* (**15 mm**). In addition, the minimum inhibitory concentration (**MIC**) of the slime was determined by the microdilution method in microplates, showing MICs of **20 mg/ml** for *S. aureus* and **50 mg/ml** for *B. cereus*, *P. aeruginosa* and *E. coli*. The antioxidant activity of the extract was demonstrated using the DPPH free radical scavenging technique, with the results indicating excellent free radical scavenging activity with an **IC50** of **3 g/l**. Phytochemical tests revealed that slime is rich in saponins and reducing sugars, but contains no flavonoids, phenolic compounds, triterpenes, tannins or free quinones. These preliminary results could justify the use of oysters in the treatment of certain infections of microbial origin, and suggest that their phytochemical compounds could be exploited for therapeutic purposes, particularly antimicrobial ones.

**Translated with DeepL.com (free version)Key words:** Oyster, Slime, Antimicrobial activity, Antioxidant activity, Antifungal activity, *Anodonata cygnea*.

---

## ملخص

ركزت هذه الدراسة على النشاط المضاد للميكروبات ومضادات الأكسدة والتحليل الكيميائي النباتي لوجع المحار أنودونتا سيغنيا الذي تم جمعه من سد بابار. تم تقييم النشاط المضاد للميكروبات باستخدام تقنية الانتشار الآجري ضد نوعين من البكتيريا سالبة الجرام، ونوعين من البكتيريا موجبة الجرام وفطريات. وُجد أن جميع السلالات الميكروبية الأربعة التي تم اختبارها (*S. aureus* و *B. cereus*) وبكتيريا (*S. aureus* و *B. cereus*) اختبرها حساسة لطين المحار. ولوحظ نشاط كبير مضاد للميكروبات ضد بكتيريا *S. aureus* (15 مم) وبكتيريا (*B. cereus*) (15 مم) بطريقتي التوسيع الدقيق في (MIC) (مم). وبالإضافة إلى ذلك، تم تحديد الحد الأدنى للتركيز المثبط (*B. cereus*) و50 ملغم/مل *S. aureus* قوالب مجهرية، حيث أظهر تركيزاً مثبطاً أدنى للتركيز المثبط يبلغ 20 ملغم/مل لبكتيريا *S. aureus* تم إثبات النشاط المضاد للأكسدة للمستخلص باستخدام تقنية كسح *E. coli* و *P. aeruginosa* و *B. cereus* لبكتيريا يبلغ 3 جم/لتر. كشفت IC50، حيث أشارت النتائج إلى نشاط ممتاز لكسح الجذور الحرة مع تركيز DPPH الجذور الحرة الاختبارات الكيميائية النباتية أن السلايم غني بالصابونين والسكريات المختزلة، ولكنه لا يحتوي على مركبات الفلافونويد أو المركبات الفينولية أو الترايبتيربينات أو العفص أو الكينونات الحرة. يمكن أن تيرر هذه النتائج الأولية استخدام المحار في علاج بعض الالتهابات ذات المنشأ الميكروبي، وتشير إلى إمكانية استغلال مركباتها الكيميائية النباتية لأغراض علاجية، خاصةً المضادة للميكروبات

**الكلمات المفتاحية:** المحار، اللعاب، النشاط المضاد للميكروبات، النشاط المضاد للأكسدة، النشاط المضاد للفطريات،

*Anodonata cygnea*.

---

---

## Table des matières :

Résumés .....	
Résumé : .....	
Abstract.....	
<b>ملخص:</b>	
<b>Table des matières :</b> .....	
Liste des abréviations.....	
<b>Liste des figures :</b> .....	
Liste des tableaux :.....	
<b>Listes des photographes :</b> .....	
Introduction.....	1

### Chapitre I.Synthese bibliographique

I.1	Définition :.....	4
I.2	L'huître et son microbiote : .....	4
I.3	Classification : .....	5
I.4	L'anatomie: .....	5
I.5	L'abondance : .....	6
I.5.1	Mondial : .....	6
I.5.2	Territoire Algérienne : .....	7
I.6	Cycle de vie de l'huître :.....	7
I.7	Les applications des huitres : .....	9
I.7.1	Dans le domaine de l'eau : .....	9
I.7.2	Complément alimentaire :.....	9
I.7.3	Les huîtres jouent également un rôle économique :.....	9
I.7.4	Autres applications : .....	10

### Chapitre II. Matériel et Méthodes

I.1	Echantillonnage et milieu d'étude : .....	12
I.2	Identification d'huître: <i>Anodonata cygnea</i> .....	13
I.2.1	Classification : <i>Anodonata cygnea</i> . (Linnaeus, 1758).....	14
I.2.2	Description :.....	14
II.1	Souches microbiennes:.....	15
II.2	Les antibiotiques: .....	16
III.1	Equipements utilisé : .....	16

III.2 Réactifs chimiques : .....	16
IV La méthode de récupération de la bave d’huitre.....	16
V.1 Les Activités antibactériennes .....	18
V.1.1 Préparation de l’inoculum microbien.....	18
V.1.2 Méthode de diffusion en milieu solide :.....	18
V.1.3 Détermination de la concentration minimale inhibitrice :.....	19
V.2 Activité antifongique : .....	20
V.3 L’activité antioxydant :.....	20
V.3.1 Test de piégeage du radical 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle (DPPH) :.....	20
V.4 Analyse phytochimiques :.....	22
V.4.1 Composés réducteurs .....	22
V.4.2 Les flavonoïdes :.....	22
V.4.3 Les tanins:.....	22
V.4.4 Les saponines:.....	23
V.4.5 Les terpénoïdes: .....	23
V.4.6 Les quinones libres: .....	23
V.4.7 Les alcaloïdes :.....	23
VI La méthode defabrication du savon .....	24
VI.1 Matériels utilisés.....	24
VI.2 Préparation de la recette .....	24

### ChapitreIII. résultats et discussion

I Résultats d’extraction :.....	26
I.1 Caractérisation organoleptique de la bave d’huitre :.....	28
II L’activité antimicrobienne :.....	28
II.1 L’antibiogramme : .....	28
II.2 Concentration minimale inhibitrice (CMI) :.....	29
III Activité antioxydante:.....	31
IV Screening phytochimique :.....	33
Conclusion .....	35
Les références : .....	38

---

## Liste des abréviations

**Abs** : Absorbance

**AlCl<sub>3</sub>** : Chlorure d'aluminium

**ATCC** : American Type Culture Collection

**Cm** : Centimètre

**CMI** : Concentration Minimale Inhibitrice

**°C** : Degré Celsius

**DO** : densité optique

**DPPH** : 2,2-diphényl 1-picrylhydrazyle

***E. Coli*** : *Escherichia coli*

**F** : Nitrofiratoine.

**FeCl** : Chlorure de fer

**g** : Gramme

**h** : Heures

**I**: Diode

**IC50** : Concentration inhibitrice médiane.

**Mc** : Mac Farland

**mg** : Milligramme

**MH** : Mueller-Hinton

**min** : Minute

**ml** : Millilitre

**mm** : Millimètre

**nm** : Nanomètre

**OFX** : Ofloxacine.

**PDA** : Gélose dextrosée à la pomme de terre.

**UV-VIS** : Ultraviolet visible

**µg** : Microgramme **µl** : Microlitre

---

---

### Liste des figures :

Figure 1 :L'anatomie d'huitre .....	6
Figure 2 :Cycle de vie de l'huître .....	9
Figure 3 :Localisation géographique du barrage de wilaya de Khenchela et de Babar .....	13
Figure 4 :Réduction du DPPH par un antioxydant. ....	22
Figure 5 :La courbe d'étalonnage de l'extrait d'huitre.....	33
Figure 6 :La courbe d'étalonnage d'Acide ascorbique. ....	33

---

---

## Liste des tableaux

Tableau 1 :Taxonomie d’huitre.....	5
Tableau 2 :Références et origine des souches microbiennes utilisées. ....	15
Tableau 3 :Disque d'antibiotiques utilisés dans l'antibiogramme. ....	16
Tableau 4 :Comparaison entre trois (03) huitres selon la longueur et le poids.....	28
Tableau 5 :Résultats de l'activité antimicrobienne d’extrait d’huitre. ....	29
Tableau 6 : Les valeurs de concentration minimale inhibitrice. ....	31
Tableau 7 :Les valeurs de l’IC 50 de l’extrait et standard .....	34
Tableau 8 : Screening phytochimique d’extrait d’huitre Anodonta cygnea. ....	34

---

---

## Liste des photographies

photographie 1 :Barrage de Babar .....	13
photographie 2 : l'huitre.....	15
photographie 3 :Méthode de récupération par choc thermique .....	17
photographie 4 : préparation de l'inoculum microbien.....	18
photographie 5 :Réalisation d'antibiogramme .....	19
photographie 6 :Réalisation de la CMI .....	20
photographie 7 :Réalisation de l'activité antifongique .....	21
photographie 8 :: réalisation de l'activité antioxydant .....	23
photographie 9 :Résultat d'extraction.....	27
photographie 10 :Résultats de CMI de l'extrait d'huitre. ....	31

---

# **INTRODUCTION**

### INTRODUCTION

Les invertébrés, et plus particulièrement les filtreurs tels que les huîtres, jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes côtiers en raison de leurs multiples services écologiques (construction d'habitats de récifs, ressources trophiques, etc. écologiques et couplage benthique-pélagique), ainsi que de leur valeur économique et sociale grâce à la pêche et à l'aquaculture des organismes marins. **(Thomas et christoph,2018).**

Bien que les bivalves constituent un composant important dans la faune marine et dulçaquicole, les travaux consacrés à leur taxonomie et leur systématique restent encore peu nombreux voire rares, par rapport aux autres groupes d'invertébrés. **(Bousbie et Brahmia,2022).**

Neuf familles de Mollusques bivalves représentent ceux d'eaux douces africaines (*Cyrenoididae*, *Dreissenidae*, *Donacidae*, *Margaritiferaeidae*, *Unionidae*, *Mutelidae*, *Etheriidae*, *Sphaeriidae* et *Corbiculidae*) dont les 3 première peuvent être qualifiées de dulcicoles périphériques. **(Bousbie et Brahmia,2022).**

Concernant les plans d'eau douce d'Afrique du Nord, les travaux d'inventaire ainsi que les études sur la biologie, l'écologie et la dynamique des mollusques d'eau douce sont très anciens et rares, les premières données remontant à la fin du XIXe siècle **(Sellami et Thmani,2022).**

Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est de mettre en évidence l'activité antibactérienne de la bave d'huître sur nombreuse souches bactériennes, activité antifongique sur une champignon, l'activité antioxydant et l'analyse phytochimique.

La bave d'huître, bien que souvent méconnue et parfois même désagréable à imaginer, recèle en réalité un potentiel biologique étonnant et peu exploré. Cette substance, sécrétée par les huîtres pour diverses fonctions physiologiques, a récemment attiré l'attention des chercheurs en raison de ses propriétés étonnantes et de ses possibles applications dans divers domaines. L'étude de l'activité biologique de la bave d'huître offre ainsi un terrain fertile pour la découverte de nouveaux composés bioactifs aux multiples bénéfiques pour la santé et l'industrie.

Quelques aspects clés de l'activité biologique de la bave d'huître :

Composition chimique : La bave d'huître est composée d'un mélange complexe de protéines, de polysaccharides, de lipides et de minéraux, chacun jouant un rôle potentiel dans ses effets biologiques.

Propriétés antimicrobiennes : Des études ont montré que la bave d'huître peut présenter des propriétés antimicrobiennes, ce qui suggère son potentiel dans le domaine de la lutte contre les infections et des applications médicales.

Potentiel cicatrisant : Certains composés présents dans la bave d'huître ont été associés à des effets cicatrisants et régénératifs sur la peau, ouvrant ainsi la voie à des applications dans les produits de soins cutanés et la dermatologie.

Impact environnemental : En outre, la recherche sur la bave d'huître soulève des questions sur son rôle dans l'écosystème marin et son importance pour la santé des populations d'huîtres et la biodiversité marine.

Le manuscrit est organisé en plusieurs chapitres la première partie de ce document est consacrée à une synthèse bibliographique sur les huîtres d'eau douce.

La seconde partie du manuscrit est consacrée à la partie expérimentale, à savoir :

- L'extraction de la bave d'huître
- L'évaluation de l'activités antibactérien, antifongique, antioxydant, et l'analyse phytochimique de cet extrait.

Enfin, la 3ème partie, notre travail est réservé à la présentation et discussion de l'ensemble des résultats obtenus.

En somme, l'étude de l'activité biologique de la bave d'huître offre des perspectives fascinantes et prometteuses, tant pour la compréhension de la biologie marine que pour le développement de nouvelles applications dans les domaines de la santé humaine et de l'industrie.



# Synthèse bibliographique

## I Les huîtres

### I.1 Définition

L'huître est en effet un mollusque bivalve invertébré filtreur populaire consommé dans le monde entier. **(Chen et al.,2016).**

L'huître, en tant que suspensivore, filtre activement l'eau de mer pour récupérer les particules nutritives ainsi que le dioxygène indispensable à sa respiration. Son alimentation est principalement composée de phytoplancton, mais elle consomme également du zooplancton, du microphytobenthos, des bactéries, du nanoplancton et des particules détritiques. **(Justine,2018).**

Les huîtres figurent parmi les principaux produits aquatiques commercialisés dans les zones côtières à travers le monde. **(Yu et Wang,2021).**

Pendant les périodes d'étiage en milieu continental, qui s'étendent sur quatre mois de mars à juin, l'huître des rivières est récoltée de manière artisanale par la pêche à pied. **(Int et al.2023).**

Les coquilles d'huître se composent de deux valves présentant des formes distinctes et des surfaces souvent rugueuses d'un gris terne. La valve supérieure est convexe, c'est-à-dire plus bombée au centre qu'aux extrémités. En revanche, la valve inférieure, fixée au fond ou à une autre surface, est plus grande, arbore des bords plus réguliers et est plutôt plate. Les surfaces internes des deux valves sont lisses et de couleur blanche. **(John,2023).**

### I.2 L'huître et son microbiote

Le microbiote joue un rôle crucial dans l'homéostasie, la survie et le développement des organismes, ce qui semble être une caractéristique généralisable à travers les métazoaires. Chez l'huître, les microorganismes ne se limitent pas au système digestif, mais se retrouvent également concentrés au niveau des branchies lors de la filtration, pouvant coloniser l'hémolymphe. Des études ont révélé la présence de diverses classes bactériennes, notamment Proteobacteria ( $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\alpha$ ,  $\gamma$ ), Flavobacteria et Mollicutes, avec certaines souches produisant des peptides antimicrobiens actifs contre des pathogènes, suggérant un rôle dans la défense de l'huître. Le microbiote des huîtres est influencé par des facteurs environnementaux et

génétiques, et les huîtres résistantes aux infections semblent avoir un microbiote plus diversifié et stable. Des études ont également mis en évidence une abondance de phages chez les huîtres, suggérant leur potentiel utilisation pour contrôler les pathogènes, bien que leur impact sur le microbiote et la santé des huîtres reste largement inexploré. (Piel,2019).

### I.3 Classification

Les huîtres jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes côtiers en tant qu'invertébrés marins. (Pouvrea et al.,2021).

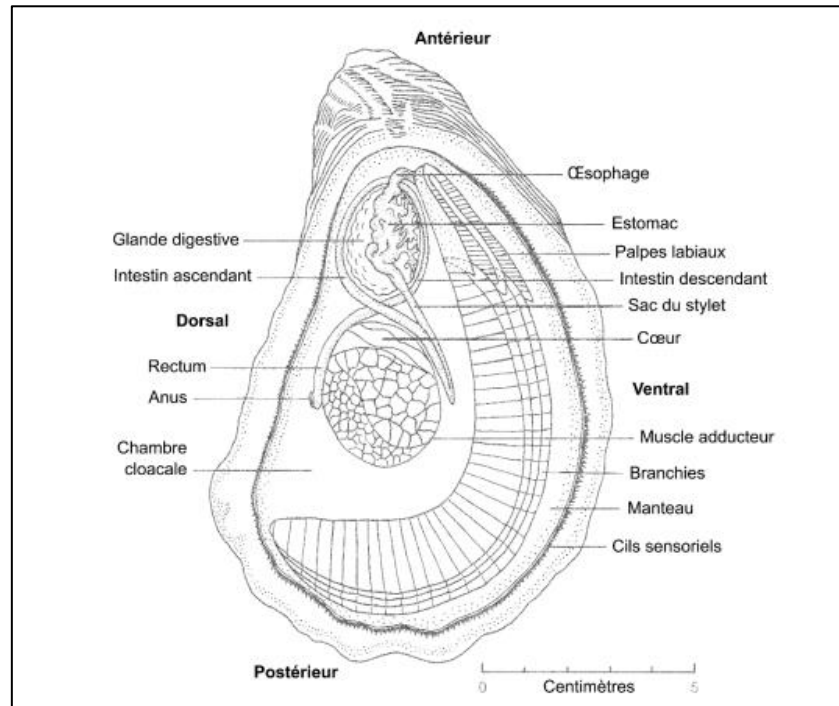
Tableau 1:Taxonomie d'huître.

		Références
Règne	<i>Animalia</i>	
Embranchement	<i>Mollusca</i>	(Kevin,2019)
Classe	<i>Bivalvia</i>	(Kevin,2019)
Ordre	<i>Ostreida</i>	(Kevin,2019)
Famille	<i>Ostreidae</i>	(Kevin,2019)
Genre	<i>Striostrea, Crassostrea</i>	(Justin,2018)
Espèce	<i>Pismatica, gigas</i>	(Justin,2018)

### I.4 L'anatomie

L'huître est un mollusque bivalve protégé par une coquille, dont l'ouverture est contrôlée par le muscle adducteur, assurant ainsi une première ligne de défense contre les prédateurs. Le manteau, composé de tissus conjonctifs, de muscles, de nerfs et de vaisseaux sanguins, se divise en deux lobes aux fonctions multiples, notamment la gamétogénèse, le stockage de réserves énergétiques et la production de la coquille. Les branchies permettent à l'huître de respirer et de se nourrir en filtrant de grandes quantités d'eau de mer chaque jour, tout en favorisant la diffusion de l'oxygène dissous vers l'hémolymphe de l'huître. Les particules en suspension dans l'eau, telles que le phytoplancton et les particules organiques, sont capturées par les branchies et dirigées vers les palpes labiaux, puis vers le système digestif grâce aux cils présents à leur surface. Le cœur, composé de deux oreillettes et d'un ventricule, assure le pompage de l'hémolymphe vers les différents tissus. Le système circulatoire de l'huître est

décrit comme "semi-ouvert", car l'hémolymphe est propulsée dans les tissus sans être reconduite au cœur par un système veineux. Le système nerveux de l'huître est peu développé, comprenant des ganglions cérébroïdes au niveau des palpes labiaux et des ganglions viscéraux a niveau du muscle adducteur. (Damien,2019).



**Figure 1:**L'anatomie d'huître(Justine,2018)

## I.5 L'abondance

### I.5.1 Mondial

Parmi les organismes marins, les invertébrés, en particulier les filtreurs comme les huîtres, jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes côtiers en raison des nombreux services écologiques qu'ils fournissent, tels que la construction d'habitats récifaux, la fourniture de ressources trophiques et le couplage entre les habitats benthiques et pélagiques. Leur valeur économique et sociale est également significative grâce à la pêche et à l'aquaculture. L'huître du Pacifique, *Crassostrea gigas*, est actuellement largement répandue dans le monde entier. (Yoann.,2018).

Originaire du Nord-Est de l'Océan Pacifique et de la mer du Japon, l'huître *Crassostrea gigas* est l'un des invertébrés marins les plus répandus à l'échelle mondiale. Elle a été introduite avec succès dans différentes régions du monde dans le cadre de l'aquaculture, souvent pour remplacer les stocks d'huîtres existants. (Justine,2018).

Les huîtres ont toujours joué un rôle crucial dans les écosystèmes marins côtiers, contribuant à leur équilibre et à leur fonctionnement optimal. Elles sont également très appréciées dans notre alimentation. Cependant, malheureusement, les pressions exercées par l'activité humaine perturbent leur écologie et mettent même en péril leur survie. (Huvet et al. 2021).

L'huître des rivières, *Etheria elliptica* Lamarck 1807, est l'une des espèces bioaquatiques présentes dans certaines pêcheries du Burkina Faso. Son écologie et sa répartition sont influencées par des facteurs environnementaux et hydrologiques, notamment la permanence et la continuité du flux hydrographique. (Int et al. ,2023).

### I.5.2 TerritoireAlgérienne:

Le lac Tonga est une vaste zone humide endoréique d'eau douce, représentant une zone d'importance internationale unique dans la région méditerranéenne. (Aouaissia,2017).

La coque d'eau saumâtre, *Cerastoderma glaucum*, est un bivalve suspensivore infaunal largement répandu dans le sud de la Méditerranée. Il est souvent prédominant dans les fonds sablonneux des baies et des lagunes abritées. (Lamia et al 2018).

Dans le site Ramsar d'El Mellah, la seule lagune côtière d'Algérie, *Cerastoderma glaucum* a été signalée pour la première fois par Bakalem & Romano (1979). Cette coque, spécialiste des lagunes, est l'un des mollusques les plus abondants dans la lagune côtière d'El Mellah, située dans le nord-est de l'Algérie.

Selon plusieurs auteurs (Guelorget et al., 1989 ; Draredja, 2005), *Cerastoderma glaucum* est considéré comme l'une des principales espèces de macroinvertébrés benthiques de cette zone humide côtière. (Lamia et al 2018).

On le trouve aussi dans Les Barrages et les lacs artificielles des villes internes surtout dans Les régions de Khenchela Batna dans Le programme de la pisciculture.

## I.6 Cycle de vie de l'huître :

L'huître commence son cycle de vie avec un mode de vie pélagique méroplanctonique, qui dure en moyenne environ 20 jours, principalement influencé par la température de l'eau. Le premier stade de vie est la larve trochophore, ciliée. Environ 24 heures après l'éclosion, elle développe une première coquille d'aragonite, appelée prodissoconque I, et un velum lui permettant de se déplacer dans la colonne d'eau et de se nourrir de plancton. La larve D, ainsi nommée en raison de la forme de sa coquille, se transforme ensuite en larve véligère. À ce stade, la coquille se modifie pour former la prodissoconque II, avec un umbo et des stries de croissance. La dernière phase pélagique est la larve pédivéligère, qui développe un pied et un organe sensoriel, annonciateur de la métamorphose. Avant de se fixer définitivement, la larve explore les habitats à la recherche d'un support adéquat, puis sécrète un ciment pour s'y attacher. Une fois fixée, elle subit une série de transformations pour devenir un juvénile, ou naissain, en aquaculture. Le naissain se développe jusqu'à atteindre l'âge adulte, avec le développement des branchies et la résorption du velum. La durée de ce processus jusqu'à la taille de reproduction dépend des conditions environnementales et trophiques. Ce mode de vie biphasique de l'huître a un impact majeur sur la structure des populations, avec le recrutement régulé par le développement larvaire pélagique et l'établissement benthique des juvéniles. (Martins,2022).

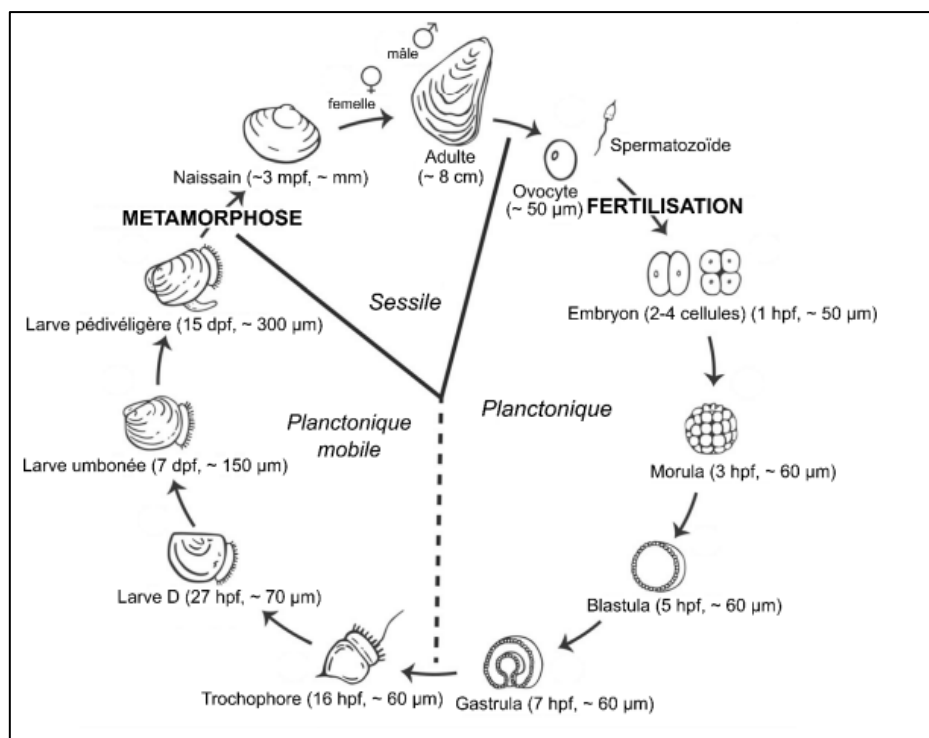


Figure 2: Cycle de vie de l'huître(Justine ,2018).

## I.7 Les applications des huîtres :

### I.7.1 Dans le domaine de l'eau :

Les huîtres sont largement utilisées dans le traitement de l'eau, notamment pour l'absorption du phosphore ou de l'azote. Les coquilles peuvent être transformées en oxyde de calcium (CaO) par brûlage, traitement à la vapeur à haute pression ou pyrolyse au plasma, puis utilisées dans des colonnes avec de la zéolithe ou pyrolysées après broyage. Elles peuvent également réduire les concentrations de sulfure d'hydrogène, remplacer les filtres biologiques aérés et capturer le bore des eaux usées. (Makrina et al.,2022).

### **I.7.2 Complément alimentaire :**

Le carbonate de calcium extrait des coquilles d'huîtres est couramment utilisé comme complément alimentaire pour fournir du calcium à l'organisme. Des recherches menées au Japon auprès de personnes âgées ont démontré que ce carbonate est bien absorbé par l'intestin et qu'il augmente la densité minérale osseuse, en particulier au niveau de la région lombaire, chez les individus présentant une carence en calcium. (Silva,2019).

### **I.7.3 Un rôle économique :**

Les huîtres jouent un rôle économique significatif dans les régions côtières en tant que produits de la mer populaires et abondants, largement consommés à l'échelle internationale pour leur fraîcheur et leur qualité garanties, évitant ainsi les effets négatifs de la transformation ou de la cuisson sur leur goût. Cependant, en raison de leur activité de filtration, de leur lenteur de croissance et de leur large distribution, les huîtres ont tendance à accumuler des contaminants. Pour garantir leur consommation en toute sécurité, la dépuración des huîtres est cruciale. Ce processus implique de les placer dans de l'eau de mer désinfectée avec de l'ozone, de la lumière ultraviolette, etc., pour éliminer les substances nocives. Dans l'Union européenne, la dépuración est obligatoire pour réduire le risque d'intoxication alimentaire causée par des bactéries pathogènes d'origine alimentaire. Ainsi, la dépuración peut être une solution pour réduire les niveaux de contaminants dans les huîtres avant leur consommation humaine. (Yu Liu ,2023).

### **I.7.4 Autres applications :**

Les coquilles d'huîtres présentent diverses applications médicales potentielles. Par exemple, elles peuvent être utilisées pour produire de l'hydroxyapatite par synthèse par précipitation, en utilisant des coquilles d'huîtres calcinées à haute température pour obtenir de l'oxyde de calcium pur. De plus, les coquilles d'huîtres ont des propriétés antifongiques et peuvent servir de fongicides agricoles en affectant la perméabilité de la membrane des champignons.

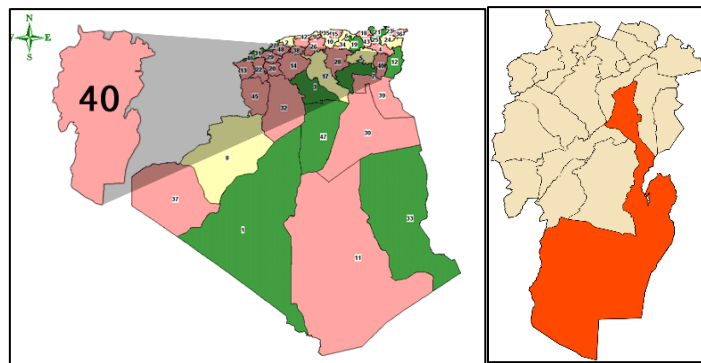
La poudre de coquille d'huître non traitée présente également une activité antifongique significative contre certains types de champignons. Par ailleurs, le gouvernement sud-coréen a mis en place un programme de recyclage des coquilles d'huîtres, en créant des usines d'engrais pour résoudre les problèmes d'eutrophisation de l'eau. Ces usines transforment les coquilles d'huîtres en réactif durable pour l'élimination efficace des phosphates des eaux usées. (Silva,2019).

# Chapitre II

## Matériel Et Méthodes

**Matériel:****I Matériel animal:****I.1 Echantillonnage et milieu d'étude:**

10 individus de mollusque bivalves provenant de la wilaya de Khenchela, ont été capturés au barrage Babar. (**Figure 01**). Le 17 avril et le 23 avril 2024 par un pêcheur.



**Figure 3:** Localisation géographique du barrage de wilaya de Khenchela et de Babar.



**photographie1:** Barrage de Babar (Rouibi, 2020).

L'échantillon est transporté au laboratoire pendant une période de 04 h dans une cuve de 03 L remplie d'eau et fermée, pour que les huîtres restent vivantes et en bonne état ; afin d'effectuer une série de manipulations.

**I.2 Identification d'huître: *Anodonata cygnea***

**I.2.1 Classification: *Anodonta cygnea*. (Linnaeus, 1758)**

**Embranchement :** *Mollusca*

**Classe :** *Bivalvia*

**Sous-classe :** *Autobranchia*

**Ordre :** *Unionida*

**Famille :** *Unionidae*

**Genre :** *Anodonta*

**Espèce :** *Anodonta cygnae* (Linnaeus, 1758)

**I.2.2 Description :**

*Anodonta cygnae* (Linnaeus 1758) est un bivalve d'eau douce qui se différencie des autres espèces du genre *Anodonta* par sa coquille marronne à noir jaunâtre, mince et peu solide, et sa forme globale de fer de lance, ovalaire assez allongée et très peu ventrue, Longueur maximale peut croître jusqu'à **50 cm**.

**Habitat :** Les huitres des rivières se trouvent dans les courantes à faible courant et même stagnantes où elle vit dans les fleuves, les rivières, les lacs sur les substrats de vase ou de sable.



photographie2: l'huitre(2024)

## II Matériels biologiques:

### II.1 Souches microbiennes:

Les tests antimicrobiens ont été effectués sur une gamme de germes couramment responsables de diverses pathologies. Les souches microbiennes utilisées ont été obtenues auprès du laboratoire pédagogique de l'université Abbes Laghrour – Khenchela par **Dr.NailiO**.

Les microorganismes étudiés et leurs références sont rapportés dans le tableau 01 :

**Tableau 2:**Références et origine des souches microbiennes utilisées.

Les souches bactériennes			
Gram +		Gram -	
Souche	Référence	Souche	Référence
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 25923	<i>E. Coli</i>	ATCC 25922
<i>Bacillus cereus</i>	ATCC 11778	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ATCC 27853
Les souches fongiques			
Souche		Référence	
<i>Aspergillus niger</i>		2CA936	

## II.2 Les antibiotiques:

Les antibiotiques Ofloxacin et Nitrofurantoin sont fournis gracieusement par le laboratoire pédagogique de l'université Abbes Laghrour – Khenchela.

**Tableau 3:**Disque d'antibiotiques utilisés dans l'antibiogramme.

<b>Sigle</b>	<b>Antibiotique</b>	<b>Famille</b>	<b>Quantité(µg)</b>
<b>OFX</b>	<b>Ofloxacin</b>	<b>Fluoroquinolone</b>	<b>5</b>
<b>F</b>	<b>Nitrofurantoin</b>	<b>Nitrofuranes</b>	<b>300</b>

## III Matériel non biologiques:

### III.1 Equipements utilisé :

- Bec Bunsen.
- Autoclave.
- Four Pasteur.
- Réfrigérateur.
- Balance de précision.
- Agitateur, vortex.
- Bain Marie.
- Autoclave.
- Plaque chauffante.

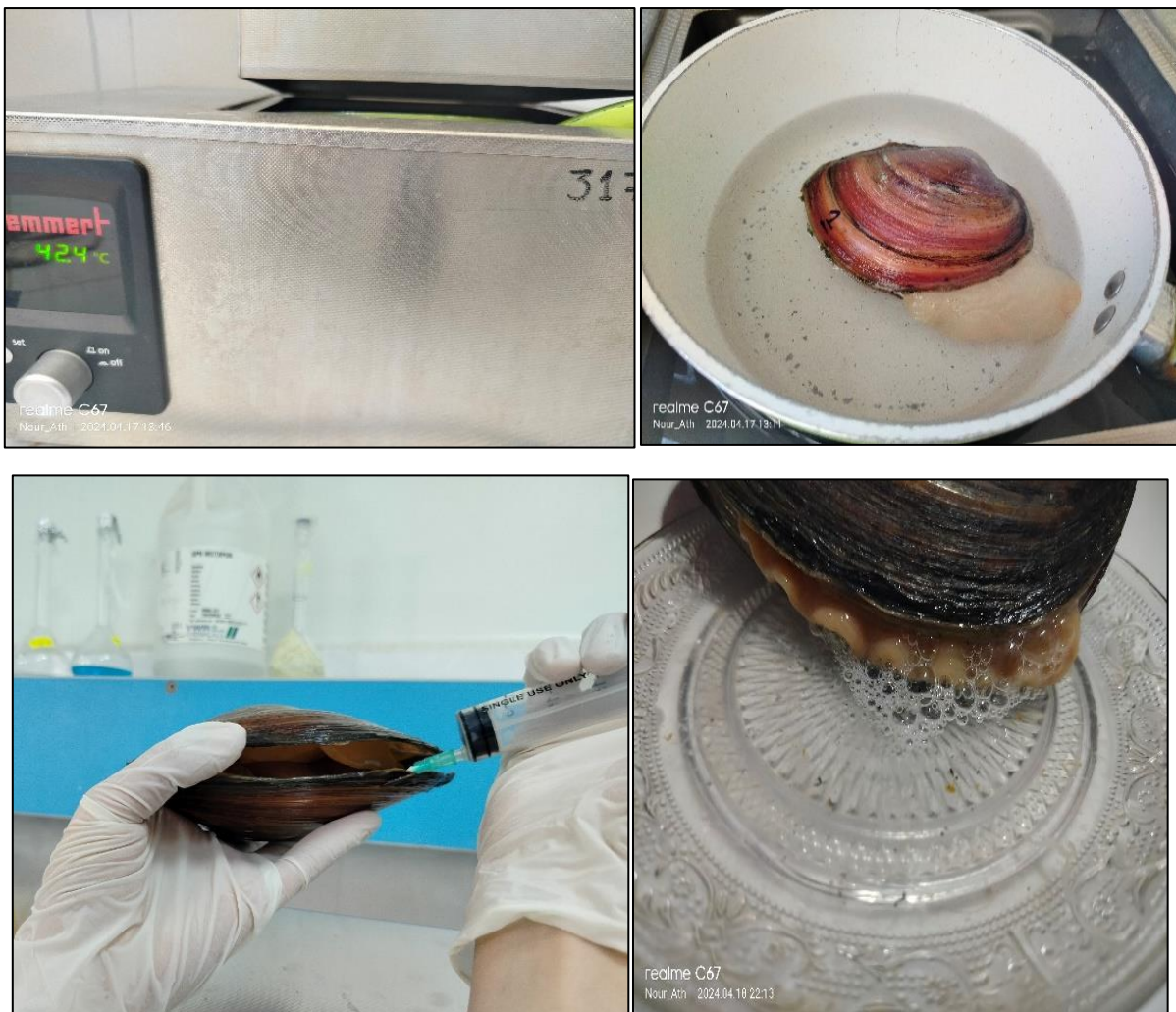
### III.2 Réactifs chimiques :

- DPPH
- Méthanol.
- FeCl<sub>3</sub>.
- AlCl<sub>3</sub>.
- NaOH.
- Fehling.
- Ether de pétrole.
- Acide sulfurique.

#### IV La méthode de récupération de la bave d'huitre :

Pour extraire la bave d'huitre, nous avons utilisé une méthode qui consiste à chouffée huitre dans un eau pour ouverture des bivalves d'huitre, puis stresser huitre afin d'obtenir un rendement optimal. Pour cela. le mucus obtenu en grattant le corps à l'aide d'une spatule en bois ou par une seringue . Ces composés nous permettent d'obtenir une bave pure. Celui-ci commence à sécréter sa bave, que nous avons récoltée dans une boîte stérile.

L'extraction de la bave a été effectuée par choc thermique et stimulation des glandes sécrétrices par une spatule, pour avoir une quantité suffisante de mucus, l'extraction de bave a été réalisée à partir de trois différentes huitres.



**photographie3:**Méthode de récupération par choc thermique. (photographie, 2024)

## V Evaluation des activités biologiques :

### V.1. Les Activités antibactériennes

#### V.1.1 Préparation de l'inoculum microbien

L'évaluation de l'activité antimicrobienne des extraits est un élément crucial et doit être ajustée avec précision. Cela peut se faire à l'aide d'un photomètre ou en comparant avec un étalon d'opacité ou de turbidité. L'étalon recommandé est celui de Mc Farland, car l'efficacité de tout agent antimicrobien dépend de la densité de la suspension cellulaire de la souche cible utilisée.

Pour préparer l'inoculum, une culture pure et jeune est utilisée sur un milieu d'isolement. Quelques colonies (spores) bien isolées et parfaitement identiques sont prélevées puis mises en suspension dans 9 ml d'eau physiologique stérile à 0,9 %.

L'activité antimicrobienne des extraits est évaluée en utilisant la méthode de diffusion sur disque (**BAKLI Sabrina, 2020**).



**photographie4:** préparation de l'inoculum microbien(Original 2024)

#### V.1.2 Méthode de diffusion en milieu solide :

Cette méthode repose sur la dispersion d'un composé antimicrobien dans un milieu solide, tel qu'une boîte de Pétri, à partir d'un point spécifique. Après un certain temps de contact entre le produit et le microorganisme, un gradient de concentration se crée. L'effet de la substance antimicrobienne sur la cible est évalué en mesurant la zone d'inhibition (en millimètres) à l'aide d'un pied à coulisse.

La gélose Mueller-Hinton (MH) est coulée en boîtes de Petri sur une épaisseur de 4 mm en surfusion. Une fois solidifiée, une suspension microbienne standardisée est ensemencée à l'aide d'un écouvillon stérile. Des disques de papier Wattman n°03 de 6 mm de diamètre, stérilisés et imprégnés de 10 et 20  $\mu\text{L}$  d'extraits, sont déposés sur la gélose pour obtenir respectivement des concentrations de 2 et 4 mg par disque.

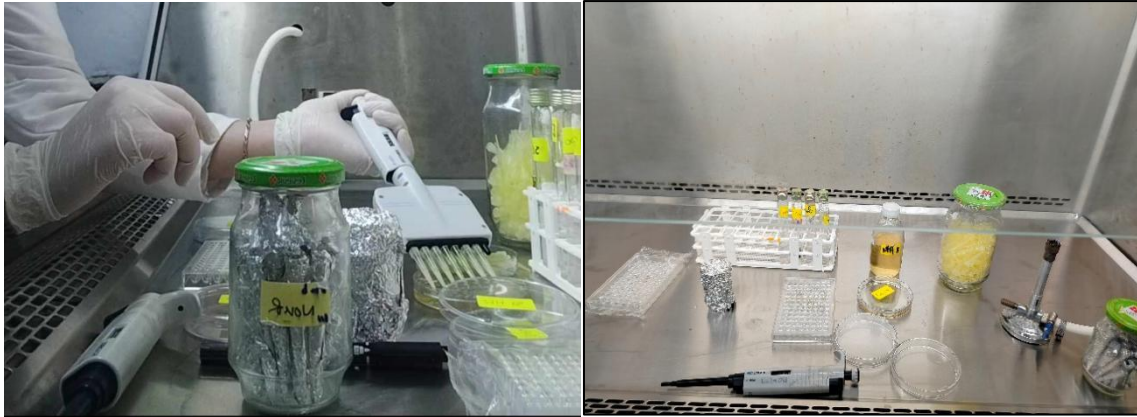
L'effet antibactérien des extraits est détecté par la formation d'une zone sans croissance autour du disque contenant l'extrait, et les résultats sont rapportés en millimètres (mm). (BAKLI Sabrina, 2020).



**photographie5:Réalisation d'antibiogramme(Originale 2024).**

### IV.3 Détermination de la concentration minimale inhibitrice :

La CMI (Concentration Minimale Inhibitrice) représente la plus faible concentration d'une substance antimicrobienne qui empêche toute croissance visible de bactéries ou de champignons après une incubation de 24 heures à 37°C ou de 48 heures à 28°C. Pour déterminer la CMI, on dilue la substance à tester dans un milieu de culture gélosé et on l'inocule avec les microorganismes. En testant différentes concentrations, on identifie la plus faible concentration où la croissance des microorganismes n'est pas observée, indiquant ainsi une inhibition de la croissance. Cette méthode permet d'évaluer de manière qualitative et quantitative l'activité antimicrobienne d'une substance. (BAKLI Sabrina, 2020).

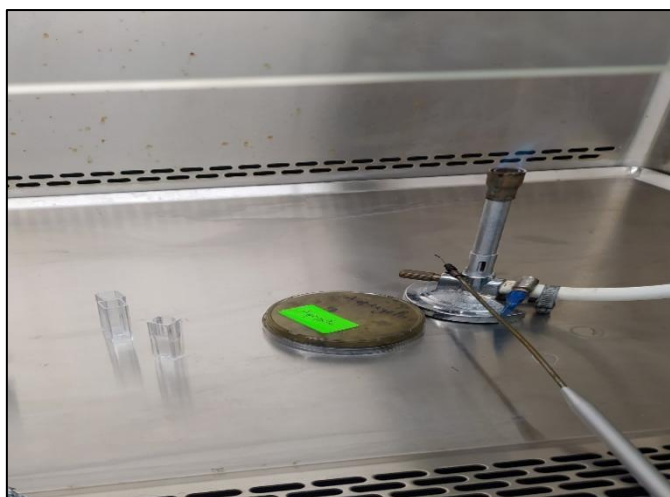


**Photographie06 : Réalisation de la CMI (Original 2024).**

### **V.2Activité antifongique :**

Pour l'évaluation de l'activité antifongique, la méthode de **Yazdani et ses collaborateurs (2012)** a été suivie :

- A partir d'une goutte de suspension du champignon *Aspergillus niger*, un étalement a été fait par râteau sur milieux PDA et les boites sont incubées à 25°C pendant 7 jours.
- Une suspension ayant une DO entre 0.15 et 0.17 à 530 nm a été préparée dans l'eau physiologique
- Un ensemencement par écouvillonnage sur des boites de pétrie contenant le milieu PDA a été réalisé.
- Les disques de 6 mm de diamètre imprégnés de 10 µl de chaque concentration ont été déposés sur la surface de la gélose PDA.
- Les boites sont incubées à 28°C pendant 48 à 72 heures.
- L'activité est évaluée par la mesure des zones d'inhibition autour des disques.



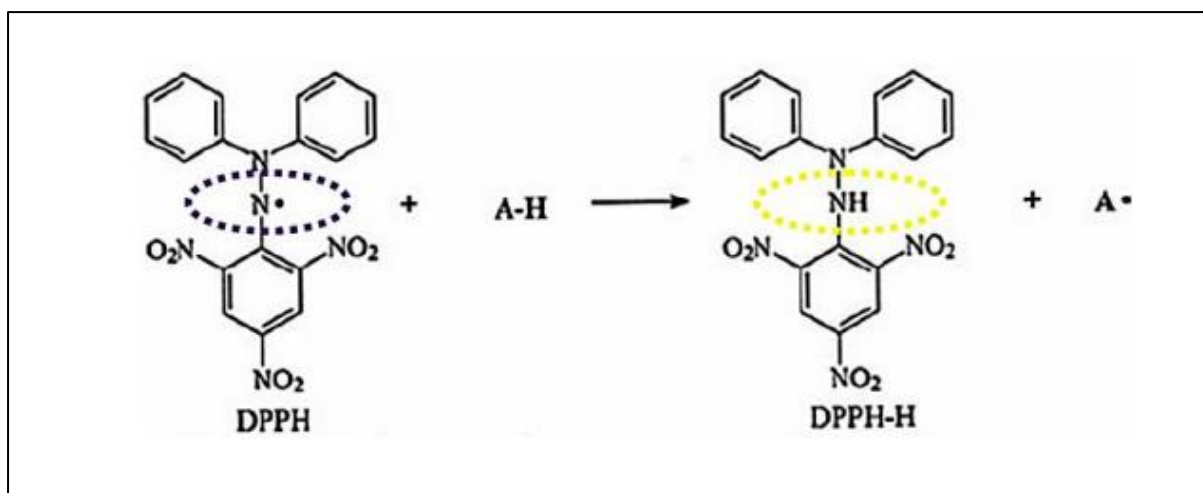
**photographie6:** Réalisation de l'activité antifongique (Original 2024).

### V.3L'activité antioxydant

#### V.3.1 Test de piégeage du radical 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle (DPPH)

Le **DPPH** (2,2-diphényl-1-trinitrophénylhydrazine) est généralement le substrat le plus couramment utilisé grâce à la stabilité de sa forme radicalaire libre, l'activité antioxydante peut être évaluée rapidement et directement L'analyse est gratuite et simple. Il a un électron non apparié dans sa structure atome de pont azote-azote. Sa particularité vient de la modification de ses propriétés L'absorption UV/visible dépend de son état : la forme réduite absorbe à 515-518 nm, tandis que son. Il n'y a pas de pic d'absorption sous forme oxydée.

La méthode est basée sur le transfert d'électrons, produisant une solution violette dans l'éthanol. Ce radical libre est stable à température ambiante et possède une couleur violette caractéristique, Réduit en présence de molécules antioxydantes pour produire une solution d'éthanol incolore. L'utilisation du test DPPH constitue un moyen simple et rapide d'évaluer les antioxydants Par spectrophotométrie, différents produits peuvent donc être évalués simultanément (**Figure 02**). (Rouana et Boudour,2020).



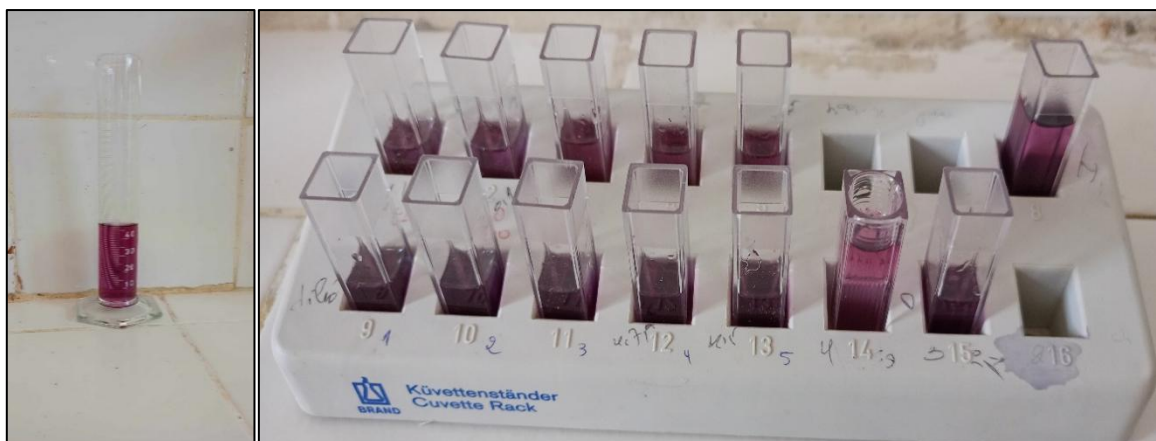
**Figure 4:** Réduction du DPPH par un antioxydant(Rouana et Boudour,2020).

**100 µl** d'extraits méthanoliques de différentes concentrations ont été ajoutés à **1900 µl** de solution d'méthanol DPPH à **0,004 %**. Différentes concentrations des extraits ainsi que de la référence (acide ascorbique) ont été conservées à l'obscurité pendant **30 min** puis mesurées à l'aide d'un spectrophotomètre UV-visible à **517 nm**. Le pourcentage de piégeage du radical est calculé selon la formule suivante :

$$\% \text{ d'activité antiradicalaire} = [(\text{Abs control} - \text{Abs extrait}) / \text{Abs control}] \cdot 100$$

(Messikh,2021).

L'IC50, ou concentration inhibitrice à **50 %**, représente la quantité d'antioxydants requise pour réduire de moitié la concentration initiale du radical DPPH. Cette valeur est obtenue en analysant graphiquement l'activité des extraits de plantes sur une gamme de concentrations et en déterminant le point où la réduction atteint **50 %**. (BAKLI, 2020).



**Photographie7:** réalisation de l'activité antioxydant(Original 2024).

## V.4Analyse phytochimique

### V.4.1 Composés réducteurs

Leur détection consiste à introduire **2ml** de l'extrait aqueux dans un tube à essai, puis **2ml** de la liqueur de Fehling sont ajoutés. Ensuite, l'ensemble est porté au bain-marie bouillant durant **8 min**. L'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs. (EL-Haoud et Boufellous,2018)

### V.4.2 Les flavonoïdes

À 1 ml de chaque extrait on ajoute quelques gouttes d'acide chlorhydrique (HCl) concentré et quelques milligrammes de magnésium (Mg). La présence des flavonoïdes est confirmée par l'apparition de la couleur rouge ou orange. (Boudehane et bouchfifa,2019)

### V.4.3 Les tanins

Pour détecter la présence des tanins, on ajoute à **2 ml** de chaque extrait quelques gouttes de  $\text{FeCl}_3$  à **1%**. La couleur vire au bleu noir en présence de tanins galliques et au bleu verdâtre en présence de tanins catéchiqes (tanins condensés). (Boudehane et bouchfifa,2019).

#### V.4.4 Les saponines

À 5ml de chaque extrait on ajoute **10 ml** de l'eau distillée, le tout est agité avec énergie en position horizontale pendant **15** secondes. Puis, le mélange est laissé au repos pendant **15 min**. La persistance de la mousse d'au moins **1 cm** pendant **15 min** indique la présence des saponines. (Boudehane et bouchfifa,2019).

#### V.4.5 Les terpénoïdes:

À **5 ml** de chaque extrait on ajoute **2 ml** de chloroforme et **3 ml** d'acide sulfurique concentré, la formation de deux phases et un couleur marron à l'interphase indique la présence de terpénoïdes. (Boudehane et bouchfifa,2019).

#### V.4.6 Les quinones libres:

Sur un volume de chaque extrait quelques gouttes de NaOH à **1%** sont ajoutées. L'apparition d'une couleur qui vire au jaune, rouge ou violet indique la présence des quinones libres. (Boudehane et bouchfifa,2019).

#### V.4.7 Les alcaloïdes:

Pour chaque extrait on réalise la procédure suivante : on ajoute **5 ml** d'HCl **1%** à **1ml** de chaque extrait, le tout est chauffé au bain marie, puis on divise chaque extrait en deux volumes égaux. Un volume est traité par le réactif de Mayer, l'autre par le réactif de Wagner. La formation d'un précipité blanc ou brun révèle la présence des alcaloïdes.

Les réactifs de Mayer et de Wagner sont préparés comme suite :

\* **Réactif de Mayer** : Dissoudre **1.358 g** d'HgCl<sub>2</sub> dans **60ml** d'eau distillée puis **5g** de KI dans **10ml** d'eau distillée. Mélanger les deux solutions et ajuster le volume total à **100 ml**.

\* **Réactif de Wagner** : Dans **75 ml** d'eau distillée, dissoudre **2g** de KI et **1.27g** de I<sub>2</sub>. Le volume obtenu est ajusté à **100ml** avec l'eau distillée. (Boudehane et bouchfifa,2019).

**IV La méthode de fabrication du savon :****IV.1 Matériels utilisés**

**300 g** d'huile d'olive ou huile de cuisine

**3 g** extrait

**100 ml** d'eau

**42,5 g** de soude caustique

1 saladier de cuisine en verre

1 mixeur plongeant

Moules en silicone ou en verre de la forme de votre choix

**IV.2 Préparation de la recette**

Versez l'eau dans le saladier, puis ajoutez délicatement la soude caustique en évitant les éclaboussures.

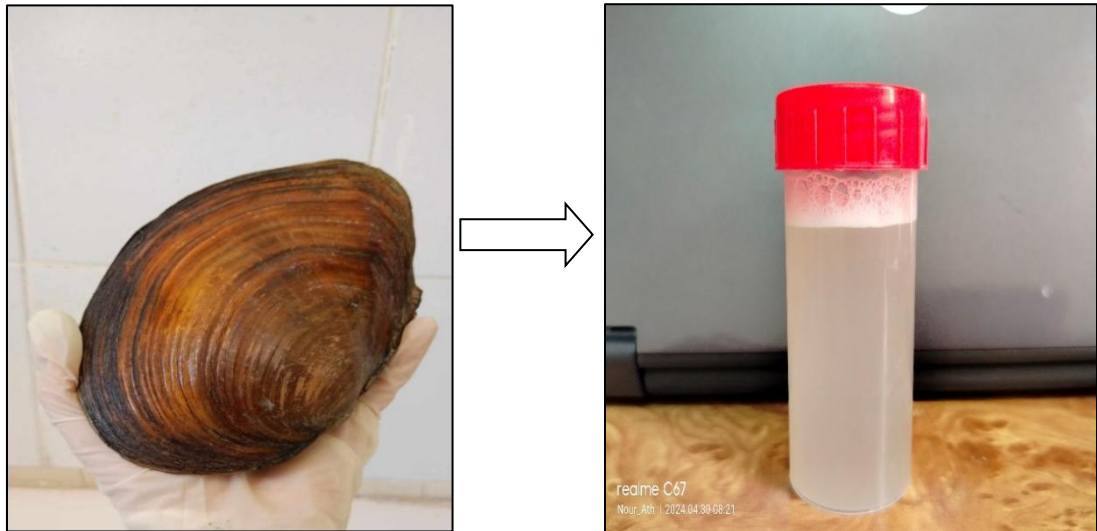
Ajoutez l'huile d'olive et là la solution, petit à petit et en remuant sans cesse.

Mixez le tout. La saponification commence : la pâte de savon doit commencer à s'épaissir pour prendre la consistance d'une crème anglaise.

Versez la pâte dans les moules en silicone ou en verre.

Dernière étape : laissez sécher à température ambiante pendant **4 à 6** semaines.




# Résultats et discussion

**Résultats et discussion****I Résultats d'extraction**

**photographie8:Résultat d'extraction(Original 2024).**

La quantité de la bave récupérée sont représentées dans le **tableau 04** :

**Tableau 4:** Comparaison entre trois (03) huitres selon la longueur et le poids.

Les huitres	Longueur	Poids	La baverécupère
01 	13 cm	244 g	76.2940 g
02 	20 cm	566 g	119.89 g
03 	9 cm	50 g	0 g

Le tableau ci-dessus (**Figure 03**) a montré que l'huitre (01) de longueur **13cm** et de poids **244 g** qui secrété **76.2940 g**, et l'huitre (2) de longueur **20 cm** et de poids **566g** qui secrété **119.89 g**, et l'huitre (3) de longueur **9cm** et de poids **50 g** ne secrété pas la bave (**0g**).

On peut dire que plus la taille et le poids sont élevés, plus la quantité de bave sécrétée est importante.

### I.1 Caractérisation organoleptique de la bave d'huitre

- **Odeur:** Caractéristique forte.
- **La couleur:** Blanc transparent.
- **L'aspect:** Liquide visqueux.

## II L'activité antimicrobienne

### II.1 L'antibiogramme

On utilise deux (02) antibiotiques comme témoin positif sur les quatre (04) souches bactériennes.

- Antibiotique Ofloxacine : *Staphylococcus aureus*, *Bacillus*, et *Pseudomonas aeruginosa*.
- Antibiotiques Nitrofuratoine: *E. coli*.

**Tableau 5:** Résultats de l'activité antimicrobienne d'extrait d'huitre.

Les souches	Diamètres d'inhibition (mm)		
	La bave	Témoin	Résultat
<i>Staphylocoques aureus</i>	15 mm	20.57 mm	Sensible
<i>Bacillus cereus</i>	15 mm	23 mm	Sensible
<i>Escherichia coli</i>	11.03 mm	19 mm	Sensible
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9 mm	22.33 mm	Sensible
<i>Aspergillus niger</i>	–	–	Résistance

(-) : absence d'activité antimicrobienne.

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus, nous avons noté que la bave d'huitre présente une activité intéressante contre *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*, avec des diamètres d'inhibition compris entre **9mm** et **15mm**. En comparaison avec le témoin (disque d'antibiotique) qu'on observe que des diamètres d'inhibition comprise entre **19 mm** et **23 mm**.

En remarque qu'un effet important de la bave sur *Staphylococcus aureus* et *Bacillus cereus* de sorte que la zone d'inhibition soit très proche de la zone d'inhibition du témoin (**O<sub>fx</sub>**).

Aussi en remarque un effet faible de la bave sur, *Escherichia coli*. Et *Pseudomonas aeruginosa* de sorte que la zone d'inhibition soit éloignée de la zone d'inhibition du témoin (**F**) et (**O<sub>fx</sub>**).

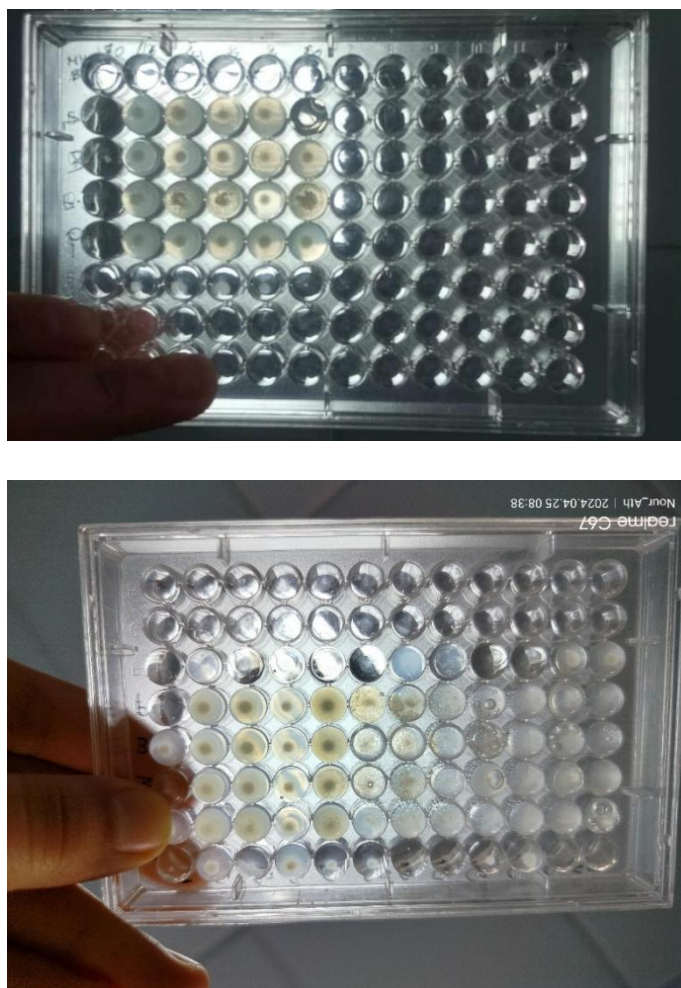
Dans notre travail, la bave d'huitre n'ont montré aucune activité antifongique contre *Aspergillus niger*.

La bave doit être conservé au réfrigérateur à l'abri de l'humidité, celle-ci étant une condition favorable à la reproduction des champignons.

## II.2 Concentration minimale inhibitrice (CMI)

La catégorisation d'une souche bactérienne en sensible, intermédiaire, ou résistante à un antibiotique est basée sur les valeurs critiques déterminées par les concentrations minimales inhibitrices (CMI). (Anne,2017).

Dans la présente étude, la CMI de la bave d'huitre a été évaluée par la méthode de série de microdilution sur microplaque de concentrations décroissantes. Elle a été déterminée en sélectionnant la plus faible concentration de la bave d'huitre qui a inhibé complètement la croissance des micro-organismes dans le milieu liquide, détectée par l'œil nu. Sa détermination a été estimée par observation du trouble induit par la croissance des micro-organismes étudiés dans chaque puit. Les résultats de la détermination de la CMI pour la bave d'huitre par rapport aux espèces bactériennes pathogènes d'essai sont présentés dans **laphotographie 10** et illustrés dans **le tableau 06**.



**photographie9:**Résultats de CMI de l'extrait d'huître.

D'après la **photographie 10**, Il a été observé une diminution progressive de l'intensité du trouble induit par la croissance des bactéries au fur et à mesure que la concentration de la bave d'huître augmentait dans les puits.

**Tableau 6:** Les valeurs de concentration minimale inhibitrice.

Extrait Souches	CMI
<i>Staphylocoques aureus</i>	20 mg/µl.
<i>Bacillus cereus</i>	50 mg/µl.
<i>Escherichia coli</i>	50 mg/µl.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	50mg/µl.

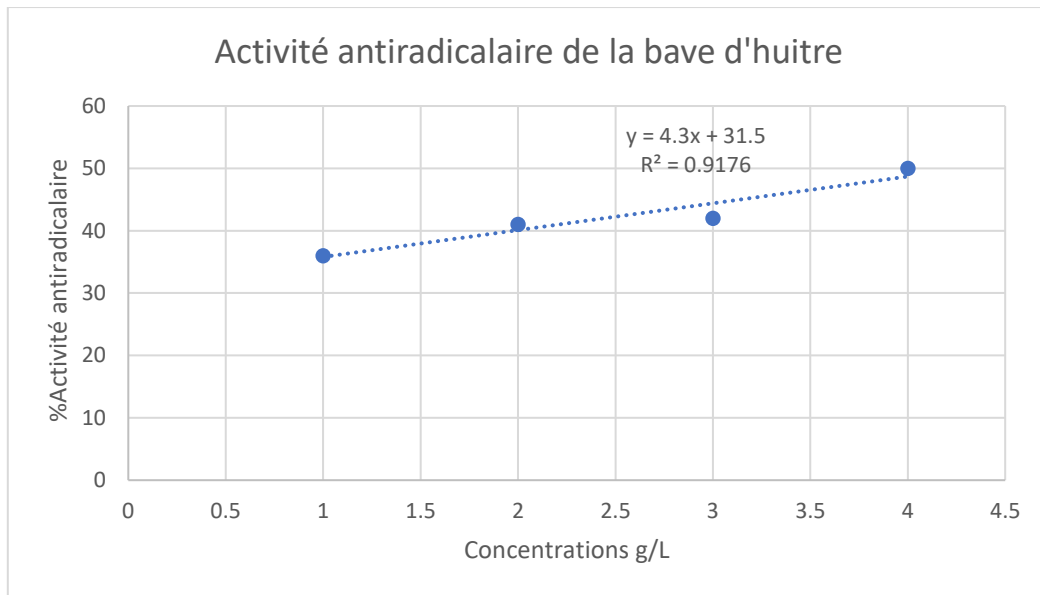
**Le tableau 06** : présente les résultats de l'évaluation de la concentration minimale inhibitrice (CMI) de la bave d'huitre vis-à-vis des différentes souches bactériennes sensibles. Nos observations indiquent que la souche *Staphylococcus aureus* a été notée la plus sensible à la bave, avec une valeur de CMI **20 mg/ µl**. Cela suggère une forte activité inhibitrice de la bave à l'égard de cette souche.

Par ailleurs, les souches *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* ont montrés une sensibilité modérée à la bave d'huitre avec une valeur de CMI égale à **50 mg/ µl**. Ces résultats indiquent que ces souches bactériennes nécessitent une concentration légèrement plus élevée de la bave pour inhiber leur croissance.

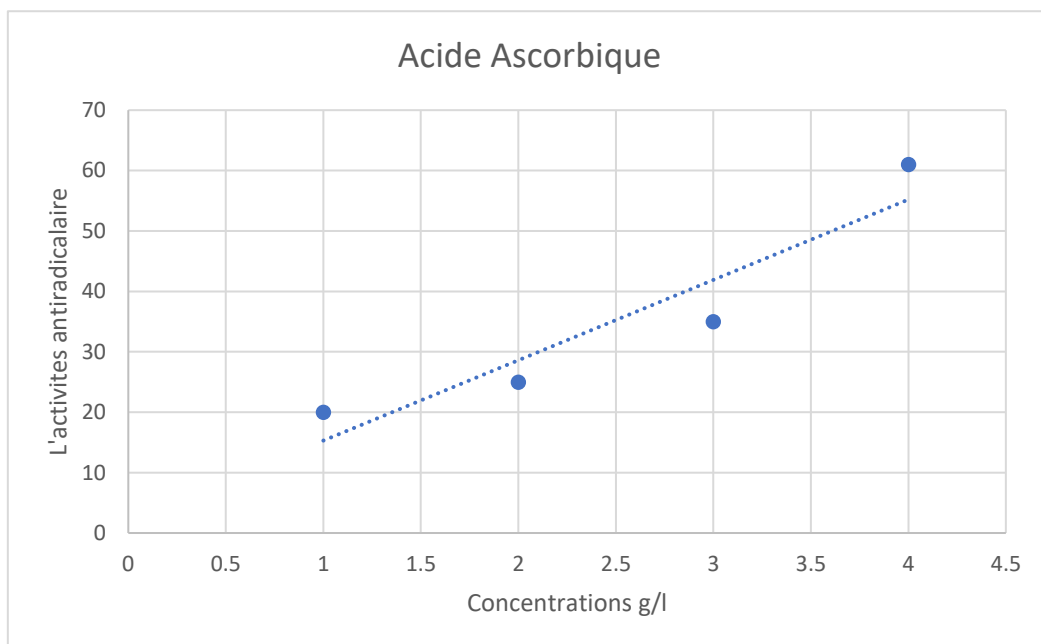
### III Activitéantioxydante

La méthode du DPPH• est basée sur la réduction d'une solution alcoolique de l'espèce radicalaire stable DPPH• en présence d'un antioxydant donneur d'hydrogène (AH), qui aboutit à la formation d'une forme non radicalaire, le DPPH-H. Ainsi plus la perte de couleur est rapide plus le donneur d'hydrogène est considéré comme un antioxydant fort. (BELMOKHTAR ,2015).

Le résultat de l'activité antioxydante dans ce travail sont présentés dans la courbe d'étalonnage ci-dessous et les valeurs de l'IC50 ont été déterminées graphiquement par la régression linéaire et rapportées dans le **tableau 07**.



**Figure 5:** La courbe d'étalonnage de la bave d'huitre.



**Figure 6:** La courbe d'étalonnage d'Acide ascorbique.

**Tableau 7:** Les valeurs de l'IC 50 de la bave et standard

La bave /standard	IC 50 (g /ml)
La bave d'huitre	<b>3</b>
Acide ascorbique	<b>2,8</b>

Les résultats du pouvoir antioxydant des extraits testés révèlent que la bave d'huitre a montré un pourcentage d'inhibition **50,24%** à une concentration de **0,006 g/ml**.

Ces résultats indiquent que les deux extraits ont démontré des capacités antioxydantes significatives, ce qui suggère leur capacité à neutraliser les radicaux libres responsables du stress oxydatif. Les valeurs **d'IC50** déterminées en mg/ml exprimant la concentration efficace et nécessaire de l'extrait antioxydant pour le piégeage et la réduction de **50%** de moles de DPPH en dissolution dans du méthanol. Selon les résultats enregistrés dans le **tableau 07**, les extraits d'huitre sont dotés d'un pouvoir antioxydant modéré, leur **IC50** est de **3 g/ml** mais relativement supérieure que celle d'acide ascorbique dont la valeur est de l'ordre de **2,8 g/ml**.

#### IV Screening phytochimique

Les tests phytochimiques des différentes familles de métabolites secondaires recherchées dans

L'extraits d'huitre testée est reportée dans le tableau ci-dessus.

**Tableau 8:** Screening phytochimique d'extrait d'huitre *Anodonta cygnea*.

Les métabolites Secondaires	Extrait	
<b>Les composés phénoliques</b>	Aucune coloration verdâtre.	-
<b>Les flavonoïdes</b>	Aucune coloration rouge pourpre.	-
<b>Les tanins</b>	Aucune coloration.	-
<b>Les saponines</b>	L'apparition d'une mousse.	+

<b>Les triterpènes</b>	Aucune apparition d'un anneau pourpre ou violet.	-
<b>Les sucres réducteurs</b>	L'apparition d'un précipité Rouge brique	+
<b>Les quinones libres</b>	Pas une coloration jaune, rouge ou violet.	-

(+), (-) : la présence ou l'absence des composés chimiques.

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus, nous avons noté que l'extrait d'huitre est très riche en saponines.

- Les saponines sont connues par leur utilisation dans l'industrie comme des détergents ou des émulsifiants. Elles entrent dans la formulation de nombreux produits tels que les shampoings, des détergents ou encore des sodas.

- Elles sont utilisées dans des vaccins à usage vétérinaire et humain sous forme de complexes immunostimulants.

- Ces mêmes saponosides sont utilisés comme agent hémolytique pour effectuer des numérations leucocytaires.

De même est enregistré une présence importante des sucres réducteurs.

Pour les flavonoïdes, Les composés phénoliques, Les triterpènes, Les tanins, Les quinones libres, sont négatifs donc absence des métabolites secondaires de ces tests.

### **Remarque**

Notre sujet actuel est unique en ce sens qu'il n'y a pas d'études antérieures à comparer ou sur lesquelles s'appuyer.

# CONCLUSION

### Conclusion

En conclusion, l'étude des activités biologiques de la bave d'huitre révèle un potentiel remarquable et diversifié, offrant des perspectives innovantes dans plusieurs domaines. Les composés bioactifs présents dans cette substance marine présentent des propriétés antimicrobiennes, cicatrisantes et régénératives, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles applications dans les domaines médicale, cosmétique et environnemental.

Cependant, malgré ces avancées prometteuses, il reste encore beaucoup à découvrir et à comprendre sur la bave d'huitre et ses effets biologiques. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour élucider la composition chimique exacte de cette substance, ainsi que pour évaluer ses effets potentiels sur la santé humaine et l'environnement marin.

Les huîtres font partie des mollusques filtreurs qui revêtent une grande importance dans de nombreux domaines de l'économie alimentaire et des industries pharmaceutiques et cosmétiques. Ils sont riches en nutriments comme le zinc, le fer et les vitamines B12 et D, ce qui en fait un aliment bénéfique pour la santé. Elles sont également une excellente source de protéines et ont une saveur unique qui plaît à de nombreuses personnes. De plus, leur consommation est associée à des avantages pour la santé cardiaque et immunitaire. L'objectif primordial assigné par notre étude est l'évaluation de quelques propriétés biologiques ainsi que la composition chimique de la bave d'huitre.

*Anodonta cygnea* est une espèce d'écrevisse d'eau douce appartenant à la famille des *Unionidae*. Ces écrevisses jouent un rôle important dans les écosystèmes aquatiques en filtrant l'eau et en contribuant à maintenir sa qualité. Elles sont également utilisées comme indicateur de la santé des écosystèmes aquatiques en raison de leur sensibilité à la pollution et aux perturbations environnementales.

La première étape de notre travail on a identifié l'activité antimicrobienne de **4** souches bactériennes et d'un champignon en utilisant la méthode de diffusion sur un milieu gélosé. L'extrait présente une activité antimicrobienne contre la souche *S. aureus* et *Bacillus cereus*, avec des zones d'inhibition pouvant atteindre **15mm**. On observe également une activité modérée chez autres souches bactériennes. la souche fongique *Aspergillus niger*.

Par ailleurs, L'extrait d'huitre ont présenté une forte activité antioxydante en termes d'activité antiradicalaire vis-à-vis le DPPH. Cependant, l'extrait a montré l'activité antioxydante la plus efficace avec une **IC50 de 3 mg/ml**.

De plus, (screening phytochimique) nous a conduit à l'élucidation de la composition chimique des extraits à savoir : les saponines, les sucres Réducteurs.

En somme, l'étude des activités biologique de la bave d'huitre représente une opportunité passionnante pour la recherche scientifique et l'innovation technologique, avec le potentiel de solutions durables pour la sante humaines et l'environnement.

.

# Références bibliographiques

## Les références :

### A

Akrab Ch. et Mouhadi Z.,2019. Evaluation de l'activité antioxydante et antibactérienne des extraits de feuilles d'*Urtica dioica* L. Mémoire du Diplôme de Master. Univ. Frères Mentouri Constantine 1.

Alarabi et griffiths,2021.Foodborne Infections and Intoxications, P. 431-437

Anne-Sophie M.,2017. Fosfomycine et lincomycine sur *Staphylococcus aureus* et non aureus. Proposition de diamètres critiques. Concentrations minimales 6 bactéricides de la lincomycine. Sciences pharmaceutiques. Hal open science. Thèse de doctorat.

Aouaïssia K et Grabssia L et Tarbaghe ,2017.Approche qualitative du phytoplancton du lac Tonga (Extrême Nord-Est Algerien). SNV.STU.

### B

Bakli S.,2020. Activité antimicrobienne, antioxydante et anticoccidienne des extraits phénoliques de quelques plantes médicinales locales. Thèse doctorat. Univ. Ferhat Abbas Sétif 1.

Belmokhtar Z.,2015. Identification et caractérisation des molécules du métabolisme secondaire de *Retama monosperma*. L Boiss, intérêt pharmaceutique. Thèse de doctorat. Univ. D'Oran.

Ben Abdallah R., D. Frikha D., Maalej S., et Sassi S.,2019. Evaluation in vitro de l'activité antibactérienne et antifongique de quatre espèces algales marines.38 – 44.

Boudehan et Bouchfifa,2019. Screening phytochimique et activité antioxydante de quelques plantes médicinales. Mémoire de Master. Univ. Mohamed Seddik BEN-YAHIA-Jijel.

Bougandoura, N.,etBendimerad, N.,2013. Evaluation de l'activité antioxydante des extraits aqueux et méthanolique de *Satureja calamintha*ssp. *Nepeta* (L.) Briq. *Nature & Technology*, (9), 14.

Bouras M.,2019. Évaluation de l'activité antibactérienne des extraits de certaines plantes de l'est algérien sur des souches résistantes aux antibiotiques. Thèse de doctorat. Univ. Annaba.

BOUSBIA B & BRAHMIA A,2022. Age et croissance d'un mollusque bivalve *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) de barrage El Agrem de Jijel. Mémoire de fin d'étude.Univ. UniversitéKasdi-merbahouargla.

### C

Chemmaa L., Djaia H.et Mazaache H.,2021. Optimisation de production de protéase acide par l'*Aspergillus niger* sur milieu solide. Mémoire du Diplôme de Master. Univ. Des Frères Mentouri Constantine.

Chen, H., Liu, Z., Shi, Y.et Ding, H. H.,2016. Microbiological analysis and microbiota in oyster: a review. *Invertebrate Survival Journal*, 13(1). P.374-388.

### D

Damien P,2019. Évolution de la virulence de *V. Crassostrea* en lien avec l'huître en tant qu'hôte et les phages en tant que prédateurs. Thèse de doctorat. Univ. Sorbonne.

Deyemi, O.A., Dabadé, D.S., Amin, M., Dewi, F.R., Kasan, N.A., Onyeaka, H., Anyogu, A., Dada, A.C. et Stratev, D.,2023. Microbial diversity of bivalve shellfish and the use of innovative technologies for preservation, monitoring and shelf-life extension. (2). P.209 - 221. *Food Research*.

### E

EL-Haoud H., Boufellous M., BerraniA.,Tazougart H., et Bengueddour R.,2018. SCREENING PHYTOCHIMIQUE D'UNE PLANTE MEDICINALE: *Mentha Spicata L.* *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*.

### F

Fontanay S., Mouenot M.et Duval Raphaël E.,2015. Évaluation des activités antibactériennes des huiles essentielles et/ou de leurs composants majoritaires. *Hegel*. P. 109-118.

### H

Hengameh Chloé Mirsepasi-Lauridsen A., Bruc Andrew alliance C., Karen Angeliki Krogfelth et Andreas Munk P., 2019. *Escherichia coli* pathobionts associated with inflammatory Bowel Disease Clinical microbiology reviews (32):16.

### J

John P. Rafferty, 2023. oyster. The editor's encyclopedia Britannica.

Justine C., 2018. Impacts des efflorescences du dinoflagellé toxique *Alexandrium minutum* sur la reproduction et le développement de l'huître *Crassostrea gigas*. Thèse de doctorat. Univ. de Bretagne occidentale.

### K

Karla G., Ríos-González, Ernesto L., Olimpia Ch., Fernando et Jorge , 2018. Rock oyster *Crassostrea prismatic* (Gray, 1825): biology, exploitation and conservation. Latin American journal of aquatic research.

Kevin T., 2019. Impacts des nanoplastiques et microplastiques sur les premiers stades de vie (gamètes, embryons, larves) de l'huître creuse *Crassostrea gigas*. Thèse de doctorat. Univ. Bretagne occidentale.

### M

Makrina A. Chairpoulou, Pablo G., Ulrich T., 2022. Oyster shell reuse: A particle engineering perspective for the use as emulsion stabilizers. Powder Technology.

Melle Ait Chaouch F., 2018. Composition chimique et activité antioxydante, antimicrobienne et insecticide des huiles essentielles et des extraits de deux Lamiaceae. Thèse de doctorat. Ecole Nationale supérieure agronomique (ENSA) El-Harrach-Alger 254.

Messikh Y., 2021. Caractérisation de l'huile essentielle et évaluation de l'activité antioxydante de l'extrait éthanolique de l'espèce " *Lavandulastoechas* L". Mémoire de fin d'étude. Univ. Ahmed Draïa Adrar.

### N

Nicolas M.,2021. Etude de l'écologie de *Marteiliarefringens* et *Bonamia ostreae*, deux parasites protozoaires de l'huître plate, *Ostrea edulis*. Thèse de doctorat.univ.de la rochelle.

Piel, D.,2019. Évolution de la virulence de *V. crassostreae* en lien avec l'huître en tant qu'hôte et les phages en tant que prédateurs. Thèse de Doctorat, Sorbonne Univ.Sorbonne.

### S

SELLAMI A et THMANI Meriem, 2022. Identification et caractérisation morpho-somatique d'un mollusque bivalve *Anodonta cygnea* de barrage El Agrem de Jijel. Mémoire de fin d'étude. Univ. Université Kasdi-merbahouargla.

Serigne O., Alioune D., Rokhaya G., Amadou D., Khady D., Ndeye D., Bara N. et Yérim Mbagnick D.,2015. Etude de l'activité antioxydante des extraits des feuilles de *Vitex doniana* (Verbenacea). *Int. J. Biol. Chem. SCI.* 9(3). P. 1263-1269.

Silva H., Mesquita-Guimarães T., Henriques J., Silva B. et Fredel, M. C.,2019. The potential use of oyster shell waste in new value-added by-product. *Resources*, 8(1), 13.

Souhila R. et BOUDOUR H.,2020. Etude de l'activité antioxydante de quelques composés de synthèse organique. Mémoire de fin d'étude. Univ. Mohamed Seddik BEN-YAHIA-Jijel.

### Y

Yi-Wei T., Musa Y., Dongyou L., Andrew S., Paul S. et Jing-Ren Z., 2024. *Molecular Medical Microbiology* (Third Edition). Academic Press, P. 811-825.

Yoann. Th, Christophe. C, Pierre. G and Stéphane. P,2018. Oysters as sentinels of climate variability and climate change in coastal ecosystems. *Environmental Research Letters.* (13):10.

Yu L., Haohao Sh., Lipin Ch., Xiaoyu T., Changhu X. et Zhaojie L., 2023. An overview of microplastics in oysters: Analysis, hazards, and depuration. *Food Chemistry.*(422) : 136153.

Yu, M., Wang, X. et Yan, A.,2021. Microbial profiles of retail pacific oysters (*Crassostrea gigas*) from Guangdong Province, China. *Frontiers in Microbiology.* 12. 689520.



Annexe 01

Résultats de l'activité antimicrobienne

1-Résultats de l'antibiogramme

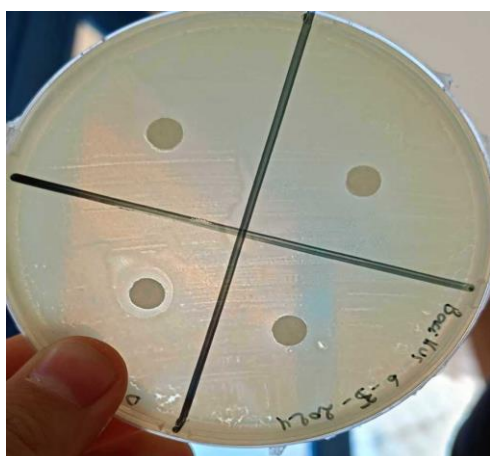
*E. coli*



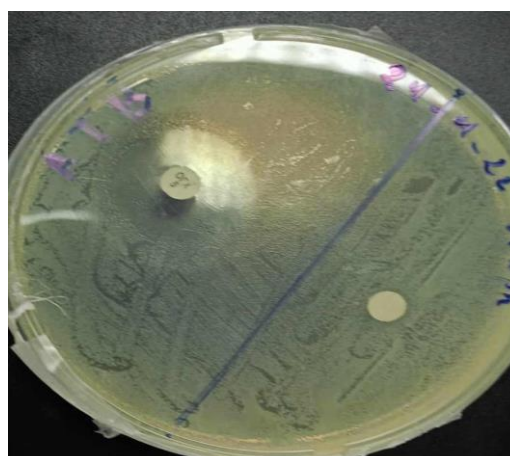
*Pseudomonase aeruginosa*



*Bacillus creuse*



*Staphylococcus aureus*


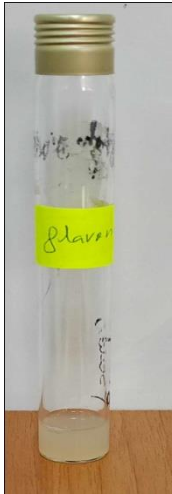


**2-Résultats de l'activité anti fongique vis-à-vis *Aspergillus niger***



<p><i>Aspergillus niger</i></p>	 A photograph of a petri dish containing a dense, brown, fuzzy growth of Aspergillus niger. The growth is circular and fills most of the dish, with a darker, more concentrated center. The background is white.
---------------------------------	--

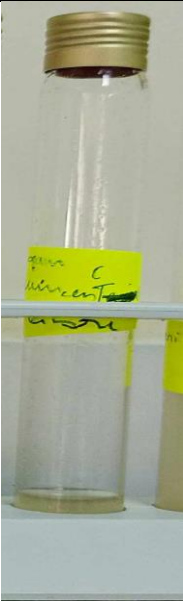
**Annexe 02**

**Résultats des tests phytochimiques**

Test	Résultats	Interprétation
<b>Les composés phénoliques</b>		Aucune coloration verdâtre
<b>Les flavonoïdes</b>		Aucune coloration rouge pourpre.

<p><b>Les tanins</b></p>		<p>Aucune coloration.</p>
<p><b>Les saponines</b></p>		<p>L'apparition d'une mousse.</p>

<b>Les triterpènes</b>		Aucune apparition d'un anneau pourpre ou violet.
<b>Les sucresréducteurs</b>		L'apparition d'un précipité Rouge brique.
<b>Les quinones libres</b>		Pas une coloration jaune, rouge ou violet.

		
--	---	--