

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Microbiologie  
Filière : Microbiologie  
Option : Microbiologie Moléculaire et médicale



Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Recherche des bactéries pathogènes contaminant  
le poisson au cours du circuit de distribution  
dans la wilaya de Bejaia**

Présenté par :

*SADOU Hanane*

Soutenu le : 24 Juin 2017

Devant le jury

Mr. ABBASSI. H

MAA

Président

Mme. MOUICI. K

MCB

Encadreur

Mme. BOUBECHIR. K

MAA

Examinatrice

Année universitaire : 2016/2017

## ***Remerciements***

*\*Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*\*Je remercie mes parents ; Abdeslam et Hayat, grâce à eux je suis qui je suis..*

*\*Mes remerciements vont également aux membres de jury d'avoir accepté d'évaluer ce travail, au président Mr ABBASSI.H, à l'examinatrice: Mme BOUBECHIR.K et en particulier à Mme MOUICI.K qui m'a encadré et orienté tout au long de mon travail.*

*\*Je tiens à remercier HAMZA et El-Mouloud qui m'ont aidé au labo.*

*\*Je remercie mes amis Lydia, Said, Mouna, Sissam, Lydia, Binouche, Soulef, Rabha, Soraya et Safia qui m'ont aidé dans mes moments les plus difficiles.*

*\*Enfin j'adresse mes sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Je dédie ce mémoire..*

- *A la mémoire de mes chers ; grand-père Mahmoud, oncle : Nacer, cousine : Lamia*
- *A mes très chers parents : Abdeslam et Hayat*
- *A mes très chers sœurs : Imen et Chaïma*
- *A mes très chers frères : Yasser et Housseem Eddine*
- *A ms amis..*

## Sommaire

<b>Liste des tableaux.....</b>	<b>1</b>
<b>Liste des abréviations.....</b>	<b>2</b>
<b>I. Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Matériel et méthodes .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Échantillonnage.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Recherche des germes contaminant le poisson.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Identification.....</b>	<b>9</b>
<b>III. Résultats et discussion .....</b>	<b>12</b>
<b>IV. Conclusion et perspectives.....</b>	<b>17</b>
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Les germes recherchés dans le poisson.....	08
<b>Tableau II</b> : Niveau de contamination par site de prélèvement.....	13
<b>Tableau III</b> : Répartition des germes en fonction de l'origine de prélèvement..	14
<b>Tableau IV</b> : Résultats de la recherche de la Flore totale.....	16
<b>Tableau V</b> : Valeurs limites des critères bactériologiques (JORADP,1998).....	Annexe I

## Liste des abréviations

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**R.U** Restaurant Universitaire

**MI**: Millilitre

**ISO** : Organisation de Standardisation Internationale

**RV**: Rappaport-Vassiliadis

**BN**: Bouillon Nutritif

**C°** ; degré Celsius

**H**: heure

**TSI** : Gélose Triple Sugar Iron

**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** : peroxyde d'hydrogène

**H<sub>2</sub>O**: eau

**O<sub>2</sub>** : Oxygène

**H<sub>2</sub>S** : sulfure d'hydrogène

**NR** : Nitrate Réductase

**I** : Intestin

**C** : Chair

**S** : surface du poisson

**c** : caisse

**p** : plat

# **INTRODUDCTION**

## INTRODUDCTION

Dans de nombreuses parties du globe, les produits de la pêche constituent la première source de protéines animales pour les populations (Diop et al., 2010).

À cause de leur valeur nutritionnelle, les produits de la mer sont de plus en plus appréciés par les consommateurs, dans le monde entier (Iwamoto et al., 2010 ).

Les poissons ne sont que rarement à l'origine de maladies pour l'homme. Par contre, ils sont extrêmement périssables (Diagne, 1995). L'importance des poissons en tant que porteurs tolérants de certains germes est certaine (Duran et al., 1967). L'environnement aquatique est une source de contamination importante; les pathogènes peuvent y survivre et parfois s'y multiplier (Bernardet, 2006). La pollution des cotes représente un des problèmes environnementaux les plus importants, car il cause des dommages au secteurs économique et touristique, comme bien il atteint la qualité de santé (Costanzo et al., 2005).

Les muscles du poisson sain, vivant ou fraîchement capturé, sont stériles, de sorte que les microorganismes ne se rencontrent que sur les surfaces internes et externes du poisson (Diagne, 1995). Néanmoins, la peau, les muqueuses, les branchies et les intestins contiennent des bactéries importantes (Shewan, 1971; Leroi, 2010). Les germes rencontrés sont essentiellement des germes d'altération ou indicateurs d'une contamination d'origine fécale récente (Sallam, 2004).

La majorité de cette flore bactérienne est de nature banale, inoffensive ou responsable d'altération de la qualité marchande. En revanche, le poisson risque de se contaminer par une flore pathogène au cours de la manutention à bord et à terre, au cours de la transformation et la commercialisation (Ababouch, 1995)

Selon Hobbs cité par Seydi (1982), l'Homme constitue la source la plus importante des contaminations exogènes des denrées alimentaires d'origine animale. Les germes apportés par cette contamination secondaire sont des salmonelles, des coliformes thermotolérants, des *Staphylococcus* présumés pathogènes, des bactéries anaérobies sulfite-réductrices, des levures et moisissures, la flore mésophile aérobie totale...

On admet que la vente dans les rues et sur les marchés est une source d'emploi et de revenus pour les classes pauvres de la société. Dans des conditions extrêmes de pauvreté, de saleté, de surpopulation et de mauvais assainissement, il peut être difficile de faire appliquer des pratiques d'hygiène élémentaires (OMS, 2001).

A la mort ou après capture, lorsque le poisson est exposé à une température supérieure à 50°C, les bactéries envahissent la chair du poisson à travers des fibres de collagène. Ces bactéries seront à l'origine d'altérations. Le ramollissement de la chair, l'affaissement de l'abdomen, le décollement du péritoine sont en partie d'origine bactérienne, complétant ainsi l'action des enzymes tissulaires très actives (Rozier et al., 1985).

Les poissons et les mollusques peuvent héberger des Salmonelles attrapées à partir de l'eau polluée ou peuvent être contaminés durant le processus de stockage et de traitement (Panisello et al., 2000).

Les salmonelles ne font pas partie de la flore normale des produits de la mer, donc leur contamination est la conséquence d'une contamination fécale par l'eau polluée, la manipulation avec des mains sales ou bien par la contamination croisée au cours de la production ou le transport (Carrasco et al., 2012).

La contamination par *Salmonella* des produits alimentaires est paucimicrobienne (faible contamination) et superficielle, ce qui fait que la cuisson adéquate permet une élimination totale de ces germes. La cuisson inadéquate a été citée comme un contribuant facteur dans 67% des premières manifestations dans lesquelles *Salmonella* était agent de l'étiologie (Bean et al, 1990).

Le rôle des poissons dans la transmission des bacilles typhique et paratyphique a également été signalé. L'agent de la tuberculose humaine n'est pas pathogène pour les poissons, mais les bacilles se fixent dans les différents organes (foie, rate, reins) et l'animal reste porteur de germes pendant des mois (Duran et al., 1967)

Les staphylocoques apparaissent comme des agents commensaux de la peau et des membranes muqueuses des différentes espèces animale et humaine. Les staphylocoques ne font pas partie de la flore normale des poissons (Huss, 1988) mais ils ont été retrouvés dans la flore intestinale du poisson (Huber et al. 2004)

*Escherichia coli* et d'autres coliformes sont considérés habituellement comme des témoins d'une contamination fécale. Leur présence dans les aliments, fait donc suspecter la possibilité d'une contamination par les bactéries pathogènes comme les salmonelles (Huss, 1988). La présence d'*Escherichia coli* sur les mains, les surfaces de travail et le matériel indique une mauvaise procédure de nettoyage et de désinfection et le non respect des règles d'hygiène.

## INTRODUCTION

Vu l'importance de la consommation du poisson pour les familles algériennes en général et surtout dans les villes côtières, on a entamé cette étude qui vise à faire un état des lieux de la qualité microbiologique du poisson et cela à ces différentes étapes de commercialisation jusqu'à arriver au consommateur pour voir la qualité microbiologique et les germes qui le contaminent tout au long du circuit.

# **MATERIEL ET METHODES**

## 1-Échantillonnage

Au cours de cette étude qui s'est déroulée du 19 mars au 08 juin 2017, un total de 63 échantillons de produits de la pêche a été recueilli au niveau du port de la ville de Béjaia, marché de poisson Lekhmis ainsi qu'un restaurant universitaire (R.U Ireyahen). Les échantillonnages ont été fixés à raison de 3 poissons par lots/vendeur, ainsi qu'un écouvillonnage de caisse et de plat du restaurant universitaire quand ça a été permis. Une fois prélevés, les échantillons sont acheminés directement, dans une glacière, vers le laboratoire de mycologie de l'université de Béjaia pour être analysés.

Il est à noter que les échantillons du port ont été effectués après débarquement, tandis que les échantillons du marché ont été effectués quelques heures après leurs expositions aux consommateurs. Les échantillons du restaurant universitaire ont été effectués après cuisson.

Une fois au laboratoire, les poissons ont été sortis un par un de la glacière. Les prélèvements de surface ont été réalisés en tournant un écouvillon stérile sur lui-même et en balayant toute la surface du poisson. L'écouvillon a été ensuite mis dans un tube de 20 ml d'eau physiologique, pour être utilisé dans les ensemencements.

Les intestins ont été extraits, un par un, de manière stérile et mis dans des tubes de 20 ml d'eau physiologique et laissés décanter pendant quelques minutes.

La chair a été préparée de manière stérile, et mise dans des tubes de 20 ml d'eau physiologique.

## 2-Recherche des germes contaminant le poisson

Les germes recherchés et les analyses effectuées sont donnés dans le tableau N° I.

Germes	Milieux	Méthodes	Références
<i>Salmonella</i>	Rappaport Vassiliadis (RV)	-Enrichissement : 1ml de la solution obtenue précédemment a été ensemencée dans 5 ml de RV, puis incubé à 37°C/24h	(NF V 08 - 052)
	Dexoxycholate	0.1 ml des tubes présentant un trouble ont été ensemencés, puis incubés à 37°C/24h	
<i>E. coli</i>	Bouillon Nutritif (BN)	Enrichissement : 1ml de la solution obtenue précédemment a été ensemencée dans 5 ml de BN, puis incubé à 37°C/24h	(NF ISO 4831)
	EMB	0.1 ml des tubes présentant un trouble ont été	

		ensemencé , puis incubé à 37°C/24h	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Bouillon Nutritif	Enrichissement : 1ml de la solution obtenue précédemment a été ensemencée dans 5 ml de BN, puis incubé à 37°C/24h	(NF EN ISO 6888-1)
	Chapman/Bird Parker additionné de jaune d'œuf et de tellurite de potassium	0.1 ml des tubes présentant un trouble ont été ensemencé, puis incubé à 37°C/24h	

Afin d'obtenir des colonies pures, plusieurs repiquages successifs, des colonies suspectes, ont été effectués sur les mêmes milieux. L'incubation se fait à 37°C pendant 18 à 24 heures.

### 3-Identification

L'identification d'*E.coli* est réalisée en recherchant la production d'indole à 44°C. l'identification *S.aureus* a été effectuée en réalisant deux tests : « la recherche de la catalase » et « la recherche de la coagulase ». Tandis que l'identification de *Salmonella* a été réalisée à l'aide des tests de fermentation des sucres (sur milieu TSI), la Mobilité (sur milieu mannitol mobilité) et la possession de l'enzyme Nitrate Réductase.

#### Recherche de la production d'indole (milieu eau peptonnée exempte d'indole)

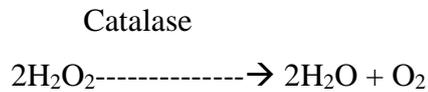
Certaines bactéries dégradent le tryptophane en indole grâce à une enzyme « tryptophanase ». Dans une eau peptonnée exempte d'indole (riche en tryptophane). On ensemence le milieu puis on incube 24 heures à 37° C.

Après incubation on ajoute quelques gouttes du réactif de Kovacs. La présence d'indole révèle la dégradation du tryptophane se traduisant par l'apparition d'un anneau rouge en surface.

#### Recherche de la catalase

Pendant leur respiration aérobie, certaines bactéries produisent du peroxyde d'hydrogène

(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) celui-ci est très toxique et certaines bactéries sont capables de le dégrader grâce aux enzymes qu'elles synthétisent et notamment la catalase. Cette enzyme est capable de décomposer l'eau oxygénée selon la réaction :



On prend une goutte d'eau oxygénée (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) à 10 volumes qu'on dépose sur une lame avec une colonie bien distincte de culture jeune. Le dégagement immédiat de bulles d'oxygène exprime la présence d'une catalase (Marchal *et al.*, 1991).

### **Recherche de la Coagulase**

C'est une protéine qui prouve qu'il y a coagulation du plasma humain, elle n'est sécrétée que par les staphylocoques pathogènes (*S.aureus*). La détection de cette coagulase s'effectue en mélangeant dans un tube 0,5 ml de plasma humain et 0,5 ml d'une culture de BHIB qu'on a déjà ensemencé et incubé à 37°C pendant 24h, le mélange est incubé à 37° pendant 4 à 24h. Un test positif se traduit par la formation d'un coagulum.

### **Fermentation des sucres (TSI)**

Ce milieu permet de tester avec ou sans production de gaz, l'utilisation du glucose, saccharose et lactose par le virage du rouge de phénol au jaune et la production d'H<sub>2</sub>S par la souche qui se traduit par un dépôt noire de fer, la lecture se fait au bout de 24h d'incubation à 37°C.

#### **Lecture**

- Une coloration jaune de la pente indique la fermentation du lactose
- Une coloration jaune du culot indique la fermentation du glucose
- Une coloration jaune de la zone intermédiaire indique la fermentation du saccharose

Ce test permet également de voir la production de H<sub>2</sub>S (noircissement de la zone joignant la pente et le culot) et de Gaz (bulles dans la gélose) (Marchal *et al.*, 1991).

### **Test de mobilité sur le milieu Mannitol Mobilité**

Le mannitol est un produit de réduction du D-mannose. Il permet de rechercher simultanément la fermentation du mannitol et la mobilité. On a ensemencé les souches

étudiées dans le milieu par piqûre centrale, et incubé à 37°C pendant 18 à 24 h. Le virage au jaune du milieu indique la fermentation du mannitol, une diffusion dans la gélose indique la mobilité des bactéries (Marchal et *al.*, 1991).

### **Recherche de Nitrate Réductase**

Ce milieu liquide permet de mettre en évidence la présence d'une enzyme du métabolisme énergétique : la nitrate réductase.

On ensemence le bouillon nitraté avec quelques gouttes de suspension bactérienne, puis on incube pendant 24h à 37 °C.

Après 24 heures d'incubation à 37°C, on vérifie que le bouillon est trouble (présence de culture). On ajoute le réactif de Griess (NRI + NR II).

- Une coloration rouge du milieu indique : Nitrate Réductase positif.
- Une coloration jaune du milieu montre un : Nitrate Réductase négatif.

Si le milieu est jaune, on ajoute du zinc:

- Si la couleur du milieu vire vers le rouge ça indique : Nitrate Réductase négatif.
- Si la couleur du milieu reste jaune ça indique : Nitrate Réductase positif.

# RESULTATS ET DISCUSSION

## Résultats et discussion

Au cours de cette étude qui s'est déroulée de mars à mai 2017, un total de 63 échantillons de produits de la pêche a été recueilli au niveau de la ville de Béjaia, ainsi que 14 prélèvements de surface (caisses et plats), ce qui donne un total de 77 prélèvements (tableau II). Pour chaque poisson on a analysé, la surface, les intestins et la chair.

Tableau II; Niveau de contamination par site de prélèvement

Lieu	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements positifs	Pourcentage
Port	72	25	33%
Lekhmis	100	57	57%
R. Ireyahen	31	10	32,26%
Total	203	92	45.32%

On considère comme résultat positif, tout prélèvement qui ne répond pas aux normes algériennes pour le poisson. (voir annexe I).

Pour avoir le nombre de prélèvements mentionné dans le tableau, on a multiplié le nombre des poissons recueillis \*3 (surface, intestins et chair).

On observe que la contamination au niveau du port est de 33%. Ce pourcentage peut s'expliquer par plusieurs facteurs entre autre le niveau d'hygiène. En effet, en faisant notre prélèvement, on a pu remarquer que :

- L'embarquement des poissons au niveau du port se fait dans de mauvaises conditions d'hygiène ainsi que la revente, le transport et la distribution des poissons du port vers les marchés de vente.
- Durant la période pendant laquelle les échantillons ont été recueillis, il y avait des travaux au niveau du port de la pêche, ce qui rajoute à ce milieu déjà pollué une autre source d'agents pathogènes.
- Le poisson est lavé avec de l'eau polluée et les caisses dont lesquelles il est mis ne contiennent pas de glace.

La contamination au niveau du marché du poisson Lekhmis est de 57%, cela pourrait s'expliquer par certains facteurs :

- 2/3 des vendeurs du poisson au niveau du marché portent une blouse, mais aucun ne portent de gants.
- Mauvaises conditions d'hygiène du marché, les caisses sont réutilisées sans être bien lavées.

- Les caisses contiennent une toute petite couche de glace contrairement à ce que la réglementation algérienne exige.

La contamination au niveau du restaurant universitaire est de 32.26%, pourrait être du à :

- La préparation des repas se fait dans de mauvaises conditions d'hygiène.
- La majorité des serveurs portent une blouse sale, aucun ne porte de coiffe
- La présence d'animaux (chats, rats et chiens) qui circulent en toute liberté engendre un haut risque de contamination fécale.

### Analyse bactériologique des prélèvements

Durant cette étude, 92 souches ont été isolées et identifiées, dont 49 *S. aureus*, 40 *E. coli* et 3 *Salmonelles*. La répartition de ces germes par rapport à la localisation et au site de prélèvement est donné dans le tableau ci-dessous.

Tableau III: Répartition des germes en fonction de l'origine de prélèvement

	<i>S. aureus</i>				<i>E. coli</i>				<i>Salmonella spp</i>				Total(souches)
	I	C	S	c/p	I	C	S	c/p	I	C	S	c/p	
Port	4	0	8	/	4	0	9	/	0	0	0		25
Lekhmis	4	11	14	2	6	6	8	3	0	1	1	1	57
Ireyahen	1	2	2	1	1	0	2	1	0	0	0	0	10
Somme	9	13	24	3	11	6	19	4	0	1	1	1	
Total	49				40				3				92

I : Intestin, C : Chair, S : surface du poisson, c : caisse, p : plat

### *Staphylococcus aureus*

Un total de 49 souches de *Staphylococcus aureus* ont été isolés ; dont 9 dans les intestins, 13 dans la chair, 24 sur la surface du poisson et 3 d'écouvillonnage de plats et de caisse.

C'est des germes telluriques de l'eau (Hoestlandt et al., 1981). Dans des conditions de pH relativement élevé, il peuvent proliférer dans l'eau de mer (Bakar et al., 2010). Ce qui peut expliquer leur présence dans les intestins.

Leur présence sur la surface des poissons, des caisses et des plats du restaurant témoigne d'une hygiène insuffisante. Car ils sont d'origine humaine (peau, narines,

bouche...). Cette contamination peut être aggravée par une mauvaise utilisation d'une eau non potable (eau de mer puisée à la baie) pour le traitement des poissons après capture.

La présence de *S.aureus* dans la chair du poisson du marché Lekhmiss peut être du au phénomène d'altération post-mortem ayant pour origine les réactions autolytiques et les changements bactériologiques. (THIAM A. A ; 1993). Le poisson est exposé au marché pendant des heures.

Cependant, on remarque la présence des *S.aureus* dans la chair du poisson cuit, ce qui s'explique par une mauvaise cuisson.

### ***Escherichia coli***

Un total de 40 souches de *E. coli* ont été isolés ; dont 11 dans les intestins, 6 dans la chair, 19 sur la surface du poisson et 4 d'écouvillonnage de plats et de caisse.

L'origine de ces souches dans les intestins pourrait être du à la contamination du poisson par les eaux usées d'origine urbaine, par l'eau de la rivière et une quantité croissante des déchets urbains, industriels et agricoles, rejetée sans traitement dans la mer près de la cote dans les régions de la méditerrané (Brahmi et al., 2014).

La présence de *E.coli* sur la surface des poissons s'explique par le conditionnement des poisson à vendre dans des caisses ayant déjà servi à emporter le poisson. Ceci pourrait également constituer une source de contamination et de re-contamination.

D'un autre coté, la présence de souche de *E. coli* sur la surface des poissons cuits peut être témoins de mauvaises conditions d'hygiène en l'occurrence l'hygiène du personnel. En effet, les cuisiniers et les serveurs peuvent en constituer le principal réservoir. De plus, on a remarqué la présence de plusieurs animaux errants dans le restaurant de la résidence universitaire, ça peut être une forte source de contamination par leurs matières fécales qu'ils laissent au cours de leur passage.

La présence de souches d'*E. coli* dans la chair du poisson au marché pourrait être du à la prolifération de ces dernières vu l'environnement de vente (en plein air quelque soit la température et sans utiliser de glace pour minimiser le phénomène) tandis que sa présence dans la chair du poisson indique une cuisson non adéquate.

### ***Salmonella***

Sur 77 échantillons, 3 échantillons étaient positifs. On remarque qu'elle n'est présente que dans les échantillons du marché Lekhmiss. Sa présence sur la surface du poisson ainsi que sur la surface de la caisse nous oriente vers deux types de

contaminations ; soit une contamination d'origine humaine (le vendeur) soit une contamination par la caisse elle-même.

Tableau IV : Résultats de la recherche de la Flore totale

Souche	Nombre	Pourcentage
<i>Staph aureus</i>	49	63.64%
<i>E.coli</i>	40	51.96%
<i>Salmonella spp</i>	3	3,90%

Les souches de *S.aureus* ont été identifiées avec un taux de 63.64%, une étude menée en Turquie sur les produits de la mer a révélé une incidence de *S.aureus* à 9% (Onmaz, 2015). Ceci peut être expliqué par la différence des conditions d'hygiène dans les deux milieux de prélèvements.

L'incidence de *E.coli* dans cette étude est de 51.96% un taux plus élevé que celui d'une étude menée sur les produits de la mer en méditerranée 7.3% (Brahmi, 2014)

L'incidence de *Salmonelles* dans cette étude est de 3.90%, un taux pas loin de celui trouvé en Turquie ,5% par (Onmaz, 2015)

Les résultats de cette étude nous montrent que nos échantillons sont très contaminés surtout avec une présence massive de germes pathogènes (*S.aureus*, *E.coli*) mais plus inquiétant encore. On note des échantillons ayant des salmonelles. Cet état de fait peut s'expliquer par les conditions de l'environnement de travail mais surtout le non respect des règles d'hygiène par les acteurs évoluant dans le secteur. Ceci nous pousse à formuler dans notre conclusion certaines recommandations.

# **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'étude du circuit du poisson de la mer jusqu'au plat a permis d'évaluer les risques microbiologiques sur sa qualité. Les résultats des analyses bactériologiques révèlent la présence d' *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et des Salmonelles dans les échantillons de poisson, avec des teneurs relativement supérieures aux prescriptions normatives algériennes.

Il apparaît donc nécessaire d'entreprendre des actions visant à réduire le développement de ces germes et de garantir la qualité microbiologique du poisson :

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

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

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

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## Références bibliographiques

### A

**ABABOUCHE L., 1995.** Assurance de la qualité en industrie halieutique. Rabat : Ed. Actes, 214p.

**A. Labella a, M. Gennari b, V. Ghidini b, I. Trento b, A. Manfrin c, J.J. Borrego a, M.M. Lleo** High incidence of antibiotic multi-resistant bacteria in coastal areas dedicated to fish farming, 2013

### B

**Bean, N.H. and P.M. Griffin,** 1990. Foodborne disease outbreaks in the United States 1973-1987. Pathogens, vehicles, and trends. J. Food Protect. 53, 804-817.

**BERNARDET JF, MICHEL C, DUCHAUD E, BENMANSOUR A** (2006) Bactérioses des poissons d'aquaculture, Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France — 2007 - Tome 160 - N°1

**Brahmi S, Dunyach-Rémy C, Touati A, Lavigne JP.** (2015). CTX-M-15-Producing Escherichia coli and the pandemic clone O25b-ST 131 isolated from wild fish in Mediterranean Sea. Clin microbial Infect. 21, 18-20.

### C

**Carrasco, E., Morales-Rueda, A., Garcia-Gimeno, R.M.,** 2012. Cross-contamination and recontamination by Salmonella in foods: a review. Food Res. Int. 45, 545–556.

**Costanzo, S.D., Murby, J., Bates, J.,** 2005. Ecosystem response to antibiotics entering the aquatic environment. Mar. Pollut. Bull. 51, 218–223

### D

**DIAGNE M.A (1995)** Contribution à la détermination de l'indice de fraîcheur de quelques espèces de poissons tropicales Th. Med. Vet. Dakar, 1995, N° 24, 75 P

**Durand, J., Toumanoff, C.,** 1967. Contribution à l'étude de la flore bactérienne des poissons du Niger Supérieur. Ch. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol., vol. I, n°14

## H

**Huber, I., Spanggaard, B., Appel, K.F., Rossen, L., Nielsen, T., and Gram, L.,** 2004. Phylogenetic analysis and *in situ* identification of the intestinal microbial community of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum). J. Appl. Microbiol. 96, 117-132.

**HUSS H.H.,** 1988. Qualité et altération de la qualité du poisson frais. Rome : FAO, DANIDA, 198 p.

## I

**Iwamoto, M., Ayers, T., Mahon, B.E., and Swerdlow, D.L.** (2010) Epidemiology of seafood-associated infections in the United States. Clin Microbiol Rev 23: 399–411.

## J

**Journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire N°35 du 27 mai 1988.** Critères Microbiologiques des plats cuisinés.

## L

**Leroi, F.** (2010). Occurrence and role of lactic acid bacteria in seafood products. *Food Microbiology*, , Volume 27, Issue 6, Pages 698-709

## M

**Marchal N, Bourdon J L, Richard C I.** (1982. Les milieux de culture pour l'isolement et identification biochimique des bactéries. Edition : DION. Paris. Pp.77.

**Marchal, N., Bourdon, J.L.et Richard, CL.** 1991. Les milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries .3 ème Ed. , Doin éditeurs, Paris.

**M.B. Diop, J. Destain, E. Tine, P. Thonart (2010)** Les produits de la mer au Sénégal et le potentiel des bactéries lactiques et des bactériocines pour la conservation Biotechnology, Agronomy, Society and Environment, 14 (2010), pp. 341-350

## N

**Norme NF ISO 4831** relative à la recherche de *Escherichia coli*.

**Norme ISO 6888-1** relative au dénombrement des staphylocoques à coagulase positive ( *S. aureus* et autre espèces).

**Norme NF V 08 – 052** relative à la méthode de routine pour la recherche de Salmonella.

## O

**Onmaz.E.N, Abay S, KaradalbF, Hizlisoy H, Telli N, Al S. (2015).** Occurrence and antimicrobial resistance of staphylococcus aureus and Salmonella spp in retail fish samples in turkey. Mar pollut Null. **90**, 242-6

**ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE, 2001, SALUBRITE DES ALIMENTS, WPR/RC52/6 page 19**

## P

**Panchanathan Manivasagan , Jayachandran Venkatesan , and Se-Kwon Kim** Potential Uses of Lactic Acid Bacteria in Seafood Products, Chapter · January 2014

**Panisello, P. J., Rooney, R., Quantick, P. C., & Stanwell-Smith, R. (2000).** Application of foodborne disease outbreak data in the development and maintenance of HACCP systems. International Journal of Food Microbiology, 59, 221–234.

## R

**ROZIER J, CARLIER V, BOLNOT F** Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Paris, éd SEPAIC, 1985, 230p.

## S

**SALLAM K. I.; ISHIOROSHI M.; SAMEJIMA K., 2004.** Antioxidant and antimicrobial effects of garlic in chicken sausage. *LWT—Food Science and Technology*, 37: 849–855.

**SEYDI Mg., 1982.** Stratégie de santé en situation de développement. Point de vue du vétérinaire : contamination des DAOA. Incidence sanitaire et économique, *Médecine d'Afrique noire*, 1982

**Shewan JM (1971)** The microbiology of fish and fishery products—a progress report. *J Appl Microbiol* 34(2):299–315

## **T**

**THIAM A. A ; 1993** Contribution à l'étude de la qualité microbiologique et chimique du poisson braisé séché (kétiakh) commercialisé sur le marché Dakarois *Th. Med. Veto Dakar*, 1993, N° 15, 85p.

## Annexe I

**Tableau V: Valeurs limites des critères bactériologiques (JORADP, 1998)**

Germes	Normes
Flore totale	$<3.10^5/g$
Coliformes fécaux	$<10/g$
<i>Staphylococcus aureus</i>	$<10^2/g$
<i>Salmonella</i>	Absence dans 25g

## Annexe II

### Composition des milieux et réactifs (en g/L)

#### Bouillon Nutritif

Peptone.....	10g
Extrait de viande.....	5g
Chlorure de Sodium.....	5g

pH 7,2

#### Eau peptonée

Peptone exempte d'indole.....	15g
Chlorure de Sodium.....	5g

pH 7,2

#### Bouillon Rappaport-Vassiliadis

Peptone papainique de soja.....	4,50g
Chlorure de sodium.....	7,20g
Phosphate monopotassique.....	1,26g
Phosphate dipotassique .....	0,18 g
Chlorure de magnésium anhydre.....	13,40g
Vert malachite (oxalate) .....	0,036g

pH 5,2

#### Gélose Chapman : en g/l (glossaire des milieux ; 2002)

Peptone.....	11g
Extrait de viande.....	1 g
Mannitol .....	10g
NaCl.....	75g
Agar.....	15g
Rouge de phénol.....	0.025g

pH : 7.4

**Mannitol-mobilité : (Marchal, 1982)**

Peptone tryptique de viande .....	20 g
Agar.....	4 g
Mannitol .....	2 g
KNO <sub>3</sub> .....	1 g
Rouge de phénol à 1 % .....	4 ml
Eau distillée q.s.p .....	1000 ml

pH=7.6-7.8

**Gélose- Glucose – Lactose –Saccharose – H<sub>2</sub>S (Ou milieu TSI ) (Marchal, 1982)**

Extrait de viande de boeuf .....	3 g
Extrait de levure .....	3 g
Peptone .....	20 g
Chlorure de sodium .....	5 g
Citrate ferrique .....	0,3 g
Thiosulfate de sodium .....	0,3 g
Lactose .....	10 g
Glucose .....	1 g
Saccharose .....	10 g
Rouge de phénol .....	0,05 g
Agar.....	12 g
Eau distillée q.s.p .....	1000 ml

pH=7,4

**Gélose Baird Parker**

Tryptone .....	10g
Extrait de viande.....	5g
Extrait autolytique de levure.....	1g
Pyruvate de Sodium .....	10g
Glycine.....	12g
Chlorure de lithium.....	5g
Agar agar bactériologique.....	15g

pH 7,2

### **Emulsion de jaune d'oeuf**

Dans un flacon stérile, récupérez le jaune d'oeuf –après avoir flambée la coquille avec de l'alcool pendant 30 secondes- ensuite ajoutez 4 fois le volume en eau distillée stérile, mélanger rigoureusement puis mettre le mélange à l'étuve pendant 2 heures à 30°C ensuite au réfrigérateur pendant 24 heures.

### **BHIB**

Brain infusion solids .....	12,5g
Beef heart infusion solids .....	5,0g
Proteose peptone .....	10,0
Glucose .....	2,0g
Sodium chloride.....	5,0g
Disodium phosphate.....	2,5g
pH 7.4 ± 0.2 / 25°C	

### **Eau physiologie 9 /ml:**

NaCl .....	9g
Eau distillée .....	1000 ml

### **Composition des réactifs utilisés**

#### **Réactifs de Kovacs**

p-diméthyl-amino-benzaldéhyde.....	10ml
Acide chloridique.....	50ml
Alcool amylique.....	150ml

#### **Réactifs de Griess (NR1 et NR2)**

##### **NR1**

Acide sulfanilique.....	0.8ml
Acide acétique 5N.....	100ml

**NR2**

Diméthyl amine.....0.6 ml

Acide acétique 5N.....100ml

## **Résumé**

Quatre-vingt douze souches bactériennes ont été isolées à partir du poisson prélevé à partir de différents endroit de distribution du poisson. Les résultats ont montrés la présence de *S.aureus* (63.64%), *E.coli* (51.96%), *Salmonella spp* (3.90%). L'origine de cette forte contamination est essentiellement reliée à la négligence de pratiques d'hygiène durant tout le circuit de distribution du poisson.

Mots clés : poisson, bactéries, contamination

## **Abstract**

Ninety-two strains of bacteria were isolated from fish in the city of Bejaia. Results showed that rate of species present in this study were varied as the following: *S.aureus* (63.64%), *E.coli* (51.96%), *Salmonella spp* (3.90%). The origin of this contamination is primarily linked to the defaults of hygienic practice all over the fish circuit.

Key words: fish, bacteria, contamination