

Université Abdelhamid  
Ibn Badis-Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie



DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

N° 04/SNV /2017

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

Présenté par

**Sedjerari nawel khaldia.**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN (AGRONOMIE)**

**Spécialité : Biotechnologie alimentaire.**

THÈME

DEVANT LE JURY

<b>Président</b>	Mr. BENMILOUD.DJ	Maitre de conférences.	Université de Mostaganem.
<b>Directeur de mémoire</b>	Mr. BEKADA. A	Professeur.	Université de Mostaganem.
<b>Examineur</b>	Mr. BENAKRICHE.B	Professeur.	Université de Mostaganem.
<b>Invité</b>	Mr. EL-KIBIR B	Docteur	Université de Mostaganem.

*Année universitaire : 2016 - 2017*

## **Remerciement**

*Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes vifs  
remerciements :*

***A DIEU** le Tout Puissant pour la volonté, la santé et la patience  
qu'il m'a données durant toutes ces années d'étude.*

***A Mr. BEKADA .A** Chargé de cours, pour avoir accepté de me  
guider dans mon travail et de m'avoir accordé son attention, sa  
confiance, sa patience, sa conseils et surtout pour sa gentillesse.*

*Qu'il accepte mes sincères remerciements et l'expression de mon  
profond respect.*

***Mr BENAKRICHE.B** et **Mr BEN MILOUD** pour m'avoir fait  
l'honneur de présider mon jury.*

*Je remercie tous les enseignants de la Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie de Mostaganem, particulièrement ceux du  
département des Sciences Agronomiques pour la qualité des  
enseignements reçus et les innombrables soutiens durant tout le  
cursus universitaire.*

*Enfin, mes sincères remerciements à tous ceux et celles qui m'ont  
aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## *Dédicaces*

**Je dédie ce modeste travail A :**

Ma mère, mon père

Mes sœurs et mes frères

Chaque membre de ma famille

Mes amis proches.

Ce travail est également dédié à mes collègues d'études et toute la promotion de Biotechnologie Alimentaire « 2016-2017 ».

***S. Nawel khaldia***

## **Résumé**

Le présent travail a été réalisé dans le but d'apprécier les qualités organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques d'une espèce de crevettes rose *Parpenaueslongirostris* pêchée au large de la côte de Mostaganem au cours de sa conservation à température(



## Liste des abréviations

**ABVT** : azote basique volatil total.

**CF** : coliforme fécaux.

**CT** : coliforme totaux.

**DHA** : acide docosahexaénoïque (C22 : 6n-3).

**EPA** : acide eicosapentaénoïque (C0 : 5n-3).

**FAO** : food and agriculture organization.

**FTAM** : FLORE TOTALE aérobic mésophile national interprofessionnelles produits de la mer et de l'aquaculture.

**INFERMER** : institut française de recherche pour l'exploitation de la mer.

**OFIMER** : Office national interprofessionnelles produits de la mer et de l'aquaculture

**OTMA** : oxyde de triméthylamine.

**PH** : potentiel hydrogène.

**SFB** : bouillon au sélénite acide de sodium.

**TMA** : triméthylamine.

**TSE** : tryptone, sel, eau.

**UFC** : unité formant colonie.

## Liste des figures

**Fig. 1 :** Aspect général de *parpenaues Longirostris* (LUCAS, 1846)

**Fig.2 :** Morphologie générale de la crevette de *parpenaues Longirostris* (LUCAS, 1984, COLLIGNON, 1975)

**Fig3 :** Morphologie externe d'une crevette (*in* QUERO et VAYEN, 2001).

**Fig4 :** Schémas des différentes composantes de la crevette (HOLTHIUS, 1980).

**Fig.5** Anatomie d'une crevette berger (TIPIC, 2009)

**Fig.6** Cycle biologique des crevettes de mer (ROSENBERRY et al., 2001)

**Fig.7:** Répartition géographique d'une crevette (FAO, 2007).

**Fig.8** Structure de sulfite de sodium

**Fig. 9 :** Aspect de la crevette avant la conservation (Jour 0)

**Fig. 10 :** Aspect entre la crevette traité et non traité après une semaine de conservation.

**Fig. 11 :** Les différences entre les crevettes traitées et non traitées après deux semaines de

**Fig. 12 :** La variation de pH durant la congélation à

## Liste des tableaux

**Tableau 1** : Les noms vernaculaires différents d'une paye à un autre.(p.2)

**Tableau 2** : Valeur nutritive de crevette (**Agence canadienne d'inspection des aliments, 2010**) (p.9)

**Tableau 3** : On relève dans cette fourchette quelques températures clés (**THIERRY LAUGIER2007**). (p.19)

**Tableau 4** : la présence des sulfites est signalée dans l'alimentation sous la dénomination européenne d'E220 à E228. (p.24)

**Tableau 5**: Fiche technique d'appréciation de la fraîcheur de la crevette (**Journal Officiel de la Commission Européenne., 1995**) (p.27)

**Tableau 6** : Evaluation organoleptique de la crevette rose *P.longirostris* (**traité et non traité**) avant conservation

## Sommaire

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

### **Partie 1 : Synthèse bibliographique.**

#### **Chapitre I : Généralité sur l'espèce cible.**

1/Généralités sur les crustacés .....	2
1.1 /Les crustacés .....	2
1.2/ L'ordre des décapodes .....	2
1.3/ Les crevettes .....	2
2/la crevette rose .....	2
2.1/ L'identification de l'espèce.....	2
2.2 / Le nom vernaculaire et position systématique de l'espèce étudiée .....	3
2.3/ la Classification .....	3
2.4/ La morphologie des crevettes .....	4
2.4.1/L'anatomie externe .....	4
2.4.2/L'anatomie interne .....	6
2.5/Le mode de vie .....	7
2.5.1/La nourriture .....	7
2.5.2/ Le cycle biologique .....	7
3/ Habitat et Répartition géographique .....	8
3.1/ Mode et engins de pêche .....	9
3.1.1 Casiers .....	9
3.1.2 Le chalut .....	9
5/La coloration .....	9
6/la qualité nutritionnelle de la crevette .....	10

#### **Chapitre II : Altérations de produits de la pêche.**

1/Le brunissement et L'altération des produits de pêche.....	14
1.1/L'altération .....	14

1.2/Les conséquences de l'altération .....	14
1.3/Le noircissement de la crevette .....	14
2/Le contrôle de la qualité des crustacés .....	14
2.1/Les critères organoleptiques .....	14
2.2/Les critères chimiques .....	14
2.2.1/la Production de l'ABVT .....	14
2.2.2/La production d'H <sub>2</sub> S .....	14
2.2.3/la Production d'indole .....	14
2.3/ Le changement sensoriels.....	15
2.4/ Le changement bactériologique .....	15
2.4.1/ Les bactéries des crustacés.....	15
2.4.2/ L'inversion microbienne .....	15
2.5/Le changement physique .....	15
2.5.1/La variation du Ph .....	15
2.5.2/Les enzymes protéolytique .....	16
2.5.3/l'oxydation et hydrolyse des lipides .....	16
3/Les principales méthodes d'évaluation de la fraîcheur de la crevette .....	17
3.1/ Les méthodes sensorielles .....	17
3.2/Les méthodes chimiques .....	17
3.3/Les méthodes microbiologiques .....	17
3.4/Les méthodes physiques.....	18
4/La contamination des produits de la mer .....	18
4.1/La contamination des eaux de pêche .....	18
4.2/La contamination postérieure à la pêche .....	19

### **Chapitre III : Conservation des crevettes.**

1/Historique de la conservation par le froid .....	20
2 /Conservation des aliments .....	20

3/ Importance du froid en tant que moyen de conservation .....	20
3.1/ Le domaine du froid s'étend de + 12 °C à - 45 °C environ .....	20
3.2 /Procédé 21 .....	20
4/ Réfrigération .....	20
4.1/Avantages .....	20
4.2/Inconvénients .....	20
5/ La congélation .....	21
5.1/Avantages de la congélation rapide .....	22
5.2/Inconvénients .....	22
6/ Surgélation.....	22
6.1/Avantages .....	23
6.2/Inconvénients .....	23
7/La traçabilité des produits de pêche congelée .....	23
8/conservation par additifs alimentaires .....	23
8.1/Définition .....	23
8.2/Description des additifs les plus utilisées pour les crevettes, avec leur code E .....	23
8.2.1/Agents conservateurs (conservateur) .....	23
8.2.2/Dénomination des sulfites d'après la législation européenne .....	24
8.2.3/sulfite de sodium.....	26

## **Partie expérimentale .**

### **Chapitre I : Matériels et méthodes.**

Le but.....	27
1/Site d'échantillonnage .....	27
2/Entreposage .....	27
3/Analyses effectuées .....	27
3.1/Evaluation organoleptique .....	27
3.2/Analyse physico-chimique .....	29

3.2.1/Le pH .....	29
3.3 /Analyses microbiologiques .....	29
3.3.1/Préparation des échantillons à analyser .....	29
3.3.2 /Dénombrement de la flore totale aérobie mésophile(FTAM).....	29
3 .3.3 /Recherche et dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i> .....	29
3.3.4/ Recherche et dénombrement des coliformes .....	30
3.3.5/ La recherche des salmonelles .....	30

## **Chapitre II : Résultats et discussion.**

1/ Evaluation organoleptique .....	31
2/ résultats physico-chimiques .....	34
3/Analyses Microbiologiques .....	35
3 .1/ La flore totale aérobie mésophile .....	35
3.2/ <i>Staphylococcus aureus</i> .....	36
3.3 /Coliformes totaux .....	37
3. 4/Les <i>Salmonelles</i> et les <i>coliformes fécaux</i> .....	38

## **Conclusion.**

## **Référence et bibliographique.**

## **Annexes.**

## Introduction

les produits de pêche sont considérés comme un produit de luxe, tels que la crevette, qui ont suscité un grand intérêt aussi bien économique que culinaire.

Les crevettes et autres crustacés comestibles occupent une place importante l'économie de la pêche en Algérie .

La crevette rose est une excellente source de vitamines B3, B12 et de sélénium ainsi qu'une bonne source de fer et de zinc. il renferme de l'astaxanthine qui, en plus d'être le pigment conférant sa couleur rosée, constitue un antioxydant bénéfique pour l'organisme. Ce fruit de mer est aussi composé de protéines de haute valeur biologique, c'est à dire qu'elle contient tous les acides aminés essentiels en quantité suffisante pour l'utilisation par le corps. Cet aliment constitue un bon choix en raison de ses bienfaits nutritionnels et c'est d'ailleurs une source d'oméga-3.

Tous les produits de pêche sont connus pour leur grande susceptibilité à la dégradation. Ils posent des problèmes tant hygiéniques que toxicologiques et économiques.

La conservation est le processus de transformation des aliments permettant de les stocker plus longtemps. Différentes technologies basées sur le froid, la chaleur ou l'utilisation des agents chimiques de conservation ont été développées afin d'étendre la durée de conservation des produits de la pêche.

Ce travail est pour but d'évaluer la qualité alimentaire de la crevette traitée par un conservateur chimique (sulfite de sodium).

On a réalisé une pratique qui détermine le taux des germes qui affectent le produit étudié en basant sur une méthodologie basée sur des analyses microbiologiques, organoleptiques et physico-chimiques.

**Chapitre I**  
**Généralité sur la**  
**crevette**

## 1/Généralités sur les crustacés

Les invertébrés représentent plus de 25% des espèces connues sur la terre, ce sont des animaux sans colonne vertébrale, diversifiés, intéressants, plein de couleur et ayant morphologiquement une forme exceptionnels (FISHER, 1987).

### 1.1 /Les crustacés

Les crustacés sont des animaux invertébrés appartenant à l'embranchement des arthropodes, ils forment un vaste ensemble de plus de 50 000 espèces, dont les formes sont très diversifiées et dont les tailles varient de l'échelle millimétrique petites formes planctoniques, à celles du plus grand arthropode terrestre, le crabe de cocotier ou celle du grand arthropode vivant, le crabe géant du japon (HOLTHIUS,1980).

### 1.2/ L'ordre des décapodes

Parmi les crustacés se trouve l'ordre des décapodes, cet ordre comprend notamment quelques crustacés, tels que les galathées, les crabes, les crevettes, et les langoustes (HOLTHIUS, 1980).

### 1.3/ Les crevettes

Parmi les décapodes, on retrouve les crevettes, qui représentent plus de 30.000 espèces (HOLTHIUS, 1980).

## 2/la crevette rose

### 2.1/ L'identification de l'espèce

Cette espèce présente une coloration beige plus ou moins nacrée, le rostre plus foncé, ainsi que les pattes, les articulations des appendices et le telson (fig.1). Chez les individus qui viennent de muer, la coloration rose et rouge. Ces espèces ont un tégument mince et lisse la face dorsale de l'abdomen sans sillons possède des dents ou échancrures. La carène post rostrale est basse et peu tranchante le nombre de dents de rostre est compris de 6 à 10 plus de 7 dans 30% des cas (HOLTHIUS, 1980).



Fig. 1 : Aspect général de *parpenaues*

*Longirostris* (LUCAS, 1846)

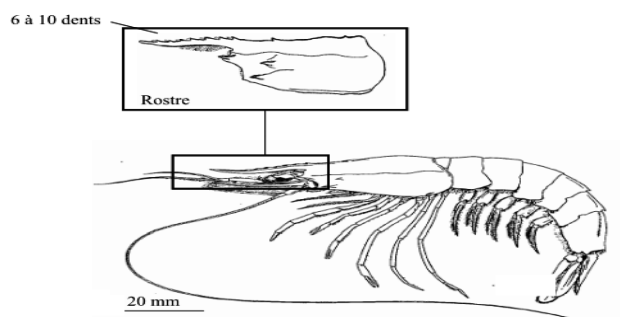


Fig.2 : Morphologie générale de la crevette de *parpenaues*

*Longirostris* (LUCAS, 1984, in COLLIGNON, 1975)

## 2.2 / Le nom vernaculaire et position systématique de l'espèce étudiée

**Tableau 1** : Les noms vernaculaires différents d'une paye à un autre.

Nom usuel	crevette rose
<b>Nom régionaux</b>	bouquet, chevrette, isquiria andia, crevette impériale.
<b>Nom anglais</b>	Common prawn
<b>Algérie</b>	crevette royale.
<b>Espagne</b>	Quisquilla, camoron, calaron.
<b>Allemagne</b>	Sagegarnele, Steingarnele, grobe.
<b>Portugal</b>	Camaro.
<b>Norvège</b>	Strandreke
<b>Italie</b>	Gambero rosa.

En Algérie on l'appelle Hamera, Cameroun par rapport à sa forme Lunaire, et Gamba dans l'extrême ouest Algérien.

### 2.3/ la Classification

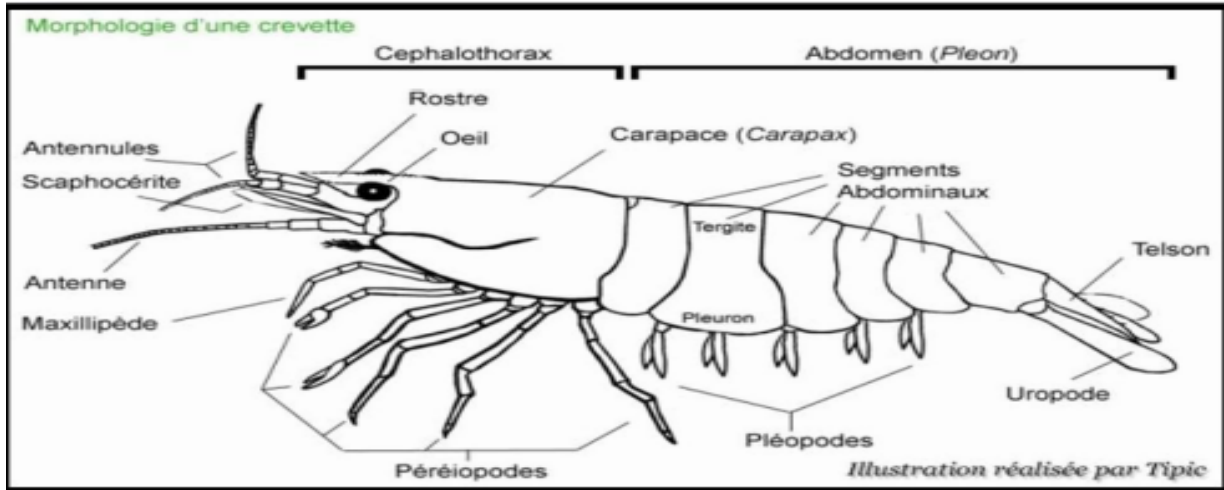
Le genre *Parapenaeus* décrit par **SMITH (1885)**, comprend un assez grand nombre d'espèces, seul *Parapenaeus longirostri* décrit par **(LUCAS, 1846)** sous le nom *penaeus longirostri* est présente en méditerranée.

Règne	Animal
Sous règne	Métazoaires
Embranchement	Arthropodes
Sous-embranchement	Antennes
Classe	Crustacés ( <b>PENNANT, 1777</b> )
Sous-classe	Malacostracés
Division	Eucarides
Ordre	Décapode ( <b>LATREILLE, 1802</b> )
Sous ordre	Natantia ( <b>BURKENROAD, 1963</b> )
Section	Pénaeidés ( <b>RAFINESQUE, 1815</b> )
Famille	Aristedés
Genre	<i>Parapenaeus</i> ( <b>SMITH, 1885</b> )
Espèce	<i>longirostris</i> ( <b>LUCAS, 1846</b> )

## 2.4/ La morphologie des crevettes

Le corps des crevettes est divisé en deux parties distinctes : Céphalothorax et l'abdomen porte les appendices.

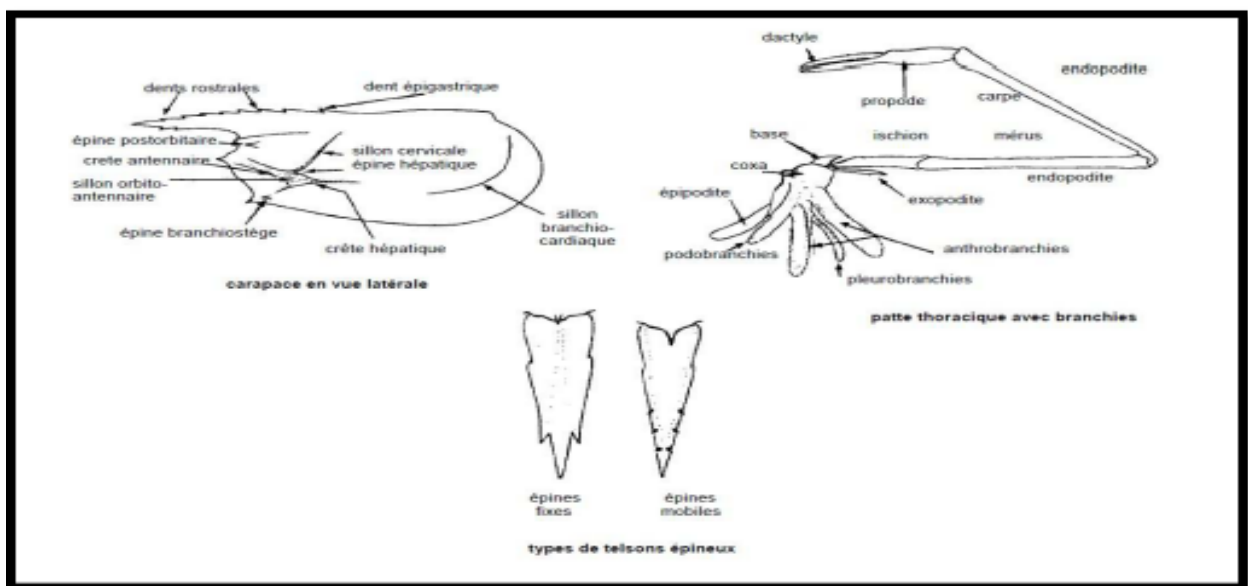
### 2.4.1/L'anatomie externe



**Fig3** : Morphologie externe d'une crevette (*in* QUERO et VAYEN, 2001).

Son corps est constitué d'une tête soudée au thorax (céphalothorax) et d'un abdomen. La tête comprend les yeux, des antennules, un rostre et des pièces buccales (Mandibules, maxilles et maxillipèdes) destinées à broyer la nourriture, le thorax port cinq paires de périopodes qui permettent la reptation et la nutrition (RAGONESE et *al.*, 1994).

L'abdomen est muni de cinq paires de pléopodes (des appendices servant à la nage) et se termine par un telson, leur carapace sépare l'abdomen de la tête céphalothoracique qui soutient aussi des antennes très développées (RAGONESE et *al.*, 1994).



**Fig4** : Schémas des différentes composantes de la crevette (HOLTHIUS, 1980).

### a) La carapace

La carapace est formée (**fig.3**) par repli tégumentaire de la région postérieure de la tête, marquant la segmentation et enferment la région dorsale du céphalothorax (**GINET et ROUX, 1974**).

### b) Le céphalothorax

Communément appelé tête, le céphalothorax résulte de la soudure du Céphale et du thorax en une seule pièce qui peut-être étirée en avant en une longue pointe dorsale nommée rostre. Le céphalothorax renferme les principaux organes vitaux (cœur, hépatopancréas.....) ainsi que des épines utiles aux diagnostics (**JANET et LAGOIN, 1984**).

### c) L'abdomen

Il consiste en une pièce articulée divisée en six segments, peut porter de chaque côté deux appendices foliacés (les uropodes), qui forment avec le telson (lui-même dépourvu d'appendices) la palette natatoire. Sur la face ventrale, les cinq segments portent des appendices (ptéropodes) qui diffèrent selon le sexe (**JANET et LAGOIN, 1984**).

### d) Les appendices

Selon **JANET et LAGOIN (1984)**, ces appendices peuvent remplir plusieurs fonctions en devenant des organes sensoriels (antennules) ou respiratoire ...etc.

### e) Les appendices céphaliques

Ils comportent les yeux, les antennes et les antennules.

En ce qui concerne les yeux, ils sont situés au-dessus du rostre et sont pédonculés et mobiles. Les antennes sont au nombre de deux paires localisées en dessous du scaphocérite d'une longueur assez distincte de celle des antennules. Ces écailles antennaires et en forme de plaque (**FAO, 1987**). Les antennules constituent la première paire d'antenne et portent à leur base une petite écaille (stylo cérite) composée de trois articles se terminant par deux fouets, ventrale et dorsale, de taille réduite (**FAO, 1987**).

### f) Les appendices thoraciques

Ils comportent les maxillipèdes et les péréiopodes.

Les maxillipèdes font partie des pièces buccales et sont au nombre de trois paires. La troisième paire est simple, pédiforme, sans pines et forme l'appendice masticateur de structure compliquée permettant la circulation et le renouvellement de l'eau dans la cavité branchiale (**JANET et LAGOIN, 1984**).

Les péréiopodes sont au nombre de cinq paires. Les trois premières paires se terminent par des pinces (appelées dans ce cas chélipèdes) et les deux dernières paires se terminent par des griffes simples (**FAO, 1987**). Chez les malacostracés, les péréiopodes portent les branchies sanguines ou s'effectuent les échanges respiratoires (**JANET et LAGOIN, 1987**) et chez les femelles, les réceptacles séminaux qui se trouvent en fait sur la face ventrale du dernier segment thoracique (entre les péréiopodes des dernières paires) (**FAO, 1987**).

### g) Les appendices abdominaux

Bien développés, ces appendices appelés pléopodes sont utilisés pour la nage et se trouvent attachés aux cinq segments abdominaux. Au niveau du sixième segment, on trouve un telson et deux uropodes (FAO, 1987).

#### 2.4.2/L'anatomie interne

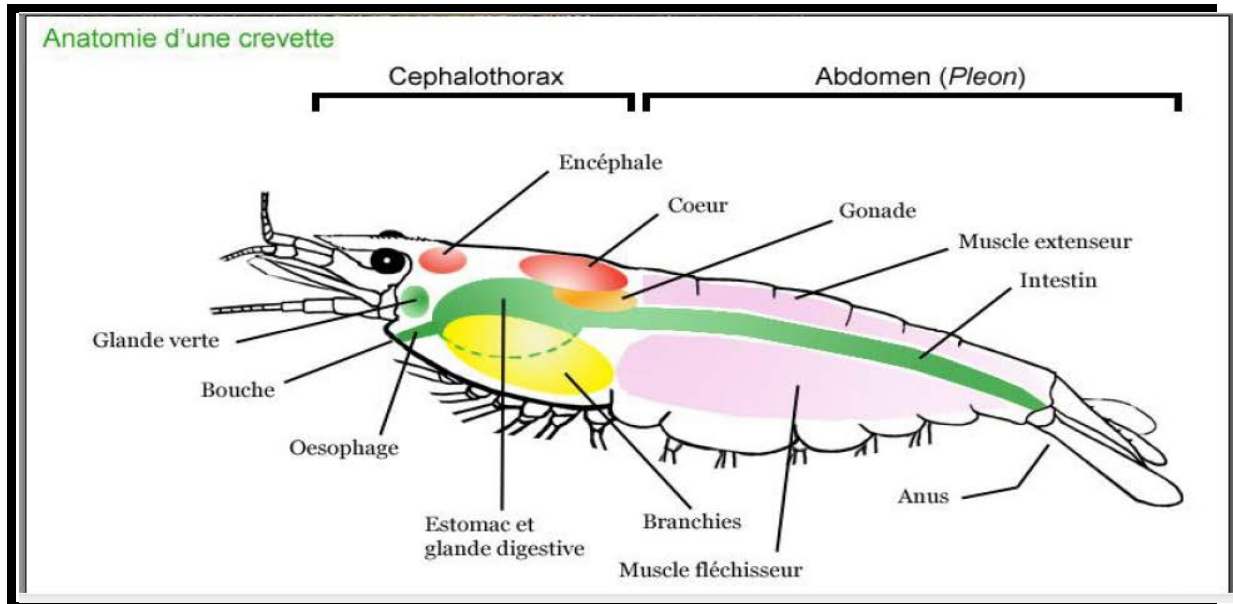


Fig.5 Anatomie d'une crevette berger (TIPIC, 2009)

#### a) La bouche

La bouche est entourée par plusieurs paires d'appendices spécialisés dans la chemoreception et la préhension : maxilles, mandibules et maxillipèdes. Ces appendices permettent à l'animal d'approcher les aliments de la bouche, d'en assurer un début de dilacération, via les maxillipèdes, de trier les particules détaillées adaptées à celle de l'orifice buccal et finalement de les avaler. La bouche est pourvue d'un l'abrum relativement dure qui joue un rôle de clapet (GUILLAUME et CECALDI, 1999).

#### b) L'oesophage

Tube reliant la bouche à l'estomac permettant de conduire les aliments dans l'estomac pour la digestion (GUILLAUME et CECALDI, 1999).

#### c) L'estomac et glande digestive

L'estomac est un organe en forme de poche permettant d'accueillir les aliments et d'engager la procédure de la digestion grâce aux dents chitineuses (contribution mécanique) et aux sucs digestifs (contribution chimique). Ces dernières fabriquées par la glande digestive, rattachée à l'estomac (GUILLAUME et CECALDI, 1999).

#### e) l'intestin

Tube digestif reliant l'estomac à l'anus poursuivant la digestion, permettant aussi l'assimilation des nutriments dans le sang et l'élimination des déchets (GUILLAUME et CECALDI, 1999).

**f) l'anus**

Orifice permettant l'évaluation des déchets (**GUILLAUME et CECALDI, 1999**).

**2.5/Le mode de vie****2.5.1/La nourriture**

Les crevettes sont des omnivores et détritivores. Le régime alimentaire des crevettes est constitué de détritus d'animaux et de végétaux. (**LAUBIER, 1986**). Les larves et les post-larves n'ont pas le même régime alimentaire. Les œufs et de poisson sont inutilisés lors des deux premiers stades larvaires, mais utilisés à partir du troisième stade. Les larves de la crevette se développent mieux avec des œufs de petite taille. On leur donne aussi de la chaire de moule. Ce sont les artémies qui constituent la meilleure nourriture et qui assurent une meilleure croissance. (**FALCIAL et MINERVINI, 1996**).

**2.5.2/ Le cycle biologique**

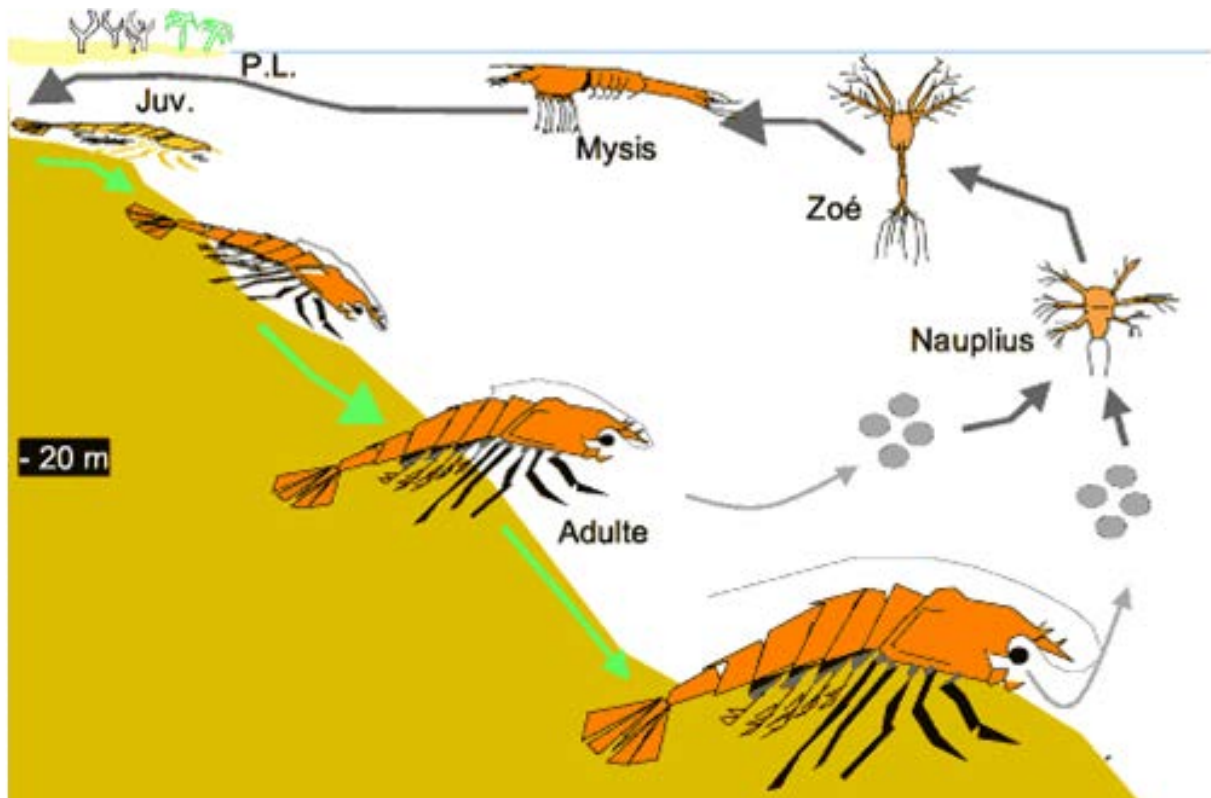
Les crevettes rose présentent un hermaphrodisme protérandrique qui signifie qu'elle évolue sexuellement en tant que mâle, subit une courte période transitoire d'inversion sexuelle, et passe le reste de son existence à l'état de femelle. En certains endroits, des individus peuvent évoluer directement de l'état immature au sexe femelle.

Au cours de l'été et à l'automne, les œufs demeurent attachés aux appendices abdominaux de la femelle jusqu'au printemps suivant. Une femelle de taille moyenne transporte environ 1700 œufs, ces derniers se développent au cours de la période d'incubation (ovifère) et éclosent sous forme de larves ayant peu de ressemblance avec les individus adultes. Ces larves se laissent dériver entre deux eaux près de la surface, où elles se nourrissent d'organismes minuscules de plancton. Après quelque mois, elles commencent à passer plus de temps près du fond marin et à ressembler davantage aux adultes (**FAO, 2007**).

La plupart des crevettes demeureront au stade d'immaturité tout au long de la deuxième année et attendront la maturité sexuelle mâle au cours de la troisième année. En générale, le passage à l'état femelle s'effectue au début de la quatrième année, suivi de la maturation des ovaires, de l'accouplement et du frai. Les femelles peuvent frayer durant une nuit lorsque la température de l'eau atteint la limite inférieure du seuil de tolérance s'allonge (**FAO, 2007**).

Afin d'assurer sa croissance, la crevette doit, à intervalles réguliers, perdre sa dure enveloppe extérieure selon un processus appelé mue (ecdysis) au moment où elle se glisse hors de sa vieille carapace, son corps absorbe de l'eau et augmente de volume avant que la nouvelle enveloppe molle ne commence à durcir au cours de cette période, la crevette devient une proie facile pour les prédateurs.

La croissance, comme telle, a lieu entre les temps de mue (intermue). Au fur et à mesure que l'eau absorbée fait place au tissu organique. La dynamique de la croissance et de la mue ralentit avec l'âge. Chez la femelle, le processus se poursuit uniquement lorsque celle-ci n'est pas œuvée (**FAO, 2007**).



**Fig.6** Cycle biologique des crevettes de mer (ROSENBERRY et al., 2001)

### 3/ Habitat et Répartition géographique



**Fig.7:** Répartition géographique d'une crevette (FAO, 2007).

Les crevettes sont largement distribuées, on les rencontre aussi bien dans les eaux marines que saumâtres ou douces, et ceci de l'équateur aux régions polaires. La plupart des crevettes commerciales sont récoltés sur le plateau continental à des profondeurs à 100m. Beaucoup de crevettes sont pélagiques mais en grande majorité elles sont benthique vivant sur des fonds très divers tel que roche, vase, débris coquilliers ou mélange de ces matériaux (HOLTHIUS, 1987).

Les mouvements migratoires sont de deux types, l'un horizontal et l'autre vertical. La migration horizontale semble être saisonnière et se produit lorsque les femelles pondent ces œufs déplacent vers des eaux moins profondes (à l'intérieur des limites naturellement imposées par la température) (FAO, 2007).

### 3.1/ Mode et engins de pêche

Il existe 2 types de pêche suivant la nature et la richesse des fonds : pêche au casier et pêche au chalut.

#### 3.1.1 Casiers

Utilisés sur les fonds accidentés, souvent rocheux. Leur forme et leur poids sont fonction de la nature du sol sur lesquels on les pose. Ils peuvent être à fond plat et fortement lesté, posés de préférence isolés en eau calme. Sur la côte Atlantique, les casiers sont de section ovale. La pêche s'effectuant en dehors des zones rocheuses et à profondeur plus grande, les casiers sont disposés en filières, de 30 à 40 unités. Ce procédé nécessite une mer assez houleuse afin que les sédiments entrent en suspension, mais pas trop forte car les casiers dérapent alors et roulent sur le fond. La présence de sédiments en suspension est importante pour une bonne pêche (FAO, Rapport de Madagascar).

#### 3.1.2 Le chalut

La pêche au chalut se pratique en Algérie, c'est une pêche au chalut de fond dont le maillage réglementaire est de 20 mm étirable (QUEVO et VAYNE, 1996). Les chaluts sont soit de type vendéen, soit « carrés » de type charentais, soit encore de type devismes (KURK ET *al.*, 1965).

### 4/ Importance économique de la crevette

La production aquacole de Crustacés, principalement de crevettes marines, a connu une forte croissance à partir des années 1970 (CHIM et *al.*, 2002). Entre 1970 et 2004, le taux de croissance annuel de ce secteur a été de 18,9 %, avec un pic dépassant 20 % dans les années 1970-1990. Les années 1990-2000 ont été marquées par un ralentissement de ce développement (9,1 %), essentiellement lié à l'apparition de maladies virales dans les principaux pays producteurs. Ces maladies virales, leur dissémination et leur impact considérable sur la production font aujourd'hui l'objet d'une attention toute particulière. Des mortalités significatives ont également été associées à des bactéries pathogènes aussi bien en phase larvaire qu'en phase de grossissement. La plupart de ces maladies sont causées par des bactéries (LIGHTNER et *al.*, 1998).

### 5/La coloration

La coloration des crevettes varie selon la pigmentation de la carapace. Toutefois, certaines crevettes peuvent changer leur coloration en contractant les chromatophores (cellules pigmentaires présentes dans la carapace). Ces fonctions sont commandées par des hormones ou par le système nerveux, ainsi la coloration peut se modifier lentement ou par flash. L'environnement ou l'origine géographique sont différents facteurs influençant la coloration des crevettes. La coloration peut aussi être liée à un parasite du genre Acanthocéphale infectant les intestins des crevettes. La Coloration Les crevettes possèdent dans leur carapace un colorant naturel de plus en plus connu des aquariophiles : l'Astaxanthine. Ce colorant est un pigment appartenant à la famille des caroténoïdes. A l'état naturel, l'Astaxanthine n'est pas visible chez les crustacés, car ce pigment est entouré d'une

protéine masquant sa coloration. Lorsque l'animal meurt ou qu'il est exposé à une chaleur importante (eau bouillante), les chaînes de protéines libèrent l'Astaxanthine donnant la coloration rose/rouge caractéristique des crustacés morts. Certaines nourritures destinées à l'usage aquariophile possèdent ces pigments d'Astaxanthine extrait de l'algue *Haematococcus pluvialis*, permettant d'accentuer naturellement les colorations des poissons et des invertébrés. L'Astaxanthine est 10 fois plus efficace que le  $\beta$ -carotène.

## 6/la qualité nutritionnelle de la crevette

Comme la plupart des fruits de mer la crevette possède une excellente valeur nutritive. Elle est riche en vitamines et sel minéraux, la vitamine B12, le phosphore et le sélénium, en plus d'être une excellente source de protéines de grande qualité. Elle contient de l'Astaxanthine et des coenzymes Q. deux composés auxquels on attribue des propriétés antioxydantes, en plus de précieux acides gras polyinsaturés oméga-3 à longue chaîne. De plus, la crevette est un aliment faible en gras, ce qui lui confère une place de choix dans une saine alimentation (QUEVO et WAYNE, 1996).

**Tableau 2 :** Valeur nutritive de crevette (Agence canadienne d'inspection des aliments, 2010)

Teneur	Par portion de 100 g
<b>Calories</b>	<b>99</b>
<b>Lipides</b>	<b>1 g</b>
<b>Acides gras saturés</b>	<b>0,3 g</b>
<b>Acides gras trans</b>	<b>0 g</b>
<b>Acides gras oméga-3</b>	<b>0,34 g</b>
<b>cholestérol</b>	<b>195 mg</b>
<b>Sodium</b>	<b>224 mg</b>
<b>Glucides</b>	<b>0 g</b>
<b>Protéines</b>	<b>21 g</b>

### a) L'Astaxanthine

Est un pigment de la grande famille des caroténoïdes. Elle est responsable de la couleur rouge orange du saumon, des crevettes et autres crustacés. Elle possède des propriétés antioxydantes qui surpasseraient celles du  $\beta$ -carotène et de la vitamine E. Grâce à son action antioxydante, elle aurait des effets protecteurs contre le cancer, les maladies cardiovasculaires et autres maladies chroniques. On lui attribue aussi des effets bénéfiques au système immunitaire (MARASCO, 2007).

### b) Le coenzyme Q10

La crevette contient de la coenzyme Q10 (CoQ10), un composé ayant une structure chimique similaire à la vitamine K et qui agit comme une vitamine dans l'organisme. On lui attribue des propriétés antioxydantes. Certaines données montrent que la CoQ10 permet de réduire la tension artérielle chez les gens hypertendus et qu'elle aurait un rôle préventif contre les maladies cardiovasculaires.

### c) L'acide gras oméga

La crevette contient de l'acide eicosapentaénoïque (AEP) et de l'acide docosahexaénoïque (ADH), deux acides gras polyinsaturés à chaîne longue de la famille des oméga-3. Il est maintenant bien démontré que les oméga-3 d'origine marine (AEP et ADH) contribuent à la santé cardiovasculaire et sont associés à un risque moindre de mortalité par maladie cardiovasculaire (CALDER, 2004).

#### **d) Les protéines**

La crevette est une excellente source de protéines. On qualifie les protéines du poisson comme étant de haute valeur biologique puisqu'elles contiennent tous les acides aminés essentiels (ceux que le corps ne peut fabriquer et qui doivent provenir de l'alimentation), dans des proportions optimales pour pouvoir être absorbés et utilisés par l'organisme (MARASCO., 2007).

#### **e) Le phosphore**

Les crevettes sont une excellente source de phosphore. En plus de son rôle essentiel dans la formation des os et des dents, il participe entre autre à la croissance et à la régénérescence des tissus. De plus, il aide à maintenir à la normale le pH du sang. Il est l'un des constituants des membranes cellulaires (MARASCO., 2007).

#### **f) La vitamine B12**

Les crevettes sont une excellente source de vitamine B12, appelée aussi cobalamine, cette vitamine aide à la fabrication de nouvelles cellules, contribue à l'entretien des cellules nerveuses, rend l'acide folique actif et participe au métabolisme de certaines acides gras et acides aminés (MARASCO., 2007).

#### **g) La vitamine B3**

Les crevettes sont une excellente source de vitamine B3 pour la femme et une bonne source pour l'homme. Les besoins en vitamine B3 de l'homme étant supérieurs à ceux de la femme. Appelée aussi niacine, cette vitamine participe à de nombreuses réactions métaboliques et contribue spécialement à la production d'énergie à partir des glucides, des lipides et de l'alcool que nous ingérons. Elle joue aussi un rôle dans le processus de formation de l'ADN (MARASCO., 2007).

#### **h) Le cuivre**

La crevette nordique est une bonne source de cuivre, tandis que la crevette d'élevage asiatique en est une source. En tant que constituant de plusieurs enzymes, le cuivre est nécessaire à la formation de l'hémoglobine et du collagène (protéine servant à la structure et à la réparation des tissus) dans l'organisme. Plusieurs enzymes contenant du cuivre contribuent également à la défense du corps contre les radicaux libres (GUY L ET VITRING E., 2007).

#### **i) Le sélénium**

La crevette est une bonne source de sélénium travaille de concert avec l'une des principales enzymes antioxydantes, prévenant ainsi la formation de radicaux libres dans l'organisme. Il contribue aussi à convertir les hormones thyroïdiennes dans leur forme active. Une portion de 100g de crevettes permet de combler 70% de nos besoins quotidiens en sélénium.

#### **g) Le magnésium**

La crevette nordique est une source de magnésium participe au développement osseux, à la construction des protéines, aux enzymatiques, à la contraction musculaire, à la santé dentaire et au fonctionnement du système immunitaire. il joue aussi un rôle dans le métabolisme de l'énergie et dans la transmission de l'influx nerveux.

#### **k) Le Fer**

Les crevettes sont une source de fer. Le fer sert au transport de l'oxygène nécessaire à la production d'énergie des cellules, notamment des cellules musculaires. Ce minéral est essentiel à la formation des globules rouges, ainsi qu'à la fabrication des hormones et neurotransmetteurs (SIMONE., 2005).

#### **l) Le Zinc**

Les crevettes sont une source de zinc. Le zinc participe notamment aux réactions immunitaires, à la fabrication du matériel génétique, à la perception du goût, à la cicatrisation des plaies et au développement du fœtus. Le Zinc interagit également avec les hormones sexuelles et thyroïdiennes. Dans les pancréas, il participe à la synthèse (fabrication), à la mise en réserve et à la libération de l'insuline.

#### **m) la vitamine E**

La crevette nordique est une source de vitamine E. Antioxydant majeur, la vitamine E protège la membrane qui entoure les cellules du corps, en particulier les globules rouges et les globules blancs (cellules du système immunitaire) (ICMSF., 1974).

# **Chapitre II**

## **Brunissement et altérations de produits de la pêche**

## 1/Le brunissement et L'altération des produits de pêche

### 1.1/L'altération

L'altération de la chair de crustacés est tout à fait comparable à celle de la chair de poisson, c'est-à-dire que les bactéries jouent un rôle essentiel dans la dégradation. Les crustacés ont à peu près tous le même type de contamination. La seule différence provient de la matière dont ils ont été manipulés, et des différences éventuelles de leur composition chimique. Ils sont plus riches en acides aminés et en hydrates de carbone (surtout les crevettes) et donc leur chair constitue un meilleur milieu de culture pour les bactéries. La première modification comprennent un passage de la chair, de transparente à opaque, un changement de pH de la chair, de 7-8 il descend à 7. La rigidité cadavérique apparaît à ce moment là. L'autolyse enzymatique préalable à l'invasion microbienne est plus marquée que chez les poissons (enzyme digestives) (IFREMER, 2009).

### 1.2/Les conséquences de l'altération

L'une des réactions fréquentes et particulières aux crustacés (surtout crevette) est l'oxydation des phénols en mélanines (réaction enzymatique). Il s'agit de l'action d'une tyrosine contenue dans le sang qui oxyde la tyrosine libre des tissus, ou celle provenant de l'hydrolyse bactérienne (pH optimum : 7,3-7,9)

Le noircissement est particulièrement intense dans les régions de la tête (bien irriguées), à la jonction du céphalothorax et du corps, puis s'étend à la jonction des segments. L'altération des crustacés se manifeste par la formation de bases azotées volatiles (NH<sub>3</sub>, DMA, TMA), indole, acide aminés libres, H<sub>2</sub>S, acide aliphatique volatils, acide gras libre (IFREMER, 2009).

### 1.3/Le noircissement de la crevette

Le noircissement constitue sur le plan commercial un critère très défavorable, (d'après E.BAILEY et E.A.FIEGER) la mélanine, responsable du noircissement des crevettes se forme sous l'action de la tyrosinase contenue dans le sang qui oxyde la tyrosine libre existant dans les tissus soit à l'état naturel, soit après hydrolyse bactérienne (BAILEY, FIEGER et MILTON, 1954).

La tyrosinase est connue pour oxyder directement l'orthodihydroxyphénole. Les quinones résultant de cette oxydation se polymérisent pour donner des pigments dont la couleur varie avec la nature du substrat.

L'enzyme peut aussi oxyder plusieurs autres phénols, mais ceux-ci doivent dans un premier temps être convertis par l'enzyme en composés dihydroxylés (diphénoliques). Cette première transformation se fait à une vitesse bien plus lente et dans une plus petite proportion que la réaction d'oxydation faisant suite. Cependant, l'oxydation simultanée de composés dihydroxylés accélère la formation. L'oxydation se poursuit en passant par plusieurs pigments intermédiaires jusqu'à l'obtention de la mélanine de couleur noire (IFREMER, 2009).

## 2/Le contrôle de la qualité des crustacés

### 2.1/Les critères organoleptiques

Pour les gros et moyens crustacés habituellement commercialisés vivants ils présentent normalement les caractères suivants qui sont des indices de fraîcheur :

- Oeil brillant
- Muscles et ligaments résistants, si l'on soulève l'animal par le thorax, les membres restent fermes et rigides.
- Les membranes inter segmentaires et articulaires sont brillantes, transparentes, résistantes.
- Les organes thoraciques sont fermes et résistants pour ce qui est des crevettes, elles sont habituellement commercialisées cuites, et doivent présenter les caractères suivants :
  - Aspect brillant
  - Glissant aisément dans la main
  - Odeur agréable (**Le Morvan, 1994**).

La plupart des caractéristiques sensorielles peuvent seulement être mesurées de manière subjective par les humains. (**NANTO et al., 1993**).

### 2.2/Les critères chimiques

#### 2.2.1/La Production de l'ABVT

C'est sous l'action enzymatique des bactéries, que les protéines sont dégradées en peptides puis en acides aminés. La désamination forme l'ammoniaque qui sent mauvais, et la décarboxylation forme des substances volatiles (amines) dont les réactions les plus importantes sont : selon (**GUIRAUD, 1998**).

- Histidine —————> histamine
- Lysine —————> cadavérine
- Arginine —————> putéxine —————> spermidine —————> spermine
- Tyrosine —————> tyramine —————> dopamine —————> noradrénaline
- Tryptophane —————> tryptamine

La formation conjointe d'ammoniaque et de substances volatiles aboutit à la production de triméthylamines (TAM) et d'azote basique volatil total (ABVT). En l'absence totale ou partielle de l'oxygène, tandis que la croissance des bactéries capables de réduire l'oxyde de triméthylamines (OTMA), ce processus est favorisé, et la production de TAM est de ce fait intensifiée. (**HUSS, 1972 et JENSEN, 1980**).

#### 2.2.2/La production d'H<sub>2</sub>S

La dégradation bactérienne des acides aminés soufrés conduit à la formation de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) à partir de la cystéine. Il se forme à des faibles doses ne dépassant pas quelques millièmes de mg par 100 g de chair. (**HUSS, 1988**).

#### 2.2.3/La Production d'indole

L'indole qui est issue de l'hydrolyse de tryptophane, peut être le signe d'une altération mais il n'est pas constant dans le phénomène de pétrification du poisson. (BOURY, 1985).

### 2.3/ Le changement sensoriels

Les changements sensoriels sont ceux perçus par les sens : apparence, odeur, texture et goût (F.A.O, 2000). Les mauvaises odeurs traduisent les altérations biochimiques d'un produit et sont souvent de très bons indicateurs d'altération (JACOBSEN, 1999). L'analyse sensorielle permet de détecter et d'identifier des odeurs résultant des dégradations lipidiques. (FRANKEL, 1998).

### 2.4/ Le changement bactériologique

#### 2.4.1/ Les bactéries des crustacés

Les crevettes sont ordinairement fortement contaminées en raison de leurs nombreux appendices ciliés et des anfractuosités de leur céphalothorax. 1600 à 120000 germes/g : 50 à 80 % des bactéries dans la tête, 13% dans l'intestin. La charge bactérienne est inversement proportionnellement à la taille de l'animal. Elle est formé principalement par des germes aérobies et anaérobies et psychotropes Gram (-) (crevette d'eau froide) : *pseudomonas*, *Achromobacter* et *flavobacterium*, germe mésophiles Gram (+) (crevettes d'eaux chaudes) : *Micrococcus* et *Coryneformes*, 62% des souches isolées sont protéolytiques, 35% lipolytiques, 18% réduisent l'OTMA et 12% sont indologènes.

On retrouve une évolution en flore bactérienne à peu près similaire à celle du poisson cru. Les coliformes sont fréquents si les eaux sont polluées, les *E. coli* sont rares.

Les germes pathogènes : *Salmonelles*, *E. coli*, *staphylocoques* sont souvent introduits par contact humain direct ou indirect. La contamination initiale des crevettes va évoluer avec les différents traitements que l'on peut effectuer (cuisson, décorticage, saumurage, lavage), un lavage soigneux peut faire disparaître 40% des microorganismes. (IFREMER, 2009).

#### 2.4.2/ L'inversion microbienne

La chair du poisson sain, vivant ou fraîchement pêché est stérile car le système immunitaire du poisson empêche les bactéries de se proliférer dans sa chair (HUSS, 1999). La mort du poisson fait disparition la notion de stabilité entre l'intérieur et l'extérieur du spécimen. Les tissus n'arrêtent plus les échanges profonds qui facilitent toutes les migrations (élévation de température, déplacement microbiens). Le climat chaud et les saisons ensoleillées renforcent cela s'il reste du sang dans les cavités circulatoires. (LOVE, 1996).

### 2.5/Le changement physique

#### 2.5.1/La variation du pH

Pour les espèces marines, la nature du muscle influe sur son pH initiale. il est de 6,25 pour la chair rouge et de 6,85 pour la chaire blanche. Suite à la mort de l'animal, le muscle est privé d'oxygène. Alor une glycolyse anaérobie se met en place et produit de l'acide

lactique. Cet acide contribue à diminuer le pH jusqu'à une valeur considérée comme ultime (CHERET *et al.*, 2005).

### **2.5.2/ Les enzymes protéolytiques**

#### **Les cathepsines**

Les cathepsines sont des protéases

### 3/ Les principales méthodes d'évaluation de la fraîcheur de la crevette

La fraîcheur est l'indicateur de qualité des produits de la mer le plus important de nombreuses méthodes existent pour l'évaluer (HUSS, 1999).

#### 3.1/ Les méthodes sensorielles

Les méthodes sensorielles reposent sur l'évaluation de critères d'aspect, d'odeur, de texture et de goût des produits. Plusieurs échantillons sont soumis à un groupe de personnes entraînées (juges) qui doivent donner leur avis sur des caractéristiques précises (IFREMER, 2009).

La plupart des caractéristiques sensorielles peuvent seulement être mesurées de manière subjective par les humains (NANTO *et al*, 1993).

#### 3.2/ Les méthodes chimiques

Les méthodes chimiques reposent sur le dosage d'un ou plusieurs composés reflétant l'altération du produit. Plusieurs molécules ou groupes de molécules peuvent servir d'indicateurs d'altération (AFNOR, 1999).

##### a) L'azote basique volatil total (ABVT) : $\text{NH}_3$ , TMA, DMA, amines volatiles

L'azote basique volatil totale résulte de la dégradation de l'OTMA (oxyde de triméthylamine) et des protéines par l'action de bactéries ou d'enzymes présentes dans le poisson. Il est utilisé pour évaluer l'altération de la chair de poisson cru (INFERMER, 2009).

##### b) Les amines biogènes

Ces molécules sont produites par la décarboxylation d'acides aminés suite à l'action de certaines bactéries en milieu acide. Malgré la bonne corrélation entre teneur en amines biogènes et altération sensorielle, elles ne sont pas utilisées en routine pour évaluer la qualité des produits de la mer. Par contre, pour des raisons de sécurité sanitaire, les teneurs en histamine dans certains produits de la mer sont réglementées (INFERMER, 2009).

Certaines amines biogènes peuvent constituer des indicateurs de qualité pour la crevette. En 2004, BENNER *et al.* ont proposé la putrescine comme indicateur chimique potentiel pour l'évaluation de la dégradation des crevettes.

##### c) Les autres indicateurs chimiques

Il existe d'autres indicateurs chimiques (éthanol, indole, produits d'oxydation des lipides ...) mais ils sont peu ou pas employés en routine (INFERMER, 2009).

#### 3.3/ Les méthodes microbiologiques

Les méthodes microbiologiques reposent sur le dénombrement de germes d'altération. Les bactéries recherchées diffèrent en fonction du groupe considéré (poisson, coquillages ou crustacés) (AFNOR, 1999).

**3.4/Les méthodes physiques**

Les méthodes physiques reposent sur la mesure des changements physiques du muscle après la mort du poisson.

**a) La Mesure de texture**

La texture peut être mesurée par différentes méthodes, par exemple

- Résistance au cisaillement : force nécessaire pour couper un échantillon en deux par exemple.
- Aptitude à la déformation par compression : compression d'un échantillon avec un piston et obtention de la courbe de relation contrainte-tension.
- Test de pénétration : enfoncement d'un piston dans la chair jusqu'à la rupture ou perforation (**INFERMER, 2009**).

**b) La Mesure des propriétés électriques**

Après la mort du poisson, la résistance électrique (R) et la capacité des tissus (C) diminuent suite à la destruction des membranes cellulaires. La mesure de la combinaison de C et de R donne, par exemple, de très bonnes corrélations avec les indices de fraîcheur. Plusieurs types d'outils commerciaux permettent de mesurer ces propriétés électriques sur le poisson entier (**INFERMER, 2009**).

**c) Le pH**

La connaissance du pH de la chair du poisson peut donner des informations intéressantes sur son état (**HUSS, 1999**).

Les méthodes physiques sont objectives et rapides mais la standardisation des échantillons est problématique car les propriétés physiques ne sont pas homogènes au sein d'un même filet (**INFERMER, 2009**).

**4/La contamination des produits de la mer**

La rencontre de microorganismes de contamination dans les produits de la mer peut avoir deux origines principales

**4.1/La contamination des eaux de pêche**

La microbiologie du milieu aquatique va conditionner de façon importante celle des poissons. L'eau des rivières, des lacs et des mares contient une flore importante, ces eaux peuvent être extrêmement polluées par les rejets humains et animaux donc des germes pathogènes (salmonella, shigella, vibrio, clostridium...) (**BOURGOIS et LEVEAU, 1991**).

Les zones littorales sont soumises à une pollution qui peut être assez importante. Les pathogènes apportés par cette voie sont généralement dans les branchies, dans l'intestin, et sur la peau (**BOURGOIS ET LEVEAU, 1991**).

**4.2/La contamination postérieure à la pêche**

Un produit non contaminé à l'origine peut avoir été souillé lors des divers stades qui précèdent sa mise sur le marché (**BOURGEOIS ET LEVEAU, 1991**).

La contamination peut déjà avoir lieu à bord du bateau, par contact avec du matériel souillé (caisses, glace de mauvaise qualité bactériologique).le lavage par des eaux contaminées peut parfois expliquer l'apport de germes dangereux.

Le fait plus marquant est la rupture de la chaire du froid dont les répercussions sur la qualité sont très imposantes. Les poissons déglacés le débarquement ne seront à nouveau mis sous glace qu'en fin de ressuyage (**BOURGEOIS et LEVEAU, 1991**).

# **Chapitre III**

## **La conservation des crevettes**

## 1/Historique de la conservation par le froid

Dans l'Antiquité, les Scandinaves utilisaient le sol gelé pour conserver des aliments pendant plusieurs mois. Les Chinois et les Arabes se servaient de la neige pour faire de même.

Un peu plus tard, les Romains utilisaient la glace pour transporter leurs marchandises à travers tout l'Empire romain. La congélation «moderne» remonte à 1929, lorsqu'un ingénieur américain, CLARENCE BIRDSEYE, a déposé le brevet de la congélation rapide. Cette technique fut ensuite utilisée pour transporter les marchandises entre l'Europe et le continent américain, comme pour le ravitaillement des armées pendant la Seconde Guerre mondiale. En 1960, le grand public découvrit les poissons surgelés (KHALED SID MOHAND, 2009).

L'application du froid sur les denrées alimentaires représente la technique de conservation la plus utilisée depuis bien longtemps. De nos jours, les techniques de refroidissement constituent la base du secteur des industries agricoles et alimentaires étant donné que 45% des produits consommés sont vendus sous régime de froid (COMMERRE et BILLARD, 1999).

## 2 /Conservation des aliments

Les méthodes de conservation ont pour objectif de produire des aliments disponibles dans l'espace et dans le temps. En d'autres termes, par des techniques de conservation, il est possible de trouver, à tout moment et à n'importe quel endroit, des aliments à majorité des cas saisonniers et/ou à courte durée de vie (COMMERRE et BILLARD, 1999).

## 3/ Importance du froid en tant que moyen de conservation

Les phénomènes d'altération des produits alimentaires dépendent de la température. En effet, le froid permet de ralentir ou d'inhiber les phénomènes d'altération des aliments en agissant sur les micro-organismes et l'évolution des réactions biochimiques d'altération (COMMERRE et BILLARD, 1999).

### 3.1/ Le domaine du froid s'étend de + 12 °C à - 45 °C environ

**Tableau 3 :** On relève dans cette fourchette quelques températures clés (THIERRY LAUGIER2007).

+ 10°C	Arrêt de production de toxines par staphylocoque doré et bacille botulique
+ 6°C	Arrêt de la multiplication du staphylocoque doré
+ 5°C	Arrêt de multiplication de salmonelle
+ 3°C	Arrêt de toxicité des bactéries pathogènes
0°C	Réfrigération
- 10°C	Arrêt de toute multiplication bactérienne
- 18°C	Arrêt de la multiplication des moisissures

### 3.2 /Procédé

Le procédé est très simple : Il s'agit de refroidir le produit jusqu'à la température voulue. Le froid ne détruit pas les microorganismes, mais il ralentit leur multiplication. La congélation induit une période de latence aux micro-organismes. Lors de la décongélation, l'activité microbienne reprend. Il est important de comprendre que lorsqu'on consomme un produit qui passe de l'état réfrigéré au chauffage sans délai, le produit est sans danger pour la santé d'un individu. Le danger pour l'hygiène et qualité des produits peut venir d'une mise à froid qui n'est pas assez rapide et immédiate, d'un moment trop long pour la décongélation ou pour la cuisson (**BROCHOIRE et al, 1996**).

### 4/ Réfrigération

La réfrigération désigne d'une part l'ensemble des procédés frigorifiques servant à abaisser la température dans un volume clos, et d'autre part l'entreposage des aliments dans un espace réfrigéré pour prolonger leur durée de vie. À des températures inférieure à (+ 4°C), la croissance bactérienne est stoppée et les réactions chimiques indésirables sont ralenties. À des températures inférieure à 0°C, on entre dans le domaine de la congélation, la température de réfrigération se situe donc entre 0 et 4°C. Pour une conservation optimale des aliments, la réfrigération doit être faite le plus tôt possible après leur élaboration, ou collecte, s'appliquer à des aliments initialement sains et être continue tout à la longue filière de distribution.

#### 4.1/Avantages

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.

#### 4.2/Inconvénients

Elle enlève parfois aux produits de la saveur. Elle provoque la perte des vitamines oxydables, en particulier de la vitamine C (**HILDBRAND, CHERBUIN et MAYOR, 2005**).

### 5/ La congélation

La congélation est un procédé de conservation des denrées par action du froid négatif. Si l'application du froid stoppe le développement des microorganismes, en revanche elle ne permet pas d'assainir la denrée. Aussi la qualité microbiologique et la fraîcheur de la denrée au moment de sa congélation doivent-elles être irréprochables. De fait il convient de réserver ce procédé à des denrées dont le circuit d'approvisionnement est le plus court possible. Les produits doivent être conditionnés avant congélation pour leur éviter d'être brûlés par le froid et les préserver de toute contamination (**THIERRY LAUGIER 2007**). La congélation est un procédé de conservation des denrées par action du froid négatif. Si l'application du froid stoppe le développement des microorganismes, en revanche elle ne permet pas d'assainir la denrée. Aussi la qualité microbiologique et la fraîcheur de la denrée au moment de sa congélation doivent-elles être irréprochables. De fait il convient de réserver ce procédé à des denrées dont le circuit d'approvisionnement est le plus court possible. Les produits doivent être conditionnés

avant congélation pour leur éviter d'être brûlés par le froid et les préserver de toute contamination (**THIERRY LAUGIER , 2007**).

La congélation peut être :

**Lente** : Jusqu'à atteindre une température de  $-12^{\circ}\text{C}$  à cœur. On obtient des produits congelés dont la vente en vrac est possible. Cependant les produits doivent rester maintenus au froid, et étiquetés pour ne pas être confondus avec des produits frais.

**Rapide**: jusqu'à atteindre  $-18^{\circ}\text{C}$  à cœur (soit un traitement à  $-35^{\circ}\text{C}/ -45^{\circ}\text{C}$ ). On parle alors de surgélation. Tout traitement par le froid négatif provoque l'éclatement des cellules et la déstructuration des tissus, mais il modifie d'autant moins la texture de la denrée qu'il est rapide: les cristaux de glace se forment alors en moindre quantité. Les produits surgelés reprennent ainsi leur aspect initial à la décongélation.

### 5.1/Avantages de la congélation rapide

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. 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 (**DUNOD 1996**).

### 5.2/Inconvénients

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**).

## 6/ Surgélation

Un refroidissement rapide, comme il se passe lors de la surgélation, ne provoque pas la formation de gros cristaux. Un pré-refroidissement s'applique à la couche externe du produit, puis le produit est soumis à un brusque refroidissement ( $-40^{\circ}\text{C}$ ). La surgélation est considérée comme une congélation de qualité qui doit respecter les trois conditions suivantes :

- Application sur un produit sain
- Abaissement rapide de la température à

conditionnement et surgélation, les produits surgelés subissent des traitements spécifiques (lavage, triage, écosage, découpage, blanchiment à la vapeur, pré cuisson etc.) (**ROUX et JEAN, 1994**).

### 6.1/Avantages

La réfrigération permet d'étaler dans le temps la mise sur le marché des produits frais et le transport, du lieu de production au lieu de consommation (**BROCHOIRE et al., 1996**).

### 6.2/Inconvénients

Elle enlève parfois aux produits de la saveur. Elle provoque la perte des vitamines oxydables, en particulier de la vitamine C. (**BROCHOIRE et al., 1996**).

## 7/La traçabilité des produits de pêche congelée

La congélation et la surgélation pour les autres produits reste une activité embryonnaire. En conséquence, l'introduction de cette technologie et son développement, permettra au secteur agroalimentaire de se doter d'un nouvel outil d'innovation pour renforcer les exportations, et introduire sur le marché local de nouveaux produits (**GUILLON, 2001**).

## 8/conservation par additifs alimentaires

### 8.1/Définition

Un additif alimentaire est défini comme une «substance chimique ajoutée à un aliment lors de la préparation ou avant l'entreposage, et qui s'intègre à celui-ci ou en modifie les caractéristiques pour l'obtention de l'effet technique désire » (Santé Canada, 2010). Il existe plus de 3000 additifs alimentaires répartis dans les catégories suivant (extenso, 2007) :

- Les agents de conservation
- Les colorants
- Les agents émulsifiants, stabilisants et épaississants

Dans les produits à base des crevettes on trouve des additifs qui influencent les produits. Souvent, ils servent à prolonger la conservation des crevettes mais il y a aussi des additifs qui influencent le goût ou la couleur. Souvent, ces substances ne sont pas vraiment appelées par leur nom mais désignées par ce qu'on appelle un code E (**CSST-Service du répertoire toxicologie, 2009**).

### 8.2/Description des additifs les plus utilisées pour les crevettes, avec leur code E :

#### 8.2.1/Agents conservateurs (conservateur)

Les agents conservateurs sont des substances dont l'effet direct retarde ou empêche d'indésirables modifications microbiologiques dans les denrées alimentaires, en particulier leur altération.

Ils sont utilisés dans la majorité des aliments industriellement transformés et préparés. Ils ont le rôle d'empêcher l'éclosion de champignons et de bactéries. Ils prolongent le temps de conservation des aliments gras et acide (**EXTENSO, 2007**).

Les agents suivants sont les plus utilisés pour conserver les crevettes.

(E210) et (E200), parfois on utilise aussi des sels dérivés de ces substances, tels que benzoate de sodium et le sorbate de potassium qui portent respectivement les codes E211 et E201, et reconnaissables en tant que tels. Ces substances sont donc autorisées en quantité limitée dans les denrées alimentaires. La raison de cette limitation est que l'on sait que de telles substances peuvent provoquer des réactions négatives dans le corps humain.

On utilise aussi le sulfite. Les deux substances sont autorisées en quantité limitée dans certaines denrées alimentaires.

Le sulfite s'utilise comme additif pour les crevettes, et cela à deux fins. D'abord, c'est un agent conservateur pour les crevettes cuites et épluchées. Ensuite, c'est un moyen efficace, sinon nécessaire, pour éviter la mélanose ou le

**Tableau 4 :** la présence des sulfites est signalée dans l'alimentation sous la dénomination européenne d'E220 à E228.

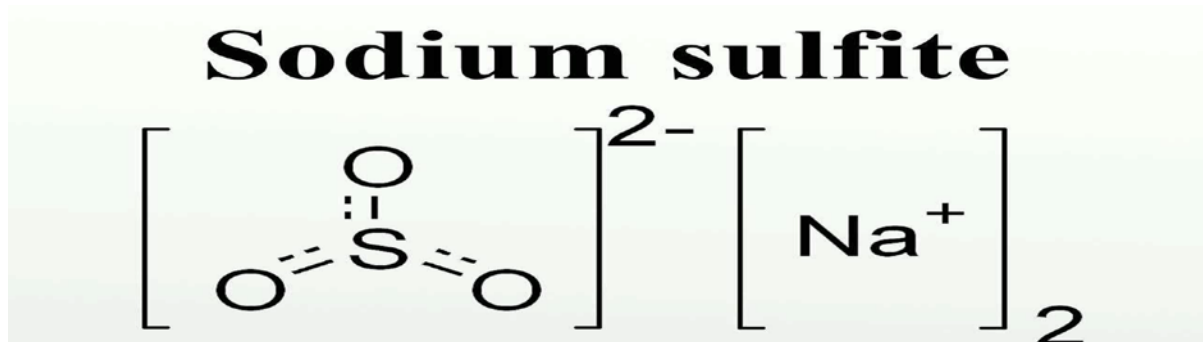
Les principes aliments contenant des sulfites, d'après **DROUET, SABBAH**

<b>Lait et produit laitiers</b>	<b>Laitage contenant des raisins secs, pruneaux et fruits confits</b>
<b>Viandes, œufs</b>	Viande pour hamburger contenant
<b>Poissons, coquillages et crustacés</b>	Tous les crustacés frais, en conserve ou surgelés (crevettes, gambas, crabe...), poisson séchées et salés
<b>Pain et céréales</b>	Contenant des fruits secs ou des oléagineux
<b>Légumes</b>	Pomme de terre déshydratées, prête à l'emploi, surgelé, purées instantanés  Haricots blancs, pois chiches et autres légumes blancs secs (salsifis, endives, asperges...) en conserve, surgelés ou prêts à l'emploi  Champignons en conservé, congelés ou déshydratés légume conservé dans du vinaigre  potage déshydraté à la tomate
<b>Fruits</b>	Litchis en conservé fruits secs réhydratés en fruits au sirop, compote à base de pruneaux, tous les fruits secs (pruneaux, abricots, raisins, figes...), tous les oléagineux la cacahuète (noix, noisette, amande), la cacahuète, les fruits confits
<b>desserts</b>	Confitures et gelées (non extra), biscuits et pâtisseries fourrés au fruit, glace et sorbets aux pruneaux, fruits confits ou oléagineux
<b>Boissons</b>	Bières, cidre, vins champagnes, jus de raisins, jus d'orange, de pamplemousse, de pomme, d'ananas destinés a la vente pour les établissements de restauration, jus de citron et de citron vert, sodas
<b>divers</b>	Vinaigre, moutarde, choucroute

### 8.2.3/sulfite de sodium

#### a) Caractéristiques de l'additif

Un agent de conservation qui contre la détérioration dans lesquels on le retrouve.



**Fig.8** Structure de sulfite de sodium

**Formule brute : Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.**

#### b) Aliments / produits transformé visés :

vin, cidre, vin de miel, ale, bière, liqueur de malt, porté, stout.les fruits et légumes desséchés, confiture, mélasse, marmelade avec pectine, confiture avec pectine, sirop, ketchup/pate/pulpe/purée de tomate.les viandes, volaille et poisson, crustacés, champignons congelés. Certains types de pate alimentaires et la pate à biscuit (**MOLL et DOUND, 1998**)

# **Chapitre I**

## **Matériels et méthodes**

## Le but

Les objectifs recherchés à travers cette expérimentation est d'apprécier les qualités organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques de la crevette de la famille *Aristeidés*, connue sur le nom de la crevette rose (*parpenaues longirostris*) soumise à une conservation par congélation sous l'effet d'un additif de conservation, le sulfite de sodium.

### 1/Site d'échantillonnage

Les prélèvements sont réalisés au sein du marché couvert de Mostaganem.

L'identité de l'espèce a été vérifiée au laboratoire de l'université de Mostaganem selon le fichier d'identification de la **FAO (FAO, 1978)**

### 2/Entreposage

Deux lots de crevette ont été constitués, un lot non traité (témoin) et un autre trempé dans une solution de sulfite de sodium à 1% (p/v) pendant une minute (**LEMORVAN, 1994**)

Les lots ainsi constitués sont conditionnés dans des sachets en polyéthylène stériles et congelés à (-4°C).

Les échantillons sont analysés d'abord à l'état frais, puis chaque semaine pendant 15 jours.

### 3/Analyses effectuées

#### 3.1/Evaluation organoleptique

L'évaluation sensorielle des crevettes effectuées sur un lot d'une dizaine d'individus traitées et non traitées basée sur l'observation d'un certain nombre de caractères organoleptiques relatifs à la couleur, à l'aspect du céphalothorax, de la carapace et de la chair, à l'étendue des noircissements et l'odeur.

Cette appréciation permet de définir le temps de rejet organoleptique qui correspond au moment où les crevettes sont jugées impropres à la consommation.

En s'inspirant de la méthode décrite par (**NIELSEN, 1993**), on a pu développer une échelle variante allant de **0** à **4** (**0** : putréfaction avancée ; **4** : fraîcheur parfaite) pour y représenter dans un ordre décroissement d'intensité la description des divers états de fraîcheur de chacun de ces paramètres.

Aussi, nous avons attribué une note subséquente à chaque description. L'ensemble des descriptions et les notes subséquentes sont représentées dans le tableau 5.

L'indice de fraîcheur est déterminé comme étant la moyenne arithmétique des notes attribuées aux différents caractères étudiés (**LAGHMARI et MARRAKCHI, 2005**)

Tableau 5: Fiche technique d'appréciation de la fraîcheur de la crevette (JOCE., 1995).

Paramètres sensoriels	Localisation	Description	échelle
couleur		Rose orange	2
		Légèrement rose	1
		Décoloration modérée	0
aspect	céphalothorax	Fermeement attachée à la carapace	3
		Légèrement détachable	2
		Détachable	1
		détaché	0
	Carapace	Résistant	3
		Molle	2
		Molle et souvent écrasée	1
		Ecrasée	0
Chair	Translucide	2	
	Légèrement opaque	1	
	Opaque	0	
Noircissement	céphalothorax	Absent	1
		Présent	0
	carapace	Absent	1
		Présent	0
	chair	Absent	1
		Présent	0
	appendices	Absent	1
		Présent	0
odeur		Typique de l'espèce	4
		Neutre	3
		Légère odeur de rance	2
		Odeur de rance	1
		Odeur de rance très prononcée associée à la putréfaction	0

### **3.2/Analyse physico-chimique**

#### **3.2.1/Le pH**

L'évaluation des variations de pH pendant la durée de conservation, s'effectue par mesure directe par un pH-mètre, d'une solution préparée à partir de 10g de chair de crevette traité et non traitée, broyée et homogénéisée dans 20ml d'eau distillée.

### **3.3 /Analyses microbiologiques**

Ces analyses portent sur le dénombrement des germes habituellement recherchés dans les produits de pêche et sur les quels existe des recommandations réglementées.

- *Flore aérobie mésophile totale (FTMA).*
- *Staphylococcus aureus*
- *Coliformes fécaux.*
- *Coliformes totaux.*
- *Salmonelles.*

#### **3.3.1/Préparation des échantillons à analyser**

La préparation de la dilution 10

staphylocoques se présentent sous formes de colonies de tailles moyennes lisses et pigmentées en jaune.

### 3.3.4/ Recherche et dénombrement des coliformes

Ensemencement en profondeur de 1ml de chaque dilution dans 2 séries de boîtes contenant la gélose V.R.B.L.

1<sup>er</sup> série : incubation à 37°C/24h pour les coliformes totaux.

2<sup>ème</sup> série : incubation à 44°C/24h pour les coliformes fécaux.

Obtention de colonies rouges d'un diamètre de 0.5mm.

### 3.3.5/ La recherche des salmonelles

Peut être résumée en quatre étapes :

**Pré-enrichissement** : 25 g de l'échantillon (trois) est broyée dans 225ml d'eau peptone tamponnée(T.S.E). Incubation à 37°C/24h.

**Enrichissement** : transfert de 1ml de la culture de Pré-enrichissement dans un flacon de 50 ml de SFB (Bouillon Sélénite Cystéine), additionné de 8 disques d'additif S.S. (*Shigella Salmonella*). Incubation à 37°C/24h.

Une coloration rouge foncé du milieu d'enrichissement en cas de présence de salmonelles.

**Isolement** : ensemencement en surface sur gélose Hecktoen par la méthode des stries avec une anse de platine inoculée dans la culture d'enrichissement. Incubation à 37°C/24h.

L'obtention de colonies grise-bleues à centre noir indique la présence de salmonelles.

#### Identification

À partir des colonies caractéristiques développées sur le milieu d'isolement, on repique sur gélose TSI (Gélose Glucose-Lactose-saccharose-H<sub>2</sub>S) et sur gélose de citrate de Simmons ainsi que dans le milieu mannitol mobilité par une piqure centrale. Incubation à 37°C/24h.

Caractéristiques du genre *Salmonella*

- Fermentation du Glucose (culot jaune).
- Production de gaz (décollement de la gélose, présence de bulles).
- Production d'H<sub>2</sub>S (noircissement).
- Lactose(-), saccharose(-) (pente rouge).
- Fermentation du citrate (le milieu vire vers le bleu clair).
- Fermentation du mannitol + une mobilité.

# **Chapitre II**

## **Résultats et discussions**

### 1/ Evaluation organoleptique

Les tableaux ci-dessous montrent les résultats obtenus après l'analyse organoleptique.

**Tableau 6 :** Evaluation organoleptique de la crevette rose *P.longirostris* (**traité et non traité**) avant conservation

**Tableau 8 :** Evaluation organoleptique de la crevette rose *P.longirostris* (**traité et non traité**) après deux semaines de la conservation

Le noircissement est une conséquence de la production d'H<sub>2</sub>S par diverses bactéries (GUIRAUD, 1998). Par ailleurs, la décoloration est une conséquence de dégradation enzymatique des pigments de (LAGHMARI et EL MARRAKCHI, 2005)

Le traitement éventuel des crevettes roses par le sulfite de sodium influe sur la durée de conservation par la congélation en retardant l'apparition de noircissement des crevettes.

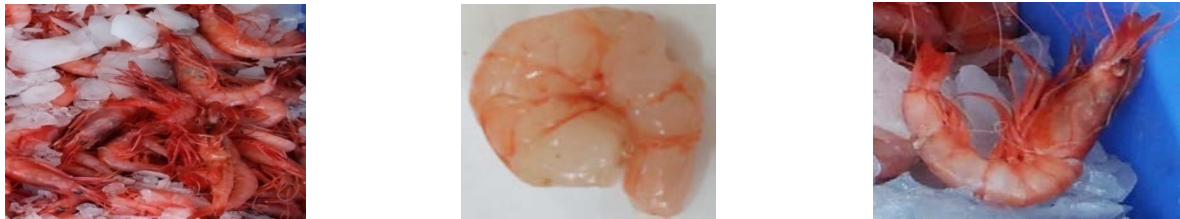


Fig. 9 : Aspect de la crevette avant la conservation (Jour 0)

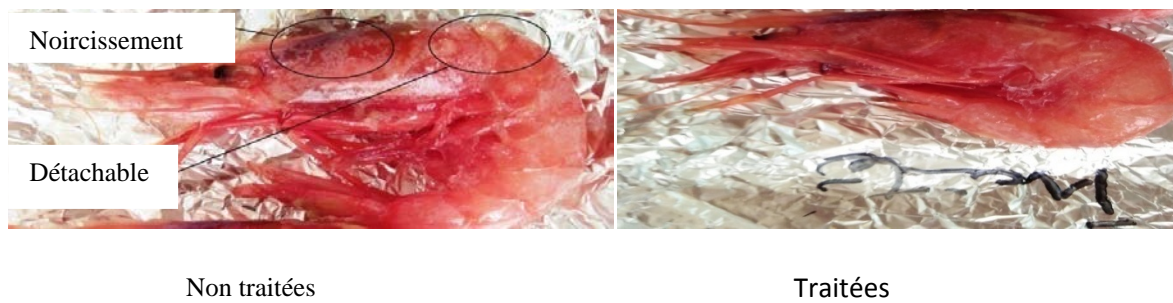


Fig. 10 : Aspect entre la crevette traité et non traité après une semaine de conservation.



Fig. 11 : Les différences entre les crevettes traitées et non traitées après deux semaines de conservation.

**2/ résultats physico-chimiques**

**Tableau 9 :** Variation de pH durant la congélation à

### 3/Analyses Microbiologiques

**Tableau 10 :** Evaluation des paramètres microbiologiques chez la crevette rose au cours de la conservation

Avant la  
conservation

La flore totale aérobie mésophile représente la totalité des germes ayant un optimum de croissance entre 18°C et 30°C, et renferme les mésophiles, les psychotrophes et psychrophiles. A l'état frais le nombre élevé de bactérie peut être interprété par la présence des trois populations et la diminution du nombre implique que l'ajout de sulfite de sodium réduit le développement des trois populations.

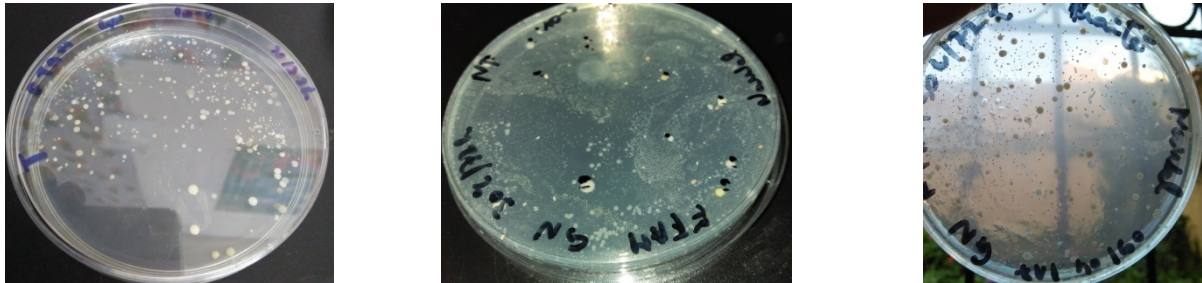


Fig.14 : les différents résultats obtenus des FTAM pendant la durée de conservation.

3.2/

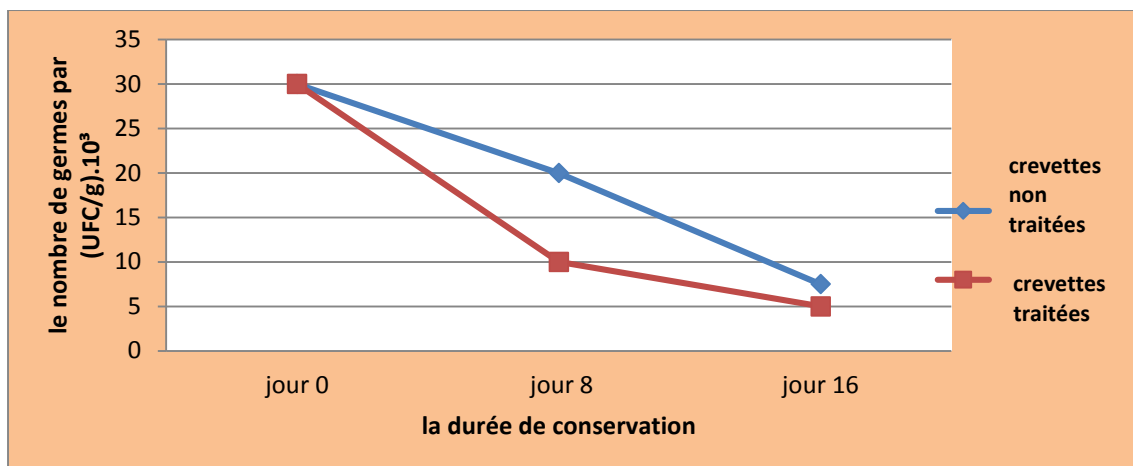


Fig.15: Evolution de *Staphylococcus aureus* totale durant la conservation

### Discussion

La contamination par *Staphylococcus aureus* est postérieure à la pêche. Ces germes sont véhiculés par le biais des marins pêcheurs et du personnel chargé de la réception et du conditionnement du produit ainsi que les matériaux, ustensiles et les caisses d'entreposage.

A partir des courbes obtenues, on constate une sensibilité de ces germes au sulfite de sodium pour la crevette traitée, cela s'est traduit par une diminution du nombre de cellules bactériennes présentes dans les cultures d'échantillons prélevés après la première et deuxième semaine.

L'absence de *Staphylococcus* à coagulase (+) est un très bon indice de la qualité de la crevette.

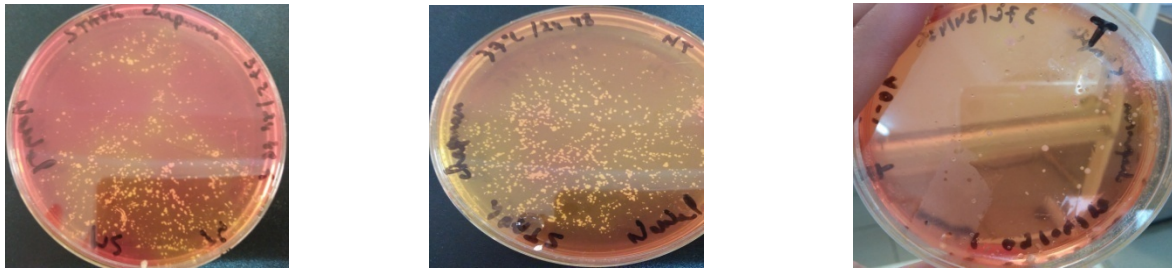


Fig. 16 : les différents résultats obtenus des *staphylococcus aureus* pendant la durée de conservation.

3.3 /Coliformes totaux

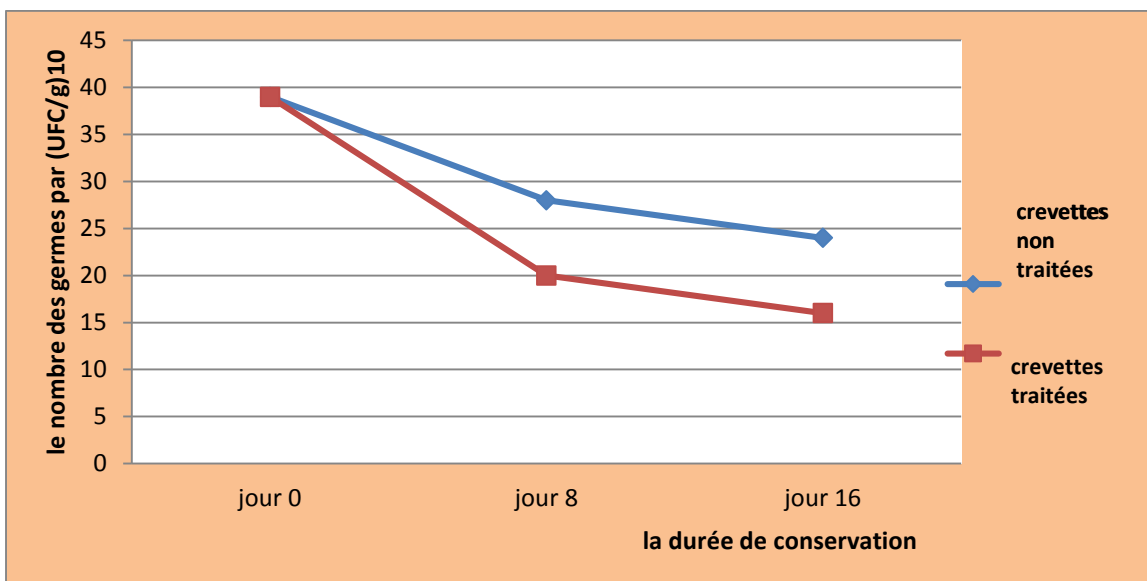


Fig.17 : Evolution des coliformes totaux durant la conservation

Discussion

La présence des coliformes totaux n'est pas obligatoirement liée à une contamination fécale. Ce sont des germes banaux, le froid combiné au conservateur (sulfite de sodium) exerce un effet inhibiteur sur leur croissance.

Le lot traité représente une charge en C.T inférieure à celui non traité.

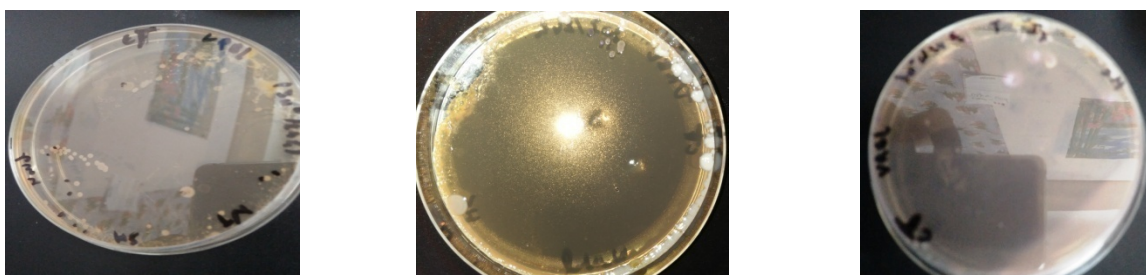
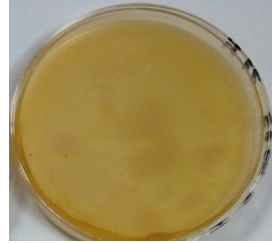
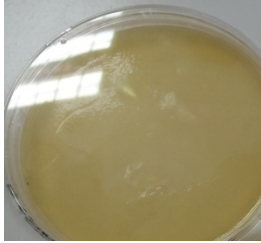


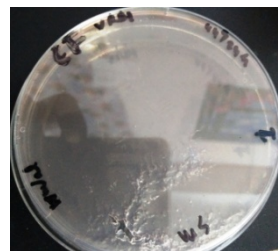
Fig.18 : les différents résultats obtenus des *coliformes totaux* pendant la durée de conservation.

### 3. 4/Les et les

L'absence totale de germes de salmonelles et de coliformes fécaux dans les deux lots reflète une bonne qualité sanitaire.



**Fig.19:** les différents résultats obtenus des *Salmonella* pendant la durée de conservation.



**Fig.20:** les différents résultats obtenus des *coliformes fécaux* pendant la durée de conservation.

## **Conclusion**

Au terme de cette étude, et au vue des résultats obtenus, il ressort que les qualités organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques de la crevette rose (*P.longirostris*) conservé à température basse

## Référence

**ABABOUCHE 1995.** Assurance de la qualité en industrie halieutique I. A. V. Hassan 2. RABAT : 241p

**AFNOR, 1999.***microbiologique alimentaire*, méthodes horizontales, tome 1. Paris : AFNOR, 328p.

**AKSNES, A., GJERDE, B., ROALD S. V. 1986.** *Biological*, chemical and organoleptic changes during maturation of Farmed Atlantic Salmon, *Salmo Salar*. *Aquaculture* 53, 7-20.

**BOUE ET CHANTON (1971)** zoologie des invertébrées 3<sup>ème</sup> éditions DOIN, paris 280-313.

**BOURGEOIS CM et LEVEAU J.R, 1991,** *Technique d'analyse et de contrôle dans les industrie agroalimentaire*. vol 3 : le contrôle microbiologique. Lavoisier, technique et documentaire, APRIA, paris, 1991,331p.

**BOURY, 1985** l'altération du poisson rév, trav, ins, péch, marit.

**CALDER, 2002.** *Fatty acid and cardiovascular disease* : evidence explained and mécanisms Sci-n-3 (lord).

**CATHERINE HILDBRAND, OLIVIER CHERBUIN ET JULIEN MAYOR,** la réfrigération solair a adsorption, Hes.So, 17 octobre 2005, consulté le 27 juillet 2010.

**CHERET R ., CHAPLEAU N., DELBARRE-LADRAT C, VERREZ, BAGNIS V et de LAMBALLERIE. ANTONE.M. 2005** effets of high-pressure on texture and microstructure of sea bass (*dicentrachus labrax L.*) fillet *journal of food science*.70(8) ,477-483.

**CORRAZE G et KAUSHIK S, (1995).**lipids from marine and freshwater fish.*ocl-oleagineux corps lipides* 6 : 111-115.

**DAVIS P. S. and EDWARD A. J (1988).** New records of first from the northeastcoast of England, with notes on the rediscovery of part of the type collection of marine fishes from the Dove marine Laboratory, cullerocats. *Trans. Nat. Soc. Northumbria* ; 55 : 39-46.

**DEBLUIS H, 1998.** Guide des poissons, méditerranée et Atlantique, ed. BLB, 305p.

**Département STAM-Avril 2009-**fiche de synthèse réalisée pour le centre de veille des produits aquatique

**DESBROSSES P, 1935.** Contribution à la biologie du rouget barbet en Atlantique Nord. *Rev. Trav. Off. Pêches marit.* 6 (3) : 249-270.

**F.A.O, (2000) :** Evaluation des stocks de deux espèces de Crevettes

**F.A.O/F.C.P/ALG.,(2003)** : Informations sur l'Aménagement des Pêches dans

**FALCIAL L et MINERVINI, R 1996** : Guide des homards, crabes, langoustes, crevette et autres crustacés décapodes d'Europe. Edition DOIN, Paris ; 58.

**FAO, (1987)** : Fiche F.A.O d'identification des espèces pour le besoin de la pêche en méditerranée et mer noire, rom ; 193-210.

**FAO, (2007)** : Context de la peche crevette, rapport de Madagascar.

**FAO, (2007)**.review of the state of World fishery resources. Technical paper, 457.

**FAO, 1996**. Organisation des nations unis pour l'alimentation et l'agriculture.

**Ficha internacional de seguridad quimica del sulfito de sodio**

[http://en.wikipedia.org/wiki/File:sodium\\_sulfite.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:sodium_sulfite.png)

**FISHER W. 1987**.Fiche F.A.O.identification des espèces pour les besoin de la pêche (révision1). Méditerranée par la F.A.O, résultat d'un accord entre la F.A.O, Vol.1.P 1-760

**FRANKEL, (1998)** : lipid oxidation, the oily press (vol.10).duee, scotland.10.

**GINET et ROUXA, 1974** : les plantes d'organisation du règne animale. Edition DOIN, paris ; 95-97

**GUIRAUD, (1998)** l'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. Analyse du poisson et produits e la mer. Paris : Ed de l'usine nouvelle, 240p.

**HILDBRAND, CHERBUIN et MAYOR, 2005).**

**HOLTHIUS, 1980** : Shrimp and prawns of the world.An annotated catalogue of species of interest to fisheries.F.A.O RIR/125 VOL.1 :271p.

**HOLTHIUS, 1987** : crevettes. In : fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la peche.medétéranne et mer noire. Zone de pêche 37.vol.1.

**HUSS, 1988** : *le poisson frais* : qualité et altération de qualité. Rom : FAO ; DANIDA, 132p.

**HWANG I.H, DEVINE C.E et HOPKINS D.L, (2003)** : the biochemical and physical effects of electrical stimulation on beef and sheep meat tenderness.meat science.65.

**IFERMER, 2009)**.principales méthode d'évaluation de la fraicheur du poisson, Ifremer.

**JACOBSEN, (1999)** : principales méthodes d'évaluation de la fraicheur du poisson ; Ifremer.

**JANET et LAGOIN, 1984** : manuel des pêches maritimes tropicales Tome I. Scet. Paris ; 289-293.

**LAGHMARI H et EL MARRAKCHI A, (2005)** : appréciation organoleptique et physico-chimique de la crevette *Parapenaeus longirostris* (LUCAS, 1846) conservé sous glace.

**LAUBIER, (1986)**, crevette. Pénaeidé.coll.tech.doc, paris P400-565.

**LE MORVAN, (1994)** : les crevettes et le froid. Altération et contrôle de qualité des crustacés. Revue générale du froid IMEF, n°995/6juillet-aout 1994.

**LOVE R M, (1996)** : gaping of fillets, ministry of agriculture, fisheries and food.torry research.

**LUCAS, 1846 dans la région d'Alger** : Ecologie, biologie et exploitation. Thèse de magister en océanographie.U.S.T.H.B : 136p.

**NIELSEN J, (1993)** quality managements of the raw material in the food fish sector based on standardized sensory method and physical dimensions of the raw fish. Lung by, denmark.1993.

**QUEVO et VAYNE, (1996)**, encyclopédie de naturalistes, les fruits de mer et plantes maritimes des pêches francaises.p202-303.

**ROSENBERRY, B., 2001.World shrimp farming 2000.** Shrimp News international No.13.shrimp News international, San Diego, CA.

**ROUX et JEAN, (1994)** conserver les aliments, comparaison des méthodes et des technologies, technique et documentation-Lavoisier, paris, 705 pages.

**RYDER J.M., BUISSON D.H., SCOTT D.N. et FLEATHER G.G.**Storage of new Zeland jack mackerel in ice : chemical, microbiolo-gical and sensory assessment. J. Food Sci., 1984, 49, 1453-1456.

Végétaux et invertébrés.Eds.W.fischer, M..Bauchot et M. Scheider. p : 189-319.

# **Annexes**

## Annexes

### Annexe 01 :

Bouillon TSE (Tryptone-Sel-Eau)

TSE :est un diluant pour les produits alimentaires et plus particulièrement pour la recherche des germes pathogènes.

Composition type (g/l)

Tryptone.....	1
Chlorure de Sodium.....	8,5

### Annexe 02 :

Chapman Gélose

Composition type (g /l)

Extrait de viande de bœuf.....	01
Bio-Polygone.....	10
Chlorure de sodium.....	75
D(-) mannitol.....	10
Agar.....	15
Rouge de phénol.....	25
PH.....	7, 4

### Annexes 03 :

HEKTOEN Gélose

Composition type (g /l)

Bio-thione.....	12
Extrait de levure.....	06
Sels biliaries.....	09
Lactose.....	12
Saccharose.....	12
Salicine.....	02
Chlorure de sodium.....	05

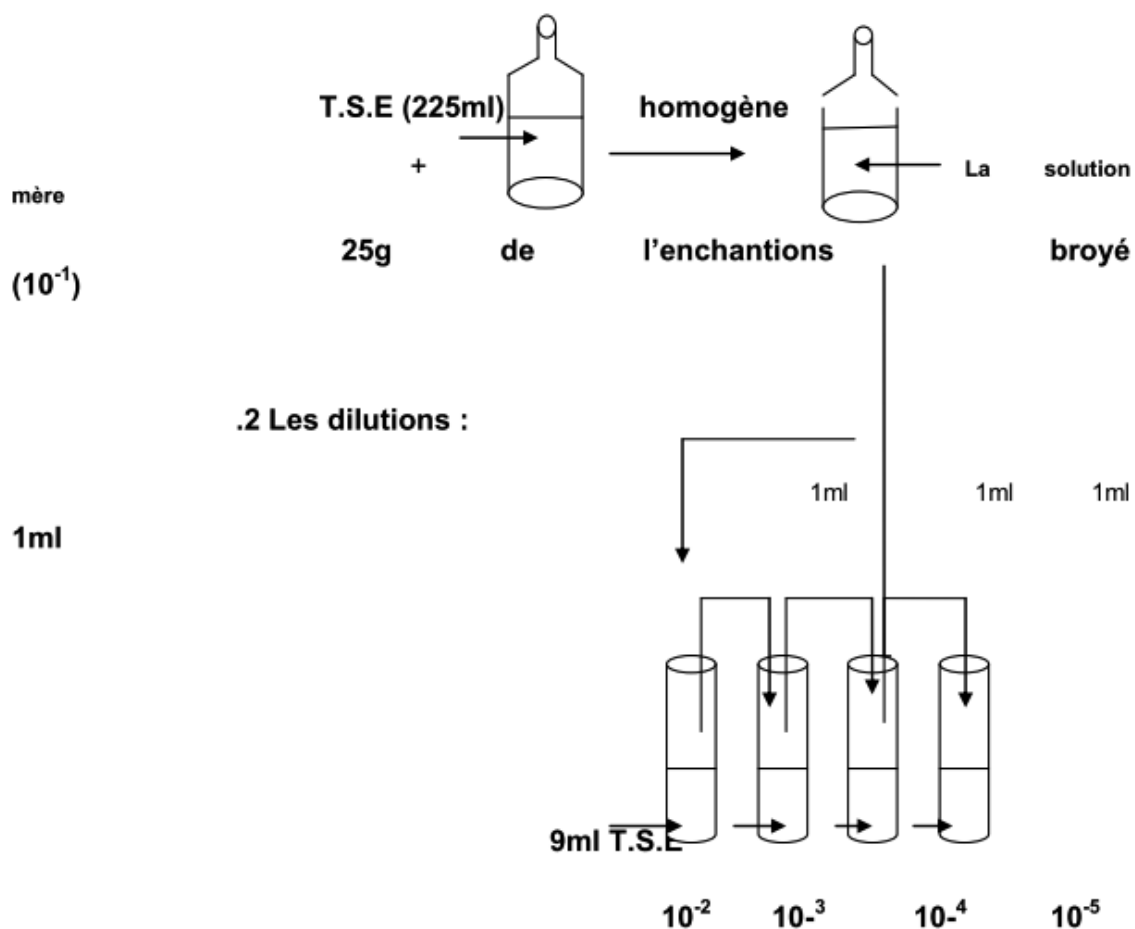
## Annexe 04:

SFB (sélénite acide de sodium)

Le milieu SFB (sélénite acide de sodium) est un milieu d'enrichissement pour la recherche des salmonella dans les selles, l'eau ou les produits alimentaires. Le bouillon SFB au sélénite. Cystine est recommandée pour la recherche et l'enrichissement sélectif des Salmonelles et particulièrement *Salmonella pullarum gallinarum* dans les produits alimentaires.

## Annexe 05 :

### Dilution



### Isolement et dénombrement des Bactéries

#### 1-dénombrement de la flore aérobie mésophile totale

Technique : a partir des dilutions décimales, prendre aseptiquement 1ml et le mettre dans une boîte de pétri vide comme l'indique le schéma ci- après. Compléter ensuite avec 15ml de gélose TDYM (dont la composition est donné), préalablement fondue et ramener a 45°C, puis agiter lentement par mouvement circulaire et de va et vient. Incuber

a 30°C pendant 72 heures. Dénombrement toutes les colonies lenticulaires. Ne dénombrer que les boîtes contenant plus de 15 et moins 150 colonies.

#### 2-dénombrement des coliformes

La technique utilisée est la même que la précédente. Le dénombrement s'effectue sur la gélose VRBL dont la composition est donnée.

#### 3-dénombrement des Staphylococcus pathogènes

La recherche nécessite d'abord la préparation du milieu d'enrichissement à savoir 15ml de tellurite de potassium (soit une ampoule et demi) dans un flacon de GIOLITTI-CONTONI. Prendre aseptiquement 1ml,  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  ..... , 10

4-dans des tubes secs stériles, puis ajouter dans tube 15ml environ du milieu d'enrichissement.

Incuber a 37°C pendant 24h.

Après incubation, les tubes ayant virés au noir seront considérés comme positifs. A partir de ces tubes, effectuer des isolements sur milieu de CHAPMAN (préalablement fondu puis écoulé dans les boîtes) dont la composition est donné.

Les boîtes de CHAPMAN ainsiensemencées seront incubées à 37°C pendant 24h. Après l'incubation, dénombrer les colonies lisses pigmentées et de jaune. Effectuer une réaction catalase sur le type de colonies à l'aide d'eau oxygénée, en tenant compte du fait que les staphylocoques sont catalases positives. Le caractère de pathogénèse est effectuée ensuite par le test a *staphylocoagulase* à l'aide du plasma de lapin ou humain.

Technique :

1/ mettre dans un tube à hémolyse 1 à 2 ml d'eau physiologique

2/ ajouter 2 ml de culture (si le milieu est liquide, sinon faire une émulsion de culture à partir d'un milieu solide)

3/ Ajouter quelques gouttes d'eau oxygénée.

Lecture :

Un dégagement de bulles de gaz indique la présence d'une catalase (Méthode en tube).

Méthode sur lame

Épreuve de la coagulase :

A partir d'une culture pure de souche à étudier isolée sur milieu sélectif de CHAPMAN, sur lequel on a constaté un virage du milieu au jaune, ensemencer un bouillon spécial pour épreuve de la coagulase (bouillon cœur-cervelle). laisser la culture a 37°C pendant 18h. mélanger en suite dans un tube a hémolyse 0,5 ml de plasma dissout et 0,5 ml de la culture en bouillon du staphylocoque a tester. Porter le mélange a l'étuve à 37°C durant

24h. Les souches de staphylococcus aureus provoquent la coagulation du plasma en un temps variant d'une demi heure a 24 heures.la prise en masse du plasma est généralement total, au point que le tube peut être retourné. Mesurer dans un tube à hémolyse 0,5 ml de plasma de lapin, ajouter 0,5 ml de bouillon de culture et agiter. Porter au bain marie à 37°C

Lecture : examiner les tubes après 1H, 2H, 24h.

Coagulation : réaction positive

Non coagulation : réaction négative

4. dénombrement des streptocoques fécaux : 3tube de 10 ml de bouillon de Rothe double concentration avec 10ml de solution 10-1.3tube de 10 ml de bouillon de Rothe simple concentration avec 10ml de solution 10-2 3tube de 10 ml de bouillon de Rothe simple concentration avec 10ml de solution 10-3Incuber à 37°C pendant 48heures.

Les tube présentant un louche microbien seront considères comme pouvant contenir un streptocoque fecal.ils seront obligatoirement soumis au test confirmatif.

Noter le nombre de tubes positifs dans chaque série. Test confirmatif : A partir des tubes de bouillon de Rothe positifs, ensemercer 2à 3 gouttes dans un bouillon a l'éthyl violet et azide de sodium (EVA ou L'istky) incuber à 37°C pendant 24 heures.

Tout les tube présentant une culture et un jaunissement seront considères comme positifs. On note généralement la présence dans le fond des tubes d'une pastille violette. Noter le nombre de tube positifs dans chaque série, et se rapporter aux tables du N .P .P. pour connaître le nombre de streptocoques fécaux présents dans l'enchantions.

#### **Annexe 06:**

### **JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°35**

#### **TABLEAU IV : Critère Microbiologique Des Poisson Et Des Produit De Pèche**

##### **Poisson frais et congelés :**

Germes aérobies à 30°C **5.10<sup>4</sup>**

*Coliforme fécaux.* **10**

Staphylococcus aureus **10<sup>2</sup>**

Salmonella **absence**

##### **Crustacés congelés :**

Germes aérobies à 30°C **5.10<sup>6</sup>**

Coliforme fécaux **10**

Staphylococcus aureus **10<sup>2</sup>**

Salmonella. **Absence**

**Le mollusque congelé**

Germes aérobies à 30°C. **10<sup>4</sup>**

Coliforme fécaux **10**

Staphylococcus aureus. **10<sup>2</sup>**

Salmonella. **Absence**

**Annexe 07**

Avant la conservation