

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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



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

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur
en
Médecine vétérinaire

THEME

**Etude de la qualité bactériologique à
Staphylococcus aureus des sardines vendues
au port de Bouharoune (Tipaza).**

Présenté par :
M^{lle} CHERCHEF Khaledia

Soutenu publiquement, le 15 Décembre 2020

Devant le jury :

Mme ZENIA Safia	Maître Assistante A	(ENSV)	Présidente
Mme IZEMRAN Djamilia	Maître Assistante A	(ENSV)	Examineur
Mme HACHEMI Amina	Maître de conférences B	(ENSV)	Promotrice

2019-2020

Déclaration sur l'honneur

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

Signature

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Khaledia', written on a light-colored rectangular background.

Remerciements

Toute notre gratitude, grâce, et remerciement vont à Dieu le Tout Puissant, qui nous adonne la foi, et la volonté pour réaliser ce travail.

Je tiens à remercier tout particulièrement ma promotrice **Dr. HACHMI AMINA**, Maître de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, d'avoir dirigé méticuleusement mon travail, de m'avoir fait confiance, encouragé et conseillé tout en me laissant une grande liberté.

Mes remerciements vont également aux membres de jury,

A Mme ZENIA Safia Maître assistante A à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, pour l'honneur qu'elle me fait en acceptant de présider le jury, et pour sa grande gentillesse. Merci à vous.

A Mme IZMRANE Djamila, Maître assistante classe A à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail. Veuillez accepter Madame, mes sincères respects.

On dit souvent que le trajet est aussi important que la destination. Les cinq années d'étude me permis de bien comprendre que n'y a pas une chose facile dans la vie.



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail,

A Ma chère mère. La lumière de mes yeux, la source de mes efforts, la flamme de mes rêves. Je prie Dieu de la protéger et de la bénir avec santé et longévité, INCHALAH.

Sans oublier mon soutien dans cette vie, mes chers frères :

Ali, Kamel, Saddam, Aboubakre, Ibrahim, Fayçal

Et ma sœur Linda

ALHAMDOULI'ALLAH



TABLE DES MATIERES

Résumés

Remerciements

Dédicace

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Liste des abréviations

Liste des annexes

INTRODUCTION 1

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CH I. LA DUALITE STAPHYLOCOQUES-ALIMENT

I. Le Genre Staphylococcus

- I.1. Définition 02
- I.2. Habitat 02
- I.3. Taxonomie 02

II. L'espèce Staphylococcus aureus

- II.1. Caractères morphologique 03
- II.2. Caractères cultureux 03
- II.3. Caractères biochimique 04
- II.4. Facteurs de virulence 04
 - II.4.1. Composants de la paroi 04
 - II.4.2. Adhésine 05
 - II.4.3. Génome 05
 - II.4.4. Toxines 05
 - II.4.5. Enzymes 06
- II.5. Transmission 07
 - II.5.1. transmission direct 07
 - II.5.2. transmission indirect 07
- II.6. Hôte 07
- II.7. Pouvoir Pathogène 08
 - II.7.1. Infection suppurative superficielle 08
 - II.7.2. Infection non suppurative d'origine Toxémique 08
 - II.7.3. Choc Toxique 08
 - II.7.4. Intoxication alimentaires 09
- II.8. résistances des Staphylococcus aureus aux antibiotiques 09
- II.9. Identification 10
 - II.9.1. Propriété-caractéristique 10
 - II.9.2. Exploration du caractère toxique des Staphylococcus 11
- II.10. sources de contamination des aliments 12
 - II.10.1. Mécanisme d'altération 12
 - II.10.1.1. Durée de vie et dégradation alimentaire 13
 - II.10.1.2. dégradation microbienne 13

CH II. LA QUALITE DES PRODUITS DE LA PECHE

I. Les produits de la pêche

- 1.1 Définition 14

1.1.1. Classification des poissons	14
1.1.1.1. lamproie	14
1.1.1.2. poisson cartilagineux	14
1.1.1.3. poisson osseux, ou ostéichthyens	14
1.1.2. Classification des crustacés	15
1.1.3. Classification des mollusques	15
1.2. Anatomie de poisson	15
1.2.1. squelette des poissons	15
1.2.2. peau de poisson	16
1.2.3. muscle	16
1.3. Technique de pêche	16
1.3.1. pêche au chalut	16
1.3.2. pêche à la senne	16
2. Composition du poisson	
2.1. lipides et site de dépôt chez les poissons	17
2.2. protéines	17
2.3. extraits azotés	19
2.4. glucides	19
2.5. vitamines et minéraux du poisson	
3. Les changements post mortem du poisson influençant la qualité	21
3.1. Changement sensoriels	21
3.2. Changement bactériologique	22
3.3. Oxydation et Hydrolyse des lipides	22
3.3.1. L'oxydation	23
3.3.2. Hydrolyse	23
4. Contamination de poissons	23
4.1. Contamination antérieure à la pêche	23
4.1.1. Contamination des eaux de pêche	23
4.1.2. contamination par les bactéries autochtones	24
4.2. contamination postérieure à la pêche	24
4.3. Localisation des bactéries de poissons	24
4.4. Facteurs influençant la contamination bactérienne de poissons	24
4.4.1. Facteurs intrinsèques	25
4.4.2. Facteurs extrinsèque	25
4.4.2.1. Influence de la zone de pêche	25
4.4.2.1. Influence de mode de capture	25
5. Les critères de fraîcheur de poisson	26
6. Les différentes méthodes de caractérisation la qualité d'un poisson	27
6.1. Méthode sensoriels	27
6.2. Méthode physique	27
6.2.1. Analyse la texture	27
6.2.1.1. torrymetre	27
6.2.1.2. L'intellectron Fischtester IV	28
6.3. Méthode microbiologique	28
6.4. Méthode chimique et biochimique	28
6.4.1. PH	29
6.4.2. Triméthylamine	29
6.4.3. Azote basique volatil total (ABV) ou de ces constituants	29
6.5. Mesure l'altération des lipides	29

ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I. Matériels & Méthodes	
I.1. Objectif	30
I. 2. Durée de l'étude	30
I. 3. Lieu de l'étude	30
I. 4. Matériels de laboratoires	30
I.4. 1. Matériels utilisés	30
I.4. 2. Milieux de cultures	31
I. 5. Echantillonnage	33
I.5. 1. Photos des sites de prélèvement (Port de la TIPAZA)	33
I. 6. Traitement des échantillons	33
I.6.1. Préparation des échantillons	34
I.6.1. 1. pesée	34
I.6.1. 2. Broyage	35
I.6.1. 3. Dilutions	36
I. 7. Analyses et identification	37
I.7.1. Isolement des <i>S. aureus</i>	37
I.7.2. Repiquage	38
I.7. 3. Tests de conformation	38
I.7.3.1. recherche de la catalase	38
I.7. 3 .2 . recherche de la coagulase	39
I. 8. Méthodes de dénombrements	39
CHAPITRE II RESULTAT & DISCUSSION	
PREMIERE PARTIE : RESULTATS	40
II.1.Prévalence de contamination à S.aureus au niveau Bouharoune	41
II.2.Qualité bactériologique à S.aureus des poissons	41
II.2.1. Niveau de contamination par UFC/g par S.aureus	41
II.2.2. Qualité bactériologique du poisson commercialisé	42
DEUXIEME PARTIES : DISCUSSION	44
CONCLUSION	47
RECOMMANDATION	48
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	
ANNEX	

Liste des tableaux

Tableau 1	Principale Toxine de <i>S. aureus</i> et leur mode d'action	06
Tableau 2	Caractéristiques biochimiques communes du <i>S. aureus</i> et d'autres espèces de Staphylocoque	11
Tableau 3	Les principales vitamines retrouvées dans le poisson	20
Tableau 4	Quelques minéraux présents dans le muscle du poisson	20
Tableau 5	Liste les caractéristiques à évaluer pour juger l'état de fraîcheurs de poisson	26
Tableau 6	Prévalence des souches de <i>S. aureus</i> et <i>S. Spp</i> isolées dans le poisson	40
Tableau 7	Le niveau de contamination (UFC/g) par <i>S. aureus</i>	41
Tableau 8	La qualité bactériologique à <i>S. aureus</i> des poisson	42



Liste des figures

Figure 1	Le taux de contamination à <i>S. aureus</i> au niveau du port Bouharoune	41
Figure 2	La qualité bactériologique du poisson à <i>S. aureus</i> du port Bouharoune	43
Figure 3	Les catégories de qualité bactériologique du poisson analysé	43



Liste des photos

Photo 1	Le laboratoire d'HIDAOA	31
Photo 2	Enrichissement du Baird Parker	32
Photo 3	Préparation le milieu Baird Parker	32
Photo 4	Préparation du TSE	33
Photo 5	Port de BOUHAROUNE (Source Internet)	33
Photo 6	Matériels utilisé dans la préparation de l'échantillon	34
Photo 7	Un échantillon de poisson	35
Photo 8	Phase après le broyage	36
Photo 9	Préparation les dilutions	37
Photo 10	Aspect des colonies après 48 heures	38

*(Photos personnelles, 2020)



Liste des abréviations

S.aureus	Staphylocoque aureus
AW	Activité of water
SNC	Acide thiocyanique (S=C=N)
TSST-1	Toxine du syndrome du choc Toxique.
ARNr	Acide Ribonucléique Ribosomique.
SARM	Staphylocoque Résistant à la Méricilline.
OTAMA	Oxyde de triacide méthylamine.
OTMA	Oxyde de Triméthylamine.
UFC	Unité Formant Colonie.
PH	Potentiel Hydrogène.
TMA	Triméthylamine.
DMA	Diméthylamine.
TSE	Tryptone Sel Eau.
TIAC	Toxi-infection Alimentaire collective.
PCR	Réaction en Chain par Polymérase.
Na Cl	Chlorure de Sodium.
MSCRAMM	Microbille Surface Components Recognizing Adhésive Matrix Molécules.
CDC	Centre Disease of Contrôle
CTS	Choc toxique Staphylococcique
PPA	Produit de pêche et aquaculture
SE	Staphyloentérotoxine
ASR	Anaérobie Sulfito-Réductrice
VRS	Volatil reducing substance
PVL	Toxines du Syndrome du Choc toxique

Liste des annexes

- Annexe 1** La composition du milieu Baird Parker
- Annexe 2** La composition du milieu Gélose nutritive
- Annexe 3** Les valeurs cibles du dosage de TMA (Décret 99/185)
- Annexe 4** Les valeurs cibles d'altération du poisson (Décret99/185)



INTRODUCTION

La production mondiale totale de poissons était de 166 million de tonnes selon les statistiques de 2014. Aussi et avec l'offre de poissons qui a augmenté régulièrement avec un taux annuel moyen de 3,2 % au cours de cinq dernières années, la pêche de capture a atteint un sommet d'environ 90 millions de tonnes depuis le milieu des années 1990. En effet, la croissance dans la production de poisson a été soutenue par l'expansion rapide de l'aquaculture au cours des trois dernières décennies, ainsi la production aquacole mondiale a triplé, augmentant à un taux annuel moyen de 8,31. L'aquaculture représente maintenant 50,9% de la production mondiale de poissons par rapport à 21% en 1995.

En Algérie, la pêche a été long temps négligée mais fait, actuellement, l'objet d'une très grande attention, d'autant que le pays dispose d'une large façade sur la méditerranée, le secteur de la pêche et de l'aquaculture en Algérie présente des potentialités importantes de diversification de l'économie et de création d'emploi, notamment dans les zones côtières et rurales enclavées.

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 du port de Bouharoune (wilaya de Tipaza) afin d'apprécier sa qualité bactériologique vis-à-vis ce pathogène.

Notre étude est répartie en deux parties

- ❖ La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique qui s'intéresse aux poissons, et les Staphylocoques.
- ❖ La seconde partie est réservée à la partie expérimentale qui englobe le matériel utilisé et les méthodes suivies pour effectuer les analyses bactériologique des poissons aux *Staphylococcus aureus* ainsi qu'une discussion des résultats obtenus et enfin des recommandations

CHAPITRE I :

LA DUALITE STAPHYLOCOQUES-ALIMENT

I. LE GENRE STAPHYLOCOCCUS

I.1. Définition

Les staphylocoques sont des bactéries ubiquitaires, présentent dans la flore résidente de la peau de l'homme et des animaux et de façon transitoire dans les autres flores, morphologiquement, ce sont des cocci Gram positif, groupés en amas. Certaines de ces espèces sont rencontrées chez l'homme et l'animal (*S. aureus*, *S. haemolyticus*, *S. warneni*), (LUDOVIC, 2016).

I.2. Habitat

La bactérie est très répandue chez de nombreuses espèces animales et l'homme. La transmission interhumaine s'opère généralement par contact direct (NAUCIEL et VILDE, 2005). La présence du *staphylococcus* à coagulase positive dans l'environnement est essentiellement due à une contamination par l'homme ou par les animaux (Le LOIR et GANTIER, 2009).

Ils sont largement disséminés dans l'environnement, retrouvés dans le sol, l'air, l'eau et dans certains produits alimentaires (RODGERS et SHIMELD, 1999). Ces bactéries survivent et prolifèrent du fait de leur particulière résistance aux conditions hostiles de l'environnement, tel que la dessiccation, aux variations de température, au choc osmotique et résistance encore mieux en milieux albumineux (BRECH et al., 1988).

I.3. Taxonomie

Les staphylocoques partageaient un certain nombre de caractères généraux, mais la composition chimique de la paroi et le pourcentage en guanine et cytosine du génome entre les différentes genres de staphylocoques sont très éloignés, donc leur regroupement dans une même famille n'est plus justifié. Cependant, la composition des séquences d'ARNr 16s a confirmé la nécessité d'un profond remaniement de cette famille. (FEDERIGHI, 2005).

Nous retrouvons les staphylocoques à coagulase positive (SCP) dont le chef file est *Staphylococcus aureus*, et qui comprend d'autre espèce comme *S. hyicus*.

Aussi, les staphylocoques à coagulase négative (SCN) qui regroupent une vingtaine d'espèces mais qui peuvent produire une coagulase, comme *S. delphini*. (BENBOUABDELLAH & ZIANE., 2005)

II. L'espèce *Staphylococcus aureus*

II.1. Les caractères Morphologiques

Les staphylocoques sont des cocci 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, que parfois les cellules perdent leur affinité tinctoriale et peuvent devenir à Gram variable. Ainsi ils sont immobiles, non sporulés, ne possédant pas de capsule visible au microscope optique sauf pour de très rares souches. D'autres, forment des colonies mucosées et sont entourées d'une pseudo-capsule.

La division cellulaire peut se faire sur plusieurs plans, ce qui donne lieu à des arrangements cellulaires variés : La division dans les trois plans de l'espèce n'aboutit pas à la séparation complète des cellules filles. Les staphylocoques se regroupent de façon variable, sur les milieux solides, ils se disposent évoquant l'aspect caractéristique de (grappes de raisin), alors qu'en milieu liquide, ils sont souvent isolés, en diplocoques, en tétrades ou en très courtes chaînettes. (AOUATI, 2009).

II.2. Les caractères Culturels

Peu exigeant sur le plan nutritif, les staphylocoques sont aérobies facultatifs, (quelques souches exigent le CO_2 pour croître) et croissent bien sur les milieux usuels simples, de même que sur la plupart des milieux qui favorisent la croissance des bactéries à Gram positif. Certains facteurs de croissance sont indispensables (vitamine B1, acide nicotinique) mais ils n'exigent pas de biotine ni de tryptophane, ils poussent en milieu synthétique contenant des sels, du glucose et un de quatorze acides aminés dont la cystéine, la thiamine et l'acide nicotinique, la température optimale de croissance est de 37°C et le pH optimal est de 7.5.

(AOUATI, 2009).

II.3. Les caractères biochimiques

Les staphylocoques produisent une catalase mais pas d'oxydase. Ainsi, les souches sont : indole-, acétone+, uréase+ ; réduisant le tellurite de potassium et les nitrates en nitrite ; et produisant de l'ammoniaque à partir de l'arginine. Le critère de base de leur classification est la production d'une thermonucléase (DNase) et d'une coagulase, ainsi produit de l'hémolyse bêta (caractéristique utile pour identifier un Staphylocoque). (BOURGEOIS et al., 1996).

II.4. Les Facteurs de virulences

II.4.1. Les composants de la paroi

Elle est formée du peptidoglycane, des acides tiechoïque et lipo tiechoïque. Ces composants possèdent des effets biologiques démontrés in vitro, notamment une activité endotoxine-like stimulant la sécrétion de cytokines par les cellules lympho-monocytaire, l'activation du complément et l'agrégation plaquettaire.

Alors que le peptidoglycane est peu immunogène, les acides tiechoïques donnent naissance à des anticorps que l'on trouve dans le sérum de malades atteints d'infection récentes. Ces acides tiechoïques sont des récepteurs de bactériophages (lysotypie des staphylocoques) (VANDENESCHET, al. 2003). La protéine A liée au peptidoglycane, fixe le fragment Fc de toutes les sous-classes d'immunoglobulines G (excepté les IgG3), interférant ainsi avec l'opsonisation et la phagocytose (FLANDROIS, 2000).

II.4.2. Capsule

Les polysaccharides capsulaires sont retrouvés dans 90% des isolats cliniques de *S. aureus*. Onze (11) sérotypes de polysaccharides capsulaires ont été décrits, ceux de type 5 et 8 étant, de loin, les plus fréquents parmi les isolats humains (80% des cas) (WATTS et al., 2005). Les polysaccharides capsulaires confèrent à la bactérie une résistance accrue à l'opsonophagocytose.

Ces exo polysaccharides, synthétisée par *S. aureus* ou encore *glycocalix* sont à l'origine de la constitution de biofilm, élément majeur de sa virulence, permettant une adhésion accrue aux surfaces des dispositifs médicaux implantables. La capsule a également été impliquée dans l'adhésion aux cellules endothéliales (POHLMANN-DIETZE et al 2000).

La capsule, à la fois chargée négativement et positivement, est un « *zwitterion* », cette propriété de la capsule pourrait favoriser la formation d'abcès, son rôle dans la virulence reste cependant controversée : La capsule confère à la bactérie une cible pour des anticorps protecteurs (TZIANABOS ET WANG, 2001).

II.4.3. Les adhésines

Les *Staphylococcus aureus* possèdent un grand nombre de protéines de surface appelées *adhésines*, qui ont la capacité de se fixer sur les molécules de l'hôte ou à des surfaces inerte type cathéters. La grande majorité de ces adhésines appartient à la famille *MSCRAMM* (*Microbial Surface Components Recognizing Adhesive Matrix Molecule*) et *SERAMs* (*Secretable Expanded Repertoire Adhesive molecules*). (FOSTER & HOOK, 1998).

SERAMs forment de la protéine « A » liant à fibrinogène, la coagulase, protéine liant le fibrinogène extracellulaire, la protéine liant l'ECM et la protéine d'adhérence extracellulaire. (FOSTER & HOOK, 1998).

II.4.4. Le génome

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 retrouve à la fois sur des éléments chromosomiques et extra chromosomique ce qui permet leur transfère d'une bactérie à l'autre (ETIENNE, 2003).

II.4.5. Les toxines

Le tableau 01 résume les principales toxines secrétées par *S. aureus* et leur mode d'action (ASSOU, 1999 ; FLANDROIS, 2000 ; AVRIL, 2000).

Tableau 01 : Principales toxines du *S. aureus* et leur mode d'action

Les toxines	Mode d'action
Les hémolysines (a-toxine ; B-toxine)	Action cytolytique sur de nombreuses cellules eucaryotes et notamment les plaquettes, accessoirement sur les globules rouges humains ou animaux.
Leucocidine de Pantone Valentine (pvl)	Ces toxines ont des cellules cibles (polynucléaire, monocyte, macrophages) sur lesquelles elles se fixent et provoquent la formation de canaux membranaires laissant passer les cations divalents.
Super antigènes	Se lient au CMH de type II et causent une prolifération majeure de lymphocytes T avec production de cytokines.
Entérotoxines	Associée aux intoxications alimentaires ou la toxine est produite dans l'aliment ingéré
TSST-1 (Toxine choc Syndrome Toxine 1)	Responsable du syndrome du choc toxique staphylococcique
Le Succinate oxydase factor	Inhibe l'oxydation du succinate par les mitochondries

L'exfoliatine est une protéine thermostable responsable des lésions d'érythrodermie bulleuse que l'on observe parfois au cours des septicémies à staphylocoques et au cours de l'impétigo.

En se fixant à certaines protéines intracellulaires cutanées (profilagrine et flagrine), elle provoque une épidermolyse : décollement intra-épidermique entre le stratum granulosum et le stratum spinosum. Il y a rupture entre les cellules adjacentes suivie de celle des ponts intercytoplasmiques (desmosome) ce qui entraîne des lésions bulleuses. 80% des sujets adultes ont des anticorps protecteurs. (SAVAGE et al., 2003)

II.4.5. 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 héparine en quelques heures. Une autre coagulase présente dans la paroi bactérienne nommée la coagulase liée qui fixe le fibrinogène et entraîne l'agglutination des bactéries (LOUMA, 2007).

II.5. Transmission

II.5.1. La transmission directe

La contamination est principalement transmise par les mains « Manu-portage » (**VERDIER, 2000**). La contamination interhumaine est très variable, certains individus sont de dangereux disséminateurs ; alors que d'autres sujets ne transmettent pratiquement pas leur souches (**AVRIL et al. 2000**).

Les lésions cutanées et le portage nasal peuvent être source de dissémination. La transmission par les aliments contaminés peut engendrer des toxi-infections alimentaires collectives (**VERDIER, 2000**). Cependant le mode de transmission principal des MRSA est très certainement le contacte direct ou par l'intermédiaire de l'environnement, notamment d'objets divers (**VANDENESCHET et al, 2003**).

II.5.2. Transmission indirecte

Cette transmission est également fréquente. L'air et ses poussières sont des vecteurs de staphylocoque qui se trouvent sur les squames cutanées émises en permanence dans l'air, comme il est possible qu'une transmission de MRSA par l'air puisse survenir dans des conditions particulières, par exemple lorsque le patient est porteur de cette souche au niveau trachéo-bronchique (**VANDENESCHET et al. 2003**).

Les plaies étendues, les brûlures, les suppurations ouvertes sont des sources importantes, notamment à l'occasion des pansements. (**AVRIL et al. 2000**).

II.6. L'hôte

Les souches de *S. aureus* capable de coloniser tout les mammifères, 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. (**YVES LE LOIR., 2009**).

II.7. Pouvoir pathogène

S. aureus a un potentiel de pathogénicité très important et est responsable aussi bien d'infection communautaires que nosocomiales, il est responsables d'infection suppuratives superficielles profondes ainsi que de syndromes liés à l'action de toxine.

II.7.1. Infection suppurative superficielles

Staphylococcus aureus provoque des infections superficielles cutanées, sous cutanées comprennent les furoncles, anthrax, panaris, impétigos, abcès, cellulites, lymphangites. Tous les atteintes cutanées sont des facteurs favorisant ces infections, de même que le diabète, les thérapeutiques immunosuppresseurs et les corticoïdes.

C'est un agent pathogène responsable d'infection de la sphère ORL (Otites, sinusites, mastoïdites, angines). (FLANDROIS, 1997).

II.7.2. Infection non suppuratives d'origine toxémique (Les toxémies Staphylococciques)

Les infections non suppuratives sont dites toxiques car c'est la toxine sécrétée par staphylocoque qui cause les symptômes. Les infections toxiques staphylococciques regroupent le choc toxique staphylococcique (Par TSS-1), les toxi-infections alimentaires par les entérotoxines (SEs), la pneumonie nécrosante, et la maladie exfoliante généralisée. (BEZZARN, 2014).

II.7.3. Choc toxique staphylococcique

C'est une affection aigue associée à de la fièvre. Un rash scarlatiniforme cutané (Eruption cutanée) évoluant vers une desquamation secondaire, un choc et des signes d'atteinte multi viscéral.

Le diagnostic s'effectue sur la base de critères de choc, d'atteintes poly viscérales et para clinique comme définis par le *Centre of Disease Control* (CDC). La présence de cinq critères sur six permet de définir les cas probables de choc toxique staphylococcique (CTS) ; celle de six critères, permet de définir les cas confirmés de CTS ; surtout connu depuis sa description chez des femmes lors des périodes menstruelles en association significative avec l'utilisation de tampons vaginaux (CHESNEY et al. 1981). Le CTS est du soit à la toxine du choc toxique staphylococcique (TSST-1), soit à des entérotoxines.

Les CTS menstruels surviennent en dehors de toute infection, au cours des menstruations lors de l'utilisation de tampons périodiques à fort pouvoir absorbant ou lors du port de stérilet, colonisés par une souche de *S. aureus* productrice de TSST-1 qui, traverse la muqueuse vaginale et atteint la circulation systémique. Elle est responsable à elle seule de l'intégralité des signes cliniques et biologique du choc toxique menstruel (STEVENS, 1996). La mortalité des CTS non- menstruels est plus élevée (DESCLOUX et al., 2008)

Ces toxines ont une activité super antigénique, c'est-à-dire qu'elles sont capables d'activer de façon poly clonale les lymphocytes T indépendamment de leur spécificité antigénique. De cette activation, découle la majorité des effets biologiques expliquant la survenue des signes cliniques du choc d'endothélium sont à l'origine d'une augmentation de la perméabilité capillaire et d'une fuite massive de liquide dans le secteur interstitiel responsable du choc, l'expression de molécules d'adressage des lymphocytes activés vers la peau.

II.7.4. Intoxication alimentaires

La toxine agit en stimulant la libération d'*IL-1* et *IL-2* intercellulaire.

Elle résiste assez bien à la chaleur et n'est pas inactivé par une cuisson rapide. Provoquant une toxoinfection alimentaire (TIA) ce qui induit l'apparition des symptômes soudaine dans les 2 à 8 heures suivant l'ingestion de l'aliment qui caractérisée par nausées, des vomissements, des crampes abdominale et une diarrhée aqueuse et non sanguinolente (PARIJA, 2009 ; HACHEMI et al., 2019).

II.8. La résistance des *Staphylococcus aureus* aux antibiotiques

Les antibiotiques sont des molécules, d'origine naturelle ou synthétique, possédant la propriété de tuer (bactéricides) ou de limiter la croissance (bactériostatique) des bactéries. Une grande majorité de ces molécules a été découverte dans les années 1940 jusqu'aux années 1960. L'âge d'or de la découverte des antibiotiques.

Il existe de très nombreux antibiotiques répartis en différentes familles selon leur mode d'action ou leur structure moléculaire. La plupart d'ente eux ciblent les fonctions physiologiques ou métaboliques essentielles à la cellule bactérienne. Parmi les antibiotiques bactéricides ; les *B*-lactamines (pénicillines, céphalosporine, carbapénèmes, monobactames) et les Glycopeptides inhibent la synthèse de la paroi bactérienne.

En particulier, *B*-lactamines se lient à des enzymes appelés protéines de liaison des pénicillines (*PLP*) qui participent à la synthèse du peptidoglycane, le principal constituant de la paroi bactérienne (COUDERC, 2015).

Il existe différents *PLP* (*PLP1*, *PLP2*...etc.) n'ayant pas la même affinité vis-à-vis des *B*- lactamines. Les glycopeptides tels que la vancomycine inhibent la synthèse de la paroi bactérienne en induisant un encombrement stérique qui bloque l'assemblage des précurseurs de la formation du peptidoglycane (COUDERC, 2015).

II.9. Identification

II.9.1. Propriétés-caractéristique

Au sein des staphylocoques à coagulas positive, certaines souches ont la possibilité, sous certaines conditions, de produire des entérotoxines responsables de toxi-infection alimentaires. Cette production suppose en outre la présence en quantité importante de germe dans l'aliment. Un dénombrement supérieur à 10 UFC (Unité Formant Colonie) par gramme d'aliment est en fait nécessaire (PATRICE, 2003).

Ainsi, en s'intéressant aux conditions de culture des staphylocoques, plus particulièrement à celle du *Staphylococcus aureus* qui est l'espèce la plus fréquemment isolée dans les épisodes de toxi-infections alimentaires, nous citons (PATRICE, 2003) :

- La température : Germe mésophile, cultiver de 6 °C à 46 °C. La température optimale est de 37 °C.
- Le pH : *Staphylococcus aureus* est cultivée dans un pH qui va de 4 à 9,8. Le pH optimal se situe entre 6 et 7.
- La teneur en sel : Germe halophile qui supporte des taux en sel allant de 7 à 20% ;
- L'activité de l'eau : Tolère une activité en eau très réduite ($A_w = 0,8$).
- La concurrence bactérienne : Les staphylocoques supportent mal la concurrence avec les lactobacilles acidifiants, les streptocoques et les entérobactéries. La pasteurisation, en réduisant la compétition bactérienne, favorise la multiplication des staphylocoques.

II.9.2. Exploration du caractère toxigène des staphylocoques

Excepté de la recherche directe des entérotoxines, aucun test simple ne permet de juger de caractère toxigène des souches staphylocoques. Or la recherche de ces toxines est longue, couteuse est encore difficile à réaliser. Ainsi et pour juger la qualité sanitaire des aliments, rechercher des caractères présomptifs de toxinogénèse par culture d'un échantillon d'aliment est réalisée. Trois enzymes (coagulase liée, coagulase libre, thermonucléase) sont ainsi intéressantes à mettre en évidence.

La coagulase libre, activé en quelques heures, coagule le plasma d'homme ou de lapin autour de colonies de cocci par transformation du fibrinogène en fibrine. La coagulase liée, ou clumping factor, liée à la paroi des staphylocoques, provoque une agglutination du fibrinogène. Les staphylocoques produisant des toxines sont donc en générale à coagulase positive libre et à thermonucléase positive.

La thermonucléase se recherche sur milieu de Lachica, de couleur bleue. La présence ou l'absence de ces différents enzymes en fonction de résumée dans le Tableau suivant.

Tableau 02 : Caractéristiques biochimiques communes du *Staphylococcus aureus* et d'autres espèces de Staphylocoques (PATRICES, 2003)

	<i>S. aureus</i>	<i>S. intermedius</i>	<i>S. hyicus</i>	<i>S. schleifeni</i>	<i>S. Lugdunensis</i>
Coagulase Libre	+	+	V	-	-
Thermonucléase	+	+	+	+	-
Entérotoxines	V	V	-	-	-

(1)+ : plus de 90% des souches sont positives. (2) v : variable. (3)- : plus de 90% des souches sont négatives.

II.10. Les sources de contamination des aliments

Les facteurs d'altération des aliments sont classés selon leur caractère intrinsèque ou extrinsèque. Les premiers sont relatifs à l'aliment et les seconds proviennent de l'environnement. Les facteurs intrinsèques pH, humidité, activité ou disponibilité de l'eau, potentiel d'oxydoréduction, structure physique de l'aliment et présence d'agent antimicrobienne naturel. Les facteurs extrinsèques : Température, humidité relative, gaz présents (CO₂, O₂), types et quantités de microorganisme ajoutés. (BECILA, 2009).

II.10.1. Mécanisme d'altération

Les propriétés intrinsèques des aliments et les facteurs extrinsèques aux aliments influencent les mécanismes d'altération microbiens, chimiques, biochimiques et physiques de l'aliment qui résulteront en une perte de la qualité organoleptique. Les aliments vivent, vieillissent et meurent selon des cycles biologiques naturels. Les termes (DLC et DLUO) sont inventés pour indiquer les durées de conservation de produits.

- a) Durée de vie et dégradation alimentaire ;
- b) La dégradation microbienne.

II.10.1.1 Durée de vie et dégradation alimentaire

Le terme vie est assez souvent employé pour désigner la période pendant laquelle des denrées conservent les propriétés compatibles avec l'usage qui leur est destiné. Ainsi en parlant de vie commerciale d'une denrée il est indiqué par là qu'à partir d'une certaine date elle n'offrira plus toutes les qualités requises pour être vendue. Parfois cette date d'ultime utilisation est indiquée sur le conditionnement : La durée d'utilisation (DLC : Date Limite de Consommation/DLUO : Date Limite D'utilisation optimale).

DLC : Signifie qu'à partir du jour figurant sur son conditionnement l'aliment est mort, qu'il ne peut plus être consommé car le niveau de risque pour le consommateur n'est plus négligeable ; le danger est de nature microbienne.

DLUO : Indique que l'aliment a vieilli et ne présente plus forcément les caractères organoleptiques (couleur, texture, consistance, odeur, gout, saveur...) qui en composent la qualité recherchée. (BECILA, 2009).

A noter que le produit peut être altéré mais non toxique. Le vieillissement est une altération plus ou moins marquée qui dégrade l'aliment. (BECILA, 2009).

II.10.1.2 Dégradation microbienne

Les micro-organismes ne se contentent pas de décolorer la nourriture, de la dégrader ou de la rendre très désagréable à sentir et à manger ; ils peuvent également représenter de sérieux dangers pour la santé publique.

Les micro-organismes présents dans un produit alimentaire proviennent soit des matériaux crus, des ingrédients utilisés, sinon d'une contamination.

Les moyens par lesquels ces micro-organismes contaminent les aliments sont variés et dépendent à la fois des organismes présents et du produit alimentaire qui leur sert de support.

La capacité de ces organismes à se développer et à causer des dommages dépend des propriétés intrinsèques de la nourriture et de facteurs extrinsèques appliqués à la nourriture.

Les dégradations visibles d'origine microbienne peuvent prendre différentes formes parmi lesquelles la décoloration, la pigmentation, l'épaississement de la surface, un aspect trouble ou la décomposition. (BECILA, 2009).

CHAPITRE II.

LA QUALITE DES PRODUITS DE LA PECHE

1. Les produits de la pêche

1.1. Définition

Ce sont les produits de la mer, regroupant des espèces animales de biologies, de tailles et d'origines très différents. Riches de plus de 230 espèces dont 150 de poissons, crustacés, coquillages et céphalopodes (ANTONY, 2014).

1.1.1 Classification des poissons

Les vertèbres aquatiques se divisent en trois grands groupes : les lamproies, les poissons cartilagineux et les poissons osseux. (CLAIRE, 2020).

1.1.1.1. Les lamproies

Il s'agit de vertébrés basaux possédant une chorde et des vertèbres primitives, mais pas de mâchoire (les lamproies sont donc agnathes). Ce sont des ectoparasites hématophage qui fixent sur leurs parois par un effet ventouse. Des dents creusent alors la chair tandis que la salive bloque la coagulation du sang de la victime. Ces organismes sont migrateur et anadromes, vivent en mer mais remonte les rivières pour aller pondre leurs œufs. (CLAIRE, 2020).

1.1.1.2. Les poisson cartilagineux, ou chondrichthyens

Les requins, raies et chimères se caractérisent par la présence d'un squelette complet mais cartilagineux. Ils sont également pourvus de 5 à 7 fentes branchiales sur leurs flancs. Les squelettes possèdent des nageoires pectorales rigides et une nageoire caudale hétérocerque, c'est-à-dire asymétrique. (CLAIRE, 2020).

1.1.1.3. Les poisson osseux, ou ostéichthyens

Ces vertèbres, dont le squelette est plus ou moins ossifié, ne possèdent qu'une ouïe sur chacun de leurs flancs. Un opercule recouvre en effet les différents arcs branchiaux. Ces organismes possèdent en grand majorité une vessie natatoire, jouant un rôle crucial dans la gestion de la flottabilité, et une nageoire caudale homocerque, c'est-à-dire symétrique.

Ce groupe comprend entre autres les dipneustes, les coalacanthes et les actinoptérygiens, ou poissons à nageoires rayonnées. Ces derniers se divisent en deux groupes : les chondrostéens (le squelette n'est pas totalement ossifié, comme chez les esturgeons) et les téléostéens (leurs corps est intégralement soutenu par des éléments osseux) (CLAIRE, 2020).

1.1.2. Classification des crustacés

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

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

1.1.3. 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. (BENKHALIL et BETTEBGHOR, 2019).

1.2. Anatomie des poissons

1.2.1. Le squelette des poissons

Vertébrés, les poissons ont une colonne vertébrale (l'arête centrale) et un crâne. L'arête centrale va de la tête à la nageoire caudale et est composée de vertèbres sont peu spécialisées, très semblables les unes aux autres. Chacune porte de la région caudale, une apophyse dorsale et une épine ventrale, le tout marquant nettement le plan médian du corps. Ces vertèbres ont des développements latéraux qui portent les côtes.

Les côtes, les arêtes sont des baguettes fibreuses, plus ou moins calcifiées, acérées, qui sont noyées dans les masses musculaires. Le crâne est formé de nombreuses pièces imbriquées, auxquelles sont fixées les mâchoires. L'appareil qui supporte les branchies et la langue sera réduit chez nous à l'os hyoïde. La ceinture scapulaire est soudée au crâne ; il n'y a pas de bassin, pas de sternum. Les nageoires impaires, soutenues par des rayons, sont des organes caractéristiques des poissons. La proportion, la position, la forme des nageoires sont en rapport avec la forme du corps et il y a une corrélation avec la manière de nager (CLAIRE, 2020).

1.2.2. La peau de poisson

Les poissons sécrètent un mucus visqueux qui favorise leur glissement dans l'eau et les protège infection et des parasites. L'intégrité de cette peau muqueuse est essentielle à la régulation aqueuse du corps. Par exemple, l'anguille essuyée pour enlever la couche de mucus meurt sous l'effet du sel de l'eau de mer (CLAIRE, 2020).

1.2.3. Les muscle

L'anatomie des muscles du poisson est différente de celle des animaux terrestres : Les poissons n'ont pas de tendons qui relient les muscles au squelette. Le poisson a des cellules musculaires disposées parallèlement reliées à des gaines de tissu conjonctif qui sont accrochées au squelette et à la peau : ce sont les myotomes. La masse musculaire du poisson constitue les filets. Cette anatomie convient aux mouvements de flexion nécessaires à la propulsion du poisson.

Le tissu musculaire du poisson est composé de muscles striés (actine et myosine). La cellule musculaire est formée de sarcoplasme contenant des noyaux, des grains de glycogène, des mitochondries et des myofibrilles. La gaine de tissu conjonctive est appelée « *Sarcolemme* ». Le gros du tissu musculaire est blanc (source d'énergie : glycogène), mais certains poissons grands nageurs peuvent avoir des muscles sombres (le thon par exemple) avec des niveaux élevés de lipides de mitochondries (métabolisme aérobie) et de myoglobine. La couleur rougeâtre de la chair du saumon est due à un caroténoïde : l'astaxanthine que ne peut synthétiser le poisson ; il se la procure dans son alimentation (CLAIRE, 2020).

1.3. Techniques de pêche

1.3.1. 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 le porté. Il peut être tracté par un seul ou deux navires. Il est trainé par des câbles appelés « faunes ». Il est fermé à son extrémité le « cul du chalut » par un cordage (CORRE, 2010).

1.3.2. La pêche à la senne

La pêche à la senne est une technique de pêche très ancienne qui consiste à capturer les poissons à la surface en pleine eau en les encerclant à l'aide d'un filet de pêche appelé senne. Les senneurs capturent de nombreuses espèces de poissons (maquereau, thon, sardine anchois) (BENKHALIL et BETTEBGHOR ; 2019).

2. Composition du poisson

2.1. Les principaux composants

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

2.1.1. Les lipides et sites de dépôt chez les poisson

Les lipides de poissons sont riches en AGPL-LC n-3 tels que l'acide elcosapentaénoïque (EPA ; 20 :5 n-3) et l'acide docosahexaénoïque (DHA ; 22 :6 n-3). Ces acides gras sont retrouvés surtout dans les phospholipides (phosphatidyléthanolamine en particulier), mais les lipides de réserve constitués par les triglycérides sont également relativement riches en AGPI-LC n-3. Alors que la teneur en phospholipides est relativement stable, la teneur en triglycérides est extrêmement variable dans chaque tissu, et l'augmentation des lipides tissulaires est due en très grande partie à l'augmentation de la teneur en triglycérides.

Chez les poissons, il existe plusieurs sites de dépôt des lipides tels que le foie, le tissu adipeux péri viscéral et le muscle (SHERIDAN, 1988). L'importance de ces tissus varie suivant les espèces. Le foie constitue le site majeur de stockage des lipides chez les espèces marines comme la morue alors que le tissu adipeux périviscéral est le site de stockage prédominant chez les salmonidés comme la truite. Le muscle, qui représente le principal site de stockage chez l'anguille, peut contenir plus de 20% de lipides. Cette capacité des tissus musculaires à stocker des lipides permet de distinguer différentes catégories de poisson pour le consommateur, avec les espèces maigres, comme la sole dont la teneur en lipides dans le muscle est inférieure à 2% les espèces intermédiaires qui déposent les lipides dans le muscle (de 2 à 10%) et dans d'autres sites et les poissons gras, tels que saumon atlantique, qui ont des teneurs en lipides dans le muscle supérieures à 10%. (OCL-JOURNAL., 2010).

2.1.2. Les protéines

Les protéines des tissus musculaires du poisson peuvent être divisées en trois groupes : Les protéines structurelles (actine, myosine, trop myosine), qui constituent de 70 à 80% de la teneur totale en protéine (comparée à 40% chez les mammifères). Ces protéines sont solubles dans des solutions salines de force ionique relativement élevée (0,5M). (FAO., 1999).

- Les protéines sarcoplasmiques (myoalbumine, globuline et enzymes) qui sont solubles dans des solutions salines neutres de force ionique faible. Cette fraction représente de 25 à 30% des protéines.
- Les protéines du tissu conjonctif (collagène) qui constituent environ 3% des protéines chez les téléostéens et environ 10% chez les élasmobranches (comparé à 17% chez les mammifères).
- Les protéines structurelles constituent le système contractile responsable du mouvement des muscles. Le point isoélectrique (PI) se situe aux environs d'un pH de 4,5 à 5,5. Aux valeurs de pH correspondantes, les protéines ont leur minimum de solubilité.

La structure conformationnelle des protéines de poisson est modifiée facilement par le changement de l'environnement physique. Un traitement avec des concentrations élevées en sel ou un traitement thermique peuvent conduire à une dénaturation et à une modification irréversible de la structure de la protéine native. Quand les protéines sont dénaturées sous conditions contrôlées, leurs propriétés peuvent être utilisées pour des besoins technologiques. La production des protéines à base surimi où on utilise la capacité des protéines myofibrillaires à former un gel est un bon exemple. Après l'addition de sel et de stabilisants à une préparation lavée et hachée de protéines musculaires et après un traitement maîtrisé de chauffage et de refroidissement les protéines forment un gel très solide (FAO., 1999).

La majorité des protéines sarcoplasmiques sont des enzymes participant au métabolisme de la cellule, comme la transformation anaérobie de l'énergie du glycogène en ATP. Si les organismes à l'intérieur des cellules musculaires sont rompus, cette fraction de protéine peut également contenir les enzymes métaboliques situées à l'intérieur de réticulum endoplasmique, de mitochondries et des lysosomes.

Les protéines de la fraction sarcoplasmiques diffèrent parfaitement par leurs différences entre les espèces de poisson car chacune développe un profil électrophorétique caractéristique quand elle est séparée par électrophorèse. La méthode a été présentée avec succès par Lundstrom et a été utilisée par nombreux laboratoires et pour de nombreuses espèces de poisson.

Les propriétés chimiques et physiques des protéines de collagène sont différentes dans les tissus tels que la peau, vessie natatoire et le myocomme dans le muscle (MOHRE, 1971).

En général, les fibrilles de collagènes forment une structure délicate en réseau avec complexité variables dans les tissus conjonctifs suivant un schéma similaire à celui trouvé chez les mammifères. Cependant dans le poisson, le collagène est plus instable à la chaleur et contient moins de liaisons croisées mais celles-ci sont plus instables que le collagène des vertèbres à sang chaud. Le taux de d'hydroxyproline est en générale plus bas chez les poissons que chez les mammifères, bien que l'on ait observé une variation totale de 4,7 à 10% de collagène.

Différentes espèces de poissons contiennent des quantités variables de collagènes dans leur tissu, ceci a conduit à penser que la distribution du collagène pouvait refléter la manière de nager des espèces. (FAO., 1999).

2.1.3. Les extrais azotés

Les extrais azotés peuvent être définis comme étant un composé de nature non protéique, soluble dans l'eau, de poids moléculaire 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'ammoniaque et l'oxyde de triméthylamine (OTMA), la créatine, les acides aminés libres, les bases nucléotidiques et bases puriques et, dans le cas des poissons cartilagineux, l'urée.

2.1.4. 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, 1947).

Il est difficile de déterminer avec certitude la quantité de glucose libre dans la chair du poisson du fait que le glycogène se décompose très rapidement après la mort. (SANCLIVIER, 1983).

2.1.5. Vitamines et minéraux du poisson

La teneur en vitamines et sel minéraux est spécifique aux espèces et peut, de plus, varier selon la saison. En générale, la chair du poisson est une bonne source de vitamines B et également dans le cas des espèces grasses, de vitamines A et D. Quelques espèces d'eau douce comme la carpe ont une grande activité thiaminase et, de ce fait, leur teneur en

thiamine est généralement basse. 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. (FAO., 1999).

Tableau 03: Les principales vitamines retrouvées dans le poisson

Poisson	A(UI/g)	D(UI/g)	B1 (thiamine) (Mg /g)	B2 (riboflavine) (Mg /g)	B6 (Mg/g)
Filet de Cabillaud	0-50	0	0,7	0,8	
Filet de Hareng	20-400	100-300	0,4	3,0	
Huile de foie de morue	200-10000	20-300		3,4	

Tableau 04 : Quelques minéraux présents dans le muscle du poisson (FAO., 1999).

Elément	Moyenne (mg/100g)	Intervalle (mg/100g)
Sodium	72	30- 134
Potassium	278	19 – 502
Calcium	79	19 – 881
Magnésium	38	4,5 - 452
Phosphore	190	68 – 550

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 certaine espèces comme le cabillaud et le flétan. 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.

Dans le poisson d'aquaculture, les taux de vitamines et de sels minéraux sont censés refléter la composition en éléments entrant dans la nourriture du poisson bien que les données relevées doivent être interprétées avec beaucoup de précaution. (FAO., 1999).

3. Les changements post- mortem du poisson influençant la qualité

3.1. Changements sensoriels

Les changements sensoriels sont ceux aperçus par les sens, c'est-à-dire, apparence, odeur, texture et goût.

Les premières modifications sensorielles du poisson pendant le stockage concernent l'apparence et la texture. Le goût caractéristique des espèces se développe normalement pendant les deux premiers jours de la conservation sous glace. Le changement le plus important est l'établissement de la rigor mortis, immédiatement après la mort, le muscle est totalement détendu et la texture élastique et souple dure habituellement quelques heures, après que le muscle se contracte, et le poisson est alors en état de rigor mortis. Cet état dure habituellement un jour ou plus et alors la rigor disparaît, ce qui détend le muscle à nouveau et le rend 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 l'autre et est affecté par la température. (FAO, 1999).

Le rigor mortis s'installe immédiatement ou très rapidement après la mort quand le poisson est affamé et que les réserves de glycogène sont épuisées ou si le poisson est fatigué. Les critères de qualité pour du poisson réfrigéré pendant le stockage peuvent être déduits d'un examen sensoriel du poisson cuit. (FAO, 1999).

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

- Phase 1 : le poisson est très frais avec saveur douce et délicate d'algues. Le goût peut être légèrement métallique. (FAO, 1999).

- Phase 2 : il ya une perte de l'odeur et la saveur caractéristique, la chair devient neutre mais sans arrière gout. La texture est encore plaisante. **(NAKAYAMA, 1992)**
- Phase 3 : Des signes de détérioration apparaissent et un certain nombre de substances volatiles à l'odeur désagréable se forment suivant les espèces de poisson et le type d'altération (aérobie, anaérobies). Un des composants volatiles peut être la triméthylamine (TMA) dérivée de la réduction bactérienne de l'oxyde de triméthylamine (OTMA). La TMA a une odeur de poisson caractéristique. **(FAO, 1999).**
- Phase 4 : le poisson peut être considéré comme altéré et putride : odeur sulfureuse et ammoniacal, texture collant et friable. **(NAKAYAMA, 1992).**

III.2. Changements Bactériologiques

La chaire du poisson sain, vivant ou fraîchement pêcher est stérile car le système immunitaire du poisson les empêche de s'y multiplier ; mais à la mort du poisson, le système immunitaire s'effondre et les bactéries peuvent proliférer librement. Pendant le stockage, elles envahissent la chaire en se déplaçant entre les fibres musculaire.

Selon **MURRAY et SHEWAN (1997)**, seul un nombre très limité de bactéries envahissent la chair pendant la conservation sous glace. Aussi, **RUSKOL et BENDSEN (1992)** ont montré que les bactéries peuvent être détectées au microscope dans la chair, stocké sous glace ou à température ambiante.

Le poisson s'altère à des vitesses très variable, certains expliquent de se fait par des différences dans les propriétés de la surface de poisson. Les peaux des poissons ont des textures très différentes. Ainsi, le Merlan et le Cabillaud qui ont un tégument très fragile s'abime très rapidement comparé à différents poisson 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 bactériolytique. **(BENKHALIL et BETTEBGHOR., 2019).**

3.3. Oxydation et hydrolyse des lipides

Les deux réactions distinctes impliquant les lipides du poisson d'intérêt pour l'altération de sa qualité sont oxydation et hydrolyse.

Il est en résulte la production une série de substances dont certaines ont une odeur et un gout désagréable. Certains peuvent aussi modifiées la texture par des liaisons covalents avec les protéines de muscle de poisson. Les différents réactions sont soit non enzymatique soit catalysées par des enzymes microbiennes ou intra cellulaire ou digestives provenant de poisson lui-même. De ce fait l'importance relative de ces réactions dépend surtout des espèces de poisson et la température de conservation (**FAO, 1999**).

Les poissons gras sont évidemment très sensible à la dégradation de lipides, ce qui peut créés de sérieux problèmes de qualité même à des températures de conservation inférieure à 0°C.

3.3.1. L'oxydation

De nombreux fractions d'acides gras polyinsaturés présente dans les lipides du poisson les rendent très sensibles à l'oxydation selon un mécanisme autocatalyse.

3.3.2. Hydrolyse

Au cours du stockage, une quantité considérable de l'acide gras libre (AGL) s'accumule. Le phénomène est plus sensible dans le poisson non éviscéré que dans le poisson éviscéré sans doute à cause de l'action d'enzymes digestive. Le triglycéride dans les dépôts des graisses sont scindées par les lipases triglycérides, issus de tractus intestinal ou sécrété par certaine micro-organisme.

Les lipases cellulaires peuvent également jouer un rôle mineur. (**AFO, 1999**).

4. Contamination de poissons

4.1. Contamination antérieure à la pêche

4.1.1. Contamination des eaux de pêche

Les zones littorales sont soumises à une pollution qui peut être importante. Les pathogènes apportés par cette voie sont principalement des organismes à transmission fécale. Les divers produits de la pêche montrent des sensibilités différentes à la pollution de milieu environnant. Ceci est lié à leur physiologie. (**FAYE, 2002**).

4.1.2. Contamination par des bactéries autochtones

Elle est à l'origine de la présence dans le poisson des bactéries marines en dehors de toute contamination fécale. De nombreux auteurs ont montré que les bactéries marines, sont constituées par différentes flores (halophiles, mésophiles et psychotrophes) premiers contaminants du poisson de mer (FAYE, 2002).

4.2. Contamination postérieure à la pêche

Un produit non contaminé à l'origine peut avoir été souillé aux divers stades qui précèdent sa mise sur le marché. La contamination peut déjà avoir lieu à bord du bateau ou des pirogues de pêche, par contact avec du matériel souillé (caisse, glace de mauvaise qualité bactériologique). Le lavage avec de l'eau contaminée peut parfois expliquer l'apport de pathogènes. (FAYE, 2002).

4.3. Localisation des bactéries du poisson

Les micro-organismes se rencontrent initialement sur toutes les surfaces externes en contact direct avec l'eau de mer. Dans le poisson, les bactéries ont une localisation plus ou moins élective. Trouvées au niveau de la peau, des branchies, mais également des intestins qui se contaminent par le biais de l'alimentation. Les branchies et la peau se contaminent par contact direct avec une eau de mer polluée, lors de la respiration et des déplacements du poisson dans son eau de mer natal.

Selon de nombreux auteurs le muscle de poisson est tout à fait stérile du vivant de l'animal. La charge microbienne du poisson vivant ou fraîchement capturé, est très variable. De plus, la charge microbienne des intestins du poisson reflète l'environnement et l'alimentation. Des conditions de quasi-stérilité se rencontrent dans le poisson à jeun.

Toutefois, des travaux récents semblent indiquer chez au moins une espèce de poisson, une flore intestinale spécifique formée de bactéries à Gram négatif à une concentration d'environ 10^7 germes/g. Cette flore se rencontre dans tous les poissons, quelque soit la zone de pêche, la saison ou la nature d'alimentation contenants dans l'estomac. (FAYE, 2002).

4.4. Facteurs influençant la contamination bactérienne du poisson :

La contamination bactérienne du poisson est sous l'influence de facteurs inhérents à l'espèce ou facteurs intrinsèques mais également de facteurs environnementaux ou extrinsèques.

4.4.1. Facteurs intrinsèques

La biologie de l'espèce est le principal facteur intrinsèque qui est influence la contamination initiale du poisson. De nombreux auteurs ont montré que les bactéries qui initialement trouvaient sur les surfaces externes peuvent par le biais de l'alimentation, et de la respiration, se trouve au niveau des intestins et des branchies. Les animaux benthiques fouisseurs limivores (rouget) qui vivent en contact des vaseux et sableux, seront donc plus contaminés que les espèces pélagiques. (FAYE, 2002).

4.4.2. Facteurs extrinsèques

4.4.2.1. Influence de la zone de pêche

L'influence de la zone de pêche sur la contamination initiale est notoire. Son effets apparait à travers des facteurs tels que : la température, salinité et le degré de pollution. SHEWAN a montré que la flore du poisson capturé en zone tropicale était différente de celle du poisson des mers tempérées et ceci en comparant leur aptitude de stockage sous glace. D'autres auteurs ont montré que la charge bactérienne était plus élevée chez le poisson provenant de zone pollué avec un risque plus important de rencontrer des bactéries pathogènes pour l'homme. En haute mer, la microflore est largement dominée par les psychotrophes. (FAYE, 2002).

4.4.2.2. Influence de mode de capture

Dans la pêche au chalut de fond, le poisson est trainé sur les fonds pendant des périodes pouvant atteindre trois à quatre heures. Comme les sédiments recèlent généralement de grandes quantités de bactéries, cette méthode entraine une augmentation considérablement, parfois de l'ordre du centuple, de la population microbienne du revêtement cutané du poisson. La pêche pratiquée au moyen de divers engins pélagiques : filets de dérive, senne à poche, ne présente pas cet inconvénient.

Toutefois, lorsqu'un filet de quelque type que ce soit est remonté et étalé sur le pont, les poissons subissent inévitablement une compression, provoquant la libération de matières intestinales responsable d'une contamination croisée. Les méthodes de pêche commerciale, notamment celles qui utilisent les filets de dérive exposent encore plus les poissons à cette contamination. En effet, les poissons ne sont retirés de l'eau que longtemps après leur mort.

Le phénomène est particulièrement grave dans les régions tropicales, où le poisson peut sérieusement se dégrader avant son extraction de l'eau avec possibilité de dissémination des bactéries viscérales vers la chair. (FAYE, 2002).

5. Les critères de fraîcheur de poisson

L'évaluation du niveau de fraîcheur d'un poisson est réalisée par observation. L'analyse de certaines caractéristiques majeures, est importante ; en vérifiant leur conformité avec les niveaux attendus.

Tableau 05 : Liste les caractéristiques à évaluer pour juger l'état de fraîcheur du poisson. (CULINAIRE., 2019).

Paramètres	Critères frais	Critères dégradés
Odeur	Odeur d'algues, Douce, agréable, légère, Absence d'odeur d'ammoniacque	Aucune odeur, puis odeur désagréable d'ammoniacque
Rigidité	Quelques heures après sa mort, le poisson entre en état de rigidité cadavérique, rigor mortis. Son corps est totalement rigide et arqué. Cette phase dure de quelques heures à quelques jours selon la température	Une fois rigor mortis dépassée, la chair va se détendre et ramollir. Le corps devient souple, puis flasque
	La chair à une consistance ferme et élastique à la pression	La chair devient molle, puis reste enfoncée à la pression du doigt
Peau	Couleur chatoyante, brillante, iridescente ; pas de décoloration. La peau est fermement adhérente aux filets	La coloration s'estompe, la peau devient pale .Elle se décolle des filets
Mucus	La peau est recouverte selon les espèces d'un mucus transparent, aqueux	Le mucus devient poisseux, collant
Ouïe	Humides, brillantes, de couleur rosée ou rouge sang, pas de mucus. On entend parfois qu'elles doivent être fermées, ce qui est faux. Un poisson juste sorti de l'eau peut avoir les ouïes grandes ouvertes et resté dans cet état lors de la phase de rigidité	Couleur brune ou rose décoloré
Abdomen	Ferme, élastique, non gonflé, non déchiré et sans tache, péritoine (membrane noir) adhérent à la cavité viscérale	Flasque, voire éclaté, en bouillie brune.

6. Les différentes méthodes de caractérisation de la qualité d'un poisson

6.1. Méthodes sensorielles

L'analyse sensorielle est le moyen le plus utilisé par le secteur des produits de la mer et les services d'inspection pour évaluer la fraîcheur et la qualité des poissons et produits de la pêche.

L'analyse sensorielle constitue un outil de mesure immédiate, rapide et précis qui permet d'obtenir des informations pertinentes, sur les aliments et des éléments pour comprendre le comportement des consommateurs. Cette discipline scientifique mesure, analyse et interprète

les réactions humaines aux caractéristiques des aliments perçues par la vue, l'odorat, le goût, le toucher et l'ouïe. L'évaluation sensorielle est une estimation systématique de l'odeur, de la saveur, de l'aspect et de la texture des aliments. (LEDUC, 2011).

6.2. Méthodes physiques

6.2.1. Analyse de la texture

L'analyse de la texture des poissons et produits de la mer sont importantes pour la recherche, le contrôle de la qualité et le développement de produits dans l'industrie des produits de mer.

Le muscle du poisson peut devenir mou ou pâteux à la suite d'une dégradation autolytique ou à la suite d'un stockage congelé. Le muscle du poisson a un niveau élevé de protéases qui commencent immédiatement à dégrader les protéines après la capture du poisson, au cours du processus, puis est favorisé avec un mauvais stockage et à la cuisson. La texture comprend les caractéristiques les plus communes telles que la dureté, l'élasticité et la masticabilité des aliments. (LEDUC, 2011).

De nombreuses méthodes mécaniques ont été utilisées pour mesurer la texture :

6.2.1.1. Le torrymètre

Le torrymètre a été développé en Ecosse dans la station de recherche Torry. Les propriétés diélectriques du poisson sont utilisées pour déterminer sa fraîcheur. Les propriétés diélectriques de la peau et du muscle du poisson se modifient de manière systématique durant la dégradation des tissus.

Ces changements qui se produisent sont associés aux modifications de l'apparence, de l'odeur, de la texture, de la saveur durant l'altération et ont été utilisés comme des indicateurs de qualité avec la première version commerciale du Torrymètre, une relation linéaire a été trouvée entre la lecture de torrymètre et attributs sensoriel pour la cabillaud, le hareng.

Le lavage à l'eau de poisson et sa concentration en graisse ont aussi un effet sur les propriétés diélectriques et tendent à faire varier les valeurs observées du Torrymètre.

6.2.1.2. L'intellectron Fischtester VI

Les principes de bases du Torrymetre et l'intellectron fischtester VI sont similaires, les propriétés électroniques de la chair du poisson sont mesurées (résistance, conductivité, et capacité). Cette méthode est basée sur la conduction à travers la peau, par conséquent, fonctionne seulement sur du poisson entier et des filets avec leurs peaux. La congélation et la manutention mécanique affectée les mesures. (LEDUC, 2011).

6.3. Méthodes microbiologiques

Le but des examens microbiologiques des produits de la pêche est d'évaluer la présence possible de bactéries ou d'organismes 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, l'hygiène au cours de la manutention et du traitement. Les données microbiologiques ne fournissent pas en général d'information sur l'appétence ou la fraîcheur. (LEDUC, 2011).

6.4. Méthodes chimiques et biochimiques

6.4.1. Le pH

Le pH est aussi un paramètre important qui montre la diminution de la qualité de la chair durant le stockage. Le procédé technologique est influencé par le développement de la rigor, la température post mortem, et le pH. Le pH post mortem varie de 5,5 à 7,1 suivant la saison, les espèces et d'autres facteurs.

6.4.2. Triméthylamine

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. (ANDERE, 2002).

6.4.3. Azote basique volatil total (ABVT) ou de ces constituants

Dans les produits de la mer, l'ABVT comprend principalement la triméthylamine (TRM produit par les bactéries d'altération), l'ammoniac (produit par désamination des

acides aminés et des catabolites de nucléotides), la diméthylamine (DMA, produit par les enzymes auto lytiques durant la congélation). Ces indicateurs ne sont pas performants sur toute les espèces. Ce sont plus des indicateurs qui reflètent les stades d'altération plutôt que la fraîcheur mais ils restent encore utilisés de nos jours.

6.5. Mesure l'altération des lipides

Lors des études de cinétique d'oxydation des lipides, l'état d'avancement de la réaction peut être évalué par la mise en évidence de la disparition des substrats de l'oxydation. Afin de déterminer l'état d'oxydation d'un aliment il est nécessaire de mesurer simultanément les quantités des produits primaires et secondaires résultant de l'oxydation des lipides. Une grande variété de méthodes est disponible en fonction de l'information et de la précision recherchées et du substrat étudié. (LEDUC, 2011).

CHAPITRE I :

MATERIELS ET METHODES DE RECHERCHE

I. 1. Objectif

Notre travail a pour objectif de contribuer à déterminer le degré de contamination par *S. aureus* des produits de pêche (Sardine) dans les principaux ports la wilaya de Tipaza et Cherchell. Aussi, d'évaluer la qualité bactériologique à *S. aureus* des poissons commercialisés dans ces deux ports ; pour pouvoir nous renseigner sur les éventuels risques encourus par les consommateurs de cette denrée alimentaire.

Notre étude s'est articulée autour des étapes suivantes :

- La première étape : Prélèvements des échantillons à partir des deux ports La deuxième étape : L'analyse bactériologique des échantillons
- La troisième étape : Evaluation du niveau de contamination de sardine par *S. aureus*.
- La quatrième étape : Evaluation de la qualité bactériologique de sardine à *S. aureus*.
- La cinquième étape : Traitement des données.

I. 2. Durée de l'étude

Notre étude expérimentale réalisée sur des échantillons de poissons commercialisés au niveau de deux ports Algériens, a été réalisée du 20/10/2020 jusqu'au 03 Décembre 2020.

I.3. Lieu de l'étude

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

I. Matériels de laboratoire

IV.1. Matériels utilisés

-Tube à essai	-Autoclave
-Broyeur	-Pipettes pasteur
-Réfrigérateur	-Boites de pétrie

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| -Vortex | -flacons de 225ml |
| -Sacs Stomachaire | -Micropipette |
| -Bain marré | -Portoirs |
| -Bec bunsen | -Incubateur |
| -Epindorve | -Balance de précision |



Photo 01 : Le laboratoire d'HIDAOA. (Photo personnelle, 2020)

Les milieux de cultures

- ❖ Le TSE (Tryptone Sel Eau)
- ❖ Le Baird Parker (voire annexe 01)
- ❖ La Gélose nutritive (voire annexe 02)
- ❖ Le Plasma frais de Lapin.
- ❖ L'eau péptonée tamponnée

La Préparation de ces milieux de culture stériles était à partir de milieux déshydraté 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.

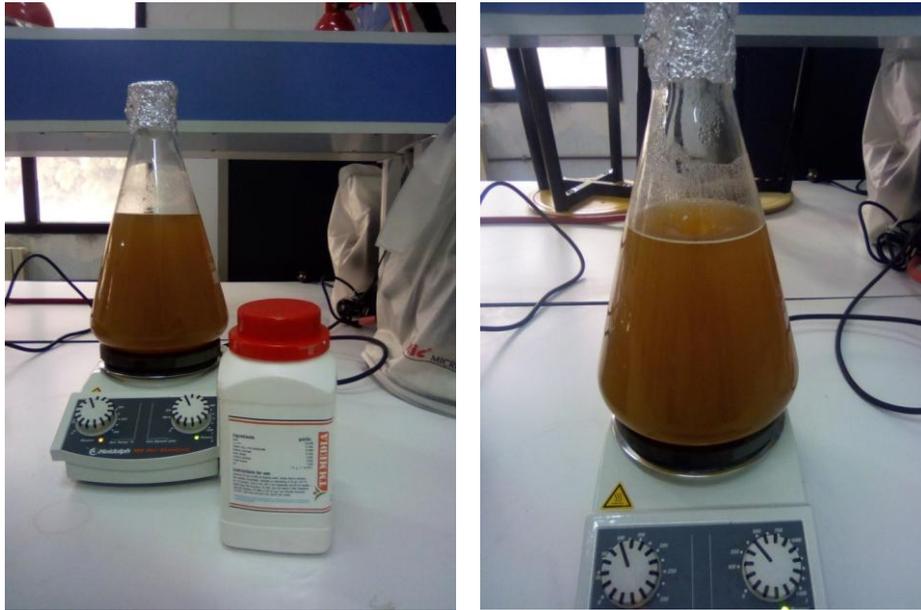


Photo 02 : Enrichissement du Baird Parker (Photo personnelle, 2020)



Photo 03 : Préparation le milieu Baird Parker (Photo personnelle, 2020)

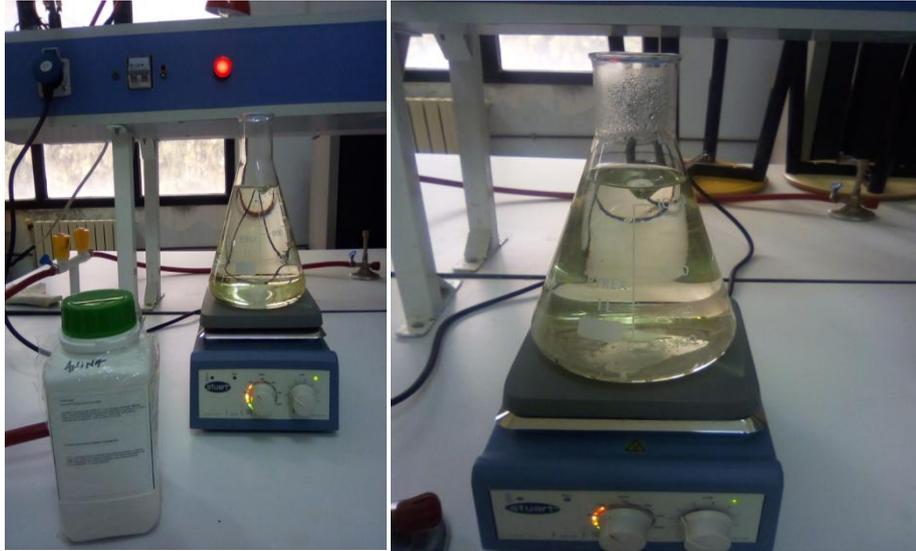


Photo 04 : Préparation du TSE (Photo personnelle, 2020)

V. Echantillonnage

Les sardines pêchées le jour même, sont prélevées de manière aléatoire chez 20 vendeurs à raison de 5 sardines par vendeur. Le transport des échantillons vers le laboratoire est effectué dans une glacière contenant de la glace. L'échantillonnage est effectué aux premières heures du matin (entre 5 heures et 7 heures du matin).



Photo 05 : Port de BOUHAROUNE (Source Internet 1/2)

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

VI.1. Préparation des échantillons

VI.1.1. Pesée

Chaque échantillon est traité séparément de manière stérile à l'étude près du bec bunsen, découpé à l'aide d'un bistouri stérile, afin d'avoir une chaire stérile ensuite nous avons introduit ces morceaux de chaires dans un sac Stomachaire stérile préalablement taré et identifié pour avoir à la fin un poids de 25 g pour chaque échantillons qui va servir à la préparation de la suspension mère.



**Photo 06 : Matériel utilisé dans la préparation de l'échantillon
(Photo personnelle, 2020)**



Photo07 : un échantillon de sardine (photo personnelle, 2020)

VI.1.2 Broyage

Après la pesée, les échantillons ont été mélangés avec 225 ml de TSE (Tryptone Sel Eau) dans le sac stomacher, ensuite le tout (chaire de poisson + TSE) soit broyé avec un broyeur disponible dans le laboratoire.

Le broyage est effectué pendant 3 minutes et nous permet d'obtenir par la suite une solution dite ((suspension mère)) qui s'agit la dilution 10^{-1} avec laquelle nous réaliserons nos dilutions décimales.

Après le broyage le mélange doit être laissé reposer pendant une période de temps ne dépasse pas les 30 minutes à une température ambiante.



Photo08 : Phase après broyge (Photo personnelle, 2020)

VI.1.3 . Les dilutions

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

A partir de la suspension mère, nous avons préparé 3 dilutions successive : 10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3} .

On met de solution 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° 02 pour avoir obtenu une dilution de 10^{-2} et ainsi de suite pour réaliser les autres dilutions.

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



Photo 09 : Préparation des dilutions (Photo personnelle, 2020)

VII. Analyse et identifications bactériennes

VII.1. Isolement des *S. aureus*

Isolement des *S. aureus* doit être réalisé dans un milieu solide (Baird Parkeur) ; enrichit au jaune d'œuf et en tellurite de potassium, réalisé un ensemencement par 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 caractéristique : noire entourées d'une zone claire (Halo).

Pour le dénombrement : on a pris en compte les deux dilutions successives.

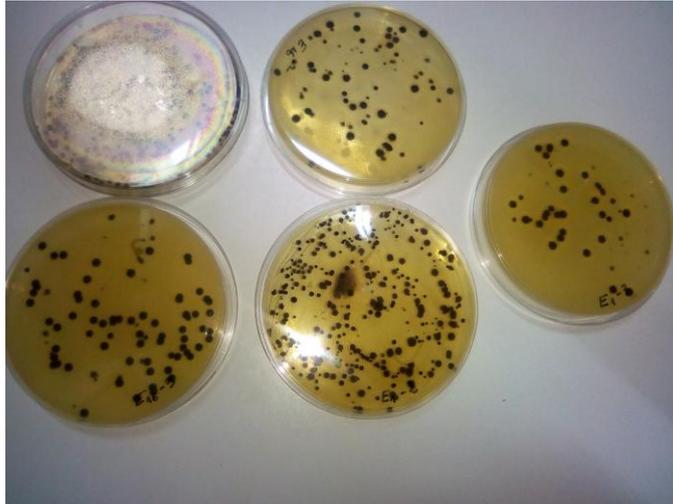


Photo 10 : Aspect des colonies après 48 heures (Photo personnelle, 2020)

VII.2. Repiquage

Après la lecture de 48H, on transféré les colonies sur gélose nutritive que nous avons divisé en 10 parties, on repique 10 colonie (5 caractéristiques et 5 non caractéristiques)

VII.3. Les tests de conformation

VII.3 .1. La recherche de la catalase

Ce test est utilisé en bactériologie pour l'identification des bactéries. Il s'agit de mettre en contact une colonie de la bactérie à étudier en présence d'eau oxygénée (10 de volumes). Une effervescence signe la présence d'une catalase.

De fait de la production de dioxygène par la catalase, elle est absente chez les bactéries anaérobies strictes pour les bactéries à Gram positif, la recherche de cette enzyme permet de différencier les bactéries des genres Staphylococcus.

VII.3.1.1. Technique

- 1) Déposer sur une lame une goutte d'eau oxygénée à l'aide d'une pipette pasteur.
- 2) Prélever une colonie à l'aide de l'anse.
- 3) Dissocier la colonie dans la goutte.

VII.3.1 .2. Lecture

-Bulles d'oxygène : les bactéries possèdent la catalase et elle est dite **catalase+**.

-Pas de bulle : les bactéries ne possèdent la catalase ; elle est die **catalase-**

VII.3.1.3. Rôle du test catalase

Test important pour la première étape dans l'identification aéro-anaérobie facultatif

VII.3.2. Recherche de la Coagulase

La coagulase 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 courants en pathologie, peuvent avoir une réaction positive, notamment Staphylococcus intermedius et Staphylococcus hyicus

VII.3.2.1. 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.

VII.3.2.2. Technique

Un volume de plasma de lapin oxalate avec 2 volumes de bouillon cœur- cerveau ensemencé par la bactérie. Incuber à 37°C. L'observation est possible à partir de 6 h d'incubation.

VII.3.2.3. Lecture

Lecture de résultats se fait par inclinaison des micro tubes, si le plasma c'est coagulé il sera toujours fixé au fond de ces micro tubes.

I. Méthodes de dénombrement

Le nombre de microorganismes présents dans l'échantillon après confirmation, se calcule en appliquant l'équation suivante

$$N = \frac{\sum c}{V \text{ ml } (n_1 + 0.1 n_2) \times d_1} \text{ germes par gramme}$$

Avec :

- ❖ $\sum c$: somme de colonies comptées deux boîtes successives.
- ❖ v : volume de l'inoculum posé dans chaque boîte et qui est égale à 0,1 ml.
- ❖ d_1 : Facteur de la première de dilution retenue.
- ❖ n_1 nombre de boîtes considérées de la première dilution
- ❖ n_2 nombre de boîtes considérées de la deuxième dilution

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

II. Résultats 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* positive au niveau du port de Bouharoune dans la wilaya de Tipaza ; et dans un deuxième temps évaluer la qualité bactériologique du poisson dans le même port en ce qui concerne toujours le *S. aureus*.

PRMIERE PARTIE : RESULTATS

II. 1. La prévalence de contamination du poisson à *S. aureus* au niveau de Bouharoune

Les résultats de la prévalence des *Staphylococcus spp. et aureus* des poissons (sardine) commercialisés au niveau du port de Bouharoune ; sont rapportés dans le tableau X et illustrés dans la **Figure 01**.

Tableau X. Prévalence des souches de *S. aureus* et *S. Spp* isolées dans le poisson

Port	Nbre d'Ech.	Nbre <i>S. spp</i>	Nbre <i>S. aureus</i>	<i>S. spp</i> (%)	<i>S. aureus</i> (%)
Bouharoune	20	87	7	92%	8%

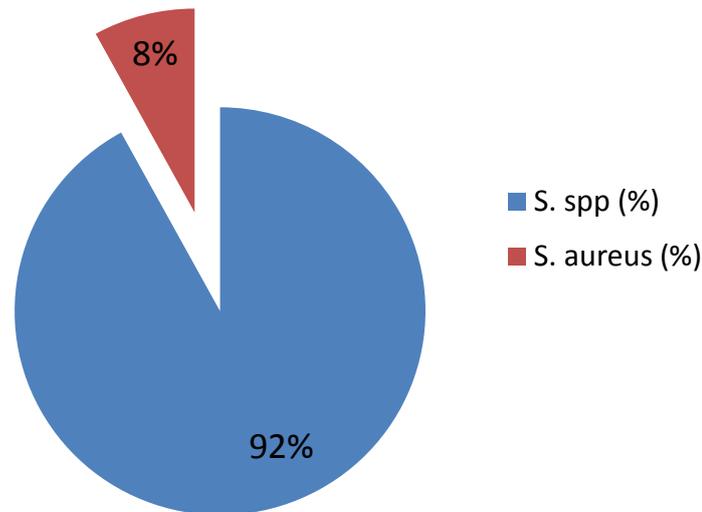


Figure 1 : Le taux de contamination à *Staphylococcus aureus* au niveau du port de Bouharoune (Tipaza)

Sur les 87 souches (92%) isolées de *Staphylococcus spp*, nous avons pu trouver 07 souches de *Staphylococcus* coagulase positive, identifiées comme *Staphylococcus aureus* mise en évidence après test de la coagulase libre ; avec une prévalence de 8%.

II.2. La qualité bactériologique à *S. aureus* des poissons

II.2.1. Niveau de contamination (UFC/g) par *S. aureus*

Les résultats du niveau de contamination à *Staphylococcus aureus* des poissons (sardine) commercialisés au niveau du port de Bouharoune ; sont rapportés dans le tableau X et illustrés dans la **Figure 02**.

Port	Ech. identifiés	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	Moyenne (UFC/g)
Bouharoune	Ech. 5	3,64E+02	9,40E+02
	Ech. 8	1,27E+03	
	Ech. 10	5,45E+02	
	Ech. 12	1,64E+03	
	Ech. 14	9,09E+02	
	Ech. 15	9,09E+02	

Les résultats d'analyses bactériologiques à *S. aureus* au niveau du port de Bouharoune, nous montrent que sur les 20 échantillons, 6 Echantillons étaient positifs à *S. aureus* ; il s'agit des échantillons 5. 8. 10. 12. 14. 15 ; avec $3.64 \cdot 10^2$; $1.26 \cdot 10^3$; $5.45 \cdot 10^2$; $1.64 \cdot 10^3$; $9.09 \cdot 10^2$; $9.09 \cdot 10^2$ (UFC/g), respectivement. Avec en moyenne un niveau de contamination de $9.40 \cdot 10^2$ UFC/g.

II.2. 2. La qualité bactériologique du poisson commercialisé proprement dite

En se basant sur la réglementation algérienne notamment *l'arrêté interministériel du 2 Muharram 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 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».

Les résultats obtenus au cours de notre étude concernant la qualité bactériologique du poisson (sardine) dans le port de **BOUHAROUNE** sont rapporté dans le tableau X et **la figure 19**.

Nous avons jugé bonne qualité les échantillons qualifiés de Satisfaisants et/ou acceptables. Les échantillons non satisfaisants et/ ou toxiques sont classés échantillons de mauvaise qualité.

Port	Nbre d'Ech.	Bonne qualité (Nbre/%)	Mauvaise qualité (Nbre/%)
Bouharoune	20	18 (90%)	2 (10%)

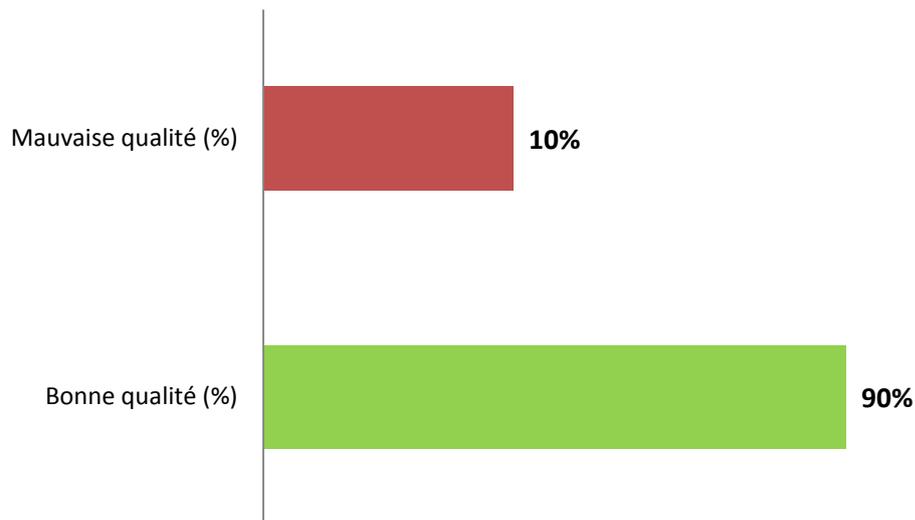


Figure 19 : La qualité bactériologique du poisson à *S. aureus* dans port Bouharoune

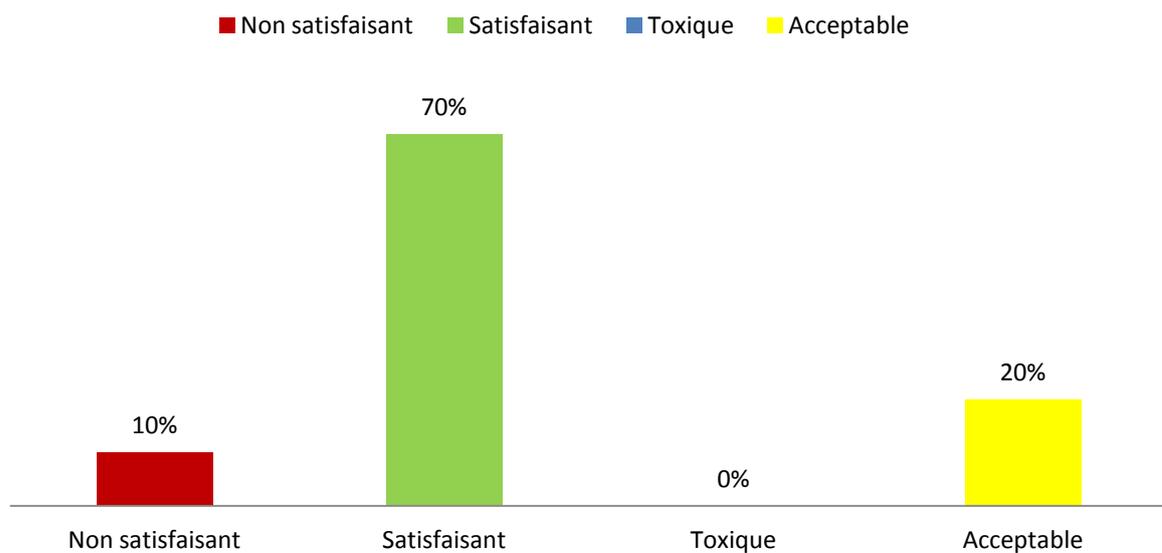


Figure 03. Les catégories de qualité bactériologique du poisson analysé (Bouharoune)

Les résultats d'analyses bactériologiques à *S. aureus* du poisson au niveau du « Port de Bouharoune » nous montrent que sur les 20 échantillons, la qualité bactériologique était bonne pour 18 échantillons de poisson avec un taux de 90 % avec 14 d'échantillons satisfaisants et 04 d'échantillons acceptables.

Pour les échantillons restants, il y'a 2 qui avaient une mauvaise qualité avec un taux de 10%. A noter que l'ensemble des échantillons sont 02 a été de qualité non satisfaisantes, et aucun des échantillons n' a été de qualité toxique.

DEUXIEME PARTIE : DISCUSSION

Notre travail expérimental vient appuyer plusieurs études dans le monde et quelques études en Algérie (**BENKHALIL et BETTEBGHOR, 2019**) concernant la qualité du poisson comme denrée alimentaire et son impact sur la santé publique. Dans le même contexte, 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 niveaux de contamination de 27%.

D'autres auteurs (**SERDELIDIS, 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**) ; qui sont presque similaires à nos résultats (8%).

Dans le contexte national, nous citons l'étude de **BENKHALIL et BETTEBGHOR, 2019** qui ont enregistré un taux de 6 % dans le même port de Bouharoune.

Au finale, au cours de notre travail expérimental et sur la base de nos résultats observés lors de notre étude qui a ciblé des souches de *S. aureus* isolées depuis des produits de pêche (Poissons), et qui à étudier le niveau de contamination ainsi que la qualité bactériologique du poisson commercialisé au niveau du « Port de Bouharoune » ; nous pouvons avancer plusieurs hypothèses expliquant nos résultats:

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). Avec une surdensité d'occupation du port (119% en 2006).

Nous pouvons aussi, incriminer la pollution des 2 bassins notamment durant l'été (odeurs désagréables) ainsi que l'agitation et franchissement de la houle au niveau de la passe d'entrée durant le mauvais temps. (BELKESSA. ; R., 2005)

Egalement, nous pouvons lier la mauvaise qualité bactériologique à *S. aureus* coagulase positive de nos 07 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 ; puisque 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. D'abord, un 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.(CAC/RCP, 2013).

La contamination est éventuellement inévitable si la chaîne de froid est interrompue (Lors de la commercialisation du poisson qui doit respecter les normes mondiale (arrêté de Décembre 1992) : la température du poisson frais doit être à la température de la glace fondante (entre +0°C et +2°C)) en mettant en contact le poisson avec de la glace broyée dans une caisse pour empêcher le développement bactérien 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**)

En résumé ; trois hypothèses peuvent être avancées afin d'expliquer les sources éventuelles de contamination à *S. aureus*:

- En premier lieu, la contamination du milieu : La source la plus incriminée est la contamination de l'environnement par les sources agricoles qui sont augmentés par temps de pluie en raison des ruissellements au niveau des sièges des exploitations et dans les champs sur lesquels les effluents sont épandus (**BLAUSTEIN, et al., 2016**)
- En deuxième lieu, nous pouvons penser à la pollution des eaux de mer par la source d'origine urbaine, et les sources environnementales. Et ce par le rejet des eaux extrêmement polluées de oued El Harrach dans la mer en ce qui concerne le port d'Alger, qui augmente la fréquence de contamination de cette denrée alimentaire ; il dépasse de 30 fois les normes acceptées et 400 fois les normes de l'OMS (organisation mondiale de la santé). En effet, il traverse sur ses 9 derniers kilomètres, jusqu'à son embouchure, un important tissu urbain et industriel.
- En troisième lieu, nous pouvons émettre l'idée que cela peut aussi être expliquée par les conditions météorologiques (Pluviométrie, Température et Humidité...), aussi, par les paramètres biochimiques, tels que le pH.

Au finale, nous tenons à souligner le danger possible d'une transmission de souches depuis l'homme et l'animal terrestre (Animaux et leurs déchets, les pêcheurs, les vendeurs etc.) à l'environnement marin.

CONCLUSION

Au terme de notre étude, ayant eu comme objectif d'estimer le taux de contamination des poissons (Sardine) à Staphylococcus au niveau de (Port BOUHAROUNE qui permet l'évaluation du risque microbiologique S.aureus et son impact sur la qualité sur la qualité bactériologique des poissons pêchés.

Nous avons pour cela isolé durant un mois d'étude expérimentale au cours de l'année 2020, 87 souches de Staphylocoque à partir de 20 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 évidence la présence de la souche recherchée. Nos résultats montrent qu'au niveau du port BOUHAROUNE nous avons trouvé 07 de S.aureus parmi les souches isolée avec une prévalence de contamination de 08% .

Concernant la qualité bactériologique du poisson évalué au niveau de même ports, nous avons enregistré un taux de 70% pour qualité bactériologique satisfaisante, et 20% de qualité bactériologique acceptable, englobant ce que nous avons nommé : Echantillons de bonne qualité En contre partie, nous avons trouvé 10% d'échantillon de mauvaise qualité (6 échantillon) avec en moyenne un niveau de contamination de $9,40 \cdot 10^2$ UFC/g.

Des résultats qui servent à actualiser les données locales en ce qui concerne le risque encouru à S. aureus dans la sardine, 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.

Recommandation

- ❖ Diminution contamination initiale : eau, lavage, éviscération précoce
- ❖ Diminution contamination exogènes
- ❖ Le transport dans un délai raisonnable
- ❖ Respect de la chaîne du froid : toujours 0°C, conservation dans la glace pilée fondante, évacuation des eaux issues de la fonte
- ❖ Augmenter le nombre d'échantillon et faire l'étude sur l'année pour voir l'effet saisonnier.

Références bibliographiques

A

ANTONY ; V., 2014 : Les crustacés cours biologie marines, commission bio vidéo subaquatique.

ANDRY., 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.

ANES.S., 2011 : Caractéristiques et sources de Staphylococcus aureus et entérotoxines staphylococcique. Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments.

AOUATI. H., 2009 : Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Magister en Microbiologie appliquée et Biotechnologies microbiennes. Thème : Isolement des souches de Staphylococcus aureus résistantes à la méthicilline. Etude de leur sensibilité aux autres familles d'antibiotique, Faculté des sciences de La Nature et de la Vie. Mentouri, Constantine.

ASSOU.M, V, BASSE-GUERIMEAU. A, L, BOURHY. H, DHOTE. R, PAUGAM. A., 1999 : Microbiologie et pathologie infectieuse .2^{ème} édition Paris : De Boeck et Larcier, pp973.

AVRILE.J, L., DENIS F. MONTEIL H. 2000 : Bactériologie clinique ,3^{ème} édition, Paris : ellipses, pp.602.

B

BENKHALIL et BETTEBGHOR., 2019: Projet de fin d'étude ; thème : Etude de la qualité bactériologique à Staphylococcus aureus des produits de la pêche vendus dans les ports d'Alger, Bouharoune et la Madrague.

BECILA.A., 2009 : Mémoire pour obtenir post graduation spécialisée ; thème : Prévention des Altérations et des contaminations microbienne des aliments, Institut Gestion de la qualité des aliments : Gesquale

BENBOUABDELLAH.S. &ZIANE.D., 2005 : Mémoire de l'obtention du diplôme de Master en science biologiques. Thème : Prévalence de souche de Staphylococcus aureus dans le lait cru et les produits laitiers artisanaux.

BELKESSA. R., 2005 : Les ports algériens : ensablement, pollution et dragage des sédiments. Thèse de doctorat. Université de Constantine, 412 p

BEZZAR N. 2014 : Caractérisation génétique par réaction de polymérisation en chaîne (PCR) des souches de *Staphylococcus aureus* d'origine Hospitalière. Mémoire de Master en biologie moléculaire. Université de Tlemcen. P53.

BOURGOIS CM., MESCLE JF., ZUCCA J. 1996 : Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité de la qualité des aliments. Tome 1. Tec&Doc. Lavoisier. Paris.

BRECH P. 1988 : Collection de la biologie à la clinique : bactériologie bactérie des infections humaines. Edition : Flammarion médecine-science. Paris, p : 267-270.

BLAUSTEINE, R. A., R.L. HILL, S.A. MICALLEF, D. R. SHELTON, and Y. Pachepsky. 2016: Rainfall intensity effects on removal of fecal indicator bacteria from solid dairy manure applied over grass-covered soil. *Science of the Total Environment*. 539 :583

C

CLAIRE. K, 2020 : Dossier –les poissons d'eau douce- zoologie. Poisson, Animaux.

CORRE J., 2010 : Recensement des bonnes pratiques des professionnels des pêches maritimes françaises. Rapport final, 2020, Comité National des pêches Maritimes et Elevage Marins.

COUDERC. C., 2015 : Projet de fin d'obtenir grade de docteur l'université Pierre et Marie Curie. Thèse : Impact des antibiotiques sur l'histoire naturelle de la colonisation nasale par *Staphylococcus aureus*.

CHESNEY, P.J., et al. 1981: Out patient diagnosis and management of toxic-shock syndrome. *N Engl J Med* ; p. 1426

CAC/RCP 52-2013 : Code d'usage pour les poissons et les produits de la pêche

D

DESCLOUX, E., et al, 2008: one in five mortality in non-menstrual toxic shock syndrome versus no mortality in menstrual cases in a balanced French series of 55 cases. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*: p.37-43.

E

ETIENNE ; M.I. 2003 : Le staphylocoque doré résistant à la méticilline d'origine communautaire

F

FAO. , 1999 : La qualité et son évolution dans le poisson frais. Document technique sur les pêches. 348 Page.

FAYE.C, 2002 : Contribution à l'étude de la contamination initiale du poisson des Mers Tropicales. Thèse pour le diplôme d'état de docteur vétérinaire faculté de pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar.

FEDERIGHI M. 2005 : Bactériologie alimentaire, compendium d'hygiène des aliments. 2^{ème} édition, ECONOMICA, Paris. Pp25-50

FOSTER.T.J., & HOOK, M. 1998 : Surface protein adhesine of Staphylococcus aureus. Trends in microbiology, 6(12), 484-488.

FLANDROIS, J. C., Courco, L., Lemeland, J. F., Ramuc, M., Sirot, J. Et Souny, C.J. (1997) : Bactériologie médical. Pesse universitaire de Lyon. ISBN.

G

GARRY ; P., 2010 : Staphylocoque aureus-états des lieux dans la filière porcine Toulouse : Ifp institut du porc.

GUTIERREZ D, DELGADO S, VAZQUEZ-SANCHEZ D, et al. Incidence of Staphylococcus aureus and analysis of associated bactériale communities on food industry surfaces. Appl Environ Microbiol. 2012 ; 78(24) :8547-8554. Doit : 10.1128/AEM.02045-12.

H

HAIJEH, R. A., et al, 1999 : Toxic shock syndrome in the United States ; surveillance update, 1979,1996. Emerg Infect Dis : P. 807-10.

L

LEDUC. F, 2011 : Evaluation de la qualité des poissons frais par des approches chimiques, Université Sciences de Technologies de Lille1.

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 faculté de pharmacie et d'Odontostomatologie de BAMAKO. Mali

LOWLY, F.D., 1998 : Staphylococcus aureus infections. N Engel J Med, p, -520-32

Le LOIR Y., GANTIER M, 2009 : Staphylococcus aureus, édition : Lavoisier, 300 pages

LUDOVIC. B., 2016 : mémoire de soutenances : diplôme d'état de Docteur en pharmacie ; Thèse : S. capitis, S. capera et S. lugdunensis : rôle dans les infections ostéo-articulaires et

impact du bio film sur la sensibilité aux antibiotiques. Université Toulouse III Paul Sabatier, faculté des sciences pharmaceutiques.

M

MCCORMICK, J.K., J.M, YARWOOD, 2001 : Toxic shock syndrome and bactériel super antigènes : an update. *Annul Rev Microbiol*; p.77-104.

MURRAY J& BURT JR (1969): the composition of Fish. Torry reasearch station.

N

NAUCIEL C., VILDE J, L, 2005 : bactériologie médicale édition Masson, p : 272.

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

O

ERTAS ONMAZ N, ABAY S, KARADAL F, HIZLISOY H, TELLIN, AL S; occurrence and antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. In retail fish samles in Turkey. *Mar Pollute Bull*.2015 Jan 15; 90(1-2): 242-6. Doit: 10.1016/j. marpolbul; 2014; 10; 046. Eupb2014

P

PATRICE, B, G, A., 2003: Sources et caractères entérotoxinogènes des *Staphylocoque*. Toulouse.

PARIJA, S. C. 2009: Adenovirus. *Textbook of Microbiology and Immunology* (pp-509,512) Haryana.

POHLMANN-DIETZE, P., et al, 2000: Adherence of *staphylococcus aureus* to endothelial cells influence of capsular polysaccharide, global regulator agar, and bacterial growth phase ; p.4865-71.

R

RODGERS A T., SHIMELD L A, 1999: *Essentials of diagnostic microbiologic*. Edition Delmas Publisher. New York, p: 690.

S

SAVAGE V. J., CHOPRA L., ONEILL AJ., 2013: *Staphylococcus aureus* bio films prompted horizontal Transfer of antibiotic résistance. *Anti microbe agents Chemother*, 57:1968-1970.

STEVENS, D. L., 1996: Toxic shock syndrome. *Infect Dis Clin North Am*, 1996: p.727-46.

SHERIDAN MA (1985): Chylomicra in the serum of postprandial steelhead trout (*Salmo gairdnerrii*). *Comparative Biochemistry and physiology Part B: Comparative Biochemistry*.

SERDELIDIS, D., ABRAHIM, A., PAPADOPOULOS, T., SOULTOS, N., MARTZIOU, E., KOULOURLIA, V., GOVARIS, A., PEXARA, A., ZRAGAS, A.; AND PAPA, A. (2014), Isolation of methicillin-resistant *Staphylococcus* spp. From ready-to-eat fish products. *Lett Appl Microbiol*, 59:500-506. <https://doi.org/10.1111/lam.12304>

T

TODD, J., et al, 1978: Toxic shock syndrome associated with page-group-1 *Staphylococcus* *Lancet*: p.11166-8.

TZIANABOS, A. O., J.Y. WANG and J.C. Lee, 2001: Structural rationale for the modulation of abscess formation by *staphylococcus aureus* capsular polysaccharides. *Proc Acad. SCI USA*; p.9365-70.

THE EUROPEAN PARLIAMENT & THE EUROPEAN COUNCIL (2011): Regulation n°1169/2011 on the provision of Food information to consumers amending Regulation of the European Parliament

V

VANDENCH. F, ETIENNE. J, TOURRET.S, LOULERGUE.P., 2003 : Le staphylocoque doré résistant à la méthicilline d'origine communautaire. Thèse de diplôme d'études supérieures, pp.27

VERDIER.I, LINA. G, GILLET.Y, VANDENCH. F.2000 : Cours de bactériologie : *Staphylococcus*, Centre national de référence des staphylocoques INSERM E0230, faculté de médecine laennec, Lyon. Service de pédiatrie.

W

WATTS, *et al.* (2005). *Staphylococcus aureus* strains that express serotype 5 or serotype 8 capsular polysaccharides differ in virulence. *Infect Immun*, p. 350266-11

Y

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

Les annexes

ANNEXE 01

COMPOSITION DU MILIEU BAIRD PARKER

-Peptone	10-20g
-Extrait de viande.....	5g
-Extrait de levure.....	1g
-Chlorure de lithium.....	5g
-Sulfamethazine.....	0.5g
-L-Glycine.....	12g
-Pyruvate de sodium.....	10g
-Agar.....	10g
-PH Final.....	0,7+/-0,2

ANNEXE 02

COMPOSITION DE LA GELOSE NUTRITIVE

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

ANNEXE 03

LES VALEURS CIBLES DU DOSAGE DE TMA (DECRET 99/185)

Etat de fraîcheur	TAUX DES TMA (mg NH₃gAZ /100gr)
Très bonne fraîcheur	Inférieur à 1
bonne fraîcheur	1 à 3
Fraicheur intermédiaire	3 à 5
Fraicheur modérée	5 à 6
Importance	Supérieur à 6

ANNEXE 04

LES VALEURS CIBLES D'ALTERATION DU POISSON (DECRET 99/185)

Catégories	Taux d'ABVT (mg NH₃gaz/100gr)
Extra	Inférieure à 20
A	20-30
B	30-40
Importance	Supérieure à 40

Résumé :

L'objectif de notre étude est de déterminer la qualité bactériologique à *Staphylococcus aureus* des poissons (sardines) vendus dans le port de BOUHAROUN de wilaya de TIPAZA. Vint (20) échantillons ont été prélevés, l'étude est réalisée en deux parties, l'analyse bactériologique et l'interprétation des résultats obtenus.

Ces résultats ont montré un taux de prévalence de 8% de *Staphylococcus* à coagulase positive, avec une moyenne de contamination de $9,40 \cdot 10^2$ UFC / g.

Au total, 10% d'échantillon sont de mauvaise qualité. Ces résultats sont probablement liés au non respect des bonnes pratiques d'hygiène et la pollution des eaux de mer.

Mots clés : *Staphylococcus aureus*, qualité bactériologique, port Bouharoun , sardines

Abstract:

Our study aimed to determine the prevalence of *Staphylococcus aureus* bacteriological quality of fishes in the port of BOUHAROUNE city of TIPAZA; twenty (20) samples were taken randomly. The study was carried out in two parts, the bacteriological analysis and the interpretation of the resultants obtained

The resultants showed a prevalence rate of 08% of coagulase-positive *Staphylococcus* at the port of BOUHAROUNE. With a mean contamination of $9,40 \cdot 10^2$ UFC/g. 10% of samples were qualified poor. The results are probably related to origins: the non respect of the good hygiene practices, the pollution of the sea water

Key words: *Staphylococcus aureus*, prevalence, Bouharoune ports; Sardine

ملخص

تهدف دراستنا الى معرفة مدى انتشار النوعية البكتيرية للمكورات العنقودية الذهبية في الاسماك التي تباع في ميناء بوهارون . 20 عينة تم اخذها وقد اجريت الدراسة في جزأين : التحليل البكتريولوجي وتحليل النتائج التي تم الحصول عليها. وقد اظهرت هذه النتائج معدل انتشار 8 بالمئة من المكورات العنقودية ايجابية التخثر في ميناء بوهارون بمعدل قدر ب $9.4 \cdot 10^2 \cdot 10$ بالمئة من العينات ذات نوعية رديئة. ربما هذه النتائج ذات صلة بمصادر عدم احترام لممارسات النظافة تلوث مياه البحر الكلمات المفتاحية : المكورات العنقودية الذهبية , الانتشار , ميناء بوهارون , سردين

