

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun–Tiaret
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Toxicologie et Sécurité Alimentaire

Présenté par :

- ABDERRAHMANE Souad
- ABED Madania
- ACEF Sara

Thème

**Étude de la qualité sanitaire de la sardine
commercialisée dans la région de Tiaret**

Jury :

Président : Dr. HOCINE L.

Encadrant : Dr. YEZLI W.

Co-encadrant : Mr. SAID AEK

Examinatrice : Dr. TABAK S.

Grade

« MCA »

« MCA »

« Ingénieur »

« MCA »

Année universitaire 2021-2022



Remerciements

On remercie **ALLAH** le tout oui puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Dr. YEZLI W.**, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Nos remerciements s'adressent à notre Co-encadreur **Mr. SAID AEK** pour son aide pratique avec beaucoup de patience et de pédagogie.

À **Dr. HOUCINE L.** d'avoir l'amabilité de présider cet honorable jury et juger notre travail, ont tient à témoigner toute notre gratitude et sincère respect.

À **Dr. TABAK S.** à qui nous adressons toute notre reconnaissance pour l'honneur qu'elle nous fait en évaluant et examinant notre travail.

Également un grand merci à **Dr. GHAFLOUL Z.** pour son aide et son soutien dès le début de la réalisation de ce mémoire.

On remercie également toutes l'équipe pédagogique de l'université de Tiaret faculté SNV et les interventions professionnels, responsables de notre formation durant notre cursus, et ceux qui ont contribué de près ou de loin dans notre réussite.



Dédicace

Avant tout, je remercie ALLAH tout puissant de m'avoir guidé tout au long de ma vie qu'il m'a inspirée le succès, le courage et la patience pour passer tous le moment difficiles.

Je dédie ce travail à :

Ma chère mère **Malika** et à mon cher père **Mohamed**, pour exprimer toute ma reconnaissance et ma gratitude, ce travail est en fait la récompense de tous les sacrifices que vous avez faits pour moi, de vos prières de votre soutien et de vos encouragements ; je suis fier d'être votre fille.

A mes chères sœurs **Imen** et **Ferdouis** et mon cher frère **Ilyas**, pour leur dévouement, leur grande tendresse, qui en plus de m'avoir encouragé tout le long de mes études.

A mon cher fiancé **Alaa**, pour la patience et le soutien dont il a fait preuve pendant toute la durée de ce travail et qui par ces conseils, son amour je voudrais exprimer mes affections et mes grâces.

A toute ma famille

A mon encadrant **Mr. Yezli**, pour avoir accepté d'encadrer ce travail et pour ses conseils judicieux, je vous remercie pour le temps que vous avez consacré et votre disponibilité.

A mes chères amies **Malika** et **Sarah**, mes sincères remerciements pour votre soutien moral et votre patience pour la réalisation de ce mémoire.

Des fois, les mots ne suffisent pas pour exprimer tout le lien qu'on ressent !

Juste merci à vous.

Souad



Dédicace

Mes remerciements s'dressent d'abord à Dieu, créateur de toutes choses, pour tous ses innombrables bienfaits.

J'ai l'immense plaisir de dédier ce travail :

A ma très chère mère **Fatma** et à mon très cher père **Mohammed**, Pour leurs soutiens, encouragements, et sacrifices eux qui m'ont guidé durant toutes mes études vers le chemin de la réussite, merci pour tout.

A mes très chères sœurs : **Djamila, Fatima, Somia , chahed.** et mes frères : **Abd Nour Aymen, Saad , Haithem** qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études .

A mes grand-mères : **Elalia ,Daudiya** et mes grand pères : **Amer, Bachir.**

À mon encadrant Dr. Yezli Wassim pour m'avoir suivis et conseillés tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Ames amies : **Asma, Aicha, Ahlam, Chaima** pour leur soutien moral, leur patience et leur compréhension.

Mes binômes : **Souad, Sarah** en souvenir de tout ce qu'on a vécu ensemble, j'espère de tout mon cœur que notre amitié durera éternellement.

A toute ma famille, à tous ceux qui me sont chers

Que votre vie soit couronnée de succès et de bonheur

Que Dieu vous protège, vous procure santé, réussite et longue vie.

Madania " Malika "



Dédicace

Al Hamdulilah qui m'a donné la force pour atteindre ce stade avec sa bonne grâce.

Je dédie ce travail :

À mon support dans ma vie, qui j'ai suivi son chemin en biologie

" Mon cher **ABI** ".

À celle qui m'a arrosé de tendresse et d'espoirs, qui m'a bénie par ces prières

" ma chère **OMI** ".

À **Mr. Yezli** et **Mr. Said** pour leurs encadrement, leurs conseils, leurs patience

Ainsi pour le temps qu'ils ont consacré à la réalisation de ce travail.

À mes chers frères "**Djamel**", "**Madjid**", "**Amine** "

et mes chères sœurs "**Romaïssa**", "**Amina**" pour leurs grande tendresse,

par leurs soutien, leurs conseils et leurs amour.

À mon cher mari "**Mohamed**" qui m'a soutenu durant toute l'année.

Mes sincères remerciements au meilleur groupe de travail pour l'accomplissement de notre travail, mes collègues «**Souad**», "**Malika**".

À mes amies proches "**Rania**", "**Soumia**", "**Bouchra**", "**Soumia**", et **Wafaa**

qui m'ont encouragée au cours de réalisation de ce mémoire.

" En fait les mots ne suffisent pas pour exprimer tout le bien qu'on ressenti, juste merci à vous."

Sarah

ملخص

يعتبر السردين على أنه أكثر المنتجات تعرضاً لتلوث بسبب تركيبته الكيميائية بالمغذيات الملائمة لانتشار الجراثيم المسببة للأمراض، وهو منتج هش يتحلل بشدة في الغلاف الجوي الخارجي.

تتمثل الدراسة الحالية في تقييم الجودة الميكروبيولوجية والفيزيوكيميائية لسماك السردين الذي يتم تسويقه في منطقة تيارت، والتي يفضلها المستهلكون لاحتوائها على العديد من البروتينات وأسعارها الملائمة.

أظهرت النتائج الميكروبيولوجية وجود الكريات العنقودية الذهبية (ستافيلوكوكيس أوريوس) بمعدل أعلى من المعايير الجزائرية، وذلك بنسبة لعينات السردين الطازج المحللة في درجتى حرارة 25 و 04 درجة مئوية وبدون نزع الأحشاء. بالنسبة لجراثيم الهوائى النامية في 30 درجة مئوية وكذلك (كلوستريديوم سولفيتوريدكتور) كانت النتائج مقبولة عند العتبة هذه النتائج كشفت أيضاً عن الغياب التام لسالمونيلا والقولونيات البرازية ومع ذلك، فإن النتائج التي تم العثور عليها في التحليلات الفيزيوكيميائية تظهر قيم pH بمتوسط يتراوح بين 5.51 إلى 6.2؛ وجدت حموضة معايرة بين 16.25 و 18.5؛ محتوى الماء بين 76.29 إلى 76.67 بينما تتراوح المادة الجافة بين 20.3 و 23.7 ومحتوى الرماد بين 1.6 إلى 2.79.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها ثباتاً جيداً للمعايير الفيزيوكيميائية، ولكن بالنسبة للجودة الميكروبيولوجية، فإن نتائجها لا تفي بالمعايير الميكروبيولوجية الجزائرية وهكذا، جعلت هذه الدراسة من الممكن إثبات ضرورة بذل جهد أكبر من أجل تحسين الجودة السردين الذي يتم تسويقه في ولاية تيارت.

الكلمات المفتاحية: السردين (سردينيا *Pilchardu*)، الجودة، المعايير، الفيزيوكيميائية، الميكروبيولوجية.

Résumé

Les sardines sont répertoriées comme le produit le plus altérable en raison de la richesse de sa composition chimique des nutriments favorables pour la prolifération des germes pathogènes, c'est un produit fragile qui dégrade fortement à l'atmosphérique externe.

La présente étude consiste à évaluer la qualité microbiologique et physico-chimique des sardines commercialisées dans la région de TIARET, qui sont apprécié par les consommateurs pour leur fort profit en protéine et leurs prix.

Les résultats microbiologiques ont montré la présence des *Staphylococcus aureus*, avec un taux supérieur aux normes algériennes représentent dans les analyses des échantillons de sardines fraîches transportées à une température de 25°C et 4°C et sans éviscération, la présence des germes aérobies mésophiles totaux et de *Clostridium* sulfito-réducteur, mais à doses tolérables au seuil ; ils ont révélé aussi l'absence totale de *Salmonella* et Coliformes fécaux. Cependant, les résultats trouvés dans les analyses physico-chimiques montrent des valeurs de pH alcalin avec une moyenne entre 5.51 à 6.2 ; l'acidité titrable retrouvée entre 16.25 à 18.5 ; la teneur en eau entre 76.29 à 76.67 tandis que la matière sèche varie entre 20.3 et 23.7 et pour la teneur en cendre représente entre 1.6 à 2.79.

Les résultats obtenus ont montré une bonne stabilité de paramètres physico-chimique, mais pour la qualité microbiologique ses résultats ne répondent pas aux critères microbiologiques algériens.

Cette étude a ainsi permis de montrer la nécessité de redoubler d'efforts pour l'amélioration de la qualité sanitaire de sardines commercialisées dans la wilaya de Tiaret.

Mots clés : Sardine (*Sardina Pilchardus*), qualité, paramètres, physico-chimiques, microbiologique.

Abstract

The present study consists in evaluating the microbiological and physico-chemical quality of sardines marketed in the region of TIARET, which are appreciated by consumers for their high profit in protein and their prices.

The microbiological results showed the presence of pathogenic germs, *Staphylococcus aureus*, with a rate higher than the Algerian standards represented in the analyzes of the fresh sardines samples, transported at a temperature of 25°C, and 4°C. Without cleaning, the presence of total mesophilic aerobic germs, *Clostridium* sulphite reducing, but at tolerable doses at the threshold also revealed the total absence of *Salmonella* and faecal Coliforms. However, the results found in the physico-chemical analyzes show alkaline pH values with an average between 5.51 to 6.2; titratable acidity found between 16.25 to 18.5; the water content between 76.29 to 76.67 while the dry matter varies between 20.3 and 23.7 and for the representative ash content between 1.6 to 2.79.

This study thus made it possible to show that an effort is necessary, as for the improvement of the sanitary quality of sardines marketed in the wilaya of Tiaret.

Key words: Sardine (*Sardina Pilchardus*), sanitary quality, physico-chemical parameters, microbiological .

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	i
LISTE DES FIGURES	ii
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	iii
INTRODUCTION	
Chapitre I: MATÉRIES & METHODES	
I. Matériels et Méthodes	4
I.1. Objectif du travail	4
I.2. Méthodologie de Travail	4
I.2.1. Echantillonnage.....	4
I.2.2. Choix d'espèce	4
I.2.3. Durée et lieu de travail.....	5
I.3. Matériel et produits utilisé	5
I.3.1. Matériel Biologique.....	5
I.3.2. Milieux de culture	5
I.3.3. Matériel.....	6
I.3.4. Protocole expérimental	7
I.3.5. Méthodes d'analyses microbiologiques.....	8
I.3.5.1. Préparation de la solution mère.....	8
I.3.5.2. Préparation des dilutions	8
I.3.5.3. Dénombrement et mode calculé	9
I.3.5.4. Recherche des différents germes	10
I.3.5.5. Dénombrement des germes mésophiles aérobies totaux	10
I.3.5.6. Dénombrement des Coliformes fécaux	10
I.3.5.7. Dénombrement des <i>Staphylocoques</i>	10
I.3.5.8. Dénombrement et recherche de <i>Salmonelle</i>	10
I.3.5.9. Dénombrement et recherche des <i>Clostridium</i> sulfito-réducteurs.....	11
I.3.6. Analyse des paramètres physico-chimiques	11
I.3.6.1. Détermination du pH	11

I.3.6.2. Détermination de la teneur en eau	11
I.3.6.3. Détermination de l'acidité titrable	12
I.3.6.4. Détermination de la matière sèche	12
I.3.6.5. Détermination de la teneur en cendre	13
I.3.6.6. Dosage de la matière grasse	13
I.3.7. Enquête sur la consommation de la sardine	14

Chapitre II: RÉSULTATS & DISCUSSION

II.1. Résultats microbiologiques	17
II.1.2. Dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux	17
II.1.2.1. Sardine non nettoyée à température 25°C	17
II.1.2.2. Sardine non nettoyé à température 4°C	18
II.1.2.3. Sardine nettoyée à température 25°C	19
II.1.2.4. Sardine nettoyée à température 4°C	20
II.1.3. Dénombrement des Coliformes fécaux	20
II.1.3.1. Sardine non nettoyée à température 25°C	20
II.1.3.2. Sardine non nettoyée à température 4°C	21
II.1.3.3. Sardine nettoyée à température 25°C	22
II.1.3.4. Sardine nettoyée à température 4°C	22
II.1.4. Résultats des <i>Staphylococcus aureus</i>	23
II.1.4.1. Sardine non nettoyée à température 25°C	23
II.1.4.2. Sardine non nettoyé à température 4°C	24
II.1.4.3. Sardine nettoyée à température 25°C	25
II.1.4.4. Sardine nettoyée à température 4°C	26
II.1.5. Recherche de <i>Salmonella</i>	27
II.1.5.1. Sardine non nettoyé à température 25°C	27
II.1.5.2. Sardine non nettoyé à température 4°C	27
II.1.5.3. Sardine nettoyée à température 25°C	28
II.1.5.4. Sardine nettoyée à température 4°C	29
II.1.6. Recherche de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur	29

II.1.6.1. Sardine non nettoyé à température 25°C	29
II.1.6.2. Sardine non nettoyée à température 4°C	30
II.1.6.3. Sardine nettoyée à température 25°C	31
II.1.6.4. Sardine nettoyée à température 4°C	32
II.1.7. Résumé des résultats d'analyses microbiologiques	32
II.1.8. Discussion des résultats microbiologiques	35
II.2. Analyses des paramètres physico-chimiques	37
II.2.1. pH.....	37
II.2.2. Teneur en eau.....	38
II.2.3. Acidité titrable	38
II.2.4. Matière sèche	39
II.2.5. Teneur en cendre	39
II.2.6. Matière grasse :	40
II.3. Enquête sur la consommation de la sardine commercialisée	40
II.3.1. Consommation selon l'âge	40
II.3.2. Consommation selon sexe	41
II.3.3. Consommation de poissons	42
II.3.4. Espèces de poisson consommées	42
II.3.5. But de la consommation de la sardine.....	43
II.3.6. Quantité de consommation la sardine	44
II.3.7. Consommation de sardine fraîche/congelée	44
II.3.8. Choix d'achat de la sardine	45
II.3.9. Taux de consommation de la sardine	46
II.3.10. Horaire d'achat de la sardine	46
II.3.11. Lieu d'achat de la sardine.....	47
II.3.12. Lavage de la sardine	48
CONCLUSION	47
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	48
ANNEXES	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Appareillage, verrerie et produits utilisés.....	6
Tableau 2: Analyse des GAMT de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	17
Tableau 3: Analyse des GAMT de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h	18
Tableau 4: Analyse des GAMT de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	19
Tableau 5: Analyse des GAMT de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h.....	19
Tableau 6: Analyse des CF de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	19
Tableau 7: Analyse des CF de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h.....	19
Tableau 8: Analyse des CF de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	20
Tableau 9: Analyse des CF de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h.....	20
Tableau 10: Analyse des <i>S aureus</i> de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	21
Tableau 11: Analyse des <i>S aureus</i> de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h.....	21
Tableau 12: Analyse des <i>S aureus</i> de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	21
Tableau 13: Analyse des <i>S aureus</i> de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h.....	21
Tableau 14: Analyse de <i>Salmonella</i> de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	22



Tableau 15: Analyse de <i>Salmonella</i> de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h.....	22
Tableau 16: Analyse de <i>Salmonella</i> de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	23
Tableau 17: Analyse de <i>Salmonella</i> de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h.....	23
Tableau 18: Analyse de <i>Clostridium</i> SR de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	23
Tableau 19: Analyse de <i>Clostridium</i> SR de la sardine fraiche non éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h.....	24
Tableau 20: Analyse de <i>Clostridium</i> SR de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 25°C à 9h et 13h.....	24
Tableau 21: Analyse de <i>Clostridium</i> SR de la sardine fraiche éviscérée et transportée à température 4°C à 9h et 13h.....	24
Tableau 22: Résumé des résultats d'analyses microbiologiques de la sardine commercialisée dans wilaya du Tiaret selon les normes microbiologiques algériennes.	33
Tableau 23: Différentes valeurs du pH mesuré de la sardine commercialisée dans la wilaya de Tiaret.....	38
Tableau 24: Teneur en eau chez la sardine.	38
Tableau 25: Les valeurs de l'acidité titrable chez la sardine commercialisée dans la wilaya de Tiaret.....	39
Tableau 26: La teneur en matière sèche chez <i>Sardina pilchardus</i>	39
Tableau 27: Le pourcentage de teneur en cendre chez <i>Sardina pilchardus</i>	39
Tableau 28: Le pourcentage de la matière grasse chez <i>Sardina pilchardus</i>	40

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Photo de la sardine (<i>S. pilchardus</i>) commercialisée dans la wilaya de Tiaret (Photo originale).....	5
Figure 2 : Schéma du protocole expérimental	7
Figure 3: Schéma de la préparation des dilutions décimales.	9
Figure 4: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h. dans (10^{-1}).	17
Figure 5: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13h. dans (10^{-1}).	18
Figure 6: Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h dans (10^{-1})..	24
Figure 7: Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h dans (10^{-1}).....	24
Figure 8: Résultat du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h dans (10^{-1}).....	25
Figure 9: Résultats de la recherche de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h dans (10^{-1}).	30
Figure 10: Résultats de la recherche de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h dans (10^{-1})..	31
Figure 11: Répartition des consommations selon l'âge.....	41
Figure 12: Répartition des consommations selon sexe.....	41
Figure 13: Consommation de poissons.....	42
Figure 14: Type de poisson.....	43
Figure 15: But de consommation de la sardine.....	43
Figure 16: Consommation de sardine.....	44
Figure 17: Consommation de sardine fraîche/congelée.	45
Figure 18: Les critères de choix pour l'achat les poissons.	45
Figure 19: Taux de consommation de la sardine.	46
Figure 20: Horaire d'achat de la sardine.....	47
Figure 21: Lieu d'achat de la sardine.....	47
Figure 22: Lavage de la sardine.	48
Figure 23: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h.	59

Figure 24: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13h.....	59
Figure 25: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h.....	59
Figure 26: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13h.....	59
Figure 27: Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9 h.....	60
Figure 28 : Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13 h.....	60
Figure 29: Résultats du dénombrement de <i>Salmonella</i> dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9 h.....	60
Figure 30: Résultats du dénombrement de <i>Salmonella</i> dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9 h.....	61
Figure 31: Résultats de la recherche de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h.....	61
Figure 32: Résultats de la recherche de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13h.....	61
Figure 33: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h.....	62
Figure 34: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h.....	62
Figure 35: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h.....	62
Figure 36: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h.....	63
Figure 37: Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h.....	63
Figure 38: Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h.....	63
Figure 39: Résultats du dénombrement de <i>Salmonella</i> dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h.....	63
Figure 40: Résultats du dénombrement de <i>Salmonella</i> dans la sardine non éviscérée à 4°C à.....	64

Figure 41: Résultats de la recherche de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 4°C 9h.	64
Figure 42: Résultats de la recherche de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h.	64
Figure 43: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h.	64
Figure 44: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.	65
Figure 45: Résultats du dénombrement CF dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h. ...	64
Figure 46: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.	65
Figure 47: Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h.	65
Figure 48: Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.	66
Figure 49: Résultats du dénombrement de <i>Salmonella</i> dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h.	66
Figure 50: Résultats du dénombrement de <i>Salmonella</i> dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.	66
Figure 51: Résultat de la recherche de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h.	66
Figure 52: Résultats de la recherche de <i>Clostridium</i> sulfito -réducteur dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.	66
Figure 53: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine éviscérée à 4°C à 9h.	67
Figure 54: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine éviscérée à 4°C à 13h.	67
Figure 55: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine éviscérée à 4°C à 9h.	67
Figure 56: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine éviscérée à 4°C à 9 à 13h.	67
Figure 57: Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine éviscérée à 4°C à 9h.	68

Figure 58 : Résultats du dénombrement des <i>S aureus</i> dans la sardine éviscérée à 4°C à 13h.....	68
Figure 59: Résultats du dénombrement de <i>Salmonella</i> dans la sardine éviscérée à 4°C à 9h.....	68
Figure 60: Résultats de la recherche de <i>Salmonella</i> dans la sardine éviscérée à 4°C à 13h.....	69
Figure 61: Résultats du dénombrement des <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur dans la sardine éviscérée à 4°C à 9h.....	69
Figure 62: Résultats du dénombrement des <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur dans la sardine éviscérée à 4°C à 13h..	69

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AOAC: Association of official analytical chemists.

BP: Baird-Parker.

CF: Coliformes fécaux.

EPT : Eau peptonée tamponnée.

ED: Eau distillée.

FAO: Food and Agriculture Organisation.

GAMT: Germes mésophiles aérobies totaux.

HCl : Acide chlorhydrique.

HK : Héctoén .

ISO : organisation internationale de standardisation.

MG : Matière grasse.

NaOH : Hydroxyde de sodium.

Non : Non éviscérée.

Oui : Eviscérée

PCA : Plate Count Agar.

QMNS : Qualité microbiologique non satisfaisante.

QMS : Qualité microbiologique satisfaisante.

S : Sardine.

SM : *Salmonella*.

SR : *Sulfite réducteur*

UFC : Unité formant colonie.

VRBL : Violet Red Bile lactose Agar.

VF : Viand Foie.

INTRODUCTION

Les poissons jouent un rôle très important dans la nutrition humaine et sont considérés comme une source des protéines animales pour les consommateurs. Cependant, il est une denrée hautement périssable, qui peut s'altérer facilement et rapidement après sa capture que n'importe quel autre aliment, devenant vite impropre à la consommation et même dangereux pour la santé, du fait des proliférations microbiennes et des modifications chimiques (ANSES, 2015 ; FAO, 2016).

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 (Dib, 2014). Entre 1961 et 2017, le taux de croissance annuel moyen de la consommation totale de poisson alimentaire était de 3,1 pour cent, dépassant celui de la population (1,6 pour cent). Par habitant, la consommation de poisson alimentaire est passée de 9,0 kg (équivalent poids vif) en 1961 à 20,3 kg en 2017. Pour 2018, les estimations préliminaires de la consommation de poisson par habitant s'élèvent à 20,5 kg (FAO, 2020).

La progression de la consommation a été alimentée non seulement par l'augmentation de la production, mais aussi par une combinaison de nombreux autres facteurs, notamment les progrès technologiques, l'augmentation des revenus dans le monde entier, la réduction des pertes et gaspillages et la sensibilisation accrue des consommateurs aux bienfaits du poisson pour la santé.

Le poisson en général, et la sardine plus spécialement, joue un rôle important dans la nutrition dans notre pays en raison de son abondance dans le milieu marin, du pouvoir d'achat et de ses qualités nutritionnelles. C'est pour cela, l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a toujours voulu voir dans l'assurance de qualité une discipline essentielle, seule en mesure de garantir la sécurité, la salubrité et les caractéristiques fonctionnelles des produits de la pêche, en possédant plusieurs méthodes de conservation pour faire stabiliser leur qualité.

La sardine (*Sardina pilchardus*) est une espèce de poisson de la famille des *Clupeidae* (Cingolani et al., 2003) qui appartient à un groupe taxonomique complexe qui regroupe le poisson pélagique marin et dulçaquicole comme les harengs, les sprats, les aloses. Le genre *Sardina* ne comprend qu'une espèce, *Sardina pilchardus* (Lavoué et al., 2007).

C'est un poisson osseux possédant un corps allongé et aplati Latéralement, dos bleu-vert flancs argentés à reflets dorés, ventre blanc argentés, peau couverte de grandes écailles, l'opercule porte une tache noir suivie de plusieurs autres tache sur le corps. Les opercules sont lisses connectés radialement striés en éventail, permettant de les distinguer des autres clubs (Conlade, 1993). Il est pélagique vivant dans les eaux côtières et jusqu'à 120 m de profondeur. Sa taille maximale est de 25 cm (Gaamour et al., 2000). Elle évolue en Atlantique Nord-Est de la Norvège à l'Ecorce jusqu'au Sénégal, et en Méditerranée (Ettahiri et al, 2003). Elle est très abondante dans le Golfe de Gascogne et en Méditerranée occidentale, ainsi que sur les côtes marocaines, sahariennes et mauritaniennes qui constituaient sa limite sud (Forest, 2001).

Certaines bactéries jouent un rôle considérable dans la pathologie des poissons, constituant parfois des fléaux majeurs, où elles peuvent être inféodées à une ou plusieurs espèces de poissons, et elles sont alors considérées comme de vrais pathogènes, capables d'infecter des animaux sains (Bernardet et al., 2007). Le poisson dispose des systèmes de défense qui le protègent contre des agents indésirables, bien que son système immunitaire soit moins efficace que celui des vertébrés supérieurs. Par ailleurs, son tube digestif subit directement l'influence du milieu extérieur, en raison de ses caractéristiques physiologiques et anatomiques. En particulier, la température de l'eau exerce une influence directe sur le milieu intérieur des poïcilothermes. Ces produits sont pêchés dans des milieux aquatiques devenus vecteurs et récepteurs de toute sorte de pollution (Kosmala, 1998).

Selon le lieu de pêche, des germes pathogènes ou des micropolluants contaminent ces produits de la mer (Elyounoussi et al., 2015). Après la pêche, ces poissons sont traités dans la plupart des cas sans l'emploi de conservateurs chimiques, puis distribués sans autre moyen de conservation que la réfrigération ou la congélation.

Le domaine de la microbiologie alimentaire est très vaste, englobant une étude des micro-organismes qui ont des effets à la fois bénéfiques et délétères sur la qualité et la sécurité des aliments crus et transformés (Waites et al., 2009).

Dans ce cadre, notre travail vise à étudier et à évaluer la qualité sanitaire de la sardine commercialisée dans wilaya Tiaret, qui n'est pas une ville côtière, où il est nécessaire de respecter les conditions de transport et de refroidissement.

Cette étude vise également à enquêter sur le comportement et les pratiques suivis par les consommateurs de ce produit.

Ce travail de mémoire est composé de deux chapitres :

Chapitre I : Matériels et méthodes, pour exposer les différentes étapes suivies dans la partie expérimentale, ainsi qu'à la partie enquête ;

Chapitre II : Résultats et discussion, pour présenter les résultats obtenus et les discuter.

En fin, une conclusion et des perspectives.

Chapitre I
MATÉRIELS & METHODES

I. Matériels et Méthodes

I.1. Objectif du travail

L'objectif de notre travail est d'étudier et d'évaluer la qualité sanitaire de la sardine commercialisée dans la région de Tiaret. Ce travail se devise en deux parties :

Enquête : La consommation de la sardine commercialisée dans la wilaya de Tiaret

Partie expérimentale : elle englobe les analyses microbiologiques et les analyses physico-chimiques.

Analyse microbiologique : représente la recherche et dénombrement des bactéries (GAMT, Coliformes fécaux, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium* sulfito-réducteur, *Salmonella*)

Les analyses physico-chimiques (pH, l'acidité, teneur en eau, teneur en cendre, matière sèche et la matière grasse) ont été réalisées selon des manuels régulièrement publiés par des organismes internationaux.

I.2. Méthodologie de Travail

I.2.1. Echantillonnage

Nous avons acheté la sardine de différents points de vente de la commune de Tiaret, l'échantillonnage a été réalisé dans les conditions suivantes :

Sardine éviscérée à température 25° C à 9h et 13h.

Sardine non éviscérée à température 4°C à 9h et 13h.

Sardine éviscérée à température 25°C à 9h et 13h.

Sardine non éviscérée à température 4°C à 9h et 13h.

I.2.2. Choix d'espèce

Le choix d'espèce porte sur la sardine à cause de son importance commerciale et sa disponibilité dans la wilaya de Tiaret.

I.2.3. Durée et lieu de travail

La partie expérimentale conduite dans la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ibn Khaldoun, Tiaret, durant la période du mois de mars jusqu'à mois d'avril.

L'étude des analyses physico-chimique a été réalisée au niveau du Laboratoire de Biotechnologie (A2) et les analyses microbiologiques a été effectuée au niveau du laboratoire de Microbiologique (B).

I.3. Matériels et produits utilisés

I.3.1. Matériel Biologique

L'espèce utilisée dans ce travail est *Sardina pilchardus*. (Sardine commercialisée dans la wilaya de Tiaret).



Figure 1: Photo de la sardine (*S. pilchardus*) commercialisée dans la wilaya de Tiaret (Photo originale).

I.3.2. Milieux de culture

Pour réaliser ses expérimentations, on a utilisé les milieux de culture suivants :

PCA (plate count agar), VRBL (Gélose au Cristal Violet, au Rouge Neutre à la Bile et au Lactose), Hektoen, BP et VF.

I.3.3. Matériels

L'appareillage, la verrerie, les produits et autre matériel utilisé sont représentés dans le Tableau 1.

Tableau 1: Appareillage, verrerie et produits utilisés.

Verreries	Appareillages	Produits	Autres
- Bécher	- Appareil Soxhlet	- NAOH	- Bec Bunsen
- Boîtes Pétri	- Etuve	- HCL	- Mortier et pilon
- Flacons	- Evaporateur rotatif	- Phénolphtaléine	- Spatule
- Pipettes graduées	- Four	- Deihyle éther	- Hachoir électrique
- Pipettes Pasteur	- Agitateur magnétique	- Alun de fer	- Pince
- Capsules	- Dessiccateur	- sulfate de sodium	- Portoir de tube à essais
- Fioles	- Balance magnétique	- Eau distillée	- Papier filtre
	- pH mètre	- Désinfectant	
	-Autoclave		
	-Bain-marie		

I.3.4. Protocole expérimental

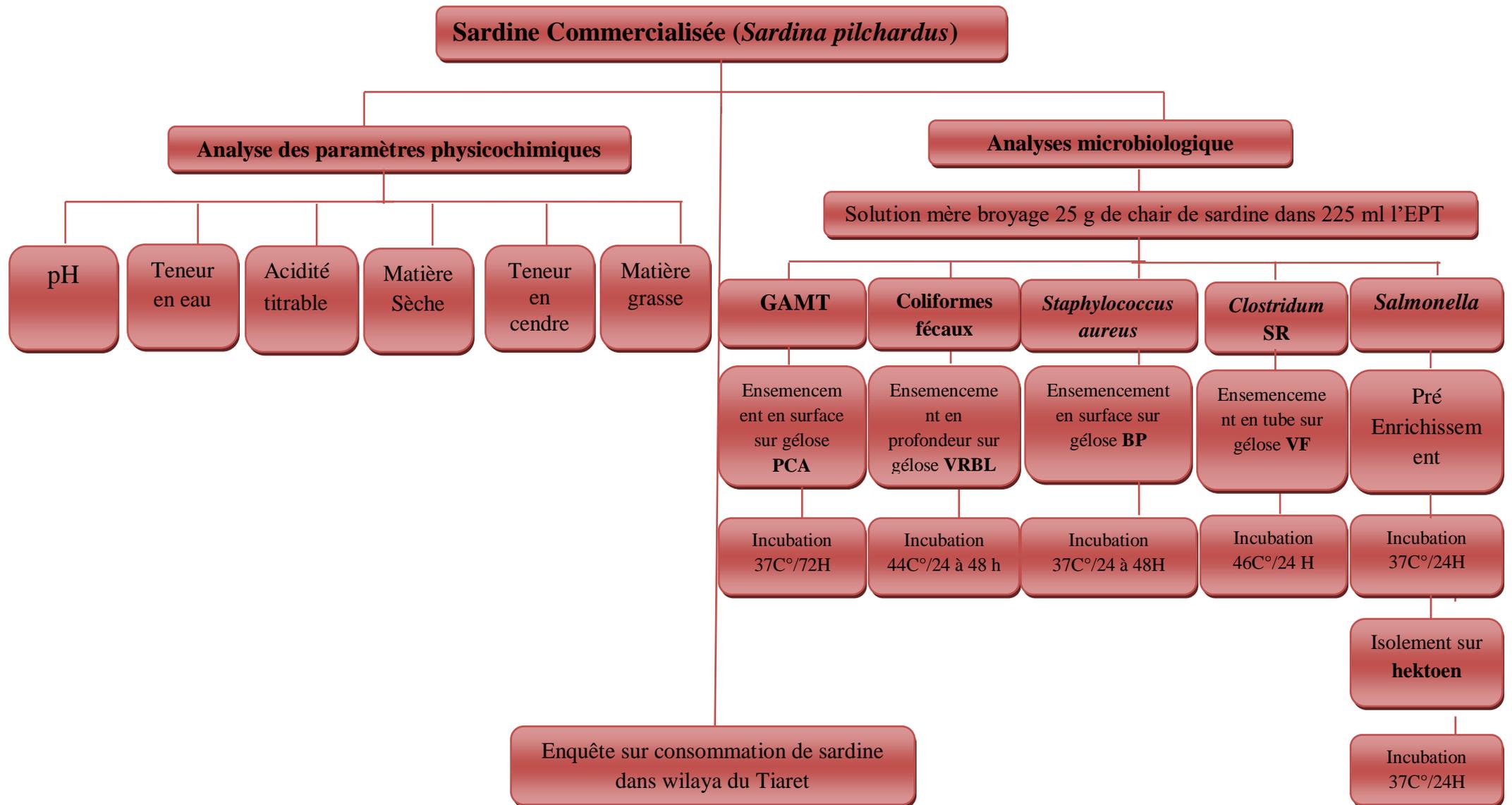


Figure 2: Schéma du protocole expérimental



I.3.5. Méthode d'analyse microbiologique

Les analyses microbiologiques des produits de la mer permettent de détecter la présence ou l'absence d'agents pathogènes, ainsi que les nombres des micro-organismes. Ils fournissent des informations sur la qualité hygiène du produit (Speber et al., 2009 ; Macé, 2013).

Les différentes analyses microbiologiques ont effectuées selon des critères microbiologiques algériens certifiés au Journal Officiel N°39,(2017) et mentionnés dans la réglementation relative aux produits de la pêche et de l'aquaculture (poissons, céphalopodes et mollusque crus sauf mollusques bivalves vivants).

Ces analyses ont également réalisées en milieu et condition d'asepsie.

I.3.5.1. Préparation de la solution mère

Nous avons prélevé des échantillons de sardine par une pince et scalpel stériles que nous avons broyé dans un pilon et mortier, puis on a introduit 25g de chair de la sardine broyée dans 225ml d'eau peptonée. Cette préparation a été laissée 2 à 3min pour homogénéiser. À partir de cette solution mère, nous avons effectué nos différentes dilutions.

II.3.5.2. Préparation des dilutions

Nous avons préparé 3 tubes à essais stériles contenant chacun 9 ml de diluant (EPT), on a prélevé 1 ml de la solution mère et introduit, par une pipette stérile, dans le tube N°1 on obtient ainsi une solution de dilution 10^{-1} , puis un autre prélèvement d'un 1 ml du tube N°1 et introduit dans le tube N°2 c'est la dilution 10^{-2} et on procède de la même manière, à partir de la dilution 10^{-2} , pour la dilution 10^{-3} .

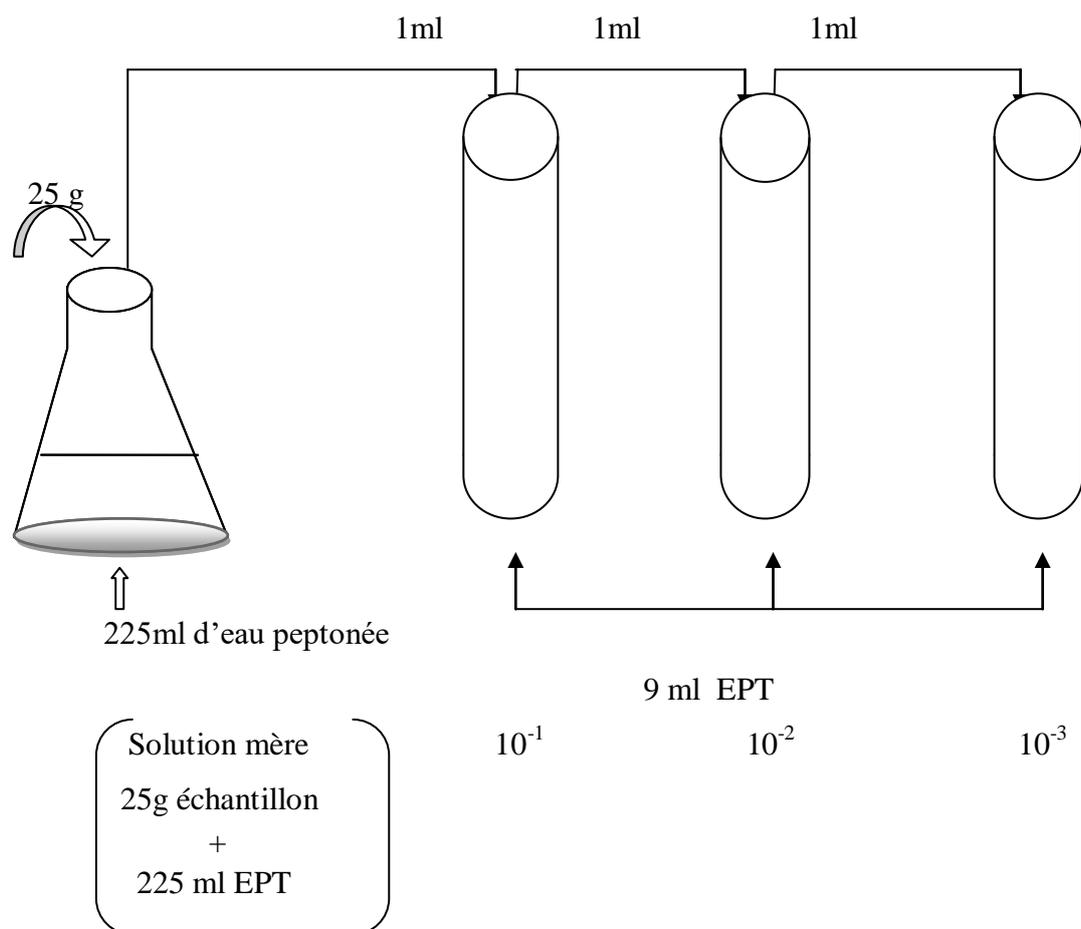


Figure 3 : Schéma de la préparation des dilutions décimales.

I.3.5.3. Dénombrement et mode calcul

Après la période d'incubation mentionnée dans chaque critère spécifique des germes, on procède au comptage des colonies. Les boîtes de pétri contiennent entre 30 à 300 nombre des colonies. Pour calculer le nombre des micro-organismes on utilise la formule suivante :

$$N = \frac{\sum C}{(n1 + 0.1 n2) d}$$

N : Nombre de germe présent dans l'échantillon par gramme ;

$\sum C$: Somme de colonies comptées ;

n1 : nombre des boîtes retenues à la première dilution ;

n2 : nombre des boîtes retenues à la deuxième dilution ;

d : facteur de dilution à partir duquel le premier comptage a été obtenu.

I.3.5.4. Recherche des différents germes

Il s'agit de la GAMT (germes aérobies mésophile totaux), les Coliformes fécaux, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium sulfito-* réducteurs.

I.3.5.5. Dénombrement des germes mésophiles aérobies totaux

L'ensemencement se fait en surface, couler le milieu de culture PCA dans les boîtes de Pétri à usage unique. Prélever 0.1ml de chaque dilution (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) et ensemencer sur la gélose puis placer les boites retournées dans l'étuve. Incuber à 30°C pendant 72 h (Indicia PCA, 2018).

I.3.5.6. Dénombrement des Coliformes fécaux

L'ensemencement se fait en profondeur sur milieu de culture VRBL (Gélose au Cristal Violet, au Rouge Neutre à la Bile et au Lactose).

Introduire 1 ml de chaque dilution (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) dans les boîtes de Pétri puis ajouter le milieu de gélose VRBL et laisser solidifier. Placer les boites retournées à l'étuve et incuber à 44°C pendant 24h. Les colonies de coliformes fécaux apparaissent rouges foncées (Indicia VRBL, 2012).

I.3.5.7. Dénombrement des *Staphylocoques*

Introduire 0.1 ml de chaque dilution (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) et ensemencer en surface dans les boîtes de Pétri dans lesquelles on a coulé au préalable le milieu de culture BP. Mettre les boites à l'étuve et incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h (Indicia BP, 2012).

I.3.5.8. Dénombrement et recherche de *Salmonelle*

Dans cette méthode, la recherche de salmonelle se fait en deux étapes successives :

a) Pré-enrichissement

Ensemencement de la prise d'essai dans de l'eau peptonée tamponnée à température ambiante, puis incubation à 37 °C \pm 1 °C pendant 18 \pm 2 h (JORA N°39, 2017).

b) Isolement

L'ensemencement se fait en surface, couler le milieu de culture Hektoen dans les boîtes de pétri à usage unique. Prélever 0,1 ml de chaque dilution (10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3}) et ensemencer sur la gélose puis placer les boîtes retournées à l'étuve et incubé à 37°C pendant 24h (Indicia Hektoen, 2010).

I.3.5.9. Dénombrement et recherche des *Clostridium* sulfito-réducteurs

Nous avons préparé 3 tubes contenant 1ml de chaque dilution, chauffer les tubes au bain marie réglé à 80°C pendant 10 min, ensuite refroidir sous l'eau puis ajouter de la gélose VF additionnée par le sulfite de sodium et l'alun de fer. Incuber les tubes à 46°C pendant 24 à 48 h (Indicia VF, 2010).

I.3.6. Analyses physico-chimiques

I.3.6.1. Détermination du pH

La mesure du pH des poissons est une étape importante, car elle permet d'évaluer la fraîcheur et estimer leur durée de conservation. Dans notre travail, les valeurs de pH ont été mesurées à l'aide d'un pH mètre Mettler Toledo five easy F 20.

Mode opératoire

L'échantillon de la sardine a été broyé et homogénéisé, en le passant deux fois dans le hachoir. Nous avons prélevé une quantité d'échantillon d'environ 5g puis nous l'avons ajouté à 50 ml d'eau distillée. pour imbiber ou enrober l'électrode. Le pH-mètre a été étalonné à l'aide de solutions tampon de pH 4, 7 et 9. Ensuite introduire l'électrode dans la prise d'essai et lire la valeur du pH..

I.3.6.2. Détermination de la teneur en eau

la teneur en eau a été déterminée par la dessiccation de l'échantillons (1 à 5 g) dans une étuve pendant 3 h à 105°C jusqu'à poids constant (Grodji et Gbogouri, 2005 ; Mujinga et al., 2009).

Mode opératoire

Chauffer l'étuve à 105°C pendant 15 minutes.

Peser de 5 g d'échantillons et les placer à l'étuve réglée à 105°C pendant 3 heures.

Retirer l'échantillon de l'étuve et placez-le dans un dessiccateur, laisser refroidir ensuite peser.

La teneur en eau est calculée selon la formule suivante

$$\mathbf{TH\% = (M1-M2). 100 / P}$$

TH%: Humidité.

M1 : Masse de la capsule + matière avant séchage(g).

M2 : Masse de la capsule + matière après séchage (g).

P : Masse de la prise d'essai.

I.3.6.3. Détermination de l'acidité titrable

Dans un bécher contenant 10 ml de solution mère, nous avons ajouté quelques gouttes de phénolphtaléine. La méthode utilisée est celle décrite par Glazy et Guiraude (1980) où la solution est titrée avec NaOH (N/9) sous agitation jusqu'à l'apparition d'une couleur Rose de longue tenue.

Les résultats sont exprimés en millilitres de NaOH 0,1 N pour 100 grammes d'aliment (Keha, 2017).

$$\mathbf{^{\circ}D = V NaOH \times 10}$$

°D : Acidité

V NaOH : volume de NaOH utilisé pour le titrage

I.3.6.4. Détermination de la matière sèche

La matière sèche est définie comme le résidu alimentaire restant après l'élimination de l'eau. sous certaines conditions la teneur totale en eau et la matière sèche représentent l'aliment total (Bertozzini, 2001).

$$\mathbf{TMS = 100\% - TH}$$

TMS : taux de la matière sèche %

TH : teneur en eau %

I.3.6.5. Détermination de la teneur en cendre

L'expression " cendres totales " est un terme représentant à la partie inorganique d'un échantillon alimentaire (Codex, 2003). La minéralisation par voie sèche ou calcination consiste à brûler l'échantillon dans un four à moufle et recueillir le résidu minéral (Dauvillier, 1998). Les cendres sont déterminées par l'incinération de 2g dans un four à moufle, en portant progressivement la température jusqu'à 550° C, pendant 3 h.

Expression de résultat

La teneur en cendres des échantillons est calculée suivant la formule suivante :

$$C \% = (P1 - P0). 100 / P$$

C (%) : Teneur en cendres

P0 : Poids du creuset vide (g) ;

P1 : Poids du creuset avec son contenu après calcination (g) ;

P : Poids sec (MS %) ou humide (poids frais%) de la prise d'essai.

I.3.6.6. Dosage de la matière grasse

Il existe plusieurs techniques d'extraction de lipides contenus dans les aliments. Parmi ces techniques on peut citer l'extraction par distillation d'hydrogène et distillation à la vapeur.

Selon la méthode décrite par AOAC (1990) la teneur totale en lipides dans notre travail a été déterminée par la méthode d'extraction par Soxhlet en utilisant le diethyl ether comme solvant.

Il est à noter que la méthode Soxhlet est la méthode de référence utilisée pour la détermination de la matière grasse dans les aliments solides déshydratés. C'est une méthode gravimétrique, puisqu'on pèse l'échantillon au début et la matière grasse à la fin de l'extraction.

Mode opératoire

Dans le but d'extraire la matière grasse de la sardine, on a pesé dans une fiole conique 15 g d'échantillon et on a ajouté 25 ml d'eau distillée ; puis on a ajouté 50 ml d'HCL et on a placé la fiole dans un dispositif de réfrigération. Ensuite, on l'a chauffé pendant 30 min à

100°C ; puis filtrée le mélange, à l'aide de l'eau distillée chaudes. On a lavé le filtrat plusieurs fois. L'échantillon a été séché à l'étuve réglée à 100°C pendant 30 min et laissé refroidir à température ambiante. Après cela, on a placé le papier filtre dans la cartouche d'extraction qui a été recouverte avec du coton cardé. La fiole conique vide a été séchée à 100 °C puis refroidie et pesée. Ensuite on a ajouté du diethyl ether, puis on a placé la cartouche dans l'extracteur, qui était lié à un système réfrigérant, et on a commencé l'extraction à 100°C pendant 4 h. En fin d'extraction nous avons récupéré la fiole contenant le solvant et on a évaporé le solvant dans un évaporateur rotatif (rotavapeur) et nous avons séché la fiole à l'étuve. À la fin, on a pesé après séchage la fiole contenant la matière grasse extraite (fiole + matière grasse).

Expression de résultat

La teneur en matière grasse (MG) est calculée selon la formule suivante :

$$MG = [\text{poids (fiole + MG)} - \text{poids (fiole vide)}] \cdot 100 / \text{poids d'échantillon}$$

.3.7. Enquête sur la consommation de la sardine

Afin de renforcer nos résultats expérimentaux et d'évaluer le pourcentage de consommation et de satisfaction, nous avons mené une enquête auprès de la population de la wilaya Tiaret. L'enquête a été réalisée sous forme d'un questionnaire, avec des réponses à choix multiples auprès de 100 personnes d'âges et sexes différents.

✚ Déroulement de l'enquête

L'enquête a été réalisée en février 2022 et Mars 2022. Notre étude vise à évaluer la qualité de la sardine commercialisée dans la région de Tiaret

✚ Questionnaire pour consommateur

Le déroulement de l'enquête a été effectué en février 2022 auprès de la population de la wilaya de tiaret (différentes communes). L'étude a porté sur 100 personnes de différentes âges et sexe sur les consommations des poissons en générale et la sardine particulièrement (annexe n°01).

Chapitre II
RÉSULTATS & DISCUSSION

II. Résultats et Discussion

II.1. Paramètres microbiologiques

II.1.2. Germes aérobies mésophiles totaux

II.1.2.1. Sardine non éviscérée à 25°C

Le tableau 2 représente les résultats du dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux dans des échantillons de sardine commercialisée dans wilaya de Tiaret après transport à température ambiante (environ 25°C) et sans éviscération. Les résultats montrent une charge microbienne de $9 \cdot 10^2$ ufc/g dans les analyses réalisées à 9 h du matin et une charge de $3,9 \cdot 10^2$ ufc/g pour les analyses réalisées à 13 h des échantillons laissés à température du laboratoire (T. ambiante d'environ 25°C) (Figures 4 et 5).

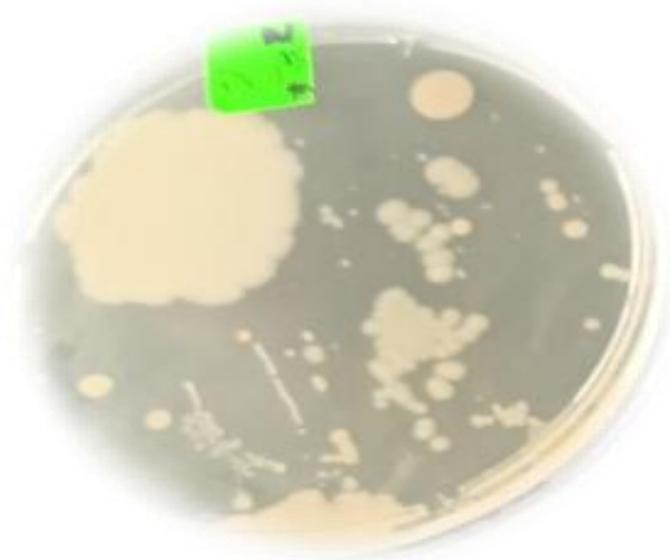


Figure 4: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h dilution 10^{-1}

Tableau 2: Résultats des GAMT de la sardine fraîche non éviscérée transportée et entreposée à 25°C à 9h et à 13h.

Germes aérobies mésophiles totaux	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des GAMT à 9h	9.10^2	10^6	10^7	Satisfaisante
Analyse des GAMT à 13h	$3,9.10^2$	10^6	10^7	Satisfaisante

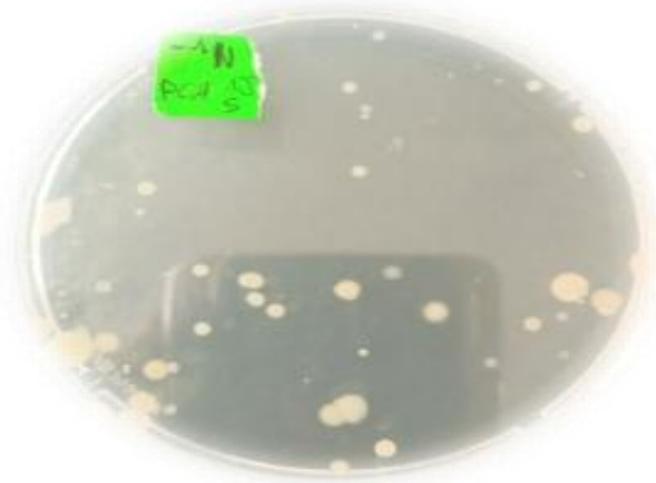


Figure 5: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13h dilution 10^{-1}

II.1.2.2. Sardine non éviscérée à 4°C

Le tableau 3 regroupe les résultats des germes mésophiles aérobies totaux dans des échantillons de sardine fraîche commercialisée dans wilaya de Tiaret non éviscéré et transporté et maintenu à température d'environ 4°C dans une glacière. Ces résultats sont négatifs 0 ufc/g dans les analyses de 9h du matin et dans les analyses de à 13h entreposés à température de réfrigération (environ 4°C au réfrigérateur) (Figure 33 et 34).

Tableau 3: Résultats des GAMT de la sardine fraîche non éviscérée transportée et entreposée à 4°C à 9h et 13h.

Germes aérobies mésophiles totaux	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des GAMT à 9h	0	10 ⁶	10 ⁷	Bonne qualité
Analyse des GAMT à 13h	0	10 ⁶	10 ⁷	Bonne qualité

II.1.2.3. Sardine éviscérée et entreposée à 25°C

Le tableau 4 ci-dessous exprime les résultats du dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux dans des échantillons de sardine commercialisée dans wilaya de Tiaret transportés et entreposés à température ambiante (environ 25°C) et éviscérés. Ces résultats montrent une absence (0 ufc/g) dans les analyses réalisées à 9h du matin et les analyses réalisées à 13h (Figures 43 et 44).

Tableau 4: Résultats des GAMT de la sardine fraîche éviscérée transportée et entreposée à 25°C à 9h et 13h.

Germes aérobies mésophiles totaux	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des GAMT à 9h	0	10 ⁶	10 ⁷	Bonne qualité
Analyse des GAMT à 13h	0	10 ⁶	10 ⁷	Bonne qualité

II.1.2.4. Sardine éviscérée à 4°C

Le tableau 5 présente les résultats du dénombrement des germes mésophiles totaux dans des échantillons de sardine commercialisée dans wilaya de Tiaret transportés à température d'environ 4°C (de la glacière) et éviscérés. Ils indiquent l'absence totale (0 ufc/g) dans les analyses réalisées à 9h du matin et les analyses réalisées à 13h et gardées à environ 4°C (T° de réfrigération) (annexe Figures 53 et 54).

Tableau 5: Résultats des GAMT de la sardine fraîche éviscérée transportée et maintenue à $\approx 4^\circ\text{C}$ à 9h et à 13h.

Germes aérobies mésophiles totaux	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des GAMT à 9h	0	10^6	10^7	Bonne qualité
Analyse des GAMT à 13h	0	10^6	10^7	Bonne qualité

II.1.3. Coliformes fécaux

II.1.3.1. Sardine non éviscérée à 25°C

Le tableau 6 empile les résultats du dénombrement des Coliformes fécaux dans les échantillons de sardine transportés et entreposés à température ambiante (environ 25°C) sans éviscération. Ces résultats montrent l'absence de ces germes (0 ufc/g) dans les échantillons de 9h du matin et ceux de 13h (annexe Figure 25 et 26).

Tableau 6: Résultats des CF de la sardine fraîche non éviscérée et transportée et entreposée à 25°C (de 9h et de 13h).

Coliformes fécaux	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Charge en CF à 9h	0	10	10 ²	Bonne qualité
Charge en CF à 13h	0	10	10 ²	Bonne qualité

II.1.3.2. Sardine non éviscérée à 4°C

Le tableau 7 montre les analyses des Coliformes fécaux dans les échantillons de sardine transportés à température environ 4°C (glacière) et sans éviscération. Ces résultats sont négatifs (0 ufc/g) dans les échantillons analysés à 9h du matin et à 4°C et ainsi que les échantillons analysés à 13h et gardés à environ 4°C (T° de réfrigération) (annexe Figures 35 et 36).

Tableau 7: Résultats des CF de la sardine fraîche non éviscérée transportée et entreposés à 4°C à 9h et à 13h.

Coliformes fécaux	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des CF à 9h	0	10	10 ²	Bonne qualité
Analyse des CF à 13h	0	10	10 ²	Bonne qualité

II.1.3.3. Sardine éviscérée à 25°C

Les résultats du dénombrement des Coliformes fécaux dans des échantillons de sardine transportés et entreposés à températures ambiante (environ 25°C) et éviscérés sont présentés dans le tableau 8. Ces résultats montrent l'absence (0 ufc/g) des CF dans les échantillons de 9h et ceux de 13h (annexe Figure 45 et 46).

Tableau 8: Résultats des CF de la sardine fraîche éviscérée transportée et entreposée à température 25°C à 9h et 13h.

Coliformes fécaux	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des CF à 9h	0	10	10 ²	Bonne qualité
Analyse des CF à 13h	0	10	10 ²	Bonne qualité

II.1.3.4. Sardine éviscérée à 4°C

Les résultats du dénombrement des Coliformes fécaux dans des échantillons de sardine commercialisée dans wilaya de Tiaret transportés et entreposé à température de la glacière (environ 4°C) et avec éviscération. Ces résultats indiquent l'absence totale (0 ufc/g) dans les analyses réalisées à 9h du matin et les analyses réalisées à 13h et gardées à environ 4°C (T° de réfrigération) (annexe Figures 55 et 66).

Tableau 9: Résultats des CF de la sardine fraîche éviscérée et transportée et entreposée et entreposée à 4°C à 9h et à 13h.

Coliformes fécaux	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des CF à 9h	0	10	10 ²	Bonne qualité
Analyse des CF à 13h	0	10	10 ²	Bonne qualité

II.1.4. *Staphylococcus aureus*

II.1.4.1. Sardine non éviscérée à 25°C

Le tableau 10 représente les résultats du dénombrement des *Staphylococcus aureus* dans des échantillons de sardine transportés et entreposés à température ambiante (environ 25°C) et sans éviscération. Ces résultats montrent une charge de 10³ ufc/g dans les analyses réalisées à 9h du matin comme ils indiquent l'absence (0 ufc/g) de ces bactéries dans les analyses réalisées à 13h et entreposés à température ambiante (Figures 6 et 28).

Tableau 10: Résultats des *S aureus* de la sardine fraîche non éviscérée et transportée et entreposée à 25°C à 9h et 13h.

<i>Staphylococcus aureus</i>	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des <i>S aureus</i> à 9h	10 ³	10 ²	10 ³	Non satisfaisante
Analyse des <i>S aureus</i> à 13h	0	10 ²	10 ³	Satisfaisante



Figure 6 : Résultats du dénombrement des *S aureus* dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h dilution 10^{-1} .

II.1.4.2. Sardine non éviscérée à 4°C

Les résultats du dénombrement des *Staphylococcus aureus* dans des échantillons de sardine maintenue à la températures de la glacière (environ 4°C) et sans éviscération sont présentés dans les tableaux 19 et 20 et montrent une charge bactérienne de $1,45.10^3$ ufc/g dans les analyses réalisées à 9h du matin et une masse bactérienne de $2,13.10^3$ ufc/g pour les analyses réalisées à 13h et stockés à température du réfrigérateur (environ 4°C) (Figures 7 et 8).



Figure 7 : Résultats du dénombrement des *S aureus* dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h dilution 10^{-1} .

Tableau 11: Résultats des *S aureus* de la sardine fraîche non éviscérée transportée et entreposée à 4°C à 9h et 13h.

<i>Staphylococcus aureus</i>	Résultat	m	M	Qualité
Analyse des <i>S aureus</i> à 9h	$1,45.10^3$ ufc/g	10^2 ufc/g	10^3 ufc/g	Non satisfaisante
Analyse des <i>S aureus</i> à 13h	$2.13.10^3$ ufc/g	10^2 ufc/g	10^3 ufc/g	Non satisfaisante



Figure 8 : Résultat du dénombrement des *S aureus* dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h dilution 10^{-1} .

II.1.4.3. Sardine éviscérée à 25°C

Les résultats du dénombrement des *Staphylococcus aureus* dans les échantillons de sardine commercialisée dans commune de Tiaret transportée et entreposés à température ambiante (environ 25°C) avec éviscération. Ces résultats montrent une absence totale (0 ufc/g) dans les analyses réalisées à 9h du matin et celles de 13h (annexe figures 47 et 48).

Tableau 12: Résultats de *S aureus* dans la sardine fraîche éviscérée transportée et entreposée à 25°C (à 9h et 13h).

<i>Staphylococcus aureus</i>	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des <i>S aureus</i> à 9h	0	10 ²	10 ³	Bonne qualité
Analyse des <i>S aureus</i> à 13h	0	10 ²	10 ³	Bonne qualité

II.1.4.4. Sardine éviscérée et entreposée à 4°C

Les résultats du dénombrement des *Staphylococcus aureus* dans les échantillons de sardine transportée et maintenus à température de la glacière (environ 4°C) éviscérés. Ces résultats montrent l'absence totale (0 ufc/g) dans toutes les analyses (de 9h du matin et de 13h à environ 4°C (annexe Figures 57 et 58).

Tableau 13: Résultats des *S aureus* de la sardine fraîche éviscérée transportée et entreposée à 4°C à 9h et 13h.

<i>Staphylococcus aureus</i>	Résultat (ufc/g)	m (ufc/g)	M (ufc/g)	Qualité
Analyse des <i>S aures</i> à 9h	0	10 ²	10 ³	Bonne qualité
Analyse des <i>S aures</i> à 13h	0	10 ²	10 ³	Bonne qualité

II.1.5. *Salmonella*

II.1.5.1. Sardine non éviscérée à 25°C

Le tableau 14 exprime les résultats des analyses de *Salmonella* dans les échantillons de sardine commercialisée dans la commune de Tiaret transportés et entreposés à température ambiante (environ 25°C) et sans éviscération. Ces résultats indiquent l'absence (0 ufc/g) dans tous les échantillons analysés le matin (à 9h) et l'après midi soit à 13h00 (annexe Figures 29 et 30).

Tableau 14: Résultats de *Salmonella* de la sardine fraîche non éviscérée transportée et entreposée à 25°C (à 9h et 13h).

<i>Salmonella</i>	Résultat (ufc/25g)	m (ufc/25g)	M (ufc/25g)	Qualité
Analyse de <i>Salmonella</i> à 9h	0	Absence		Bonne qualité
Analyse de <i>Salmonella</i> à 13h	0	Absence		Bonne qualité

II.1.5.2. Sardine non éviscérée à 4°C

Les résultats du dénombrement de *Salmonella* dans des échantillons de sardine transportés et entreposés à environ 4°C et sans éviscération sont présentés dans le tableau 15. Ces résultats sont négatifs (0 ufc/g) dans tous les échantillons analysés réalisées à 9h ou à 13h00 à environ 4°C (T° de réfrigération) (annexe Figures 39 et 40).

Tableau 15: Résultats de *Salmonella* de la sardine fraîche non éviscérée transportée et entreposée à 4°C à 9h et 13h.

<i>Salmonella</i>	Résultat ufc/25g	m ufc/25g	M ufc/25g	Qualité
Analyse de <i>Salmonella</i> à 9h	0	Absence		Bonne qualité
Analyse de <i>Salmonella</i> à 13h	0	Absence		Bonne qualité

II.1.5.3. Sardine éviscérée à 25°C

Les résultats du dénombrement de *Salmonella* dans des échantillons de sardine commercialisée dans wilaya de Tiaret transportés et entreposés à température ambiante (environ 25°C) et avec éviscération. Ces résultats montrent une absence (0 ufc/g) dans les analyses réalisées à 9h du matin et dans les analyses réalisées à 13h (annexe Figure 49 et 50).

Tableau 16: Résultats de *Salmonella* de la sardine fraîche éviscérée transportée et entreposés à 25°C à 9h et 13h.

<i>Salmonella</i>	Résultat ufc/25g	m ufc/25g	M ufc/25g	Qualité
Analyse de <i>Salmonella</i> à 9h	0	Absence		Bonne qualité
Analyse de <i>Salmonella</i> à 13h.	0	Absence		Bonne qualité

II.1.5.4. Sardine éviscérée à 4°C

Les résultats du dénombrement de *Salmonella* dans des échantillons de sardine transportés et entreposés à température de la glacière (environ 4°C) avec eviscération sont regroupés dans le tableau 17. Ces résultats montrent l'absence de salmonelles (0 ufc/g) dans les analyses réalisées à 9h du matin et à 13h et gardées à environ 4°C (T° de réfrigération) (annexe Figures 59 et 60).

Tableau 17: Résultats de *Salmonella* de la sardine fraîche éviscérée transportée et entreposée à 4°C à 9h et 13h.

<i>Salmonella</i>	Résultat ufc/25g	m ufc/25g	M ufc/25g	Qualité
Analyse de <i>Salmonella</i> à 9h	0	Absence		Bonne qualité
Analyse de <i>Salmonella</i> à 13h	0	Absence		Bonne qualité

II.1.6. *Clostridium* sulfite-réducteur

II.1.6.1. Sardine non éviscérée à température 25°C

Le tableau 18 présente les analyses de *Clostridium* sulfite-réducteurs dans les échantillons de sardine transportés et entreposés à température ambiante (environ 25°C) et sans eviscération. Ces résultats indiquent l'absence des colonies (0 ufc/ g) dans les échantillons analysés matin et après midi (annexe Figures 31 et 32).

Tableau 18: Résultats de *Clostridium* SR de la sardine fraîche non éviscérée transportée entreposée à 25°C (analysés à 9h et à 13h).

<i>Clostridium</i> sulfito-réducteur	Résultat ufc/g
Analyse de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur à 9h	0
Analyse de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur à 13h	0

II.1.6.2. Sardine non éviscérée à 4°C

Les résultats du dénombrement de *Clostridium* sulfite réducteur des échantillons de sardine transportés et entreposés à environ 4°C et sans éviscération figurent dans le tableau 19. Ces résultats montrent une charge de 10 ufc/g les analyses réalisées à 9h du matin et une charge de 10 ufc/g dans les analyses effectuées à 13h et gardées à environ 4°C (T° de réfrigération) (Figures 9 et 10).



Figure 9: Résultats de la recherche de *Clostridium* sulfite-réducteur dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h dilution 10^{-1} .

Tableau 19: Résultats de *Clostridium* SR de la sardine fraîche non éviscérée et transportée et entreposée à 4°C (à 9h et 13h).

<i>Clostridium</i> sulfito-réducteur	Résultat ufc/g
Analyse de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur à 9h	10
Analyse de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur à 13h	10



Figure 10 : Résultats de la recherche de *Clostridium* sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h dilution 10^{-1} .

II.1.6.3. La sardine éviscérée à 25°C

Le tableau 20 montre les résultats obtenus du dénombrement de *Clostridium* sulfito réducteur dans les échantillons de sardine transportés et entreposés à température ambiante (environ 25°C) avec éviscération. Ces résultats montrent l'absence (0 ufc/g) de ces *Clostridium* dans tous les échantillons analysés à 9h et à 13h (annexe Figures 51 et 52).

Tableau 20: Résultats de *Clostridium* de la sardine fraîche éviscérée transportée et entreposée à 25°C à 9h et 13h.

<i>Clostridium</i> sulfito-réducteur	Résultat ufc/g
Analyse de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur à 9h	0
Analyse de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur à 13h	0

II.1.6.4. Sardine éviscérée à 4°C

Les résultats du dénombrement de *Clostridium* sulfito-réducteur des échantillons de sardine transportés et entreposés à température de la glacière (environ 4°C) et avec éviscération (tableau 21) sont négatifs (0 ufc/g) dans tous les échantillons de la matinée et de l'après midi (T° de réfrigération) (annexe Figure 61 et 62).

Tableau 21: Résultats de *Clostridium* sulfito-réducteur de la sardine fraîche éviscérée transportée et entreposée à 4°C (à 9h et 13h).

<i>Clostridium</i> sulfito-réducteur	Résultat ufc/g
Analyse de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur à 9h	0
Analyse de <i>Clostridium</i> sulfito-réducteur à 13h	0

II.1.7. Résumé des résultats d'analyses microbiologiques

Les résultats montrent un taux de *Staphylococcus aureus* au-dessus des normes autorisées. Ils montrent aussi une autre présence de quelques colonies de *Clostridium* sulfito-réducteur avec des seuils inférieurs aux critères, mais il révèle l'absence totale des

Salmonelles et des Coliformes fécaux. Et à partir de la lecture de ces résultats le produit (la sardine) s'avère d'une qualité microbiologique non satisfaisante.

Tableau 22: Résumé des résultats d'analyses microbiologiques de la sardine commercialisée dans wilaya du Tiaret selon les normes microbiologiques algériennes.

	S / Non 25°C / 9H	S / Non 25°C /13h	S / Non 4°C / 9H	S / Non 4°C /13h	S / Oui 25°C /9h	S / Oui 25°C /13h	S /Oui 4°C /13h	S / Oui 4°C /13h	Les normes
GAMT	9.10 ² ufc/g	3,9.10 ² ufc/g	Absences 0 ufc/g						10 ⁶ ufc/g
Coliformes fécaux	Absences 0 ufc/g								10 ufc/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	0 ufc/g	10 ³ ufc/g	1,45.10 ³ ufc/g	2,13.10 ³ ufc/g	Absences 0 ufc/g				10 ² ufc/g
<i>Salmonella</i>	Absences 0 ufc/25g								Absences 0 ufc/25g

Décision

Le tableau 22 récapitule les résultats des analyses microbiologiques de la sardine commercialisée dans la commune de Tiaret et montre que :

Les résultats des analyses et des différents germes (GAMT, CF, *S aureus*, Salmonelles) des échantillons de Sardine non éviscérée à 25°C et analysés à 9h sont de qualité microbiologique satisfaisante (QMS) ; alors que les analyses effectuées matin et après midi à 4°C de la sardine non éviscérée sont de qualité non satisfaisante (QMNS)

Les analyses du dénombrement (GAMT, CF, *S aureus*, SM) des échantillons de S. éviscérée à 25°C à 9h et à 13h, et de la sardine éviscérée à 4°C à 9h à 13h sont bonne qualité.

II.1.8. Discussion des résultats microbiologiques

Dans les produits de la pêche, il y a les bactéries indigènes que l'on trouve de façon naturelle sur les produits de la pêche et les bactéries non-indigènes qui sont apportées lors de la manipulation du produit contamination par le personnel et ou l'environnement (Bourdin, 2010) ou bien par contamination durant les opérations de débarquement, manipulation et transformation. Ainsi que lors de la rupture dans la chaîne de froid durant leur conservation (Huss, 1999).

Selon Bokossa (2008), Ces dénombrements concernent notamment les germes aérobies mésophiles Totaux, les coliformes totaux et fécaux, les *Staphylococcus aureus*, les *Clostridium* sulfite-réducteurs, les *Salmonelles*... Toutefois, il existe deux principaux groupes de bactéries dangereuses pour la santé humaine qui peuvent contaminer les produits au moment de la pêche et celles qui sont normalement ou de façon accidentelle présentes dans le milieu aquatique, c'est à-dire la microflore latente, et celles introduites par la contamination de l'environnement lors des divers traitements et transformations des poissons.

Il a ainsi été rapporté que ces micro-organismes sont les causes majeures de l'altération microbienne des produits halieutiques après la capture. Leur présence est un autre signe de contamination qui survient lorsque les mesures hygiéniques lors de la conservation, du lavage ou de l'éviscération des produits de la pêche sont absentes (Zamboutchini et al., 2008 ; Topic Popovic et al., 2010).

D'après Necoloas et al., (2010), le conduit gastro-intestinal contient un grand nombre de micro-organismes résidant. Le tractus gastro-intestinal renferme souvent des bactéries fermentatives qui bénéficient d'un faible pH, du manque d'oxygène et de l'abondance de nutriments (Hozbor et al., 2006).

L'objectif de ce travail est d'évaluer la présence potentielle des macro-organismes dans des échantillons de sardine commercialisée dans la région de Tiaret, pouvant avoir des conséquences négatives sur le consommateur et d'avoir une idée de la qualité du poisson incluant la rupture de la chaîne de froid.

À partir des résultats de notre étude nous pouvons dire la prévalence de la contamination de sardine commercialisée dans wilaya de Tiaret est confirmée.

Notre résultat a montré la présence des germes aérobies mésophiles totaux, les *Staphylococcus aureus* dans les échantillons de la sardine fraîche transportée à température ambiante et sans éviscération. Dans les analyses du matin et d'après-midi, le niveau de contamination des GAMT est inférieur à celui observé par les résultats de Degnon (2012) par contre il est élevé chez *S. aureus*.

Selon Schewan cité par Bourgeois (1996) la peau, les branchies et les intestins hébergent un genre commensal plus ou moins importants, mais après la morte du poisson il y'a une diffusion des germes dans les tissus les plus proches du tube digestif.

Selon Borner (2000), les *S. aureus* sont des germes ubiquistes largement répandus dans la nature mais la principale source de contamination est l'homme qui héberge les germes au niveau de la peau, bouche.

Ce travail indique aussi la présence des *Staphylococcus aureus* au-dessous des normes algériennes, comme il a montré ainsi la présence de *Clostridium* dans les échantillons de sardine fraîche transportée dans une glacière (environ 4C°) et sans éviscération. Ce résultat est similaire aux résultats de Benchebra (2012).

D'après Payb (2012), les microorganismes associés aux produits de la mer sont directement liés aux zones de pêche, aux facteurs environnementaux, aux méthodes de récolte, de stockage et de transport, par ailleurs la multiplication des microorganismes pendant le stockage et l'étalage dépend particulièrement des conditions de conservation.

Selon Joffin (1992), la présence de *Clostridium* SR est un indice de contamination fécale ancienne à cause de leurs spores résistant dans l'environnement. *Clostridium* est une bactéries retrouvée dans les produit de la mer et impliquée dans les maladies d'origine fécale (Noorlis et al., 2011 ; Remigiusz et al.,2012) ; selon les travaux de Dib (2014) la présence de *S aureus* montre une contamination liée à la mauvaise application des bonnes pratique d'hygiène (lavage ou mauvaise manipulation par le personnel) et selon Knockaert (1990), les procédés de transformation et des conservation (réfrigération, congélation, surgélation..) influent sur les charges bactériennes en limitant leurs croissances ou en réduisant leur nombre

D'autre part notre étude a montré l'absence des Coliformes fécaux et de *Salmonella* dans 25g dans toutes les analyses effectuées, ce résultat est en accord avec les résultats de Termoul et Oniter (2020).

Al Bulshu et al, (2010) ont constaté que les *Salmonella* typiques à l'environnement aquatique, sont les microorganismes les plus fréquemment isolés des produits de la mer. Selon Degnon (2012), l'absence des Coliformes fécaux s'explique par la bonne pratique d'hygiène.

II.2. Paramètres physico-chimiques

La sardine es un poisson gras qui contient certains principes actifs intéressant la santé, l'essentiel est sans aucun doute sa teneur en acides gras Oméga-3.

Sans oublier les nutriments que contient ce poisson, comme le calcium, le sélénium, Phosphore, vitamine D et vitamines B, ce qui en fait un aliment intégratif. Il est plus courant dans notre alimentation.

II.2.1. pH

Les résultats du pH mesuré chez la sardine commercialisée dans la wilaya de Tiaret (*Sardina plichardus*), sont de l'ordre de 5.51 en moyenne le matin à et inférieur et très acide au pH mesuré l'après-midi 6,2. Les résultats son présentés au tableau ci-dessous (23).

Selon Heard (2002), le pH post mortem varie de 5,5 à 7,1 suivant la saison, les espèces et d'autres facteurs donc le pH mesuré le matin 5,71 est similaire au pH minimale 5,5 et le pH mesuré l'après-midi 6,2 est acide inférieur au pH maximale de 7,1.

Tableau 23: Différentes valeurs du pH mesuré de la sardine commercialisée dans la wilaya de Tiaret.

	S.NON 25°C	S.OUI 25°C	S.NON 4°C	S.OUI 4°C	Moyenne
Matin (9h)	6,21	6,16	6,18	4,29	5,71
Après-midi (13h)	6,42	6,19	6,15	5,87	6,2

II.2.2. Valeurs de la teneur en eau

L'existence de l'eau joue un rôle très importante elle influence la structure et le goût.

D'après les résultats obtenus la teneur moyenne en eau chez la sardine commercialisée dans la wilaya de Tiaret (*Sardina plichardus*) est de 79,67 le matin et de 76,29 l'après-midi.

Selon Love (1970), Stansby (1982) et FAO (1999) la teneur moyenne en eau chez les poissons est fixée entre 61 % et 81 %. Les résultats sont proches à la valeur maximale de teneur en eau. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 24: Teneur en eau chez la sardine.

	S.NON 25°C	S.OUI 25°C	S.NON 4°C	S.OUI 4°C	Moyenne
Matin	84,87	85,265	80,895	67,765	79,67
Après-midi	83,09	75,325	71,605	75,145	76,29

II.2.3. Acidité titrable

Les valeurs moyennes obtenue de l'acidité titrable chez la sardine commercialisés dans la wilaya de Tiaret (*Sardina plichardus*) varient entre 18,5 le matin valeurs inférieures à l'acidité obtenue l'après-midi qui de l'ordre de 16,25. Les résultats sont présentés dans le tableau 25 ci-dessous.

Tableau 25: Valeurs de l'acidité titrable chez la sardine commercialisée dans la wilaya de Tiaret.

	S.NON 25°C	S.OUI 25°C	S.NON 4°C	S.OUI 4°C	Moyenne
Matin (9h)	16	16	17	25	18,5
Après-midi (13h)	20	18	12	15	16,25

II.2.4. Matière sèche

D'après les résultats obtenus, la teneur moyenne en matière sèche chez *Sardina pilchardus* est de 20,30% le matin et de 23,70 % l'après-midi, ces valeurs sont similaires à celui recommandé par la FAO (1999) fixée entre 19 % et 34 % chez les poissons. Donc nos valeurs (Tableau 26) sont conformes aux normes.

Tableau 26: La teneur en matière sèche chez *Sardina pilchardus*.

	S.NON 25°C	S.OUI 25°C	S.NON 4°C	S.OUI 4°C	Moyenne
Matin	15,13	14,735	19,105	32,235	20,30
Après-midi	16,91	24,675	28,395	24,855	23,70

II.2.5. teneur en cendre

Le tableau ci-dessous représente les valeurs obtenues de la teneur en cendre chez la sardine commercialisée dans la wilaya de Tiaret (*S.pilchardus*). La moyennes obtenue le matin montrent une teneur de 2.79%; valeur plus élevée que celle obtenue l'après-midi 1.60% (Tableau 27).

Selon LOVE (1970), STANSBY (1982) et FAO (1999), la teneur moyenne en cendre chez les poissons varie entre 0.4 % et 1.5 % donc nos résultats sont semblables à ces valeurs.

Tableau 27: Le pourcentage de la teneur en cendre chez *Sardina pilchardus*.

	S.NON 25°C	S.OUI 25°C	S.NON 4°C	S.OUI 4°C	Moyenne
Matin	2,85	3,69	3,29	1,335	2,79
Après-midi	1,205	1,295	2,67	1,265	1,60

II.2.6. matière grasse

Le pourcentage de la matière grasse atteindrent dans les échantillons de la sardine commercialisés (*S. pilchardus*) sont indiqués dans le tableau 28.

Les lipides sont la forme de base de l'énergie chez les poissons (Vierling 2008) et ils sont variables au sein d'un même individu, d'une espèce à l'autre, les modifications de la teneur en lipides des poissons sont principalement liées à l'alimentation , l'âge, la saison et les conditions biologiques (Parto et Biandolino, 2012) .

Boudergue et Hattenbzyger (2010) affirment que les lipides de poissons varient largement entre les espèces entre 0.1 % et 18%. Nos résultats sont très faibles par rapport à ces chiffres.

Tableau 28: Pourcentage de la matière grasse chez *Sardina pilchardus*.

	S.NON 25°C	S.OUI 25°C	S.NON 4°C	S.OUI 4°C	Moyenne
MG%	4,605	2,313	3,153	4,133	3,551

II.3. Enquête sur la consommation de la sardine commercialisée

II.3.1. Consommation selon l'âge

La figure 11 représente la répartition de la consommation selon l'âge, les résultats montrent que l'enquête a touché 33 % de jeunes entre 23 et 30 ans, et cela essentiellement au ciblage de cette tranche d'âge (étudiants de la faculté SNV).

Selon Mananga et al, (2019) la tranche d'âge la plus représentée est celle de 26 à 30 âge (22 ,5%) donc notre résultat est très proche de celui-ci.

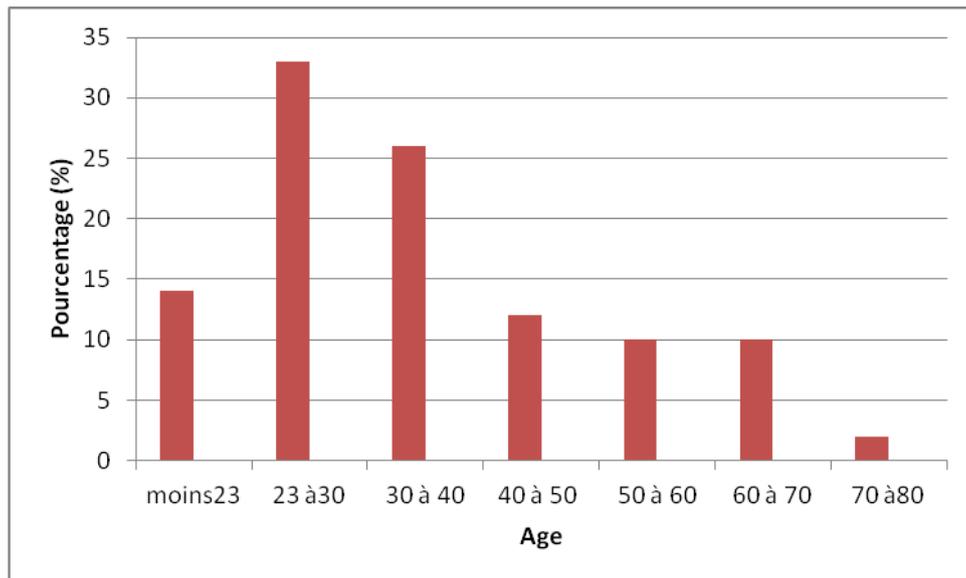


Figure 11: Répartition des consommations selon l'âge.

II.3.2. Consommation selon sexe

La figure 12 représente la répartition de la consommation selon le sexe; les résultats montrent que la majorité des réponses ont été données par des femmes soit 61 % car notre panel est constitué beaucoup plus par les femmes que les hommes 39 %. Ces mêmes observations ont été faites é par Mananga et al (2019).

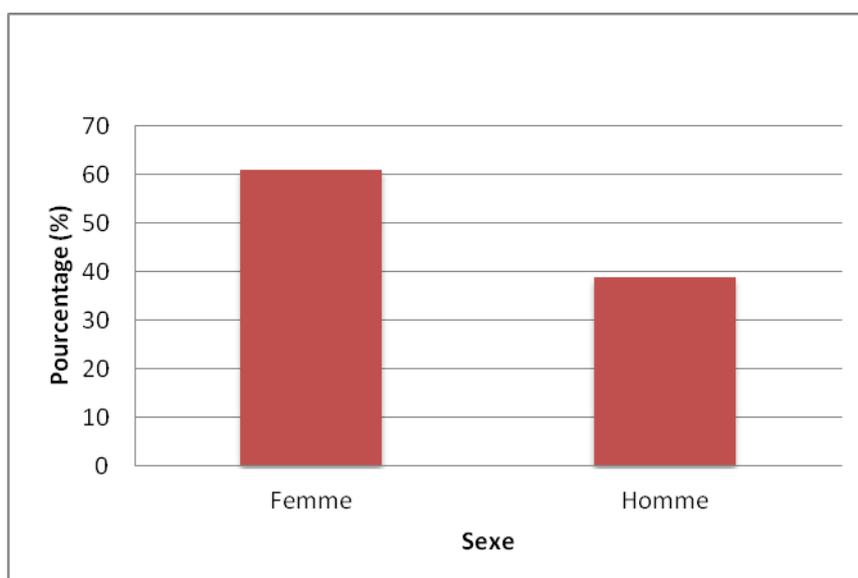


Figure 12: Répartition des consommations selon sexe.

II.3.3. Consommation de poissons

La figure 13 représente la répartition de la consommation des poissons, les résultats montrent que 99% des gens consomment les poissons et 1% n'aime pas le poisson, cela peut être expliqué par sa valeur nutritive importante qui contient des vitamines B12, calcium, vitamine D, fer. Mananga et al. (2019) ont constaté que 73,3% consomment les poissons.

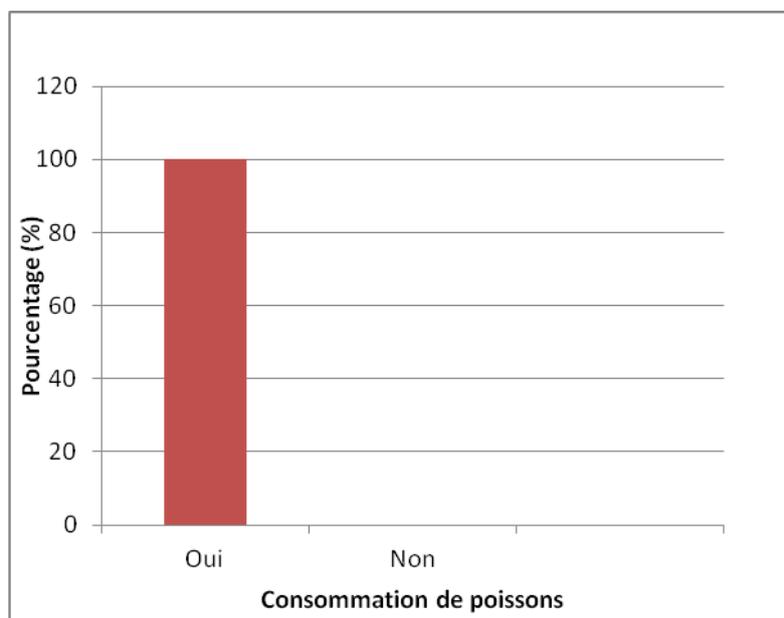


Figure 13: Consommation de poissons.

II.3.4. Espèces de poissons consommées

La figure 14 représente la répartition des types de poissons, les résultats montrent que la sardine est le poisson le plus consommé que les autres types avec un pourcentage de 90% ; suivi par les poissons blancs 21% ; la crevette 14% et merlan 12%. Selon Mananga et al, (2019) les plus consommés sont Clarias spp 25,7%.

La fréquence de consommation de la sardine peut être expliquée par sa disponibilité au marché et son prix relativement abordable.

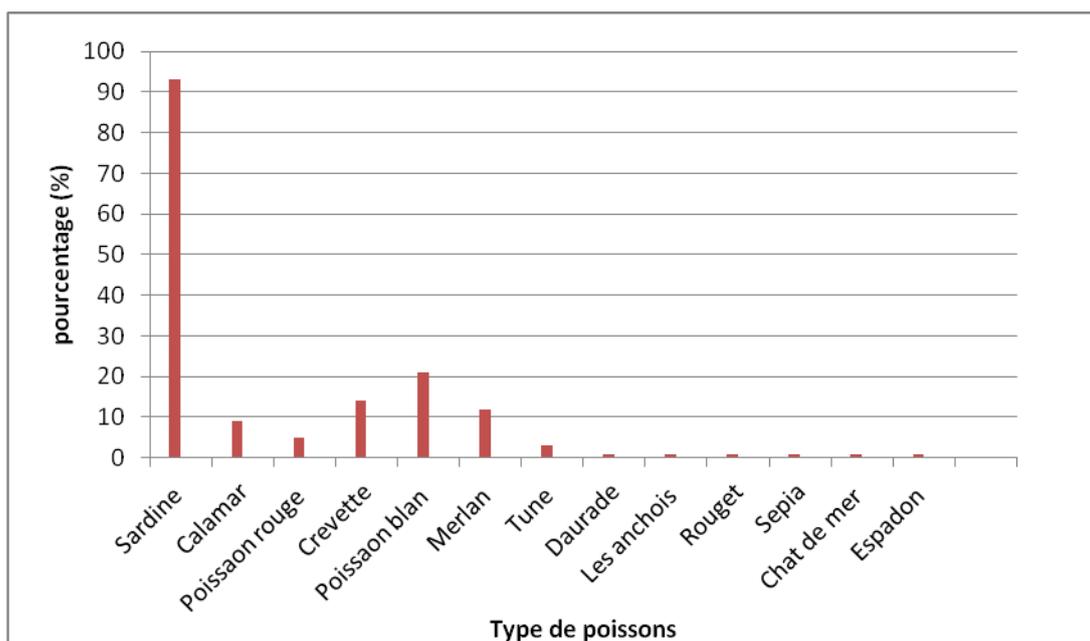


Figure 14: Type de poisson.

II.3.5. But de la consommation de la sardine

La figure 15 représente la répartition but de consommation la sardine, les résultats montrent que 66% pour leur sante car la sardine contient des Oméga3, sélénium, les vitamines D et B et le phosphore qui renforce notre immunité et 15% pour le plaisir, .

Selon Mananga, et al (2019) les résultats affirment que la plupart des enquêtés se soucient du goût du poisson.

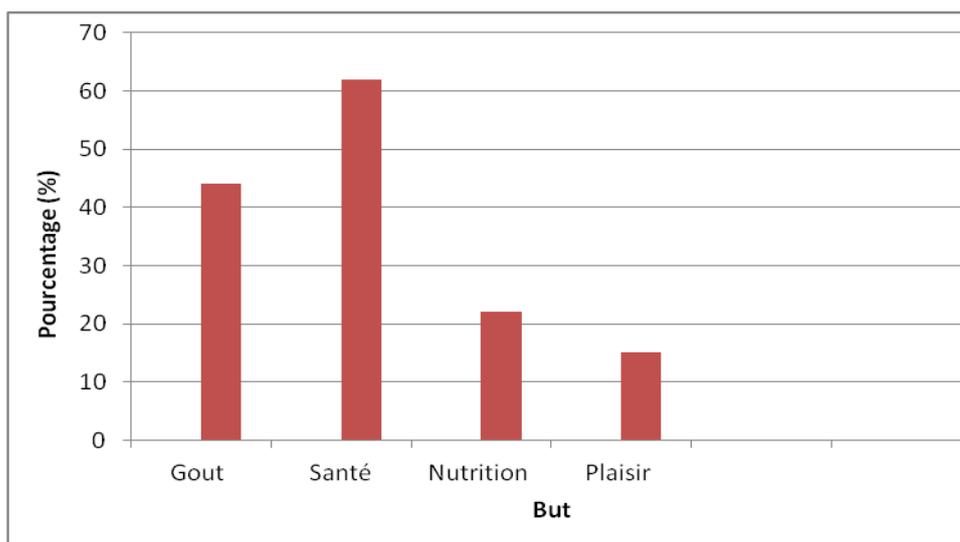


Figure 15: But de consommation de la sardine.

II.3.6. Quantité de consommation de la sardine

La figure 16 représente la répartition de la quantité de consommation, les résultats montrent que la majorité des personnes achètent un kilo(40%) ou moins d'1kg avec un taux de 41% cela peut être revenir à plusieurs facteurs en particulier le pouvoir d'achat des chefs de familles.

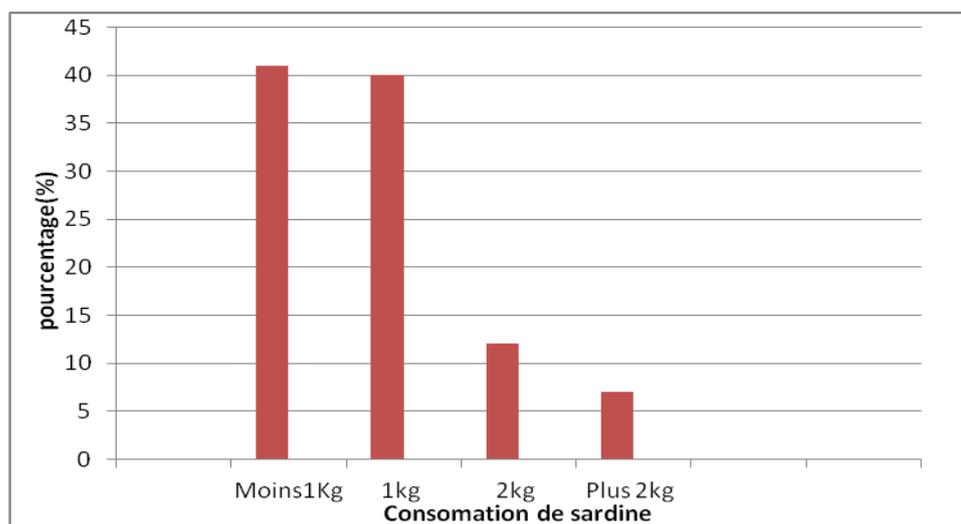


Figure 16: Consommation de sardine.

II.3.7. Consommation de sardine fraîche/congelée

La figure 17 représente la répartition de consommation sardine fraîche/congelée les résultats montrent que 95% des cas aiment ces poissons à l'état frais pour bénéficier de toutes la qualité de ce poisson, alors que la sardine congelée n'est achetée que rarement. Ces observations sont en parfaite corrélation à celles faites par Said et al (2021) ayant obtenus 66% de préférence au poisson à l'état frais.

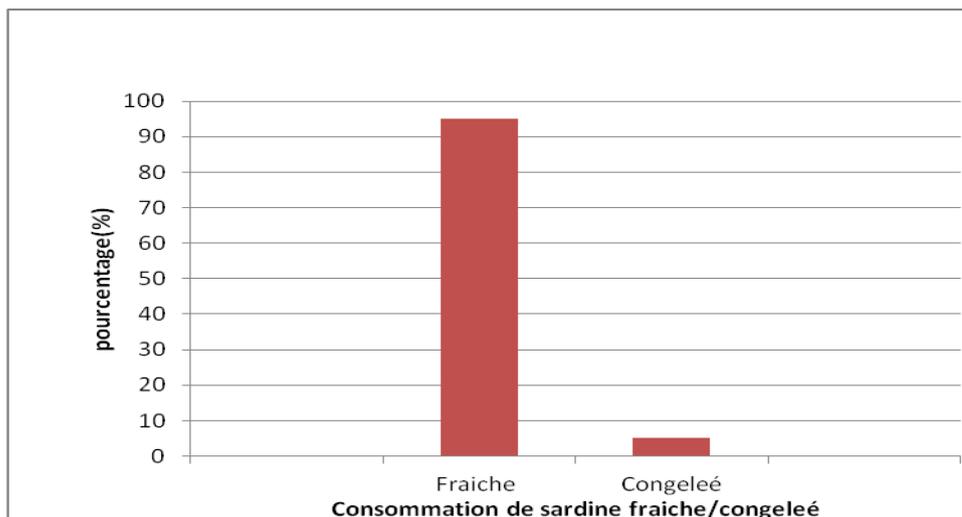


Figure 17: Consommation de sardine fraiche/congelée.

II.3.8. Choix d'achat de la sardine

La figure 18 représente la répartition de choix d’achat; les résultats montrent que 67% achètent la sardine pour sa qualité comme critère de choix alors 47% s’intéressent à leur prix .

Selon Said et al (2021) les résultats montrent que 53% achètent les poissons pour leur qualité.

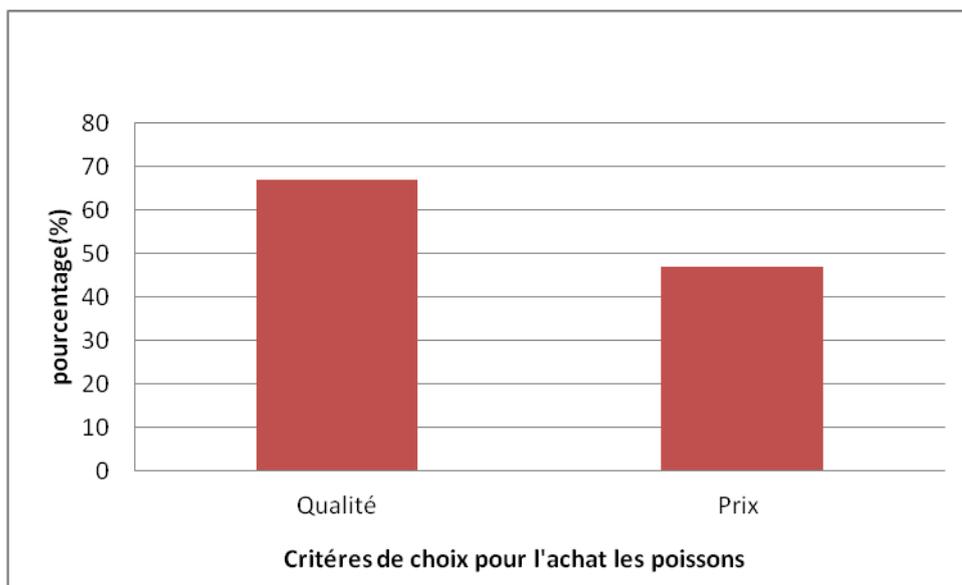


Figure 18: Les critères de choix pour l’achat les poissons.

II.3.9. Taux de consommation de la sardine

La figure 19 représente la répartition du taux de consommation; les résultats montrent que la majorité des consommateurs consomment la sardine une fois par semaine avec un taux de 51% pour son importance nutritive. Les résultats de Mananga et al, (2019) montrent que 25,7% consomment des poissons deux fois par semaine.

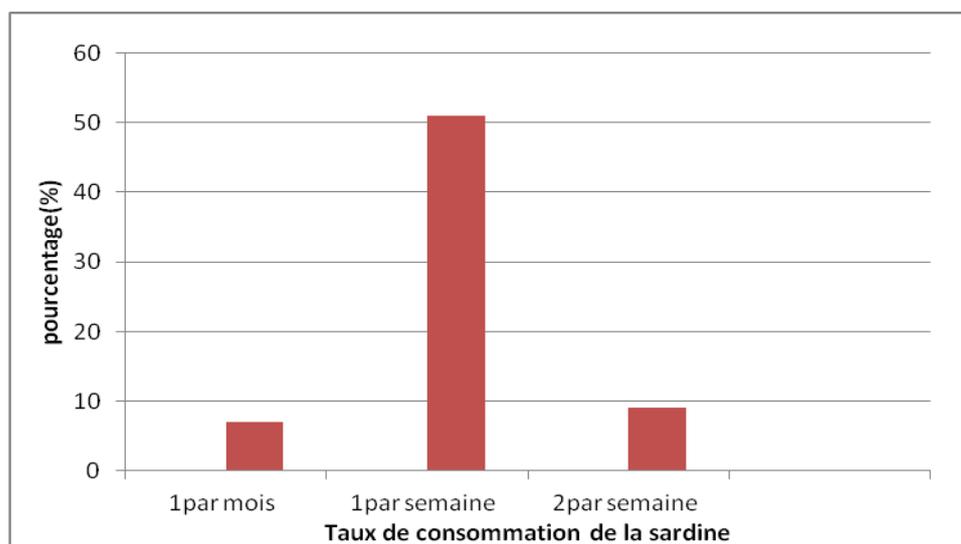


Figure 19: Taux de consommation de la sardine.

II.3.10. Horaire d'achat de la sardine

La figure 20 représente la répartition de l'horaire d'achat; les résultats montrent que 66% des consommateurs l'achète le matin pour sa fraîcheur et sa bonne qualité alors que l'après-midi le risque d'altération fort possible étant que la sardine est poisson gras très périssable.

Babelhadj et al (2020) ont trouvé que la majorité des consommateurs préfèrent manger les poissons le soir 44%, par rapport à ceux qui le préfèrent à midi 24%.

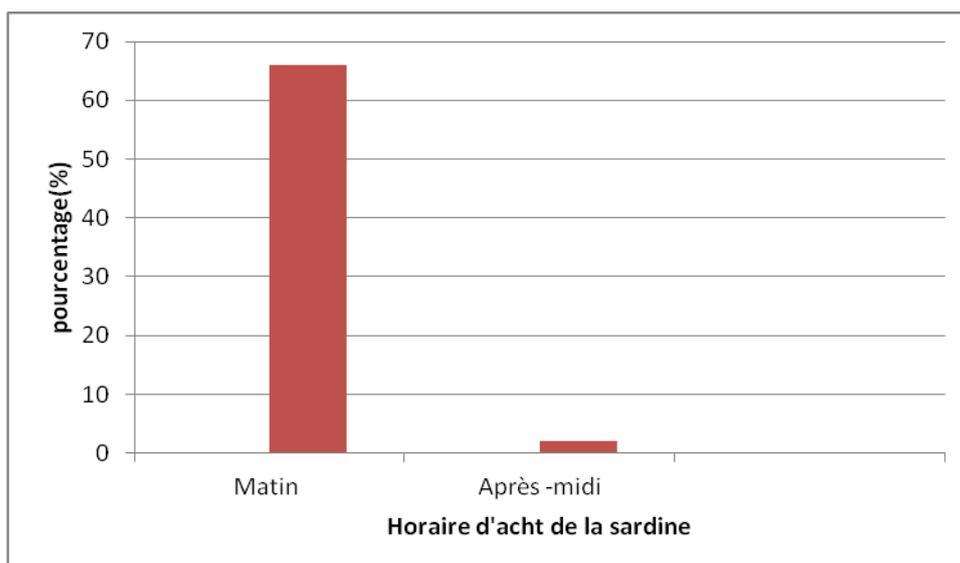


Figure 20: Horaire d'achat de la sardine.

II.3.11. Lieu d'achat de la sardine

La figure 21 représente la répartition de lieu d'achat, les résultats montrent que 37% des consommateurs achètent la sardine au marché, parce que dans la région de Tiaret c'est le lieu le plus fréquenté pour la vente des poissons.

Selon Blais et al. (2009), La majorité (67 %) des répondants font leurs achats de poisson et fruits de mer uniquement au supermarché.

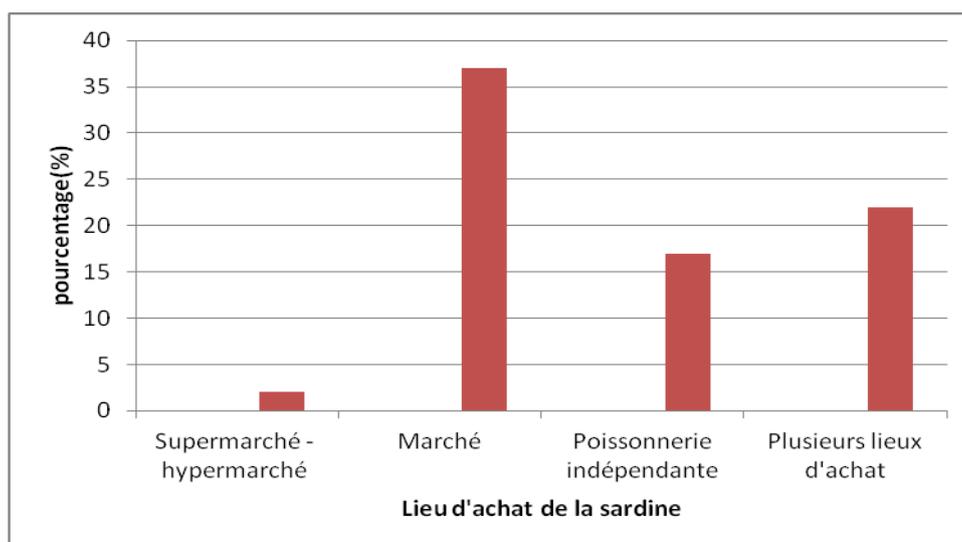


Figure 21: Lieu d'achat de la sardine.

II.3.12. Lavage de la sardine

La figure 22 représente la répartition de lavage la sardine, les résultats montrent que 62% de consommateurs lavent la sardine immédiatement après l'achat, pour préserver sa qualité et éviter son altération.

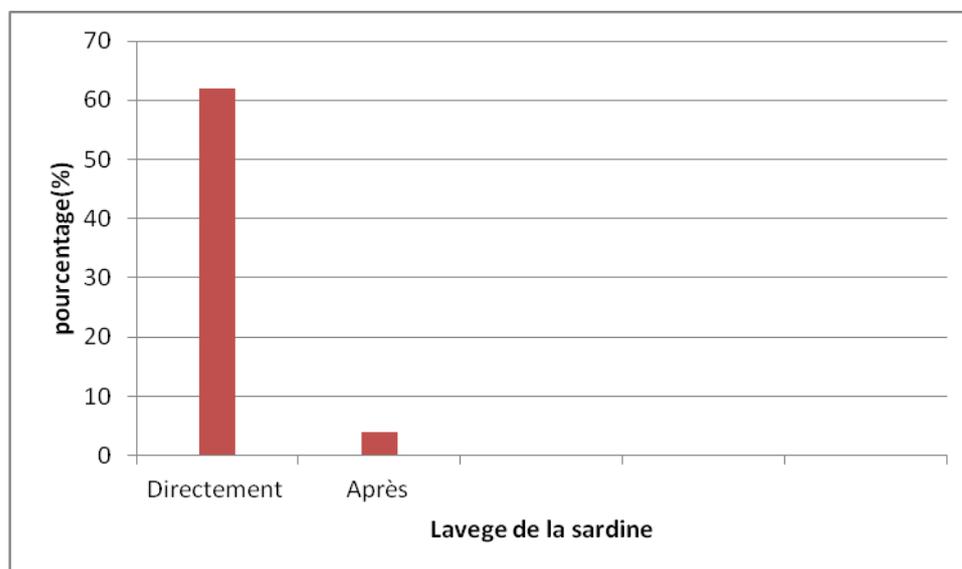


Figure 22: Lavage de la sardine.

CONCLUSION

Le poisson est l'un des produits alimentaires les plus échangés au monde. Ce mémoire avait pour ambition d'étudier la qualité microbiologique et physico-chimique de *Sardina pilchardus* qui est commercialisée dans la wilaya de Tiaret.

Les analyses ont montré que l'espèce étudiée (*S. pilchardus*) est de qualité non satisfaisante.

Au regard des résultats microbiologiques, les analyses ont identifié les germes pathogènes tels que le *Clostridium* sulfito-réducteur, *Staphylococcus aureus* ainsi que les germes aérobies mésophiles totaux dans les échantillons qui ont une incidence négative sur la santé des consommateurs bien que les risques de toxi-infections causées par ces germes soient minimisés, avec une absence totale des *Salmonelles* et des Coliformes fécaux.

Les résultats des paramètres physico-chimiques montrent leur conformité aux normes avec une valeur de pH variant entre 5,51 et 6,2, de l'acidité titrable enregistrée entre 16,25 et 18,5, les teneurs en eau entre 76,29 et 76,67 tandis que la matière sèche varie entre 20,30 et 23,70, les teneurs en cendres oscillent entre 1,60 et 2,79 et des teneurs faibles de la matière grasse.

D'après les résultats obtenus, on propose les recommandations suivantes afin d'améliorer la qualité microbiologique de la sardine vendue dans la région de Tiaret :

Sensibiliser et former le personnel des bonnes pratiques d'hygiène.

Poursuivre la recherche sur la qualité microbiologique et chimique de la sardine surtout les moyens de conservation.

L'importance d'assainir les lieux de vente des poissons dans la perspective de garantir une meilleure sécurité des consommateurs.

En perspective de ce travail, nous espérons de compléter cette étude par une plus ample évaluation de la qualité physico-chimique tel que le dosage de métaux lourds, protéines et vitamines, analyser plusieurs échantillons ; d'étaler la zone et la période étude.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Al Bulushi IM, Poole SE, Barlow R., Deeth HC et Dykes GA. 2010 Speciation of Gram-positive bacteria in fresh and ambient-stored sub-tropical marine fish International Journal of Food Microbiology 138: 32-38

ANSES. 2015. Définition des denrées périssables et très périssables. Avis de l'Anses, saisine n° 2014-SA-0061. <https://www.anses.fr/system/files/BIORISK2014sa0061.pdf>.

AOAC. 1990. Official methods of analysis, Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA. 15th Edition, pp. 807-928

Babelhadj B et Benaissa, A. 2020. La consommation des produits de la pêche, cas de la région de Ouargla, Algérie. *Afrique science*.

Benchegra, K. 2012. Dynamique Dans La Formation De L'amine Biogène, Histamine, Des Hydroperoxydes, Des Tba-rrs Et Le Suivi De La Qualité Microbiologique Chez La Sardine (*Sardina Pilchardus*). Université Oran.

Bernardet Jean-François, Michel Christian, Duchaud Eric, Benmansour Abdenour. 2007 Bactérioses des poissons d'aquaculture. In: Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France tome 160 n°1, pp. 53-56;

Bertozzini, F. (2001). Technologie culinaire –connaissances marchandise. P : 1,6-8

Blais, M. G., Després, M. L., & Nicol, M. F. 2009. Sondage téléphonique auprès de consommateurs pour connaître leurs habitudes, leurs goûts, leurs préférences, leurs exigences et leurs tendances de consommation en matière de produits marins et aquatiques.

Bornert G. 2000. Intérêt et limites des analyses microbiologiques des denrées dans une stratégie de maîtrise de la sécurité des aliments : cas de la restauration collective. *Bulletin Vét. France*, 153: 433-442.

Boudergue, C., et Hattenberger, M. 2010. Consommation des poissons, mollusques et crustacés : Aspect nutritionnel et sanitaire pour l'homme. Anses, 27-31 av. du Général Leclerc, 94701 Maisons-Afort Cedex. 87p.

Bourdin G., 2010. La contamination microbienne des produits de la pêche et plus spécifiquement celle par *Listeria monocytogenes*. Hygiène des produits de la pêche et de l'aquaculture.

Bourgeois C.M. et Zucca J. Microbiologie alimentaire Tome 1 : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Paris: Lavoisier TEE et DOC, 1996, 672 p

Cingolani, N., Santojanni, A., Arneri, E., Berlardinelli, A., Colella, S., 2003. Code d'usage pour les poissons et les produits de la pêche (cac/rcp 52) ISBN 978-92-5-205914-1. ISSN 1020-2560.

Codex alimentarius. (2003). Code d'usage pour les poissons et les produits de la pêche (cac/rcp 52). ISBN 978-92-5-205914-1. ISSN 1020-2560.

Conlade E., 1993. Les produits de la pêche dans technologie des aliments et hygiène alimentaire, 2eme .Cahier. Eds J. Lanore, ISBN.

Dauvillier, P. 1998. Introduction à l'analyse nutritionnelle des denrées alimentaire. Tec et doc, Lavoisier, Paris, France

Degnon, G. R., Dougnon, T. J., Toussou, S., & Migan, S. Y. 2012. Evaluation de la qualité microbiologique et physico-chimique des poissons capturés et commercialisés au port de pêche industrielle de Cotonou. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(1), 166-174

Dib A. L, 2014. Evaluation de la Contamination Microbienne des Produits de la Mer. Université Constantine1.Institut des Sciences Vétérinaires. Doctorat en Sciences en Hygiène et Sécurité Alimentaire. N° d'ordre :70/DS/2014.N° de série :05/SVet/2014

Donato, F., Giannetti,G., Sinovčić, G. and Zorica, B. 2004.Sardine (*Sardina pilchardus*, Walb.) stock assessment in the Adriatic Sea: 1975–2003. Papier occasionnel AdriaMed.

Elyounoussi C, Rachidi A, Belhassane L, Bekkali M, 2015- Évaluation de la qualité microbiologique de certains poissons capturés et commercialisés dans le Grand Casablanca au Maroc, Les Technologies De Laboratoire, Volume 9, N°38

Ettahiri, O., Berrho A., Vidy G., Ramdani M. & Dochi T. 2003. Observation of spawning of *Sardina* and *Sardinella* off the south Moroccan atlantic coast (21-26°N), Fisheries research,

F.A.O. 1999. The State of Food and agriculture 1998.F.A.O. Agric. Ser. 26.

FAO., 1973 ,Hygiène du poisson et des fruits de mer, Genève,24 septembre.

FAO. 2016. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition de tous. Rome, p. 224p

Fiche technique, Gélose PCA, Version 2018.07. Laboratoire Humeau. France. contact@indicia.f
[.https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320](https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320)

Fiche technique, Gélose Baird-Parker, Version 03.2012. Laboratoire Humeau. France contact@indicia.f
[.https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320](https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320)

Fiche technique, Gélose Hektoen, Version 02.2010. Laboratoire Humeau. France contact@indicia.f
[.https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320](https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320)

Fiche technique, Gélose Viande-Foie, Version 05.2010. Laboratoire Humeau. France contact@indicia.f
[.https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320](https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320) Fiche technique, Gélose VRBL, Version 04.2012. Laboratoire Humeau. France contact@indicia.f
[.https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320](https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_PCA_74703332501_FR_100_320)

Forest, A. 2001. Ressources halieutiques hors quotas du Nord Est Atlantique : bilan des connaissances et analyse de scénarios d'évolution de la gestion. *Ifermer Eds.*

Gaamour A., Ben Abdallah L., Khemiri S. et Mili S. 2000. Etudes de la biologie et de l'exploitation des petits pélagiques en Tunisie, ISMAR, Med Sud, Med Technical Documents.

Glazy, P. et Guiraud, J. 1980. L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. L'USINE. P 159-163.

Grodji, A., et Gbogouri, 2005. Co-valorisation des protéines et des lipides riches en lécithine et en acide gras polyinsaturés oméga 3 à partir de tête de Saumon (Slamosalar) par hydrolyse enzymatique. Docteur de l'INPL : l'Institut National Polytechnique de Lorraine. 154p.

Haard, N. 2002. The role of enzymes in determining seafood color, flavor and texture. In: Safety and quality issues in fish processing H.A. Bremner. Cambridge, UK, Wood head publishing in Food Science and Technology: 221-254.

Hozbor MC, Saiz AI, Yeannes MI et Fritz R. 2006 Microbiological changes and its correlation with quality indices during aerobic iced storage of sea salmon (*Pseudoperca semifasciata*) Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie Food Science and Technology 39: 99-104.

Huss H. H., 1999. La qualité et son évolution dans le poisson frais.FAO document technique sur les pêches 348. Rome. 348 p .Caractérisation de la qualité nutritive et hygiénique des crabes transformés et surgelés commercialisés en Algérie, Université de Tiaret

Kamoun, E. P. 1997. Appareils et méthodes en biochimie et biologie moléculaire, éd. Flammarion, Paris. P : 58

Keha lamia, 2017. Contribution a une étude physico-chimique de la sardine (*Sardina pilchardus*) et de rouget de vase (*Mullus barbatus*) .p 35

Knockaert C. 1990. Le fumage du poisson. Edition IFREMER -1995. p. 178.

Koning et Mol, 1991. Intérêt nutritionnel de la sardine fraîche pêchée en mer méditerranée. Cahiers de Nutrition et de la Diététique,

Kosmala A., 1998- Evaluation écotoxicologique de l'impact des effluents de stations d'épuration sur les cours d'eau. Thèse, Université de Metz, France. 189 pp.

Lavoue S.,Miya,M.,Saitoh K.,Ishigur,N,B.,Nishida M.,2007- Phylogenetic relationships among anchovies,sardines,herrings and their relatives (Clupeiformes),inferred from whole mitogenome sequences.Molecular Phylogenetics and Evolution.

Love, RM. 1970. The Chemical Biology of Fishes. Academic Press, London. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 32 (12): 2333-2342.

Mananga, V., Itoua, O. Y. S., Zola, T. P. A., & Elenga, M. 2019. Evaluation de la commercialisation et de la consommation du poisson fumé au Congo: cas de Brazzaville. *Journal of Animal & Plant Sciences*.

Macé S. 2013 Caractérisation et quantification moléculaires de l'éco y thème microbien d'altération du aumon cru et de crevettes cuites. Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Docteur d'Oniris. Université Nantes Angers Le Mans. Option, Biologie des Organismes Spécialité. 205p.

Mujinga,W., Mutala, S., Husken.,S.M. C. 2009. Rapport d'analyse et table de valeur bromatologique de catégorie de poissons trouvé sur les marchés de poisson à Lubumbashi, République Démocratique du Congo. P : 1-4.

Noorlis A, Ghazali FM, Cheah YK, Tuan Zainazor TC, Ponniah J, Tunung R, Tang JYH, Nishibuchi M, Nakaguchi Y et Son R. 2011 Prevalence and quantification of *Vibrio* species and *Vibrio parahaemolyticus* in freshwater fish at hypermarket level International Food Research Journal 18: 689-695.

Payap M. 2011 Deterioration and shelf-life extension of fish and fishery products by modified atmosphere packaging. Songklanakarin. Journal of Science Technology 33(2):181-192.

Prato, E., Biandoline, F. 2012. Totale lipid content and fatty acid composition of commercially important fish species from the Mediterranean, Mar Grand ea. Food chemistry: 1233- 1239, éd ELSEVIER, Tarano, Italy.

Remigiusz P, Mirosław M, JOZWIK A et Osek J. 2012 Microbiological and marine biotoxins contamination of raw bivalve molluscs commercially available in Poland Bulletin of veterinary institute in Pulawy 56:563-568.

Said M, Aissa N , Belhocine D., 2021 .caractérisation de la qualité nutritive et hygiénique des crabes transformés et surgelés , commercialisée en Algérie

Speber WH et Doyle MP. 2009 Food Microbiology And Food Safety Compendium of the Microbiological Spoilage of Food and Beverages. Springer New York, Dordrecht Heidelberg, London. p31-32.367p

Stansby, ME. 1962. Proximate composition of fish. In: E. Heen and R. Kreuzer ed. Fish in nutrition, Fishing News Books Ltd., Londres. P : 55-60.

Waites, M. J., Morgan, N. L., Rockey, J. S., & Higton, G. 2009. *Industrial microbiology an introduction*. John Wiley & Sons..

Termoul.Ch et Oniter.H, 2020.Evaluation du Microbiologie di poisson cas de la Sardine,Merlu et la Bonite. Univrsité Mustaganem.

Topic Popovic N, Benussi Skukan A, Dzidara P, Coz Rakovac R, Strunjakperovic, Kozacinski L, Jadan M et Brlek-Gorski . 2010 Microbiological quality of marketed fresh and frozen seafood caught of the Adriatic coast of Croatia. *Veterinarni Medicina* 55:233-241.

Vierling, E. 2008.aliment et boissons filières et produit, 2 édition, éd : Dion éditeur centre régionale de documentation pédagogique d'aquitaine, starsbourg, France.

Yaou Bokossa I. 2008. Projet d'appui au secteur privé, Bénin. Rapport intermédiaire programme BEN/009/004 pour l'harmonisation des protocoles d'analyses microbiologiques sur les produits de pêches. p. 67.

Zamboutchini B, Fiorini D,Verdenelli MC,Orpianesi C et Ballini R.2008 Inhibition of microbiological activity during sole (*Solea solea* L.) chilled storage by applying ellagic and ascorbic acids. *Food Science Technology* 41:1733-1738.

ANNEXES

Annexe 1

Enquête sur la consommation de la sardine dans la wilaya de Tiaret.

1/ Généralité sur le consommateur

Age : ans

Sexe : femme Homme

2/ Consommez-vous les poissons ?

Oui

Non

3/ Quelles espèces de poissons consommez-vous le plus souvent ?

.....

4/ Pour quoi mangez –vous la sardine ?

Pour votre santé

Pour le plaisir

Pour le gout

Nourrir votre famille

5/ A quelle quantité de la sardine consommez-vous ?

Moins de 1kg

1kg

2kg

Plus de 2kg

6/ Vous consommez la sardine ?

Fraiche

Congelée

7/ Votre choix de la sardine se base sur

Le prix

La qualité

8/ À quelle fréquence consommez-vous la sardine ?

Une fois par mois

Une fois par semaine

Deux fois par semaine

9/À quelle heure achetez-vous la sardine ?

Matin

Après-midi

10/Où achetez –vous vos produits de la mer ?

Supermarché /hypermarché

Marché

Poissonnerie indépendante

Plusieurs lieux d'achat

11/ Quand vous achetez la sardine vous la lavez immédiatement ou vous la laissez et la nettoyer juste avant la consommation

Directement

Après

Annexe 2

Composition et préparation des milieux de culture

1. Eau peptonée tamponnée

Peptone de caséine	10 g
Chlorure de sodium	5 g
Phosphate de sodium, dibasique, 12H ₂ O	9 g
Phosphate de potassium, dibasique.....	1,5 g
pH final à 25°C : 7+0,2	

1.1. Préparation

Dissoudre les ingrédients dans l'eau en chauffant, si nécessaire.

Ajuster le pH de façon qu'après stérilisation il soit de 7 à 25°C.

Repartir en tube à essais ou flacons.

Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 20min.

2. Milieu PCA

Peptone de caséine.....	5 g
Extrait de levure.....	2,5 g
Glucose.....	1 g
Agar	15 g
pH final à 25°C: 7, 0 +0, 2	

2.1. Préparation

Mettre en suspension 23 grammes dans 1 litre d'eau pure. Porter le milieu à ébullition sous agitation constante pendant au moins 1 minute.

Répartir en tubes ou flacons.

Autoclave à 121°C pendant 15 minutes.

3. Milieu VRBL

Peptone	7 g
Chlorure de sodium	5 g
Extrait de levure	3 g
Rouge neutre.....	0,03 g
Sels biliaires.....	1,5 g
Cristal violet	0,002 g
Lactose	10 g
Agar	15 g
pH final à 25°C: 7, 4 + 0, 2	

3.1. Préparation

3.1.1. Pour le milieu déshydraté

Dissoudre 39,5 grammes dans 1 litre d'eau pure.

Chauffer sous agitation fréquente et laisser bouillir 1 minute pour dissoudre complètement la suspension. NE PAS SURCHAUFFER - NE PAS AUTOCLAVER.

Bien mélanger, laisser refroidir à 45-50°C et répartir immédiatement en boîtes.

3.1.2. Pour le milieu en flacons

Liquéfier le milieu vers 95°C au bain-marie.

Bien mélanger, laisser refroidir à 45-47°C.

Répartir immédiatement en boîtes de Pétri et laisser solidifier sur une surface froide.

4. Milieu Héктоen

Peptone	12 g
Chlorure de sodium5 g
Extrait de levure.....	3 g
Thiosulfate de sodium5 g
Sels biliaires9 g
Citrate ferrique ammoniacal1,5 g
Lactose.....	12 g

Bleu de bromothymol.....	0,065 g
Saccharose	12 g
Fuchsine acide.....	0,1g
Salicine	2 g
Agar	14 g
pH final à 25°C : 7,5 +0,2.	

5. Milieu Baird-Parker :

Peptone pancréatique de caséine.....	10 g
Extrait de viande de boeuf	5 g
Extrait de levure1g
Chlorure de lithium.....	5g
Glycine	12g
Pyruvate de sodium	10g
Agar	20g

Le milieu prêt à l'emploi en boîtes de Pétri contient en plus des 950 ml du milieu de base

Solution de jaune d'oeuf 50 ml
 Tellurite de potassium à 10 g/l 10 ml
 pH final à 25°C : 7,0 + 0,2

6. Milieu Viande-foie (VF)

Peptone viande-foie	30 g
Sulfite de sodium	2,5 g
Glucose2 g
Citrate ferrique ammoniacal.....	0,5 g
Amidon soluble.....	2 g
Agar.....	11 g
pH final à 25°C: 7, 6+0, 2.	

6.1. Préparation:

Dissoudre 48 grammes dans 1 litre d'eau pure.

Chauffer sous agitation fréquente et laisser bouillir 1 minute pour dissoudre complètement la suspension.

Répartir 20 ml en tube de 18 x 180 mm. .

Autoclave à 121°C pendant 15 minutes.

Annexe 3

Arrêté interministériel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

8 Chaoual 1438 2 juillet 2017		JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 39				19
5- Produits de la pêche et de l'aquaculture (suite)						
Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g ou ufc/ml)		
		n	c	m	M	
Poissons et autres produits de la pêche et de l'aquaculture fumés, salés, marinés...	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 ⁶	10 ⁷	
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 ²	
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g		
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100		
Préparations de poisson et autres produits de la pêche et de l'aquaculture crus à consommer cuits	Coliformes thermotolérants	5	2	5.10 ³	5.10 ⁴	
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	50	5.10 ²	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g		
Préparations de poisson et autres produits de la pêche et de l'aquaculture crus pouvant être consommés en l'état	Coliformes thermotolérants	5	2	10 ³	10 ⁴	
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	50	5.10 ²	
	<i>Bacillus cereus</i> (9)	5	2	10 ²	10 ³	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g		
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100		
Charcuteries à base de produits de la pêche et de l'aquaculture cuites à consommer en l'état	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 ⁶	10 ⁷	
	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 ²	
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³	
	<i>Bacillus cereus</i> (9)	5	2	10 ²	10 ³	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g		
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100		
Crevettes, poissons et échinodermes séchés	Coliformes thermotolérants	5	2	10	10 ²	
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³	
	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	2	50	5.10 ²	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g		
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100		
Escargots décoquillés surgelés ou congelés	Anaérobies sulfite-réducteurs	5	0	10 ³		
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g		
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	Absence dans 25 g		

Annexe 4**Résultats des l'analyses microbiologiques**

- Sardine non éviscérée à 25°C à 9h et 13 h.



Figure 23: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h.



Figure 24: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13h.



Figure 25: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h.

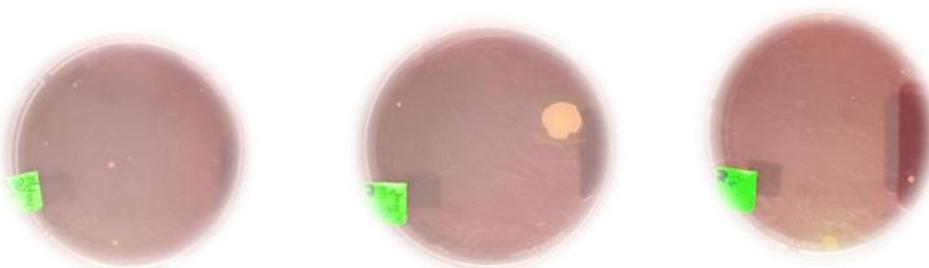


Figure 26: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13h.



Figure 27: Résultats du dénombrement des *S aureus* dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9 h.



Figure 28 : Résultats du dénombrement des *S aureus* dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13 h.



Figure 29: Résultats du dénombrement de *Salmonella* dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9 h.



Figure 30: Résultats du dénombrement de *Salmonella* dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13 h.



Figure 31: Résultats de la recherche de *Clostridium* sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 25°C à 9h.



Figure 32: Résultats de la recherche de *Clostridium* sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 25°C à 13h.

✚ **Sardine non éviscérée à 4°C 9h et 13h**



Figure 33: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h.



Figure 34: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h.



Figure 35: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h.



Figure 36: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h.



Figure 37: Résultats du dénombrement des *S aureus* dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h.



Figure 38: Résultats du dénombrement des *S aureus* dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h.



Figure 39: Résultats du dénombrement de *Salmonella* dans la sardine non éviscérée à 4°C à 9h.



Figure 40: Résultats du dénombrement de *Salmonella* dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h.



Figure 41: Résultats de la recherche de *Clostridium* sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 4°C 9h.



Figure 42: Résultats de la recherche de *Clostridium* sulfito-réducteur dans la sardine non éviscérée à 4°C à 13h.

✚ Sardine éviscérée à 25°C à 9h et 13 h.



Figure 43: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h.



Figure 44: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.



Figure 45: Résultats du dénombrement CF dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h.



Figure 46: Résultats du démembrement des CF dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.



Figure 47: Résultats du démembrement des *S aureus* dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h.



Figure 48: Résultats du démembrement des *S aureus* dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.



Figure 49: Résultats du dénombrement de *Salmonella* dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h.



Figure 50: Résultats du dénombrement de *Salmonella* dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.



Figure 51: Résultat de la recherche de *Clostridium* sulfito-réducteur dans la sardine éviscérée à 25°C à 9h.



Figure 52: Résultats de la recherche de *Clostridium* sulfito -réducteur dans la sardine éviscérée à 25°C à 13h.

✚ Sardine éviscérée à 4°C à 9h et 13h



Figure 53: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine éviscérée à 4°C à 9h.



Figure 54: Résultats du dénombrement des GAMT dans la sardine éviscérée à 4°C à 13h.



Figure 55: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine éviscérée à 4°C à 9h.

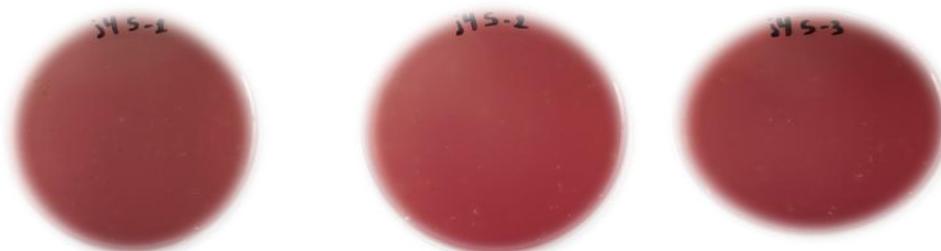


Figure 56: Résultats du dénombrement des CF dans la sardine éviscérée à 4°C à 9 à 13h.



Figure 57: Résultats du dénombrement des *S aureus* dans la sardine éviscérée à 4°C à



Figure 58: Résultats du dénombrement des *S aureus* dans la sardine éviscérée à 4°C à



Figure 59: Résultats du dénombrement de *Salmonella* dans la sardine éviscérée à 4°C à 9h.



Figure 60 : Résultats de la recherche de *Salmonella* dans la sardine éviscérée à 4°C à 13h.



Figure 61: Résultats du dénombrement des *Clostridium* sulfito-réducteur dans la sardine éviscérée à 4°C à 9h.



Figure 62: Résultats du dénombrement des *Clostridium* sulfito-réducteur dans la sardine éviscérée à 4°C à 13h.