

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem



FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Département des sciences agronomiques

Pour obtenir le diplôme de Master

Option : « contrôle de qualité alimentaire »

Thème

**L'effet du sulfite de sodium sur la conservation de
la crevette rose « *Palaemon Serratus* »
pendant la congélation**

Présenté par: M^{elle} Bahloul Manel

Devant le jury:

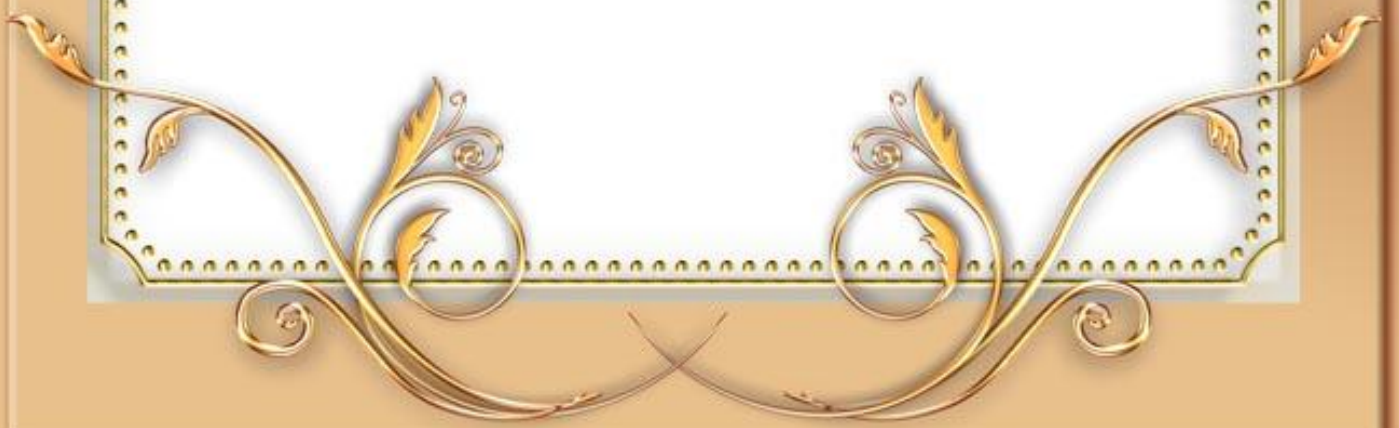
- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| • M ^{elle} . Adjoudj Fatma | Présidente |
| • Mr. Bekkada Ahmed | Directeur de mémoire. |
| • M ^{elle} . Houbad Khadidja | Examinatrice |

Année Universitaire: 2018/2019



Dédicace

*Je remercie dieu de m'avoir donné santé
Courage et volonté pour réaliser ce mémoire qui
Sanctionnera mes efforts et servira à ma réussite
J'ai le grand honneur de dédier ce travail
A mes très Chers parents pour le soutien qu'ils m'apportent
abondamment.
Et mon oncle « Rachid »
Et mes amies.
Je leurs souhaite une vie longue et prospère.*





Remerciement

Tout d'abord, je remercie DIEU le tout puissant

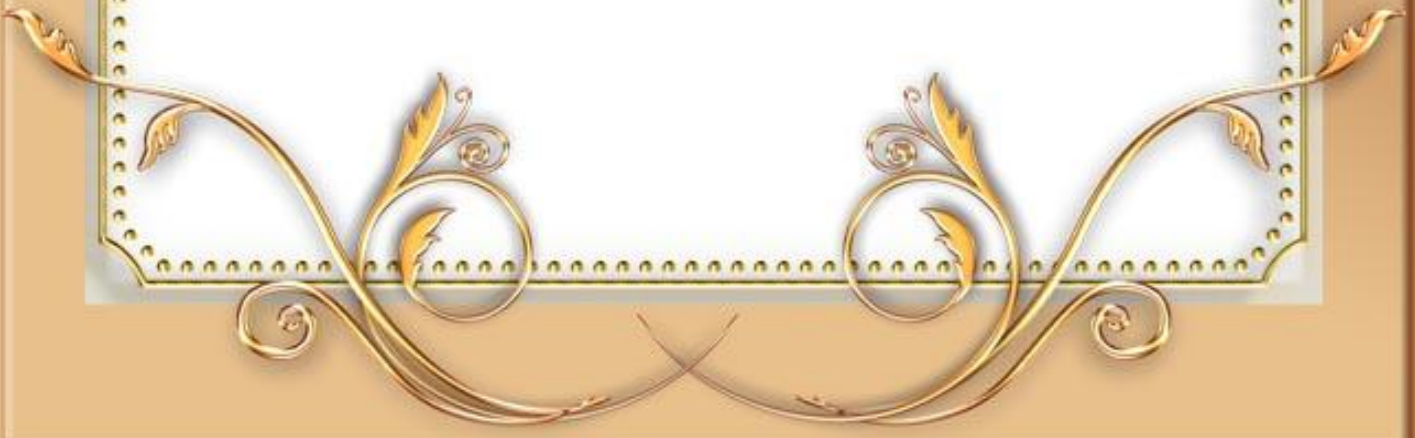
Mes plus grands remerciements, je les dois à mes enseignants qui ont veillé à ma formation durant mon parcours universitaire.

Je tiens à présenter mes sincères remerciements à mon professeur encadreur.

Mr. Bekada Ahmed. Pour la proposition du thème puis pour sa patience et ses précieux conseils et critiques constructifs.

Mes vifs remerciements vont à M^{elle} Houbad Khadidja et M^{elle} Adjoudj Fatma. Qui ont faire partie de ce jury.

Je remercie toutes les personnes de près ou de loin qui ont apporté conseils, encouragements contribution à la réalisation de ce modeste travail.



Liste des abréviations

ABVT: Azote Basique volatil Total.

CF: Coliformes totaux.

CT: Coliformes totaux.

DHA: Acide docosahexaénoïque (C22:6n-3).

EPA: Acide eicosapentaénoïque (C20:5n-3).

FAO: Food and agriculture organization.

FTAM: Flore totale aérobie mésophile.

INFREMER: Institut française de recherche pour l'exploitation de la mer.

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

OTMA: Oxyde de triméthylamine.

pH: Potentiel hydrogène.

SFB: Bouillon au sélénite acide sodium.

TMA: Triméthylamine.

TSE: Tryptone, sel, eau.

UFC: Unite formant colonie.

Liste des Tableaux

Tableau 01: Valeur Nutritive de crevette	09
Tableau 02: La présence des sulfites est signalée dans l'alimentation sous la dénomination européenne de E220 à E228	20
Tableau 03: Barème de cotation de la fraîcheur de la crevette rose	23
Tableau 04: Evolution organoleptique de la crevette rose (<i>Palaemon serratus</i>) non traitée (témoin) au cours de la congélation (-4°C)	27
Tableau 05: Evolution organoleptique de la crevette rose (<i>Palaemon serratus</i>) traitée par le sulfite de sodium au cours de la congélation (-4°C)	28
Tableaux 06: Comparaison des indices de fraîcheur selon l'absence et présence de sulfite de sodium	31

Listes des figures

Figure 01: Schéma général d'une crevette en vue latérale gauche	02
Figure 02 : Morphologie externe d'une crevette pénaeidé mâle	04
Figure 03 : Anatomie d'une crevette	06
Figure 04 : Evaluation l'état de fraîcheur	13
Figure 05 : Morphologie de la crevette rose à l'état frais	30
Figure 06 : Les sachets de la crevette rose traitée et non traitée par le sulfite de sodium dans congélation	30
Figure 07: Variation du pH durant la congélation à (-4°C) de la crevette traité et non traité	31
Figure 08: Evolution de la FTAM de la crevette traitée par le sulfite de sodium et non traitée durant la congélation à (-4°C)	32
Figure 09: Evolution des Staphylococcus aureus de la crevette traité et non traité avec sulfite de sodium durant la congélation à (-4°C)	33
Figure 10: Evolution des coliformes totaux de la crevette traitée et non traitée avec le sulfite de sodium durant la congélation à (-4°C)	34

Sommaire

Abréviation

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 01

Chapitre 01 : Biologie de la Crevette

1. Généralités 02

1.2. Les crustacés 02

1.3. Les crevettes 02

2. Généralité sur la crevette rose 02

3. Classification et position systématique 03

3.1. Classification selon Weber, 1795 03

4. Morphologie 03

4. 1. Morphologie externe 03

4.1.1. La carapace 04

4.2. Le céphalothorax 04

4.3. L'abdomen 05

4.4. Les appendices 05

4.5. Les appendices céphaliques 05

4.6. Les appendices thoraciques 05

4.7. Les appendices abdominaux 05

5. Morphologie interne 05

5.1. L'appareil digestif 05

5.2. L'appareil respiratoire 06

5.3. L'appareil extérieur 06

6. Mode de vie 06

6.1. Nourriture 06

7. La pêche des crevettes en Algérie 07

8. Captures, engins de la pêche 07

Chapitre 02: Composition et Qualités Nutritionnelles

1. Composition et qualités nutritionnelles 08

2. Nutriments les plus importants 08

2.1. Vitamine f12	08
2.2. Vitamine B3	08
2.3. Sélénium	08
2.4. Vitamine E	09
2.5. Iode	09

Chapitre 03 : Brunissement et altération des Produits de pêche

1. Brunissement et Altération des produits de pêche	10
1.1. Altération	10
1.2. Les conséquences de l'altération	10
1.3. Le noircissement de la crevette	10
2. Contrôle de la qualité des crustacés	10
2.1. Critères organoleptique	10
2.2. Critères Chimique	11
2.2.1. Production D'H ₂ S:	11
2.3. Changement sensoriels	11
2.4. Changement bactériologique	11
2.4.1. Bactéries des crustacés	11
2.5. Changement physique	12
2.5.1. Variation du pH	12
3. Principales méthodes d'évaluation de la fraîcheur de la crevette	12
3.1. Les méthodes sensorielles	12
3.2. Les méthodes chimiques	13
3.3. Les méthodes microbiologiques	13
3.4. Les méthodes physiques	13

Chapitre 04 : Conservation de la Crevette

1. Conservation par le froid	14
2. Conservation des aliments	14
3. Importance du froid en tant que moyen de conservation	14
4. Procédé	15
5. la congélation	15
5.1. Deux façons de congeler lentement et rapidement	15
5.2. Congélation	15
5.4. Avantages de la congélation rapide	15

5.5. Inconvénients	16
6. Surgélation	16
6.1. La surgélation des produits	16
6.2. Avantages des produits surgelés	17
7. Réfrigération	17
7.1. Avantages	17
7.2. Inconvénients	17
8. Conservation par des Additifs alimentaires	17
8.1. Définition	17
8.2. Description des additifs les plus utilisés pour les crevettes, avec leur code E	18
8.2.1. Agents conservateurs (conservateurs)	18
8.2.2. Dénomination des sulfites d'après la législation européenne	19
8.2.3. Sulfite de sodium (E221)	20
8.2.3.1. Caractéristiques de l'additif	20
8.2.3.2. Aliment I produits transformés visés	20
8.2.3.3. Effets sur la santé humaine	20

Chapitre 05 : Matériel et méthodes

1. Echantillonnage	22
2. Entreposage	22
3. Analyses effectuées	22
3.1. Evaluation organoleptique	22
3.1.1. Test de cuisson	24
3.2. Analyse physico-chimique	24
3.3. Analyse microbiologique	24
3.3.1. Préparation des échantillons à analyser	24
3.3.2. Dénombrement de la flore totale aérobie mésophile	25
3.3.3. Recherche de <i>Staphylococcus aureus</i>	25
3.3.3.1. Test de recherche de la <i>staphylo-coagulase</i>	25
3.3.4. Dénombrement des coliformes totaux et fécaux	25
3.3.5. Recherche des salmonelles	26

Chapitre 06 : Résultats et discussion

1. Evaluation organoleptique	27
2. L'analyse physico-chimique	31

3. Analyse microbiologique	32
3.1. FTAM	32
3.2. Staphylococcus aureus	33
3.3. Coliformes totaux	34
3.4. Les salmonelles et les coliformes fécaux	34
Conclusion	35
Références bibliographiquess	36
Annexe	
Résumé	

Introduction

Introduction

Introduction

Les Crustacés occupent une place importante grâce à leur valeur marchande. En raison de la forte demande sur le marché mondial des Crustacés Décapodes, la pêche de cette ressource ne cesse de se développer avec une production actuelle d'environ un million de tonnes par an. Les crevettes par leur abondance, ainsi que leur haute valeur nutritive et l'exceptionnelle qualité gastronomique de leur chair se trouvent très exploitées (**Grimes et al, 2004**).

Ce crustacé 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'elles contiennent 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.

Différentes technologies basées sur le froid, la chaleur ou utilisation des agents chimiques de conservation ont été développées afin d'étendre la durée de conservation des produits de la pêche.

Ce présent travail vise à suivre l'évolution des qualités microbiologiques, organoleptiques et physico-chimiques de la crevette rose (*Palaemon serratus*) traitée par un conservateur chimique (sulfite de sodium) durant sa conservation au froid par congélation (-4°C).

Chapitre I

Biologie de la Crevette

1. Généralités

1.2. Les crustacés

Ce sont des animaux aquatiques invertébrés dont le corps est recouvert d'une carapace dure qui tombe lors de la mue pour permettre à l'animal de grandir et repousse aussitôt, les crustacés muent ans1 plusieurs fors dans leur vie.

La plupart des crustacés vivent dans la mer, parmi eux on trouve le crabe, la crevette rose, la langouste, la langoustine. Cependant, certain telles que l'écrevisse et quelques espèces de crevette (Lavoisier, 2005).

1.3. Les crevettes

Parmi les décapodes, on retrouve les crevettes qui représentent plus de 30.000 espèces (Fisher, 1987).

2. Généralité sur la crevette rose

Corps généralement lisse, rostre bien développé. Pleurons du 2eme segment abdominal chevauchant à la fois 3rne ceux du premier et de 3eme segment. Les deux premières paires de péréiopodes munies de pinces, dactyle des 3 dernières paires représente par une simple griffe, 2^{eme} paire de péréiopodes plus grande et robuste que la première, à carpe non subdivises, exopodites absents.

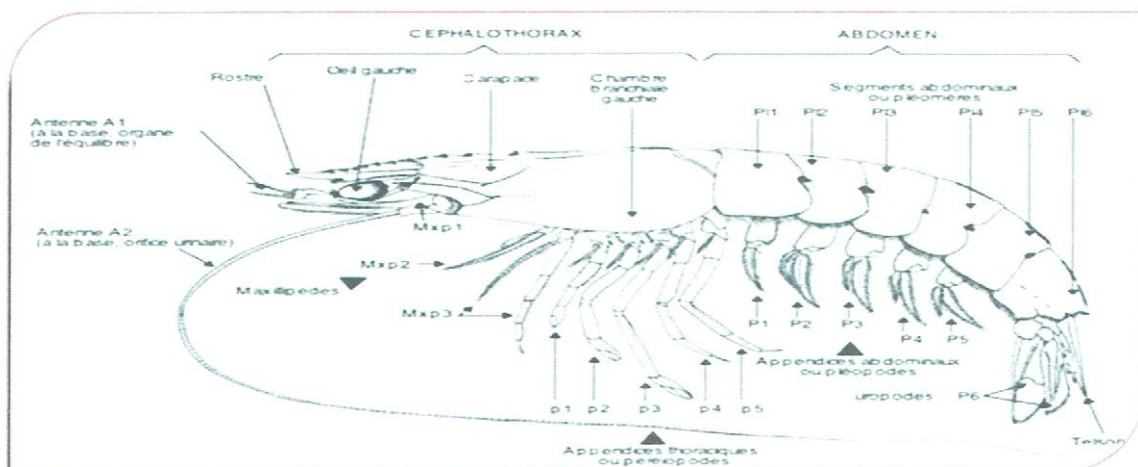


Figure 01: schéma général d'une crevette en vue latérale gauche (Berger, 2009)

Espèces de taille très petite à moyenne, habitant les eaux marines, saumâtres et douces, quelques-unes (par exemple la sous-famille des typhlocaridinae) se sont adaptées à une vie souterraine et d'autres (par exemple des membres de la sous-famille des pontoniinae) vivent en association avec d'autres invertébrés.

3. Classification et position systématique

La classe des crustacés comporte 08 sous-classes qui regroupent 25.000 espèces identifiées et tirent son nom du latin Crusta (croute) à cause de l'aspect de croute de leur carapace (**Boue et Chanton, 1971**).

3.1. Classification selon Weber, 1795

Règne : *Animalia*
Embranchement : *Arthropoda*
Sous-embranchement : *Crustacea*
Classe : *Malacostraca*
Sous Classe : *Eumalacostraca*
Super-ordre : *Eucarida*
Ordre : *Decapoda*
Sous-ordre : *Pleocyemata*
Infra-ordre : *Caridea*
Super-famille : *Palaemonoidae*
Famille : *Palaemonidae*
Sous-famille : *Palaemoniae*
Genre : *Palaemon*
Espèce : *serratus*

4. Morphologie

Le corps des crevettes est presque toujours comprimé et divisé en deux parties distinctes le céphalothorax (Céphale + thorax) et l'abdomen porte les appendices.

4. 1. Morphologie externe

La crevette rose possède une taille moyenne, 5 paires de pattes, un rostre long sa partie distale grêle et recourbée vers le haut, dépassant nettement l'extrémité de l'écaille antennaire. Le

bord dorsal du rostre porte 7 à 11 dents dont les deux postérieures sont situées en arrière de l'orbite et la plus antérieure petite, près de l'extrémité du rostre et suivie par un grand espace, d'autres dents régulièrement espacées, et 4 à 6 dents sur le bord ventral du rostre.

Les pinces sont portées sur la deuxième paire de péréiopodes. Le telson est triangulaire avec deux paires d'épines dorsales et une pointe aigue (Decelles, 2000).

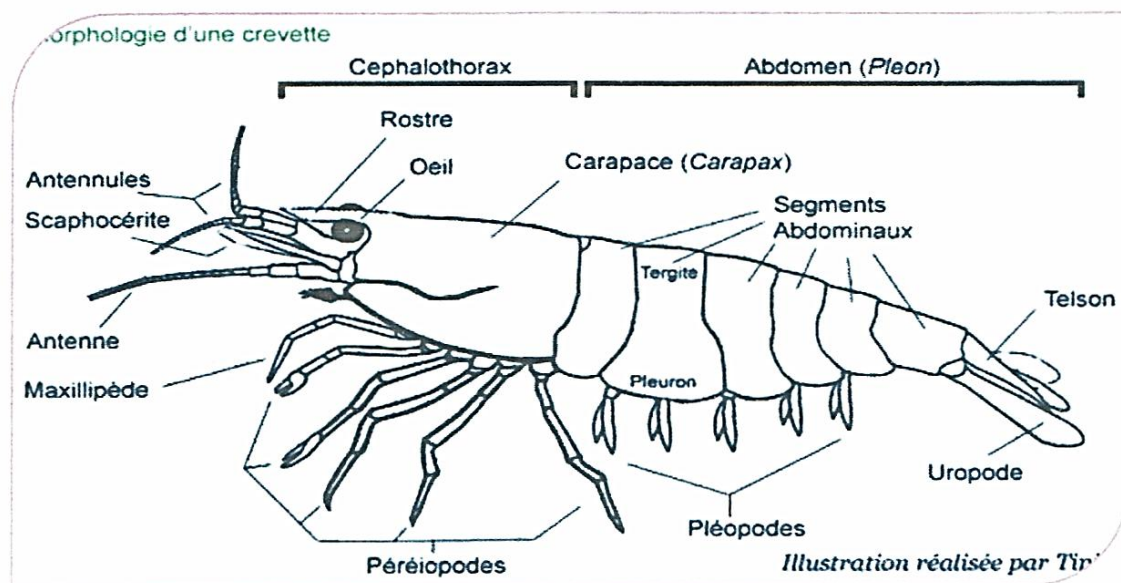


Figure 02 : Morphologie externe d'une crevette pénaécidé mâle (F.A.O, 1987).

4.1.1. La carapace

Chez les crustacés, la carapace est formée (figure 03) par un repli tégumentaire de la région postérieure de la tête, marquant la segmentation et enfermant la région dorsale du céphalothorax (Ginet et Roux, 1974).

4.2. 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 (Janet et Lagoin, 1984).

4.3. L'abdomen

Il consiste en une pièce articulée divisée en six segments. Les segments peut porter de chaque coté deux appendices foliacés (les uropodes.les cinq segments portent des appendices (ptéropodes) qui différent selon le sexe (**Janet et Logoin, 1984**).

4.4. Les appendices**4.5. 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 (**FAO, 1987**).

4.6. Les appendices thoraciques

Ils comportant les maxillipèdes et les péréiopode, Les maxillipèdes font partie des pièces buccales et sont au nombre de trois paires. La troisième paire est simple, pédiforme, (**Janet et Lagoin, 1984**).

4.7. Les appendices abdominaux

Bien développés, ces appendices appelés ptéropodes 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**).

5. Morphologie interne

Les principaux organes présents chez les crustacés sont :

5.1. L'appareil digestif

Il est formé d'un simple tube droit allant de la bouche à l'anus. L'intestin porte divers appendices glandulaires servent d'hépatopancréas, sécrétant le suc digestif et assurant l'absorption (**Janet et Lagoin.1984**).

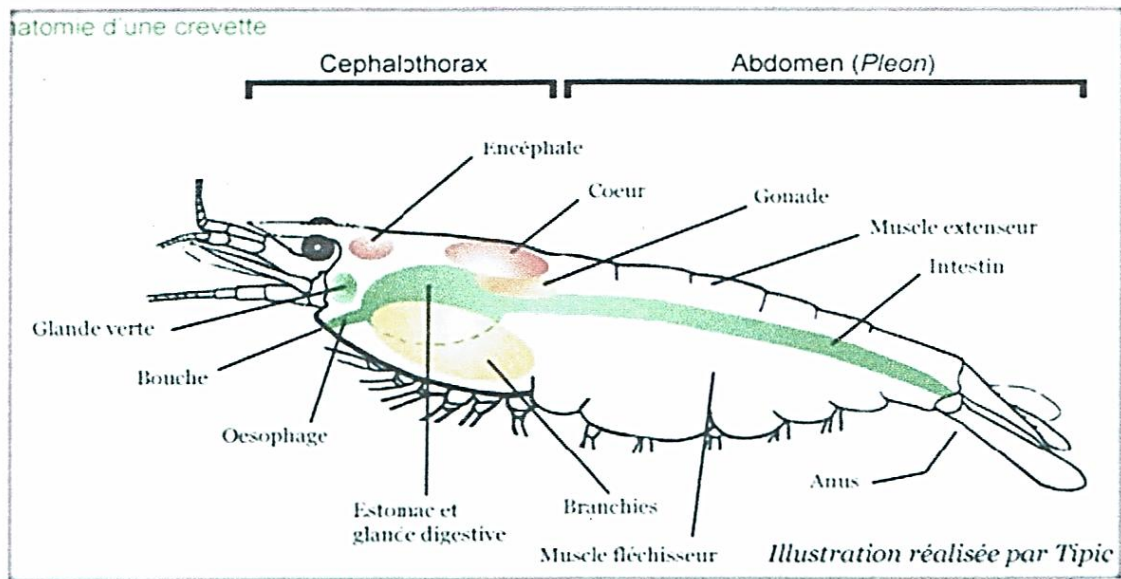


Figure 03 : Anatomie d'une crevette (Berger avec l'accord de TIPIC, 2009).

5.2. L'appareil respiratoire

Généralement, les crustacés utilisent la surface de leur corps pour respirer ainsi que les branchies développées auprès de la base des appendices.

5.3. L'appareil excréteur

Chez les crustacés, les organes excréteurs sont représentés par deux glandes : les glandes antennaires et maxillaires. Le système nerveux et les organes de sens :

Le système nerveux comporte trois parties : le cerveau, la chaîne nerveuse ventrale et le système sympathique (Boue et Chanton, 1971).

6. Mode de vie

6.1. Nourriture

Les Crustacés choisissent leur nourriture grâce à des substances dissoutes libérées dans l'eau. Ces substances, qui sont des petites molécules (acides aminés, bases organiques, nucléotides et nucléosides, hexoses), sont connues pour leur pouvoir attractant et phagostimulant chez les Crustacés (Lee et Meyers, 1997).

7. La pêche des crevettes en Algérie

L'activité de pêche en Algérie demeure traditionnelle et artisanale, elle est en termes économique et social, l'un des secteurs les plus stratégiques du pays (**FAO, 2003**). La production mondiale en crevettes représente 57% de la production en Crustacés marins et 3 % de la production halieutique totale (**F.A.O, 2000**).

8. Captures, engins de la pêche

Utilisés sur les fonds accidentés, souvent rocheux. Leur forme et leur poids sont fonction de la nature du sol sur lequel on les pose ils peuvent être à fond plat et fortement lesté, posés de préférence isolés en eau calme.

Chapitre II

Composition Et Qualités

Nutritionnelles

1. Composition et qualités nutritionnelles

La composition chimique des crustacés est plus variable encore que celle des poissons: humidité (60-86 %), protéines: (10 à 25%), lipides: (0,1 à 5%), Glycogène (0 à 0,45%), minéraux (1,5 à 4%), pour les crevettes (en moyenne) 78% d'eau, 18% de protéines, 1% de lipides, 1,5% de glucides et 1,5% de minéraux.

- La fraction non protéique est plus importante : 24 à 30% de l'azote total.
- Les protéines de soutien sont encore plus rares.
- La myosine et l'actomyosine sont analogues mais plus visqueuses, et se dénaturent plus facilement.

Les muscles de crustacés sont riches en éléments minéraux : cuivre, fer, calcium, et phosphore (pour refaire de la carapace) (**Leinorvan 1994**).

2. Nutriment les plus importants

2.1. 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 (**Marasco, 2007**).

2.2. 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. Elle joue aussi un rôle dans le processus de formation de l'ADN (**Marasco, 2007**).

2.3. Sélénium

La crevette est une source de sélénium. Le sélénium travaille de concert avec l'une des principales enzymes antioxydantes, prévenant ainsi la formation de radicaux libres dans l'organisme (**Marasco, 2007**).

2.4. 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) (Marasco, 2007).

2.5. Iode

La crevette contient de l'iode. L'iode entre dans la composition des hormones thyroïdiennes, nécessaires à la régulation de la croissance, du développement et du métabolisme (Marasco, 2007).

Tableau 01: Valeur Nutritive de crevette (Agence canadienne d'inspection des aliments, 2010).

Par portion de 100g	
Calories	99
Lipides	1 g
Acides gras saturés	0,3 g
Acides gras tans	0 g
Acides gras oméga-3	0,34g
Cholestérol	195 mg
Sodium	224 mg
Glucides	0g
Protéines	21 g

Chapitre III

Brunissement et altération des Produits de pêche

1. Brunissement et Altération des produits de pêche

1.1. 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. 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.

1.2. Les conséquences de l'altération

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

1.3. Le noircissement de la crevette

Le noircissement constituant sur le plan commercial un critère très défavorable, 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).**

2. Contrôle de la qualité des crustacés

2.1. Critères organoleptique

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

- Oïl brillant
- Muscles et ligaments résistants, si l'on soulève l'animal par le thorax, les membres restent fermes et rigide.
- Les membranes inter segmentaires et articulaire sont brillant, transparents, résistantes.

- Les organes thoraciques sont ferme et résistants pour ce qui est des crevettes, elles sont habituellement commercialise cuit, et doivent présenter les caractères suivant :
 - Aspect brillant.
 - Glissant alèsement 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 ai, 1993**).

2.2. Critères Chimique

2.2.1. Production D'H₂S

La dégradation bactérienne des acides aminés soufrés conduit à la formation de sulfure d'hydrogène (H₂S) à partir de la cystéine. Il se forme à des faibles doses ne dépassant pas quelques millièmes de mg par 100g de chair (**Huss, 1988**).

2.3. Changement sensoriel

Les changements sensoriels sont ceux perçus par les sens: apparence, odeur, texture et gout (**FAO, 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. Changement bactériologique

2.4.1. Bactéries des crustacés

Les crevettes sont ordinairement fortement contaminées en raison de leurs nombreux appendices ciliés et des anfractuosités de leur céphalothorax. 1 600 à 120 000 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.

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 (**Infremer ,2009**).

2.5. Changement physique

2.5.1. Variation du pH

Pour les espèces marines, la nature du muscle influe sur son pH initial. il est de 6,25 pour la chair rouge et de 6,85 pour la chair blanche. Suite à la mort de l'animal, le muscle est privé d'oxygène. Alors 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 (**Chéret et ai, 2005**).

3. 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 (**Infremer ,2009**).

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

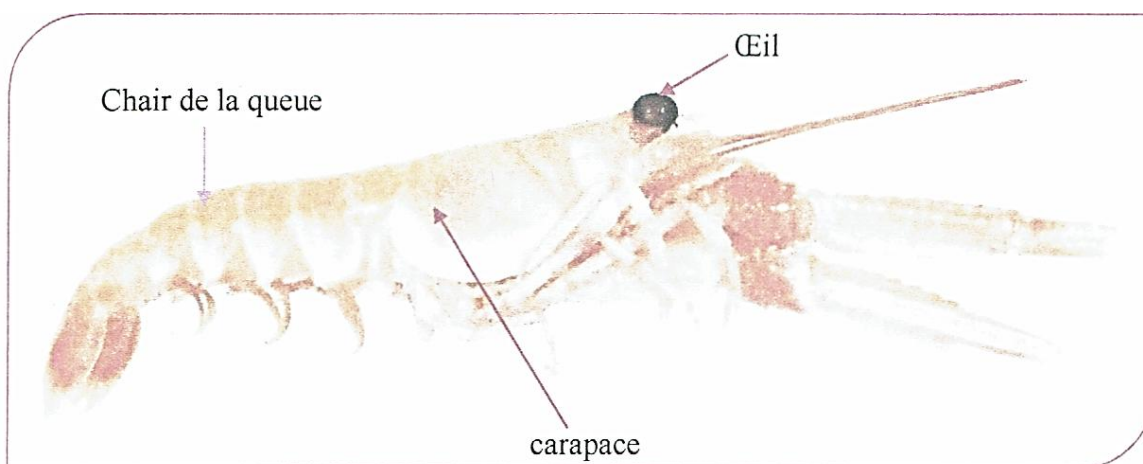


Figure 04 : Evaluation l'état de fraîcheur (OFIMER, 2003).

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).

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 (poissons, 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.

- **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).

Chapitre IV

Conservation de la

Crevette

1. Conservation par le froid

L'utilisation du froid pour conserver les aliments est connue depuis l'Antiquité. Jusqu'à la fin du 9C siècle, la glace naturelle était entreposée en silos afin de la conserver longtemps après l'hiver. Les Amérindiens utilisaient les « abris sous rochers », là où la glace fondait très lentement, pour conserver la nourriture. Le froid joue un rôle irremplaçable dans la conservation prolongée des produits frais (**Couture, Bertrand (1997)**).

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.

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.

A la différence des méthodes destructives qui modifient profondément les caractéristiques des aliments (comme la déshydratation, le salage, la cuisson, la pasteurisation et la stérilisation etc.), le froid constitue la technique de conservation préservant les qualités originelles des denrées (**Commerre et Billard, 1999**).

La durée de conservation des produits alimentaires mis sous régime de froid varie en fonction de la température. Plus la température est basse, plus la durée de conservation est longue. L'aliment peut ainsi être conservé pour plusieurs mois. Trois paramètres sont particulièrement importants pour assurer la conservation optimale des produits par le froid : la température de congélation, la durée de conservation et la qualité initiale du produit (**Brochoire et ai, 1996**).

4. 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 la qualité des produits peut venir d'une mise à froid qui «est pas assez rapide et immédiate, d'un moment trop long pour la décongélation ou pour la cuisson (Prescott et al, 1995).

5. la congélation

- Transformation de l'eau en glace lui rend dispensable pour les fonctions métaboliques des microorganismes. L'espace est limité et la mobilité des microorganismes est réduite.
- La multiplication bactérienne est arrêtée lorsque la température atteint -10 °C et les levures et les moisissures nécessitent une température d'au moins -18 °C.

5.1. Deux façons de congeler lentement et rapidement

5.2. Congélation

La congélation conduit à solidifier l'eau du produit sous forme de glace. C'est une conservation à une température nettement inférieure à la température cryoscopique, en pratique, de -10 à -20 ou -30°C. (GAC, 1997). Un refroidissement lent provoque la formation de gros cristaux par rapport à la taille du produit. Les arêtes des cristaux peuvent percer et briser les parois des cellules et favoriser un écoulement lors de la décongélation. (Roux, Jean, 1994).

5.4. Avantages de la congélation rapide

Avec la congélation rapide, on traite les poissons dans des conditions parfaites. Plus la congélation est rapide, moins grande est la quantité d'eau sortant des cellules. 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.

5.5. Inconvénients

Ce procédé est grand dévoreur d'énergie, donc coûteux. Il exige un respect absolu de la chaîne du froid (-18 °C) jusqu'à la décongélation. On ne dispose d'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 °C.

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 °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 -18 °C (0 °F).
- Maintien de la température en dessous de -18 °C tout au long de la conservation du produit.
- L'intégrité du produit est donc conservée lors de la surgélation.

Les produits surgelés sont ensuite conservés dans des chambres froides négatives (-18 °C à -20 °C) pour une longue durée de 6 à 12 mois et parfois plus. Avant leur 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. La surgélation des produits

Actuellement la congélation et la surgélation ne concerne généralement que les produits de la mer de haute qualité et se conservent mieux et plus longtemps au froid.

Les principaux produits surgelés sont :

- Poissons congelés.

- Filets de poissons congelés.
- Crustacés congelés, frais ou réfrigérés.
- Crevettes congelées.
- Mollusques réfrigérés ou congelés.

6.2. Avantages des produits surgelés

La surgélation a des atouts importants : le froid intense stoppe pratiquement toute vie cellulaire au cœur du produit, garantissant ainsi les qualités hygiéniques intrinsèques de l'aliment.

7. Réfrigération

Par définition, la réfrigération est un procédé qui consiste à abaisser la température des produits de manière à ce qu'elle soit voisine de la température de la glace fondante.

7.1. 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.

7.2. 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**)

8. Conservation par des 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 désiré » (**Santé Canada, 2010**). Il existe plus de 3000 additifs alimentaires répartis dans les catégories suivantes (**extenso, 2007**) :

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

Dans les produits à base de 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 toxicologique ,2000**).

8.2. Description des additifs les plus utilisés pour les crevettes, avec leur code E

8.2.1. Agents conservateurs (conservateurs)

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, préviennent le rancissement des huiles/grasses et le brunissement des fruits/légumes coupés. Ils sont aussi utilisés dans les produits à base de fruits, et les aliments gras et acide (**extenso, 2007**). Les agents suivants sont les plus utilisés pour conserver les crevettes.

Acide benzoïque (**E210**) et acide sorbine (**E200**), Parfois on utilise aussi des sels dérivés de ces substances. Tels que le benzoate de sodium et le sorbate de potassium qui portent respectivement les codes E211 et E201, donc des dérivés de E200 et E210. 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 'black spot' chez les crevettes crues non décortiquées. On reconnaît l'ajout de sulfite à la mention 'E223' sur l'étiquette. La dénomination complète et officielle de cette substance est le Désulfites de sodium. La substance est autorisée en quantités limitées sur les crevettes, et ceci pour des raisons de santé. Pour les crevettes épluchées et cuites,

la quantité maximale est de 50 mg par kg de produit. Pour les crevettes crues non décortiquées, la quantité maximale est de 200 mg par kilo de matière comestible.

Les sulfites sont des conservateurs antioxydants. Ils sont présents, naturellement ou après adjonction volontaire, sous forme de dioxyde de soufre (anhydride sulfureux ou SO₂) et de sulfites inorganiques qui libèrent du SO₂ dans certaines conditions. Les sulfites comportent les métabisulfites de sodium et de potassium, les bisulfites de sodium et de potassium et les sulfites (le sodium et de potassium. Leur présence est signalée dans l'alimentation sous la dénomination européenne de E220 à E228.

8.2.2. Dénomination des sulfites d'après la législation européenne

- E 220 anhydride sulfureux
- E 221 : sulfite de sodium
- E 222 bisulfite de sodium
- E 223 métabisulfite de sodium
- E 224 métabisulfite de potassium
- E 226 sulfite de calcium
- E 227 bisulfite de calcium
- E 228 bisulfite de potassium

Les sulfites dans l'alimentation diminuent la décoloration et le brunissement enzymatique des fruits frais, des légumes, des crevettes et des pommes de terre crues ainsi que la décoloration non enzymatique des fruits secs et légumes déshydratés. Leurs activités antimicrobiennes sont utilisées dans les vins et les surgelés.

Les principaux aliments contenant des sulfites, d'après Drouet, Sabbah

Tableau 02 : La présence des sulfites est signalée dans l'alimentation sous la dénomination européenne de E220 à E228.

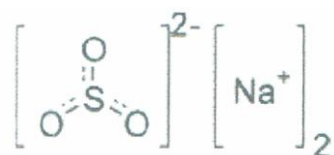
Lait et produit Laitiers	Laitages contenant des raisins secs, pruneaux et fruits confits
Viandes, œufs	Viande pour hamburger contenant des produits végétaux et/ou des céréales (en Angleterre)
Poissons, coquillages et Crustacés	Tous les crustacés frais, en conserve ou surgelés (crevettes, gambas, crabe...), poissons séchés et salés
Pain et céréales	Contenant des fruits secs ou des oléagineux
Légumes	Pommes de terre déshydratées, prêtes à l'emploi, surgelées, purées instantanées Haricots blancs, pois chiches et autres légumes blancs secs Légumes blancs (salsifis, endives, asperges..) en conserve, surgelés ou prêts à l'emploi Champignons en conserve, congelés ou déshydratés Légumes conservés dans du vinaigre Potage déshydraté à la tomate
Fruits	Litchis en conserve, fruits secs réhydratés en fruits au sirop, compote à base de pruneaux, tous les fruits secs (pruneaux, abricots, raisins, figes...), tous les oléagineux (noix, noisette, amande), la cacahuète, les fruits confits
Desserts	Confitures et gelées (non extra), biscuits et pâtisseries fourrés aux fruits, glaces et sorbets aux pruneaux, fruits confits ou oléagineux
Boissons	Bières, cidre, vins, champagnes, jus de raisins, jus d'orange, de pamplemousse, de pomme, d'ananas destinés à la vente pour les établissements de restauration, jus de citron et de citron vert, sodas
Divers	Vinaigre, moutarde, choucroute

8.2.3. Sulfite de sodium (E221)

8.2.3.1. Caractéristiques de l'additif

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

Structure du sulfite de sodium



Formule brute Na₂SO₃

8.2.3.2. Aliment I produits transformés visés

Vin, cidre, vin de miel, ale, bière, liqueur de malt, porté, stout. Les fruits et légumes desséchés, confiture, mélasse, marmelade avec pectine, pommes tranchées et congelées, jus de fruit, gelée de fruits avec pectine, confiture avec pectine, sirop, ketchup/pâte/pulpe/purée de tomate. Les viandes, volaille et poisson, crustacés, champignons congelés, certains types de pâtes alimentaires et la pâte à biscuit (Mail et Dunod, 1998)

8.2.3.3. Effets sur la santé humaine

Lorsqu'on le manipule à l'état pur, c'est un irritant. Une sensibilité a été observée chez certaines personnes qui se traduisent par une réaction allergique (CSST - Service du répertoire toxicologique ,2000).

Chapitre V

Matériel et méthodes

Objectif

Ce travail a pour objectif l'appréciation des qualités microbiologiques et organoleptiques d'une espèce de crevette appartenant à la famille des *Palaemonidae*, (*Palaemon serratus*), connue sous le nom de la crevette rose soumise à une conservation par congélation sous l'effet d'un additif conservateur le sulfite de sodium.

1. Echantillonnage

Les prélèvements sont réalisés au sein du marché couvert de Mostaganem, mises dans une glacière et transportés au laboratoire. L'identité de l'espèce a été vérifiée par l'utilisation des fiches d'identification de la FAO avec l'aide d'un spécialiste du laboratoire vétérinaire régional de la wilaya de Mostaganem (**FAO, 1978**).

2. Entreposage

Deux lots de crevettes ont été constitués, un lot non traité (témoin) et un autre trempé dans une solution de sulfite de sodium à 1% (PIV) 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 et ensuite durant tous les 4 jours pendant une période de 12 jours d'entreposage au congélateur.

3. Analyses effectuées**3.1. Evaluation organoleptique**

L'évaluation sensorielle des crevettes, effectuée sur un lot d'une dizaine d'individus traité et non traité, est 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 à 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 décroissant 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 n° 4.

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

Tableau 03: Barème de cotation de la fraîcheur de la crevette rose *Palaemon Serratus* **Journal officiel de la commission européenne, 1995.**

Paramètres sensoriels	Localisation	Description	Echelle
Couleur	Corps	• Rose –orange.	2
		• Légèrement rose.	1
		• décoloration modérée.	0
Aspect	Céphalothorax	• Ferment attaché à la carapace.	3
		• Légèrement détachable.	2
		• Détachable.	1
		• Détaché.	0
	carapace	• Résistante.	3
		• Molle.	2
La chair	• Molle et souvent écrasée.	1	
	• Ecrasée.	0	
Noircissement	céphalothorax	• Translucide.	2
		• Légèrement opaque.	1
		• Opaque.	0
	céphalothorax	• Absent.	1
		• Présent.	0
		carapace,	• Absent.
	Chair	• Présent.	0
		• Absent.	1
		• Présent.	0

	appendices	<ul style="list-style-type: none"> • Absent. • Présent. 	1 0
Odeur		<ul style="list-style-type: none"> • Typique de l'espèce. 	4
		<ul style="list-style-type: none"> • Neutre. 	3
		<ul style="list-style-type: none"> • Légère odeur de rance. 	2
		<ul style="list-style-type: none"> • Odeur de rance. 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Odeur de rance très prononcée associée à la putréfaction 	0

3.1.1. Test de cuisson

Permet de détecter les odeurs anormales, il est réalisé en faisant, cuire au bain-marie 50g de chair dans 250ml d'eau (Guiraud, 1998).

3.2. Analyse physico-chimique

Le pH

L'évaluation des variation du 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 traitée et non traitée ,broyée et homogénéisée dans 20ml d'eau distillée.

3.3. Analyse microbiologique

3.3.1. Préparation des échantillons à analyser

La préparation de la dilution 10^{-1} s'effectue par le broyage de 25g de chair de crevette décortiquée, homogénéisée dans 225ml de T.S.E (tryptone sel eau dans des sachets stomacher stériles.

On procède à des dilutions de l'ordre 10^{-2} et 10^{-3} par l'ajout de 1 ml de la solution mère à 9ml d'eau physiologique stérile et 1ml de cette solution fille à 10^{-2} à 9ml d'eau physiologique pour l'obtention d'une solution fille à 10^{-3} .

Les conditions d'asepsie doivent être respectées, il faut flamber la carapace avant de décortiquer les crevettes pour éliminer les germes de surface, le port de gant lors de la manipulation est obligatoire, afin d'éviter l'apport de germes exogènes par le biais du manipulateur, qui risquent d'interférer avec les germes présents chez la crevette.

3.3.2. Dénombrement de la flore totale aérobique mésophile

Le dénombrement s'effectue par l'ensemencement en profondeur de 1 ml de chaque dilution dans la gélose nutritive dans des boîtes de pétri.

L'incubation se fait à 30°C/72h.

Dénombrement de toutes les colonies.

3.3.3. Recherche de *Staphylococcus aureus*

Ensemencement en surface (étalement avec un râteau) de 0.1ml de la dilution (10^{-1}) sur la gélose Chapman coulée dans des boîtes de pétri et solidifiée.

Incubation à 37°C/ (24-48) h. Les colonies obtenues sont entourées d'un halo jaune.

3.3.3.1. Test de recherche de la *staphylo-coagulase*

Les colonies caractéristiques sont ensemencées dans un milieu d'enrichissement (bouillon cœur cerveau). Incubation à 37°C/24h.

Transfert de 0.5ml de la culture de (bouillon, cœur, cerveau) dans 0,5ml de plasma de lapin. Incubation à 37°C/6h.

Les souches coagulase positives coagulent le plasma de lapin, en entraînant la formation d'un caillot.

3.3.4. Dénombrement des coliformes totaux et fécaux

Ensemencement en profondeur de 1ml de dilution 10^{-1} dans la gélose V.R.B.L (gélose lactose biliaire au cristal violet et au rouge neutre) dans des boîtes de pétri.

- Incubation à 30°C /24h pour les coliformes totaux.
- Incubation à 44°C/24h pour les coliformes fécaux.

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

3.3.5. Recherche des salmonelles

Pré-enrichissement

25g de chair de Crevette est broyée dans 225ml d'eau Peptonée tamponnée. Incubation à 37°C/24h.

Enrichissement

Transfert de 1ml de la culture de pré enrichissement dans 10ml de SFB (bouillon sélénite cystéine) et addition de 2 disques d'aditif S.S (*Shigella.Salmonella*). Incubation à 37°C/24h

Coloration en rouge foncé du milieu d'enrichissement en cas de suspicion de présence de salmonelles.

Isolement

Ensemencement en surface sur gélose hectoen par la méthode des stries avec une pipette pasteur inoculée dans la culture d'enrichissement. Incubation à 37°C /24h.

Obtention de colonies grises - bleu à centre noir.

Chapitre VI

Résultats et discussion

1. Evaluation organoleptique:

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

Tableau N°5 : Evolution organoleptique de la crevette rose (*Palaemon serratus*)

non traitée (témoin) au cours de la congélation (-4°C).

Jours		J0	J4	J8	J12
Couleur	Corps	Rose	Légèrement Rose	Décoloration Modérée	Décoloration modérée
Aspect	Céphalothorax	Fortement rattaché à la carapace	Détachable	Légèrement détachable	détachable
	Carapace	résistante	Molle	Molle	Molle
	Chair	translucide	Translucide	Légèrement Opaque	Légèrement opaque
Noircissement	Céphalothorax	-	-	+	+
	Carapace	-	-	+	+
	Chair	-	-	-	-
	Appendices	-	-	-	-
Odeur		Typique de l'espèce	Neutre	Légère odeur de rance	Légère odeur de rance
Indice de fraîcheur		2	1.44	0.88	0.55
Conclusion		Acceptée (très bonne fraicheur)	Acceptée (fraicheur modérée)	Acceptée (fraicheur modérée)	rejetée (putride)

- +: Présence de noircissement
- -: Absence de noircissement

Tableau N°6 : Evolution organoleptique de la crevette rose *P. longirostris* traitée par le sulfite de sodium au cours de la congélation (-4°C).

Jours		J0	J4	J8	J12
Couleur	corps	rose	Légèrement Rose	Décoloration Modérée	Décoloration modérée
Aspect	céphalothorax	Fortement rattaché à la carapace	Détachable	Légèrement Détachable	détachable
	carapace	résistante	Molle	Molle	Molle
	chair	translucide	Translucide	Légèrement Opaque	Légèrement opaque
Noircissement		absent	-	-	absent
		absent	-	-	absent
		absent	-	-	absent
		absent	-	-	absent
Odeur		Typique de l'espèce	Neutre	Légère odeur de rance	Légère odeur de rance
Indice de fraîcheur		2	1.88	1.77	1.66
Conclusion		Acceptée (très bonne fraicheur)	Acceptée (fraicheur modérée)	Acceptée (fraicheur modérée)	Acceptée (fraicheur modérée)

- +: Présence de noircissement
- -: Absence de noircissement

Après avoir comparé les caractéristiques organoleptiques et en s'inspirant de l'échelle de «Nielsen », certaines modifications des critères caractéristiques de la crevette rose ont été enregistrées.

La crevette à l'état frais est caractérisée par une coloration rose, une chaire translucide, une carapace résistante, un céphalothorax fermement attaché et une absence de noircissement. L'odeur est caractéristique de l'espèce et qui joue le rôle d'indicateur de fraîcheur.

Les paramètres sensoriels de la crevette changent en fonction du prolongement de la durée de conservation. Globalement, des changements ont été constatés et traduits par un changement de la couleur qui vire du rose vers un rose pâle, du céphalothorax qui commence à se détacher, la carapace perd sa rigidité et une légère rancidité détectable au test de cuisson et cela à partir du 4^{ème} jour de conservation. En revanche, les crevettes traitées par le sulfite de sodium n'ont pas subies de variations que ça soit au niveau du corps, du céphalothorax, de la carapace ou la chair. Le seul changement noté est celui l'odeur devenue neutre.

A partir du 8^{ème} jour, les échantillons de crevettes non traités subissent des changements importants et les variations deviennent de plus en plus prononcées, et ce contrairement aux échantillons de crevettes traités au sulfite de sodium qui n'ont subis qu'une légère variation au niveau des différents points cités précédemment.

Selon **Guiraud, (1998)**, le noircissement est une conséquence de la production d' H_2S par diverses bactéries et l'apparition des sulfures conférant à l'aliment cette couleur noire.

Par ailleurs, la mollesse et l'opacité sont les conséquences de l'activité microbienne sur la chair et la carapace de la crevette (**Laghmari et El Marrakchi, 2005**). Le traitement éventuel des crevettes roses par le sulfite de sodium peut influencer sur la durée de conservation en retardant l'apparition du noircissement des crevettes.



Figure N° 07 : Morphologie de la crevette rose à l'état frais (photo originale,2019)



Figure N° 08 : les sachets de la crevette rose traitée et non traitée par le sulfite de sodium dans congélation (Photo originale, 2019).

Comparaison des indices de fraîcheur chez les crevettes traitées et témoins

Tableaux N°7: Comparaison des indices de fraîcheur selon l'absence et présence de sulfite de sodium

Temps	J0	J4	J8	J12
Crevettes non traité	2	1.44	0.88	0.55
Crevettes traité		1.88	1.77	1.66

Selon les résultats mentionnés dans le tableau ci-dessus, on remarque que plus la durée de conservation s'allonge, plus l'altération de l'échantillon témoin non traité s'accroît, alors que l'échantillon traité par le sulfite de sodium préserve ses qualités et garde ainsi sa fraîcheur.

2. L'analyse physico-chimique:

Le pH:

Les résultats obtenus sont représentés dans les figures ci - dessous:

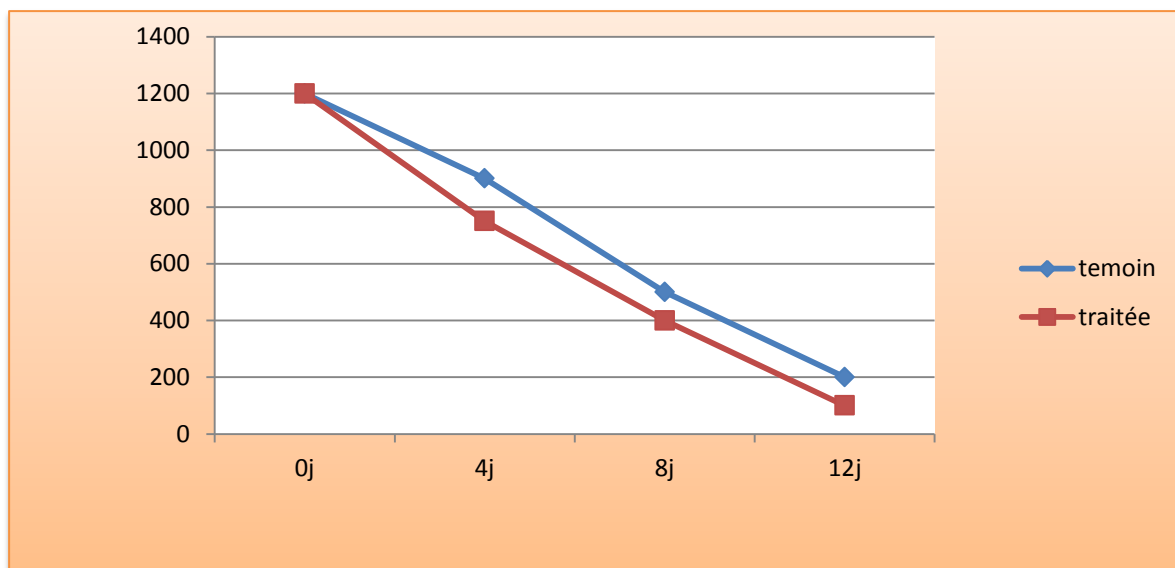


Figure N°9: variation du pH durant la congélation à (-4°C) de la crevette traité et non traité.

L'évolution du pH semble être beaucoup plus importante pour les échantillons de crevettes non traitées (témoin) que ceux traités par le sulfite de sodium. Une différence nette de l'ordre 0.3 unité pH a été enregistrée à la fin de la conservation.

Selon **Ryder, (1990)**, Cette tendance du pH vers des valeurs basiques durant l'entreposage est la conséquence de la dégradation des acides aminés sous l'action des enzymes produites par les bactéries contaminants, d'où la libération de composés basiques volatiles, parmi lesquels, le méthyl mercaptan, le diméthylamine, le triméthylamine, l'histamine issue de la décarboxylation de l'histidine, la cadavérine qui provient de la lysine, la spermine provenant de l'arginine (**Giraud, 1998**).

3. Analyse microbiologique:

L'évolution des flores microbiennes au cours du stockage au froid des crevettes traitées et témoins sont représentées dans les courbes suivantes:

3.1. FTAM:

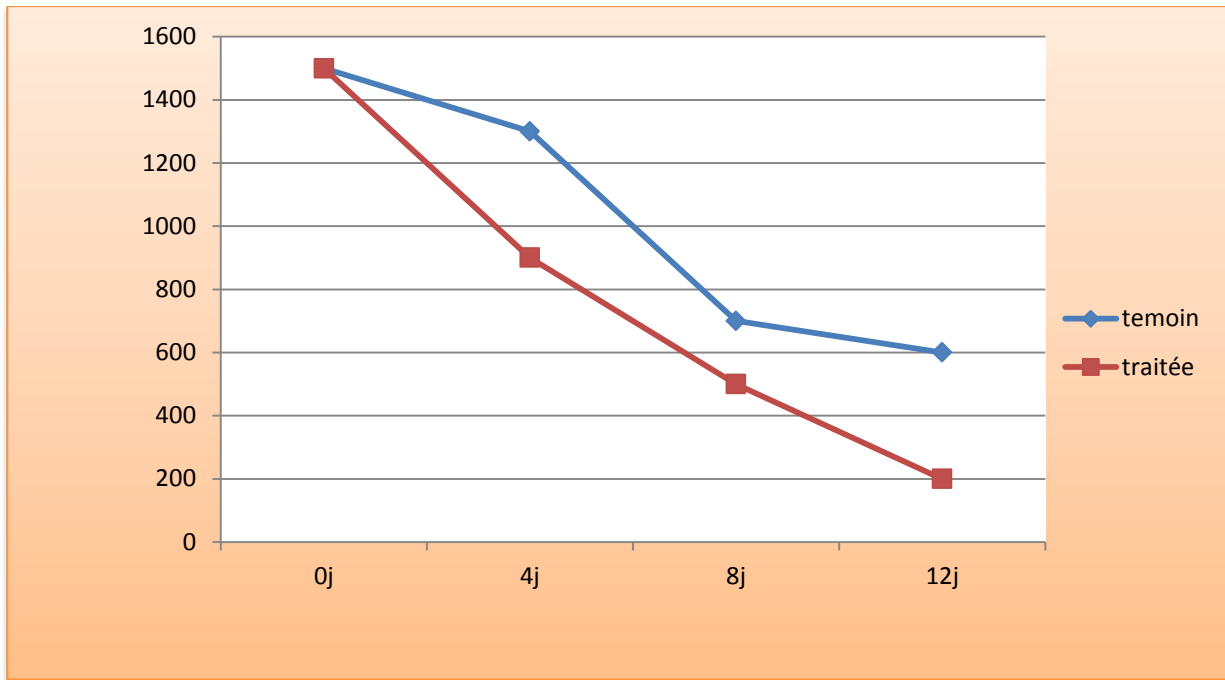


Figure N°10 : Evolution de la FTAM de la crevette traitée par le sulfite de sodium et non traitée durant la congélation à (-4°C)

Globalement, on constate une baisse de la FTAM au fur et à mesure que le temps de congélation s'allonge aussi bien pour les échantillons de crevettes traités ou non, cependant, cette diminution semble être beaucoup plus importante chez la crevette traitée comparativement au témoin soit 200 et 400 UFC/g respectivement. L'addition du sulfite de sodium exerce donc une action inhibitrice supplémentaire vis-à-vis des germes microbiens contaminants la crevette.

3.2. *Staphylococcus aureus*

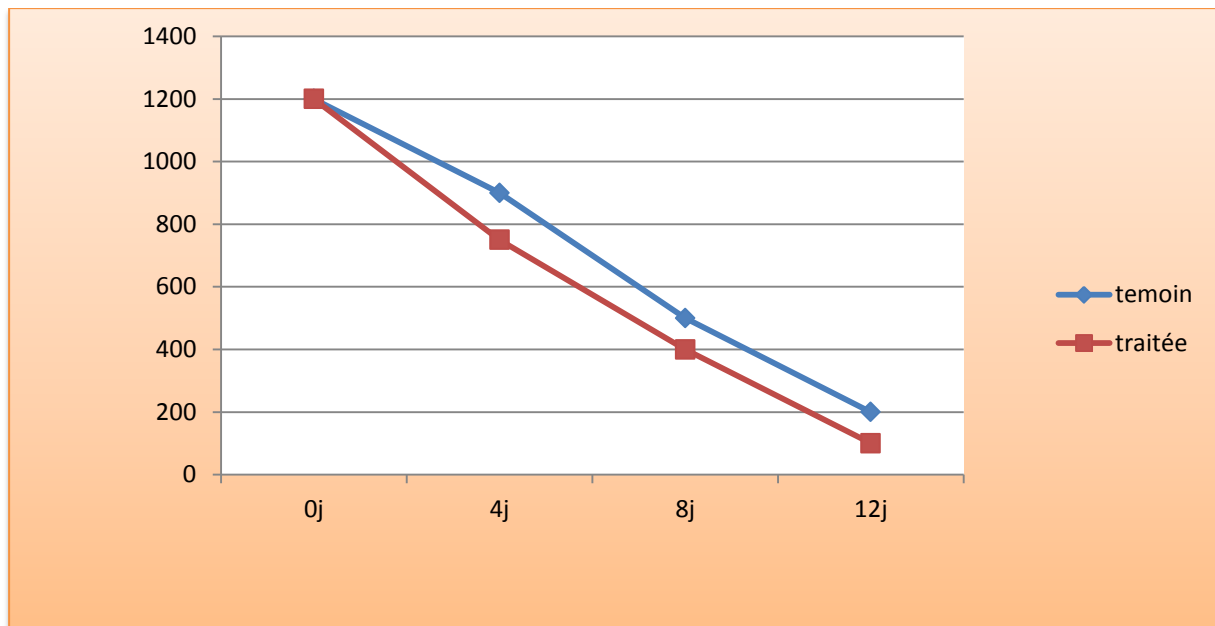


Figure N°11: Evolution des Staphylococcus aureus de la crevette traité et non traité avec sulfite de sodium durant la congélation à (-4°C).

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

A partir des courbes obtenues, on déduit une sensibilité au sulfite de sodium pour la crevette traitée cela est exprimée par une diminution du nombre de cellules bactériennes présente dans les cultures d'échantillons prélevés après 4 jours, 8 jours et 12 jours.

3.3. Coliformes totaux :

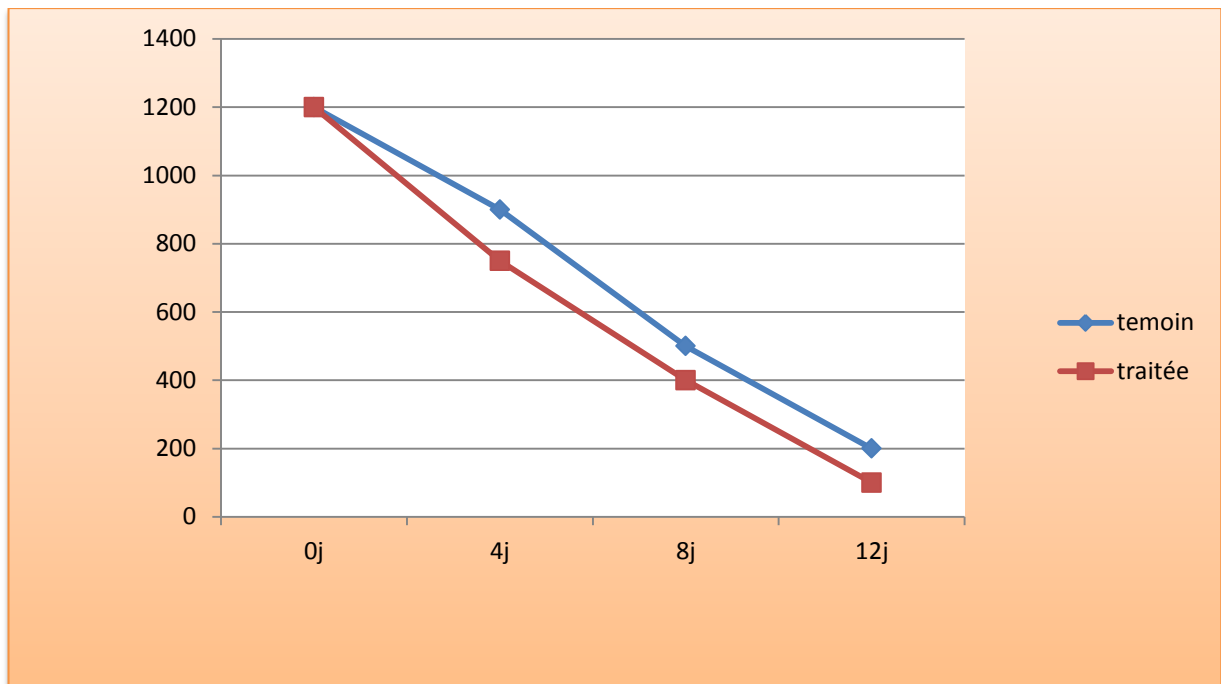


Figure N°12: Evolution des coliformes totaux de la crevette traitée et non traitée avec le sulfite de sodium durant la congélation à (-4°C).

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) exercent un effet inhibiteur sur la croissance.

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

3.4. Les salmonelles et les coliformes fécaux

L'absence totale de germes de Salmonelles et les coliformes fécaux dans les 2 lots traité et non traité.

Conclusion

Conclusion

Les résultats de cette étude révèlent que la qualité de la crevette est tributaire de nombreux paramètres liés en premier lieu à l'environnement marin ou la pêche est pratiquée.

La crevette est riche en éléments nutritifs qui constituent une source de prolifération microbienne notamment après la capture avec toutes les modifications qu'elle entraîne sur le plan de qualité organoleptique et nutritionnelle.

Ces altérations ont une incidence également sur le plan économique, les produits altérés sont mal acceptés par le consommateur et rejetés dans les marchés de l'export international. Les produits de pêche altérés présentent un risque potentiel pour la santé du consommateur et peuvent être à l'origine d'intoxications alimentaires dues aux germes d'altération eux-mêmes ou de leur toxines, ou bien encore par le biais de leur métabolites, c'est le cas des intoxications histaminiques.

A travers nos essais, l'utilisation de sulfite de sodium réduit les altérations microbiennes et retarde l'apparition du noircissement, point de départ des altérations, d'où l'intérêt de suggérer l'utilisation de cet additif lorsque la durée de conservation est longue, mais sans pour autant dépasser la dose journalière admissible autorisée jusqu'à par la réglementation.

Annexes

1. Evaluation organoleptique

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

Tableau 04 : Evolution organoleptique de la crevette rose (*Palaemon serratus*) non traitée (témoin) au cours de la congélation (-4°C).

Jours		J0	J4	J8	J12
Couleur	Corps	Rose	Légèrement Rose	Décoloration Modérée	Décoloration modérée
Aspect	Céphalothorax	Fortement rattaché à la carapace	Détachable	Légèrement détachable	détachable
	Carapace	résistante	Molle	Molle	Molle
	Chair	translucide	Translucide	Légèrement Opaque	Légèrement opaque
Noircissement	Céphalothorax	-	-	+	+
	Carapace	-	-	+	+
	Chair	-	-	-	-
	Appendices	-	-	-	-
Odeur		Typique de l'espèce	Neutre	Légère odeur de rance	Légère odeur de rance
Indice de fraîcheur		2	1.44	0.88	0.55
Conclusion		Acceptée (très bonne fraicheur)	Acceptée (fraicheur modérée)	Acceptée (fraicheur modérée)	rejetée (putride)

- +: Présence de noircissement
- -: Absence de noircissement

Tableau 05 : Evolution organoleptique de la crevette rose (*Palaemon serratus*) traitée par le sulfite de sodium au cours de la congélation (-4°C).

Jours		J0	J4	J8	J12
Couleur	corps	rose	Légèrement Rose	Décoloration Modérée	Décoloration modérée
Aspect	céphalothorax	Fortement rattaché à la carapace	Détachable	Légèrement Détachable	détachable
	carapace	résistante	Molle	Molle	Molle
	chair	translucide	Translucide	Légèrement Opaque	Légèrement opaque
Noircissement		absent	-	-	absent
		absent	-	-	absent
		absent	-	-	absent
		absent	-	-	absent
Odeur		Typique de l'espèce	Neutre	Légère odeur de rance	Légère odeur de rance
Indice de fraîcheur		2	1.88	1.77	1.66
Conclusion		Acceptée (très bonne fraicheur)	Acceptée (fraicheur modérée)	Acceptée (fraicheur modérée)	Acceptée (fraicheur modérée)

- +: Présence de noircissement
- -: Absence de noircissement

Après avoir comparé les caractéristiques organoleptiques et en s'inspirant de l'échelle de «Nielsen », certaines modifications des critères caractéristiques de la crevette rose ont été enregistrées.

La crevette à l'état frais est caractérisée par une coloration rose, une chaire translucide, une carapace résistante, un céphalothorax fermement attaché et une absence de noircissement. L'odeur est caractéristique de l'espèce et qui joue le rôle d'indicateur de fraîcheur.

Les paramètres sensoriels de la crevette changent en fonction du prolongement de la durée de conservation. Globalement, des changements ont été constatés et traduits par un changement de la couleur qui vire du rose vers un rose pâle, du céphalothorax qui commence à se détacher, la carapace perd sa rigidité et une légère rancidité détectable au test de cuisson et cela à partir du 4^{ème} jour de conservation. En revanche, les crevettes traitées par le sulfite de sodium n'ont pas subies de variations que ça soit au niveau du corps, du céphalothorax, de la carapace ou la chair. Le seul changement noté est celui l'odeur devenue neutre.

A partir du 8^{ème} jour, les échantillons de crevettes non traités subissent des changements importants et les variations deviennent de plus en plus prononcées, et ce contrairement aux échantillons de crevettes traités au sulfite de sodium qui n'ont subis qu'une légère variation au niveau des différents points cités précédemment.

Selon **Guiraud, (1998)**, le noircissement est une conséquence de la production d'H₂S par diverses bactéries et l'apparition des sulfures conférant à l'aliment cette couleur noire.

Par ailleurs, la mollesse et l'opacité sont les conséquences de l'activité microbienne sur la chair et la carapace de la crevette (**Laghmari et El Marrakchi, 2005**). Le traitement éventuel des crevettes roses par le sulfite de sodium peut influencer sur la durée de conservation en retardant l'apparition du noircissement des crevettes.



Figure 05 : Morphologie de la crevette rose à l'état frais (photo originale, 2019)



Figure 06 : les sachets de la crevette rose traitée et non traitée par le sulfite de sodium dans congélation (Photo originale, 2019).

Comparaison des indices de fraîcheur chez les crevettes traitées et témoins

Tableaux 06: Comparaison des indices de fraîcheur selon l'absence et présence de sulfite de sodium

Temps	J0	J4	J8	J12
Crevettes non traité	2	1.44	0.88	0.55
Crevettes traité		1.88	1.77	1.66

Selon les résultats mentionnés dans le tableau ci-dessus, on remarque que plus la durée de conservation s'allonge, plus l'altération de l'échantillon témoin non traité s'accroît, alors que l'échantillon traité par le sulfite de sodium préserve ses qualités et garde ainsi sa fraîcheur.

2. L'analyse physico-chimique

Le pH

Les résultats obtenus sont représentés dans les figures ci - dessous:

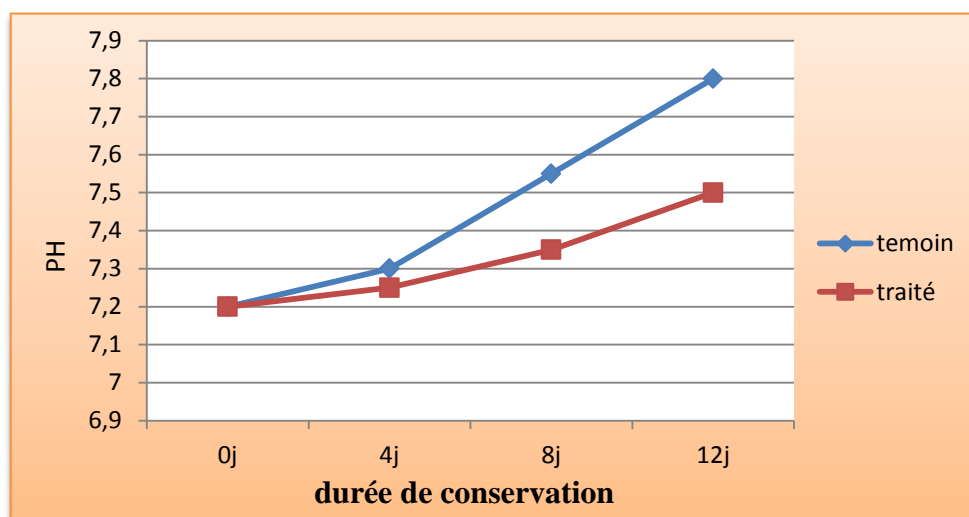


Figure 07: Variation du pH durant la congélation à (-4°C) de la crevette traité et non traité.

L'évolution du pH semble être beaucoup plus importante pour les échantillons de crevettes non traitées (témoin) que ceux traités par le sulfite de sodium. Une différence nette de l'ordre 0.3 unité pH a été enregistrée à la fin de la conservation.

Selon **Ryder, (1990)**, Cette tendance du pH vers des valeurs basiques durant l'entreposage est la conséquence de la dégradation des acides aminés sous l'action des enzymes produites par les bactéries contaminants, d'où la libération de composés basiques volatiles, parmi lesquels, le méthyl mercaptan, le diméthylamine, le triméthylamine, l'histamine issue de la décarboxylation de l'histidine, la cadavérine qui provient de la lysine, la spermine provenant de l'arginine (**Giraud, 1998**).

3. Analyse microbiologique

L'évolution des flores microbiennes au cours du stockage au froid des crevettes traitées et témoins sont représentées dans les courbes suivantes:

3.1. FTAM

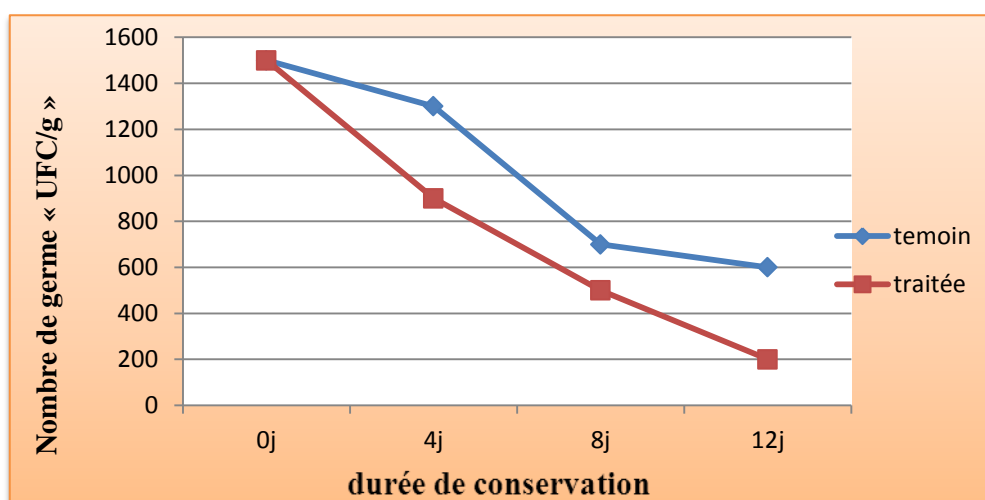


Figure 08 : Evolution de la FTAM de la crevette traitée par le sulfite de sodium et non traitée durant la congélation à (-4°C)

Globalement, on constate une baisse de la FTAM au fur et à mesure que le temps de congélation s'allonge aussi bien pour les échantillons de crevettes traités ou non, cependant, cette diminution semble être beaucoup plus importante chez la crevette traitée comparativement au témoin soit 200 et 400 UFC/g respectivement. L'addition du sulfite de sodium exerce donc une action inhibitrice supplémentaire vis-à-vis des germes microbiens contaminants la crevette.

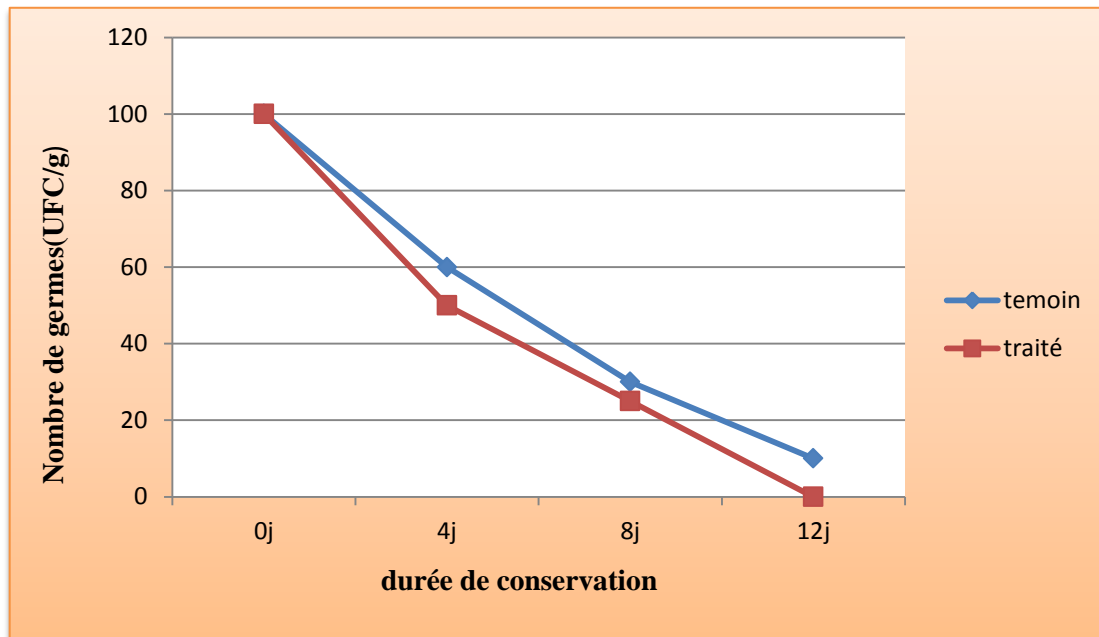
3.2. *Staphylococcus aureus*

Figure 09: Evolution des *Staphylococcus aureus* de la crevette traitée et non traitée avec sulfite de sodium durant la congélation à (-4°C).

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

A partir des courbes obtenues, on déduit une sensibilité au sulfite de sodium pour la crevette traitée cela est exprimée par une diminution du nombre de cellules bactériennes présente dans les cultures d'échantillons prélevés après 4 jours, 8 jours et 12 jours.

3.3. Coliformes totaux

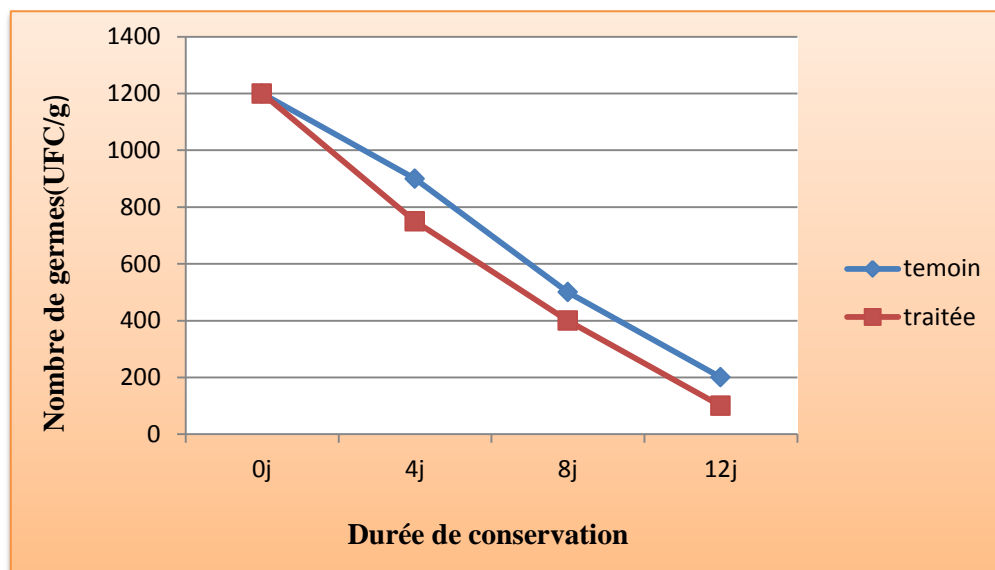


Figure 10: Evolution des coliformes totaux de la crevette traitée et non traitée avec le sulfite de sodium durant la congélation à (-4°C).

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 la croissance.

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

3.4. Les salmonelles et les coliformes fécaux

L'absence totale de germes de Salmonelles et les coliformes fécaux dans les 2 lots traités et non traité.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Les résultats de cette étude révèle que la qualité de la crevette est tributaire de nombreux paramètres liés en premier lieu à l'environnement marin ou la pêche est pratiqué.

La crevette est riche en éléments nutritifs qui constituent une source de prolifération microbienne notamment après la capture avec toutes les modifications qu'elle entraîne sur le plan de qualité organoleptique et nutritionnelle.

Ces altérations ont une incidence également sur le plan économique, les produits altérés sont mal acceptés par le consommateur et rejetés dans les marchés de l'export international. Les produits de pêche altérés présentent un risque potentiel pour la santé du consommateur et peuvent être à l'origine d'intoxications alimentaires dues aux germes d'altération eux-mêmes ou de leur toxines, ou bien encore par le biais de leur métabolites, c'est le cas des intoxications histaminiques.

A travers nos essais, l'utilisation de sulfite de sodium réduit les altérations microbiennes et retarde l'apparition du noircissement, point de départ des altérations, d'où l'intérêt de suggérer l'utilisation de cet additif lorsque la durée de conservation est longue, mais sans pour autant dépasser la dose journalière admissible autoriser jusque là par la réglementation.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

- **AFNOR (1999)** : microbiologie alimentaire: méthodes horizontales, tome 1 .paris.

B

- **Bernabe G, 1991** : bases biologique et écologique de l'aquaculture.
- **BOUE et CHANTON** ,1971 Zoologie des invertébrés.3° édition DOIN, Paris.
- **Bourgeois CM, Leveau J.Y, (1991)** : Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires .Vol 3 : le contrôle microbiologique. Lavoisier, technique et documentation, APRIA, paris.
- **Boury. (1985)**: l'altération du poisson Rév, Trav, Ins, péch, Marit. Edition LAVOISIER .Coll. Tech DOC', paris.

C

- **Catherine Hildbrand, Olivier Cherbuin et Julien Mayor** : La Réfrigération solaire à adsorption, I-les.so, 17octobre2005, consulté le 27 juillet 2010.
- **Chéret R., Ehapleau N., delbarre-ladrat C., verrèz** : bagnis ii. et de lamballerie., Anton M.(2005). effets of high-pressure on texture and microstructure of sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) fillet .journal of food science .70(8).
- **COUTURE, Bertrand 1997** : Bactériologie médicale, Décarie Éditeur, 3° édition, Ville Mont-Royal.

D

- **FAO, 1996** : organisation des nations unis pour l'alimentation et l'agriculturê. F.A.O, 2000 - Evaluation des stocks de deux espèces de Crevettes profondes de la famille des Pénéidés: *Aristeus antcnatus* et *Parapenaeus. longirostris*. FAO. Fish.
- **F.A.O, 1987** : Fiche F.A.O d'identification des espèces pour le besoin de la pêche en méditerranée et mer noir, rom.
- **F.A.O/F.C.P/ALG.,2003** : Informations sur l'Aménagement des Pêches dans la République Algérienne Démocratique, Novembre 2003.

Références bibliographiques

- **Falcial L. et Minervini, R. 1996** : Guide des homards, crabes, langoustes, crevette et autres crustacés décapodes d'Europe .Edition DOIN, paris.
- **FAO, (2007)**: review of the state of word flshery resources. tchnical.
- **Fisher .w; 1987** : fiche F.A.O identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1).méditerranée et mer noir. Zone de pêche 37.volume 1.
- **Frankel (1998)**: lipid oxidation, the oily press (vol.10). dudee, Scotland.10.
- Végétaux et invertébrés publication préparée par la F.A.O, résultat d'un accord entre la F.A.O et la C.E.E. Rome, F.A.O, Vol. 1.

G

- **GINET R et ROUXA.L, 1974**: les plans d'organisation du règne animal. Edition DOIN, paris.
- **Guiraud, 1998**) : l'analyse microbiologique dans les industries alimentaires analyse du poisson et produits de la mer paris :Ed de l'usine nouvelle.

II

- **HOLTHUIS, 1980**: Shrimp and prawns of the world, an annotated catalogue of species of interest to fisheries. F.A.O RIR / 125 vol. 1.
- **HOLTHUIS, 1987** : Crevettes. In: Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. 1.
- **Huss, (1988)**: le poisson frais : qualité et altération de qualité et altération de qualité .rom : F.A.O ; DANIDA.
- **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.

I

- **Infermer, (2009)** : principales méthode d'évaluation de la fraîcheur du poisson ; Infermer.

Références bibliographiques

J

- **Jacobsen (1999):** Sensory impact of lipid oxidation in complex food systems. *Food/lipid*,
- **Janet J.et Lagoin Y, 1984 :** Manuel des pêche maritimes tropicales Tome I. Scet paris.

L

- **Laghmari H., El Merrkchi A. (2005) :** « appréciation organoleptique et physicochimique de la crevette parapenaeus longirostres (Lucas, 1846) conservée sous glace».
- **Laubier A.1989 :** crevette pénidaeidé .Coll. tech.doc, paris.
- **Lavoisier, 2005 :** Connaissance des aliments base alimentaires et nutritionnelles de la diététique) Lavoisier 2005.
- **Lemorvan (1994) :** les crevette et le froid .altération et contrôle de qualité des crustacés. *Revue general 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: 136 p.
- Lucie Berger-établissement scolaire de Strasbourg (page consultée le 19 juillet 2009).

N

- **NIELSEN. J:** 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.
- **NOUAR, A., 1985:** Contribution à l'étude de la crevette peneidé parapenaeus ion giros tris.

O

- **OFIMER, 2003 :** le marché du surimi dans l'union européenne. Centre français du commerce Extérieur, direction produit et matérielles agroalimentaires.

Références bibliographiques

P

- Perspective de l'alimentation .SMIAR: système mondial d'information et d'alerte Rapide sur l'alimentation et l'agriculture .N°6/7/8,1996-Rome, juillet/Aout, septembre, 1996.
- **PRESCOTT et al. 1995** : Microbiologie, De Boeck-Université, Bruxelles.

R

- **RAGONESE et BIANCHIM, 2006**: Trawi selectivity trials on the deep-water rose shrimp (*Farapenaues longirostris*) in Sicilian waters. *Hydrobiology* (2006).
- **Rodenberry, B., 2001**: World shrimp farming 2000. *Shrimp News International* No. 13. Shrimp News International, San Diego, CA.
- **ROUX, Jean- L, 1994** : Conserver les aliments, Comparaison des méthodes et des technologies, Technique et Documentation - Lavoisier, Paris.

Annexes

Annexe

Annexe 01 : Evaluation organoleptique

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

1. Evolution organoleptique de la crevette rose (*Palaemon serratus*) non traité au cours de la congélation (-4°C).

Tableau N°07: Qualités organoleptiques de la crevette rose (*Palaemon serratus*) l'état frais

Paramètres sensoriels	localisation	échelle	description
Couleur	corps	2	rose
Aspect	céphalothorax	3	Fortement rattaché à la carapace
	carapace	3	Résistante
	chair	2	Translucide
Noircissement	céphalothorax	1	Absent
	carapace	1	Absent
	chair	1	Absent
	appendices	1	Absent
Odeur	-	4	Typique de l'espèce
Indice de fraîcheur	18/9=2		
Conclusion	Acceptée (très bonne fraîcheur)		

Annexe

Tableau N°08: Evaluation des qualités organoleptiques après 4 jours de congélation à (-4°C)

Paramètres sensoriels	localisation	échelle	description
Couleur	Corps	1	Légèrement Rose
Aspect	Céphalothorax	1	Détachable
	Carapace	2	Molle
	Chair	2	Translucide
Noircissement	Céphalothorax	1	Absent
	Carapace	1	Absent
	Chair	1	Absent
	Appendices	1	Absent
Odeur	-	3	Neutre
Indice de fraîcheur	13/9=1,44		
Conclusion	Acceptée (fraîcheur modérée)		

Tableau N°09 : Evaluation des qualités organoleptiques après 8 jours de congélation à (-4°C)

Paramètres sensoriels	localisation	échelle	description
Couleur	corps	0	Décoloration modérée
Aspect	céphalothorax	1	Légèrement détachable
	carapace	2	Molle
	chair	1	Légèrement opaque
Noircissement	céphalothorax	0	Présent
	carapace	0	Présent
	chair	1	Absent
	appendices	1	Absent
Odeur	-	2	Légère odeur de rance
Indice de fraîcheur	8/9=0,88		
Conclusion	Acceptée (fraîcheur modérée)		

Annexe

Tableau N°10 : Evaluation des qualités organoleptiques après 12 jours de congélation à (-4°C).

Paramètres sensoriels	localisation	échelle	description
Couleur	corps	0	Décoloration modérée
Aspect	céphalothorax	0	Légèrement détachable
	carapace	2	Molle
	chair	0	Légèrement opaque
Noircissement	céphalothorax	0	Présent
	carapace	0	Présent
	chair	1	Absent
	appendices	1	Absent
Odeur	-	1	Légère odeur de rance
Indice de fraîcheur	5/9=0,55		
Conclusion	rejetée (putride)		

02. Evolution organoleptique de la crevette rose (*Palaemon serratus*) traité au cours de la congélation (-4°C).

Tableau N°11 : Evaluation des qualités organoleptiques après 4 jours de congélation à (-4°C)

Paramètres sensoriels	localisation	échelle	description
Couleur	corps	2	Rose
Aspect	céphalothorax	3	Fortement rattaché à la carapace
	carapace	3	résistante
	chair	2	Translucide
Noircissement	céphalothorax	1	Absent
	carapace	1	Absent
	chair	1	Absent
	appendices	1	Absent
Odeur		3	Neutre
Indice de fraîcheur	17/9=1,88		
Conclusion	Acceptée (fraicheur modérée)		

Annexe

Tableau N°12 : Evaluation des qualités organoleptiques après 8 jours de congélation à (-4°C)

Paramètres sensoriels	localisation	échelle	description
Couleur	corps	2	Rose
Aspect	céphalothorax	3	Fortement rattaché à la carapace
	carapace	3	Résistante
	chair	2	Translucide
Noircissement	céphalothorax	1	Absent
	carapace	1	Absent
	chair	1	Absent
	appendices	1	Absent
Odeur		2	Neutre
Indice de fraîcheur	16/9=1.77		
Conclusion	Acceptée (fraicheur modérée)		

Tableau N° 13: Evaluation des qualités organoleptiques après 12 jours de congélation à (-4°C)

Paramètres sensoriels	localisation	échelle	description
Couleur	corps	1	Légèrement rose
Aspect	céphalothorax	2	Légèrement détachable
	carapace	3	Résistante
	chair	1	Légèrement opaque
Noircissement	céphalothorax	1	Absent
	carapace	1	Absent
	chair	1	Absent
	appendices	1	Absent
Odeur		2	Légère odeur de rance
Indice de fraîcheur	13/9=1,44		
Conclusion	Acceptée (fraicheur modérée)		

Annexe

Annexe 02 : Microbiologie de la crevette

Les résultats obtenus

Evolution des flores dénombrées de la crevette rose en fonction de l'allongement de la durée de conservation.

I. Crevette non traitée

Durée de la conservation	J0	J4	J8	J12
FTAM	1500	1300	700	600
CT	1200	900	500	200
CF	0	0	0	0
S, aureus	100	60	30	10
Salmonelle	0	0	0	0

Crevette traité avec sulfite de sodium

Durée de la conservation	J0	J4	J8	J12
FTAM	1500	900	500	200
CT	1200	750	400	100
CF	0	0	0	0
S, aureus	100	50	25	0
Salmonelle	0	0	0	0

Annexe

Annexe 03 : selon le journal officiel de la république algérienne n° 35,27 mai 1998 les germes recherchés sont :

Pour Crustacés entiers et mollusque cuits, réfrigères ou congelés

- Germes aérobies à 30°C. 10^6 UFC/g
- Coliforme fécaux. 10 UFC/g
- Staphylococcus aureus. 10^2 UFC/g
- Clostridium sulfito-réducteurs à 46°C. 2 UFC/g
- Salmonella. Absence UFC/g

II. Crustacés entiers crus

- Germes aérobies à 30°C. 5.10^6 UFC/g
- Coliforme fécaux. 10^3 UFC/g
- Escherichia cou. 10 UFC/g
- Staphylococcus aureus. 10^3 UFC/g
- Streptococcus fécaux. 10^3 UFC/g
- Salmonella. Absence UFC/g

Résumé

Dans le cadre de la protection de consommateur et l'évaluation du risque sur la santé publique, nous nous sommes fixés afin de le contrôler de la qualité microbiologique et l'évolution de la microflore à incidence sanitaire, du moment de la récolte jusqu'à l'arrivée chez le consommateur.

La qualité organoleptique qui détermine l'état de fraîcheur et le degré d'altération du produit a pour but de garder l'aliment sein et sauve

Cependant la diminution du degré d'altération et le prolonger la durée de conservation dû au l'effet de sulfite de sodium (E221) qui réduit l'altération microbienne et enzymatique dans la crevette.

Summary

As part of protecting consumers and the risk assessment of public health, we have set ourselves in order to monitor the microbiological quality and evolution of the microform in health impact, the time of harvest juice that arrival in the consumer.

Organoleptic quality that determines the state of freshness and degree of alteration of the product is intended to keep the food in and saves

However, the decrease in the degree of weathering and extend the shelf life due to the effect of sodium sulphite (E221) reducing microbial spoilage and enzyme in the shrimp.

ملخص

في سياق حماية المستهلك وتقييم مخاطر الصحة العامة، وضعنا أنفسنا للسيطرة على الجودة الميكروبيولوجية وتطور البكتيريا ذات التأثير الصحي، من وقت الحصاد إلى غاية وصوله إلى المستهلك.

الجودة الحسية التي تحدد حالة النضارة ودرجة تغيير المنتج تهدف إلى الحفاظ على جودة الطعام وحفظه.

ومع ذلك تقليل درجة التغيير وإطالة عمر الصلاحية بسبب تأثير كبريتات الصوديوم (E221) الذي يقلل من التحلل الميكروبي والإنزيمي في الروبيان.