

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude de la qualité bactériologique à *Staphylococcus aureus*
des produits de la pêche vendus dans les ports
d'Alger, Bouharoune et la Madrague**

Présenté par : BENKHALIL Hiba

BETTEBGHOR Imane

Soutenu le : 12 Septembre 2019

Devant le jury composé de:

Promotrice Dr. HACHEMI A.

Maître Assistante Classe A

Président (e) Dr. BAAZIZI R
Examinatrice 1 Dr. MIMOUNE N
Examinatrice 2 Dr. ZENIA S

Maître de conférences Classe B
Maître de conférences Classe A
Maître de Assistante Classe A

Remerciements

Toute notre gratitude, grâce, et remerciement vont à Dieu le tout puissant qui nous a donné la foi, et la volonté pour évaluer ce travail.

Je tiens à remercier tout particulièrement notre promotrice **Dr. HACHEMI Amina**, M.A.A à l'école nationale supérieure vétérinaire d'avoir dirigé méticuleusement notre travail, de nous avoir fait confiance, encouragé et conseillé tout en me laissant une grande liberté.

Nous remercîment vont également aux membres de jury,

A **Mme BAAZIZI Ratiba**, pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider le jury, et pour sa gentillesse qui n'a pas de limite.

A **Mme MIMOUNE Nora** et **ZANIA**, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

On dit souvent que le trajet est aussi important que la destination. Les cinq années d'étude nous ont permis de bien comprendre la signification de cette face toute simple.

Nous remercîments vont aussi à tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à réaliser notre travail.

Dédicaces

Je dédie ce projet aux êtres les plus chers à mon cœur :

A mon père, être exceptionnelle pour nous .Tu nous as toujours comblé de bonheur. Papa, ta bénédiction tes conseils et ton soutien m'ont permis aujourd'hui d'accomplir mon rêve d'être Docteur vétérinaire. Tu m'as toujours appris que la réussite est le fruit du travail et de la préservation, qu'Allah t'accorde longue vie et santé. Je t'adore Papa.

A maman chérie, tu m'as donné ton amour du travail, ton soutien et tes conseils. Tes prières et tes bénédictions n'ont jamais cessé de m'accompagner. Tu es la meilleure maman du monde. Tu m'as donné la vie une très bonne éducation et ton soutien dans les bons, comme dans les mauvais moments de ma vie. Ce travail est le fruit, de l'amour et de la tendresse qui m'ont donné la force et le courage de me battre et qui ont motivé ma réussite. En ce jour, je suis si contente de t'avoir à mes côtés pour partager ces émotions si fortes. Que le dieu te garde encore longtemps à nos côtés.

A mes chers frères Taher et Nouari : qui m'ont toujours inspiré fort de leur qualité et qui sont pour moi un modèle et qui mon toujours soutenu dans ma vie

A ma sœurs Nanou qui a toujours été à mon écoute pendant les moments de joie et de peine. Que Dieu te bénisse et t'accorde une vie pleine de succès et de bonheur.

A mes petites sœurs Lina et Amina je voudrais vous exprimer à travers ces quelques lignes tout l'amour et toute l'affection que j'ai pour vous deux, je vous aime petites sœurs.

A ma binôme Imane je te remercie pour ton soutien et leur plaisante compagnie le long de notre parcours universitaire je te dis c'est le hasard qui fait la famille, mais c'est le cœur qui fait les amies.

A la mémoire de notre chère collègue et grande sœur de promo Idris Romaissa.

Merci d'être toujours là pour moi.

HI BZ

Dédicaces

A mes plus chères au monde..... mes parent

A ma mère, ma raison d'être, la lanterne qui éclaire mon chemin et m'illumine d'affection et d'amour. Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude l'amour le respect et la reconnaissance que j'éprouve pour toi.

A mon père, en signe d'amour et de gratitude pour tous les soutiens et les sacrifices dont il a fait preuve à mon égard.

Puisse dieu, le très haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie

A mes petites sœurs ismahan hadjer et chaimoua qui me sont très chères, en vous souhaitant un avenir éclatant et plein de bonnes promesses.

A mes très chères amies wafa, fatima et spécialement yasmine. Merci d'être toujours là à mon écoute dans les moments de joies et de peines

A ma chère binôme hiba merci énormément pour ton soutien plus que précieux et pour tous les agréables moments

A tous ceux qui ont cru en moi merci

A la mémoire de notre chère collègue idris roumaissa

imane

TABLE DES MATIERES

Remerciements
 Dédicaces
 Liste des tableaux
 Liste des figures
 Liste des annexes
 Liste des abréviations
 Résumé(s)

INTRODUCTION GENERALE		01
------------------------------	-------	----

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I. Staphylocoques

I. Le genre Staphylococcus	.....	02
I.1. Historique	.....	02
I.2. Habitat	.....	03
I.3 .Taxonomie	.....	03
I.3.1. Staphylococcus aureus	.....	04
I.3.2. Staphylococcus epidermidis	.....	04
I.3.3Staphylococcus saprophyticus	.....	04
II. L'espèce Staphylococcus aureus	.....	04
II.1. Caractères Morphologiques	.....	05
II.2.Caractères cultureux	.....	06
II.3.Caractères physiologiques et biochimiques	.....	06
II.4. Facteurs de virulences	.....	07
II.4.1. Le génome	.....	07
II.4.2. La paroi	.....	07
II.4.3. La capsule	.....	08
II.4.4 Facteurs d'adhésion	.....	08
II.4.5. Les toxines	.....	08
II.4.6. Les enzymes	.....	09
II.5. Spécificité de l'hôte	.....	09
II.6. Transmission	.....	09
	.....	10

II.7. Pouvoir pathogène	
II.7.1. Staphylococcies cutanées sous cutanées et muqueuse	10
II.7.2. Septicémies à S. aureus	10
II.7.3. Les toxi-infections alimentaires dues au staphylocoque. Aureus	11
	12
II.8. Identification	
II.8.1. Technique biologique	12
II.8.2. Techniques immunochimiques	12
II.8.3. Techniques de biologie moléculaire	13
	13
II.9. Les sources de contaminations des aliments	
II.9.1 Contamination d'origine endogène	13
II.9.2. Contamination d'origine exogène	14
	14
II.10. Les résistances des staphylococcus aureus aux antibiotiques	
	15
II.11. Résistances aux antiseptiques	
	15
 Chapitre II : Produits de pêche	
 I. Généralités sur les produits de la pêche	
I.1. Définition-Classification	16
I.1.1. Classification des Poissons	16
I.1.2. Classification des crustacés	16
I.1.3. Classification des mollusques	17
I.2 Anatomie des poissons	17
I.3 Techniques de pêche	18
I.3.1. La pêche au chalut	18
I.3.2. La pêche à la senne	19
 II. Composition du poisson	19
II.1. Les principaux composants	19
II.1.1. Les lipides	20
II.1.1.1 Sites des dépôts lipidiques	20
II.1.1.2 Nature des lipides	21

II.1.2. Les protéines	
II.1.2.1. Les protéines structurales	21
II.1.2.2. Les protéines sarcoplasmiques	22
II.1.2.3. Les protéines du tissu conjunctif (collagène)	
II.1.3. Les extrais azotés	22
II.1.4. Les glucides	22
II.1.5. Vitamines et minéraux du poisson	22
III. Les changements post-mortem du poisson influençant la qualité	22
III.1. Changements sensoriels	23
III.2. Changements bactériologiques	24
III.3. Changement biochimique	25
IV. Méthodes d'appréciation de fraicheur.....	25
IV.1. Méthode sensorielle	25
IV.2. Méthodes physiques.....	26
IV.3 Méthodes chimiques	26
IV.3.1.Dosage de l'azote basique volatil total (ABVT) ou de ces constituants	26
IV.3.1.1.Dosage de l'ammoniac	26
IV.3.1.2. Diméthylamine	27
IV.3.1.3. triméthylamine	27
IV.3.1.4 Oxyde de triméthylamine	27
IV.3.2. Le dosage des ABVT :(Azote basique volatile totale).....	28
IV.4. Méthode microbiologiques	28
V. Microbiologie des poissons	29
V.1.Contamination endogène ou primaire.....	29
V.2.Contamination exogène ou secondaire	29

VI. Programme de contrôle de l'hygiène	30
VI.1. Conception et construction des bateaux de pêche	31
VI.2. Conception et construction des usines.....	31
VI.3. Conception et construction du matériel et des ustensiles.....	31
 ETUDE EXPERIMENTALE	
Chapitre III. Matériels & Méthodes	33
I. Objectif	33
II. Durée de l'étude	33
III. Lieu de l'étude	33
IV. Matériels de laboratoire	34
IV.1. Matériel utilisé	34
IV.2. Les milieux de cultures	35
V. L'échantillonnage	36
V.1. Photos des sites de prélèvements « Port de la Madrague »	37
V.2. Photos des sites de prélèvements « Port d'Alger »	38
V.3. Photos des sites de prélèvements «Port de Bouharoun »	38
VI. Traitement des échantillons	38
VI.1. La pesée	39
VI.2. Le broyage	39
VI.3. Les dilutions	40
VII. Analyses et identifications bactériennes.....	41
VII.1. Isolement des <i>S. aureus</i>.....	41
VII.2. Repiquage.....	42
VII.3. coloration de gram	42
VII.4. Les tests de confirmation.....	43
VII.4.1. La recherche de la Catalase	43
VII.4.2. Recherche de la Coagulase	44
VIII. Méthodes de dénombrement	46
IX. Méthode d'interprétation des résultats	46
X. Le traitement des résultats	46

Chapitre IV. Résultats & Discussion ...

Partie 1 : Niveau de contamination des ppa par <i>s. aureus</i>	47
I.1.RESULTATS DU NIVEAU DE CONTAMINATION DU POISSON FRAIS	47
I.1.1. Le niveau de contamination du poisson à <i>Staphylococcus aureus</i> au port d'Alger	47
I.1.2. Le niveau de contamination du poisson à <i>staphylococcus aureus</i> au port de Bouharoune :	48
I.1.3. Le niveau de contamination du poisson à <i>staphylococcus aureus</i> au port de la madrague	49
I.2. le niveau de contamination global à <i>staphylococcus Spp</i> et à <i>staphylococcus aureus</i> coagulase positive	50
Partie 2 : La qualité bactériologique a <i>S. aureus</i> des poissons	52
II.1. La qualité bactériologique à <i>S. aureus</i> coagulase positive (SCP) du poisson frais	52
II.1.1. la qualité bactériologique a SCP du poisson frais par port	52
II.1. 2. La qualité bactériologique globale à SCP du poisson frais	55
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	58
RECOMMANDATIONS	59
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

Liste des tableaux

Tableau 01 :	Caractères distinctifs de <i>staphylococcus aureus</i> .	07
Tableau 02 :	Composition chimique de 100g de sardine.	20
Tableau 03 :	Les valeurs cibles du dosage de TMA.	28
Tableau 04 :	La répartition des échantillons par date et site de prélèvement.	37
Tableau 05 :	Le niveau de contamination à <i>staphylococcus aureus</i> au port d'Alger.	47
Tableau 06 :	Le niveau de contamination à <i>staphylococcus aureus</i> au port de Bouharoune.	48
Tableau 07 :	Le niveau de contamination à <i>staphylococcus aureus</i> au port de la Madrague.	49
Tableau 08 :	Le niveau de contamination global à SCP par site de prélèvement.	50
Tableau 09 :	La qualité bactériologique a <i>S. aureus</i> coagulase positive par port.	52
Tableau 10 :	La qualité bactériologique globale à <i>S. aureus</i> coagulase positive.	55

Liste des figures

Figure 01 :	Aspect des colonies des <i>staphylococcus</i>	05
Figure 02 :	Anatomie du poisson	17
Figure 03 :	Technique de la pêche au chalut	18
Figure 04 :	La pêche à la senne	19
Figure 05:	Le laboratoire d'HIDAOA	34
Figure 06:	Préparation des milieux, Préparation du Baird Parkeur	35
Figure 07 :	Enrichissement du Baird Parkeur	36
Figure 08:	Préparation du jaune d'œuf	36
Figure 10 :	Port de la Madrague	37
Figure 11 :	Port d'Alger	38
Figure 12 :	Port de Bouharoune	38
Figure 13 :	Un échantillon de poisson	39
Figure 14 :	Le broyage	40
Figure 15 :	Les tubes de dilution	41
Figure 16 :	Aspect des colonies des <i>S.aureus</i> sur milieu baird parker	42
Figure 17 :	Observation microscopique des <i>Staphylocoques</i>	43
Figure 18 :	Réaction positive de la catalase	44

Figure 19 :	Réaction positive de la staphylocoagulase	45
Figure 20 :	Le taux de contamination à <i>staphylococcus aureus</i> au port Bouharoune	48
Figure 21 :	Le taux de contamination à <i>staphylococcus aureus</i> au port d'Alger	49
Figure 22 :	Le taux de contamination à <i>staphylococcus aureus</i> au port de La Madrague	50
Figure 23 :	Le taux de contamination global à <i>staphylococcus aureus</i> et <i>staphylococcus spp</i>	51
Figure 24 :	La qualité bactériologique du poisson frais par port.	53
Figure 25 :	La qualité bactériologique globale à <i>S. aureus</i> coagulase positive	56

Liste des annexes

- Annexe 01 :** Principaux composants (en pourcentage) des muscles de poisson et de bœuf.
- Annexe 02 :** Les valeurs cibles d'altération du poisson
- Annexe 03 :** Les valeurs cibles du dosage de TMA
- Annexe 04 :** Composition du milieu Baird Parker
- Annexe 05 :** Composition de la gélose nutritive
- Annexe 06 :** Le dénombrement et la qualité bactériologique à SCP du poisson au niveau du port d'Alger
- Annexe 07 :** Le dénombrement et la qualité bactériologique à SCP du poisson au niveau du port de Bouharoun.
- Annexe 08 :** Le dénombrement et la qualité bactériologique à SCP du poisson au niveau du port de la Madrague.

Liste des abréviations

<i>S. aureus</i>	<i>Staphylocoque aureus</i>	09
SCN	Acide Thiocyanique (S=C=N)	12
LCR	Liquide Cérébro- Spinal	14
AW	Activity of Water	17
Na Cl	Chlorure de Sodium	
ARNr	Acide Ribonucléique Ribosomique	
DNase	Désoxyribonucléase	
Glycocalix	Polysaccharide et Exo-Polysaccharide	
MSCRAMM	Microbille Surface Components Recognizing Adhésive Matrix Molécules	
CMH II	Complexe Majeur d'Histocompatibilité	
SERAM	Sécretable Expanded Respiratoire Adhésive Molécules	
TSST-1	Toxines du Syndrome du Choc Toxique	
PVL	Toxines du Syndrome du Choc Toxique	
TIAC	Toxi-infection Alimentaire Collective	
SE	Staphyloentérotoxine	
PPA	Produits de pêche et aquaculture	
ELIZA	Enzyme-Linked Immunosorbent (Immuno-Enzymatique sur Support Solide)	
PCR	Réaction en Chaîne par Polymérase	
SARM	<i>Staphylocoque Aureus</i> Résistant à la Méricilline	
PLP2a	Protéine Liant de la Pénicillines 2a	
GISA	Groupe d'Instruction et de Sécurité des Activités	
CMI	Concentration Minimale d'Inhibition	
AGPI	Acide Gras Polyinsaturés	
EPA	Acide Eicosapentaénoïque	

DHA	Acide Docosahexaénoïque
ATP	Adénosine Triphosphate
ANP	Azote Non protéique
OTMA	Oxyde de Triméthylamine
OTAMA	Oxyde de triacide méthylamine
IMP	Inopiné mono-phosphorique
VRS	Volatil reducing substance
TMA	Triméthylamine
DMA	Diméthylamine
ABVT	Azote Basique Volatil total
CCT	Coliforme Thermo tolérant
ASR	Anaérobie Sulfite-Réductrice
TSE	Tryptone Sel Eau
UFC	Unité formant colonie
PH	Potentiel hydrogène

Introduction

Introduction

Le poisson constitue une source importante de protéines animales (**ELYOUNOUSSI ET AL., 2015**). Il procure également d'autres nutriments intéressants tels que Les acides gras polyinsaturés de la famille des omégas 3 qui préviennent des maladies cardio-vasculaires et sont nécessaires au développement et au fonctionnement de la rétine, du cerveau et du système nerveux (**FAO, 2016**).

La contamination de ce genre de denrée alimentaire par les micro-organismes, entre autre le staphylococcus aureus, possède plusieurs origines. Elle est la conséquence d'une mauvaise maîtrise ou de manque d'hygiène conduisant d'une part à l'altération de la qualité marchande et d'autre part met en danger la santé du consommateur.

L'objectif de notre travail est de déterminer le niveau de la contamination à staphylococcus du poisson frais prélevé des trois ports : « port d'Alger », « le port de bouharoune » et le « port de la Madrague » afin d'apprécier sa qualité bactériologique vis-à-vis ce pathogène

Notre travail s'étale sur deux chapitres bibliographiques :

- Le premier couvre de façon assez large les staphylocoques en une synthèse bibliographique
- Le deuxième s'intéresse au poisson

Et une partie expérimentale scindée en deux étapes :

englobe le matériel utilisé et les méthodes suivies pour effectuer les analyses bactériologique des poisson à staphylococcus aureus ainsi qu'une discussion des résultats obtenus.

Et finir par des recommandations suivies par une conclusion générale.

Partie bibliographique

CHAPITRE I. LES STAPHYLOCOQUES

I. Le genre *Staphylococcus*

I.1. Historique

Les premières descriptions des staphylocoques (bactéries en forme de coques) isolés à partir de pus d'abcès datent de 1871 mais ce n'est que quelques années plus tard que ces travaux permettront de proposer un nom à la bactérie rencontrée. Ainsi en 1878, Robert Koch en Allemagne et Louis Pasteur en 1880 en France décrivent des grappes de coques dans du pus d'origine humaine (**KARTHIK, 2007**).

Plus tard; en 1883, Ogston crée le nom de « Staphylocoque » pour décrire ces grains (Kokkos) groupés en amas irréguliers à la façon d'une grappe de raisin (staphylo). Ogston différencie ainsi *Staphylococcus* de *Streptococcus* (**SPICER, 2003; STEPHEN ET HAWKEY, 2006**).

En 1884, en Allemagne Rosenbach donne la première description du genre *Staphylococcus* en obtenant des cultures pures de ces bactéries sur milieu solide. Il différencie ainsi *S. aureus* de *S. albus* par la coloration des pigments produits par les colonies (blanches ou Dorées) (**Karthik, 2007**).

En 1885, Zopf a placé Les staphylocoques et les microcoques dans le genre *Micrococcus*, séparés par la suite par Flugge, Evans, Bradford et Niven (1955) qui classent les cocci anaérobies facultatifs et aérobies dans le genre *Staphylococcus* et *Micrococcus*, respectivement. Cette classification est basée sur leur action vis-à-vis de la gélatine et le test d'oxydation –fermentation du glucose. Une nette distinction basée sur la composition de l'ADN entre les deux genres a été proposée par Silvestri et Hillen (1965).

Le pourcentage en bases G+C de l'ADN des microcoques est de 63-73%, comparé à ce lui des staphylocoques 30-39%, indiquant qu'il n'existe pas de relation entre les deux genres. (**STEPHEN ET HAWKEY, 2006**).

I.2. Habitat :

Le réservoir naturel des staphylocoques est l'homme et les animaux à sang chaud. Cependant, éliminées dans le milieu extérieur, ces bactéries très résistantes sont fréquemment retrouvées dans l'environnement.

Le site de colonisation préférentielle de *S. aureus* chez l'homme est la muqueuse nasale. En effet, 30% des adultes hébergent *S. aureus* de façon permanente, 50% de façon intermittente et 20% ne sont jamais porteurs. A partir des sites de portage, *S. aureus* colonise les territoires cutanés en particulier, les zones humides.

Les SCN représentent les principaux commensaux de la peau avec les corynébactéries et les propionibactéries. La densité de colonisation est plus importante au niveau des zones humides comme la partie antérieure des narines, le périnée, les creux axillaires et les plis inguinaux. Ils peuvent aussi être isolés des muqueuses. *S. epidermidis* est l'espèce la plus fréquemment isolée. Ainsi, *S. epidermidis* peut contaminer les prélèvements superficiels ou les prélèvements obtenus par ponction transcutanée comme les hémocultures. (LABRECQUE, 2007).

La transmission intra ou interhumaine s'opère généralement par contact direct (manuportage). Plus rarement, elle peut être indirecte à partir d'une source environnementale (vêtements, draps, matériels médicaux). (MSADEK, 2017).

I.3. Taxonomie :

Du point de vue taxonomique, les *staphylocoques* appartiennent au phylum des firmicutes (bactéries gram positif), à la classe des *bacilli* et à l'ordre des *bacillales* qui comprend la famille de *staphylococcaceae* contenant un seul genre : *staphylococcus*.

Aujourd'hui, 50 espèces et sous espèces ont été identifiées au sein du genre *staphylococcus* et seul 18 espèces ont été retrouvées chez l'homme dont certaines sont associées à des infections (YVES LE LOIR, 2009).

Les trois cocci à gram positif en amas, qui diffèrent par leur %(G+C) : *staphylococcus* (30-39%), *micrococcus* (65-75%) et *planococcus* (45-52%).

Les espèces appartenant à ces trois genres possèdent une catalase et se développent en aérobiose et le genre *staphylococcus*, occupe une place privilégiée en pathologie humaine et animale (HINANA et SLAMAT, 2005). Parmi les espèces retrouvées chez l'homme : *S.aureus*, *S.epidermidis*, *S.saprophyticus*.

I.3.1. *Staphylococcus aureus* :

L'espèce *S. aureus* qui produit une coagulase (enzymes capable de coaguler, le plasma de lapin oxalate) est très souvent responsable d'infections pyogènes graves. Isolée des prélèvements ou sa présence est physiologique, c'est aussi une espèce saprophyte ou commensale. (FAUCHERE et AVRIL, 2002 IN HANANA et SLAMAT 2005).

I.3.2. *Staphylococcus epidermidis* :

Cette espèce ne produit pas de staphylo-coagulase ni la plupart des enzymes produites par *S.aureus* en revanche elle est dotée d'une forte capacité d'adhésion aux biomatériaux, et constamment présente sur la peau et les muqueuses. (FAUCHERE ET AVRIL, 2002 IN HANANA ET SLAMAT 2005).

S.epidermidis peut être responsable d'infection de prothèse vasculaire ou articulaire de valve de dérivation du LCR et d'infection diverse particulièrement chez les immunodéprimés, avec une aptitude à coloniser la surface dépolymérisée (cathéter, prothèse) et les cellules. (HANANA ET SLAMAT, 2005).

I.3.3 *Staphylococcus saprophyticus* :

Cette espèce a un nom particulièrement mal choisi parce qu'elle peut être responsable d'infection urinaire qui s'observe particulièrement chez les jeunes femmes, habituellement non hospitalisées. Cette espèce adhère à l'épithélium urinaire. (AVRIL et al. HANANA et SLAMAT, 2005). D'autres espèces sont plus rarement impliquées en pathologie humaine, à savoir : *S.hominis*, *S.haemolyticus*, *S.capitis*, *S.saccharolyticus*, *S.auricularia*, *S.smulans*. (HANANA et SLAMAT, 2005).

II. L'espèce *Staphylococcus aureus* :

Staphylococcus aureus est l'espèce la plus pathogène au sein du genre *staphylococcus* intéresse un très grand nombre de sites infectieux et peut être isolée au laboratoire dans tous types de prélèvements. (VIEU ,2014).

II.1. Caractères Morphologiques :

Les *staphylocoques* sont des *coccies* à Gram positif de forme sphérique de 0,5 à 1,5 μ de diamètre; ce n'est qu'au cours de la lyse ou de la dégénérescence (veilles cellules), que parfois les cellules perdent leurs affinités tinctoriales et peuvent devenir à Gram variable. (EL KOUIR, 2003).

Elles sont immobiles, non sporulées et présente une paroi composée de ptiido glycane, d'acide téichoïques et de protéines comme toute les autres bactéries gram positif. (CHANBEAUD, 2012).

La capsule existe chez la grande majorité des souches des *staphylococcus aureus* mais peuvent la perdre progressivement après culture. (YVES LE LOIR, 2009).

Sur les milieux de culture, elles forment des colonies rondes, lisses, bombées, luisantes et opaque de deux a trois millimètres de diamètres. Les colonies prennent parfois une coloration jaune or d'où leurs nom « aureus ». Cette coloration est due a la synthèse d'un pigment membranaire de la famille des caroténoïdes a partir de l'acétylcoenzyme A. En milieux liquide, les colonies créent un trouble homogène. (MARION; G., 2013).

Le milieu Baird Parker donne des colonies noires ou grises, brillantes et convexes entourées ou non d'une auréole d'éclaircissement. (DIB L. A., 2014).



Figure 01: Aspect des colonies des *staphylococcus* dans plusieurs milieux de culture. (SPICER;W.J., 2003).

II.2.Caractères culturels :

Les *S. aureus* sont des bactéries anaérobies facultatives, mésophiles, neutrophiles et halophiles. Elles peuvent se développer en milieux ordinaires et présentent une croissance optimale avec une température de 37°C et un PH de 7 mais les souches tolèrent des températures allant de 7°C à 45°C et des PH entre 4 et 10. **(MARION; G.,2013).**

La croissance de *S. aureus* est possible dans des milieux ayant une très faible activité d'eau (0,83) et ayant des concentrations de chlorure de sodium allant jusqu'à 20%. De fait qu'elles sont des bactéries toxigènes, les conditions aérobies sont plus favorables à la sécrétion des toxines que les conditions d'anaérobies. **(DUQUENNE M., 2010).**

La toxinogénèse est conditionnée par la croissance bactérienne et peut survenir à des températures entre 10°C et 45°C et un PH neutre. Elle est inhibée lorsque la teneur en sel dépasse 10% et lorsque *AW* est inférieur à 0.86 en milieu anaérobie ou inférieur à 0.92 en milieu aérobie quels que soit les autres paramètres. **(GARRY;P., 2010).**

Le *S. aureus* est capable de former des biofilms aussi bien sur les surfaces biotiques de l'hôte que sur les matériaux abiotiques des dispositifs médicaux. **(OUBEKK;A., 2012).**

II.3.Caractères physiologiques et biochimiques :

La différenciation des espèces *staphylococciques* repose sur l'hybridation des acides nucléiques et particulièrement sur l'analyse des séquences de l'ARNr 16 s et d'autres techniques de biologie moléculaires. **(COUTURE, 1990).**

Ce qui caractérise mieux l'espèce *S. aureus*, c'est la production d'une staphylocoagulase **(FAUCHERE;J., 2002).**

Cependant, certaines souches de *S. aureus* peuvent ne pas produire de coagulase libre en raison d'une mutation. Ainsi, une DNase thermostable permet de déterminer si le germe isolé est un *S.aureus*. **(FAUCHER; J et AVRIL;L., 2002).**

Tableau 01: Caractères distinctifs du *Staphylococcus aureus* (FAUCHERE;J., 2002).

Espèce <i>S. aureus</i>		Autres espèces de <i>staphylocoques</i>
Aspects des colonies	Pigment doré	Blanche
Milieu de Chapman	Acidification du mannitol (jaune)	Pas d'acidification du mannitol (rouge) sauf <i>S. epidermidis</i>
Staphylo-coagulase	Positive	Négative

II.4. Facteurs de virulences :

Le pouvoir pathogène de *S. aureus* est lié à la diversité de ses facteurs de virulences qui lui contribuent la capacité d'induire des infections et des toxi-infections, qui l'aident à s'échapper au système immunitaire et qui lui confèrent une résistance aux antibiotiques et lui permettent son invasion dans le site d'infection. (LISA; S.,2013).

II.4.1. Le génome :

Il s'agit d'un chromosome circulaire d'environ 2800 paires de base contenant des pyrophages, plasmides et des transposons. La bactérie possède des gènes de virulence et de résistance aux antibiotiques qui se retrouvent à la fois sur des éléments chromosomiques et extra chromosomiques ce qui permet leur transfert d'une bactérie à l'autre dans une même espèce et donne des espèces différentes. (ETIENNE, M. I., 2003).

II.4.2. La paroi :

C'est un exosquelette responsable de la forme de la bactérie et il est composé de trois éléments principaux. Les peptidoglycanes responsables du caractère gram+ et qui est peu immunogène. Les acides lipotéchoïques qui sont encre à la membrane cytoplasmique. Ces deux composants ont une activité endotoxine-like stimulant les sécrétions des cytotoxines par des cellules lymphomonocytaires et engendrent l'activation du complément et l'agrégation plaquettaire.

Le deuxième composant en terme de quantité sont les acides téichoïques liées de façon covalente au peptidoglycane et sont des constituants principaux des parois et sont aussi responsables de la formation d'anticorps atteints d'infection récente. (ETIENNE, M. I.,2003) et AURELIA;C., 2011).

II.4.3. La capsule :

Il s'agit de polysaccharides et exo-polysaccharides (glycocalix) retrouvés chez 90% des souches. Elle permet à la bactérie une meilleure résistance à l'opsonisation et à la phagocytose et joue un grand rôle dans la formation d'un biofilm qui confère une forme de résistance à la bactérie au site de colonisation. **(ETIENNE, M. I., 2003).**

II.4.4. Facteurs d'adhésion :

Le pouvoir invasif de *S. aureus* est liés aux différents protéines et adhésives que possède la bactérie pour pouvoir se fixer aux différents tissu de l'organisme.

Généralement exprimé dans la première phase de l'infection et se répartissent en 2 catégories :

MSCRAMM (microbille surface components recognizing adhesive matrix molecules) qui sont des facteurs associés aux parois bactérienne se liant spécifiquement à la fibronectine qui est une protéine clé dans l'adhésion cellulaire et l'organisation de la matrice extracellulaire ainsi que l'internalisation du *S. aureus* dans les cellules endothéliales.

Le deuxième groupe des SERAM (sécretable expanded repertoire adhesive molecules) qui cible les protéines du complément et empêche ainsi l'opsonisation du pathogène et la réduction de la migration du leucocyte vers le site d'infection. Les adhésines permettent aux *S. aureus* de fixer les molécules plasmatiques (fibrinogène et fibronectine) ou tissulaire (collagène). **(ROMILLY;S., 2012).**

II.4.5. Les toxines:

Le *S. aureus* produit de nombreuses toxines regroupées selon leur mode d'action. On en retrouve des cytotoxines qui provoquent la formation de pores après liaison aux membranes cellulaires, les super-antigènes qui se lient aux protéines du CMHII et induisent la prolifération des cellules T et la production des cytokines. Ces super-antigènes regroupent les entérotoxines staphylococciques, les TSST-1 (les toxines du syndrome du choc toxique 1), les exfoliatives A et B épidermolytiques responsables d'érythème et du décollement de la peau **(AURELIA;C., 2011).**

Les leucocidines de Paton-Valentine (PLV) est un facteur important dans les affections nécrosantes qui ont pour principales cellules cibles: les polynucléaires neutrophiles, les monocytes et les macrophages, en revanche, elles n'ont aucun rôle hémolytiques. **(LIBERT;G., 2008).**

Les entérotoxines staphylococciques sont au nombre de huit: SEA, SEB, SEC, SED, SEE, SEG, SEH, SEI qui sont responsable de certaines maladies et de toxi-infections alimentaires. (DUQUENNE M., 2010).

II.4.6. Les enzymes :

Pour se développer dans son milieu, la bactérie produit différents enzymes qui lui permettent de catalyser les tissus en nutriments nécessaires à sa croissance comme les hémolysines, les lipases, les protéases, nucléases et les thermo nucléase. Il existe aussi une catalase et une coagulase libre qui sont deux paramètres qui servent à identifier les *S. aureus*, cette coagulase libre est capable de coaguler le plasma humain citraté ou hépariné en quelques heures. Une autre coagulase présente dans la paroi bactérienne nommée la coagulase liée qui fixe le fibrinogène et entraine l'agglutination des bactéries. (LOUMA; T. M., 2007).

II.5. Spécificité de l'hôte :

A la différence des autres espèces de *staphylocoques* qui ont un hôte préférentiel, *S. aureus* semble capable de coloniser tout les mammifères. Les caractéristiques physiologiques et biochimiques des souches peuvent varier en fonction de l'espèce hôte. La fréquence de portage sain de *S. aureus* apparait plus faible chez les animaux que chez les humains. (YVES LE LOIR., 2009).

Chez l'être humain, les infections à *staphylococcus aureus* touchent surtout les patients dont les défenses immunitaires sont affaiblies. (MSADEK;T., 2017).

Les souches de *S. aureus* retrouvées chez les animaux de compagnie, notamment le chien, correspondent aux souches responsables des infections chez l'homme qui habite dans la même région, cela montre que ses souches ne sont pas adaptées à cette espèce et qu'elles ont une origine humaine. Contrairement à l'espèce canine, les souches de *S. aureus* des animaux de rente sont adaptées à leur hôte. (CHAMBEAUD;F., 2012).

II.6. Transmission:

Il existe plusieurs modes de transmission soit par contact directe par le biais des mains contaminées qui est dite " transmission manu portée», par contact avec des sources environnementales contaminées par les bactéries (serviette, taies d'oreilles, drap.....etc.) Ou lors de toxi-infections alimentaire après ingestion d'aliments contaminés. (MARION;G., 2013).

II.7. Pouvoir pathogène :

Le *S. aureus* se retrouve dans les infections locales qu'invasifs dans l'issue clinique varie de la simple colonisation asymptomatique au décès rapide du patient (VIEU;G., 2014)

II.7.1. *Staphylococcies* cutanées sous cutanées et muqueuse :

Ces *staphylococcies* sont les plus fréquentes, *S. aureus* peut être à l'origine d'infections cutanées superficielles ou profondes qui peuvent évoluer de façon isolée ou entraîner des septicémies. On distingue : le furoncle, la folliculite, l'abcès, le panaris, l'anthrax, l'impétigo, la *staphylococcie* maligne de la face, l'arthrite, la pleurésie, la péritonite, l'ostéomyélite, la spondylodiscite, l'infection sur prothèse et les infections viscérales. (NAUCIEL; C., 2005).

Au niveau des muqueuses, *S. aureus* peut être impliqué dans des phlegmons de l'amygdale, des sinusites, des mastoïdites ou des otites parfois récidivantes. (AVRI ;L., DABERNAT; H., DENIS; F., et MONTEIL; H., 2003).

II.7.2. Septicémies à *S. aureus* :

Cette bactéries provoque aussi des infections des tissus profonds conduisant à de grave maladies comme :

- **Staphylococcies osseuses** : l'ostéomyélite aiguë est une affection de l'enfant ou de l'adolescent ; elle touche classiquement les os longs et peut devenir chronique, les infections osseuses post chirurgicales à *staphylocoques* sont très préoccupantes.
- **Staphylococcies pleuropulmonaires** : les formes des nourrissons sont très fréquentes, les formes de l'adulte sont plus rares et peuvent apparaître après une virose telle que la grippe.
- **Staphylococcies urogénitales** : les pyélonéphrites à *staphylocoques* sont assez fréquentes, *S. aureus* peut aussi entraîner la formation d'abcès isolés du rein ou des phlegmons péri néphrétiques.
- **Staphylococcies neuroméningées** : elles sont rares et dominées par les méningites, observées surtout en milieu neurochirurgical (valves). Les méningites ne doivent pas être confondues avec l'épidurite *staphylococcique*, le pus étant alors localisé dans l'espace péri-dural. Des abcès du cerveau peuvent être rencontrés.

- **Endocardites** : elles sont observées chez les patients porteurs de valves cardiaques artificielles et chez les toxicomanes (septicémies souvent accompagnées d'une endocardite du cœur droit). (FAUCHERE; J., et AVRIL L., 2002).

Choc toxique : on la rencontre dans les toxémies *staphylococciques*, elle est caractérisé par de l'hypotension, hypoalbuminémie, une fièvre, un œdème important et des dysfonctionnements organique multiples. (AVRIL ;L., et al .,2003).

II.7.3. Les toxi-infections alimentaires dues au *staphylocoque Aureus*:

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est définie par l'incidence de deux cas ou plus d'une maladie similaire à symptomatologie gastro-intestinale le plus souvent, dont la cause est d'avoir ingéré un même aliment. Elle fait partie des maladies à déclaration obligatoire. (YVES LE LOIR, 2009).

Les intoxications alimentaires à *S. aureus* ne sont pas des infections vraies avec multiplication bactérienne in situ, mais sont dues aux entérotoxines préalablement développées dans l'aliment, résistantes aux sucs digestifs et pour certaines à la chaleur. (ARKOUDELOS ; J.S., SAMARAS F.J. et TASSOU;C.C., 2003).

L'assainissement d'un produit fortement contaminé par *S. aureus* n'est pas garanti par un traitement thermique, car celui-ci détruit les bactéries et non leurs toxines qui sont thermostables et une fois dans l'aliment, ces entérotoxines ne peuvent être efficacement éliminées. (ANSE;S.; 2011).

Le tableau clinique est impressionnant et surviennent deux à six heures après l'ingestion d'un aliment. La symptomatologie débute brutalement dans un contexte non fébrile en associant des vomissements incoercibles, une diarrhée aqueuse abondante, des douleurs abdominales et des céphalées. Ces signes apparemment graves sont en fait d'évolution rapide généralement bénigne, sauf chez les individus « fragiles ». (NAUCIEL; C., 2005).

La gravité de la maladie dépend de la quantité de toxines absorbées et du statut sanitaire de la personne. (Dierick; C., 2007).

L'activité émétique de ses entérotoxines est probablement due au pont disulfure qui joue un rôle dans la conformation de genre de protéine. (HENNEKINNE; J-A., 2009).

II.8. Identification :

Le diagnostic des infections à *staphylocoque aureus* repose majoritairement sur des méthodes directe .l'examen directe des prélèvements (pue, prélèvement respiratoire, liquide de ponction...etc.) montre des *cocci* à gram positifs disposé en amas.

Le diagnostic est obtenu par la culture et l'identification de la bactérie, qui possède une catalase et une coagulase qui est positif au test d'agglutination. **(FLANDREOIS J-P, 1997).**

Le diagnostic indirect nécessite de détecter les entérotoxines *staphylocoques* en minimum de temps dans les aliments et primordiale afin de limiter les risques encourue par les consommateurs.

Pour détecter les staphyloentérotoxine (SE) dans la nourriture trois techniques sont généralement utilisés :

II.8.1. Technique biologique :

Ces type de technique sont basé sur la capacité des aliments à induire des symptômes tel que vomissement ou troubles gastro-intestinaux chez les animaux et/ou leurs action super-antigénique sur des cultures cellulaire.

Ce type d'essaie présente de nombreux des inconvénients : il soulève des problèmes éthiques liées a l'utilisation d'aliment et c'est un essaie couteux dont la sensibilité n'est pas suffisante, les signes étant moins sensibles aux SE que les humain. **(DUQUENNE M., 2010).**

II.8.2. Techniques immunochimiques :

Les techniques immunochimiques sont basées sur l'utilisation d'anticorps spécifiques anti-SE. Plusieurs principes ont été développée : l'immunodéffusion sur gélose, les méthodes radio-immunologiques, les techniques d'agglutinations et les essais immuno-enzymatiques (ELISA).

L'immuno-diffusion sur gélose n'est pas révélé assez sensible pour détecter les entérotoxines dans les extraits d'aliments et le temps de sa réalisation est long, par contre les méthodes radio-immunologiques sont avérées plus sensibles mais l'utilisation des éléments radioactifs pose des problèmes de sécurité pour le personnel de laboratoire. Ces techniques sont moins utilisées à l'heure actuelle et sont abandonnés au profil des méthodes plus sensibles.

La méthode d'ELISA est mise au point afin de pallier aux problèmes rencontrés avec les tests radio-immunologiques, l'immuno-diffusion sur gélose et les techniques d'agglutination et de pouvoir détecté de faible concentration d'entérotoxines dans les extraits alimentaires. Il s'agit d'une technique rapide, sensible et elle désormais la plus couramment employée.

La technique ELISA consiste à utilisée des anticorps spécifiques fixées sur une phase solide et une enzyme qui vas catalyser une réaction libérant un composant coloré dans la concentration peut être mesurée par spectrométrie. **(PATRICE;B.G., 2003)** et **(HENNEKIENNE; J.-A.,2009).**

II.8.3. Techniques de biologie moléculaire :

La PCR (réaction en chaine par polymérase) consiste en la recherche des séquences nucléotidiques codant pour les entérotoxines dans des souches de *S.aureus* isolées d'aliment contaminé. Cette technique permet d'indiquer la présence ou l'absence de gène codant les SE mais elle ne permet de savoir si les gènes étaient exprimés au cours de la fabrication des aliments incriminés.

Cependant elle ne permet pas de détecter les toxines elles mêmes mais seulement de caractériser les souches impliquées dans des cas de TIAC et doit donc être confirmer par d'autres méthodes. **(PATRICE; B.G ., 2003)** et **(HENNEKIENNE; J.-A., ,2009).**

II.9. Les sources de contaminations des aliments:

Les sources de contaminations alimentaires à *S. aureus* sont multiples, elles peuvent être d'origine endogène qui est déjà présente dans l'aliment avant sa préparation ou d'origine exogène qui est apportée par le milieu extérieur.

II.9.1. Contamination d'origine endogène:

Si l'animal malade, le danger est plus important car l'agent pathogène et ses toxines diffusent dans tout l'organisme à partir du site d'inoculation tel est le cas des mammites staphylococciques. **(SYGROVES;M., 2003).**

Contamination endogène ou primaire Cette contamination a lieu du vivant de l'animal. Elle se fait via la respiration, l'alimentation et lors des déplacements. La composition et la quantité de cette flore bactérienne dépend de l'origine, de la température de l'eau, de l'alimentation etc. **(LEVOI;F., 2002).**

II.9.2. Contamination d'origine exogène :

Ce type de contamination peut être d'origine humaine, animale ou environnementale. **(HIRON A., 2007).**

Les biofilms en environnement agro-alimentaire jouent un rôle majeur dans la contamination des produits comme la surface des réfrigérateurs dans les ateliers de viande. **(INRA;F.C.,2013).**

L'homme constitue la source la plus importante des contaminations exogènes des denrées alimentaires d'origine animale. **(LEVOI;F., 2002).**

Pour déterminer les sources de contamination lors de préparation des aliments on peut utiliser la technique des 5M : la matière première, matériel, milieu, méthode, main d'œuvre pour chercher les éléments qui peuvent être à l'origine d'un apport de germes pour chacune des étapes. **(MOCHO. J. T., 2015).**

II.10. Les résistances des *staphylococcus aureus* aux antibiotiques :

La résistance bactérienne aux antibiotiques est un phénomène de portée universelle, il peut toucher à la fois la santé animale et la santé humaine. **(BUYSER;M., 2003).**

Le *staphylocoque* doré ne possède aucune résistance naturelle aux antibiotiques. L'utilisation massive des antibiotiques a conduit à l'émergence de bactéries résistantes à ces molécules.

S. aureus possède une très grande plasticité génétique. Sous la pression de sélection des antibiotiques, il a très rapidement acquis des gènes portés par des plasmides codant pour des pénicillinases. **(GRUNDMANN; H , AIRES;D et SOUSA; M.,2011)**

Après l'introduction de la méticilline (pénicilline M) dans les hôpitaux, des souches résistantes de *S.aureus* sont apparues. Elles étaient non seulement résistantes à la méticilline mais également à l'ensemble des antibiotiques de la classe des bêta-lactamines.

Ces souches baptisées SARM sont capables de produire une protéine liant les pénicillines modifiée, de faible affinité pour les bêta-lactamines nommée PLP2a **(DUMITRESCU;O, DAUWALDER; O, et al ., 2010).**

Aujourd'hui, les souches résistantes sont largement répandues dans la population. Elles peuvent transférer leurs éléments de résistance aux souches de *S. aureus* sensibles, favorisant le développement de ce mécanisme de résistance.

Face aux souches résistantes aux bêta-lactamines, il est nécessaire d'avoir recours à d'autres classes d'antibiotiques. Aujourd'hui, trois classes d'antibiotiques sont utilisées en routine pour le traitement des infections à SARM :

Les glycopeptides (vancomycine et téicoplanine) majoritairement, les oxazolidinones (linézolide) et la daptomycine (lipopeptide antibiotique). Sous la pression de sélection, des souches de sensibilité diminuées t aux glycopeptides (GISA) ont très rapidement émergé partout dans le monde. La première souche de GISA a été isolée chez un patient japonais en 1996.

La diminution de sensibilité des souches de *S. aureus* aux antibiotiques est une tendance générale à laquelle le linézolide et la daptomycine n'échappent pas non plus. Des cas d'échec de traitement par daptomycine . (GASCH; O, CAMOEZ; M, et *al .*, 2014).

II.11. Résistances aux antiseptiques :

Les antiseptiques sont très largement utilisés dans les structures de soins et l'industrie agro-alimentaire où l'hygiène est un élément fondamental de la prévention des infections. De nombreuses familles chimiques d'antiseptiques sont disponibles sur le marché et utilisées dans les centres hospitaliers.

L'usage massif de ces antiseptiques au sein des hôpitaux entraîne une pression de sélection sur les bactéries favorisant l'émergence de populations résistantes. Il a été démontré que l'exposition des bactéries à des concentrations en antiseptique inférieures aux CMI peut être à l'origine du développement de résistances.

On distingue trois mécanismes principaux : (HEGSTAD;K. et *al .*, 2010).

- Résistance non spécifique par production d'un biofilm qui entoure et protège la bactérie.
- Modifications des phospholipides membranaires.
- Acquisition de pompes d'efflux

CHAPITRE II. LES PRODUITS DE LA PECHE

I. Les produits de la pêche

I.1. Définition-Classification :

Ce sont des Produits de la mer: poissons frais, crustacés et mollusques marins comestibles, entiers, transformés. Les animaux aquatiques ne sont pas considérés comme des produits de la mer.

Les mollusques et les crustacés frais ne subissent pas de traitements, ils sont donc encore vivants. (ANTONY;V. ,2014).

I.1.1. Classification des Poissons:

On peut les classer selon leurs milieux d'origine; on distingue alors les poissons d'eau douce, d'eau de mer et les poissons mixtes.

On peut également les classer selon leur origine phylogénétique; selon leur forme (rond, longs, plats); selon leur teneur en lipides = ce qui est important pour les qualités nutritionnelles, organoleptiques, techniques (pour la cuisine ou une éventuelle transformation du produit).

On distingue alors les poissons maigres avec moins de 5% de lipides comme la sole, le merlu, la morue, des poissons semi gras qui contiennent entre 5 et 10% de lipides mais également les poissons gras qui contiennent plus de 10% de lipides tels que la sardine ou l'anguille.

I.1.2. Classification des crustacés:

Les crustacés supérieurs: notamment les décapodes (10 pattes) possèdent une carapace thoracique soudée, des branchies non-visibles.

Il existe des décapodes « nageurs » comme les crevettes grises, roses et les gambas, ... mais également des décapodes « marcheurs » tels que le homard, la langouste, l'écrevisse, le Bernard l'ermite, le tourteau, l'araignée. (ANTONY;V., 2014).

I.1.3. Classification des mollusques:

Ce sont des invertébrés au corps mou ; ils présentent trois parties généralement distinctes : la tête, le pied ventral servant à la locomotion et la masse viscérale dorsale.

Leur système nerveux se réduit à une courte chaîne ganglionnaire ventrale. La masse viscérale est enveloppée dans le manteau qui sécrète une coquille calcaire. (ANTONY;V. ,2014).

I.2 Anatomie des poissons:

L'organisation interne d'un poisson comprend essentiellement un squelette (boîte Crânienne, vertèbres et nageoires) qui se compose de cartilage ou d'os, un système circulatoire simple, un appareil digestif: la bouche, le pharynx, l'œsophage, l'intestin, l'estomac, le foie et le pancréas. Les poissons présentent deux organes assez particuliers: les branchies utilisées dans la respiration et la vessie natatoire qui leur permet de s'adapter à de différentes profondeurs. (AMAT; J. P., 2006) (Fig. 2).

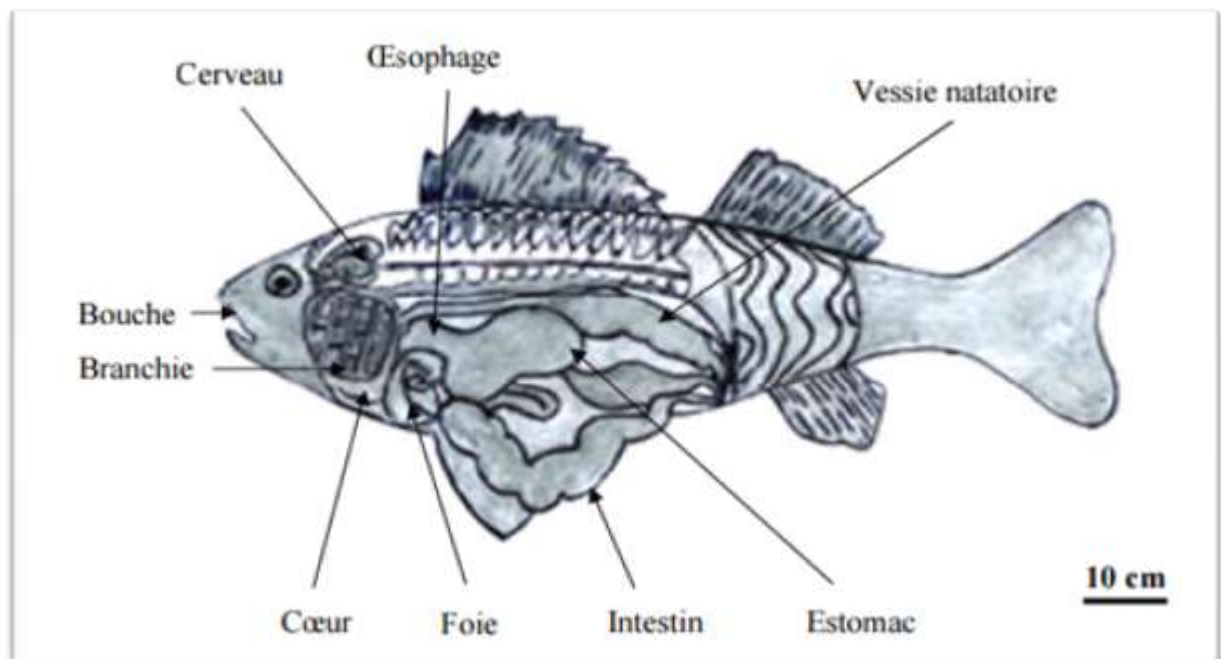


Figure 02: Anatomie du poisson. (AMAT; J. P., 2006)

I.3 Techniques de pêche :

Le poisson est pêché à la boulièche, et de plus en plus au chalut pélagique. Autrefois, la pêche à la boulièche, elle était souvent attirée par une amorce ou rogue (œufs de morue salés mélangés à du tourteau d'arachide). En méditerranée, on la capture à la nuit et à la lumière (lamparo). Sa pêche est très fluctuante d'une année à l'autre provoquant de graves crises. (CORRE J., 2010).

I.3.1. La pêche au chalut:

Le chalut est le filet trainé par le chalutier. Il a une forme caractéristique en entonnoir, prolongé à l'ouverture par des ailes pour en élargir la portée. Il peut être tracté par un seul ou deux navires.

Le chalut est trainé par des câbles appeler « funes ». Il est fermé à son extrémité le « cul du chalut » par un cordage.

Un système combiné de panneau de chaine (lest) et de lièges ou flotteurs plus technique (dans la cas de la pêche dans les grands fonds) permet de maintenir béantes son ouverture est d'en régler la forme et la profondeur (CORRE J., 2010).



Figure 03. : Technique de la pêche au chalut. (BLOOM;A., 2017).

I.3.2. La pêche à la senne:

La pêche à la senne est une technique de pêche très ancienne qui consiste à capturer les poissons a la surface en pleine eau on les encerclant a l'aide d'un filet de pêche appeler *senne*. Celle ci est montée sur deux ralingues, l'une garnie de flotteur et l'autre d'un lest, puis manœuvrée par deux filins fixés aux extrémités servant au halage et au rabattage des poissons.

Les senneurs capturent de nombreuses espèces de poissons (maquereau, thon, sardine, anchois). (CORRE J., 2010).



Figure 04 : La pêche a la senne (BLOOM;A., 2017).

II. Composition du poisson :

II.1. Les principaux composants :

La composition chimique du poisson varie considérablement d'une espèce et un individu à l'autre, selon l'âge, le sexe, l'environnement, la saison et la technique de pêche (ANSES;S., 2016). Les principaux composants des poissons et des mammifères peuvent être classés selon les mêmes catégories.

(Voir annexe 01) qui présente des exemples sur les différences entre les composants de divers poisson avec la composition du muscle de bœuf. (STANSBY ; L., 1962).

Tableau 02 : Composition chimique de 100g de sardine (*sardina pilchardus*).
(CIQUAL;B., 2012)

Energie	163 kcal
Protéines	20,4 g
Lipides	9 g
Glucides	0,0 g
Minéraux	
Phosphore	270 mg
Magnésium	28 mg
Calcium	85 mg
Sodium	110 mg
Fer	1,4 mg
Vitamines	
Vitamine A	16 µg
Vitamine D	11 UI
Vitamine B2	0,25 mg
Vitamine PP	8,2 mg
Vitamine B12	6 µg

II.1.1. Les lipides:

Les lipides de poisson se distinguent des lipides d'autre animaux ou de végétaux par leur forte teneur en acides gras polyinsaturés (AGPI) de la série des oméga 3, notamment les acides eicosapentaénoïques (EPA) et docosahexaénoïques (DHA). Ces acides gras possèdent des propriétés nutritionnelles recherchées et sont impliqués dans la prévention des maladies cardiovasculaires, cancéreuses et inflammatoires. (YANISHLIEVA;K., 2002).

II.1.1.1 Sites des dépôts lipidiques :

Chez le poisson, il existe plusieurs sites de dépôts lipidiques dont les principaux sont le foie, le muscle, les tissus adipeux péri viscéral et le tissu adipeux sous cutané. Cette répartition peut varier selon les espèces et la composition en lipides est un critère pratique de distinction du poisson.

Les poissons maigres stockent principalement la matière grasse dans le foie (40 à 70 %) ; et les muscles de ce poisson sont pauvres en lipides (5%).

Les poissons gras stockent une forte quantité des lipides au niveau musculaire.

Les poissons à teneur lipides intermédiaires sont généralement des poissons plats qui accumulent leurs graisses dans le foie mais aussi dans leurs muscles et dans d'autres tissus tels que le tissu adipeux péri viscéral. La teneur en lipides des muscles dépend de la nature du muscle considéré, par exemple :

Pour les poissons maigres, les muscles rouges contiennent environ deux fois plus de lipides que le muscle blanc. Pour les poissons gras comme le Maquereau (*Scomber australicus*), la teneur en lipides du muscle rouge atteint 19,6g de lipides pour 100g de muscle et celle du muscle blanc est de 3,9 g pour 100g de muscle. (ROSE;DP ET CONNOLLY;JM., 1999).

II.1.1.2 Nature des lipides :

Les lipides des muscles des poissons maigres contiennent des triglycérides (35%des lipides totaux) et une forte proportion de phospholipase (65%) intimement associées aux protéines car constitutifs des membranes cellulaires.

Dans le groupe des poissons gras, la teneur en lipides des muscles varie de 1 à 25 g pour 100 g de muscle. Les lipides sont surtout constitués de lipides neutres, essentiellement des triglycérides. Les diglycérides et monoglycérides étant essentiellement issue de l'hydrolyse des triglycérides au sein du muscle sont présent en très faibles quantités. (KRZYNOWEK;M , MURPHY;T et *al.*,1990).

II.1.2. Les protéines:

Les protéines des tissus musculaires du poisson peuvent être divisées en trois groupes, ci-dessous.

II.1.2.1. Les protéines structurelles :

Actine, myosine, Tropomyosine et Actomyosine constituent de 70 à 80 % de la teneur totale en protéines (comparée à 40 % chez les mammifères). Elles constituent le système contractile responsable du mouvement des muscles.

II.1.2.2. Les protéines sarcoplasmiques:

Myoalbumine, globuline et enzymes représentent de 25 à 30 % des protéines et sont des enzymes participant au métabolisme de la cellule comme la transformation anaérobie de l'énergie du glycogène en ATP.

II.1.2.3. Les protéines du tissu conjonctif (collagène) :

Constituent environ 3 % des protéines chez les téléostéens et environ 10 % chez les élasmobranches (comparé à 17 % chez les mammifères). Les propriétés chimiques et physiques des protéines de collagène sont différentes dans les tissus tels que la peau, la vessie natatoire et dans le muscle. (FAO;P., 2004).

Les protéines du poisson renferment tous les acides aminés essentiels qui ont, comme les protéines du lait, des œufs et de la viande de mammifères, une très haute valeur biologique. Un supplément de poisson peut améliorer la valeur biologique des régimes basés sur les céréales, car il est une excellente source de protéines à base de lysine, méthionine et cystéine. (BRAEKKAN;OR., 1976).

II.1.3. Les extrais azotés :

Les extrais azotés sont définis comme étant des composés de nature non protéique, solubles dans l'eau, de poids moléculaire faibles et renfermant de l'azote. Cette fraction ANP (Azote non protéique) constitue de 9 à 18% de l'azote dans les téléostéens.

Les composants principaux de cette fraction sont : des bases volatiles telles que l'ammoniac et l'oxyde de triméthylamine (OTMA), la créatinine, les acides aminés libres, les bases nucléotides et bases puriques. Dans le cas des poissons cartilagineux, l'urée. (ANDERSON;D., 1952).

II.1.4. Les glucides:

Les poissons sont pauvres en glucides à cause d'une glycogénolyse très active. Le glycogène qui est une forme de stockage du glucose dans le muscle du poisson, représente les glucides du poisson. (MONVOISIN; A., 1947). Il est difficile de déterminer avec certitude la quantité du glucose libre dans la chair du poisson du fait que le glycogène se décompose très rapidement après la mort. (SANCLIVIER ; M., 1983).

II.1.5. Vitamines et minéraux du poisson:

La teneur en vitamines et sels minéraux est spécifique aux espèces et peut de plus, varier selon la saison. En général, la chair du poisson est une bonne source de vitamines B et également, dans le cas des espèces grasses, de vitamines A et D.

En ce qui concerne les éléments minéraux, la chair du poisson est considérée comme une source appréciable de calcium et de phosphore en particulier mais également de fer, cuivre et sélénium.

Les poissons d'eau de mer ont une forte teneur en iode.

La teneur en vitamines est comparable à celle des mammifères exceptions faite pour les vitamines A et D que l'on trouve en grandes quantités dans la chair des espèces grasses et en abondance dans le foie de certaines espèces.

Il faut noter que la teneur en sodium dans la chair du poisson est relativement basse, ce qui le rend compatible avec un régime hyposodé. Il a été démontré que le niveau de vitamine E dans les tissus du poisson correspondait à sa concentration dans son alimentation. (WAAGBO;R., et al, 1991).

III. Les changements post-mortem du poisson influençant la qualité :

Après la mort, la qualité initiale du poisson se modifie. Plusieurs mécanismes, qui sont répertoriés dans ce chapitre, se produisent et engendrent la détérioration du poisson.

III.1. Changements sensoriels :

Le changement le plus important est l'établissement de la *rigor mortis* : les muscles se contractent, le Corps durcie et se raidie ensuite, le muscle se détend à nouveau et devient souple mais il n'est plus aussi élastique qu'avant la *rigor*.

Le rapport entre l'apparition et la disparition de la *rigor* varie d'une espèce à une autre et il est affecté par la température, la manutention, la taille et la condition physique du poisson. L'évaluation sensorielle du poisson frais sur le marché se fait en vérifiant l'aspect, la texture et l'odeur. Le changement sensoriel caractéristique dans le poisson varie considérablement suivant l'espèce du poisson et la méthode de stockage.

Le schéma caractéristique de la détérioration du poisson conservé sous glace se caractérise par quatre phases :

- Phase 1 : le poisson est très frais avec une saveur douce et délicate d'algue. Le goût peut être légèrement métallique
- Phase 2 : il y a une perte de l'odeur et de la saveur caractéristique. La chair devient neutre mais sans arrière goût. La texture est encore plaisante. (NAKAMARA;K.,1992).
- Phase 3 : au début de cette phase l'arrière goût peut être légèrement aigre, fruité et légèrement amer surtout dans le poisson gras. Pendant les derniers stades se développent des odeurs de chou, ammoniacal. La texture devient soit molle et aqueuse soit dure et sèche.
- Phase 4 : le poisson peut être considéré comme altéré et putride : odeur sulfureuse et ammoniacal, texture collante et friable. (NAKAYAMA;K.,1992).

III.2. Changements bactériologiques:

La chair du poisson sain, vivant ou fraîchement pêché est stérile car le système immunitaire du poisson empêche le poisson de s'y multiplier. À la mort du poisson, le système immunitaire s'effondre et les bactéries peuvent proliférer librement. Pendant le stockage, elles envahissent la chair en se déplaçant entre les fibres musculaires.

MURRAY et SHEWAN (1997) ont trouvé que seul un nombre très limité de bactéries envahissent la chair pendant la conservation sous glace.

RUSKOL et BENDSEN (1992) ont montré que les bactéries peuvent être détectées au microscope dans la chair, stockée sous glace ou à température ambiante.

Le poisson s'altère à des vitesses très variables, certains expliquent ce fait par des différences dans les propriétés de la surface du poisson.

Les peaux des poissons ont des textures très différentes. Ainsi, le Merlu est le Cabillaud qui ont un tégument très fragile s'abîme très rapidement comparé à différents poissons plats comme le Carrelet qui possède un derme et un épiderme très robuste.

Ces derniers ont de plus une couche épaisse de mucus. Qui comprend plusieurs substances antibactériennes telles que les anticorps et les enzymes bactériolytiques. (MURRAY;C, FLETCHER;T et al ., 1983).

III.3. Changement biochimique :

Produit par le développement bactérien durant la conservation et l'altération :

Le poisson est un très bon substrat pour la croissance bactérienne car il contient une proportion importante en eau et en azote non protéique comme l'OTAMA les glucides étant présent en faible proportion une faible quantité d'acide lactique s'accumule après la mort.

Cette acidification peu marqué (ph ultime 6.5-6.8) permet une multiplication microbienne précoce. Le substrat le plus important pour l'activité métabolique des bactéries et la fraction hydrosoluble incluant l'OTAMA, les acides aminés libres et les nucléotides (IMP et Inopiné). A partir de ce substrats les bactéries produisent une série de composé volatile participant à l'altération comme l'Otoma, des composés sulfuré de l'ammoniac, dialdéhydes, des cétones, des esters, des hypoxanthine et autre composés de faible poids moléculaires. (CHAN; Q et al., 2006).

Les acides gras sont également utilisés par les bactéries. Les produits de ses réactions sont à l'origine des cétones et d'aldéhydes à courte chaîne conférant à la chair du poisson une odeur désagréable.

IV. Méthodes d'appréciation de fraîcheur:

IV.1. Méthode sensorielle :

L'examen sensoriel est la méthode la plus couramment utilisée pour l'inspection sanitaire des produits de pêches. Cette méthode est basée sur l'appréciation de la fraîcheur à partir d'un examen visuel du poisson.

Cet examen est subjectif mais nécessaire d'évaluer la fraîcheur des produits de la pêches, il est cité dans la plupart des règlements internationaux. Chaque est noté conformément aux indications du barème de cotation. Les chiffres vont de 0 à 3 (3 étant l'état le plus frais).

L'indice d'altération est égal à la moyenne arithmétique des notes attribuées aux différents caractères observés sur le poisson.

Tout poisson présente à l'état frais ou réfrigéré, dont l'indice d'altération dépasse 0 devrait être considéré comme impropre à la consommation humaine. (Règlement (CE) n° 2406/96 du conseil du 26 novembre 1996).

IV.2. Méthodes physiques:

- L'utilisation des propriétés électriques de la chair du poisson à l'aide d'un voltmètre (**SAINCLIVIER.M.1983**) ; les propriétés électriques de la peau et des tissus se modifient après la mort, il est donc possible de mesurer les changements post-mortem ou le degré d'altération.
- Méthode « *Volatils Reducing Substances* » (VRS) : Un courant d'air passe sur l'échantillon, se charge des composés volatils et par barbotage dans une solution de permanganate de potassium, les réduit, provoquant un changement de couleur.
- La mesure de PH: Le PH de la chair peut donner des informations intéressantes sur l'état du poisson. La mesure est effectuée avec un PH mètre placé soit directement à l'intérieur de la chair, soit dans une suspension de poisson dans de l'eau distillé.
- L'indice de réfraction de l'œil du poisson (**FAO, 1999**).

IV.3 Méthodes chimiques:

Les phénomènes d'autolyse et les réactions métaboliques de bactéries en multiplication modifient considérablement les concentrations de certains composés de la chair du poisson.

Les composés utilisés comme substrats dans ces réactions voient leur concentration diminuer et les métabolites qui en résultent s'accumuler s'ils ne sont pas réutilisés. Divers composés ont été proposés comme indicateur de fraîcheur ou d'altération. De plus de nombreuses techniques ont été développées pour un même composé. (**LEDUC;F.,2011**).

IV.3.1.Dosage de l'azote basique volatil total (ABVT) ou de ces constituants:

Les amines volatiles sont responsables de l'odeur et de la flaveur caractéristique du poisson. Ces amines sont présentes dans les poissons de mer à des niveaux très faibles juste après la capture. Leur concentration varie ensuite suivant les espèces, la température, le temps de conservation et d'autres facteurs. Ces amines sont les constituants les plus caractéristiques et les plus importants de l'azote non-protéique. Il s'agit de l'ammoniac, du diméthylamine (DMA), de la triméthylamine (TMA), et de l'oxyde de triméthylamine (OTMA) qui est la source principale de DMA et TMA. L'azote basique volatil total (ABVT) est un mélange d'ammoniac, de DMA et TMA. (**ANDRE;Y., 2002**).

IV.3.1.1.Dosage de l'ammoniac:

Dans les premiers jours de stockage l'ammoniac contenu dans les poissons de mer conservés sous glace reste à une concentration relativement voisine de celle du poisson vivant.

La concentration augmente ensuite (entre le septième et le douzième jour) et se poursuit toute la durée du stockage, la concentration finale étant très variable d'une espèce à l'autre. **ANDRE;Y., 2002**

L'ammoniac est donc un mauvais indicateur de l'état de fraîcheur, c'est simplement un indicateur d'une altération avancée. **(JERGENSEN;C., 2002).**

IV.3.1.2. Diméthylamine:

L'évolution de la concentration en DMA est différente pour les poissons qui synthétisent l'OTMAase (cette enzyme permet la transformation de l'OTMA en DMA et forme aldéhyde), de ceux qui en sont incapables. Chez les poissons qui possèdent cette enzyme (Haddock, Merlan) on observe durant la première semaine une augmentation incessante de la concentration avec des valeurs comprises entre 4 et 7mg de DMA pour 100g. On constate un arrêt soudain de cette augmentation après une semaine environ.

Chez ces espèces le DMA est un très bon indicateur de fraîcheur pendant la première semaine de stockage. **(CHAN;Q., et al, 2006).**

IV.3.1.3. Triméthylamine:

Comme l'ammoniac, le TMA conserve une concentration relativement stable pendant une dizaine de jours. Ensuite, sous l'effet de l'activité microbienne la concentration en TMA augmente pendant toute la durée du stockage. Le TMA qui est produit chez toutes les espèces de poisson est un excellent indicateur de l'altération bactérienne. Par contre, il n'apporte aucune information les 10 premiers jours de conservation sous glaces. **(ANDRE;Y., 2002).**

IV.3.1.4 Oxyde de triméthylamine :

L'OTMA est la seule amine dont la concentration décroît durant le stockage sous glace. L'OTMA est donc un bon indicateur de l'état de fraîcheur et du niveau d'altération. Cependant, il faut absolument connaître pour utiliser ce paramètre, la concentration initiale en OTMA qui varie considérablement d'une espèce à l'autre. Cet indicateur est donc réservé à des espèces dont les caractéristiques sont bien connues.

En général, il est plus judicieux de doser l'ABVT seulement si l'examen organoleptique révèle un doute sur la fraîcheur du poisson **(CEVPM; M., 2006).**

IV.3.2. Le dosage des ABVT (Azote basique volatile totale):

Le dosage des ABVT est un dosage largement utilisé pour évaluer la qualité des produits de la mer. Il comprend la détermination de la TMA produite par les bactéries d'altération, l'ammoniac produit par la désamination des acides aminés et des catabolites des nucléotides et autres composés azotés volatils basiques associée à l'altération des produits de la mer. Bien que les analyses d'ABVT soient relativement simples à effectuer, elles reflètent surtout les dernières étapes de l'altération. (JERGENSEN;C., 2002).

Tableau exprime les valeurs cibles d'altération du poisson (Décret 99/158). voir annexe 2

Tableau 03: Les valeurs cibles du dosage de TMA. (Décret 99/158).

Etat de fraîcheur	Taux des T.M.A (mg NH ₃ gaz /100gr)
Très bonne fraîcheur	Inférieur à 1
Bonne fraîcheur	1 à 3
Fraîcheur intermédiaire	3 à 5
Fraîcheur modérée	5 à 6
Impropre	Supérieur à 6

IV.4. Méthode microbiologiques:

Le but des examens microbiologiques des produits de la pêche est d'évaluer la présence possible de bactéries ou d'organisme pouvant avoir des conséquences sur la santé publique et de donner une idée de la qualité hygiénique du poisson incluant la rupture de la chaîne du froid et l'hygiène au cours de la manutention et du traitement. (FAO, 1999).

L'étude microbiologique effectuée l'objet d'étude d'une partie expérimentale et elle a pour but:

- Fixer le niveau de la qualité hygiénique du poisson qui est établi par le dénombrement de la mésophile totale.
- Evaluer la teneur de la flore d'origine fécale à savoir : les coliformes et *Escherichia Coli* dont la présence laisse à envisager en plus du manque d'hygiène et la présence des germes pathogènes.
- Déceler la présence des germes pathogènes pour le consommateur à savoir : les salmonelles, les *Clostridium perfringens* et les sulfite-réducteurs ainsi que *Staphylococcus aureus*. (HOLVET;C , JAMET J. ; 2001).

V. Microbiologie des poissons :

La chair du poisson est stérile. Les régions contaminées sont le mucus qui recouvre la peau, les branchies et le tube digestif (SHEWAN;J.M., 2002).

La contamination bactérienne de la chair ne survient qu'après la capture. Les sources de cette contamination sont diverses et peuvent être réparties en deux groupes. (BOURGEOIS; Y., 1999).

V.1. Contamination endogène ou primaire :

Cette contamination a lieu du vivant de l'animal. Elle se fait via la respiration, l'alimentation et lors des déplacements. La composition et la quantité de cette flore bactérienne dépend de l'origine, de la température de l'eau, de l'alimentation etc. (LEVOI;F., 2002).

Certains travaux ont montré une prédominance des bactéries à Gram-négatif dans la flore initiale de poissons issus des eaux tempérées. (GRAM;L et DALGAARD;P., 2002).

Alors qu'une proportion élevée de coques à Gram positif et de *Bacillus spp* est trouvée dans certains poissons provenant des mers chaudes et des eaux tropicales. Les bactéries d'origine endogène peuvent être subdivisées en 3 classes :

1.1 Germes typiquement aquatiques : Ils appartiennent généralement aux genres *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Flavobacterium*, *Acinetobacterium*, *Micrococcus*, *Corybacterium*, *Aeromonas*, *Morexella*. (BILLON;J., 2000).

1.2. Germes d'origine tellurique : Ce sont des bactéries sporulées en particulier les genres *Clostridium* et *Bacillus*. Leur dissémination dans les milieux aquatiques est assurée par les eaux de ruissellement et les eaux de pluie.

1.3 Germes de contamination d'origine humaine ou animale : Ces germes proviennent du tube digestif de l'homme et des animaux. Ils se retrouvent dans les milieux aquatiques à la faveur d'une pollution par les eaux usées mal ou non traitées.

V.2. Contamination exogène ou secondaire :

Après capture, le poisson est sujet à de nombreuses manipulations qui sont à l'origine de la contamination bactérienne (contamination par le personnel, le matériel et l'environnement). Selon HOBBS cité par. (SEYDI;MG., 2006).

L'homme constitue la source la plus importante des contaminations exogènes des denrées alimentaires d'origine animale. Les germes apportés par cette contamination secondaire sont des salmonelles, des coliformes thermotolérants, des *Staphylococcus* présumés pathogènes, des bactéries anaérobies sulfitoréductrices, des levures et moisissures, la flore mésophile aérobie totale.

- **Salmonelle** C'est un germe qui est commun à toutes les espèces animales et qui se retrouve au niveau de l'environnement pollué. Sa présence dans l'aliment dénote d'un manque d'hygiène.
- **Coliformes thermotolérants(CTT)** à 44°C dits « fécaux » Ce sont des bactéries commensales de l'intestin de l'homme et des animaux. Elles sont témoins d'une contamination fécale. Leur recherche dans les poissons permet de suivre l'hygiène observée par les manipulateurs.
- ***Staphylococcus*** présumés pathogènes Leur présence dans l'aliment témoigne d'une contamination d'origine humaine et par conséquent de l'existence de porteur sain dans la chaîne de production.
- **Bactéries anaérobies Sulfite-Réductrices (ASR)** Ce sont des germes thermophiles. Ils sont considérés comme des germes de contamination pour l'appréciation de l'application de l'hygiène.
- **Levures et moisissures** Elles se développent très bien sur des substrats à faible activité de l'eau surtout quand elles se trouvent dans un environnement à hygrométrie relative élevée comme c'est le cas des régions côtières chaudes.
- **Flore mésophile aérobie totale** Elle correspond à des bactéries indicatrices d'hygiène dont le dénombrement permet d'apprécier la qualité microbiologique du poisson et l'application des bonnes pratiques d'hygiène. Une flore mésophile dénombrée en grande quantité indique un début du processus d'altération. L'altération est à l'origine des pertes importantes de poisson après capture. Pour limiter ces pertes, les transformateurs ont recours aux différents procédés de conservation dont le fumage. (SEYEDI;MG., 2006).

VI. Programme de contrôle de l'hygiène des produits de la pêche :

Il faudrait prendre en considération, à tout moment, les incidences que peuvent avoir sur la sécurité et la salubrité du poisson les activités liées à la récolte et à la manutention des poissons, mollusques et crustacés et leurs produits, à bord des bateaux de pêche et dans l'usine. (CAC/RCP 52-2003)

VI.1. Conception et construction des bateaux de pêche :

On utilise de nombreux types de bateaux de pêche dans le monde. Dans certaines régions, ils ont subi des transformations afin de prendre en compte l'économie, l'environnement et les types de poisson, mollusques et crustacés capturés ou récoltés. **(PETRE;E., 2011)**

La présente section met en lumière les spécifications essentielles pour faciliter le nettoyage et pour réduire le plus possible les dommages, la contamination et la décomposition; tous les bateaux devraient y veiller dans la mesure du possible afin d'assurer une manutention satisfaisante au plan sanitaire et garantissant la qualité du poisson, mollusques et crustacés frais destinés à subir d'autres traitements ou à être congelé.

VI.2. Conception et construction des usines :

Les usines de transformation doivent être aménagées selon un système de traitement des produits en séquence continue conçu pour éviter les sources potentielles de contamination, réduire les délais d'intervention qui peuvent entraîner une baisse ultérieure de la qualité essentielle et éviter la contamination croisée entre les produits finis et les matières premières. **(PETRE;E. ,2011)**

Le poisson les mollusques et les crustacés sont des aliments très périssables et doivent être manipulés avec soin et réfrigérés dans les plus brefs délais. Les usines doivent donc être conçues pour la transformation rapide et l'entreposage du poisson et des produits de la pêche.

VI.3. Conception et construction du matériel et des ustensiles :

Le matériel et les ustensiles employés pour la manutention des produits de la pêche sur un bateau ou dans une usine de transformation sont très variables selon la nature et le type d'opération en cause. Ils sont en contact permanent avec le poisson, les mollusques et les crustacés. L'état du matériel et des ustensiles devrait être tel qu'il réduise au minimum l'accumulation de résidus et évite qu'ils deviennent une source de contamination

En particulier, il est nécessaire de déterminer toutes les étapes où la contamination peut avoir lieu et de prendre des mesures pour assurer la production d'un produit propre à la consommation humaine. Le type de contrôle et de supervision nécessaires dépendra de l'importance de l'opération et de la nature de ses activités.

Des barèmes devraient être établis pour:

- empêcher l'accumulation de déchets et de débris;
- protéger le poisson, les mollusques et crustacés et leurs produits de la contamination;
- éliminer de manière hygiénique tout déchet;
- veiller à l'application des normes relatives à l'hygiène corporelle et à la santé;
- surveiller le programme de lutte contre les parasites;
- surveiller les programmes de nettoyage et de désinfection;
- surveiller la qualité et la salubrité des approvisionnements en eau et en glace. **(CAC/RCP 52-2003)**

Partie expérimentale

Matériels et Méthodes

Matériel et méthode :

I. Objectif :

Notre travail a pour objectif de contribuer à évaluer le degré de contamination par *S. aureus* des produits de pêche dans les principaux ports d'Algérie, à savoir le ports d'Alger , Bouharoune et la Madrague, pour déterminer le taux de contamination par les *S. aureus* aussi la qualité bactériologique à *S. aureus* et les risques encourus par les consommateurs de cette denrée et les moyens de lutter contre ce pathogène .

Notre étude s'est focalisée sur les étapes suivantes :

1. La 1^{ère} étape : Prélèvements des échantillons à partir des ports d'Alger, Bouharoune et La madrague.
2. La 2^{ème} étape : Analyse et identification bactérienne des *S. aureus*.
3. La 3^{ème} étape : Evaluation du niveau de contamination des produits de pêches par *S. aureus*.
4. La 4^{ème} étape : Evaluation de la qualité bactériologique à *S. aureus*.

II. Durée de l'étude :

Notre étude expérimentale a été réalisée d'une seule période allant du 16 septembre 2018 jusqu'au 15 décembre de la même année.

III. Lieu de l'étude :

Les analyses microbiologiques des denrées alimentaires ont eu lieu au niveau de laboratoire d'HIDAOA à l'Ecole National Supérieure de Vétérinaire d'Alger .



Figure 05 : Le laboratoire d'HIDAOA. (Photo personnelle)

IV. Matériels de laboratoire :

IV.1. Matériel utilisé

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| -Autoclave | -Réfrigérateur |
| -Broyeur | -Bec bunsen |
| -Balance de précision | -Vortex |
| -Incubateur | -Tube à essai |
| -Pipettes pasteur | -Micropipette |
| -Boites de pétri | -Sacs stomachaire |
| -Flacons de 225ml | -Bain marré |
| -Portoirs | - Epindorve |

IV.2. Les milieux de cultures :

- Le TSE (Tryptone Sel Eau)
- Le Baird Parker (voire annexe 04)
- La Gélose nutritive (voire annexe 05)
- Le Plasma frais de lapin.
- L'eau péptonée tamponnée

La préparation de ces milieux de culture stériles était à partir de milieux déshydraté (poudre) pesés mélangés avec l'eau distillée; chauffés et coulés dans des boites de pétri stériles qui sont par la suite incubées afin de s'assurer l'absence d'une contamination au cours des étapes de préparation.

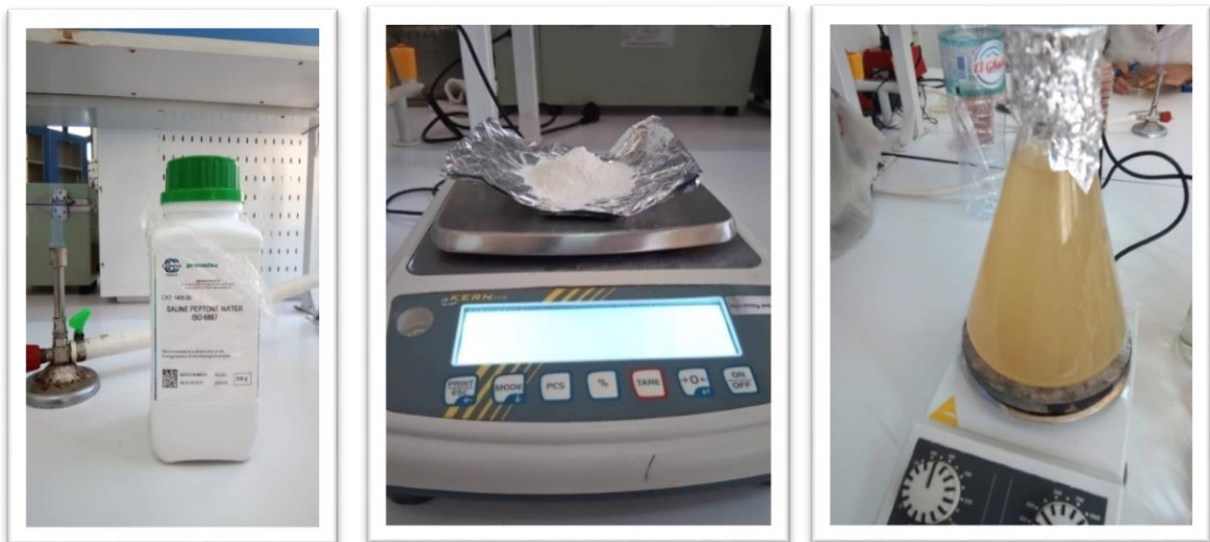


Figure 06: Préparation des milieux , Préparation du Baird Parkeur (photos personnelles)

Pour le Baird Parker il fallait l'enrichir au Tellurite de potassium et de jaune d'œuf stérile préparé 24 heure d'avance.

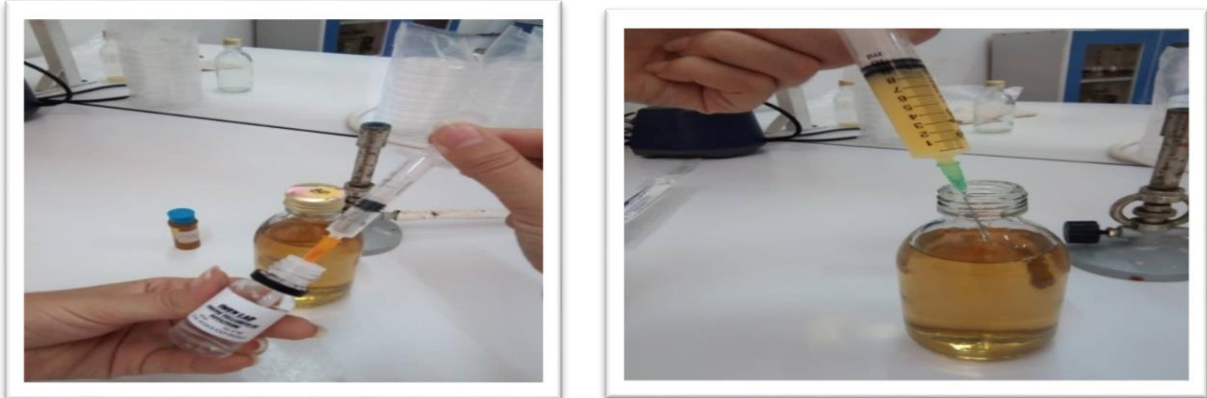


Figure 07 : Enrichissement du Baird Parkeur (photos personnelles)



Figure 08 : Préparation du jaune d'œuf (photos personnelles)

V. L'échantillonnage :

Nous avons prélevés nos échantillons au niveau de trois ports: d'Alger , Bouharoun et la Madrague avec une fréquence d'une seule fois par vendeur .

Tableau 1 : La répartition des échantillons par date et site de prélèvement.

Communes	Date de prélèvement	Nombre d'échantillons
Bouharoune	23/09/2018	20
La Madrague	30/09/2018	20
d 'Alger	23/09/2018	10
	30/09/2018	10

V.1. Photos des sites de prélèvements « Port de la Madrague » :

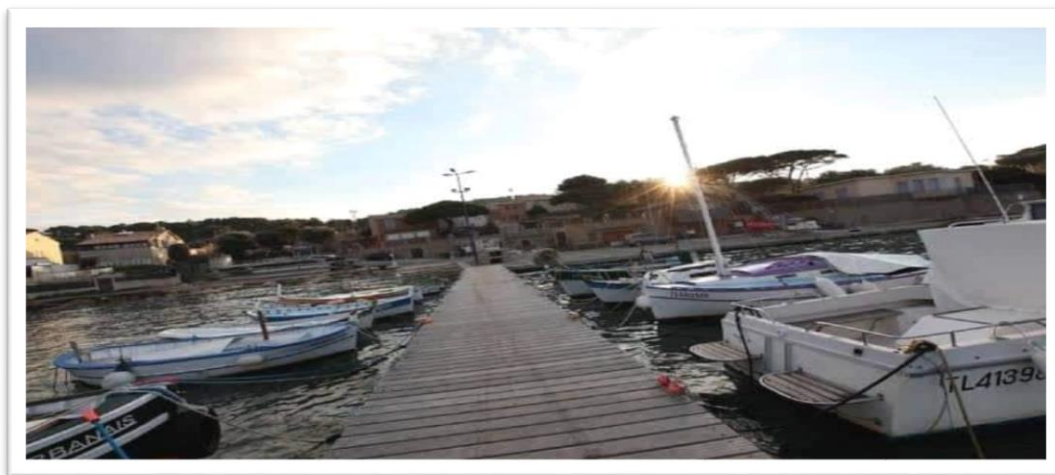
**Figure 10** : Port de la Madrague (INTERNET).



Figure 11: Port d'Alger (INTERNET).



Figure 12 : Port de Bouharoune (INTERNET).

VI. Traitement des échantillons :

Toutes les analyses et les manipulations des échantillons prélevés se sont déroulées dans des conditions d'hygiène et d'asepsie au sein du laboratoire d'HIDAOA afin de ne pas avoir de faux résultats en contaminant nos échantillons.

VI.1. La pesée :

Chaque échantillon est traité séparément de manière stérile tout près du bec bunsen ; découpé à l'aide d'un couteau et d'un ciseau afin d'avoir une chair stérile ; puis nous avons introduit ces

morceaux de chairs dans un sac stomacher stérile préalablement taré et identifié pour avoir à la fin un poids de 25 g pour chaque échantillon qui va servir à la préparation de la suspension mère .



Figure 13 : Un échantillon de poisson (photo personnelle)

VI.2. Le broyage :

C'est l'étape qui suit la pesée; que nous avons introduit un flacon de 180 ml de TSE (Tryptone sel eau) dans le sac stomacher pour que le tout (la chair + TSE) soit broyé .

Le broyage est effectué pendant 2 minutes et nous permet d'obtenir une solution dite " suspension mère " qui s'agit de la dilution 10^{-1} avec laquelle nous réaliserons par la suite nos dilutions décimales .

Enfin, juste après le broyage le mélange doit être laissé reposer pendant 30 minutes à une température ambiante.



Figure 14 : Le broyage (Photo personnelle)

VI.3. Les dilutions :

D'abord nous avons préparé et identifié une série de tubes à essai stériles que nous avons remplis du TSE stérile dont chacun des tubes il ya 9 ml .

A partir de la suspension mère, nous avons préparé 3 dilutions successives : 10^{-2} , 10^{-3} et 10^{-4} : On met 1 ml de la solution mère (10^{-1}) homogénéisé à l'aide du vortex et prélevé à l'aide d'un embout stérile fixé à une micropipette , puis transféré dans le tube N° 01 pour obtenir une dilution de 10^{-2} .

A partir de ce dernier, 1 ml est extrait puis transféré dans le tube N° 02 pour avoir la dilution 10^{-3} et ainsi de suit pour réaliser les autres dilutions.

Le but des dilutions décimales est de réduire le nombre de micro-organismes par unité de volume pour permettre après incubation , d'observer les colonies et de pouvoir effectuer leur dénombrement .

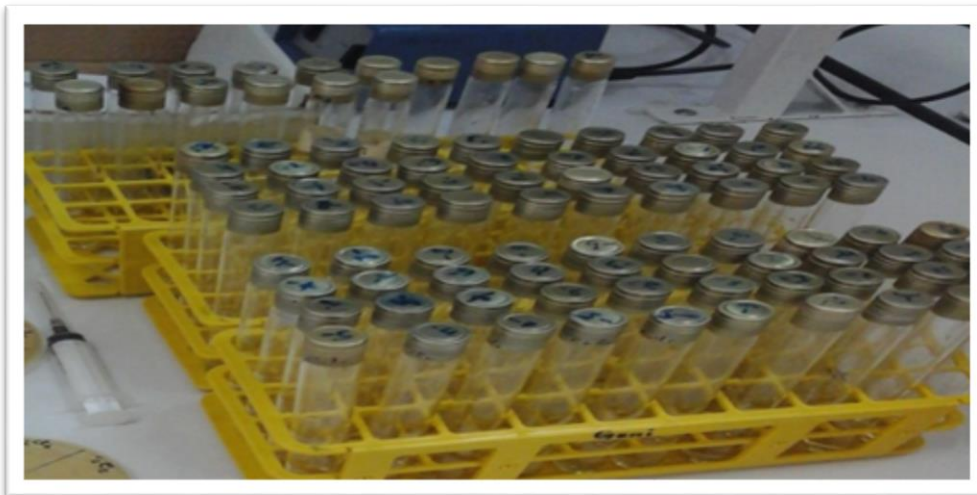


Figure 15 : Les tubes de dilution (photo personnelle)

VII. Analyses et identifications bactériennes :

VII.1. Isolement des *S. aureus* :

Isolement des *S. aureus* doit être réaliser dans un milieu solide (Baird Parkeur) ; enrichit au jaune d'oeuf et en tellurite de potassium

Nous avons réalisé un ensemencement par étalement de 0,1 ml dans les boîtes de pétri identifiées par chaque dilutions.

- **Lecture :**

Après incubation de 24 h nous avons obtenus des colonies noires et on a identifié deux types de colonies :

colonies non caractéristiques : noir

colonies caractéristiques : noirs entourées d'une zone claire (Halo)

pour le dénombrement ; on a pris en compte les deux dilutions successives (300 colonies max et 15 colonies min)

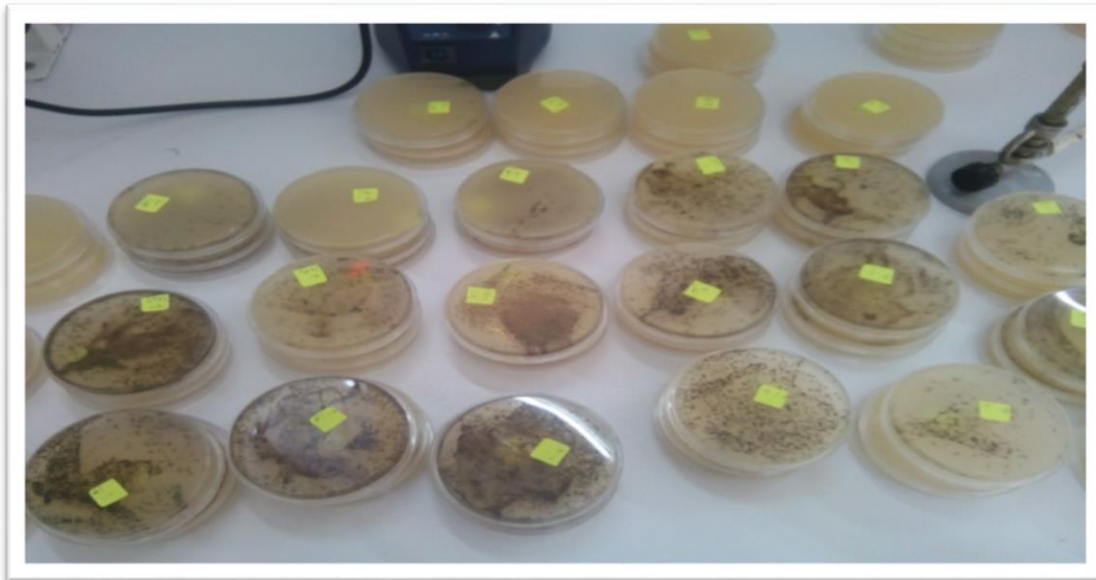


Figure 16 : Aspect des colonies des *S.aureus* sur milieu baird parker.(photo personnelle)

VII.2. Repiquage :

Après la lecture de 48h , on transfère les colonies sur gélose nutritive que nous avons divisé en 10 parties.On repique 10 colonies (5 colonies caractéristiques et 5 colonies non caractéristiques)

VII.3. coloration de gram:

Cette coloration nous permet de mettre en évidence les propriétés de la paroi bactérienne selon sa composition en peptidoglycane(mureine), la forme et la taille des bactéries. Elle nécessite de faire un frottis fixé à partir de nos colonies isolées sur gélose Baird Parker qui doit être coloré suivant le protocole.

Elle nous permet ainsi, de distinguer les bactéries gram positifs des gram négatifs.

L'examen microscopique nous a confirmé la présence de cocci colorés en violet, regroupés en diplocoque et en chaînette.

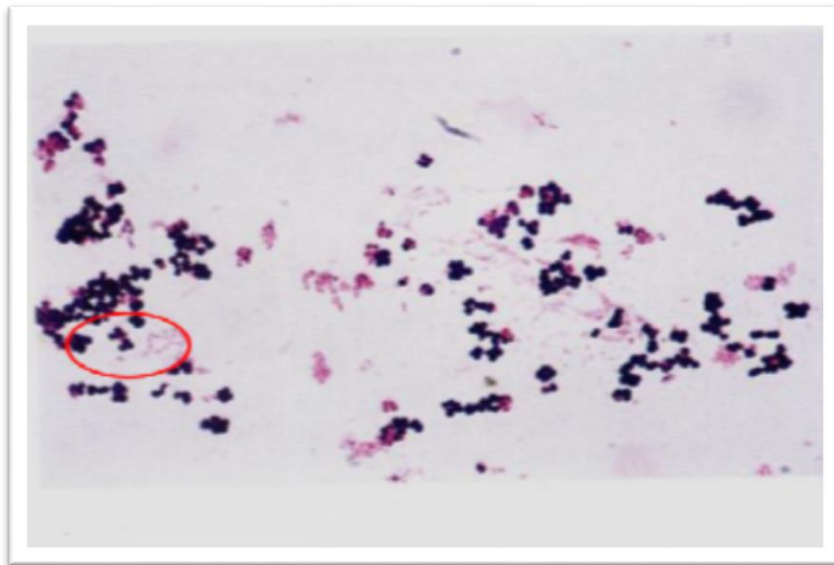


Figure 17 : Observation microscopique des *Staphylocoques* (SPICER, 2003).

VII.4. Les tests de confirmation

VII.4.1. La recherche de la Catalase

Une catalase (du grec kataluein, « dissoudre ») est une oxydoréductase hémoprotéique qui catalyse la dismutation du peroxyde d'hydrogène en eau et dioxygène : $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.

Cette enzyme est utilisée en bactériologie systématique pour l'identification des bactéries. Il s'agit de mettre en contact une colonie de la bactérie à étudier en présence d'eau oxygénée (à 10 volumes). Une effervescence (due à un dégagement de dioxygène) signe la présence d'une catalase.

Du fait de la production de dioxygène par la catalase, elle est absente chez les bactéries anaérobies strictes. La plupart des bactéries à Gram négatif possèdent une catalase (catalase +). Pour les bactéries à Gram positif, la recherche de cette enzyme permet de différencier les bactéries des genres *Staphylococcus* et *Micrococcus* (catalase +).

- **Technique**

Sur une lame de verre propre, déposer une goutte de H_2O_2 , puis la mettre en contact avec une colonie isolée, prélevée directement avec une pipette pasteur boutonnée ou une anse plastique à usage unique. Il ne faut pas utiliser une anse en métal car elle serait alors oxydante.

Si des bulles se forment, la bactérie possède la catalase.

Si rien n'est observable, la bactérie ne possède pas l'enzyme.

- **Rôle du test catalase :**

Ce test est important pour la première orientation dans l'identification d'une souche pure bactérienne. Pour effectuer l'identification complète d'une bactérie il faut connaître le type respiratoire.

Les bactéries Gram + possèdent pour la plupart un type respiratoire aéro-anaérobie facultatif, sauf le genre *Micrococcus* (type aérobie strict).

Il faudra donc poursuivre l'identification de la souche par d'autres tests de confirmation.

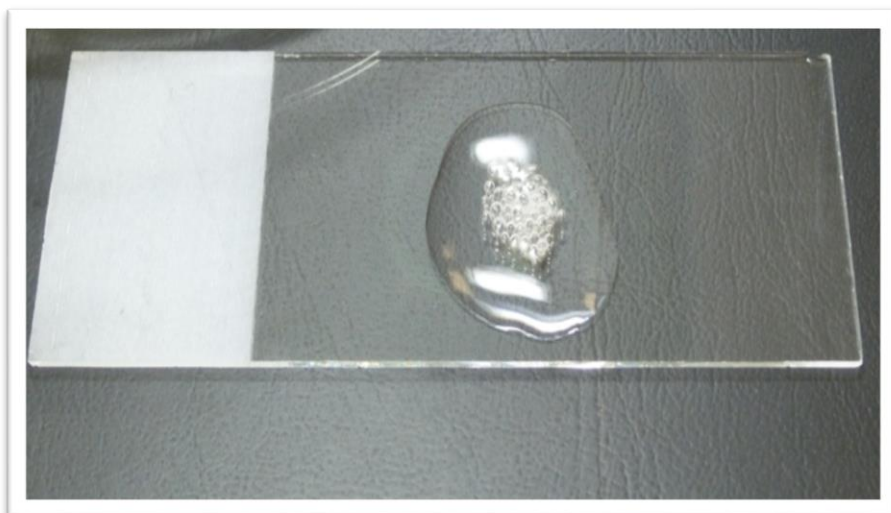


Figure 18 : Réaction positive de la catalase

VII.4.2. Recherche de la Coagulase:

La coagulase ou *Staphylocoagulase* est une enzyme capable de faire coaguler le plasma sanguin.

La mise en évidence d'une activité coagulase libre chez une souche de *Staphylococcus* est un des critères d'identification de *Staphylococcus aureus*.

D'autres germes, moins courant en pathologie, peuvent avoir une réaction positive, notamment *Staphylococcus intermedius* et *Staphylococcus hyicus*.

- **Principe:**

Le principe de ce test est simple. On met en contact du plasma oxalate, incapable de coaguler seul, avec un peu de bouillon Cœur-Cerveau où a été cultivé le germe étudié.

Si le fibrinogène, soluble dans le plasma, se transforme en fibrine solide, un caillot se formera au fond du tube.

- **Technique:**

Dans des microtubes (eppendofs) stériles préalablement identifiés :

- Verser 0,5 ml de plasma de lapin oxalaté
- Verser 1 ml de bouillon cœur-cerveauensemencé par la bactérie ;
- Incuber à 37 °C.
- L'observation est possible à partir de 6h d'incubation.
- Lecture après 24 heures.

- **Lecture des résultats :**

L'observation des résultats se fait par inclinaison des microtubes, si le plasma s'est coagulé il sera toujours fixé au fond de ces microtubes.



Figure 19 Réaction positive de la staphylocoagulase.(photo personnelle).

VIII. Méthodes de dénombrement :

Nous avons calculé le nombre de microorganismes présent dans l'échantillon après confirmation en appliquant l'équation suivante :

$$N = \frac{\sum c}{v \times 1.1 \times d} \text{ germes par gramme}$$

Avec :

- $\sum c$: somme de colonies comptées de deux boîtes successives.
- v : volume de l'inoculum posé dans chaque boîte et qui est égale à 0,1ml.
- d : taux de dilution correspondant à la dilution retenue.

IX. Méthode d'interprétation des résultats :

Selon les modalités fixées dans *l'arrêté interministériel du 8 Chaoual 1438 correspondant au 2 juillet 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires* lequel nous a permis de classer nos résultats en trois qualités :

- Qualité satisfaisante si les résultats d'analyse sont inférieure à **m**.
- Qualité non satisfaisante si les résultats d'analyse sont supérieur à **M**.
- Qualité acceptable si les résultats ont dépassés **m** mais sans dépasser **M** tout en respectant la valeur **c**.

Avec :

- ✓ **m**= 10^2 : seuil en dessous du quel la qualité du produit est considérée comme satisfaisante.
- ✓ **M**= 10^3 : seuil au dessus du quel la qualité du produit est considérée comme non satisfaisante.
- ✓ **N** : nombre maximal d'unité constituant l'échantillon qui dans notre cas égale a 5
- ✓ **C** : : nombre maximal d'unité d'échantillonnage dans les résultats d'analyses dépassent le m mais inférieure à M sans que le lot soit rejeté et qui est égale à deux (2) pour le *S.aureus coagulase positive*.
- ✓ **M**=10m.
- ✓ Si la limite est supérieure ou égale à 10^5 le lot est considéré toxique.

X. Le traitement des résultats :

L'ensemble des données collectées ont été saisies dans un tableau Excel.

Résultats et Discussions

II. RESULTATS ET DISCUSSION :

Dans cette partie d'étude nous développeront dans un premier temps les résultats concernant le niveau de contamination à *Staphylococcus spp* et *Staphylococcus aureus coagulase positive* au niveau de trois ports :

- Le port d'Alger
- Le port de la Madrague « Ain El Beniane »
- Le port de Bouharoune de la wilaya de Tipaza

Puis dans un second temps la qualité bactériologique du poisson dans les mêmes régions.

PREMIERE PARTIE : NIVEAU DE CONTAMINATION DES PPA PAR *S. AUREUS*

II.1.RESULTATS DU NIVEAU DE CONTAMINATION DU POISSON FRAIS

II.1.1. Le niveau de contamination du poisson à *Staphylococcus aureus* au port de Bouharoune :

Les résultats de la prévalence des *Staphylococcus aureus* du poisson prélevé au niveau du « port de Bouharoune » ; sont rapportés dans le tableau 05 et illustré dans la figure 17

Tableau 05: Le niveau de contamination à *staphylococcus aureus* au port de Bouharoune

	Nb. d'éch.	Souc hes isolées	Nb. <i>spp</i>	S. <i>aureus</i>	Nb. <i>aureus</i>	S. <i>spp</i> %	S. <i>aureus</i> %
Port de Bouharoune	20	217	203	14		94%	6 %

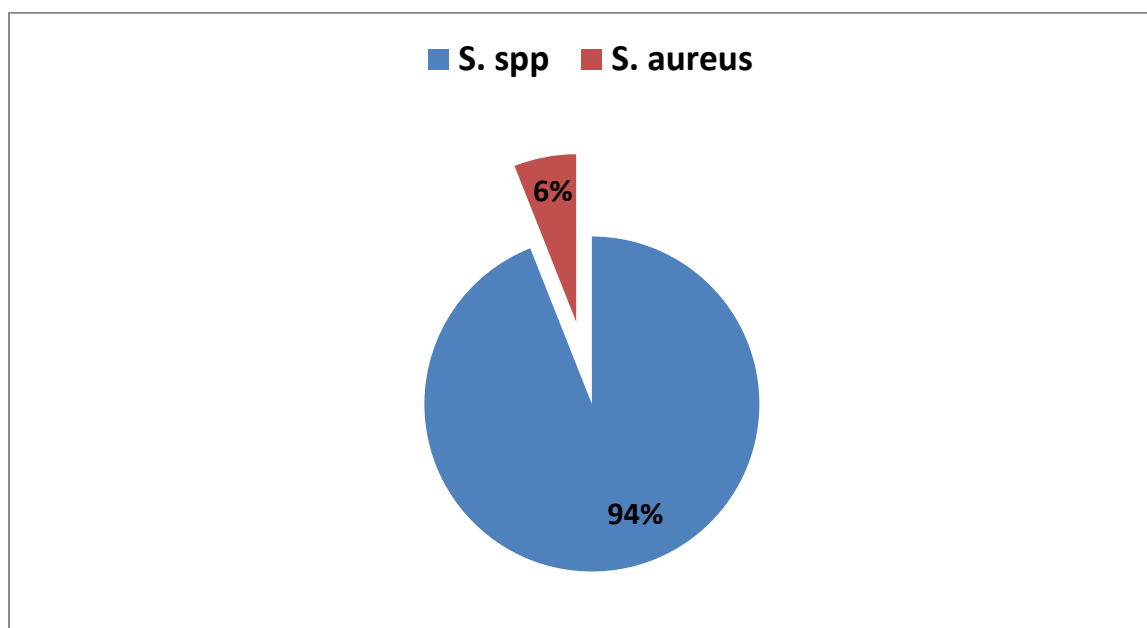


Figure 20 : Le taux de contamination à *staphylococcus aureus* au port de Bouharoune.

Sur les 217 souches isolées ; 14 souches ont été identifiées comme *Staphylococcus aureus* à coagulase positive par la mise en évidence de la coagulase libre (utilisation du plasma de lapin frais) soit, un coagulum qui occupe plus que la moitié du volume initialement occupé par le liquide.

II.1.2. Le niveau de contamination du poisson à *staphylococcus aureus* au port d'Alger:

Les résultats de la prévalence des *staphylococcus aureus* du poisson prélevé au niveau du port d'Alger ; sont rapportés dans le tableau 06 et illustré dans la figure18.

Tableau 06 : Le niveau de contamination à *staphylococcus aureus* au port d'Alger

	Nb d'éch.	Souches isolées	Nb. S. spp	Nb. S. aureus	S.spp %	S. aureus %
Port d'Alger	20	361	342	19	95%	5 %

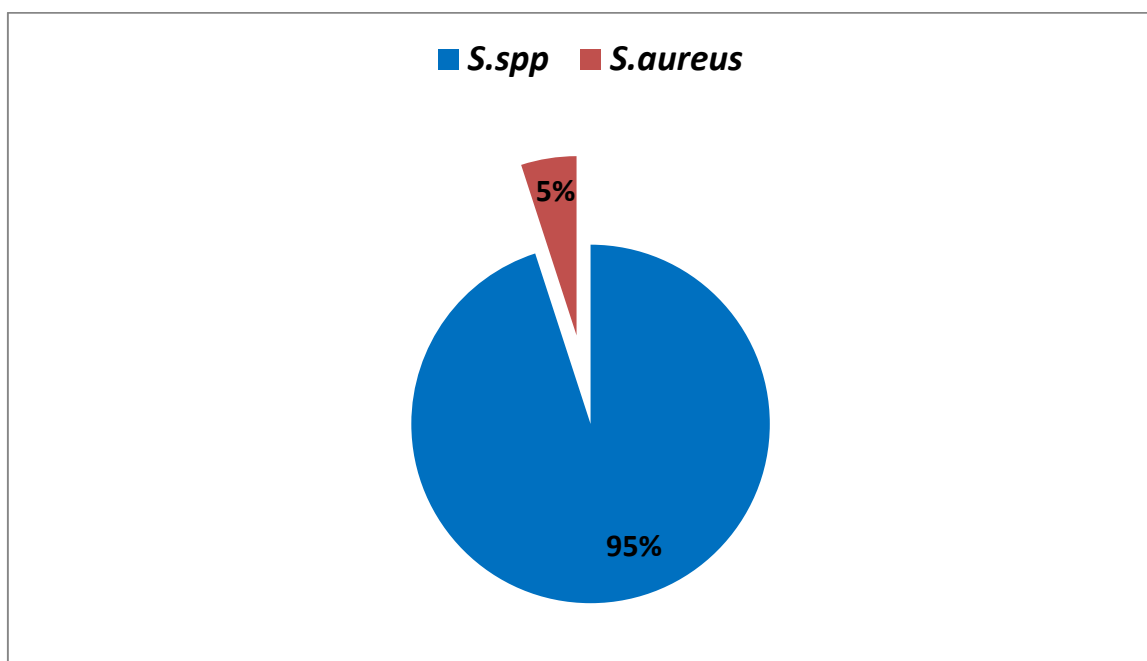


Figure 21 : Le taux de contamination à *staphylococcus aureus* au port d'Alger.

Sur 20 échantillons analysés, 361 ont été isolées, 19 se sont révélés positifs, soit un taux de 5%. Nous considérons comme positifs, les souches qu'après le test de coagulase se manifestent comme positif.

II.1.3. Le niveau de contamination du poisson à *staphylococcus aureus* au port de la Madrague:

Les résultats de la prévalence des *staphylococcus aureus* du poisson prélevé au niveau du port de la Madrague ; sont rapportés dans le tableau 07 et illustré dans la figure19.

Tableau 07 : Le niveau de contamination à *staphylococcus aureus* au port de la Madrague.

	Nb. d'éch.	Souches isolées	Nb. <i>S. spp</i>	Nb. <i>S. aureus</i>	<i>S.spp</i> %	<i>S. aureus</i> %
<i>Port de la madrague</i>	20	203	197	6	97%	3%

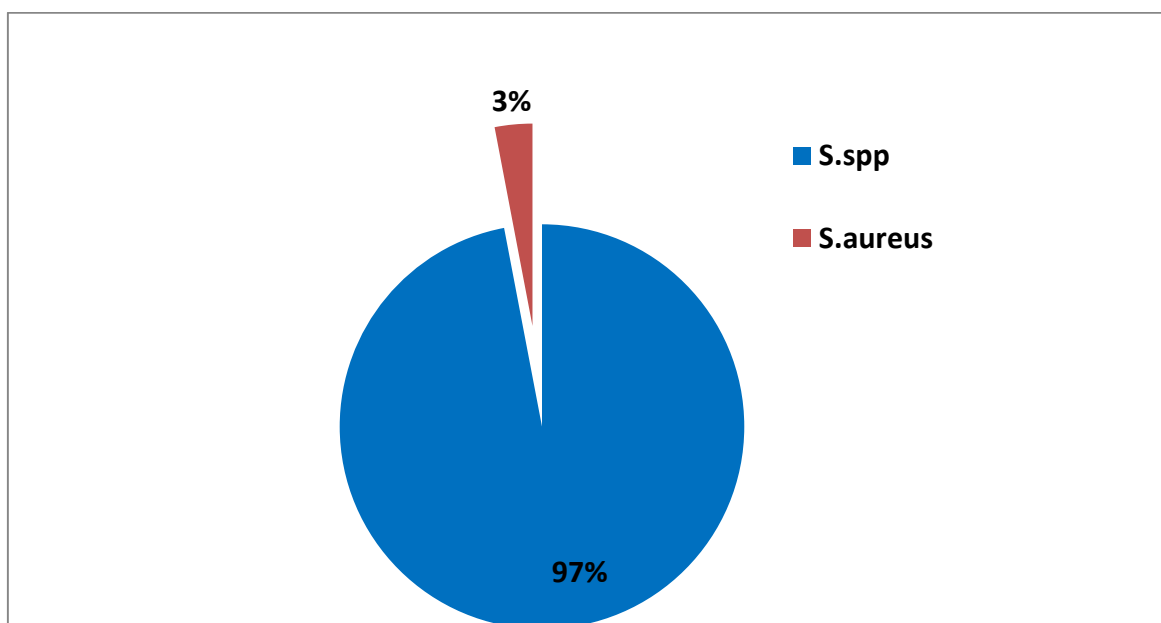


Figure 22 : Le taux de contamination à *staphylococcus aureus* au port de la Madrague.

Sur les 217 souches isolées ; 14 souches ont été identifiées comme *Staphylococcus aureus* à coagulase positive par la mise en évidence de la coagulase libre (utilisation du plasma de lapin frais) soit, un coagulum qui occupe plus que la moitié du volume initialement occupé par le liquide.

II.2. le niveau de contamination global à *staphylococcus Spp* et à *staphylococcus aureus* coagulase positive :

Les résultats du niveau de contamination globale à *Staphylococcus Spp* et à *Staphylococcus* coagulase positive sont rapportés dans le tableau 08 Et sont illustrés dans la figure 20.

Tableau 08 : Le niveau de contamination global à SCP par site de prélèvement.

Ports	Nb. <i>s.spp</i>	Nb. <i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i> %	<i>S. spp</i> %
Bouharoune	203	14	6%	94%
Alger	342	19	5%	95%
La madrague	197	6	3%	97%
Total	742	39	5%	95%

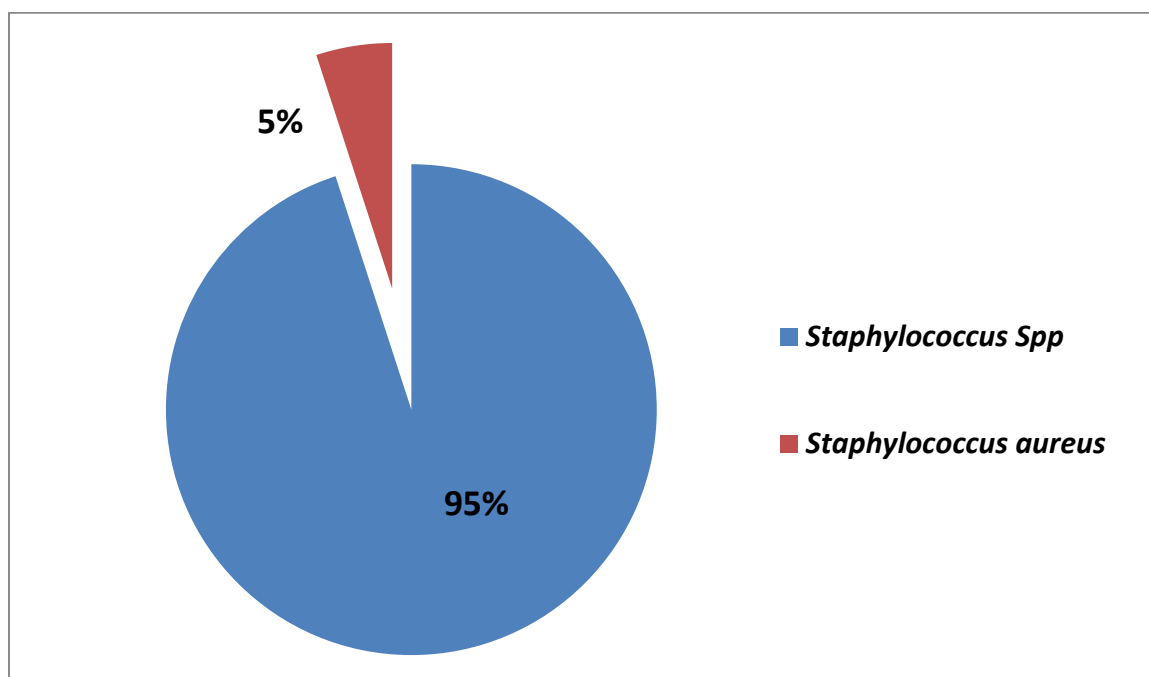


Figure 20 : Le taux de contamination global à *staphylococcus aureus* et *staphylococcus spp*

Pour les trois ports d'Alger, de Bouharoune et celui de la madrague, le résultat du niveau de la contamination global à *staphylococcus aureus* et *staphylococcus spp* est révélé de 5% et de 95% successivement.

Certains auteurs ont trouvé des niveaux de contamination à *staphylococcus aureus* coagulase positive bien plus supérieur à nos résultats notamment (DANIEL V., MARTA L., 2012) qui ont avancés des niveau de contamination de 27%.

D'autres auteurs (SERGELIDIS, A. ABRAHIM, 2014) qui notent des niveaux de contamination à SCP de 7% dans le poisson en Grèce. Une étude menée en Turquie sur les produits de la mer a révélé une incidence de *S.aureus* à 9% (OMNAZ, 2015).

Deuxième partie : LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE A S. AUREUS DES POISSONS

II. La qualité bactériologique à *S. aureus* coagulase positive (SCP) du poisson frais :

En se basant sur la réglementation algérienne notamment *l'arrêté interministériel du 2 Moharam 1438 correspond au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires et l'interprétation des résultats d'analyses microbiologique*, nous avons obtenus des résultats rapportés dans les annexes (6,7 et 8) Qui nous ont permis d'évaluer la qualité bactériologique du poisson frais à *S. aureus* coagulase positive.

Cette évaluation est en fonction de trois catégories différentes à savoir : satisfaisante « S », acceptable « A » et non satisfaisante « NS ».

II.1. La qualité bactériologique a SCP du poisson frais par port :

Les résultats obtenus au cours de notre étude concernant la qualité bactériologique du poisson frais des trois ports « Port d'Alger », « Port de Bouharoune » et « Port de la Madrague » ; sont rapportés dans le tableau 09 et illustrés dans histogramme de la Figure 21.

Tableau 09: La qualité bactériologique à *S. aureus* coagulase positive par port.

Port(s)		Qualité bactériologique à <i>S. aureus</i>			
		Satisfaisant	Acceptable	Non satisfaisant	Toxique
Port d'Alger	Nb. d'ech (%)	15 (75%)	2 (10%)	3 (15%)	0
	Moyenne (ufc/g)	/	$9.09 \cdot 10^3$	$4.54 \cdot 10^3$	0
Port de Bouharoune	Nb. d'ech (%)	11 (55%)	3 (15%)	6 (30%)	0
	Moyenne (ufc/g)	/	$9.09 \cdot 10^3$	$1.015 \cdot 10^4$	0
Port de la Madrague	Nbr d'ech (%)	17 (85%)	1 (5%)	2 (10%)	0
	Moyenne (ufc/g)	/	$9.09 \cdot 10^3$	$2.28 \cdot 10^3$	0

S=Qualité Satisfaisante, a= Qualité acceptable, ns= Qualité non satisfaisante, t=Qualité toxique

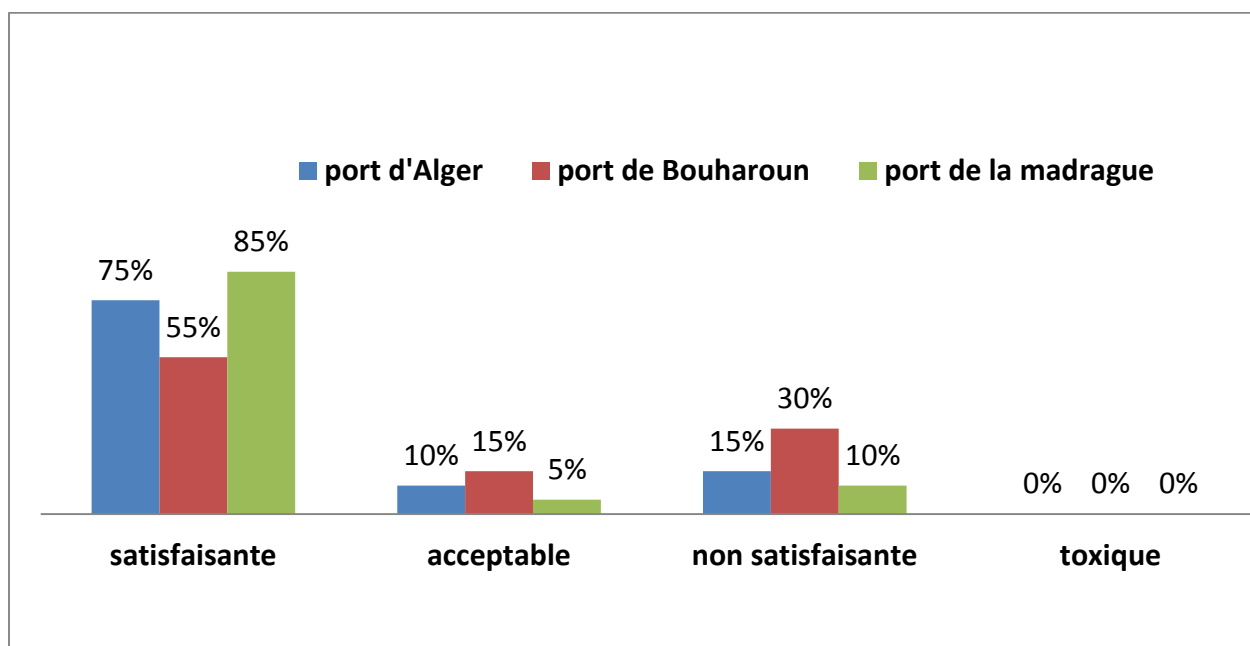


Figure 24 : La qualité bactériologique du poisson frais par port.

Les résultats d'analyses bactériologiques à SCP du poisson au niveau du « Port d'Alger » nous montrent que sur les 20 échantillons, la qualité bactériologique était bonne pour 17 échantillons de poisson avec un taux de 85 % dont 15 échantillons était satisfaisants et 2 seulement qui étaient acceptables avec respectivement des taux de 75% et 10%. Pour les échantillons restants, il y'a 3 qui avaient une mauvaise qualité avec un taux de 15%. A noter que les 3 échantillons sont de qualité non satisfaisante.

Pour le « Port de Bouharoune », sur 20 échantillons, la qualité bactériologique était bonne pour 14 échantillons avec un taux de 70 % dont 11 échantillons était satisfaisants et 3 seulement qui étaient acceptables avec des taux de 55% et 15% respectivement. Par contre, pour les échantillons restants, 6 avaient une mauvaise qualité avec un taux de 30%, qui étaient de qualité non satisfaisante.

Pour le « Port de la Madrague », sur 20 échantillons, la qualité bactériologique était bonne pour 18 échantillons avec un taux de 90 % dont 17 échantillons était satisfaisants et 1 seulement qui était acceptables avec des taux de 85% et 5% respectivement. En contre partie, pour les échantillons restants, deux (2) avaient une mauvaise qualité avec un taux de 10%, avec une qualité non satisfaisante.

Selon l'histogramme Figure 21, les échantillons avec une bonne qualité bactériologique à SCP sont presque équivaux pour les deux ports d'Alger et de la Madrague avec une légère hausse de 5% pour « le port de la madrague » en revanche on note une baisse pour « le port de Bouharoune » avec une différence de 20%.

Inversement, les échantillons qui avaient une mauvaise qualité bactériologique à SCP marque une hausse de 15 % pour « Le port de Bouharoune » par rapport de ceux d'Alger et de la madrague qui ont marqué un taux presque équivalent avec une légère hausse de 5 % pour « le port d'Alger ».

La différence du niveau de contamination ainsi que la qualité bactériologique dans les trois ports peut être expliqué par plusieurs facteurs.

∇ Le taux élevé de contamination du « Port de Bouharoune » ainsi que le « Port d'Alger centre » peut être expliqué par des points variés:

Le port « Bouharoune » est classé deuxième port de pêche après celui de « BéniSaf » :

- avec 240 bateaux produisant 7500 tonnes/an.
- Avec une diminution de la profondeur du plan d'eau des 2 bassins (difficultés de circulation et de déplacement).
- Surdensité d'occupation du port (119% en 2006).
- Pollution des 2 bassins notamment durant l'été (odeurs désagréables).
- Agitation et Franchissement de la houle au niveau de la passe d'entrée durant le mauvais temps. (**BELKESSA. ; R., 2005**)

∇ La pollution dans « le port d'Alger centre » se caractérise par deux gradients décroissants, le premier affecte tous les fonds de darses en s'étalant graduellement vers le bassin d'évolution, le second part du bassin de Mustapha (plus pollué) à travers le bassin Agha pour atteindre le bassin du vieux port (**LEM, 2007**).

Cette pollution est due essentiellement à :

- L'influence directe de la ville d'Alger et sa banlieue, où convergent les rejets urbains d'une ville de près de 3000 habitats et le siège d'activité industrielle, commercial, de pêche et de plaisance (LEM, 2007).
- Décharges directe des bateaux.
- L'impotence et la densité des activités industrielles, trafic terrestre et le trafic maritime.

▽ Or que la nouvelle structure du port d'el Djamila (ancien la madrague) lui confère une capacité d'accueil très importante et satisfaisait la demande locale, La production halieutique du port a nettement augmenté, en 1994 la production était d'environ 350 tonnes/ an, elle a passé pour 2500 tonnes/an en 2006. (REBAHI, RAHAL, 2011).

II.2. La qualité bactériologique globale à SCP du poisson frais :

Les résultats globaux concernant la qualité bactériologique du poisson frais prélevé des trois ports d'Alger, Bouharoune et de la madrague sont rapportés et illustrés dans le tableau 10 et la figure 22 ci-dessous.

Tableau 10: La qualité bactériologique globale à *S. aureus* coagulase positive.

Nb. d'éch. (3 Ports)	Taux de qualité	Qualité bactériologique à SCP
43	72%	Satisfaisante
6	10%	Acceptable
11	18%	Non satisfaisante
0	/	Toxique
60	100%	

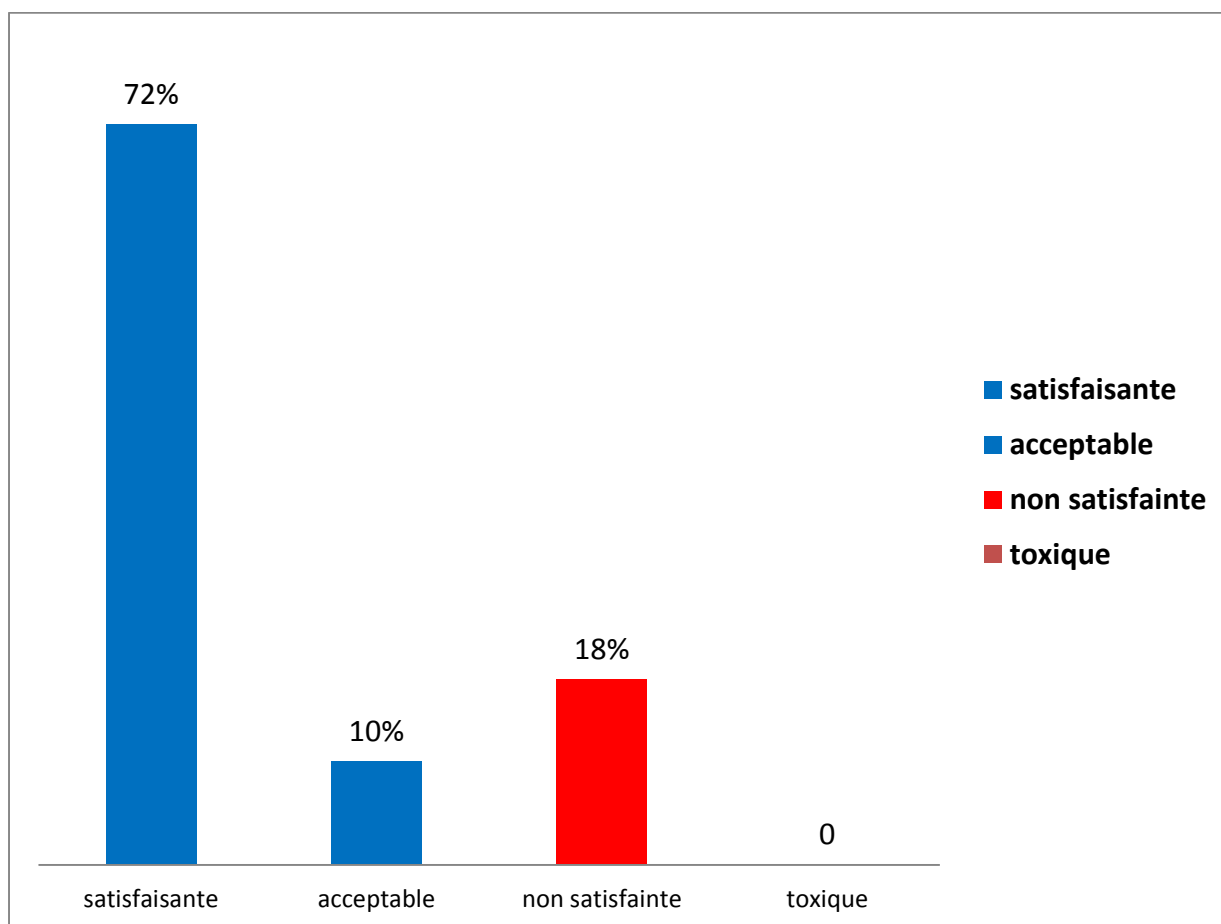


Figure 25: La qualité bactériologique globale à *S. aureus* coagulase positive.

De manière globale, nous avons trouvé 49 échantillons de poisson frais qui ont une bonne qualité bactériologique à SCP faisant un taux de 82%, dont 43 échantillon n'ont pas dépassé la valeur m (10^2 ufc/g) et présente une qualité bactériologique satisfaisante avec un taux de 72% et 6 échantillons entre la valeur m et M, ont une qualité acceptable avec un taux de 10% et une moyenne de dénombrement de l'ordre de $9,09.10^2$ UFC/g.

Aussi, nous avons trouvé 11 échantillons de poisson qui présentaient une mauvaise qualité bactériologique à SCP avec un taux de 18%, ces échantillons avaient une qualité bactériologique non satisfaisante du fait qu'ils ont dépassés la valeur M (10^3) avec une moyenne de dénombrement de l'ordre de $7,19.10^3$.

La mauvaise qualité bactériologique à *S. aureus* coagulase positive de nos 11 échantillons montre bien l'existence d'un problème d'hygiène quelque part dans la chaîne de production du stade de capture des poissons jusqu'à avoir cette denrée à table.

Le *Staphylococcus* ne se trouve pas dans la microflore normale du poisson. L'habitat normal de cet organisme est la peau et les muqueuses de l'animal et de l'homme du sang chaud. La présence de *Staphylococcus* dans le poisson indique une contamination après la récolte due à une mauvaise hygiène corporelle.

Le manque d'hygiène corporelle et vestimentaire du personnel pendant la manipulation de cette denrée est fortement incriminé soit par les mauvais comportements surtout que cette bactérie est présente dans la sphère oro-rhino-laryngologique de l'être humain ou par la mauvaise santé de la main d'œuvre qui normalement soit dispensée du travail ou mettre une protection pour éviter de contaminer la denrée .

De plus, la contamination par *S. aureus* peut être due par ce que l'on appelle la contamination croisée liée aux méthodes défectueuses lors de procédures de préparation, de stockage et de transport par le fait d'utiliser un seul matériel qui n'est pas nettoyé.(**C.F.A,2013**).

La contamination est éventuellement inévitable si la chaîne de froid est interrompue ou bien le milieu de stockage est inapproprié par exemple le non nettoyage du matériel ou par le fait de ranger des denrées qui coulent sur les autres.

Le fait de ne pas respecter la chaîne de froid, rend la denrée alimentaire plus favorable à tout développement microbien entre autre les staphylocoques aureus qui produisent des entérotoxines thermostables et seront à l'origine d'une toxi-infection alimentaire. (**GARRY, 2010**)

Ces germes telluriques de l'eau (**HOESTLANDT ET AL, 1981**). Dans des conditions de pH relativement élevé, ils peuvent proliférer dans l'eau de mer (**BAKAR ET AL, 2010**) ce qui peut expliquer leur présence.

Cet état de fait peut s'expliquer par les conditions de l'environnement de travail mais surtout le non respect des règles d'hygiène par les acteurs évoluant dans le secteur. Ceci nous pousse à formuler dans notre conclusion certaines recommandations.

Conclusion

Conclusion

Au terme de notre étude, ayant eu comme objectif d'estimer le taux de contamination des poissons frais à *Staphylococcus aureus* au niveau des trois ports : « Port d'Alger » ; « Port de Bouharoune » et le « Port de la madrague » qui permet l'évaluation du risque microbiologique *S. aureus* et son impact sur la qualité bactériologique des poissons pêchés. Nous avons pour cela isolé durant trois mois d'étude expérimentale au cours de l'année 2018, 742 souches de *Staphylocoques* à partir de 60 échantillons. Ensuite, nous avons effectué des tests de confirmation pour identifier l'espèce étudiée à savoir, *S. aureus*. Les analyses bactériologiques des échantillons ont mis en évidence la présence de la souche recherchée.

Nos résultats montrent qu'au niveau du « Port d'Alger » nous avons trouvé 6% de *S.aureus* parmi les souches isolée avec un taux de 94% de *S. spp*. Pour le « Port de Bouharoune » nous avons constaté un taux de 5% de *S.aureus*, et 95% de *S. spp*. A propos du « Port de la Madrague » les résultats ont révélé un taux de 3% à *S. aureus*.

Concernant la qualité bactériologique globale du poisson évalué au niveau des trois ports, nous avons enregistré un taux de 72% pour qualité bactériologique satisfaisante ; et 10% de qualité bactériologique acceptable, aussi un taux de 18% pour une qualité bactériologique non satisfaisante. Nous précisons qu'aucun échantillon n'a été de qualité bactériologique toxique.

Des résultats qui servent à actualiser les données locales en ce qui concerne le risque encouru à *S. aureus* dans le poisson, que ce soit pour le profil épidémiologique et sa part comme denrée alimentaire dans un contexte Algérien. Aussi, pour mettre l'accent sur le rôle important dans la rationalisation de la conduite hygiénique dans la chaîne de production et dans la détermination d'une stratégie de contrôle du développement des *S. aureus*.

Au finale, nous pouvons avancer clairement, qu'il est donc primordial de devoir chercher les principales sources de contamination et de proposer d'éventuels mesures préventifs en matière d'hygiène visant à réduire le développement de ce germes et de garantir la qualité microbiologique du poisson.

Recommandations

- Renforcement de l'hygiène des lieux, de manipulation et du matériel utilisé
- L'utilisation de caisses isothermes microbiologiquement saines
- Le transport dans un délai raisonnable
- Formation du personnel sur les bonnes pratiques d'hygiène.

A l'issu de ce travail, nous pensons qu'il serait très intéressant de compléter nos résultats par :

- L'identification génotypique des souches isolées.
- Tester leur résistance aux antibiotiques.
- Inclure les poissons d'élevages et les poissons des rivières pour voir la diversité de souches.
- Augmenter le nombre d'échantillon et faire l'étude sur l'année pour voir l'effet saisonnier.

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

1. **AMAT; J. P., (2006) : Notion élémentaire d'environnement. Document pédagogique pour les enseignants 14p.**
2. **AMIRA LEILA DIBI, A. B. (2014):** Evaluation épidémiologique de la contamination microbienne des produits de la mer dans les cotés Est Algérienne. *Bull. zool. Fr.*, 2014, 139(1-4) : 61-70.
3. **ANDERSON, D.W.J AND C.R. FELLERS (1952).** The occurrence of trim ethylamine and trim ethylamine oxide in fresh water fishes. *Food research* 17:472-474
4. **ANDRE;Y., 2002 :** La qualité du poisson frais; méthodes d'évaluation et utilisation de la méthode HACCP au stade d'une criée. Thèse pour le diplôme d'état de docteur vétérinaire faculté de médecine de Nantes .Page 127.
5. **ANSES;S., 2016 :** Poissons et produits de la pêche, conseils de consommation. Fiche de description des Bénéfices et risques du poisson et des produits de la pêche.
6. **ANSES S.,2011:** Caractéristiques et sources de *Staphylococcus aureus* et entérotoxines *staphylococciques*. Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments.
7. **ANTONY; V., 2014 :** Les crustacés cours biologie marines, commission bio vidéo subaquatique.
8. **AURELIA, C. (2011).** Caractérisation de la différence de sensibilité à l'infection par *Staphylococcus aureus* sur des lignées de souris.
9. **Avril J.L., DABERNAT H., DENIS F. AND MONTEIL H. (2003):** Bactériologie clinique, 3ème édition. Ellipses, Paris. 8-28.

B

10. **BAROSS; J et LISTON; J.,1970: Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* and related haemolytic vibrios in marine environments of Washington State. *Apple. Microbiol*, 20 :179 – 18**
11. **BELKESSA. R., 2005.** Les ports algériens: ensablement, pollution et dragage des sédiments. Thèse de doctorat . Université de Constantine, 412 P.
12. **BILLON J., 1976:** Intérêt du froid dans la conservation du poisson et des crustacés ; aspects microbiologiques. *Bul. Acad. Vétérinaire de France*.

13. **BLOEMENDAAL ;A , BROUWER E;C , FLUIT AC.** Methicillin Resistance Transfer from *Staphylococcus epidermidis* to Methicillin-Susceptible *Staphylococcus aureus* in a Patient during Antibiotic Therapy. PLoS ONE 2010; 5: e11841.
14. **BLOOM;A., 2017:** Association Paris le 31 aout 2017
15. **BRAEKKAN, O.R. and G. BOGE.(1964):** Growth inhibitory effect of extracts from mutt (testis) of différent fishes and pureprotamines on *microorganisms.Fiskeridir. Skr. IV*, 1-22.*
16. **BUYSER, M.-L. D.-L. 2003,mai.***Staphylococcus aureus*

C

17. **C. PIERARD-FRANCHIMONT (1), G. P. 2012:** *Le staphylocoque et ses contre-mesures envers les peptides antimicrobiens épidermique.* Rev Med Liège 2012; 67 : 4 : 191-194 .
18. **CAC/RCP 52-2003:** CODE D'USAGES POUR LES POISSONS ET LES PRODUITS DE LA PÊCHE fiche technique
19. **CEVPM;M.,2006:** Centre technique spécialisé des produits de la pêches 2006. Aide mémoire pour l'interprétation des résultats d'analyses des produits de la pêches d'aquaculture. Fiche technique n° 13. 10P
20. **CHAMBEAUD; F., 10 décembre 2012:** Les *Le staphylocoque* en pathologie cutanée chez le chien : connaissance actuelles
21. **CHAN;Q, et al, 2006:** Projet de fin d'étude ;thème: contribution à l'appréciation de l'état de fraîcheur de la sardine commercialisée dans la wilaya d'Alger .68 pages .
22. **CORRE J., 2010:** Recensement des bonnes pratiques des professionnels des pêches maritimes françaises. Rapport final, Novembre 2010, Comité National des Pêches Maritimes et Elevages Marins.
23. **CIQUAL;B., 2012) :Santé canada et NSFA, : :** Composition chimique de 100g de sardine (*sardina pilchardus*).

D

25. **DUMITRESCU O, DAUWALDER O, BOISSET S, REVERDY MÉ, TRISTAN A, VANDENESCH F 2010:** Résistance aux antibiotiques chez *Staphylococcus aureus* : Les points-clés en 2010. médecine/sciences 2010; 26: 943–9.
26. **DUQUENNE, M. 2010, février 09:** Incidence de paramètres technologiques chez *Staphylococcus aureus* au cours des 72 h suivant l'emprésurage des laits en fabrication fromagère.

E

27. **ELYOUNOUSSI;C.,RACHIDI ;A , BELHASSAN;L.H ., BEKKALI ; M.,2015:**Evaluation de la qualité microbiologique de certain poisson capturé et commercialisé dans le grand Casa Blanka au Maroc.
28. **ETIENNE; M. I. (2003, 10 23):** Le *staphylocoque* doré résistant à la méticilline d'origine communautaire.

F

29. **FAO.,1999:** La qualité et son évolution dans le poisson frais . Document technique sur les pêches. 348 Page.
30. **FAO., 2004:** Quality and quality changes in fresh fish. FAO Fish. Tech. Pap. 348 .

FAO.,2016: La situation mondiale des pêches et de la aquaculture 2016. Contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition de tout, Rom.224P.
31. **FASQUELLE ;R,. 1974:** Eléments de bactériologie médicale .9ème édition. Flammarion, Paris.

G

32. **GARRY; P. ,2010:** *Staphylocoque aureus*-états des lieux dans la filière porcine. Toulouse: ifip institut du porc.
33. **GASCH ;O , CAMOEZ ;M , DOMÍNGUEZ; MA, et al:** Emergence of resistance to daptomycin in a cohort of patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* persistent bacteraemia treated with daptomycin. J Antimicrob Chemother 2014; 69: 568– 71.
34. **GRAM L. et DALGAARD P., 2002.** Fish spoilage bacteria problems and solution. Curr. Opin. Biotechnol., 13: 262 – 266.
35. **GRUNDMANN; H., AIRES-de-SOUSA , BOYCE; J., TIEMERSMA; E:** Emergence and resurgence of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* as a public-health threat. Lancet 2006; 368: 874–85.

H

35. HEGSTAD ; K , LANGSRUD ;S , LUNESTAD; BT, SCHEIE ;AA,. SUNDE ;M , YAZDANKHAH SP: Does the wide use of quaternary ammonium compounds enhance the selection and spread of antimicrobial resistance and thus threaten our health? Microb Drug Resist Larchmt N 2010; 16: 91–104.
36. HENNEKINNE, J.-A. 2009, juillet 08: Nouvelles approches pour la caractérisation des toxi-infections alimentaires à *staphylocoques* à coagulase positive.
37. HIRON, A. 2007, décembre 19: Les transporteurs de peptides de *Staphylococcus aureus*.
38. HOLVET C .; JAMET J. ; 2001: Les produits de la pêche information technique des sources vétérinaires Français . 167-186 Pages .

I

39. INRA, F. C. 2013, septembre 26: Comment valider vos procédures de nettoyage et désinfection? INRA, UR 638 PIHM 369 rue Jules Guesde, 59651 Villeneuve d'Ascq.

J

40. JERGENSEN;C., 2002 : Détermination de l'ammoniac diméthylamine triméthylamine et oxyde de triméthylamine des poisson par électrophorèse avec détecteur des UV indirect . Food chemistry.

K

41. K. DIERICK, N. B. 2007: Toxi-infections alimentaires et résistance antimicrobienne des germes zoonotiques isolées de denrées alimentaires en Belgique en 2007. Rue Juliette Wytsman 14 1050 Bruxelles /Belgique: institut scientifique de santé publique.
42. KAMAL, M., T. MOTOHIRO AND T. ITAKURA. (1986): Inhibitory effect of salmine sulphate on the growth of molds. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.
43. KLIMANKOVA, E., K RIDDELLOVA, J.HAJSLÖVE, J.KOLAROVA, AND V.KOCOUREK (2008): Development of an SPME-GC-MS/MS procedure for the monitoring of 2-phenoxyethanol in anaesthetised fish. talanta .

L

44. **LEDUC. F,2011 : Evaluation de la qualité des poissons frais par des approches chimiques, Université Sciences et Technologie de Lille1 .**
45. **LEM; k., 2008 : Etude d'impact sur l'environnement de la réalisation de la plage artificiel a El Djamila, 5-11p.**
46. **LEROI;F,. 2002. LA MICROBIOLOGIE DU SAUMON FUME A FROID : Aspects hygiéniques et qualité. Revue générale du froid (1028) : 35 – 40.**
47. **LISA; S., 2013: *Staphylococcus aureus* -aspects of pathogenesis and molecular epidemiology- LINKÖPING University Department of Clinical and Experimental Medicine, Soudan.**
48. **LONDRES TROPICAL PRODUCT INSTITUTE. 22-SEYDI ;MG., 1982: Stratégie de santé en situation de développement. Point de vue du vétérinaire. Contamination des DAOA. Incidences sanitaires et économiques. Médecine d’Afrique Noire (6) : 307-409. 23- SEYDI Mg., 1991.**
49. **LOUMA, T. M.(2006-2007): Prévalences des souches de *staphylococcus aureus* résistant à la méticilline au CHU du point G. Pour obtenir le grade de docteur en pharmacie. FACULTE DE MEDCINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE. Université de Bamako, Mali.**

M

50. **MARION, G. (2013): Mise au point d'un protocole d'inoculation intra mammaire avec *staphylococcus aureus* visant à comparer la sensibilité de deux lignées de souris. U l'Université Paul-Sabatier de Toulouse, France.**
51. **MOCHO, J.-T. (2005): Evaluation de l'hygiène sur une chaine d'abattage ovin à l'aide d'examens bactériologiques de surface des carcasses. THESE pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE. l'Université Paul-Sabatier de Toulouse.**
52. **MSADEK, T .2017, avril 7: *doctissimo. Fr.* Consulté le janvier 31, 2018, sur doctissimo : <http://www.doctissimo.fr/santé/maladie-infectieuse/staphylocoque> .**

N

53. **NAKAYAMA, K, H, (1992): Separation and identification of odor in iodized sardine oil. Bulletin of the Japanese society scientific fisheries 46:355-360.**

O

54. **OUBEKKA, S, D (2012, janvier 30):** Dynamique réactionnelle d'antibiotiques au sein des biofilms de *staphylococcus aureus* : apport de la microscopie de fluorescence multimodale. paris, Université Paris Sud XI Institut des Sciences moléculaires d'Orsay (ISMO) UMR 8214, France .

P

55. **PATRICE, B. G. (2003).** Sources et caractères entérotoxinogènes des staphylocoque. Toulouse.
56. **PETRE ELISE 2011 :** valorisation des bonnes pratiques de la pêche artisanale en France université bois de Boulogne.

Q

57. **QUERO, 1997:** Les poissons de mer des pêches françaises .

R

58. **REBAHI, RAHAL, 2011:** Mémoire fin d'étude, école nationale supérieur des sciences de la mer et de la ménagement de littoral Algérie - ingénieure d'état en science de la mer spécialité aménagement du littoral .
59. **REGLEMENT (CE) N° 2406/96 DU CONSEIL DU 26 NOVEMBRE 1996:** Fixant des normes communes de commercialisation pour certains produits de la pêches .Journal officiel n° L 334 du 23/12/1996 P.0001-0015.
60. **ROSE, DP AND JM CONNOLLY (1999):** Omega-3 fatty acids as cancer chemo-preventive agents. Pharmacology and Therapeutics 83(3): 217-244.

S

61. **SHEWAN J.M. 1977:** The bacteriology of fish and spoiling fish and some related chemical changes induced by bacterial action. In: handling processing and marketing of tropical fish.

62. **SIKORSKI, Z.E, A. LOLAKOWSKA, AND B.S PAN (1990).** The nutritive composition of the major groups of marine food organisms. In Sikorski(Ed) (199).Resources Nutritional Composition and Preservation (Boca Raton,Florida: CRC Press-Inc) : 30-52.
63. **SPICER W.J. 2003:** Pratique clinique en bactériologie mycologie et parasitologie. Flammarion Médecine-Sciences, Paris.
64. **STEPHEN H. GILLESPIE, HAWKEYP. M. 2006.** Principles and Practice of Clinical Bacteriology 2 me edition. Wiley office, England. pp 586.
65. **SYGROVES, M. (2003):** Epidémio-surveillance et évolution de l'inspection sanitaire en abattoir .
- 66 **SAYEDI;MG., 2006:** Interprétation des résultats d'analyses microbiologique et chimique des produits marins transformés -DAKAR

V

67. **VIEUX, G. 2014, SEPTEMBRE 26: Diversité génétique des isolats de *staphylococcus aureus* producteurs de toxine de Panton-Valentine isolés au CHU de Toulouse.**

W

68. **WAAGBOE, R., K. SANDNES, A. SANDVIN AND ØE. LIE. (1991): Feeding three levels of n-3 polyunsaturated fatty acids at two levels of vitamin E toAtlantic salmon (*Salmosalar*).Growth and chemical composition.Fiskeridir. Skr., Ser.Ernaering IV.**

Y

69. **YVES LE LOIR, M. G. décembre 2009 : *Staphylococcus aureus*. Paris : médicales internationales allée de la croix bossée, TEC and DOC 11, rue Lavoisier.**

Webliographie:

Source internet : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Acide gras](http://fr.wikipedia.org/wiki/Acide_gras), les acides gras polyinsaturés.
Page consultée le 19/05/2019.

ANNEXE 1

Principaux composants (en pourcentage) des muscles de poisson et de bœuf.
(Stansby L., 1962)

Constituants	Poisson (filet)			Bœuf (muscle)
	minimum	Intervalle normal	maximum	
Protéines	6	16-21	28	20
Lipides	0,1	0,2-2,5	67	3
Hydrates de carbone		<0,5		1
Cendres	0,4	1,2-1,5	1,5	1
Eau	28	66-81	96	75

ANNEXE 2

Les valeurs cibles d'altération du poisson. **(Décret 99/158).**

Catégories	Taux d'ABVT (mg NH3 gaz/100 gr)
Extra	Inférieur à 20
A	20- 30
B	30- 40
Impropre	Supérieur à 40

ANNEXE 3

Les valeurs cibles du dosage de TMA. (**Décret 99/158**).

Etat de fraicheur	Taux des T.M.A (mg NH3 gaz /100gr)
Très bonne fraicheur	Inférieur à 1
Bonne fraicheur	1 à 3
Fraicheur intermédiaire	3 à 5
Fraicheur modérée	5 à 6
Impropre	Supérieur à 6

ANNEXE 4

Composition du milieu Baird Parker

Peptone.....	10-20g
Extrait de viande.....	5g
Extrait de levure.....	1g
Chlorure de lithium.....	5g
Sulfamethazine.....	0,05g
L-Glycine.....	12g
Pyruvate de sodium.....	10g
Agar.....	10g
PH final	0,7+/-0,2

ANNEXE 5

Composition de la gélose nutritive

Peptone.....	6,0 g/l
Extrait de boeuf.....	1,0g/l
Extrait de levure.....	2,0g/l
Chlorure de sodium.....	5,0g/l
Agar.....	14,0g/l
PH final	7,2+/-0,2

ANNEXE 6

Le dénombrement et la qualité bactériologique à SCP du poisson au niveau du port d'Alger.

Echantillon	PECHERIE D'ALGER	
	<i>S. aureus</i>	QUALITE
1	0,00E+00	Satisfaisant
2	0,00E+00	Satisfaisant
3	0,00E+00	Satisfaisant
4	9,09E+03	non satisfaisant
5	0,00E+00	Satisfaisant
6	0,00E+00	Satisfaisant
7	0,00E+00	Satisfaisant
8	9,09E+02	acceptable
9	4,55E+03	non satisfaisant
10	0,00E+00	Satisfaisant
11	0,00E+00	Satisfaisant
12	9,09E+02	acceptable
13	9,09E+02	acceptable
14	0,00E+00	Satisfaisant
15	1,82E+03	non satisfaisant
16	9,09E+03	non satisfaisant
17	9,09E+03	non satisfaisant
18	0,00E+00	Satisfaisant
19	0,00E+00	Satisfaisant
20	2,73E+04	non satisfaisant

ANNEXE 7

Le dénombrement et la qualité bactériologique à SCP du poisson au niveau du port de Bouharoune.

Echantillons	BOUHAROUNE	
	<i>S. aureus</i>	QUALITE
1	7,27E+03	non satisfaisant
2	1,82E+03	non satisfaisant
3	0,00E+00	Satisfaisant
4	4,55E+03	non satisfaisant
5	0,00E+00	Satisfaisant
6	0,00E+00	Satisfaisant
7	9,09E+02	acceptable
8	0,00E+00	Satisfaisant
9	0,00E+00	Satisfaisant
10	0,00E+00	Satisfaisant
11	0,00E+00	Satisfaisant
12	0,00E+00	Satisfaisant
13	0,00E+00	Satisfaisant
14	0,00E+00	Satisfaisant
15	0,00E+00	Satisfaisant
16	0,00E+00	Satisfaisant
17	0,00E+00	Satisfaisant
18	9,09E+02	acceptable
19	0,00E+00	Satisfaisant
20	0,00E+00	Satisfaisant

ANNEXE 8

Le dénombrement et la qualité bactériologique à SCP du poisson au niveau du port de la Madrague.

Echantillons	LA MADRAGUE	
	<i>S. aureus</i>	QUALITE
1	0,00E+00	Satisfaisant
2	0,00E+00	Satisfaisant
3	0,00E+00	Satisfaisant
4	0,00E+00	Satisfaisant
5	0,00E+00	Satisfaisant
6	2,73E+03	non satisfaisant
7	0,00E+00	Satisfaisant
8	0,00E+00	Satisfaisant
9	0,00E+00	Satisfaisant
10	0,00E+00	Satisfaisant
11	0,00E+00	Satisfaisant
12	0,00E+00	Satisfaisant
13	0,00E+00	Satisfaisant
14	1,82E+03	non satisfaisant
15	0,00E+00	Satisfaisant
16	9,09E+02	acceptable
17	0,00E+00	Satisfaisant
18	0,00E+00	Satisfaisant
19	0,00E+00	Satisfaisant
20	0,00E+00	Satisfaisant

Résumé :

Notre étude avait pour but d'estimer la prévalence de la qualité bactériologique à *Staphylococcus aureus* des produits de la pêche vendus dans les ports d'Alger, Bouharoune et de la Madrague. Soixante (60) échantillons ont été prélevés aléatoirement, L'étude a été réalisée en deux parties, l'analyse bactériologique et l'interprétation des résultats obtenus.

Ces derniers ont montré un taux de prévalence de 5 % de *Staphylococcus à coagulase positive*, avec 6 % de *S. aureus* au niveau du port de Bouharoune, 5 % au niveau du port d'Alger et 3 % enregistré au niveau de la Madrague. Une prévalence de *Staphylococcus aureus* dans les produits de pêches qui laisse à suggérer la source prédominante de contamination et dont l'origine peut être expliquée par les hypothèses : Hygiène du personnel, source d'approvisionnement et les manipulations

Mots clés : *Staphylococcus aureus*, prévalence, ports d'Alger ,Bouharoune et la Madrague, qualité bactériologique

ملخص :

تهدف دراستنا إلى تقدير مدى انتشار النوعية البكتيرية المكورات العنقودية الذهبية للمنتجات السمكية التي تباع في موانئ الجزائر وبوهارون وعين البنيان. 60 عينة تم أخذها بشكل عشوائي. وقد أجريت الدراسة في جزأين ، التحليل البكتريولوجي وتحليل النتائج التي تم الحصول عليها. وأظهرت هذه الأخيرة معدل انتشار 5 ٪ من المكورات العنقودية إيجابية المخثر ، مع 6 ٪ من المكورات العنقودية الذهبية في ميناء بوهارون ، و 5 ٪ في ميناء الجزائر العاصمة و 3 ٪ مسجلة في عين البنيان انتشار المكورات العنقودية الذهبية في المنتجات السمكية التي تشير إلى المصدر الرئيسي للتلوث والذي يمكن تفسير منشأ بثلاثة فرضيات: نظافة الموظفين ، مصدر الإمداد والتعامل الكلمات المفتاحية: المكورات العنقودية الذهبية ، الإنتشار ، موانئ الجزائر ، بوهارون وعين البنيان،

Summary :

Our study aimed to estimate the prevalence of *Staphylococcus aureus* bacteriological quality of fishery products sold in the ports of Algiers, Bouharoune and La Madrague. Sixty (60) samples were taken randomly. The study was carried out in two parts, the bacteriological analysis and the interpretation of the results obtained.

The latter showed a prevalence rate of 5% of coagulase-positive *Staphylococcus*, with 6% of *S. aureus* at the port of Bouharoune, 5% at the port of Algiers and 3% recorded at the Madrague.

A prevalence of *Staphylococcus aureus* in fishery products that suggests the predominant source of contamination and whose origin can be explained by hypotheses: Staff hygiene, source of supply and handling

Key words: *Staphylococcus aureus*, prevalence, Algiers ports, Bouharoune and Madrague,