

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République algérienne démocratique et populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib  
Faculté : Sciences et technologie  
Département : Agroalimentaire



Projet de Fin d'Etudes  
**Dans le cadre de l'arrêté ministériel 1275**  
**« Un diplôme, une startup / micro entreprise ou brevet d'invention »**

Pour l'obtention du diplôme de Licence/Master  
Filière : Sciences alimentaire  
Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

## Transformation et conservation des coquillages comestibles dans la région d'Ain Témouchent

### Présenté Par :

1/ CHEGROUCHE Arifa M2 Département d'Agroalimentaire  
2/ DINEDANE Hadjer Amel M2 Département d'Agroalimentaire

### Devant le jury composé de :

KHALFA Ali	MCB	U.Ain Témouchent	Président
CHIHAB Mounir	MCB	U.Ain Témouchent	Examineur
BELHACINI Fatima	MCA	U.Ain Témouchent	Encadrante
BOUGHALEM Mostafia	Pr	U.Ain Témouchent	Co-Encadrante
BEMMOUSSAT Chems Eddine	MCB	U.Ain Témouchent	Représentant de l'incubateur
GHORZI Haféda	Dr	CACQE Ain Témouchent	Partenaire socioéconomique
		U.Ain Témouchent	Représentant (e) du CATI

Année Universitaire 2022/2023

## Remerciements

Au terme de ce travail nous remercions dieu le tout puissant pour nous 'avoir donné le courage, la volonté et la patience pour la réalisation de ce travail. Avant de présenter les résultats de ce modeste travail, qu'il nous soit permis de remercier tous ceux ou celles qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation. Nous tenons tout d'abord à remercier **Mme. BELHACINI Fatima**, Maitre de conférence A à l'Université d'Ain Temouchent, pour son encadrement, ses conseils, ses critiques constructives, ses qualités humaines et scientifiques qui nous 'ont amplement aidé à réaliser ce travail.

Nous sommes aussi reconnaissant et nous tenon à remercier :

**Mme .BOUGHALEM Mostafia**, Professeur à l'Université d'Ain Temouchent co encadrante de ce travail.

**Mr. KHALFA Ali** , Maitre de conférence B à l'Université d'Ain Temouchent qui nous 'a fait l'honneur d'accepter de présider le jury et pour son soutien et son aide durant ce travail.

**Mr .CHIHAB Mounir**, Maitre de conférences B à l'Université d'Ain Temouchent, pour ses aides et pour avoir accepté de juger ce travail.

**Mr .BEMMOUSSAT Chems Eddine**, Maitre de conférences et directeur de l'incubateur de l'université d'Ain Témouchent d'avoir bien voulu faire partie de ce jury, qu'il trouve ici l'expression de notre reconnaissance.

**Mme.GHORZI Haféda** directrice du Centre du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage d'Ain Témouchent (cacqe), pour avoir accepté de faire partie du jury de cette thèse.

En fin, nos sincères remerciements vont aussi à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

# Dédicace

A l'aide de Dieu tout puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie, J'ai pu réaliser ce travail que je dédie : Aux personnes les plus chères au monde mes chers parents.

- A ma très chère Maman ; **KHIAT NADJET**

La lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie, qui m'a apporté son appui durant toutes mes années d'étude, pour son sacrifice et soutien qui m'ont donné confiance, courage et sécurité.

- A mon très cher Papa ; **DINEDANE MOURAD**

Qui m'a appris le sens de la persévérance tout au long de mes études, pour son sacrifice ses conseils et ses encouragements. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. C'est grâce à vous que je suis arrivée aujourd'hui à ce niveau d'étude. Je ne trouverai jamais les mots pour vous remercier autant pour toute la veille morale et physique sur moi.

- A mes très chères Sœurs : **DINEDANE ASMAA, HIDAYET, KAWTHER**

Merci pour m'avoir toujours supporté dans mes décisions. Merci pour tout votre amour et votre confiance, pour m'avoir aidé à ranger mon éternel désordre et pour votre énorme support pendant la rédaction de mon projet ! Je vous aime beaucoup.

- A mes chers frères : **KHEFIF ISMAIL, MOHAMED KOUIDER**

Merci pour tout ce que vous m'avez donné cet année et toutes ces années passées. Vous êtes mes frères que ma mère n'a pas mis au monde. Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et beaucoup de surprises inshallah

- A mes chères cousines : **YOUSRA, NESRINE, IBTISSEM, LINDA**

Merci de votre soutien et de votre aide. Je vous souhaite beaucoup de succès et réussite dans votre vie.

- A mes petits loulous **SAMY & SALY**

J'espère que vous êtes heureux. J'espère que vous vous rappelez à quel point vous êtes merveilleux. Vous êtes comme une lumière brillante dans nos vies, et je suis si chanceux d'être votre tante.

- **A tout ma famille**

Aucune langue ne peut exprimer mon respect et ma considération pour votre soutien et encouragement. Je vous présente cette œuvre en reconnaissance de votre amour quotidien et de votre bonté exceptionnelle. Dieu tout-puissant vous préserve et vous apporte santé et bonheur.

- A mes amies **Jassira, Samira, Nadia, Chahinaz ,**

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.



# Dédicace

Je dédie cet humble et modeste travail avec grand amour, sincérité et fierté A mes chers parents, CHEGROUCHE Rebai et DRADER Zohra qui font énormément d'efforts et de sacrifices pour l'éducation de ses enfants, leur bien-être et leur soutien, source de tendresse, de noblesse et d'affection. Puisse cette étape constituer pour vous un motif de satisfaction.

A ma sœur Mounia, pour être toujours présente à mes côtés, pour m'avoir aidé et me soutenir.

A mon frère Abd el Malek et ma sœur Hiba.

A ma copine Hanane pour le soutien émotionnel et moral pendant mes périodes d'échec.

A mon oncle AHMED, et à tous les membres de Ma famille.

A tous mes amis, tous mes professeurs pour leur soutien et encouragent.

En témoignage de la fraternité, avec toutes mes pensées à chacun de vous, je vous adresse mes vœux les plus sincères de bonheur, de santé et de succès.

Chegrouche Arifa



**المخلص: معالجة وحفظ المحار الصالح لأكل في منطقة عين تموشنت.**

يعرف المحار في الجزائر بأهميته الاقتصادية و التجارية الكبيرة خاصة منها التي تسمى : *Mytilus galloprovincialis* . تعتبر هذه المحاولة الأولى من نوعها و التي تهدف الى حفظ, تحويل و تثمين الأصناف ذات القوقعة من الناحية التجارية معتمدة في ذلك على التحليل الكميائي , الفزيائي و المكروبيولوجي للمحار المحتفظ به .

من جهة أخرى تعتبر النفايات الناتجة عن هذه العملية الية جيدة للحد من التلوث و التي يمكن استعمالها كمكملات غذائية لبعض الحيوانات و سماد لإنتاج النباتي .

الكلمات المفتاحية: القوقعات - *Mytilus galloprovincialis* – حفظ-تحويل- عين تموشنت –تدوير النفايات.

## **Résumé : Transformation et conservation des coquillages comestibles dans la région d’Ain Temouchent**

En Algérie, les moules présentent un intérêt économique et commercial relativement important surtout, la moule *Mytilus galloprovincialis*.

Cette étude est une première tentative, vise la conservation, transformation et l’évaluation des espèces de coquillages à intérêt commercial notamment, ou elle est basée sur l’analyse physicochimique et microbiologique des moules conservés.

D’autre part, le traitement de déchets de production qui sert à réduire le taux de pollution et d’investir dans autre domaine-t-elle que la production animale et végétale.

**Mot clés :** Coquillages - *Mytilus galloprovincialis*- Conservation –Transformation-Ain Temouchent –Recyclage.

## **Astract : Processing and conservation of edible shellfish in the Ain Temouchent region.**

In Algeria, mussels are of relatively high economic and commercial interest, especially *the Mytilus galloprovincialis* mussel.

This is the first attempt, aimed at the conservation, processing and evaluation of shellfish species of commercial interest in particular, where it is based on the physicochemical and microbiological analysis of preserved mussels.

On the other hand, the treatment of production waste, which serves to reduce the rate of pollution and invest in areas other than animal and plant production.

**Key words:** Shellfish - *Mytilus galloprovincialis* - Preservation - Processing - Ain Temouchent - Recycling.

## Sommaire

Page

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Introduction générale

### Chapitre I. Synthèse bibliographique

I.1. Coquillage comestibles.....	1
I.1.1 <i>Mytilus galloprovincialis</i> (moule méditerranéenne).....	1
I.1.1.1. Identification et classification .....	1
I.1.1.2. Morphologie .....	2
I.1.1.3. Physiologie.....	3
I.1.1.4. Habitat .....	3
I.1.1.5. Répartition géographique de la <i>Mytilus galloprovincialis</i> .....	4
I.1.1.6. Cycle de vie .....	4
I.1.2. Les bienfaits de la moule pour la santé.....	6
I.1.3. Composition de coquilles des moules .....	8
I.1.3.1. Utilisations des coquilles de moules .....	8
I.2. Conservation des produits de la mer.....	10
I.2.1. Conservation des aliments.....	10
I.2.2. Définition de la conservation alimentaire.....	10
I.2.3. Les méthodes de conservation alimentaire pour les produits de la mer.....	11
I.2.3.1. La congélation .....	11
I.2.3.2. La surgélation.....	11
I.2.3.3. La réfrigération.....	12
I.2.3.4. Le fumage.....	12
I.2.3.5. Le salage ou la salaison.....	13
I.2.3.6. La déshydratation et le séchage.....	13
I.2.3.7. Le marinage.....	14
I.2.3.8. L'appertisation.....	14
I.2.3.9. L'irradiation.....	15
I.2.3.10. Le conditionnement sous vide.....	15
I.2.3.11. Le conditionnement sous atmosphère modifiée.....	16

I.4. La production halieutique en Algérie	16
---	----

## **Chapitre II : Matériels et méthodes**

II.1. Enquête alimentaire.....	18
II.2. Échantillonnage .....	20
II.3. Technique de transformation et conservation du moule.....	21
II.3.1. Nettoyage préliminaire .....	21
II.3.2. Lavage et brossage.....	21
II.3.3. Débyssassage.....	22
II.3.4. Décorticage .....	22
II.3 .5. L'entreposage .....	22
II.3.6. Pasteurisation.....	23
II.3.7. Refroidissement rapide en cellule de refroidissement ou à l'eau froide	23
II.3.8. Etiquetage .....	24
II.4. Processus de recyclage des déchets.....	25
II.4.1. Nettoyage préliminaire .....	25
II.4.2. Séchage .....	25
II.4.3. Broyage .....	25
II.4.4. Tamisage .....	26

### **Conclusion générale**

### **Références bibliographiques**

### **Annexe BMC.**

## Liste des tableaux

Page

**Tableau 01** : Systématique de la moule, *Mytilus galloprovincialis* (Turgeon *et al.* 1998). 2

**Tableau 02** : Valeurs nutritionnelles et caloriques de la moule Pour 100 g de moules crue (Ciquel, 2020) 7

**Tableau 03** : différence entre les moules crues et cuites selon les apports nutritionnelles. 8

**Tableau 04** : journal officiel de la republique algerienne n° 39, 8 chaoual 1438 2 juillet 2017. 39

## Liste de figure

**Figure 01** : Morphologie externe d'une moule "vue du côté droit". 1

**Figure 02** : *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819). 3

**Figure 03** : Principaux pays producteurs de *Mytilus galloprovincialis* (FAO Fishery Statistics, 2006). 4

**Figure 04**: Cycle biologique des moules. ( Jahangard *et al.* 2010 et Ventura *et al.* 2016). 5

**Figure 05** : L'appertisation : les aliments en conserve. 15

**Figure 06** : Production halieutique en Algérie (Source ONS) <sup>1</sup> 16

**Figure 07** : La production Halieutique par groupes d'espèces (Source ONS). 17

**Figure 08** : la consommation des moules au niveau d'Algerie (Google forms, 2023) 18

**Figure 09** : appréciation du goût des moules (Google forms, 2023) 18

**Figure 10** : Obstacle de consommation (Google forms, 2023). 19

**Figure 11** : Les avis des chefs cuisinés / restaurants (Google forms, 2023). 19

**Figure 12** : Position géographique de la côte d'Ain Temouchent représentant le site d'échantillonnage de *Mytilus galloprovincialis* (Google Maps, 2023). 20

**Figure 13** : Nettoyage préliminaire des moules *M. galloprovincialis*. 21

**Figure 14** : le brossage des moules *M. galloprovincialis*. 21

**Figure 15** : débyssusage des *M. galloprovincialis*. 22

**Figure 16** : le décorticage des *M. galloprovincialis*. 22

**Figure 17** : l'entreposage des *M. galloprovincialis*. 22

<b>Figure 18</b> : la pasteurisation des bocaux.	<b>23</b>
<b>Figure 19</b> : le refroidissement des bocaux.	<b>23</b>
<b>Figure 20</b> : Moule en conserve (Prototype) ( <b>Chegrouche A ; Dinedane H Mars, 2023</b> )	<b>24</b>
<b>Figure 21</b> : nettoyage de coquilles de moules ( <b>Dinedane H Mars, 2023</b> )	<b>25</b>
<b>Figure 22</b> : le séchage de coquilles. ( <b>Dinedane H Avril, 2023</b> )	<b>25</b>
<b>Figure 23</b> : le broyage de coquilles de moules ( <b>Dinedane H Avril, 2023</b> )	<b>25</b>
<b>Figure 24</b> : Le tamisage de petits morceaux de coquille ( <b>Dinedane H Avril, 2023</b> )	<b>26</b>
<b>Figure 25</b> : Poudre des coquilles utilisé en agriculture bio et alimentation des volailles ( <b>Dinedane H Avril, 2023</b> ).	<b>26</b>

### **Liste d'abréviation**

**M** :mytilus

**Cm** :Centimètre

**µm** :micromètre

**h** : heure

**g** : gramme

**° C** : degré cers suce

**Aw** : Activity Water

**pH** : Potentiel Hydrogène

### **Glossaire :**

**EAP** : L'acide eicosapentaénoïque est un acide gras polyinsaturé de la famille des oméga-3. Ils possèdent des propriétés anti-inflammatoires.

**DHA** : L'acide docosahexaénoïque est un acide gras polyinsaturé de la famille des oméga-3. Ils sont des constituants des cellules nerveuses et jouent un rôle important dans la structure des membranes.

# **Introduction générale**

Les mollusques, en sens large, constituent l'un des embranchements d'animaux invertébrés les plus importants.

Les moules du genre *Mytilus* sont caractérisées par leurs bonnes fécondités, leur adaptabilité aux différents milieux et leur large distribution. D'autre part, leur importance économique et leur comestibilité contribuent à faire de la moule un excellent produit d'exploitation en aquaculture (**Ben Mahmoud, 2003**).

Selon la FAO en 2016 les Pays-Bas sont parmi les plus gros pays qui alimentent le marché européen pour la consommation directe.

En Algérie, les moules présentent un intérêt économique et commercial relativement important surtout, la moule *Mytilus galloprovincialis*. La consommation de coquillages par les habitants des régions littorales est très ancienne et a longtemps été exclusivement issue d'une activité de pêche réalisée sur les gisements naturels.

Les moules, tout comme les autres fruits de mer, sont des produits de qualité présentent une grande importance commerciale, mais fragiles.

A certaines périodes de l'année, les quantités de mollusques et crustacées capturés excèdent les besoins alimentaires immédiats des populations. A l'inverse, en d'autre circonstance il importe de conserver les denrées en vue de leur consommation ultérieure, notamment après le passage d'un cyclone, lorsque les ressources alimentaires se font rares.

Dans l'industrie des conserves alimentaires, la conservation et la transformation du produit destiné à l'alimentation sont le plus souvent obtenues par le procédé de l'appertisation, du nom de son inventeur (**Nicolas Appert, 1749 ; 1841**).

L'ère des produits de la mer appertisés débute en 1820 aux Etats-Unis avec l'appertisation du premier poisson. Puis, c'est le tour de Homards, Huîtres et autres fruits de mer, de subir ce traitement avant d'être proposés sur le marché. La production des produits de la mer appertisés va grandissante, mais ce n'est qu'au début du XX<sup>e</sup> siècle que l'introduction des machines à sertir permet son véritable essor (**Knockaert Camille, 1989**).

Nombre se posent la question, comment donc conserver les produits de la mer de façon durable et naturelle ?

Cette étude est une première tentative, vise la conservation et l'évaluation des espèces de coquillages à intérêt commercial. En effet, la conservation des moules et l'exploitation des coquillages constitue une des solutions principales du développement durable en raison de sa relation étroite avec la croissance économique et la protection des ressources naturelles.

Ce travail a pour objectif de décrire des diverses méthodes qui permettent de prolonger la durée de vie des produits de la mer et de les conserver dans de bonne conditions de manière

à ce qu'ils gardent toutes leurs qualités et puissent être consommés ultérieurement .Il traite plus particulièrement l'utilisation de matière premier bio en impliquant les nouveautés technologies d'agro-industries.

Le présent travail s'articule sur trois chapitres complémentaires :

Nous présentons dans un premier chapitre la synthèse bibliographique.

Dans le deuxième chapitre, nous mettons l'accent sur matériel et méthodes, il expose la technique de conservation et de transformation.

Le troisième chapitre montre le processus de recyclage des déchets (coquillage).

Enfin, annexe présente et analyse les résultats obtenus relatifs au projet startup (1275).

# **Synthèse bibliographique**

## I. Coquillage comestible

Un coquillage est un animal au corps mou protégé par un squelette externe appelé « Coquille ». Celle-ci, véritable pierre vivante, est sécrétée par l'animal et constamment agrandie en fonction de la croissance. Elle est constituée de différents sels de calcium. Cette constitution chimique calcaire permet à la coquille de conserver longtemps sans dommages après la mort de l'animal. (**Georges chauvin, 1998**).

Sept principales classes de mollusques contemporains en sont issues : les monoplacophores, les polyplacophores (chitons) et les gastéropodes, trois classes ressemblant le plus à la forme primitive ; et les aplacophores, les scaphopodes (dentales), les bivalves (clams) et les céphalopodes (pieuvres et calmars). (**Frank R et al, 2006**), le paragraphe suivants traitent brièvement la classe concerne notre sujet d'étude.

### Mollusque bivalves :

Les bivalves sont une classe de mollusques d'eau douce et d'eau de mer, nommée également les pélecypodes (« pied en forme de hache ») ou les lamellibranches. (« branchies lamellaires »), cette classe comprend notamment les palourdes, les huîtres, les moules, les pétoncles et de nombreuses autres familles de coquillages (**Frank R et al, 2006**), Comme nous l'avons dit a tôt, notre sujet concerne les moule.

#### I.1.1 *Mytilus galloprovincialis* (moule méditerranéenne) :

##### I.1.1. Identification et classification :

*Mytilus galloprovincialis* est un mollusque (son corps est mou et non segmenté). Elle appartient à la classe des bivalves (sa coquille est faite de deux valves reliées par une charnière) est, à la sous-classe des Ptériomorphes, (**Turgeon et al. 1998**).

Cet animal marin, vit fixé aux rochers dans la zone de balancement des marées où il se nourrit du plancton qu'il filtre dans l'eau. Elles appartiennent à l'ordre des Mytiloïdes, qui inclut des espèces marines, ou à la superfamille des Unionacés, qui inclut des espèces d'eau douce (**Frank R. Bernard, 2006**).

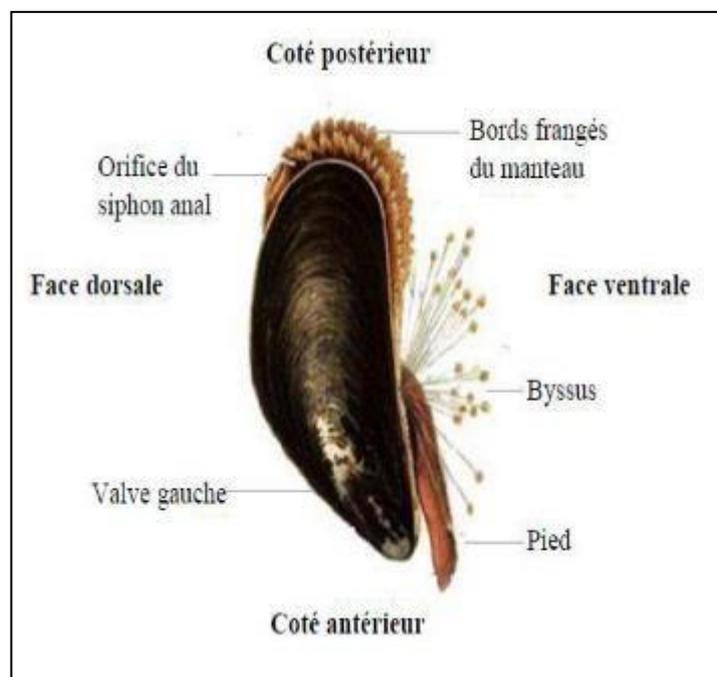
**Tableau 01** : Systématique de la moule, *Mytilus galloprovincialis* (**Turgeon et al. 1998**).

Règne	Animal
Sous-règne	Métazoaires
Phylum	Mollusque
Classe	Bivalves
Sous-classe	Ptériomorphe
Ordre	Mytilidés

Famille	Mytilidés (LAMARCK 1819)
Genre	Mytilus
Espèce	Galloprovincialis

### I.1.2. Morphologie :

La moule *M.galloprovincialis* (figure 1) présente une coquille allongée très variable, de contour grossièrement triangulaire. L'extrémité antérieure de la coquille est renflée et pointue, le bord ventral est comprimé et arrondi, les crochets terminaux, assez aigus et incurvés (Petite taille du muscle adducteur antérieur) (Guendouzi, 2015).



**Figure 1:** Anatomie interne et externe de la moule *Mytilus galloprovincialis* (Khelil, 2007).

La coloration est, en général, noire violacée extérieurement, avec l'intérieur gris bleuté à violacé, plus ou moins teinté de blanchâtre et irisé de reflets nacrés vers la cavité umbonale. La taille maximum peut atteindre 15 cm et plus ; en général, la taille mesure entre 5 à 8 cm (Guendouzi, 2015).



**Figure 2 :** *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819).

### **I.1.3. Physiologie**

La moule *M. galloprovincialis* est un consommateur microphage omnivore, filtreur et non sélectif. Elle se nourrit de phytobenthos (diatomées), de phytoplancton et de débris organiques. Les moules nourrissent par filtration à travers leurs branchies et récupèrent les particules alimentaires supérieures à 2 - 5  $\mu\text{m}$ . Étant donné leur fixation, ce sont des collecteurs passifs et leur nutrition est conditionnée par la circulation d'eau qui véhicule les particules alimentaires. Le taux de pompage est très élevé chez ces mollusques (environ de 50 à 70 l/24 h). Lorsque l'eau véhicule des particules alimentaires, celles-ci, après passage sur le filtre branchial, sont guidées vers la région antérieure de l'animal et canalisées vers la bouche par le jeu des palpes labiaux (Kantin et Pergent- Martini, 2007).

### **I.1.4 Habitat :**

C'est une espèce rencontrée sur des fonds très variés, des substrats durs (rocheux ou graveleux), ou bien meubles (sableux, vaseux). L'espèce est fixée par son byssus sur des fonds très variés des étages médiolittoral et infralittoral. Dans les zones de marées, la moule peut coloniser et couvrir de vastes espaces (bancs de moules). Elles pénètrent largement dans les eaux saumâtres des lagunes côtières (Guendouzi, 2015).

La Côte galicienne est caractérisée par des vallées de rivières inondées appelées 'rias', où les éleveurs cultivent les moules. Les Rias sont de 25 km de longueur, 2 à 25 km de largeur, et de 40 à 60 m de profondeur, leurs fonds sont vaseux, et elles sont entourées par des collines. La température varie entre 10 à 20 °C, la salinité est de l'ordre de 34‰ et la marée est de 4 m en moyenne. Les courants de marées sont fort. (Figueras, A., Jardon, C.F. & Caldas, J.R. 1991.).

#### I.1.5. Répartition géographique de la *Mytilus galloprovincialis* :

L'aire de répartition de *Mytilus galloprovincialis* s'étend sur la côte atlantique depuis la baie d'Agadir (Maroc) jusqu'aux îles britanniques et englobe, aussi, l'ensemble du bassin méditerranéen, l'Afrique du Sud, la Nouvelle-Zélande et la Californie (MC Doneld et Koehn, 1991). La moule de Californie est présente de l'Alaska jusqu'au sud de la Californie jusqu'à une profondeur de 24 m (Cahen, 2006).



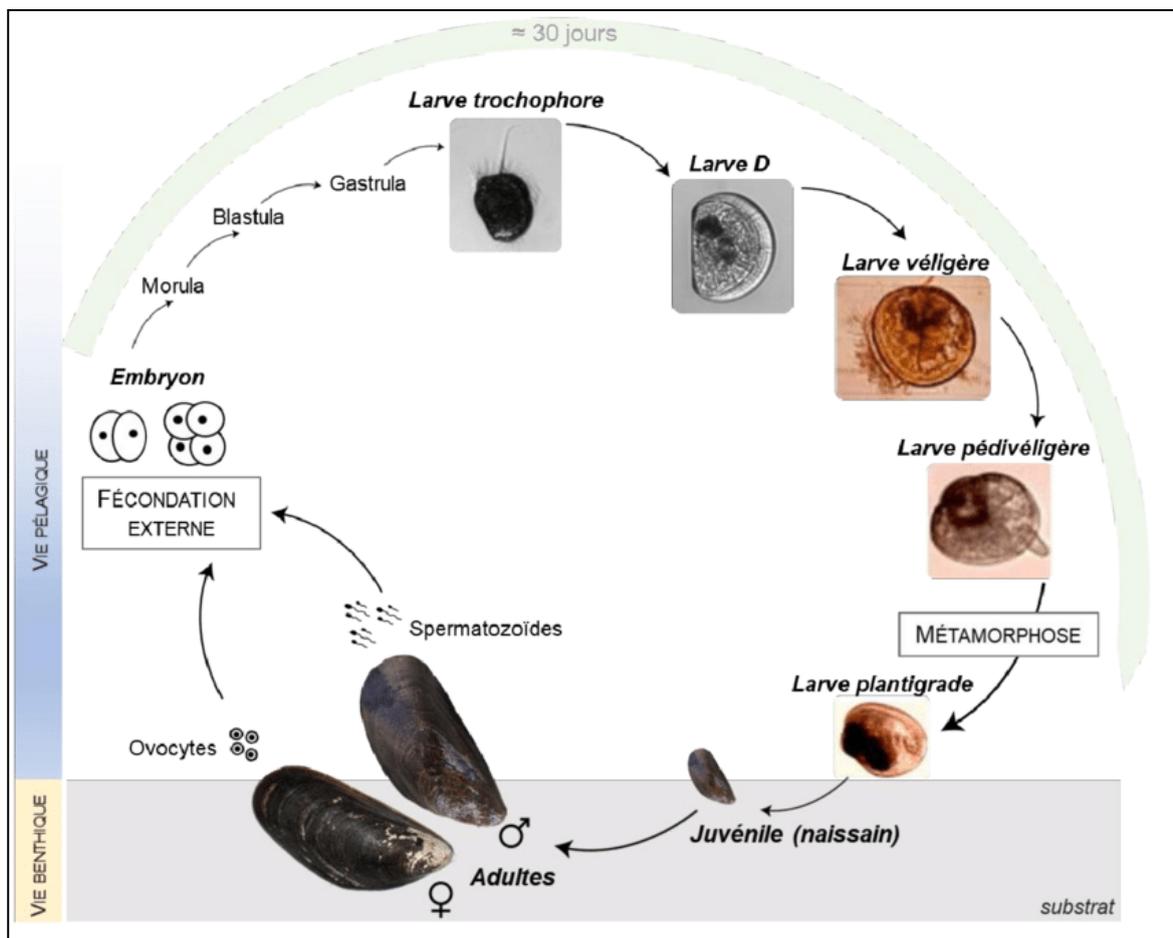
**Figure 03** : L'aire de répartition de *Mytilus galloprovincialis* (Cahen, 2006).

#### I.1.6. Cycle de vie :

Le cycle biologique des moules est annuel et est fonction des conditions environnementales (température et nourriture, principalement ; Gosling, 2003 ; Saraiva *et al.* 2012). Il comporte plusieurs étapes : croissance, gamétogénèse/maturation des gamètes, ponte, repos sexuel/restauration des réserves, rétablissement des gonades, et ainsi de suite.

Les moules sont capables de se reproduire dès leur première année de vie et en l'absence de tout élément perturbateur (prédation, conditions climatiques défavorables, pauvreté ou déséquilibre trophique, parasites, maladies, etc.) ; une moule peut vivre entre 15 et 20 ans (**Theisen, 1973 ; Seed, 1976**).

Lorsque les animaux sont mûrs et les conditions environnementales propices, la ponte est enclenchée et les gamètes sont relâchés dans l'eau. La présence de gamètes dans l'eau fournit un puissant stimulus chimique aux congénères matures qui n'auraient pas encore pondu ; compte tenu du fait que les moules vivent agglomérées, la fécondation se fait aisément. Cette fécondation est externe et donne des larves microscopiques planctoniques vagiles. La vie pélagique des larves dure une trentaine de jours en moyenne, et durant cette période, différents stades larvaires se succèdent (trochophore, véligère-D, pédivéligère). Ensuite, c'est la période de fixation, aussi appelée période de recrutement : la larve a perdu son vélum et ses capacités de nage, un pied apparaît, elle devient ainsi compétente pour la métamorphose. Elle se fixe alors au substrat puis devient une moule juvénile (Figure 4) (**Jahangard et al. 2010 ; Ventura et al. 2016**).



**Figure 04:** Cycle biologique des moules. (**Jahangard et al. 2010 ; Ventura et al. 2016**).

Les cycles sexuels de *M. galloprovincialis* diffèrent en termes de saisonnalité. De plus, la temporalité de ce cycle peut varier selon les individus, le lieu, l'année tant il est influencé par de nombreux facteurs extérieurs (**Lubet, et al. 2012**). Néanmoins, les mêmes grandes étapes sont généralement retrouvées

Les embryons se développent en larves de trochophores nageant librement, suivies par le bivalve véligère, ressemblant à une palourde miniature. (**Demir, M. 2003**).

### I.1.2 Les bienfaits de la moule pour la santé :

La moule est un trésor pour la santé grâce à sa richesse en nutriments :

- Protéines : avec 24 grammes de protéines pour une portion de 100 grammes de moules cuites. Les moules supportent la croissance et la réparation des tissus (muscles, ligaments, etc.), le système immunitaire, le sentiment de satiété et la santé osseuse. (**Catherine, C. 2021**).
- Oméga-3 : précisément, la moule contient deux acides gras, l'acide eicosapentaénoïque (EAP) et de l'acide docosahexaénoïque (DHA), l'Union européenne reconnaît certains bienfaits à la consommation de ces acides gras : une fonction cardiaque normale, le maintien d'une pression sanguine normale et le maintien d'un niveau normal de triglycérides sanguins. En abaissant la tension artérielle et les niveaux de triglycérides dans le sang. (**Catherine, C. 2021**).

Ces bons gras anti-inflammatoires permettent de protéger les neurones. Ils seraient également associés à une réduction de l'inflammation des neurones et donc à la diminution des troubles cognitifs. Ils aident à se protéger contre les radicaux libres. De plus, les acides gras insaturés entrent dans la composition des membranes cellulaires du corps humain. Les oméga-3 sont aussi à mettre dans les assiettes des femmes enceintes pour son intérêt concernant le développement du fœtus (**Catherine, C. 2021**).

- Vitamines : On y retrouve un peu de vitamines A, B6, C et E. Mais ces mollusques sont prisés pour leur apport considérable en vitamines du groupe B :
  - Vitamine B1 (thiamine) : garantit la transmission de l'influx nerveux et intervient dans le fonctionnement de tous les muscles du corps.
  - Vitamine B2 (riboflavine) : sert à la production d'énergie, métabolisme des nutriments, santé oculaire.
  - Vitamine B3 (niacine) : intervient dans le bon fonctionnement du système nerveux, régulation du cholestérol.

- Vitamine B9 (acide folique) : intervient dans la formation des globules rouges, le fonctionnement du système nerveux et du système immunitaire, nécessaire à la fabrication de nouvelles cellules, ce qui la rend particulièrement importante durant les périodes d'activité métabolique intense comme l'enfance, l'adolescence, la grossesse (développement du fœtus).
- Vitamine B12 (cobalamine) : participe à la formation de l'ADN.
- Minéraux : les moules sortent du lot par leur grande teneur en oligo-éléments indispensables pour assurer de nombreuses fonctions vitales dans notre organisme (Catherine, C. 2021) :
  - Fer : Ces coquillages contiennent trois fois plus de fer que la viande. Indispensable au bon fonctionnement du système immunitaire, favorise l'oxygénation du sang des cellules et des muscles.
  - Manganèse : contribue à un métabolisme énergétique normal, antioxydant.
  - Phosphore : intervenir dans la formation des os et des dents, ce minéral participe à la régénérescence des tissus.
  - Zinc : nécessaire pour stimuler les défenses immunitaires, protéger contre le vieillissement cellulaire, production d'ADN, cicatrisation des plaies.
  - Sélénium : particulièrement utile dans la lutte contre le stress oxydatif.
  - Cuivre : fonctionnement du système nerveux, absorption du fer.
  - Iode : impliqué dans la synthèse des hormones thyroïdiennes, régulation de la température corporelle.

**Tableau 02** : Valeurs nutritionnelles et caloriques de la moule Pour 100 g de moules crue (Ciqual, 2020)

Nom	Teneur moyenne
Energie, (kcal/100 g)	68,7
Eau (g/100 g)	83,7
Protéines, (g/100 g)	10,7
Glucides (g/100 g)	2,77
Lipides (g/100 g)	1,67
Amidon (g/100 g)	0
Fibres alimentaires (g/100 g)	0
Polyols totaux (g/100 g)	0
Cendres (g/100 g)	1,23
Alcool (g/100 g)	0
Acides organiques (g/100 g)	0
Calcium (mg/100 g)	88
Cuivre (mg/100 g)	1,1

<b>Fer (mg/100 g)</b>	10,9
<b>Magnésium (mg/100 g)</b>	44
<b>Manganèse (mg/100 g)</b>	0,8
<b>Potassium (mg/100 g)</b>	382
<b>Zinc (mg/100 g)</b>	4,6

**Tableau 03 :** Différence entre les moules crues et cuites selon les apports nutritionnelles

<b>Nutriment</b>	<b>Moule crue</b>	<b>Moule cuite</b>
<b>Énergie (kcal/100g)</b>	68,7	108
<b>Eau</b>	83,7	74,1
<b>Protéines</b>	10,7	17,2
<b>Lipides</b>	1,67	2,09
<b>Glucide</b>	2,77	5,12

### **I.1.3. Composition de coquilles des moules :**

Si les bienfaits des fruits de mer sur la santé sont indéniables, il faut bien reconnaître que ces mollusques que l'on adore gober pour les grandes occasions génèrent pas mal de déchets. Généralement, on s'en débarrasse sans état d'âme, mais c'est une erreur. La coquille d'un mollusque est en effet une excrétion de carbonate de calcium, un exosquelette à la fois très solide et, comme son nom l'indique, riche en calcium. Des propriétés très intéressantes, tant pour les entreprises que pour les particuliers, qui peuvent les utiliser pour faire beaucoup de choses (Andriatiana, R. 2022).

#### **I.1.3.1. Utilisations des coquilles de moules :**

- **Comme engrais naturel :**

Les coquilles de moules sont biodégradables, ce qui explique pourquoi elles sont composables. Elles enrichissent le sol et peuvent vous aider à faire pousser des plantes saines et productives. L'exosquelette de ces moules contient une substance appelée chitine (une source d'azote à libération lente. De ce fait, elle n'est pas lessivée du sol, ce qui signifie qu'elle ne pollue pas les cours d'eau comme le font les autres engrais azotés solubles), qui libère lentement l'azote dont les plantes ont besoin et qui est viable dans le bac de compostage. La chitine est le deuxième polysaccharide le plus abondant, après la cellulose, et est riche en azote, calcium, magnésium et autres minéraux vitaux nécessaires à une activité microbienne saine. Lorsqu'elle est libérée dans le sol, la chitine augmente la disponibilité de l'azote pour les microbes du sol et les plantes. L'azote supplémentaire pour les plantes aide à la formation de la chlorophylle, l'agent utilisé par les plantes pour utiliser l'énergie de la lumière du soleil et nourrir la plante. Les autres minéraux et éléments sont également essentiels pour divers aspects de la santé des

plantes, notamment la floraison, la santé des racines et la résilience (**The Benefits of Chitin for Healthy Plants. 2020**).

Les coquilles contiennent divers éléments nutritifs nécessaires à la croissance et au développement des plantes. Elles sont également une source précieuse de carbonate de calcium, l'ingrédient clé de la chaux. La chaux est nécessaire pour neutraliser ou élever le pH d'une zone, surtout si elle est trop acide. Les coquilles ont donc un effet sur le pH de votre sol, ce qui convient aux plantes qui n'aiment pas les sols acides.. Les coquilles de moules sont riches en calcium, un élément essentiel à la santé des plantes. La fonction principale du calcium dans la croissance des plantes est de fournir un soutien structurel aux parois cellulaires. Le calcium sert également de messager secondaire lorsque les plantes subissent un stress physique ou biochimique. (**The Benefits of Chitin for Healthy Plants. 2020**).

- **Pour nourrir les poules :**

La farine de moules, une source naturelle et utile de calcium pour la volaille au cours de la vie productive des poulets, le besoin en calcium, principal composant de la coquille, est énorme pour la poule qui doit absorber beaucoup de calcium en peu de temps. Avec le vieillissement des poulets l'efficacité et la vitesse à laquelle les réserves de calcium sont mobilisées évoluent à reculons, donc ils ont des problèmes d'approvisionnement en calcium et la qualité de la coquille se détériore. (**OSTREA® Grain de coquille de palourde Granulométrie.2018**).

La coquille de moule peut résoudre ce problème. L'apport optimal de calcium maintient la qualité de la coquille, une source de calcium présente dans le sang en même temps que la formation de la coquille est importante. Les particules de coquille plus dures et grossières restent plus longtemps dans la croupe et n'arrivent que plus tard dans l'estomac de la volaille, où l'acide gastrique ne peut que lentement dissoudre le calcium. Le grain de coque se dissout jusqu'à 10 fois plus lentement que le calcaire, par exemple. Le résultat est que le calcium est progressivement mais complètement absorbé dans la circulation sanguine. En raison de l'absorption plus lente, il y a un niveau de calcium plus élevé et plus constant, c'est-à-dire également pendant le besoin de calcium dans la formation de la coquille d'œuf. La coquille de moule a un effet positif sur la construction d'un squelette solide chez les poulets. Il permet également à la grosse granulométrie dans l'estomac du poulet à viande de mieux mouler les aliments et donc de réduire les troubles alimentaires. (**OSTREA® Grain de coquille de palourde Granulométrie.2018**).

## **I.2. Conservation des produits de la mer.**

### **I.2.1. Conservation des aliments :**

Les méthodes de conservation commencent par l'analyse et la compréhension complètes de l'ensemble de la chaîne alimentaire, y compris la culture, la récolte, la transformation, l'emballage et la distribution ; il faut donc adopter une approche intégrée. Elle est au cœur de la science et de la technologie alimentaires et elle est le principal objectif de la transformation alimentaire, il est important d'identifier les propriétés ou les caractéristiques qui doivent être préservées. Une propriété peut être importante pour un produit, mais nuisible pour les autres.

Par exemple, l'effondrement et la formation de pores se produisent pendant le séchage des aliments. Cela peut être souhaitable ou indésirable en fonction de la qualité souhaitée du produit séché (**Shafiur, 2007**).

### **I.2.2. Définition de la conservation alimentaire :**

La conservation est l'ensemble des procédés de traitement dont le but est de conserver des aliments, préserver leur comestibilité et leur propriété gustative et nutritive. Elle implique notamment d'empêcher la croissance de microorganismes et de retarder l'oxydation des graisses qui provoque le rancissement (**Darinmou, 2000**).

La consommation d'aliments frais est toujours préférable car la conservation diminue la valeur nutritive des produits. Autrement dit, les aliments conservés sont moins bons pour la santé que les aliments frais (**Corlien, 2005**).

La conservation des aliments vise à préserver leur comestibilité et leurs valeurs gustatives et nutritives, elle consiste notamment à empêcher la croissance des microorganismes et à retarder l'oxydation des graisses qui provoque le rancissement (**Darinmou, 2000**).

Le choix de la méthode de conservation dépend très souvent du produit de départ, des propriétés désirées du produit fini, de la disponibilité des sources d'énergies (bois, essence, électricité, soleil, etc.), il dépend également des équipements de stockage, des matériaux d'emballage disponibles et pour finir le choix dépend en majeure partie des moyens financiers. Il est donc recommandé de ne pas trop s'écarter des coutumes locales (**Corlien, 2005**). Toutes les méthodes de conservation doivent remplir les conditions :

- L'efficacité de façon à arrêter et à limiter l'altération alimentaire.
- Le non influence sur les qualités organoleptiques.
- L'absence de la toxicité pour le consommateur.
- Une hygiène alimentaire renforcée.

- La protection de l'applicateur responsable de stockage et son information (**Derache, 1986**).

Deux objectifs ambitionnés par la conservation sont :

- La stabilisation de l'aliment assurée par un traitement qui bloque ou freine le développement microbien. S'il s'agit d'un procédé différent de la conservation au froid, on obtient des semi-conserves qui doivent être transportées et stockées à basse température.

La stérilisation de l'aliment qui consiste à détruire les microorganismes et les enzymes de l'aliment. Elle débouche sur des conserves qui peuvent être transportées et stockées à température ambiante (**Guy, 2007**).

### **I.2.3. Les méthodes de conservation alimentaire pour les produits de la mer :**

#### **I.2.3.1. La congélation :**

La congélation est un procédé de conservation de longue durée car elle inhibe à la fois l'altération enzymatique, chimique et le développement microbien (**Emilie, 2009**). Elle permet de consommer les aliments plusieurs années après le début de leur congélation si celle-ci est interrompue (**Morgane, 2013**).

La congélation maintient la température au cœur de la denrée jusqu'à  $-18^{\circ}\text{C}$ , assiste alors à une diminution importante de l'eau disponible, ou à une baisse de l'activité de l'eau. La congélation permet la conservation des aliments à plus long terme que la réfrigération (**Boumendjel, 2015**), elle est limitée par les conditions de stockage (**Guy . et al., 2007**). Avec la congélation rapide, on traite les poissons dans des conditions parfaites. Plus la congélation est rapide, plus la quantité d'eau sortant des cellules est moins grande. La désorganisation des tissus est donc plus faible que dans la congélation lente. Selon (**Dunod, 1996**) pour tous les poissons, la congélation rapide conserve en général les qualités initiales : l'apparence, la saveur, l'odeur, les vitamines et la valeur nutritive. Ce procédé est grand dévoreur d'énergie, donc coûteux. Il exige un respect absolu de la chaîne du froid ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) jusqu'à la décongélation. On ne dispose aucun moyen pour le contrôle de son intégrité. Les aliments n'étant pas stériles, ils doivent être utilisés très vite dès qu'ils sont décongelés. Il y a une diminution de la qualité avec la durée du stockage, sous l'effet de modifications physiques et chimiques, et ceci, d'autant plus lorsque la température est supérieure à  $-18^{\circ}\text{C}$  (**Dunod, 1996**).

#### **I.2.3.2. La surgélation :**

C'est une technique qui permet d'exposer l'aliment à des températures plus basses que la

congélation (**Murielle, 2009**), il s'agit d'un refroidissement brutal ( $-35^{\circ}\text{C}/-196^{\circ}\text{C}$ ) puis de congélation à  $-15^{\circ}\text{C}/-18^{\circ}\text{C}$  ajoute Morgane en 2013. Cette technique permet la formation de nombreux et petits cristaux de glace qui ne détériorent pas l'aliment.

On peut surgeler les légumes, les fruits, certains fromages, les beurres, les œufs, les jus de fruits, les viandes, les produits de pêche, les plats cuisinés, les pâtisseries et autres desserts.

La conservation pouvant dépasser deux ans. Il faut que l'emballage de surgelé soit étanche à la vapeur d'eau et au gaz (risque d'oxydation ou de prise d'odeurs) (**Boumendjel, 2015**). Au cours de la surgélation l'eau se cristallise très rapidement et au maximum aussi bien au niveau extracellulaire qu'intracellulaire ; les cristaux ainsi formés sont de petite taille et nombreux ce qui préserve mieux la structure du produit. Lors de la décongélation, les aliments conservent alors leur texture initiale et perdent moins d'eau (**Emilie, 2009**).

#### **I.2.3.3. La réfrigération :**

Lors du refroidissement, la température des aliments est maintenue entre  $-1$  et  $8^{\circ}\text{C}$ . Le processus de refroidissement réduit la température initiale des produits et maintient la température finale des produits pendant une période prolongée (**Senugopal, 2006**). Il est utilisé pour réduire le taux de changements biochimiques et microbiologiques et pour prolonger la durée de conservation des aliments frais et transformés (**Indira et Kostaropoulous, 2002**). la pratique, on parle souvent de refroidissement lorsque le refroidissement est effectué à moins de  $15^{\circ}\text{C}$  (**Mkdb, 2005**). Le gel partiel est appliqué pour prolonger la durée de conservation des aliments frais dans les industries alimentaires modernes.

Ce processus réduit la formation de glace dans les aliments, appelés super refroidissement (**Mognussena et al., 2008**).

La réfrigération permet d'étaler dans le temps la mise sur le marché des produits frais et transport, du lieu de production au lieu de consommation. Elle enlève parfois aux produits de la saveur. Elle provoque la perte des vitamines oxydables, en particulier de la vitamine C (**Hildbrand et al. 2005**).

#### **I.2.3.4. Le fumage :**

Le fumage consiste à soumettre une denrée alimentaire à l'action de composés gazeux qui se dégagent lors de la combustion. (**Darimnou, 2000**).

Le fumage a longtemps été considéré comme une technique de préservation des aliments. Mais aujourd'hui, le fumage, tel qu'il est pratiqué par des nombreux fumeurs, a plus une action aromatisant et colorante qu'un rôle de conservation. Ils confèrent aux produits une saveur et un visuel spécifique.

On distingue deux types de fumages : «à chaud» et le fumage «à froid» caractérisés par la température d'ambiance et par la température atteinte à ceux du poisson :

- Le fumage à froid : il est surtout pratiqué dans les pays du nord. Température «ambiante» est maintenue entre 20 et 25 C. La durée du traitement varie de quelques heures à quelques jours selon le type d'installation et le produit désiré. **(Gert, 1993)**.
- Le fumage à chaud : c'est la méthode la plus utilisée en pays de sud car on obtient un produit relativement stable. La température ambiante varie entre 60 C° et 120C°. La teneur en eau produit finie est très variable car elle dépend du produit désiré. **(Michel, 2010)**.

Il s'applique principalement aux produits carnés pour lesquels le séchage suivi du fumage permet de conserver les viandes et poissons grâce à l'action combinée de la déshydratation et des antiseptiques contenus dans le fumé **(Darinmou, 2000)**.

Le fumage est une opération de transformation pratiquée depuis des générations dans des nombreuses régions du monde, pour la conservation des produits alimentaires et particulièrement de viandes et poissons. En pays de sud, le fumage permet déstabiliser des produits alimentaires périssables **(Mama et al. 2009)**.

#### **I.2.3.5. Le salage ou la salaison :**

La conservation par le sel ou salage consiste à soumettre une denrée alimentaire à l'action du sel soit en le répandant directement à la surface de l'aliment (salage à sec) soit en immergeant le produit dans une solution d'eau salée (saumurage).

En diminuant l'activité de l'eau du produit, ce procédé permet de freiner ou de bloquer le développement microbien **(Murielle, 2009)**.

Cette technique est la plupart du temps utilisée pour les poissons et les viandes **(Emilie, 2009)**  
Les industriels utilisent donc le sel pour diminuer artificiellement l'activité de l'eau des aliments afin d'augmenter leur conservation **(Colon et al. 2004)**.

#### **I.2.3.6. La déshydratation et le séchage :**

La technique de déshydratation a pour but d'éliminer partiellement ou en quasi-totalité l'eau des aliments en vue d'y abaisser l'activité d'eau "Aw". De plus, l'élimination quasi-totale de l'eau permet une conservation encore plus longue **(Emilie, 2009)**.

Le procédé présente deux intérêts principaux : l'activité de l'eau du produit ainsi traité atteint des valeurs suffisamment basses pour inhiber le développement des micro-organismes et stopper les réactions enzymatiques ; la diminution du poids et de volume est une économie importante pour le conditionnement, le transport et le stockage **(Darinmou, 2000)**.

Ainsi que l'élimination de l'eau permet de tamponner le caractère saisonnier de certaines activités agricoles (fenaïson) ou industrielle (concentrés de jus de pomme cidrerie). Des produits secs tels que le lait en poudre, se concentrent pendant des années (**Mafart, 1991**). Abaisser la teneur en eau des produits pour assurer leur conservation sans altérer les goûts et les arômes est une priorité stratégique pour les industries alimentaires (**Pierre, 1998**).

#### **I.2.3.7. Le marinage :**

Le marinage est un procédé de conservation qui consiste à immerger les produits animaux aquatiques dans une marinade, chauffée ou non, pendant un temps suffisant pour substituer une partie de leur eau de constitution (**Boudergue et Hattenberger, 2010**).

Les marinades sont des semi-conserves concernant des poissons entiers ou en portions, frais ou congelés, traités par l'action combinée du vinaigre, ou d'acide organique comestible (habituellement de l'acide acétique) et du sel, et mis dans des saumures, des sauces ou de l'huile (**Aveiro et al. 2007 ; Topuz et al. 2014**).

Le marinage préserve l'action simultanée d'acides organiques tels que l'acide acétique, ce qui implique d'augmenter la force ionique et de diminuer le pH, non seulement pour empêcher la croissance bactérienne, mais aussi pour attendrir ou modifier le goût, la texture et les propriétés structurales du poisson, ce qui donne un produit avec une saveur caractéristique et une durée de conservation limitée (**Poligne et Collignan, 2000 ; Aveiro et al. 2007**).

Le but de l'ajout de marinade dans les poissons est d'empêcher les altérations chimiques et oxydatives indésirables pendant le stockage à 4 °C (**Topuz et al. 2014**).

Dans certaines marinades, on ajoute du sucre pour adoucir la saveur acide. La durée du marinage est liée à la composition, à la qualité des animaux aquatiques, à la teneur en sel et à l'acidité du milieu (**Gokoglu et al. 2008**).

Il existe différentes techniques de marinage :

- Marinade à froid : par trempage dans un bain d'acide salé puis conditionnement en saumure acide (**Gret, 1993**).
- Marinade à chaud : par cuisson directe dans la marinade ou par cuisson à vapeur d'eau, puis conditionnement en saumure acide (**Linden et Lorient, 1994**).

#### **I.2.3.8. L'appertisation :**

Vers 1790, Nicolas Appert invente un procédé de conservation des aliments, par la chaleur et dans des récipients hermétiquement dans des contenants hermétiques (boîtes métalliques, bocaux) (**Darinmou, 2000**).

L'appertisation ayant pour objet la conservation des aliments de longues périodes (**Larousse, 1991**).

Les aliments sont chauffés à +100°C en fonction de la nature des produits et du temps de chauffage. Les germes, spores et les enzymes sont détruits, pour une conservation de longue durée, à l'abri de l'air et de la lumière (**Jean-pierre, 2000**).



**Figure 05 :** L'appertisation : les aliments en conserve.

#### **I.2.3.9. L'irradiation :**

Cette technique est utilisée par l'industrie agroalimentaire depuis une cinquantaine d'années elle a objectif d'augmenter la durée de conservation des aliments en leur infligeant une dose radioactive légère. L'ionisation ou l'irradiation sont des techniques qui consistent à « bombarder » le produit par des radiations ionisantes créés par accélération d'électrons, par isotopes radioactifs ou par une source de rayon X. L'irradiation est le plus souvent utilisée pour le traitement des aliments solides (viandes, fruit de mer, épices), séchés ou frais (**Boumendjel, 2015**).

#### **I.2.3.10. Le conditionnement sous vide :**

Le conditionnement sous vide fait son apparition dans les années 1960. L'objectif est alors de supprimer de l'environnement de l'aliment le principale agent d'altération c'est l'oxygène. Le conditionnement sous vide permet d'atteindre une teneur résiduelle en O<sub>2</sub> de 1% (**Romainj et al. 2007**). La durée de vie d'un produit alimentaire peut être prolongée en le conditionnant sous vide. Les microorganismes aérobies sont alors inhibés et le produit est protégé vis-à-vis de l'oxydation et de la dessiccation. Cependant, les produits utilisés doivent être de bonne qualité sanitaire. La conservation sous vide peut par conséquence être associée à une réfrigération ou à une congélation (**Emilie, 2009**). Le gaz intervient comme conservateur mais,

en plus, il permet d'éviter l'écrasement des aliments dans leur conditionnement sous vide d'air (Jean-pierre, 2000).

#### I.2.3.11. Le conditionnement sous atmosphère modifiée :

Le conditionnement sous atmosphère modifiée (CAM) est une technologie d'emballage employée couramment en vue de conserver les produits alimentaires frais dans un système de conditionnement sous atmosphère modifiée, les gaz qui composent l'intérieur de l'emballage sont remplacés par un gaz unique ou mélange gazeux ; dans le but d'accroître la durée de conservation du produit. Cette modification de l'atmosphère entourant le produit alimentaire permet en réduisant le taux d'oxygène tout en maintenant le niveau d'humidité de contrôler les réactions chimiques et enzymatiques ou microbiennes conduisant aux dégradations. Celles-ci sont éliminées ou plus ou moins réduites pendant la durée de conservation commerciale du produit alimentaire (Murjelle, 2009).

Le conditionnement sous atmosphère modifiée consiste à créer dans l'emballage un atmosphère différente de celle de l'air en changeant la proportion du gaz (Emborg et al. 2008).

#### I.4. La production halieutique en Algérie :

Le secteur de la pêche a réalisé durant la décennie 2010-2019 une production annuelle moyenne évaluée à 105 062 tonnes avec un taux d'accroissement annuel moyen de 1,1%. Le groupe « poissons pélagiques » se démarque par une production annuelle moyenne de l'ordre de 77824 tonnes, soit 74% de la production totale. Les poissons démersaux, les crustacés et les mollusques se distinguent respectivement avec 7%, 2% et 1% du total de la production annuelle moyenne. (Belkacemi Mohamed, 2022).

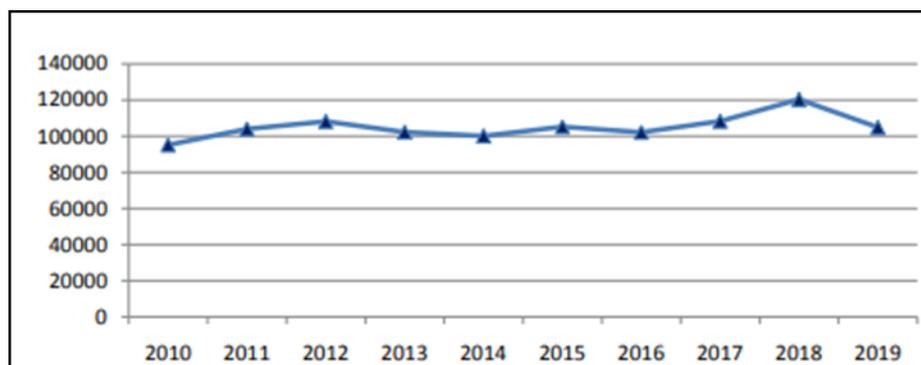
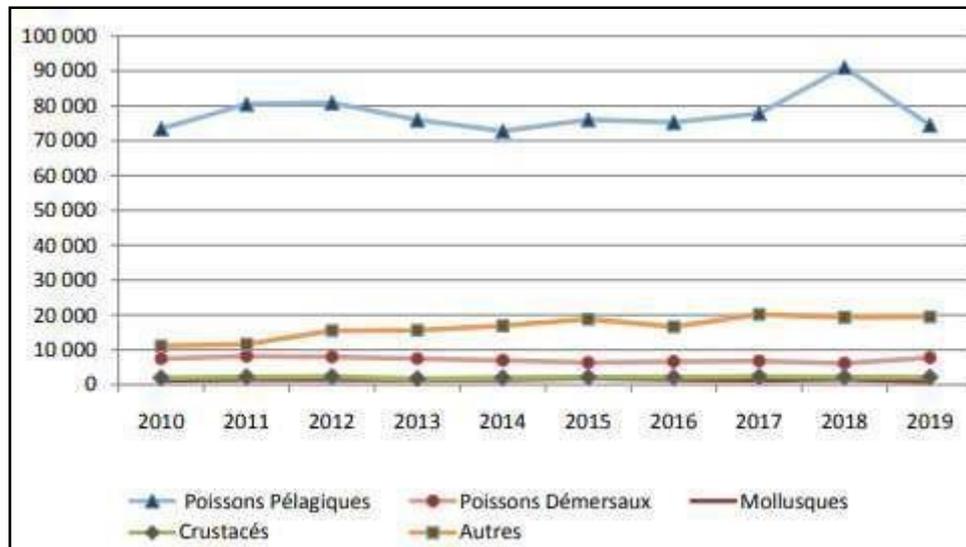


Figure 06 : Production halieutique en Algérie (Source ONS)<sup>1</sup>

L'évolution de la production fait ressortir des fluctuations pendant cette période en accusant des baisses respectives de 6%, 2% 3% et 13% durant les années 2013, 2014, 2016 et 2019.

En revanche l'année 2018 a enregistré la plus forte production (120 354 tonnes) avec une croissance de 11% par rapport à 2017. **(Belkasemi Mohamed, 2022).**



**Figure 07** : La production Halieutique par groupes d'espèces (Source ONS).

S'agissant des mollusques, l'évolution de la production de ce groupe d'espèce affiche une tendance à la baisse en passant de 1230 tonnes en 2010 à 891 tonnes en 2019, soit un recul de près de 28% à l'exception des années 2011, 2015 et 2018. L'évolution indique aussi que l'année 2019 s'est caractérisée par une régression considérable de la production évaluée à 44% par rapport à 2018. **(Belkasemi Mohamed, 2022).**

<sup>1</sup> ONS : Office national des statistiques

# **Matériels et méthodes**

À travers ce chapitre nous allons effectuer une approche méthodologique à partir des différentes étapes de conservation et recyclage des coquillages.

### II.1. Enquête alimentaire :

Nous avons réalisé une enquête sur les réseaux sociaux afin de connaître les avis des citoyens (majoritairement à Ain Témouchent) concernant la consommation des moules.

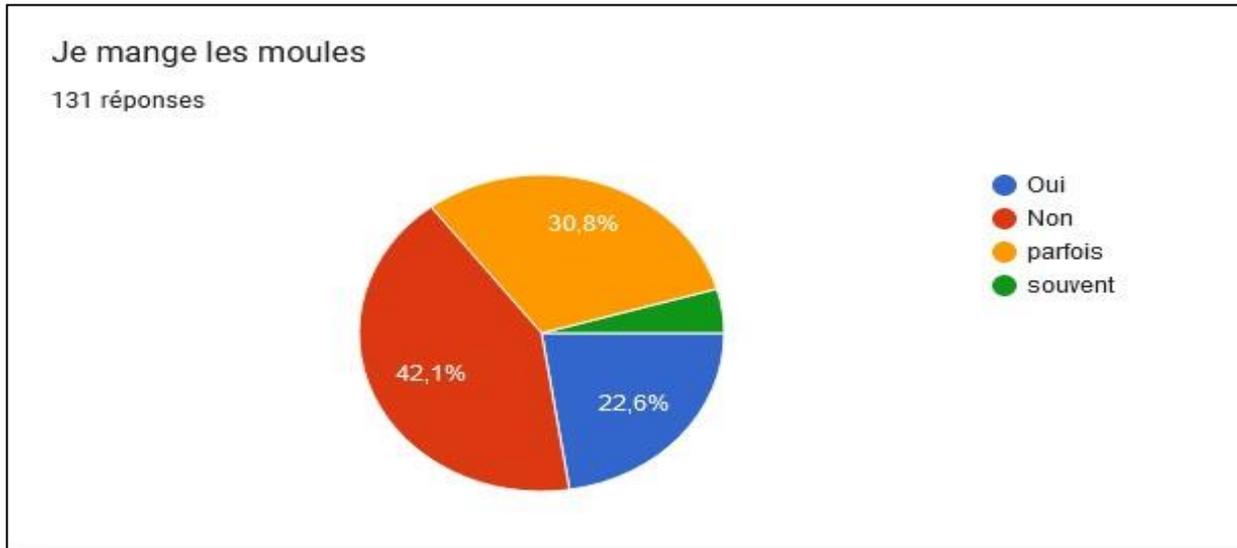


Figure 08 : la consommation des moules au niveau d'Algérie (Google forms, 2023)

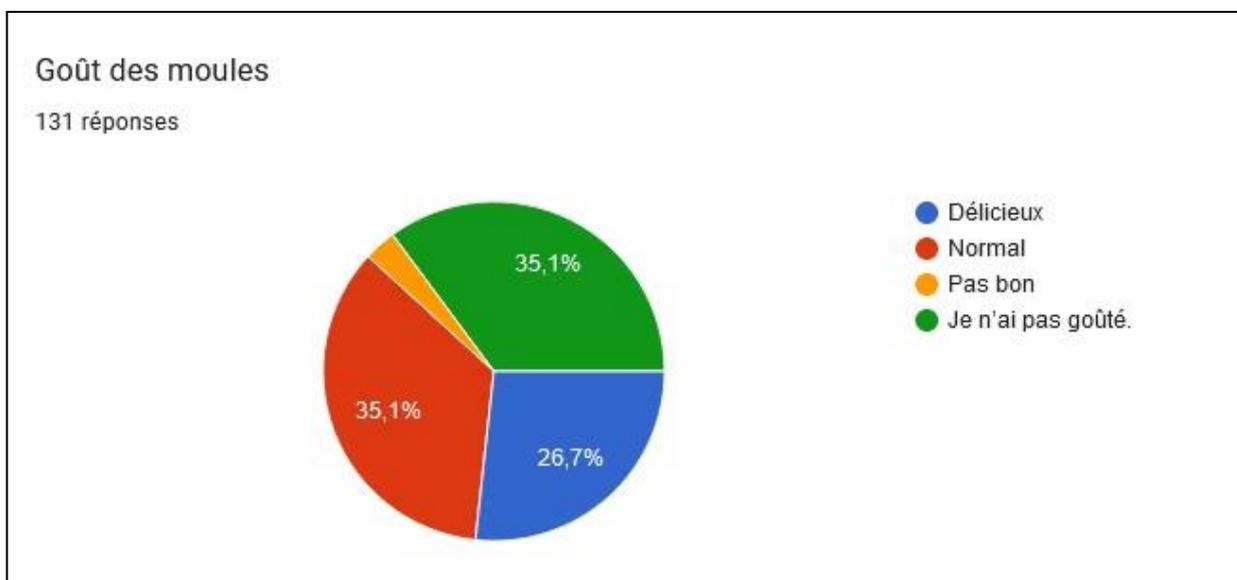
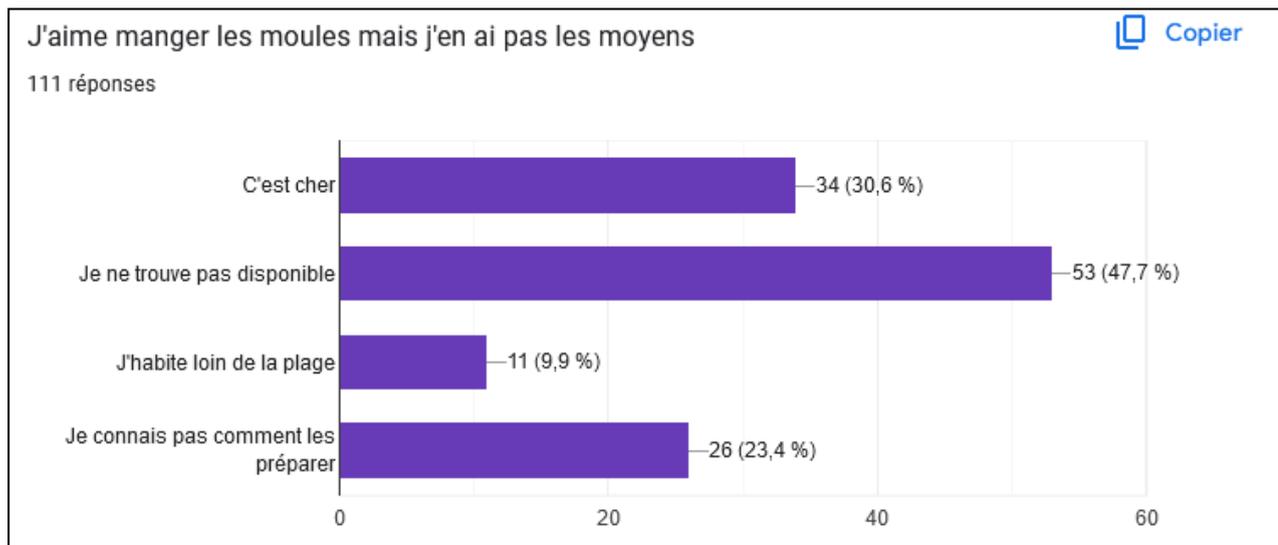


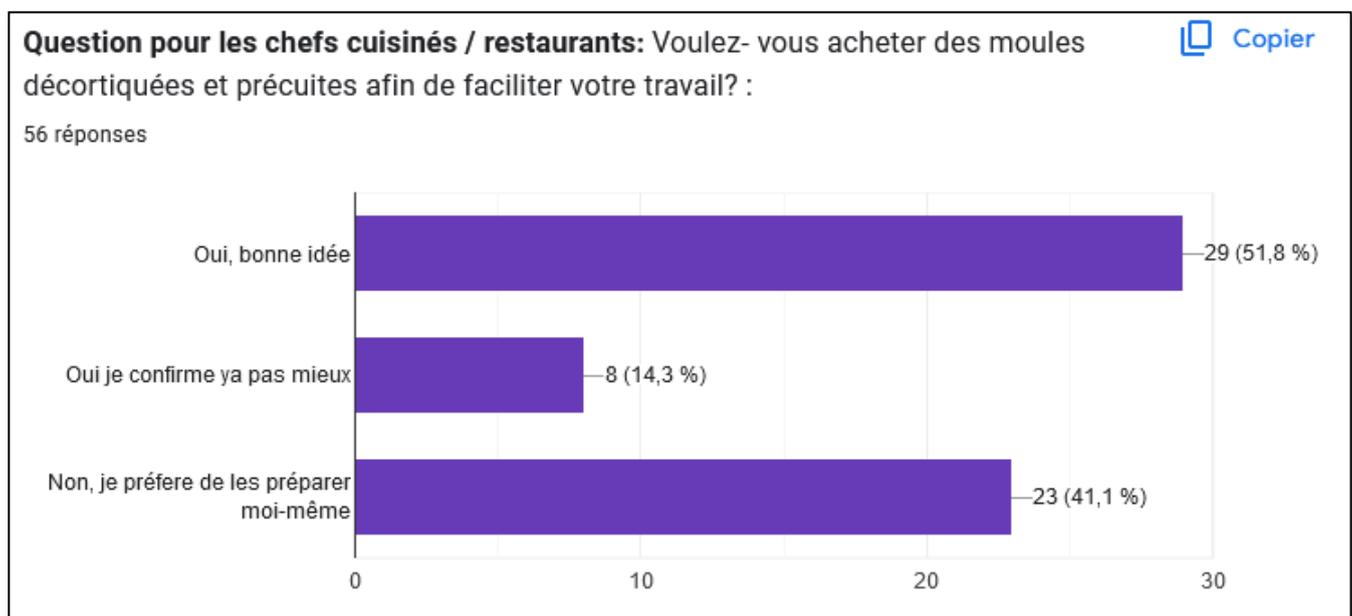
Figure 09 : appréciation du goût des moules (Google forms, 2023)



**Figure 10 : Obstacle de consommation (Google forms, 2023).**

Ces résultats montrent que la plupart consomme les moules mais pas d'une façon régulière. Et cela revient à l'indisponibilité du produit sur le marché pour toujours.

De plus, plusieurs se plaignent de l'action d'éplucher, décortiquer, et de laver les moules.



**Figure 11 : Les avis des chefs cuisinés / restaurants (Google forms, 2023).**

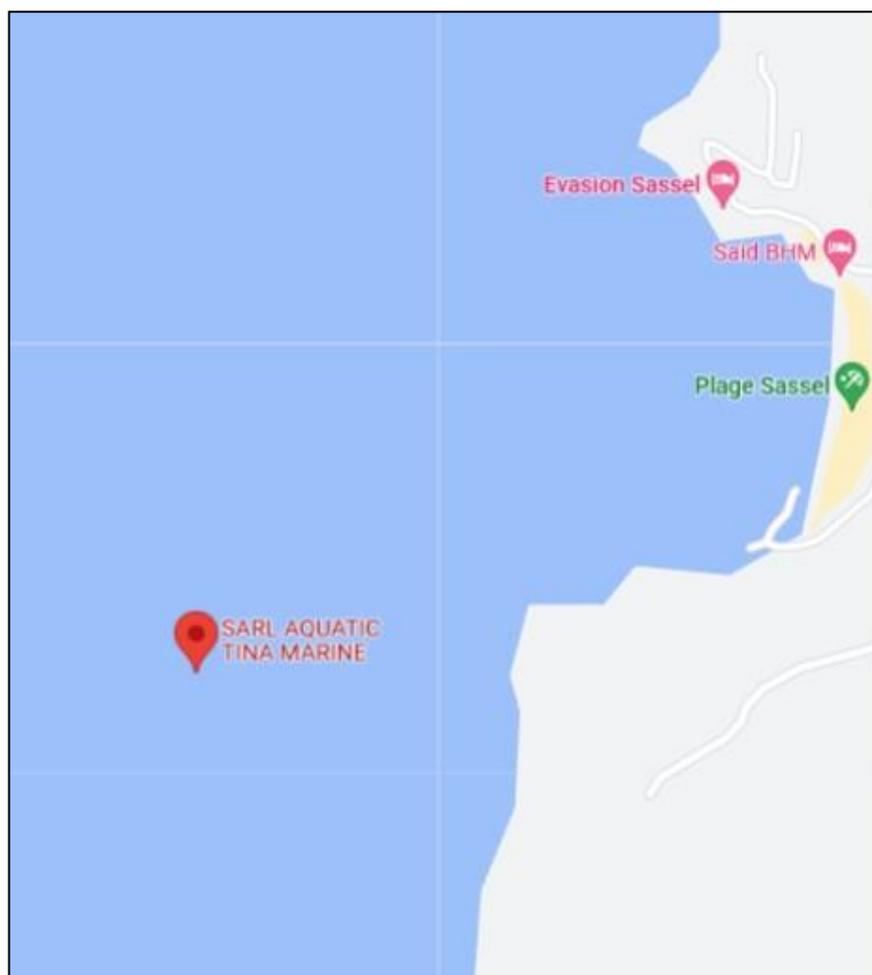
à partir de ces résultats on peut dire que les consommateurs cherchent une manière plus simple d'utilisation et de retrouver cet aliment sur le marché avec un prix abordable.

Nous comptons à répondre de ces besoins premièrement par couvrir le marché de la wilaya et ensuite, aller sur le marché national. Avec l'augmentation de la demande on peine encore à construire notre propre ferme d'élevage des coquillages comestibles pour alimenter les circuits de commercialisation qui se multiplient et finalement adressé l'exportation internationale.

D'autre part, le traitement de déchets de production sert à réduire le taux de pollution, de contribuer à la valorisation de ressources naturelles, et d'investir dans autre domaine permettant l'enrichissement de secteur économique.

### II.2. Echantillonnage :

Notre étude expérimentale a été réalisée avec des moules méditerranéen (*Mytilus galloprovincialis*) achetée au marché de la wilaya de Ain Temouchent originaire de la plage Sassel (ferme conchyliculture, élevage des moules et huitres).



**Figure 12** : Position géographique de la côte d'Ain Temouchent représentant le site d'échantillonnage de la ferme conchyliculture, élevage des moules et huitres (Google Maps, 2023).

- ❖ L'objectif visé est d'introduire les moules aux techniques de conservation commune en industrie agroalimentaire.

Le travail pratique est subdivisé en 03 parties les suivantes :

- Processus de transformation et conservation des moules.
- Analyse physicochimique des moules conservés.
- Analyse microbiologique des moules conservés.

### II.3. Technique de transformation et conservation du moule :

#### II.3.1. Nettoyage préliminaire :

Avant de nettoyer les moules il faut faire une sélection. Pour commencer à éliminer toutes les moules avec la coquille cassée. Ensuite, avec celles qu'ils vous restent, tapez-les légèrement et si elles ne se referment pas alors il faut les jeter. Cela signifie que la moule est morte ou pas en bonne santé.

Les moules doivent être soigneusement nettoyées et débarrassées du sable et impuretés à l'aide de l'eau douce.



**Figure 13 :** Nettoyage préliminaire des moules *M. galloprovincialis* (Chegrouche A Mars, 2023)

#### II.3.2. Lavage et brossage :

Afin d'assurer l'élimination des adhérences calcaires et autres parasites recouvrant la coquille, frotter doucement chaque moule et rincer avec l'eau froide.



**Figure 14 :** le brossage des moules *M. galloprovincialis* (Chegrouche A Mars, 2023)

### II.3.3. Débyssusage:

À l'aide d'un petit couteau, grattez les coquillages et retirez le byssus (l'ensemble de filaments qui permet à la moule de s'accrocher à un support comme un rocher). Finalement, celles qui sont cassées ou ouvertes en permanence seront jetées car impropres à la consommation.



**Figure 15 :** Débyssusage des *M.galloprovincialis* (Photos Chegrouche A Mars, 2023)

### II.3.4. Décorticage :

Consiste à séparer la coquille de la chair, le traitement est effectué par exposition à la chaleur (ça dure six minutes pour l'ouverture de moule, tout dépend de la taille des moules et de la période de pêche.). Après l'ouverture de moule, la récupération de la chair se fait manuellement puis laisser refroidir et égoutter.



**Figure 16 :** le decorticage des *M.galloprovincialis* (Photos Chegrouche A Mars, 2023)

### II.3 .5. L'entreposage :

Les moules sont précuites, ensuite versés dans des bocaux hermétiques et stériles et recouverts par de l'huile d'olive vierge ou de l'huile végétale (AFIA), ou bien la marinade.



**Figure 17 :** l'entreposage des *M. galloprovincialis* (Photos Chegrouche A Mars, 2023)

### II.3.6. Pasteurisation :

Mettre les bocaux à 100°C pendant 1h



**Figure 18** : la pasteurisation des bocaux de moules *M. galloprovincialis* (Chegrouche A Mars, 2023)

### II.3.7. Refroidissement rapide en cellule de refroidissement ou à l'eau froide :

La durée de conservation de ce produit peut être de six mois. Le stockage des pots devra se faire à l'abri de la lumière afin d'éviter la décoloration de la chair des moules.



**Figure 19** : Le refroidissement des bocaux (Chegrouche A Mars, 2023).

### Critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires :

**Tableau 04 :** Les normes des analyses microbiologique (JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 39, 8 Chaoual 1438 2 juillet 2017)

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Produits décortiqués et décoquillés de crustacés et de mollusques cuits	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>6</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	4	40
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	

**Source :** JORDP N°39.8 Chaoual 1438 2 Juillet 2017

Les paramètres n, c, m et M utilisés représentent :

N : nombre d'unités constituant l'échantillon.

M : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessous de laquelle la qualité du produit est considérée comme satisfaisante.

m : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur au-dessus de laquelle la qualité du produit est considérée comme inacceptable.

C : nombre maximal d'unités d'échantillonnage de produit analysé qui peut dépasser "m" tout en étant inférieur "M" sans que le lot ne soit rejeté.

### II.3.8. Etiquetage :



**Figure 20 :** Moule en conserve (Prototype) (Chegrouche A ; Dinedane H Mars, 2023)

## II.4. Processus de recyclage des déchets :

### II.4.1. Nettoyage préliminaire :

Il faut bien nettoyer les coquilles pour enlever les la poussière et la saleté.



**Figure 21** : nettoyage de coquilles de moules (Dinedane H Mars, 2023)

### II.4.2. Séchage :

Après les égouttées les coquilles sont mets dans un plateau et passe par un four chaud pour une demi-heure.



**Figure 22** : le séchage de coquilles. (Dinedane H Avril, 2023)

### II.4.3. Broyage :

Une fois refroidies, posez-les sur une surface solide et plane et à l'aide d'une lourde massette frappez-les énergiquement pour obtenir de petits morceaux de 1 à 5 mm.



**Figure 23** : le broyage de coquilles de moules (Dinedane H Avril, 2023)

#### II.4.4. Tamisage :

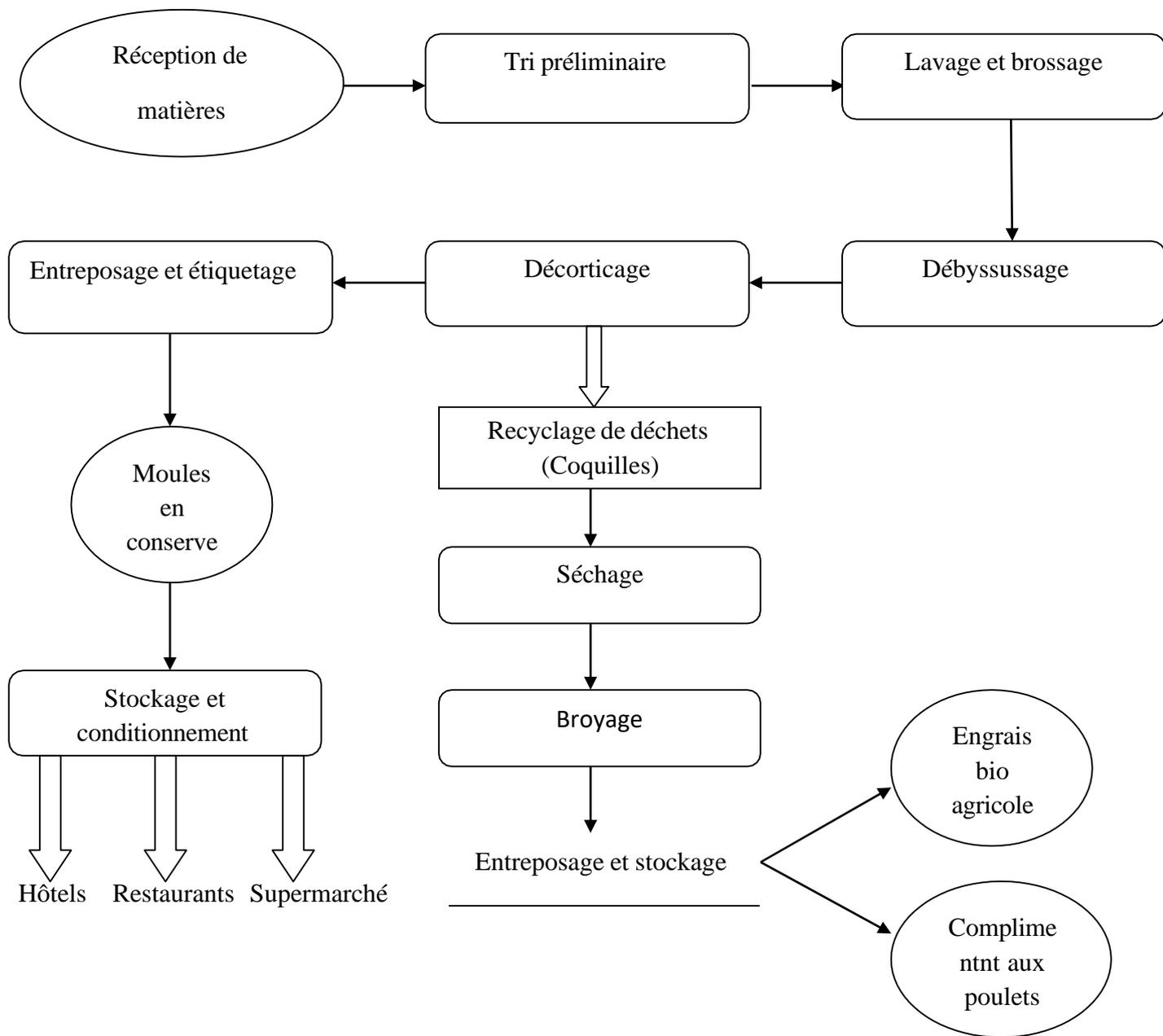
Ces petits morceaux passe sur au tamis pour obtenir une poudre de coquilles. Ensuite emboîtés.



**Figure 24:** Le tamisage de petits morceaux de coquille (Dinedane H Avril, 2023)



**Figure 25 :** Poudre des coquilles utilisé en agriculture bio et alimentation des volailles (Dinedane H Avril,2023).



**Diagramme** représentant les processus de production

# **Conclusion générale**

Dès son origine, l'industrie de la conserve s'est trouvée liée à celle de la pêche. Depuis la première boîte sardine à l'huile d'olive fabriquée à Nantes en 1822.

La conservation représente aujourd'hui l'outil le plus employé le plus souvent pour faciliter la préparation la consommation, et la commercialisation. Elle apporte, en effet, une solution substantielle à la gestion de la production pour les différents périodes de l'année.

Les moules ne font pas actuellement l'objet d'une vraie exploitation malgré leurs fortes abondances dans les zones côtières algérienne en particulier celle de l'ouest. A travers cette première tentative, le présent travail vise essentiellement l'évaluation de ces espèces et leur coquillage.

Dès lors, l'impact des conserves ne cessera de s'accroître sur le marché des produits de la mer et cette tendance se poursuivra jusqu'à nos jours. Notamment la transformation des produits de la mer ; ce dernier comprenant en outre les activités de salage, fumage, saurissage, surgélation. Il est cependant possible de les conserver sous certaines conditions. La meilleure solution reste de les mettre à la conservation déjà cuites, en les ayant retirées de leurs coquilles.

En perspective à ce travail, nous envisagerons essentiellement :

- Étendre le présent travail à d'autres zones de l'Algérie et prospecter les biotopes les plus riches de ces espèces ;
- Entamer l'étude biologique des espèces concernées particulièrement l'élevage, la reproduction et l'alimentation ;
- Approfondir les méthodologies utilisées et élargir l'application de la conservation naturelle ;
- Envisager l'étude d'autres espèces de bivalves relativement abondantes en Algérie comme les huitres.

Les conserveries sont, comme toutes les autres industries de transformation de produits de la mer, très dépendantes de l'approvisionnement en matière première. Celui-ci est assuré par les activités de production et de distribution.

La pratique de la conserve des produits de la mer, permettra aux industriels, aux artisans et aux amateurs de ces produits d'élargir leurs connaissances et de réaliser des produits finis de bonne qualité en économisant temps et argent par le respect des règles fondamentales.

# Références bibliographique

## Références bibliographiques

### -A-

- **Aveiro M., Pellizzaro Q.C., Amboni R.M., Batista C.R.V., Beirão L.H., Barreto P.L.M., (2007).** Chemical, microbiological and sensory changes of marinade mussel (Perna Perna, Linné 1758) Storage at 4°C. *Alim. Nutr. Araraquara* .18 (2): 121-126.

### B -

- **Backeljau, T. (2018).** Crassostrea gigas or Magallana gigas: A Community-based Scientific Response. *National Shellfisheries Association Quarterly Newsletter*.
- **Belkacemi, M. (2022) :** Office National des Statistiques - ALGER - Statistiques de la pêche 2010 - 2019 O.N.S., 2022 – 42p : Tabl., Graph., (21 x 29,7 cm) - (Coll. Statist. , n° 224 : Série E ISSN 1111 – 5092 DL : 1er Semestre 2022 Les statistiques de la pêche/Rétrospective 2010 – 2019 , ISBN 978-9931-523-23-9.
- **Ben Mahmoud, I. (2003).** Influence d'une contamination bactérienne sur le cycle biologique de *Mytilus galloprovincialis* (L) dans la lagune de Bizerte. *Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies, 110p. Inst. Natn. Agro. Tunis*.
- **Bhaby, S. ; Belhsen O.K. et Errhif A. (2014).** *Mytilus galloprovincialis*; Reproduction Activity and Mantle Structure in a Zone Located in the Northwest of the Atlantic Ocean (Imessouane, Morocco). *J. Mar. Biol. Oceanogr*, 3 :1.
- **Boudergue, C. ; Hattenberger A.M. (2010).** Consommation des poissons, mollusques et crustacés : aspects nutritionnels et sanitaires pour l'Homme.
- **Boumendjel, M. (2015).** Conservation des denrées alimentaires. Centre Universitaire ElTarf. *SBN: 978-3-8417-4151-6*.

### C –

- **Cahen, D. (2006).** Dossier didactique, moule natures, Muséum des Sciences naturelles
- **Catherine, C. (2021).** Diététicienne-Nutritionniste-Rédactrice-Autrice, Consultations diététiques personnalisées. « **La moule : caractéristiques de ce mollusque** ». Passeportsanté. Web., 25 février 2021.  
[https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=moule\\_nu](https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=moule_nu)
- **Colon et al. (2004).** le sel dans les industries alimentaires. *Tuteur Mme Roy-moumel*.
- **Corlien, H. (2005).** La conservation du poisson et de la viande. *FonctionAgromisa. WageningenAgrodok 12*.

### D -

- **Darinmou. (2000).** Conseil pour le consommateur. Laboratoire darinmoub. *Site darinmoub. Com/conseils.pdf*.
- **Demir, M. (2003).** Shells of mollusca collected from the seas of Turkey. *Turkey Journal of Zoology* 27 :101-140.

- **Derache, R. (1986).** Toxicologie et sécurité des aliments. Tec et doc. Edition.
- **Devauchelle N., Barret J., Salaun G. (1995).** La Reproduction naturelle et contrôlée des bivalves cultivés en France. *Ifremer*.
- **Dick, M. (2007).** Member of the Swiss Council of States.

#### E -

- **Emborg J., Groth B., Dalgaard P. (2008).** Le conditionnement sous atmosphère et l'histamine. *Infirmé*.
- **Emilie, F. (2009).** Connaissance des aliments. Bases alimentaires et notionnelles de la diététique. 2eme Edition Lavoisier et du Tourisme. Alexandre Dumas Strasbourg-Illich. *ISBN : 978-7430-1156-7*.

#### F -

- **Figueras A., Jardon, C.F. & Caldas, J.R. (1991).** Diseases and parasites of rafted mussels (*Mytilus galloprovincialis*); preliminary results. *Aquaculture*, 99:17-33.

#### G -

- **Georges, C. (1998).** Docteur ès sciences naturelles (Rennes, 1977). Professeur à l'Université de Rennes-Beaulieu (1988).
- **Gokoglu N., Topuz O.K., Yerlikaya P. (2009).** Effects of pomegranate sauce on quality of marinated anchovy during refrigerated storage. *LWT -Food Science and Technology* 42: 113- 118.
- **Gosling, E. (2003).** Bivalve Molluscs: Biology, Ecology and Culture. *Fishing News Books. E. Gosling, Oxford, 443 p.*
- **Gret, (1993).** Groupe de recherche et d'échange technologique, 1993. Conserver et transformer le poisson .Collection le point sur : Saint-Etienne.
- **Guendouzi, Y. ( 2015).** Etude de la qualité de l'eau de mer de la région littorale de Mostaganem à travers deux bioindicateurs *Mytilus galloprovincialis* (Lmk) et *Paracentrotus lividus* (Lmk). *Mémoire de magister en science de la mer. Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem. 71 p.*
- **Guy, L Elizabeth V. (2007).** Microbiologie et toxicologie des aliments. Hygiène et sécurité alimentaires. Doin éditeur, *Centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine, 4ème édition.*

#### -H-

- **Healthy Plants. (2020).** « **The Benefits of Chitin for Healthy Plants** ». GREENWAY. Amir Tajer. Web., 14 September 2020. <https://www.greenwaybiotech.com/blogs/gardening-articles/the-benefits-of-chitin-for-healthy-plants>.

- J -

- **Jahangard S., Williams M., Mercer J., Ab Rahim E., Ingram B. (2010).** A technical report on hatchery production of blue mussel *Mytilus galloprovincialis* at the Victoria Shellfish Hatchery (VSH), Queenscliff - 2008. *Department of primary industries.*
- **Jean-Pierre, D. ( 2000).** .La conservation des aliments. Lycée de Métiers de l'hôtellerie et du Tourisme. *Alexandre Dumas Strasbourg-Illich.*

-K-

- **Kantin, R. et Pergent-Martini, C. (2007).** Monitoring de la qualité des eaux et de l'environnement marin - Rapport final – Région Corse. Programme INTERREG IIIA Sardaigne / Corse/ Toscane, MONIQUA N°MCD IIIA-03/08, Convention Ifremer PAC - Equipe Ecosystèmes Littoraux & Collectivité Territoriale de Corse MCD IIIA-03/08, Ifremer publ., La Seyne : 1-222.
- **Khelil, F. Z. (2007).** Evaluation de la contamination de l'eau de mer et d'un mollusque la moule, *Mytilus galloprovincialis* (Lmck, 1819) Pêché du port d'Oran. Magister en Sciences de l'Environnement, *Université d'Oran, Al, pp : 182.*
- **Knockaert, C. (1989).** Ingénieur de recherche à l'IFREMER (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer). Conserves de produits de la mer. Technologie. *DRV.89/08 VP.Nantes .*

-L-

- **Lubet, P. (1959).** Recherches sur le cycle sexuel et l'émission des gamètes chez les Mytilidés et les Pectinidés (Mollusques bivalves). *Rev. Trav. Inst. Pêch. Marit., 23 (4): 390-548.*

-M-

- **Mama S., Jean C. ( 2009).** Transformation, conservation et qualité des aliments. Nouvelle approche de lutte contre la pauvreté.
- **Mafart, P. (1991).** Génie industriel Alimentaire TOM1. Les procédés physiques de consommation. *Edition Lavoisier.*
- **McDoneld, J. H., Seed, R. & Koehn, R. K. (1991).** Allozymes and morphometric characters of three species of *Mytilus* in the Northern and Southern Hemispheres., *Mar. Biol (111): 323-333.*
- **Michel, R . ( 2010).** Fumage de poisson en Afrique de l'ouest pour les marchés locaux et d'exportation . *Rapport finale . Agence universitaire de la francophone.*
- **Murielle, M. (2009).** Nutrition humaine et sécurité alimentaire. *Edition Lavoisier.*

-N-

➤ **Nicolas, A. (1749 ; 1841).** Inventeur, créateur de l'industrie des conserves alimentaires  
*SNI 0000 0004 3523 8094.*

-O-

➤ **Ostera. (2018).** « *OSTREA® Grain de coquille de palourde Granulométrie 4* ». agrarshop.  
Web. November 2018. <https://www.agrarshop-online.com/ostrea-grain-de-coquille-de-palourde-granulometrie-4.php?cookiebanner=0&cookiebanner=0&cookiebanner=1>

-P-

➤ **Poligne I., Collignan A. (2000).** Quick Marination of Anchovies (*Engraulis encrasicolus*) Using Acetic and Gluconic Acids. Quality and Stability of the End Product. *Lebensm.-Wissu.-Technologies.33: 202 -209.*

-R-

➤ **Romain, J. et al. (2007).** Science des aliments. Biochimie- microbiologie- procédés produits. volume 2 technologie des produits alimentaires *.édition Lavoisier.*

-S-

- **Saraiva S., van der Meer J., Kooijman S.A.L.M., Witbaard R., Philippart C.J.M., Hippler D., Parker R. (2012).** Validation of a Dynamic Energy Budget (DEB) model for the blue mussel *Mytilus edulis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 463141-158, doi: 10.3354/meps09801.
- **Seed, R. (1976).** Ecology. In: *Marine Mussels: Their Ecology and Physiology. Cambridge, 13-65.*
- **Shafiur, (2007).** Handbook of food preservation / editor M. Shafiur Rahman. -- 2nd ed. p. cm. -- (Food science and technology ; 167) Includes bibliographical references and index. (alk. paper) (alk. paper) *Food--Preservation. I. Rahman, Shafiur. II. Title. III.*

-T-

- **Topuz O.K., Yerlikaya.P., Ucak I., Gumus B., Büyükbenli H.A. (2014).** Effects of olive oil and olive oil–pomegranate juice sauces on chemical, oxidative and sensorial quality of marinated anchovy. *Food Chemistry.154 :63-70.*
- **Turgeon, D. D., Quinn, J. F., Bogan, A. E., Coane, V., Hochberg, F. G., Lyon, W. G. (1998).** Noms communs et scientifiques des invertébrés aquatiques des Etats Unis et du Canada : Mollusques.
- **Theisen, B.F. (1973).** The growth of *Mytilus edulis* L. (Bivalvia) from Disko and Thule district, *Greenland. Ophelia, 12 (1-2): 59-77, doi: 10.1080/00785326.1973.10430120.*

-V-

➤ **Ventura A., Schulz S., Dupont S. (2016).** Maintained larval growth in mussel larvae exposed to acidified under-saturated seawater. *Sci. Rep., 6 (1): 1-8, doi: 10.1038/srep23728.*



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية وزارة  
التعليم العالي والبحث العلمي جامعة عين  
تموشنت بلحاج بوشعوب حاضرة الأعمال عين  
تموشنت



ملحق نموذج العمل التجاري

**Fiche technique  
Du projet**

<ul style="list-style-type: none"><li>- BELHACINI Fatima.</li><li>- BOUGHALEM Moustafia.</li><li>- DINEDANE Hadjer Amel.</li><li>- CHEGROUCHE Arifa</li></ul>	<b>Votre prénom et nom Your first and last Name</b>
Mollusqua.	<b>Intitulé de projet Title of your Project</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- 0791058934</li><li>- 074 52 12 77</li><li>- 0542587993</li><li>- 0671553697</li></ul>	<b>Votre numéro de téléphone Your phone number</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="mailto:fatima.belhacini@univ-temouchent.edu.dz">fatima.belhacini@univ-temouchent.edu.dz</a></li><li>- <a href="mailto:mostafia.boughalem@univ-temouchent.edu.dz">mostafia.boughalem@univ-temouchent.edu.dz</a></li><li>- <a href="mailto:ameldinedane.30@gmail.com">ameldinedane.30@gmail.com</a></li><li>- <a href="mailto:JChegrouche@gmail.com">JChegrouche@gmail.com</a></li></ul>	<b>adresse e-mail Your email address</b>
Ain Temouchent.	<b>ville ou commune d'activité Your city or municipality of activity</b>

***Nature de projet*** ■

المشروع ذو طابع إنتاجي في مجال العلوم الغذائية

## **Problématique à résoudre :**

Il y a des complexités concernant la consommation de certaines espèces marines, c'est le cas des « moules », à cause de sa nature rapidement périssable ils doivent être consommés dans un délai très court, et cela reflète à sa disponibilité sur le marché surtout hors la saison de la pêche. D'autre part, de nombreuses personnes plaignent les procédures de nettoyage et préparation des moules.

C'est pourquoi il est nécessaire de trouver l'alternative pour mieux profiter des bienfaits de ce fruit de mer, notre projet vise à répondre à ce besoin.

### **1-Valueproposition:**



1- القيمة المقترحة:

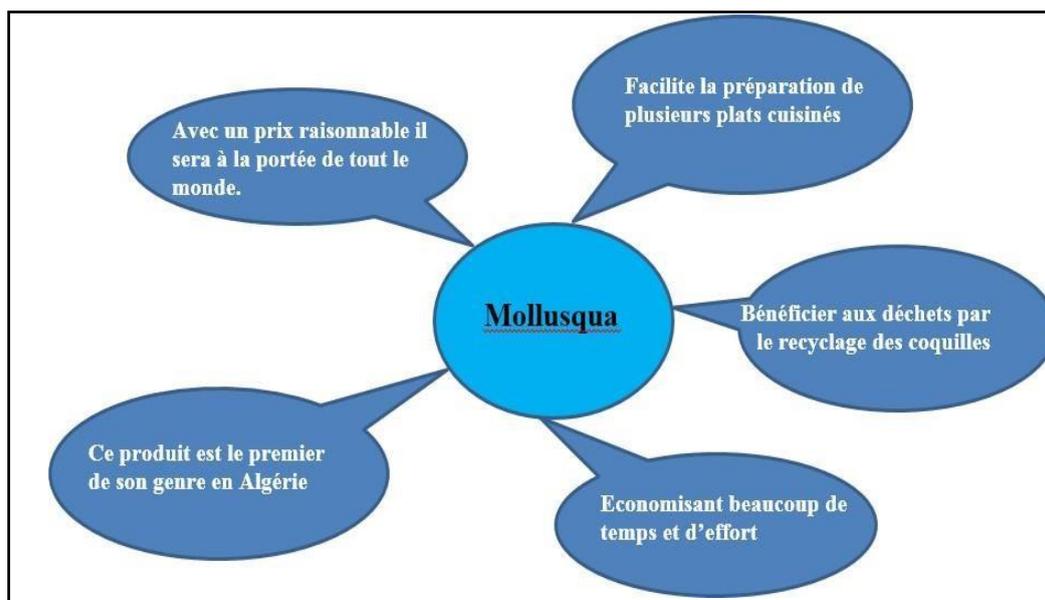
- 100% naturelle
- Le premier de son genre en Algérie.
- Prix raisonnable.
- Prêt à consommer
- Disponible durant l'année en gardant sa valeur nutritive.
- Facile à utiliser (ouverture et utilisation).
  - Tous se transforme ( chaire/ coquilles)
  - créer des emplois
  - Réduire le problème du chômage

Une conserve des moules facilite la préparation de plusieurs plats cuisinés en préservant leur valeur nutritive plus longtemps ainsi économisant beaucoup de temps et d'effort, et assure sa disponibilité durant l'année, avec un prix raisonnable il sera à la portée de tout le monde.

Et puisque ce produit est le premier de son genre en Algérie il va répondre aux besoins du consommateur et même simple à modifié selon le choix du consommateur. et il est facile à utiliser (ouverture, utilisation)

Le projet permet de valoriser le produit local et désigne une source potentielle de devises sachant que l'exportation aux marchés proches est considérable.

Bénéficier aux déchets par le recyclage des coquilles, qui sert à produire d'engrais naturels agricoles et de compléments alimentaires aux poulets, contribuer de plus un autre investissement.



1/1- القيمة التي نقدمها للعميل :

- Le marché potentiel : notre produit est destiné à tous les groupes d'âge, les amateurs des maritimes, les sportifs, et même les femmes enceintes.

Les personnes préfèrent utiliser ce produit afin de gagner beaucoup de temps et d'effort pendant la préparation des plusieurs plats cuisinés.

- Le marché cible : nous visons les restaurants (public –privés –scolaires – universitaires), les aéroports, les hôtels et les hôtels étoilés, marché et les super marchés pour présenter le produit en raison de rester proche aux consommateurs et pour élargir le cercle de disponibilité du produit.

- Et aussi les fermes agricoles, les pépinières, les APC (jardin botanique et public), la direction de la conservation des forêts, la direction d'agriculture, le Groupe Avicole Centre "GAC ORAC", les supères marchés aviculteurs et agriculteurs.

2/1- ما هي المشاريع الأخرى التي استهدفت نفس المشكلة والتي جرى تنفيذها؟

Congélation, réfrigération, pasteurisation, la surgélation,

## 2- Customer segments:



2- شرائح العملاء:

- Le marché potentiel : notre produit est destiné à tous les groupes d'âge, les amateurs des maritimes, les sportifs, et même les femmes enceintes.

Les personnes préfèrent utiliser ce produit afin de gagner beaucoup de temps et d'effort pendant la préparation des plusieurs plats cuisinés.

- Le marché cible : nous visons les restaurants (public –privés –scolaires – universitaires), les aéroports, les hôtels et les hôtels étoilés, marché et les super marchés pour présenter le produit en raison de rester proche aux consommateurs et pour élargir le cercle de disponibilité du produit. Et aussi les fermes agricoles, les pépinières, les APC(jardin botanique et public ), la direction de la conservation des forêts, la direction d'agriculture, le Groupe Avicole Centre "GAC ORAC", les supères marchés aviculteurs et agriculteurs.

## 3- Customer Relationships



3- العلاقات مع العملاء:

- On propose que l'emballage soit attirant pour le client (attire l'attention de .client)

- Nous fournissons notre produit au supermarché le plus proche situé près de lui. -
- Au moyen de publicités télévisées et de sites de médias sociaux.
- Disponibilité des produits durant l'année à des prix raisonnables.
- Toujours en contact avec les clients.
- Prendre en compte leurs opinions à travers les commentaires des réseaux sociaux
- Les guider à utiliser les produits.

4- Channels:



4-القنوات :

1/4- الأليات والطرق لإعلام بمنتوجنا أو خدمتنا:

- a- Stratégie de visibilité : on base principalement sur la commercialisation directe sur les points de vente, et d'un axe indirecte par la vente en ligne par le site web de l'entreprise, et finalement par publicités sur les chaines télévisés, les réseaux sociaux, et les expositions national et international.
- b- Stratégie de distribution : elle sera intensive, qui consiste à faire distribuer le produit dans le plus grand nombre de points de vente possible (super marchés, restaurants, hôtels, magasins d'engrais et de fourrage, site web de l'entreprise).

2/4- قنوات التوزيع التي يفضلها العملاء:

- Internet (site web),
- Super marchés,
- Restaurants,
- Hôtels,
- Magasins.

5- **Key partners:**



5- الشركات الرئيسية:

1/5- الشركاء الرئيسيون الذين يمكن مساعدتنا

- Les éleveurs

- Dans les aéroports
- Les pêcheries
- La direction de la pêche
- Institut de la pêche Ain Témouchent
- Protection civil du littoral
- Les restaurants étatiques (Universitaires – scolaires)

2/5-الموردين الرئيسيين:

- Distributeurs de matières premières
- Société d'entretien des machines
- Laboratoires de contrôle et sécurité alimentaire
- Fournisseurs d'emballage (boîtes de conserves et étiquetage.)
- Entreprise de marketing et de publicité
- Sarl Noha import ☎0770 20 90 17 ✉contact@nouha.net 📷  
[sarl\\_nouha\\_import](#)



## 6- Key activities



## 6- الأنشطة الرئيسية:

1/6-المراحل الرئيسية:

La production passe par plusieurs étapes après la réception des matières premières :

- Commençant par le tri: compter sur l'élimination des moules dont les coquilles sont cassées ou ouvertes.
- Passer par le lavage et le brossage.
- Ensuite ils sont débyssées: cette étape consiste à transformer les moules brutes avec byssus en moules PAC (prêt à cuire sans byssus) offrant la qualité maximale de nettoyage des moules.
- Décorticage : qui sert à éliminer la coquille et récupérer la chaire.
- Entreposage et étiquetage : ce processus désigne le remplissage des moules cuites avec d'autres ingrédients (sauce, huile, légume) en boîtes stériles.

- Finalement le stockage : dans des conditions appropriées, c'est-à-dire dans un endroit sec et à l'abri de la lumière.

### **Recyclage de déchets :**

- Nettoyage : les coquilles sont rincées pour enlever les débris.
- Séchage des coquilles.
- Broyage à différents calibre.
- Tamisage : pour obtenir la poudre de coquilles.
- Finalement le stockage : dans les sacs pour alimentation du volailles et engrais bio des sols.

On passe après par les tests de contrôle de qualité avant de livrais et de le mettre sur le marché.



7- Key Resources

6- الموارد الرئيسية:

1/7- الموارد المادية:

المورد fournisseur	مصدر محلي أو أجنبي	الموارد Ressources
Echourouk Sidi Lakhder Stedia Krichtel	National	Matière première (les moules)
MULOT équipement	Étrangère	Bosseuses à moule.
MULOT équipement	Étrangère	Debysser.
MULOT équipement	Étrangère	Crible vibrant à moule.
MULOT équipement	Étrangère	Eleveur électrique.
MULOT équipement	Étrangère	Autoclave cribleur.
MULOT équipement	Étrangère	Broyeur à coquillage.

صنف المورد البشري	العدد
Administratifs	3
Comptable	1
Agents de sécurité	2
Ingénieurs	3

## 8- Structure Costs



## 8/هيكل التكاليف

200000.00da	établissement'Frais d
35000.00da	ouverture de compteurs (eaux-gaz- ....)'Frais
50000.00da	Logiciels, formations
20000.00da	Dépôt marque, brevet, modèle
00.00da	entrée'Droits d
00.00da	Achat fonds de commerce ou parts
300000.00da	Droit au bail
20000.00da	Caution ou dépôt de garantie
10000.00da	Frais de dossier
10000.00da	avocat 'Frais de notaire ou d
20000.00da	Enseigne et éléments de communicat
00.00da	Achat immobilier
00.00da	Travaux et aménagement
6900000.00da	Matériel
300000.00da	Matériel de bureau

150000.00da	Stock de matières et produits
200000.00da	trésorerie de départ

**Totale** = 2600000.00da

• 2/8- نفقاتك أو التكاليف الثابتة الخاصة بمشروعك:

• - نفقاتك أو التكاليف الثابتة الخاصة بمشروعك

20 000.00da	Assurances
15 000.00da	Téléphone, internet
/	Autres abonnements
20 000.00da	Carburant, transports
1500.00da	Frais de déplacement et hébergement
200.000da	Eau électricité, gaz
18000.00da	Mutuelle
15000.00da	Fournitures diverses
50000.00da	Entretien matériel et vêtements
50000.00da	Nettoyage des locaux
200 000.00da	Budget publicité et communication

**Totale** : 589500,00da

• 3/8- رواتب الموظفين و مسؤولي الشركة:

96000.00da	Salaires employés
106025.00da	nette dirigeant Rémunération

9- Revenue Stream



9- مصادر الإيرادات

1/9- الإيرادات الاجمالية:

البيان	القيمة	
Nombre d'unités produites par an	50g : 170kg 3400 unités	110g :205kg 1863 unités
prix de vente	50g : à partir de 350	110g : à partir de 600da
Revenu total = Unités de producteurs * Nombre de ventes Prix	350*3400=1190000da	600*1863= 1117800da

2/9- مصادر الدخل:

- Vente de moule en conserve.
- Vente de la poudre de coquilles.
- Vente de matériel ancien (utilisé à une langue durée).
- Des formations en ligne.

3/9- النسبة المئوية للزيادة في حجم الاعمال بين كل شهر لسنة الاولى؟ ثم لسنة الثانية؟

Revenu en 3 ans(les moules conservé) :

			1 er année	2eme année			3 eme année				
25 kg	hotel A1	25000	175 000,00	50	50000	350 000,00	350	75000	525 000,00		
20kg	hotel A2	20000	109 090,91	110	40000	218 181,82	600	50000	272 727,27		
20kg	hotel A3	20000	109 090,91	110	40000	218 181,82	600	65000	354 545,45		
15kg	resto 1	15000	105 000,00	50	30000	210 000,00	350	45000	315 000,00		
20kg	resto 2	20000	109 090,91	110	40000	218 181,82	600	55000	300 000,00		
15kg	resto3	15000	105 000,00	50	30000	210 000,00	350	40000	280 000,00		
10kg	super march	10000	54 545,45	110	20000	109 090,91	600	35000	190 909,09		
15kg	super march	15000	105 000,00	50	30000	210 000,00	350	45000	315 000,00		
15kg	super march	15000	81 818,18	110	30000	163 636,36	600				
20kg	super march	20000	109 090,91	110	40000	218 181,82	600	65000	354 545,45		
20kg	super march	20000	109 090,91	110	40000	218 181,82	600	65000	354 545,45		
20kg	super march	20000	140 000,00	50	40000	280 000,00	350	65000	455 000,00		
20kg	super march	20000	109 090,91	110	40000	218 181,82	600	65000	354 545,45		
20kg	super march	20000	109 090,91	110	40000	218 181,82	600	65000	354 545,45		
20kg	super march	20000	140 000,00	50	40000	280 000,00	350	65000	455 000,00		
20kg	super march	20000	140 000,00	50	40000	280 000,00	350	65000	455 000,00		
20kg	super march	20000	109 090,91	110	40000	218 181,82	600	65000	354 545,45		
20kg	super march	20000	140 000,00	50	40000	280 000,00	350	65000	455 000,00		
			<b>2 308 181,82</b>				<b>4 616 363,64</b>				
									<b>13 880 000,00</b>		

## Revenu durant une année (la poudre de coquilles) :

			1 année		
30kg	agriculteur 1	30000	25500	5000	4250
25kg	agriculteur 2	25000	23750	1000	950
40kg	aviculteur 1	40000	34000	5000	4250
35kg	aviculteur 2	35000	33250	1000	950
			<b>116500</b>		

