

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master
en

Médecine vétérinaire
THEME

Evaluation de la qualité microbiologique des crevettes commercialisés sur la région d'Alger

Présenté par :

Melle. BENEMBAREK Ines

Soutenu publiquement, le 31 octobre 2021 devant le jury :

Mr. BAROUDI DJ MCA (ENSV)

Président

Mme. BAAZIZI R MCA (ENSV)

Examinatrice

Mme. CHAHED A MCA (ENSV)

Promotrice

2020-2021

∞ REMERCIEMENTS ∞

Nos remerciements s'adressent à :

Mr. BAROUDI Dj

Professeur et DE à l'ENSV

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse

Hommage respectueux.

A ma promotrice Mme CHAHED A

Maître de Conférences A, à l'ENSV

Sincère reconnaissance.

Mme. BAAZIZI R

Maître de Conférences A, à l'ENSV

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse

Sincères remerciements

A Mme. La vétérinaire de la poissonnerie de la wilaya d'Alger

Pour son aide durant la partie pratique

Il demeure important pour moi, d'exprimer mes sincères remerciements à toutes celles et ceux
qui, de façon directe ou indirecte, m'ont aidée à réaliser ce travail.

❧ DEDICACES ❧

Je rends grâce à Allah

Le tout puissant,

Le clément et le miséricordieux.

Beni soit son prophète

Mouhamed (ﷺ)

Et...

Je dédie ce

Modeste travail ...

A ceux qu'ils étaient toujours à mes côtés,

pour tout leur soutien durant cette période, cette année et même avant,

A ceux qui m'ont donné naissance Abdelkrim et Ouarda,

A ma chère El-Batoul, ton aide m'a été très précieuse.

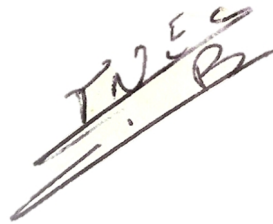
A Mon âme-sœur Ines, que Allah ne nous montre aucun mal en toi, que Allah

te soigne et guérisse et te fournisse une santé permanente.

A ma petite future journaliste Asma, qu'elle m'a toujours moralement soutenu

Et a Dr. Regradj Sabrina, ma conseiller psychologue

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

A handwritten signature in black ink, slanted upwards to the right. The signature appears to be 'INES' followed by a stylized flourish or surname.

❧ PLAN DE TRAVAIL ❧

Liste des abréviations.....	I
Liste des figures.....	II
Liste des tableaux.....	III

INTRODUCTION GENERALE

PREMIERE PARTIE : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Biologie de la Crevette.....	2
I.1. La crevette algérienne.....	2
1.a Taxonomie.....	2
1.b Morphologie.....	3
I.2. Habitat et répartition géographique.....	4
I.3. La pêche de la crevette.....	5
II. Bactériologie de la Crevette.....	6
II.1. Localisation des bactéries	6
II.2. Sources de contamination.....	6
2.a Contamination primaire (endogène).....	6
2.b Contamination secondaire (exogène).....	6
2.b.1. Vecteurs animés de contamination.....	7
b.1.a. Homme.....	7
b.1.b. Animaux.....	7
2.b.2. Vecteurs inanimés de contamination	7
b.2.a. Eau	7
b.2.b. Sol.....	7
b.2.c. Air	7
b.2.d. Matériel.....	8
b.2.e. Les locaux.....	8
II.3. Nature de flores bactériennes rencontrées	8
3.a Flore saprophyte.....	8
3.b Flore pathogène.....	8

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

I. Matériel et méthodes	9
I.1. Objectif.....	9
I.2. Lieu de l'étude.....	9
I.3. Matériels de laboratoire.....	9
3.a Matériel utilisé.....	9
3.b Milieux de cultures.....	10
I.4. Méthode.....	10
4.a Echantillonnage	10
4.b Protocole de l'analyse	11
4.b.1. Préparation de l'échantillon	12
4.b.2. Dilutions	12
I.5. Identification des bactéries recherchées.....	13

I.6. Méthodes de dénombrement	13
6.a Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale.....	13
6.b Dénombrement des coliformes fécaux	13
6.c Recherche des salmonelles	14
II. Résultats	17
III. Discussion.....	21
CONCLUSION GENERALE.....	23
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	24
ANNEXES.....	

☞ LISTE DES ABREVIATIONS ☛

HIDAOA : Hygiène et Inspection des Denrées Alimentaires d'Origine Animale

°C : Degré Celsius

FMAT : Flore mésophile aérobie totale

PCA : Plate Count Agar

VRBL : Violet Red Bile Lactose Agar

pH : Potentiel Hydrogène

TSE : Tryptone sel eau

ENSV : Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

CFU : Colony Forming Units (unités formant colonies)

g : gramme

Abs : absence

❧ LISTE DES FIGURES ❧

Figure 1 Queues de crevettes caridées et pénéides	2
Figure 2 anatomie de la crevette.....	3
Figure 3 Bathymétrie de la Méditerranée Occidentale	5
Figure 4 Principales zones de pêche crevettière de la région d'Alger.....	5
Figure 5 port d'Alger	11
Figure 6 poissonnerie d'Alger « Maydat Al Bhar »	12
Figure 7 sites de prélèvements des échantillons	12
Figure 8 Le broyage	13
Figure 9 les tubes de dilution	13
Figure 10 Etapes d'ensemencement de FMAT sur PCA en profondeur	14
Figure 11 enrichissement et ensemencement dans la recherche des salmonelle	15
Figure 12 Schéma des méthodes d'analyse pratiquées	16
Figure 13 Carte de contrôle pour les mésophiles aérobies	20
Figure 14 Répartition des résultats de dénombrements des FMAT.....	21

☞ LISTE DES TABLEAUX ☛

Tableau 1 répartition des échantillons par dates	11
Tableau 2 Résultats des premières analyses bactériologiques des germes coliformes fécaux et salmonelle par 1g de produit	18
Tableau 3 Résultats des deuxième analyses bactériologiques des mésophiles totaux par 1g de produit.....	19
Tableau 4 Répartition des résultats de dénombrements des coliformes fécaux par niveau de contamination.....	20
Tableau 5 Répartition des résultats de dénombrements des FMAT.....	20

☞ LISTE DES ANNEXES ☞

Annexe 1 Les espèces de crevettes des côte algériennes.....	1
Annexe 2 Milieu gélose PCA	2
Annexe 3 Milieu gélose VRBG	3
Annexe 4 Milieu gélose Hektoen.....	4
Annexe 5 Critères microbiologiques définies par l'Arrêté du Journal Officiel de la République Algérienne n°39-02.07.2017	5

❧ Introduction ❧

Le littoral algérien présente une très grande biodiversité et un réel déficit d'exploitation.

Selon les statistiques officielles obtenues auprès du ministère de la pêche, et de l'office national des statistiques, la production halieutique nationale a baissé depuis le début de 2019 à environ 13%. La production des crustacés atteint les 2142 tonnes en 2019, en marquant une baisse d'environ 2,3%.

Par conséquent, pour maintenir le niveau de la production et avoir l'intérêt à améliorer le plus en particulier la qualité des crevettes, il est nécessaire de savoir exploiter et de suivre des mesures précises aidant à ça.

Ainsi, ce travail visant principalement à situer la qualité microbiologique des crevettes commercialisées sur la wilaya d'Alger.

Il nous est apparu pratique de présenter cette étude en deux parties où la première comporte une étude bibliographique et des généralités sur la crevette en Algérie, et la deuxième comporte la partie pratique où les recherches des flores bactériennes et le dénombrement est traité.

PREMIERE PARTIE :

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Biologie de la Crevette :

I.1. La crevette algérienne :

Malgré la grande importance économique de la crevette, leur exploitation en Algérie reste limitée à quelques espèces de Péneidés et de Pandalidés (DERBAL *et al.*, 2004)

1.a Taxonomie :

Selon la classification zoologique universelle :

Embranchement : *Arthropoda*

Sous-embranchement : *Crustacea*

Classe : *Malacostraca*

Ordre : *Decapoda*

Sous-ordre : *Natantia*

Toutes les crevettes font partie du sous-ordre *Natantia*. Au sein de ce sous-ordre se trouvent trois infra-ordres : *Penaeidea*, *Caridea* et *Stenopodidea*. Parmi ceux-ci, seuls les deux premiers ont une réelle valeur commerciale. La différence la plus importante entre les *Penaeidea* et les *Caridea* est la forme du deuxième segment de l'abdomen. Chez les crevettes *Caridea*, le côté de la carapace (appelé pleurum) du deuxième segment (en comptant de la carapace jusqu'à la queue) chevauche les coquilles des segments un et trois. Les crevettes *Penaeidea* ne présentent pas cette caractéristique, mais la plèvre de chacun de leurs segments recouvre légèrement celui qui est derrière. (Cette caractéristique est illustrée dans la figure 1) (DORE *et al.*, 1987)

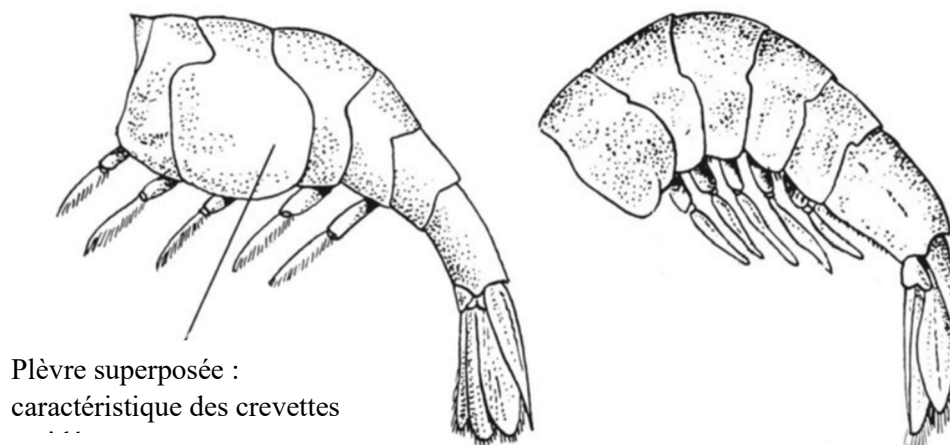


Figure 1 : Queues de crevettes caridées et pénéides (DORE *et al.*, 1987)

Les espèces les plus commercialisées des *Penaeidea* sont les *Penaeus monodon* et *Penaeus vannamei*. Les *Caridea* quant à lui, comprend la famille des *Pandalidae*, et les espèces les plus commercialisées sont *Pandalus platyceros* et *Pandalus borealis*. (JAFFRÈS, 2009)

La plupart des espèces d'intérêt commercial dans la mer Méditerranée (y compris l'Algérie) appartiennent aux quatre familles suivantes de Pénéidés : *Solenoceridae*, *Aristeidae*, *Penaeidae* et *Sicyoniidae*; ainsi qu'aux quatre familles de Caridés : *Palaemonidae*, *Processidae*, *Pandalidae* et *Crangonidae* (FISCHER *et al.*, 1987)

En Algérie, il existe trente-six espèces de crevettes (Annexe 1), malgré cette étonnante diversité d'espèces, sans être soumis à des pêches spécifiques, elles apparaissent néanmoins sur les marchés, mélangées aux espèces plus importantes (ADDA-HANIFI, 2007).

1.b Morphologie :

L'exosquelette des crevettes est connu comme la Carapace. Cette dernière est composée d'une diverse majorité de chitine et de carbonate de calcium. Le corps des crevettes est constitué de deux parties : d'une part le céphalothorax qui comprend la tête (céphalon) et le thorax, et d'autre part l'abdomen ou pléon qui est composé de 6 segments articulés et porte les appendices. Le corps se termine par la queue constituée par un telson triangulaire. La majorité des organes sont localisés dans le céphalothorax, les intestins sont les seules à traverser l'abdomen et aboutit à l'anus, à la face ventrale du telson. (JAFFRÈS, 2009)

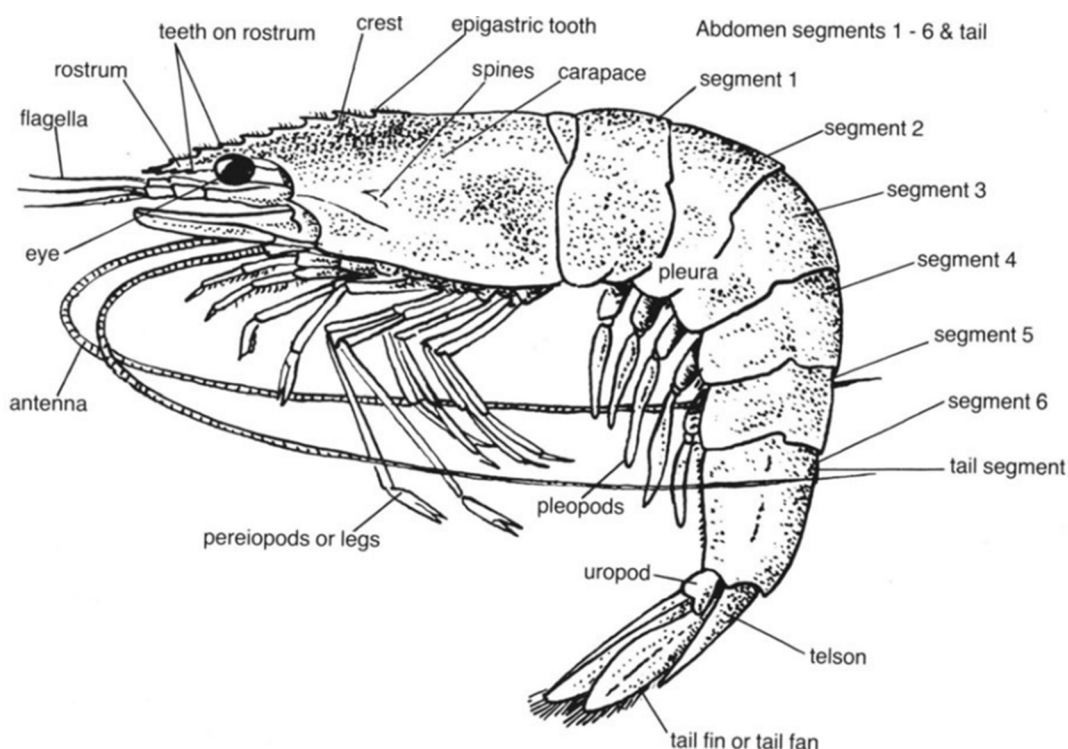


Figure 2 : anatomie de la crevette (DORE *et al.*, 1987)

I.2. Habitat et répartition géographique :

Les crevettes sont distribuées largement, elles sont rencontrées aussi bien dans les eaux marines que saumâtres ou douces, et ceci de l'équateur aux régions polaires. La plupart des crevettes commerciales sont récoltées sur le plateau continental à des profondeurs de 100 m.

Beaucoup de crevettes sont pélagiques mais en grande majorité elles sont benthiques et ils vivent sur des fonds très divers tel que roche, vase, débris coquilliers ou mélange de ces matériaux **(SEDJERARI, 2017)**.

Palaemon serratus (Pennant, 1777) (couramment connu en Algérie par Bouquet) : espèce des eaux méditerranéennes et de l'atlantique nord tempéré. Très apprécié en Algérie et en Tunisie, relativement rare en mer noire et le long de la côte de Palestine. C'est une espèce démersale qui vit au-dessus des fonds rocheux couverts d'algues et d'autres phanérogames de la zone littorale d'une profondeur de 10 à 40 m **(ADDA-HANIFI, 2007)**.

Selon les travaux de Holtuis (1987), *Aristeus antennatus* (crevette Royale ou Rouge) est présente dans toute la Méditerranée et également en Atlantique Est, des îles du Cap Vert au Portugal, entre 40° de latitude nord et sud correspondant à des eaux chaudes tropicales et subtropicales (Laubier, 1986). Elle est très abondante en Méditerranée de l'ouest entre l'Espagne et l'Afrique du Nord **(KENNOUCHE, 2017)**.

Pasiphaea multidentata (Esmark, 1866) connue en Algérie par Cassé : régulièrement présente sur nos étalages ainsi qu'en Espagne et en Italie. A caractère benthopélagique, cette espèce occupe l'aire variant de 200 à 2000 m **(ADDA-HANIFI, 2007)**.

Parapenaeus longirostris (Lucas, 1846) connue par la Blanche : ayant une vaste répartition géographique, elle se retrouve sur toute la méditerranée, dans l'Adriatique et dans l'Atlantique. En Algérie elle présente une large répartition bathymétrique (de 50 à 650 m de profondeur) cette espèce, et en raison de son abondance dans les zones de pêche les plus fréquentes, elle est bien exploitée en Algérie **(GRIMES et al., 2004)**.

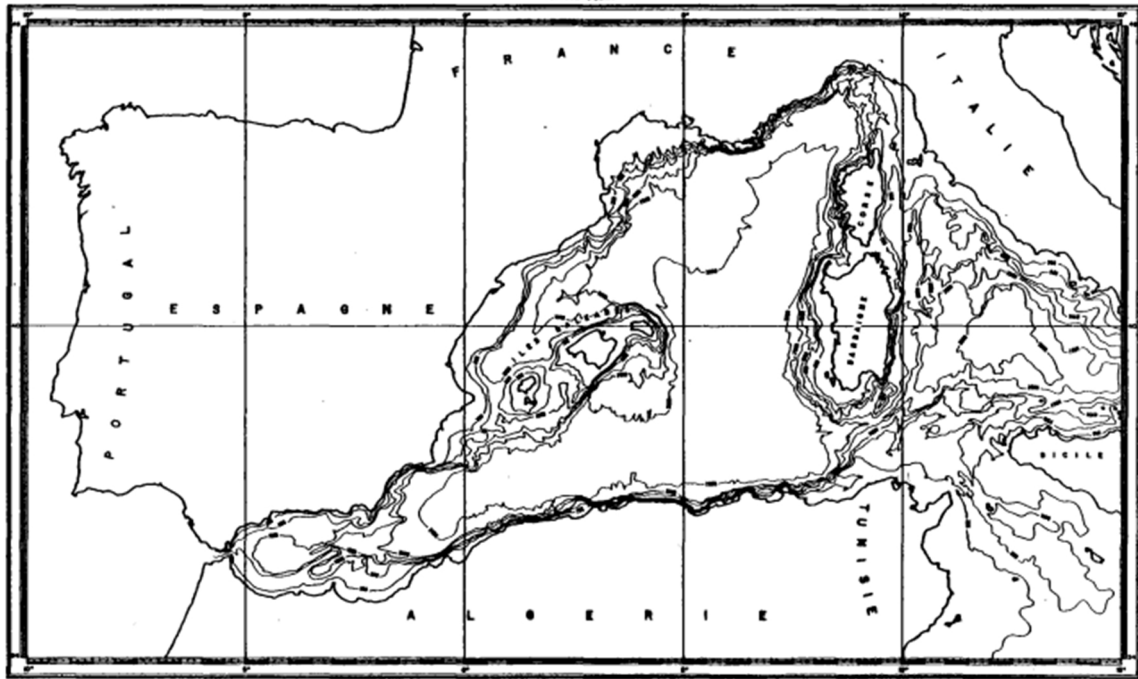


Figure 3 : Bathymétrie de la Méditerranée Occidentale d'après Ryan (1969)

I.3. La pêche de la crevette :

Les crevettes sont des migrateurs, ce qui est bien connu chez les pêcheurs commerciaux. Elles effectuent annuellement des migrations pour cause de reproduction (**ADDA-HANIFI, 2007**). Vers la fin d'automne et le début de l'hiver, les femelles portant leurs œufs sous l'abdomen migrent vers les secteurs moins profonds de leur air de répartition. Puis en printemps, elle se regroupent sur les sites propices au relâchement des larves. Les males par contre reste toujours repartis sur leur territoire (**DEMESTRE, 1990**). Les pêcheurs tirent profit de ce rassemblement et regroupement des femelles ovigères au printemps pour obtenir les rendements élevés.

Les crevettes effectuent aussi des migrations verticales nocturnes ; elles quittent le fond la nuit pour s'élever dans la colonne d'eau pour se nourrir des petits organismes du plancton puis retournent vers le fond durant le jour (**MARTINEZ-BAÑOS, 1997**).

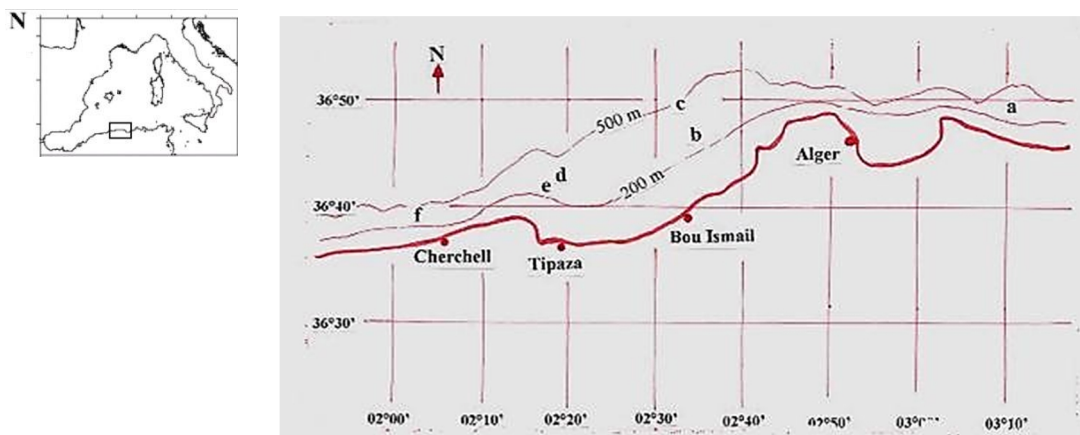


Figure 4 : Principales zones de pêche crevettière de la région d'Alger (**NOUAR, 2001**)

(a : La pipe, b : Petit Plateau, c : Grand Plateau, d : Fouroumound, e : Phenyl, f : Les Bouaires)

II. Bactériologie de la Crevette :

Le milieu aquatique est susceptible à tout moment d'être un milieu pollué ; de ce fait, la bactériologie des produits halieutiques est le reflet de cette pollution. Elle est ensuite en fonction des conditions d'entreposage et de conservation des produits depuis leur capture jusqu'à leur commercialisation (NDIAYE, 1998).

II.1. Localisation des bactéries :

Les produits de la mer vivants sont protégés par leur épithélium cutané. En post mortem, les bactéries envahissent le muscle et peuvent engendrer une altération de leur qualité. La contamination bactérienne est le résultat de la présence des germes nuisibles dans les voies branchiales, digestives et même cutanées de produits, qui sont capables de provoquer des maladies chez le consommateur et susceptibles d'altérer ces denrées. Le tube digestif et le mucus de la peau constituent les localisations les plus importantes en quantité et en variété des germes (NDIAYE, 1998).

II.2. Sources de contamination :

Les crevettes sont normalement fortement contaminées, en raison de leurs nombreux appendices ciliés et des anfractuosités de leur céphalothorax. Environ 1600 à 120000 germes par gramme dont : 50 à 80 % des bactéries sont localisées dans la tête, et 13% dans l'intestin. Cette charge bactérienne est inversement proportionnelle à la taille de l'animal (SEDJERARI, 2017).

La contamination a deux origines : origine primaire ou endogène ; origine secondaire ou exogène

2.a Contamination primaire (endogène) :

C'est la contamination qui survient lors de la vie de l'animal, et donc avant la sortie de leur milieu naturel. La flore bactérienne de contamination primaire s'identifie à celle de l'eau dans laquelle ils ont été pêchés (NIANG, 1992). Cette contamination est essentiellement le résultat des bactéries propres aux poissons. La totalité des tissus et d'organes est contaminée lors des infections généralisées ou des affections localisées et accompagnées de réactions générales de l'organisme avec bactériémie (NDIAYE, 1998).

2.b Contamination secondaire (exogène) :

Les produits halieutiques (y compris les crevettes) non contaminés à l'origine, peuvent être colonisés par des contaminants de l'environnement de l'homme lors des divers stades qui précèdent leur mise sur le marché. Cette contamination secondaire et extrinsèque demeure la plus fréquente et a des origines multiples. (NIANG, 1992). Le transfert des germes

contaminants vers le produit fait intervenir deux types de vecteurs : les vecteurs animés et les vecteurs inanimés (**NDIAYE, 1998**).

2.b.1. Vecteurs animés de contamination :

b.1.a. Homme :

L'homme intervient doublement comme agents passif et actif dans la contamination, et constitue la première source de contamination secondaire des denrées (**ICMSF, 1982**).

Passivement : par l'intermédiaire de leurs mains, leurs vêtements et de leurs bottes. Aussi une petite négligence d'hygiène contribue à ensemençer les produits de germes parfois dangereux.

Activement : il peut être une source renouvelée et abondante de germes lors ce qu'il est porteur sain, malade ou convalescent, en toussant ou crachant (**NIANG, 1992**).

L'application des règles d'hygiène sur toute la chaîne de production permet de réduire considérablement les proliférations bactériennes dangereuses dans les denrées alimentaires.

b.1.b. Animaux :

En plus de l'homme le vecteur animé principal. Les animaux domestiques (chiens et chats), les rongeurs (rats et souris), les reptiles (lézards et margouillats) ainsi que les insectes (mouches) peuvent constituer des réservoirs pour des germes divers comme les Staphylocoques, Les Streptocoques, et les Salmonelles) (**NDIAYE, 1998**).

2.b.2. Vecteurs inanimés de contamination :

b.2.a. Eau :

L'utilisation d'eau est incontournable malgré sa part primordiale comme milieu de pollution de toute usine agroalimentaire. Une eau même potable n'est pas forcément convenable pour ces usines, parce qu'elle contient toujours même après ozonisation ou chloration un certain nombre de germes dits saprophytes qui n'en sont pas moins dangereux pour l'altération de produit. Par conséquent. les eaux non potables seront encore les plus dangereuses. De plus, la glace fabriquée avec de l'eau souillée est à redouter. Un traitement approprié de l'eau peut réduire ces risques de souillure (**NIANG, 1992**).

b.2.b. Sol :

Le sol représente une source importante de micro-organismes de contamination. Il reçoit en effet, des déchets de toute nature. Il est en permanence en contact avec les porteurs malades ou sains de germes (**NDIAYE, 1998**).

b.2.c. Air :

Le rôle de l'air comme vecteur inanimé est important à considérer surtout lorsqu'il est chargé de poussière. Il peut contenir de grandes quantités de micro-organismes responsable le plus souvent d'altérations et de maladies (**NDIAYE, 1998**).

b.2.d. Matériel :

Le rôle du matériel en tant qu'un vecteur inanimé de la contamination des denrées est important à considérer puisqu'il entre en contact avec les produits tout au long de leur vie économique (NDIAYE, 1998).

b.2.e. Les locaux :

Toute anfractuosité est le si ge de microorganismes qui peuvent survivre longtemps ou s'y multiplier. Il faut également prendre les dispositions nécessaires pour s'opposer à la pénétration des insectes. Les chambres froides sont souvent négligées.

II.3. Nature de flores bactériennes rencontrées :

Le milieu aquatique présente une flore bactérienne très variée que l'on peut regrouper en 3 classes en fonction de sa nature : germes typiquement aquatiques, germes telluriques et germes de contamination humaine et animale (NDIAYE, 1998)

Ils sont aussi classés en fonction de leur rôle vis à vis aux produits et du consommateur

3.a Flore saprophyte :

Les bactéries inoffensives pour l'homme et qui entrainent des phénomènes d'altération

3.b Flore pathogène :

Il semble que les genres *Salmonella*, *Shigella*, *Clostridium* et *Vibrio* soient peu impliqués dans les toxiinfections suite à la consommation de produits de la pêche (NIANG, 1992).

DEUXIEME PARTIE :

ETUDE EXPERIMENTALE

I. Matériel et méthodes :

I.1. Objectif :

Les analyses bactériologiques qui pourraient être réalisées sur crevettes, sont ceux réalisées sur les crevettes fraîchement débarquées, les crevettes en cours de traitement ou les crevettes conditionnées. L'étude présente se concentre sur l'analyse des crevettes récemment débarquées et prêtes pour la vente.

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer le degré de contamination des crevettes commercialisées sur Alger par les bactéries pathogènes tel que les coliformes et les salmonelles ; pour déterminer les risques encourus par les consommateurs et la qualité bactériologique de cette denrée qui constitue une base essentielle de l'aptitude à satisfaire la sécurité des consommateurs.

L'étude se concentre sur les étapes suivantes :

- Le prélèvement des échantillons à partir de la pêcherie principale de port d'Alger.
- Analyses microbiologiques et dénombrement des coliformes thermotolérants, les mésophiles et la salmonelle.
- Evaluation du niveau de la contamination de la crevette par chaque bactérie.
- Etudier les qualités bactériologiques des crevettes.

I.2. Lieu de l'étude :

L'étude expérimentale a été effectuée au niveau de laboratoire d'HIDAOA au sein de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire.

I.3. Matériels de laboratoire

3.a. Matériel utilisé :

Le matériel classiquement utilisé dans les laboratoires d'analyse microbiologique alimentaire, qui comprend :

- Matériel de stérilisation : autoclave, bec de bunsen, four pasteur
- Matériel de pesée : une balance de précision
- Matériel de broyage : sacs stomacher, broyeur
- Verrerie et ses accessoires : boîtes de Pétri, tubes à essais, portoirs, Micropipette, éprouvettes graduées, ensemenceurs
- Matériel divers : pinces, ciseaux, vortex
- Les Milieux de culture et les réactifs
- Compteur bactériologique

3.b. Milieux de cultures :

Les milieux de cultures stériles ont été reconstitués à partir des poudres des milieux déshydratés, pesées et mélangées avec l'eau distillée, homogénéisées et en suite dissoutes totalement par chauffage. Après avoir refroidir a environ 50°C les milieux sont distribués dans d'autres récipients pour la stérilisation par autoclavage. Et par la suite utilisés et distribués en boîtes de pétri.

Les milieux utilisés :

- PCA : pour la recherche de la FMAT (voir annexe 1)
- VRBL : pour les coliformes (voir annexe 2)
- Hektoen : pour les salmonelles (voir annexe 3)

I.4. Méthode

4.a. Echantillonnage :

Elle a porté sur 10 échantillons qui ont été prélevés en 3 jours au niveau de la poissonnerie principale de la wilaya l'Alger, avec une fréquence d'un échantillon par vendeur de gros

Date de prélèvement	Nombre d'échantillons	Analyse
03/10/2021	1 (<i>Aristeus antennatus</i>)	▪ Recherche de coliformes ▪ Recherche de salmonelle
04/10/2021	9 (5 <i>Parapenaeus longirostris</i> et 4 <i>Aristeus antennatus</i>)	
24/10/2021	10 (7 <i>Parapenaeus longirostris</i> et 3 <i>Aristeus antennatus</i>)	▪ Recherche de FMAT

Tableau 1 : répartition des échantillons par dates



Figure 5 : port d'Alger (photo personnelle - 2021)



Figure 6 : poissonnerie d'Alger « Maydat Al Bhar » (photo personnelle - 2021)



Figure 7 : sites de prélèvements des échantillons (photo personnelle - 2021)

4.b. Protocole de l'analyse :

Les échantillons prélevés sont acheminés une heure après au laboratoire d'HIDAOA de l'ENSV où les manipulations et les analyses ont déroulé dans les conditions d'hygiène et d'asepsie. La prise expérimentale est conforme aux exigences de la norme ISO 6887-1 :2017 pour la préparation des échantillons, la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique.

4.b.1. Préparation de l'échantillon :

Chaque échantillon a été séparément traité ; découpé d'une manière stérile et près du bec de bunsen à l'aide d'une pince et d'un ciseau. Une quantité de 10g du produit est introduite dans un sac Stomacher stérile, taré et identifié. Ensuite, une quantité de 90ml d'eau Peptonée tamponnée est introduite dans le sac pour diluer la quantité initiale. Ensuite le tout est broyé pendant 2 minutes pour avoir une suspension mère, ayant une dilution de 10^{-1} avec laquelle on peut réaliser les dilutions par la suite. Après broyage, le mélange doit reposer une demi-heure à température ambiante.



Figure 8 : Le broyage (photo personnelle - 2021)

4.b.2. Dilutions :

Une série de tubes d'essai stériles est préparée en identifiant et remplissant chaque tube avec 9ml de TSE. Pour obtenir une dilution de 10^{-2} il suffit de prélever à l'aide d'une micropipette 1ml de la solution mère et l'ajouter à un tube de 9ml de TSE. Puis 1ml de ce tube (de dilution 10^{-2}) est versé dans un autre tube, donnant ainsi la dilution de 10^{-3} . L'opération se poursuit jusqu'à l'obtention de la dilution de 10^{-5} .



Figure 9 : les tubes de dilution (photo personnelle - 2021)

I.5. Identification des bactéries recherchées :

La recherche des bactéries porte sur :

- La flore mésophile aérobie totale à 30°C (FMAT)
- Les coliformes fécaux (CF)
- Les salmonelles

I.6. Méthodes de dénombrement :

6.a. Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale :

Le dénombrement des FMAT est effectué selon la norme ISO 4833-1:2013 par la technique d'ensemencement en profondeur. 1 ml de la suspension de 10g homogénéisés est prélevé à partir de chacun des tubes de dilution 10^{-3} , 10^{-4} et 10^{-5} et transféré dans des boîtes de Pétri stériles. Ensuite la gélose PCA (Plate Count Agar) est ajoutée dans chaque boîte et ensuite homogénéiser avec le prélèvement en faisant des mouvements rotatifs en forme de 8 (dans les deux sens). Après la solidification de la première couche de la gélose PCA, une deuxième couche est coulée sur la première, cette double couche permet d'éviter l'envahissement de la surface de la boîte par des germes contaminants par la suite et qui rendraient la lecture difficile. Après la solidification de la deuxième couche, les boîtes seront incubées à 30°C à l'étuve pendant 48h. Le dénombrement se fait seulement pour les colonies blanchâtres qui poussent en profondeur, et le résultat est exprimé en CFU/g (nombre de germes par gramme d'aliment).

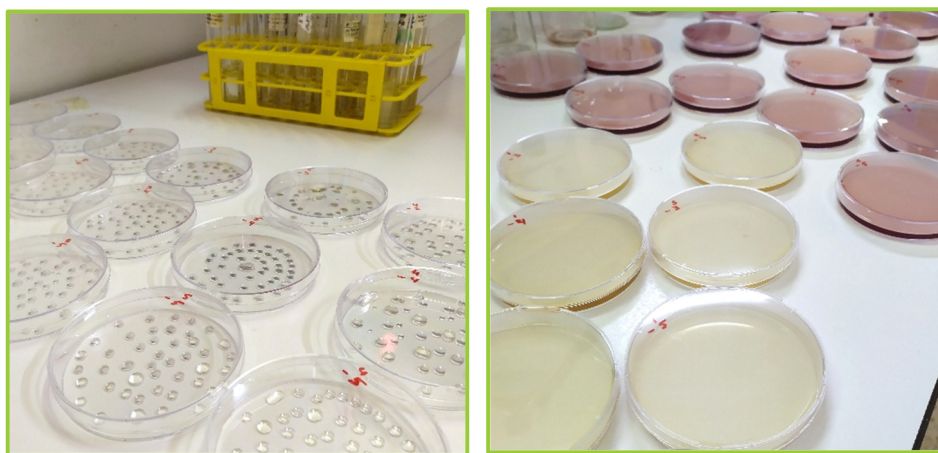


Figure 10 : Etapes d'ensemencement de FMAT sur PCA en profondeur (photos personnelles - 2021)

6.b. Dénombrement des coliformes fécaux :

La présence des coliformes thermotolérants ou fécaux est un critère suffisant d'appréciation de la qualité d'hygiène, ainsi leur recherche est systématique en industrie halieutique. 1ml de chaque dilution décimale est inoculé dans les boîtes de Pétri, puis environ 15ml du milieu VRBL est coulé au-dessus, homogénéisé et laissé refroidir et solidifier. Les boîtes sont incubées à 44°C pendant 24h avant la lecture. Les coliformes apparaissent ayant un diamètre supérieur à 0,5mm

6.c. Recherche des salmonelles :

La recherche des bactéries *Salmonelles* est déterminée selon la norme ISO 6759-1:2017. Le pré-enrichissement de la suspension de 10g homogénéisés est réalisé pendant 24h à 37°C, ensuite l'enrichissement est réalisé en prélevant une quantité de 0,1 ml de la culture pré-enrichit et l'ajouter à 10 ml de Rappaport Vassiliadis puis incuber 24h à 42°C. L'ensemencement est réalisé par la suite sur gélose sélective Hektoen et la lecture se fait après l'incubation de 24h à 37°C. Dans le cas de résultat positif, les colonies bactériennes sont re-isolées sur gélose nutritive pour purification et confirmation biochimique.

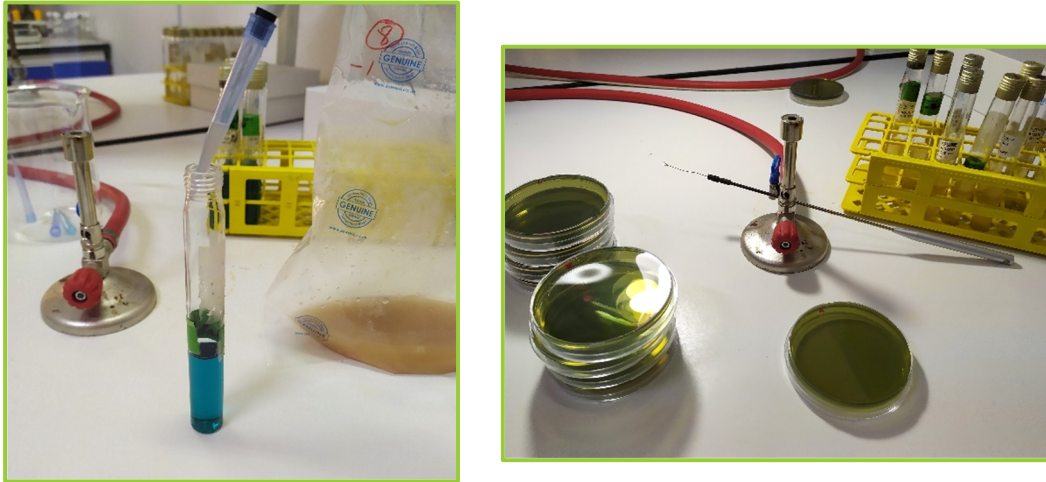


Figure 11 : enrichissement et ensemencement dans la recherche des salmonelle (photos personnelles - 2021)

Les méthodes précédentes sont schématisées dans la figure 8.

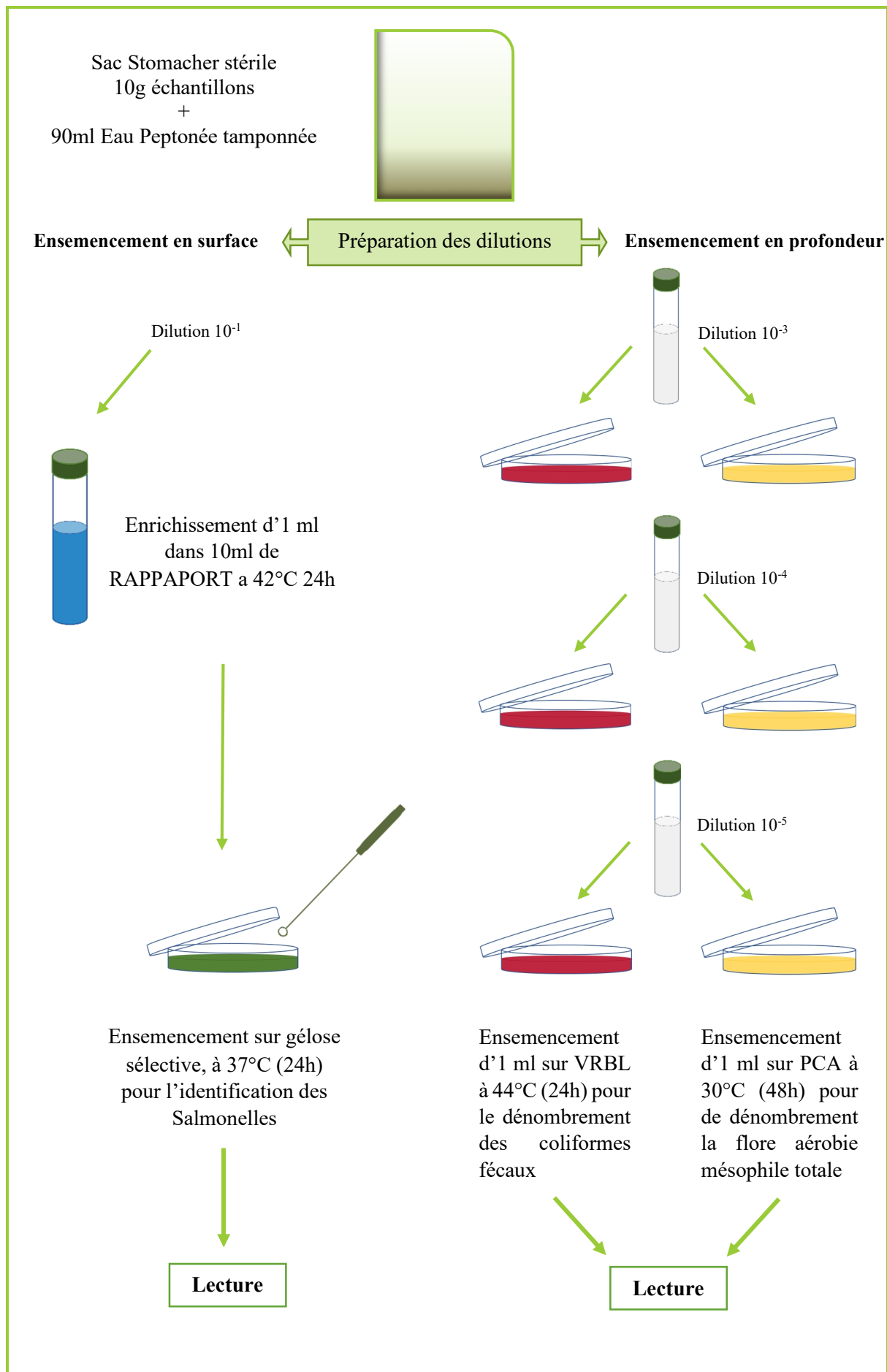


Figure 12 : Schéma des méthodes d'analyse pratiquées

Le calcul du nombre d'CFU par mL ou par g de produit, consiste à faire la moyenne pondérée du nombre de colonies obtenues sur deux dilutions successives dont : l'une -au moins- présente un minimum de 10 colonies, et le "nombre maximal de colonies en totalité est de 300 par boîte.

Equation aux grandeurs :

$$N = \sum c / (v \times 1,1 d)$$

Avec :

- N = concentration en nombre d'CFU par millilitres
- $\sum c$ = somme des colonies comptées sur les deux boîtes retenues.
- V = volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte en millilitres.
- d = dilution correspondant à la première boîte retenue ; avec l'inoculum le moins dilué.

II. Résultats :

Pour interpréter les résultats obtenus qui sont consignés dans les tableaux 2 et 3, on a fait référence aux critères microbiologiques définies par l'Arrêté du Journal Officiel de la République Algérienne n°39-02.07.2017 (voir annexe 5) dont :

m : le seuil minimal du nombre de germes présents dans un gramme de denrée analysée, si le résultat trouvé est inférieure ou égale à m, la qualité microbiologique du produit est considérée comme 'satisfaisante'.

M : le seuil maximal du nombre de germes présents dans un gramme de denrée analysée, au-dessus duquel la qualité microbiologique du produit est considérée comme non 'Satisfaisante'.

Les résultats trouvés entre m et M : une qualité microbiologique 'acceptable'

Les résultats de dénombrement des coliformes et les salmonelles sont obtenus selon espèces comme suit : des échantillons 1, 6, 7, 8, 9 de l'espèce *Aristeus antennatus*, et les échantillons 2, 3, 4, 5, 10 de l'espèce *Parapenaeus longirostris*.

Les résultats sont regroupés par type de bactéries recherchées pour chaque échantillon en CFU/g :

Echantillon n°	Coliformes fécaux	Salmonelle	Interprétation
1	9,1.10 ²	0 dans 25g	Non satisfaisant
2	Abs	0 dans 25g	Satisfaisant
3	Abs	0 dans 25g	Satisfaisant
4	Abs	0 dans 25g	Satisfaisant
5	Abs	0 dans 25g	Satisfaisant
6	Abs	0 dans 25g	Satisfaisant
7	9,8.10 ⁴	0 dans 25g	Non satisfaisant
8	4,36.10 ⁴	0 dans 25g	Non satisfaisant
9	3,72.10 ⁴	0 dans 25g	Non satisfaisant
10	4,27.10 ⁴	0 dans 25g	Non satisfaisant

Tableau 2 : Résultats des premières analyses bactériologiques des germes coliformes fécaux et salmonelle par 1g de produit

En observant les résultats présentés dans le tableau 2 ; pour l'échantillon n° 1 (du 03/09/2021) on constate une absence des salmonelles, ce qui est bien. Par contre la valeur de dénombrement des coliformes thermotolérants ou fécaux est supérieure à la limite maximale « M » ce qui rend les crevettes de qualité microbiologique non satisfaisante.

Concernant les échantillons 2, 3, 4, 5, et 6 (du 04/09/2021), on remarque l'absence des salmonelles et des coliformes fécaux, se qui rend la qualité microbiologique des crevettes satisfaisante.

Les valeurs des échantillons 7,8,8, et 10 des coliformes fécaux dépassent de loin la valeur limite maximale « M », et malgré l'absence des salmonelles, la qualité microbiologique des crevettes est non satisfaisante.

Pour les analyses de la flore mésophile, les échantillons 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 étés de l'espèce *Parapenaeus longirostris*, alors que les échantillons 8, 9 et 10 étés de l'espèce *Aristeus antennatus*

Echantillon n°	FMAT à 30°C	Interprétation
1	5.10^6	Acceptable
2	1.10^6	Satisfaisant
3	$7,5.10^6$	Acceptable
4	$9,5.10^6$	Acceptable
5	$1,95.10^7$	Non satisfaisant
6	$1,35.10^7$	Non satisfaisant
7	9.10^6	Acceptable
8	$1,4.10^7$	Non satisfaisant
9	$2,05.10^7$	Non satisfaisant
10	1.10^7	Non satisfaisant

Tableau 3 : Résultats des deuxième analyses bactériologiques des mésophiles totaux par 1g de produit

D'après les résultats de tableau 3 des analyses de la flore mésophiles des échantillons du 24/10/2021, on note que l'échantillon 2 était le seul échantillon ayant une valeur de dénombrement inférieur à « m », et donc l'échantillon était d'une qualité microbiologique satisfaisante. Les échantillons 1, 3, 4, et 7 ont une qualité microbiologique acceptable, en raison que leurs valeurs de dénombrement est entre « m » et « M ».

Concernant les échantillons 5, 6, 8, 9, et 10, leurs valeurs de dénombrement dépassent la valeur limite maximale « M », et dont ils ont une qualité microbiologique non satisfaisante.

En utilisant les outils statistiques pour représenter en forme de carte de contrôle les résultats obtenus de la flore mésophile aérobies à 30°C, et selon les espèces, pour l'appréciation et l'identification de la valeur hygiénique représenter par les crevettes mise sur le marché algérois. Les limites de contrôle sont référées de l'Arrêté interministériel du 2 Muharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires du journal officiel n° 39 de 2017. Et aussi des graphs de pourcentage de la qualité microbiologique représentée par les crevettes.

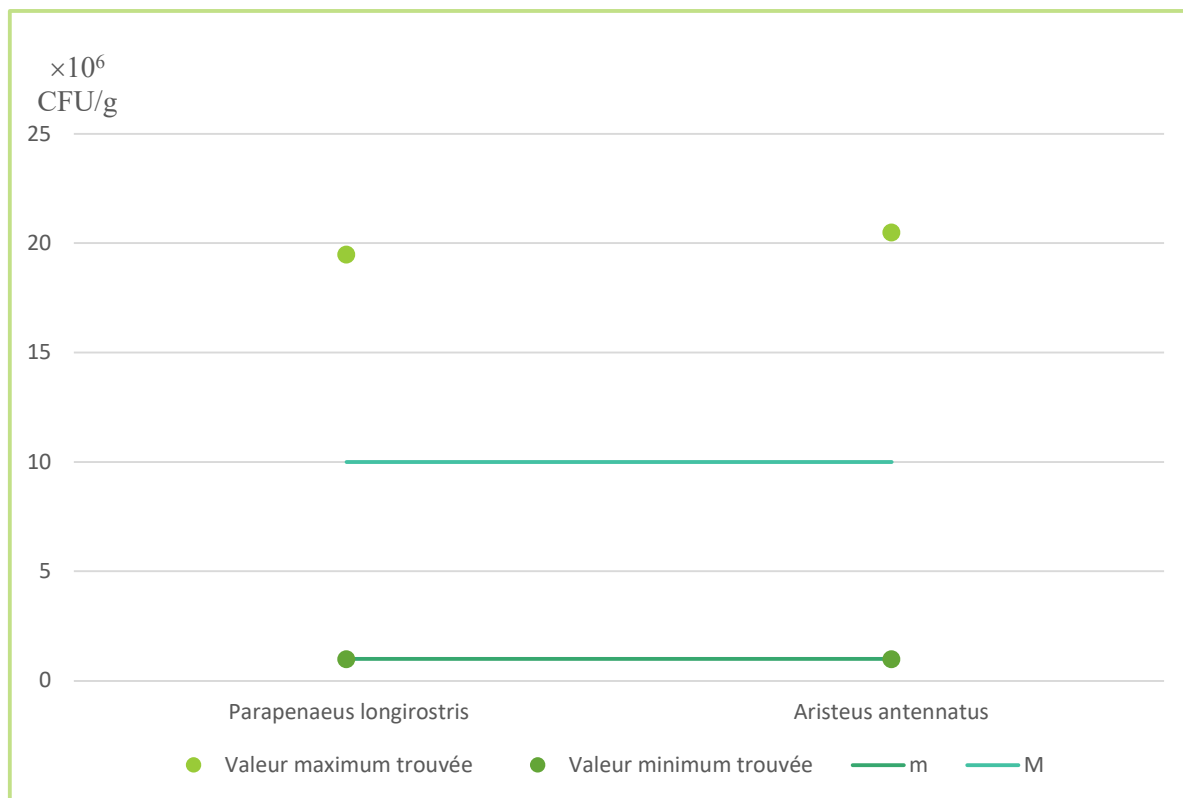


Figure 13 : Carte de contrôle pour les FMAT

Les résultats obtenus des coliformes fécaux et FMAT sont résumés dans le tableau 4 et 5 pour avoir les répartitions des résultats de dénombrements et de contamination des différentes flore bactériennes.

Nombre de germes par g	Nombre de prélèvement	Pourcentage	Pourcentage par espèce	
			<i>Parapenaeus longirostris</i>	<i>Aristeus antennatus</i>
Inferieur a m	5	50%	40%	10%
Entre m et M	0	0%	0%	0%
Supérieur à M	5	50%	10%	40%

Tableau 4 : Répartition des résultats de dénombrements des coliformes fécaux par niveau de contamination

Nombre de germes par g	Nombre de prélèvement	Pourcentage
Inferieur a m	1	10%
Entre m et M	4	40%
Supérieur à M	5	50%

Tableau 5 : Répartition des résultats de dénombrements des FMAT

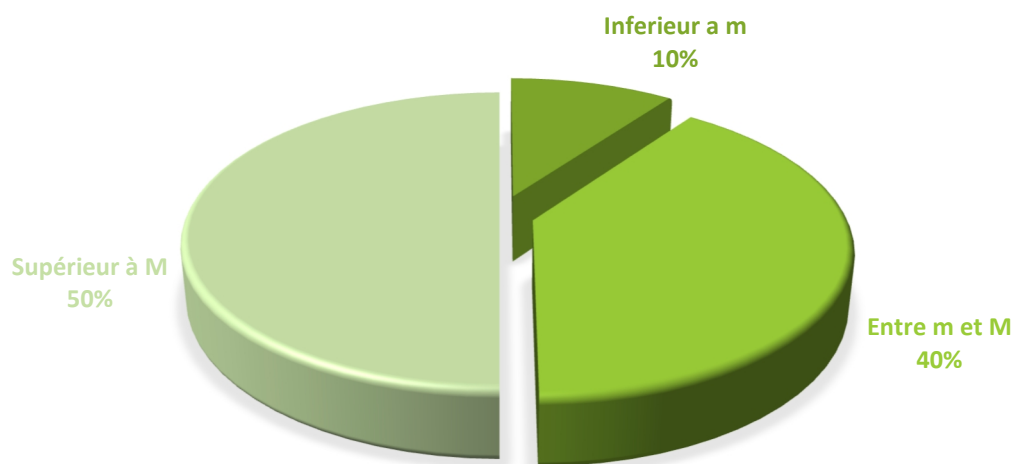


FIGURE 14 : RÉPARTITION DES RÉSULTATS DE DÉNOMBREMENTS DES FMAT

III. Discussion :

La richesse nutritive de la crevette est non négligeable, cependant elle peut être une réelle source de danger pour la consommation humaine en cas de contamination.

Cette modeste étude ne s'intéresse pas vraiment sur l'appréciation de la qualité bactériologique par espèce de crevettes, il est difficile pour nous d'émettre l'hypothèse d'une différence de taux de contamination en fonction des espèces de crevettes.

En se basant sur la réglementation algérienne, par l'Arrêté interministériel du 2 Muharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 qui fixe les critères microbiologiques des denrées alimentaires du journal officiel n° 39 de 2017, les résultats pour les flores étudiées se répartissent comme suit :

Pour les salmonelles : tous les échantillons étudiés avaient une qualité satisfaisante.

Les salmonelloses sont très fréquentes, et liées dans la plupart des cas aux fruits de mer où les bactéries expriment leur virulence (**RAKESH *et al.*, 2015**).

Pour la flore totale mésophile : 10% des échantillons étaient d'une qualité satisfaisante, 40% acceptable, et 50% non satisfaisante dont la majorité des résultats non satisfaisants a été de l'espèce *Aeromonas antennatus*.

La flore mésophile totale (30°C) englobe les microorganismes pathogènes d'une part et des germes d'altération d'autre part. Elle reste la meilleure méthode pour l'appréciation de la qualité microbiologique d'un aliment. La flore totale des produits étudiés, en étant supérieure aux seuils de tolérances fixés, a une double incidence :

- sur le plan technologique ; elle confirme que le processus d'altération microbienne est engagé.
- et sur le plan hygiénique, elle fait suspecter la présence de microorganismes pathogènes dans les produits (**NIANG, 1992**).

Les résultats d'analyses de contamination des germes coliformes fécaux montrent une qualité satisfaisante à 50%, et non satisfaisante à 50%.

Les germes coliformes thermotolérants ou fécaux sont des hôtes d'intestin animal et humain, leur présence dans un aliment signifie une contamination fécale, de ce fait le taux élevé de ces bactéries dans 50% des échantillons reflète à une contamination par des rejets d'eaux usées non traitées ou insuffisamment traitées dans la mer (**DIB *et al.*, 2018**) ou une contamination par manque d'hygiène et de bonnes pratiques par les manipulateurs.

Il est connu que la plaine de la Mitidja est une région agricole très intensive de l'Algérie, cependant l'urbanisation des terres agricoles augmente et la Mitidja-Est est la plus urbanisée des trois secteurs de la plaine. Les principaux oueds traversant la baie d'Alger sont l'Oued

El Harrach, et l'Oued El Hamiz (**DJODAR *et al.*, 2014**). La pollution s'accroît au fur et à mesure que les zones urbaines se développent.

Par ailleurs et depuis la fin des années 1970, les fleuves, les lacs et les zones humides sont devenus des réceptacles des eaux usées (**DEHILES, 2021**), et polluant la mer directement.

❧ Conclusion ❧

La production algérienne des crustacés est estimée à 2,1% de la production globale des produits halieutiques. Cette étude porte sur le plan bactériologique, les taux de contamination ont été obtenus sur les crevettes entières crues,

Par conséquent, pour que ces fruits de mer algériennes puissent être exportés vers les marchés internationaux et satisfaire au même temps les marchés nationaux, il est nécessaire que les industriels déploient plus d'efforts dans l'amélioration de la qualité hygiénique. La production des crevettes apporte une contribution appréciable à l'économie nationale.

Il sera bénéfique d'asseoir une méthode standard de gestion de la qualité par le biais de l'Analyse des Risques et Maîtrise des Points Critiques (HACCP). Certes, ces améliorations nécessitent une motivation générale. Mais c'est avec la compréhension des industriels et le soutien des pouvoirs publics que ce label qualité, véritable crédo, sera atteint

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

❧ REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ❧

- ❖ **DERBAL Farid, & KARA M. Hichem, (2004)** - « Données Préliminaires Sur La Morphologie Et La Reproduction De *Plesionika Edwardsii* (Crustacea, Pandalidae) Du Golfe D'Annaba (Algérie Est) » DOI : 10.13140/RG.2.2.18751.92328
- ❖ **DORE Ian & FRIMODT Claus, (1987)** – « An Illustrated Guide to Shrimp of the World », *Published by Van Nostrand Reinhold New York*. (Page : 14, 15, 17)
- ❖ **JAFFRÈS Emmanuel, (2009)** – « Caractérisation moléculaire de l'écosystème microbien complexe de la crevette cuite et étude des flores d'altération » *Thèse de Doctorat, Spécialité : Microbiologie, École Doctorale Végétal-Environnement-Nutrition-Agro-Alimentaire- Mer (VENAM), Angers*. (Page : 5, 6)
- ❖ **SEDJERARI Nawel Khaldia, (2017)** - « l'effet du sulfite de sodium sur la qualité organoleptique, microbiologique et physicochimique de la crevette rose (*parapenaeus longirostris*) pendant la congélation » *Thèse Master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie*, (Page : 8, 15)
- ❖ **FISCHER W., SCHNEIDER M. et BAUCHOT M.L. (1987)** - « Guide FAO d'Identification des Espèces pour les Besoins de la Pêche - Méditerranée et Mer Noire - Zone de Pêche 37 » Volume 1 : Végétaux et Invertébrés. *Rome*.
- ❖ **ADDA-HANIFI Malika (2007)** - « aspect de la biologie et de la pêche d'un Crustacé décapode *Aristeus Antennatus* (Risso, 1816) exploité au niveau du littoral occidental algérien » *Magister science de l'environnement, Option : Halieutique, Université d'Oran Es-senia* (Page : 11, 18, 20, 22)
- ❖ **GRIMES S., BOUTIBA Z., BAKALEM A., BOUDERBALA M., BOUDJELLAL B., BOUMAZA S., BOUTIBA M., GUEDIOURA A., HAFFERSAS A., HEMIDA F., KAIDI N., KHELIFI H., KERZABI F., MERZOUG A., NOUAR A., SELLALI B., SELLALI-MERABTINE H., SEMROUD R., SERIDI H., TALEB M.Z., TOUABRIA T., (2004)** – « Biodiversité Marine Et Littorale » *Alger*.
- ❖ **KENNOUCHE-BRADAÏ Hanane, (2017)** - « Ecologie, biologie et exploitation de la crevette rouge *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) dans la région algéroise » *Thèse de Magister* (Page : 9,)
- ❖ **NDIAYE Abdoulaye (1998)** - « Contribution A L'etude De L'evolution De La Qualite Bacteriologique Des Produits De La Peche Destines A L'exportation En 1996 Et 1997 » *Thèse de fin d'étude, Ecole Inter-Etats Des Sciences Et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.) Sénégal*. (Page : 2, 3, 7)
- ❖ **NIANG Papa Ndary, (1992)** – « Etude De La Qualité Hygiénique Et Commerciale Des Fruits De Mer Sénégalais Destines A L'exportation » *Thèse de fin d'étude, Ecole Inter-*

- ❖ **ICMSF 'International Commission of Microbial Specifications for Foods', (1982)** – « Microorganismes in foods. Their significance and methods of enumeration ». 2ème édition,
- ❖ **DEMESTRE Montserrat, (1990)** – « Biología pesquera de la gamba *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) en el mar Catalán » Thèse de doctorat *Universitat Barcelona*.
- ❖ **MARTINEZ-BAÑOS Pedro, (1997)** - « Dinámica de poblaciones de la gamba *Aristeus antennatus* (Crustacea, Decapoda) en las zonas de Murcia, Almería e Ibiza. Análisis global en el Mediterráneo español » Thèse de Doctorat. *Universitat de Murcia*.
- ❖ **RAKESH Kumar, TIRTHA K. Datta, & KUTTANAPPILLY V. Lalitha (2015).**
« Salmonella grows vigorously on seafood and expresses its virulence and stress genes at different temperature exposure ». *BMC Microbiology*.
- ❖ **DJOUDAR /HAILAL Dahbia, TOUBAL Ahmed Chérif (2014)** « Etat actuel de l'invasion marine dans la baie d'Alger »
- ❖ **DEHILES Karima, (2021)** – article « Oued El Harrach : A l'embouchure d'un corridor écologique » *journal quotidien Horizons, publié par l'ANEP*

ANNEXES

LES ESPECES DE CREVETTES DES COTE ALGERIENNES (In Grimes *et al.*, 2004)

Espèces	Répartition bathymétrique	Ecologie et habitat	Fréquence (F) Abondance (A)
<i>Aristeomorpha foliacea</i> (Risso, 1827)	120 à 2000, 400-800	Vase compacte	F++++A++++
<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)	80 à 2000, 200-800	Vase compacte	F+++++ A+++++
<i>Funchalia woodwardi</i> (Johnson, 1867)	30 à 1500	pélagique	F+A+
<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)	50 à 700, 100-300	Vase sableuse, vase	F+++++A++++
<i>Penaeus kerathurus</i> (Forsk., 1775)	5 à 100, 20-50	sable, vase vaseux	F++++A++++(est)
<i>Sicyona carinata</i> (Brunnich, 1768)	1 à 40	sable, vase, herbiers	F++A++
<i>Solenocera membranacea</i> (Risso, 1816)	50-700, 100-400	vase	F+++A+++
<i>Lucifer typus</i> (H. Milne Edwards, 1837)	Faibles profondeurs	pélagique	F+A+
<i>Sergestes arachnoides</i> (Cocco, 1832)	0 à 2000	pélagique	F+A+
<i>Sergestes arcticus</i> (Kroyen, 1855)	0 à 2000	pélagique	F+A+
<i>Sergestes sargassi</i> (Ortmann, 1893)	200 à 2000	bathypélagique	F+A+
<i>Sergestes vigilax</i> (Stimpson, 1860)		pélagique	F+A+
<i>Pasiphaea multidentata</i> (Esmark, 1866)	10 à 2000	pélagique	F+A+
<i>Pasiphaea sivado</i> (Risso, 1816)	10 à 2000	pélagique	F+A+
<i>Acanthephyra eximia</i> (S.I. Smith, 1884)	200 à 2000	benthique	F+A+
<i>Acanthephyra pelegica</i> (Risso, 1816)	200 à 2000	pélagique	F+A+
<i>Atyaephyra desmarestii</i> (Millet, 1831)		eaux douces	F+A+
<i>Brachycarpus biunguiculatus</i> (Lucas, 1846)	0 à 50	roches, coraux, herbiers	F+A+
<i>Palaemon elegans</i> (Rathke, 1837)	0 à 5	roches, herbiers	F+A+
<i>Palaemon serratus</i> (Pennant, 1777)	0 à 40	roches, herbiers	F+A+
<i>Alpheus glaber</i> (Olivier, 1792)	30 à 500	fonds de vase	F+A+
<i>Ligur ensiferus</i> (Risso, 1816)	300-800	vase	F++A+
<i>Lysmata seticaudata</i> (Risso, 1816)	4 à 60	herbiers (posidonies)	F+A+
<i>Processa canaliculata</i> (Leach, 1896)	10 à 150	vase	F+A+
<i>Processa edulis</i> (Risso, 1816)	0 à 30	roches, herbiers	F+A+
<i>Chlorotocus crassicornis</i> (A. Costa 1871)	50 à 400	sable, vase vaseux	F+A+
<i>Plesionika acanthonotus</i> (S. Smith, 1882)	200 à 1400, 300-500	vase	F+++A+++
<i>Plesionika) antigai</i> (Senna, 1903)	100 à 800, 200-400	vase	F+++A+++
<i>Plesionika edwardsii</i> (Brandt, 1851)	100 à 700, 250-350	vase, coraux	F+++A+++
<i>Plesionika ensis</i> (A.M. Edward, 1881)	200 à 700	benthique	F+A+
<i>Plesionika giglioli</i> (Senna, 1902)	100 à 800, 300-400	vase	F+++A+++
<i>Plesionika heterocarpus</i> (Costa 1871)	50 à 850, 150-350	vase	F+++A+++
<i>Plesionika martia</i> (Milne Edwards, 1883)	200 à 1200, 300-600	vase	F+++A+++
<i>Plesionika narval</i> (J.C. Fabricius, 1787)	50 à 100	vase, sable vaseux, roches	F+++A+++
<i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758)	0 à 20	sable, vase, herbiers	F++A+++
<i>Pontophilus spinosus</i> (Leach, 1815)	20 à 1500, 200-400	fonds de vase	F+A+

Milieu gélose PCA

PRINCIPE :

La gélose PCA aussi connue comme 'Plate Count Agar' est un milieu recommandé pour le dénombrement standardisé des bactéries dans les denrées alimentaires

COMPOSITION :

Pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée :

Peptone de caséine 5,00g

Glucose 1,00g

Extrait de levure 2,50g

Agar 15,00g

pH final à 25°C : $7,0 \pm 0,2$

PREPARATION :

- Dissoudre 23 grammes dans 1 litre d'eau distillée. Porter le milieu à ébullition sous agitation constante plus de 1 minute.
- Répartir en tubes ou flacons.
- Autoclaver pour stériliser pendant 15 minutes à 121°C.

Milieu gélose VRBL

PRINCIPE :

La gélose VRBL (Violet Red Bile Lactose Agar) est recommandée pour la recherche des coliformes dans les aliments.

COMPOSITION :

Pour 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée :

Peptone 7,00g	Sels biliaires N° 3 1,50g
Chlorure de sodium 5,00g	Cristal violet 0,002g
Extrait de levure 3,00g	Lactose 10,00g
Rouge neutre 0,03g	Agar 15,00g

pH final à 25°C : $7,4 \pm 0,2$

Milieu gélose Hektoen

PRINCIPE :

La gélose Hektoen est un milieu sélectif et différentiel pour l'isolement et la différenciation des agents pathogènes à partir d'échantillons cliniques. La forte concentration de sels biliaires inhibe partiellement ou totalement la plupart de la flore coliforme non pathogène du tractus intestinal. Étant donné que *Salmonella* et *Shigella* peuvent tolérer ces substances inhibitrices, ils se développent généralement plus rapidement et plus gros que les coliformes.

Salmonella et *Shigella* sont incapables d'utiliser le lactose, le saccharose et la salicine alors que la plupart des coliformes non pathogènes peuvent en utiliser au moins un. Cette fermentation est l'indicateur de la présence des salmonelles par variation de couleur.

COMPOSITION :

Pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée :

Protéose peptone	12g	Lactose	12g
Extrait de levure	3g	Saccharose	12g
Chlorure de sodium	5g	Fuchsine acide	0,1g
Sels biliaires	9g	Bleu de bromothymol	0,065g
Citrate de fer ammoniacal	1,5g	Agar	14g
Salicine	2g		

pH final à 25°C : $7,5 \pm 0,2$

- n : nombre d'unité constituant l'échantillon ;
- m : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessous de laquelle la qualité du produit est considérée comme satisfaisante ;
- M : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur au-dessus de laquelle la qualité du produit est considérée comme inacceptable
- c : nombre maximal d'unités d'échantillonnage de produit analysé qui peut dépasser 'm' tout en étant inférieur à 'M' sans que le lot ne soit rejeté.

5- Produits de la pêche et de l'aquaculture

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Crustacés crus décortiqués	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 ⁶	10 ⁷
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	10	10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Crustacés crus entiers et échinodermes crus	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 ⁶	10 ⁷
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 ²
	Anaérobies sulfito-réducteurs	5	2	10	10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

❧ Résumé ❧

Le présent travail réalisé, a pour objectif une évaluation de la qualité microbiologique des crevette commercialisées au niveau de la région d'Alger.

Nous avons dressé quelque généralité sur les taxons des crustacés algériens, et ensuit la bactériologie liée à la crevette.

10  chantillons crevett res ont été traité dans cette étude, par des méthodes de dénombrement on a réalisé à la fin une carte de contrôle de la contamination bactérienne des espèces crevett res

L'ensemble des résultats obtenus dans cette étude nous a fourni des informations sur la contamination microbienne des crevettes, et sur le danger pour le consommateur. L'application des bonnes pratiques d'hygiène dans le domaine de la pêche pourrait améliorer la qualité de ces produits.

Mots-clés : Crevette, contamination, Alger, produit halieutique, littorale algérois

❧ Abstract ❧

The objective of the present work is to evaluate the microbiological quality of shrimp marketed in the Algiers region.

We drew up some generalities on the taxa of the Algerian crustaceans, and then the bacteriology related to the shrimp.

10 shrimp samples were treated in this study, by methods of enumeration one carried out at the end a card of control of the bacterial contamination of the shrimp species

All the results obtained in this study provided us with information on the microbial contamination of shrimp, and on the danger for the consumer. The application of good hygiene practices in the fisheries sector could improve the quality of these products.

Keywords: Shrimp, contamination, Algiers, fishery product, Algerian coastline

❧ الملخص ❧

يهدف العمل الحالي   تقويم الجودة الميكروبيولوجية للجمبري الذي يتم تسويقه في منطقة الجزائر العاصمة.

لقد وضعنا بعض التعميم على أصناف القشريات الجزائرية، ثم على علم البكتيريا المتعلقة بالجمبري.

تم في هذه الدراسة معالجة 10 عينات من الجمبري، المتحصّل عليها من السمكة الرئيسية لولاية الجزائر، ومن خلال طريقة العد البكتيري، تم إنتاج بطاقة تحكم حول التلوث البكتيري لأنواع الجمبري.

زودتنا جميع النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة بمعلومات عن التلوث البكتيري للجمبري، وعن الخطر الناتج على المستهلك. يمكن أن يؤدي تطبيق ممارسات النظافة الجيدة في مصايد الأسماك إلى تحسين جودة هذه المنتجات.

الكلمات المفتاحية: جمبري، تلوث، الجزائر العاصمة، منتج سمكي، الساحل الجزائري