



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTÉ DES SCIENCES

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

MÉMOIRE DE MASTER

FILIERE : Sciences Biologiques

OPTION : Parasitologie

Thème

Evaluation de la qualité bactériologique et parasitologique des poissons frais commercialisés dans la ville de LAGHOUAT

Présentées par : HAMMIA Ikhlas

MEZROUA Noha

HADOUARA Bouchra

Jury de soutenance :

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
Membre 1 : BENACEUR Farouk	M.C.A	Président
Membre 2 : CHETATHA Mohamed	M.A.A	Examineur
Membre 3 : CHAIBI Rachid	M.C.A	Encadreur
Membre 4 : BOUDJEMAA Badr Eddine	M.A	Co-encadreur

Promotion : Septembre-2020

REMERCIEMENTS

Nos premiers remerciements d'abord à Dieu qui nous a donné force et patience pour accomplir cette humble œuvre.

Nous remercions M. BENACEUR Farouk pour l'honneur que cela nous fait en acceptant de présider ce jury de soutenance.

Nous remercions également M. CHETATHA Mohamed d'avoir accepté de revoir ce travail.

Nous remercions, avec un grand hommage, le superviseur et le promoteur Messieurs CHAIBI Rachid et BOUDJEMAA Badr Eddine pour les conseils, la confiance et la patience qui ont été d'une grande contribution et sans lesquels il n'aurait pas été possible de mener à bien et à terme ce travail en ces circonstances pandémiques exceptionnelles de Covid-19 que traverse toute l'humanité.

J'espère qu'ils trouveront dans cet ouvrage un hommage à leurs hautespersonnalités, à leurs précieux conseils et encouragements, et surtout à leurs grandes compréhensions.

Je leur dismerci beaucoup pour votre présence permanente et pour votre support infailible et de nous avoir guidé pour aboutir aux résultats escomptés.

Merci pour tout, avec tout notre respect.

Nous tenons également à remercier du fond du cœur tous les techniciens du Laboratoire de parasitologie de l'Université de Laghouat et du laboratoire régional de l'État de Laghouat, d'Inas et Fariha, pour leurs précieux conseils, interprétations et services associés.

Nos sincères remerciements vont à toute l'équipe et à la direction de ces deux laboratoires éducatifs.

Egalement, à tous les étudiants du deuxième master, en particulier à nos collègues qui ont participé de près ou à distance à l'achèvement de ce travail "L'union fait la force, la foi unit"

Un grand merci à tous les répondants pour leur compréhension, leur aide, leur patience et leur franchise pour répondre à toutes nos questions.

Enfin, nous tenons à remercier chaleureusement nos familles, en particulier nos parents, pour leur amour, leur soutien et leurs encouragements continus, sur les plans moral et matériel, pour que ce travail voit le jour.

DEDICACES

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que Dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon cher père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur : maman que j'adore.

Aux personnes dont j'ai bien aimées la présence dans ce jour, à mon cher frère "Amine" et mes sœurs "Imane-Hiba-Jouhaina" et ma petite adorable sœur "Racha"

Mes sincères remerciements à la famille HAMMIA et Aussi à toute la famille ZOBIR.

A mon trinôme Noha et bouchra et toute la famille MEZROUA et HADOUARA

Aux personnes qui m'ont toujours aidées et encouragées, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagnées durant mon chemin d'études supérieures.

A mes très chères amies : Sadia, Daouia, Souad, Faiza, Kaltoum, Ahlem et bouthaina

A tous les membres de ma promotion « Biologie 2020 »

A tous mes enseignants depuis mes premières années d'études.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

HAMMIA IKHLAS

DEDICACES

Je remercie l'homme qui a toujours été avec moi, qui est mon modèle et pour lui, je m'efforce d'être la meilleure, je demande à Dieu de le protéger, mon cher père mon oreiller qui m'a apporté son soutien moral et intellectuel tout au long de ma démarche.

Et je n'oublierai jamais la femme quia été ma lumière dans ma vie, et le réconfort de mon cœur merci ma chère mère pour votre effort avec moi.

Je remercie mon cher frère Taher, c'est mon dos que j'aime beaucoup. Mon âme sœur Yousra et mes anges et mes Papillons de mon cœur Dhikra et Hasnaa.

Mes sincères remerciements à la famille Hadouara et je suis fier d'être l'un d'eux. Aussi à toute la famille Belhaouari.

Je remercie mes chères, qui ont toujours été ensemble dans les bons et les mauvais moments Noha et Ikhlas, je suis heureuse de les avoir connu.

Et je remercie mes chères amies Hiba, Aya, Maroua, Khadidja, Samia, Fatima, Saadia, Halima , Nesrine , Imen et Fatiha d'être avec moi.

Je tiens à témoigner toute ma gratitude à Monsieur HAMIDA Amine pour sa confiance et son soutien inestimable.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidées lors de la rédaction de ce mémoire.

Et enfin, je remercier tout la promotion de biologie 2020.

BOUCHRA HADOUARA

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore, Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

À ma deuxième famille, ma mère, Hadda et mon père, Lakhdar, les remerciements pour leur soutien et leurs encouragements tout au long de ma carrière universitaire. Vous étiez ma meilleure poitrine après mes parents.

À mes sœurs:

Ma chère sœur aînée, mon modèle Nachwa, et mes beautés, Areej et Ibtissam

A mes tantes et oncles : Samia, Dalila, Zainab, Wissal, Wiaam, Mohamed, Walid, Abdikarime

Vous êtes ma meilleure famille

À MES AMIS DE TOUJOURS : Khadija, Sana, Khansa, Chaima, Lina, Halima, Iman, Faiza, Houria, Zohra, Oumeima, en souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble.

Mes chères Bouchra et Ikhlas, nous avons partagé l'adversité et elles sont un espoir pour moi et pour terminer ma carrière d'étude

A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de ce projet : mon fiancé Messaoud et sa mère

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère

MEZROUA NOHA

Résumé

L'objectif de cette étude consiste à évaluer la qualité hygiénique (bactériologique et parasitologique) des poissons frais prélevés à partir de différents points de vente dans la willaya de Laghouat à savoir : les marchés, poissonneries.

Durant notre étude, nous nous sommes intéressés à étudier premièrement les formes parasitaires existant chez quelques espèces de poissons téléostéens pêchés dans le golfe de Jijel et la baie d'Alger et Mostaganem.

L'examen parasitologique de 50 poissons a eu lieu entre Février et Mars 2020. Bon nombre de parasites ont été identifiés, à 4 embranchements (Arthropoda, Acanthocephala, Platyhelminthes et Nematoda) répartis en 9 espèces *Lamellodiscussp*, *Choricotylechrysophri*, *Arnolasp*, *Anilocrasp*, *Neoechinorhynchussp*, *Acanthocephalussp*, *Holorchissp*, *Anisakissp* et *Contracaecumsp*.

Deuxièmement l'examen bactériologique de 24 poissons de la variété de sardine frais a eu lieu le mois de Mars 2020, tout en prospectant les différentes flores microbiennes à savoir : la flore mésophile aérobie totale, les coliformes thermotolérants, les staphylocoques et les salmonelles.

Les résultats obtenus montrent que tous les échantillons des poissons frais sont de qualité satisfaisante par rapport aux critères de dénombrement staphylocoques et des salmonelles. Par ailleurs, les échantillons des poissons frais sont de qualité inacceptable dépassant la norme Algérienne relative à la qualité des poissons pour la flore totale mésophile et les coliformes thermotolérants.

La non maîtrise des pratiques d'hygiène pose un problème sanitaire sérieux et inquiétant aux consommateurs.

Mots –clés : parasites, la qualité des poissons, la qualité bactériologique, Laghouat

ملخص

تعتبر جودة الأسماك موضوعا رئيسيا للباحثين بسبب أهميتها في تغذية الإنسان. لذلك تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الجودة الصحية (البكتريولوجية والطفيلية) للأسماك الطازجة المأخوذة من نقاط بيع مختلفة لولاية الأغواط وهي: الأسواق و متاجر الأسماك.

أولاً، كنا مهتمين بدراسة الأشكال الطفيلية الموجودة في بعض أنواع الأسماك التي يتم صيدها في خليج جيجل وخليج الجزائر و مستغانم.

قمنا بإجراء الفحص الطفيلي لـ 50 سمكة بين شهري فبراير ومارس 2020. تم التعرف على العديد من الطفيليات المتمثلة بأربع فروع أساسية: (Nematoda، Platyhelminthes، Acanthocephala، Arthropoda) في مقسمة إلى تسعة أنواع: (*Lamellogaster*, *Choricotylechrysochrysi*, *Arnolasp*, *Anilocrasp*, *Neoechinorhynchussp*, *Acanthocephalussp*, *Holorchissp*, *Anisakissp*, *Contracaecumsp*).

ثانياً، قمنا بإجراء الفحص البكتريولوجي لـ 24 سمكة من نوع السردين الطازج في شهر مارس 2020، حيث تم التنقيب عن مجموعة البكتيريا الهوائية متعادلة الحموضة، القولونيات البكتيرية المقاومة للحرارة، المكورات العنقودية والسالمونيلا.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن جميع عينات الأسماك الطازجة ذات جودة مرضية بالنسبة لمعايير تصنيف المكورات العنقودية والسالمونيلا. ومن جهة أخرى، فإن عينات الأسماك الطازجة ذات جودة غير مقبولة تتجاوز معايير التصنيف الجزائري المتعلق بجودة الأسماك للنباتات الهوائية متوسطة الحرارة وبكتيريا القولون الحراري. هذه النتائج متعلقة بالافتقار إلى ممارسات النظافة الصحية التي بدورها تسبب مشاكل صحية خطيرة ومقلقة للمستهلكين.

كلمات مفتاحية: الأغواط الجودة البكتريولوجية، طفيليات، جودة الأسماك

Abstract

The objective of this study is to assess the hygienic quality (bacteriological and parasitological) of fresh fish taken from different points of sale in the willaya of Laghouat, namely: markets and fishmongers.

During our study, we were interested in studying first the parasitic forms existing in some species of teleost fish caught in the Gulf of Jijel and the Bay of Algiers and Mostaganem.

The parasitological examination of 50 fish took place between February and March 2020. Many parasites have been identified, with 4 branches (Arthropoda, Acanthocephala, Platyhelminthes and Nematoda) divided into 9 species *Lamellodiscussp*, *Choricotylechryosphri*, *Arnolasp*, *Anilocrasp*, *Neoechinorhynchussp*, *Acanthocephalussp*, *Holorchissp*, *Anisakissp* and *Contracaecum sp*.

Second, the bacteriological examination of 24 fish from the fresh sardine variety took place in March 2020, while prospecting for the different microbial flora, namely: total aerobic mesophilic flora, thermotolerant coliforms, staphylococci and salmonella.

The results obtained show that all the samples of fresh fish are of satisfactory quality in relation to the criteria for counting staphylococci and salmonella.

However, the samples of fresh fish are of unacceptable quality exceeding the Algerian standard relating to the quality of fish for total mesophilic flora and thermotolerant coliforms.

Lack of hygiene practices poses a serious and worrying health problem for consumers.

Key-words: parasite, fish quality, bacteriological quality , Laghouat.

TABLES DES MATIERES

Liste des tableaux	I
Liste des figures	II
Liste des photos.....	III
Liste des abréviations.....	IV
Introduction.....	01-02

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : généralité

1/ Les eaux de surface.....	03
2/ La production mondiale des pêches et l'aquaculture	03-04
3/ Activités de la pêche en Algérie	04-05
4/ Structure des poissons	05
4.1. Généralités sur les poissons	05
4.2. La classification	05
4.3. La morphologie	06
4.4. L'anatomie	06
5/La consommation des poissons	07
5.1. La consommation mondiale de poisson	07
5.2. La consommation locale des poissons	07
6/ Valeur nutritive des poissons.....	07
6.1 Valeur chimique du poisson.....	07
6.1.1 Les lipides.....	08
6.1.2 Les vitamines	08
6.1.3 Les minéraux et oligoéléments.....	09
6.1.4 Les protéines.....	09
6.1.5 L'eau.....	09

Chapitre 2 : Altération des poissons

1/Qualité de poissons.....	10
2/L'altération des produits de la mer.....	10
2.1 Les sources de contamination microbiologique des produits de la mer.....	11
2.2 Altération bactérienne.....	11

2.3	Altération parasitaire.....	12
2.3.1	Notions sur le parasitisme.....	12
2.3.2	Les parasites.....	12
2.3.2.1.	Les Arthropodes.....	12
2.3.2.2.	Les Crustacés.....	13
2.3.2.3	Les Plathelminthes.....	13
2.3.2.4.	Les Nématodes.....	14
2.3.2.5.	Les Acanthocéphale.....	14
2.3.3.	La relation hôte-parasite	14
3/	Les risques liés à la consommation des produits de la mer.....	14
3.1.	Les toxi-infections alimentaires	14-15
3.2.	Les principales causes incriminées dans les toxi-infections alimentaires d'origine marine	15-16
3.2.1.	Les bactéries pathogènes	16-17-18-19
3.2.2	Les parasites pathogènes	20
4/	La conservation des poissons	20
4.1.	La réfrigération.....	20-21
4.2.	La congélation.....	21
4.3.	La chaleur (la cuisson)	21
4.4.	Le séchage	22
4.5.	Le fumage.....	22
4.6.	Le salage	23

PARTIE EXPERIMENTALE

1/	Présentation générale de la région de Laghouat	24
2/	Echantillonnage	25
2.1.	Modèle biologique	25-26
3/	Identification des hôtes.....	27
3.1.	La famille Mullidae	27-28
3.2.	La famille Sparidés	29-30
3.3.	La famille Triglidae	31-32
3.4.	La famille Gadidae.....	33-34
3.5.	La famille Clupéidés	34-35-36

4/ Analyses Microbiologiques.....	36
4.1. Préparation des milieux de culture.....	36
4.2. Le contrôle.....	36-37
4.3. Préparation des échantillons de la variété de sardine.....	37-38
4.3.1. La recherche de la présence de bactérie salmonelle.....	38-39-40-41-42
4.3.2. La recherche des germes aérobies mésophiles, des coliformes thermotolérants et les staphylocoques.....	
4.3.2.1.La recherche des germes aérobies mésophiles.	42-43-44
4.3.2.2.La recherche les coliformes thermotolérants.....	44-45
4.3.2.3. La recherche des staphylocoques	45-46
5/ Etude Parasitologique.....	46
5.1. Préparation des échantillons.....	46
5.1.1. Mesure de taille et de poids.....	46
5.1.2. Mode opératoire.....	47
5.1.2.1. Analyse des Branchies.....	47-48
5.1.2.2. Analyse de Tube digestif	49
5.2. Les indices parasitaires.....	50
5.2.1. Prévalence (Pr%).....	50
5.2.2. Intensité moyenne (IM).....	50
5.2.3.Abondance (AB).....	51
5.3. Identification des parasites.....	51

RESULTATS ET DISCUTIONS

I/ Résultats microbiologiques	
1.Recherche et dénombrement des salmonelles.....	52
2. Flore mésophile aérobie totale (FMAT)	53
2.1. Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles.....	53-54
3. Coliforme Fécaux	54
3.1. Recherche et dénombrement des coliformes	54-55
4. <i>Staphylococcus aureus</i>	55
4.1. Recherche et dénombrement des staphylocoques	55-56
II / Résultats parasitologiques :	
1. Identification des ectoparasites récoltés	57-58

2.	Description des principales espèces de parasites.....	59
2.1.	Trématodes.....	59-60
2.2.	Nématode.....	60-61-62
2.3.	Acanthocéphale.....	62-63
2.4.	Crustacées	63-64-65
3.	Dénombrement des ectoparasites branchiaux et des mésoparasites récoltés chez l'ensemble des espèces hôtes.....	65-66
4.	Répartition des indices parasitaires.....	66-67-68
III	/Discussion.....	69-70
	Conclusion et perspectives.....	71-72
	Références bibliographique	73-74-75-76-77
	Annexes.....	78-79

Liste des tableaux

Tableaux	Titre	Page
01	Répartition des 14 wilayas maritimes par région d'Est en Ouest	4
02	Catégorisation des différentes espèces de poissons en fonction de leur teneur en EPA et DHA.	8
03	Teneur en lipides et en eau de quelques espèces de poisson.	9
04	Risques microbiologiques associés aux fruits de mer.	15
05	les bactéries liées à la consommation des fruits de mer.	18-19
06	Les parasites associés aux infections provoquées par la consommation des produits de la mer.	20
07	Récapitulatif et descriptif des paramètres pris en considération durant l'étude.	26
08	Résultat des salmonelles pour les 3 prélèvements.	52
09	Résultat des GAMT pour les 3 prélèvements	53
10	Résultat des coliformes fécaux pour les 3 prélèvements.	55
11	Résultat des staphylocoques pour les 3 prélèvements	56
12	position systématique des principales espèces de parasites recensées	57
13	Répartition des espèces parasites recensées par espèces hôtes	58
14	taux d'infestations prévalence et intensité moyenne pour les ectoparasites	66
15	Taux d'infestations prévalence et intensité moyenne pour les mésooparasites	67

Liste des figures

Figures	Titre	Page
01	Evolution de la pêche mondiale des pêches et de l'aquaculture par année.	04
02	Répartition de la production halieutique par groupes d'espèces.	05
03	Morphologie générale d'un poisson osseux.	06
04	Anatomie générale d'un poisson osseux.	06
05	La situation géographique de wilaya de Laghout.	24
06	Rouget barbet de roche <i>Mullus Surmuletus</i> .	28
07	La daurade royale <i>Sparu saurata</i> .	30
08	Le merlanbleu <i>Micromesistius poutassou</i> .	34
09	La sardine commune <i>Sardina pilchardus</i> .	36
10	Relation prévalence-intensité.	50
11	Proportion des embranchements des espèces parasites recensées.	53
12	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés	60
13	Taux des mésoparasites du tube digestif récolté	61
14	Répartition des taux d'infestations prévalence et intensité moyenne pour les ectoparasites	62
15	Répartition des taux d'infestations prévalence pour les mésooparasites.	62
16	Répartition des taux d'infestations intensité moyenne pour les mésooparasites	63

Liste des photos

Photos	Titre	Page
01	Le grondin rouge <i>Chelidonichthys scuculus</i> .	32
02	Les milieux en surfusion.	36
03	La prise d'une quantité de VRBL et PCA dans des boîtes de pétri.	37
04	Préparations des milieux HEKTOEN et BP pour l'ensemencement en surface	37
05	La pesée de 25 g de la chair moyenne de la sardine.	38
06	Préparation de la solution mère pour la recherche de la présence de bactéries salmonelles.	39
07	Enrichissement de la solution mère pour la recherche de salmonelle.	40
08	Ensemencement en surface d'une goutte de la préparation 1 (flacon SFB) dans une boîte de milieu HEKTOEN.	40
09	Ensemencement en surface d'une goutte de la préparation 2 (tube Rappaport) dans une boîte de milieu HEKTOEN.	41
10	Préparation de la solution mère pour la recherche du germe aérobies mésophile, des Coliformes thermotolérants et les	42
11	Préparation des dilutions décimales pour la recherche des germes aérobies mésophiles.	43
12	Ensemencement de l'échantillon dans milieu PCA.	43
13	Ensemencement de l'échantillon dans milieu VRBL.	44
14	Ensemencement de l'échantillon dans milieu BAIRD PARKER.	45
15	La mesure et la taille et de poids des poissons.	46
16	Dissection des branchies et les tubes digestifs des poissons.	47
17	Une photo d'un arc de branchie dans une boîte de pétri.	47
18	Analyse directe d'arc branchial.	48
19	Analyse microscopique des dilutions des arcs branchiaux	48
20	Récupération des contenus de l'estomac et l'intestin des poissons dans des boîtes de pétri.	49
21	Préparation des dilutions des contenus de l'estomac et l'intestin des poissons.	49
22	Résultat négatif de salmonelle.	52
23	Les colonies des GAMT après 72h.	53
24	Les colonies des coliformes fécaux après 24h.	55
25	Les colonies des staphylocoques après 48h.	56
26	Morphologie de l'espèce <i>Holorchis sp</i> photo originale	59
27	Morphologie de l'espèce <i>Choricotyle chrysophrii</i> (photos originale).	59
28	Morphologie de l'espèce <i>Anisakis sp</i> (photo originale)	60
29	Morphologie de l'espèce <i>Contracaecum sp</i> (photos originale)	61
30	Morphologie de l'espèce <i>Lamellodiscus sp</i> (photo originale)	62
31	Morphologie de l'espèce <i>Neoechinorhynchus sp</i> (photo originale)	62
32	Morphologie de l'espèce <i>Acanthocephalus sp</i> (photo originale)	63
33	Morphologie de l'espèce <i>Anilocra sp</i> (photo originale)	64
34	Morphologie de l'espèce <i>Arnola sp</i> (photo originale)	64

Liste des abréviations

FAO	Food and Agriculture Organization
FMAT	Flore Mésophile Aérobie Totale
ISO	International Standard Organization
OMS	Organisation Mondiale de Santé
PCA	Plat Count Agar
SCP	Staphylocoques à coagulase positive
SM	Solution mere
UFC	Unité formant colonies
VRBL	Milieu lactosé biliée au cristal violet
DM	Dilution mere
BP	Baird parker
Pr%	Prévalence
IM	Intensité moyenne
AB	Abondance
FDA	Food and Drugs Administration
TIAC	Toxi-Infection Alimentaire Collective
TIA	Toxi-infections alimentaires
ANCA	Association nationale des Commerçants algériens
SFB	Bouillon Sélénite de cystéine faible concentration
EPT	Eau péptonéetamponnée
TSE	Tryptonesel eau
Ind	Indénombrable

INTRODUCTION

Introduction

Introduction

L'eau de surface a des rôles alimentaires et socio-économiques très importants : elle renferme des poissons qui sont des sources de protéines animales, les plus importantes dans l'alimentation de plusieurs populations dans le monde (1), et sont classés comme deuxième source de protéine après les viandes rouges et blanches (2; 3).

La production des produits de la pêche est assurée en majeure partie par un nombre limité de grands pays producteurs dont la Chine et le Pérou qui occupent les deux premiers rangs depuis 1999 avec des parts respectives de 16,6% et 7,7% en 2009 (4).

La production mondiale est dominée par les poissons marins qui forment les trois quarts des captures. Malgré la diversification en cours depuis 20 ans, les pêches mondiales exploitent un nombre réduit d'espèces : la moitié de la production repose sur 70 espèces (5).

Malheureusement, il ya plusieurs polluants dans l'environnement aquatiques qui participe dans la dégradation les conditions de vie et de bien-être de tous les organismes vivants, y compris le monde de poisson qui est lui aussi exposé à une multitude de polluants, tels que les microorganismes pathogènes (virus, bactérie, parasite).

L'un des problèmes connus du milieu aquatique est le parasitisme. Ce dernier présente diverses conséquences sur la santé du poisson (6)

Beaucoup de facteurs influent sur la microflore des poissons, les plus importants sont la température, la teneur en sel, la proximité des régions de pêche avec des habitations humaines, la quantité et l'origine de la nourriture consommée par les poissons, ainsi que la méthode de pêche (7).

Généralement, la consommation des poissons contaminés expose le consommateur à un risque de toxi-infections. Selon plusieurs études, les risques de contamination varient selon la partie du poisson consommée. Ils sont plus élevés pour celui qui consomme la tête que pour un autre qui se limite à la chair (8).

Certains poissons qu'on consomme, sont malheureusement porteurs de plusieurs microorganismes pathogènes au niveau de la peau, les branchies et même le tube digestif et le système nerveux qui, s'ils ne sont pas neutralisés, peuvent exposer notre santé à diverses complications.

Introduction

Dans la présente étude, on se propose d'étudier la qualité bactériologique et parasitologique des poissons frais commercialisés dans la wilaya de LAGHOUAT dans le but principal est d'évaluer la qualité des poissons.

Nous avons effectué une analyse bactériologique de la chaire moyenne de variété sardine (*Sardina pilchardus*) et une analyse parasitologique des branchies et des tubes digestifs des poissons de variété (**Rouget, Daurade, Gallinette, Faux Merlan**).

Donc les objectifs du présent travail sont:

- La recherche et le dénombrement des germes indicateurs d'une pollution fécale : les coliformes thermotolérants.
- La recherche et le dénombrement des germes indicateurs de la qualité hygiénique : *Staphylococcus aureus* et les *salmonelles* et les germes aérobie mésophile.
- L'évaluation des risques sanitaires (Humains).
- La recherche des parasites dans les branchies et le tube digestifs.

Nous avons organisé notre démarche en quatre chapitres :

- Le premier est purement théorique rassemblant d'une part, des généralités sur les eaux de surface et la production et la consommation mondiale et locale des poissons, et d'autre part des généralités sur les poissons et leur valeur nutritive.
- Le second : contient l'altération bactérienne et parasitaire.
- Ensuite, un chapitre expérimental consacré aux méthodes utilisées pour l'analyse bactériologique et parasitologique des différentes parties de corps des poissons.
- En fin, le dernier chapitre mentionne les différents résultats obtenus au cours de notre étude, avec une discussion et une conclusion clôturant le mémoire.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I :

GENERALITE

Chapitre 1 : Généralité

1/ Les eaux de surface :

Les eaux de surface proviennent surtout des pluies, et elles sont constituées d'un mélange d'eau de ruissellement et d'eau souterraine. Elles comprennent les eaux des grands cours d'eau, des étangs et des lacs, ainsi que des petits ruisseaux des hauts pays alimentés par des sources et qui recueillent les eaux de ruissellement des bassins versants (9).

Ces eaux constituent un milieu de vie pour plusieurs organismes vivants comme : les insectes, les invertébrés et les vertébrés parmi lesquels les poissons qui sont des organismes très importants pouvant être des indicateurs écologiques de la qualité de leur écosystèmes aquatiques. Ils ont besoin d'un milieu de vie qui leur permettant de se nourrir et de se reproduire, donc la qualité de l'eau joue un rôle important dans l'adaptation et la diversité de ces organismes (10).

Il existe trois catégories de poissons selon les types d'eau :

- Les espèces intolérantes qui dominent les eaux fraîches, claires et bien oxygénées,
- Les espèces tolérantes qui s'adaptent avec les eaux chaudes, troubles et moins oxygénées
- Les espèces intermédiaires qui ont un seuil de tolérance intermédiaire par rapport aux deux autres groupes (11).

Actuellement une diversité extraordinaire de poissons dans le monde est connue avec plus 26.000 espèces. On les trouve dans différents types d'environnements tels que les lacs, les lagunes, les ruisseaux, les rivières, et les fleuves (12).

La répartition des poissons est fortement influencée par la qualité et la morphologie des cours d'eau, c'est pour cela elles sont considérées comme des excellents indicateurs à long terme de l'intégrité de l'écosystème entier (13).

2/ La production mondiale des pêches et l'aquaculture :

Production mondiale des pêches et l'aquaculture Selon le rapport « **Situation mondiale** » publié en 2018, la production halieutique mondiale a atteint, en 2016, une valeur record d'environ 171 millions de tonnes, le secteur de l'aquaculture comptant pour 47% de ce chiffre, voire 53% si l'on exclut la production destinée à des utilisations non alimentaires (y compris la production de farine et d'huile de poisson).

Partie Bibliographique

D'après la base de données de la FAO, la production mondiale de la pêche de capture s'élevait à 90,9 millions de tonnes en 2016. Elle était en baisse par rapport aux deux années précédentes 2015 et 2014 (91,2 et 92,7 respectivement). La chute du volume des prises concernait 64 % des 25 principaux pays producteurs mais seulement 37% des 170 autres pays.

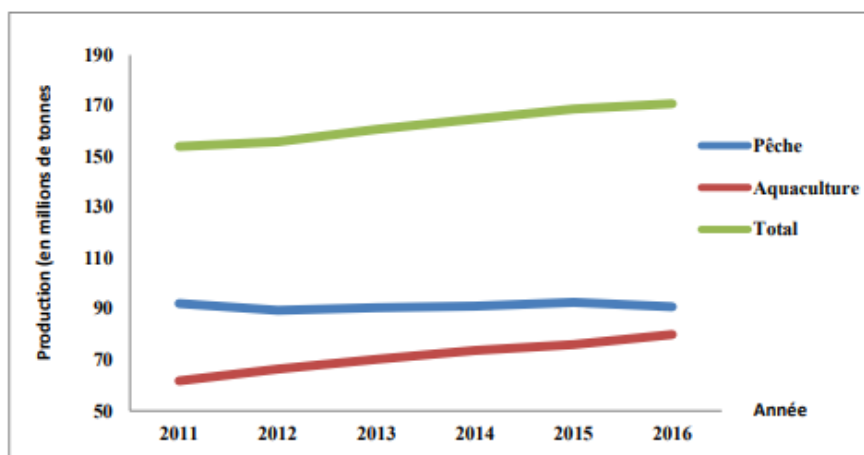


Figure 1: évolution de la pêche mondiale des pêches et de l'aquaculture par année (14).

3/ Activités de la pêche en Algérie :

Le secteur de la pêche est considéré comme une activité économique à part entière, par sa capacité de contribuer à l'amélioration des besoins alimentaires, à la création d'emplois et à la consolidation de l'économie nationale. Toutefois, les efforts consentis par les pouvoirs publics, pour la relance de ce secteur, devraient prendre en considération l'état du potentiel naturel (ressources) et les exigences de la société.

La frange côtière algérienne, est composée de 14 wilayas, représentée par 14 directions de pêche et aquaculture (15).

Tableau 1: Répartition des 14 wilayas maritimes par région d'Est en Ouest (16).

Région	Directions de wilayas (DPRH)
Est (4 wilayas)	El Tarf, Annaba, Skikda et Jijel.
Centre (5 wilayas)	Bejaia, Tizi Ouzou, Boumerdès, Alger et Tipaza,
Ouest (5 wilayas)	Chlef, Mostaganem, Oran, Ain Témouchent et Tlemcen.

Partie Bibliographique

3.1 Production halieutique en Algérie :

Alors qu'en Méditerranée, les espèces pélagiques totalisent presque 50% des débarquements annuels (17; 18), en Algérie, elles constituent environ 88% de la production totale nationale contre 12% pour les crustacés, mollusques et poissons démersaux) (16).

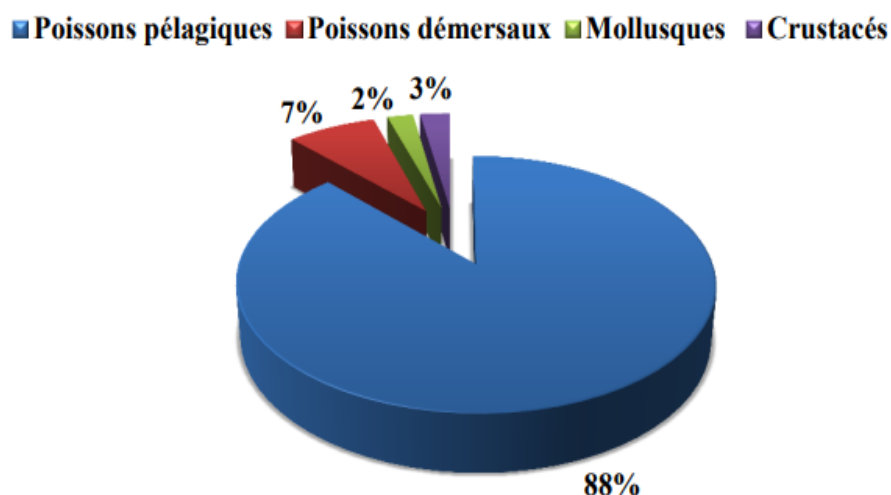


Figure 2: Répartition de la production halieutique par groupes d'espèces (15).

4/ Structure des poissons :

4.1. Généralités sur les poissons :

Les poissons sont des anciens animaux, leur origine se confond avec celle des vertébrés il y a 500 millions d'années. Ce terme (poisson) est plus précisément employé pour désigner les chordés non tétrapodes, qui forment un ensemble très vaste, hétérogènes, vraisemblablement polyphylétique. Les poissons sont des poïkilothermes à la différence des Mammifères (19).

4.2. La classification :

La super classe des poissons (Gnathostomes) comporte essentiellement les poissons cartilagineux ou Chondrichthyens (chimères, requins et raies) et les poissons osseux ou Ostéichthyens (ex. Téléostéens).

Selon Caratini, (1984) se sont les Téléostéens qui englobent la plupart des espèces actuellement existantes.

Partie Bibliographique

4.3. La morphologie :

Les poissons possèdent un corps allongé leur permettant de nager rapidement (hydrodynamisme), des nageoires différentes, impaires (dorsale, anale, caudale) et paires (pelviennes, pectorales), à respiration branchiale, avec une tête qui porte des opercules (plusieurs plaques osseuses minces), des yeux, des narines et se termine par une bouche, une ligne latérale (de bord supérieur de l'opercule à la nageoire caudale) qui est un caractère distinctif pour la détermination d'une espèce. Leur épiderme est recouvert de solides écailles qui le protègent (20).

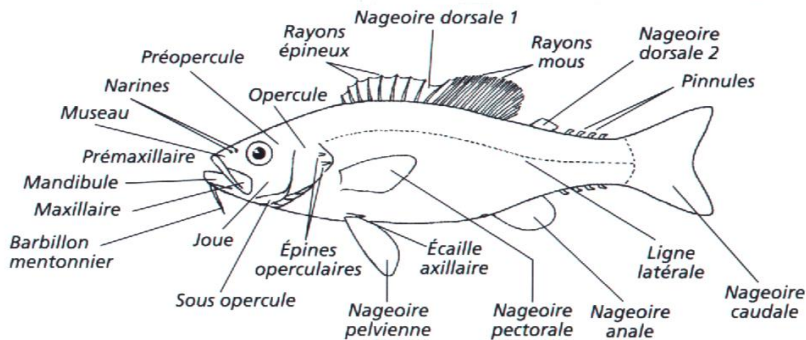


Figure 3: morphologie générale d'un poisson osseux (www.aquasquale.com).

4.4. L'anatomie :

Les poissons ont un squelette qui porte leurs nageoires, leur structure corporelle et leur queue. La partie inférieure du corps est composée d'organes internes (le cœur et les vaisseaux sanguins), les organes de l'appareil digestif (un œsophage court, l'estomac en U, l'intestin droit et court chez les espèces carnivores, plus long chez les omnivores et les herbivores), le foie est volumineux, le pancréas est peu développé et également les organes sexuels. La vessie natatoire est spécifique au poisson, elle est remplie de gaz et reliée à l'œsophage, (21).

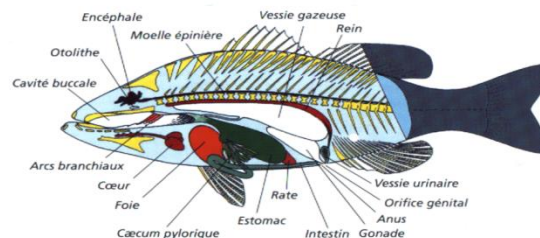


Figure 4: Anatomie générale d'un poisson osseux (<http://www.infovisual.info>).

Partie Bibliographique

5/La consommation des poissons :

5.1. La consommation mondiale de poisson :

Depuis 1961, la consommation annuelle de poisson par personne est passée de 9,0 kilogrammes en 1961 à 20,3 kg en 2016, soit une augmentation moyenne d'environ 1,5% par an.

Les estimations préliminaires concernant 2017 font apparaître une hausse : la consommation était passée de 20,3 kg à 20,5 kg. La progression de la consommation s'explique non seulement par l'augmentation de la production mais, aussi, par l'association de plusieurs facteurs, notamment la réduction du gaspillage, une utilisation plus complète, l'amélioration des canaux de distribution et la demande croissante, qui est liée à l'accroissement démographique, à la hausse des revenus et à l'urbanisation (14).

5.2. La consommation locale des poissons :

Durant l'année 2017, les Algériens ont consommé environ 90.000 tonnes de poissons, un taux légèrement supérieur à 2 kg par consommateur et par an, beaucoup moins que la moyenne mondiale, qui est de 20 kg, selon l'Association nationale des Commerçants algériens (ANCA).

Les prix excessifs du poisson, « inaccessibles » à une large couche des consommateurs, sont la raison de cette baisse de consommation, due essentiellement au net déséquilibre entre l'offre et la demande. **Selon le ministère de la pêche**, la production nationale annuelle en ressources halieutiques est de 100.000 tonnes, alors que la demande est estimée à 200.000 tonnes/an, par ailleurs, les réserves des ressources halieutiques dans le bassin méditerranéen sont limitées, et ses 1,2 million de tonnes de ressources sont partagées par 23 pays méditerranéens.

6/ Valeur nutritive des poissons :

6.1 Valeur chimique du poisson :

La composition nutritionnelle du poisson est intéressante, principalement en raison de sa teneur en acides gras, mais aussi de sa teneur en vitamine D et en iode (7 ; 49). En plus de leur haute valeur protéique.

Les poissons constituent une source alimentaire importante de lipides, de vitamines de minéraux et d'oligoéléments, Ils contiennent tous des protéines et de l'eau.

Partie Bibliographique

6.1.1 Les lipides :

La teneur en lipides des poissons varie fortement selon les espèces qui peuvent être classées, selon leur capacité à stocker les lipides, en poissons gras (le saumon, la sardine ou le hareng) définis par une teneur en graisse supérieure à 2 %, ou en poissons maigres (le colin, le cabillaud ou la sole). Cependant, même au sein de chaque espèce, la concentration en acides gras varie de façon importante en fonction des saisons, du poids de l'animal et de son alimentation.

Ces variations sont moindres pour les poissons d'élevage qui ont une alimentation plus homogène que pour les poissons sauvages issus de la pêche (7;22)

Tableau 2 : Catégorisation des différentes espèces de poissons en fonction de leur teneur en Omega 3. (7)

TENEUR EN LIPIDES	TENEUR EN OMÉGA 3 À LONGUE CHAÎNE	POISSON
Poissons gras (> 2 %)	Forte : 3g/100g	Saumon, sardine, maquereau, hareng, truite fumée.
Poissons semi-gras	Moyenne : 1,4g/100g	Rouget, anchois, pilchard, bar ou loup, truite, dorade, turbot, éperlan, brochet, flétan.
Poissons maigres (< 1 %)	Faible : 0,3g/100g	Thon (conservé), colin ou lieu noir, cabillaud, merlan, sole, julienne, raie, merlu, baudroie ou lotte, carrelet ou plie, limande.

6.1.2 Les vitamines :

Les poissons constituent une source privilégiée de vitamines hydrosolubles, notamment B6 et B12, et de vitamines liposolubles, A, E et D. Comme pour les graisses, la concentration vitaminique varie selon les espèces, la saison et la géographie. Certains poissons gras, comme le thon, la sardine ou le hareng constituent une source intéressante de vitamine D (7,23).

Partie Bibliographique

6.1.3 Les minéraux et oligoéléments :

Les poissons sont riches en potassium et en phosphore. Ils constituent avec le lait et les laitages les principales sources alimentaires d'iode, contribuant pour plus de 8 % à l'apport moyen en iode chez l'enfant.

La teneur en iode est plus élevée chez les poissons marins que chez les poissons d'eau douce. La teneur en fer varie selon les espèces, les plus riches étant le maquereau et le thon(7,23).

6.1.4 Les protéines :

100 g de poisson apportent autant de protéines que 100 g de viande, c'est-à-dire entre 18 et 20g. Les protéines de poisson sont d'aussi bonne qualité que celles de la viande et apportent des acides aminés indispensables pour assurer la synthèse des protéines du corps humain (24).

6.1.5 L'eau :

Tableau 3 : Teneur en lipides et en eau de quelques espèces de poisson [(a : 25), (b : 26), (c : 27)]

Espèce	Nom scientifique	Eau(%)	Source
Merlan bleu	<i>Micromesistiuspoutassou</i>	79-80	a
Cabillaud	<i>Gadusmorhua</i>	78-83	a
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	60-71	a
Hareng	<i>Clupeaharengus</i>	60-80	a
Carrelet	<i>Pleuronectes platessa</i>	81	a
Saumon	<i>Salmosalar</i>	67-77	a
Truite	<i>Salmotrutta</i>	70-79	a
Thon	<i>Thunnussp</i>	71	a
Langoustine	<i>Nephropsnorvegicus</i>	77	a
Pjerrey	<i>Basilichthysbornariensis</i>	80	b
Carpe	<i>Cyprinuscarpio</i>	81,6	b
Sabalo	<i>Prochylodusplatensis</i>	67	c
Pacu	<i>Colossomamacropomum</i>	67,1	c
Tambaqui	<i>Colossomabrachypomum</i>	69,3	c
Chincuina	<i>Pseudoplatystomatigrinum</i>	70,8	c
Corvina	<i>Plagioscionsquamosissimus</i>	67,9	c
Bagré	<i>Ageneiosusspp.</i>	79	c

Chapitre 2 : Altération des poissons

1/ Qualité de poissons :

Le mot qualité est largement utilisé et se prête à de nombreuses interprétations. C'est ainsi que dans l'industrie poissonnière le terme « qualité » est souvent lié aux espèces les plus chères ou à la taille du poisson. Le plus souvent, le terme qualité est synonyme d'apparence esthétique et de fraîcheur et indique le degré d'altération subie par un poisson.

Enfin, les responsables de la santé publique considèrent que la bonne qualité signifie l'absence d'agents nocifs tels que les parasites, les bactéries pathogènes.

Plusieurs méthodes ont été proposées pour évaluer les différents aspects de la qualité du poisson ; certaines se sont montrées inadéquates, alors que d'autres ne sont applicables qu'à des situations bien déterminées ou pour un nombre limité d'espèces de poissons ou de produits (28).

2/L'altération des produits de la mer :

L'altération peut être définie comme un changement dans le produit, ce qui le rend moins acceptable, inacceptable ou dangereux pour la consommation humaine (29).

Les produits de la mer constituent des denrées très périssables, qui se dégradent beaucoup plus rapidement que la plupart des autres produits alimentaires. Les causes de cette rapide dégradation sont principalement dues à plusieurs caractéristiques qui font intervenir largement l'autolyse, l'activation bactérienne et l'oxydation. Ces altérations et changements affectent la qualité sensorielle et organoleptique des produits de la pêche. Les signes de ces altérations se manifestent par l'émission d'odeurs et de saveurs désagréables, la production de gaz, la coloration anormale et les changements de texture (30).

En effet, il a été rapporté que la dégradation chimique et la détérioration microbiologique des aliments sont responsables de 25% des pertes en agriculture et en produits de la pêche, chaque année.

Un quart de l'approvisionnement alimentaire du monde et 30% des poissons débarqués sont perdus à cause des activités microbiennes et environ 45 millions de tonnes de poissons et de crevettes se détériorent chaque année en raison des activités enzymatiques et des contaminations microbiennes survenues suite à une mauvaise conservation (31).

Partie Bibliographique

2.1 Les sources de contamination microbiologique des produits de la mer

Il a été constaté que 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 (32).

En effet, la contamination peut provenir de la présence d'un élément dangereux dans la matière première au moment de la capture, on parle dans ce cas-là, de contamination initiale dont le niveau est étroitement lié à l'origine des poissons, des mollusques et coquillages, ou de l'introduction d'un élément dangereux au cours des opérations de traitement à bord des navires de pêche, ou contact avec du matériel souillé (caisse, glace de mauvaise qualité bactériologique), on parle alors de contamination croisée, ou bien due à la multiplication d'un élément dangereux dans le produit, ou de la non décontamination liée à la mauvaise application des bonnes pratiques d'hygiène (lavage avec des eaux contaminées ou mauvaise manipulation par le personnel) (33).

Ainsi la contamination des produits de la pêche a été classée selon la règle dite des « 5M » du Codex Alimentarius, en Matières premières, Méthodes, Main d'œuvre, Matériel et Milieu (34).

2.2 Altération bactérienne :

La peau, la carapace, le mucus, les branchies et le tractus gastro-intestinal des animaux marins renferment une flore microbienne importante mais ne cause aucun dommage au poisson de son vivant. Cependant après la capture et la mort de ce dernier, le système immunitaire s'effondre et les bactéries prolifèrent librement sur la peau et les intestins dont les mûrs se détériorent suffisamment pour permettre aux germes de passer à travers les fibres musculaires.

Selon **Tawari et al., 2011**, les micro-organismes de la flore intestinale sont la cause la plus importante dans l'altération des produits de la mer.

D'après **Rong Cao et al. (2009)** la microflore des produits de la mer est étroitement liée à l'habitat aquatique et varie selon plusieurs facteurs tels que la salinité, l'environnement, la charge bactérienne dans l'eau, la température de l'eau, l'alimentation, les méthodes de capture et les conditions de conservation, elle peut être différente d'une espèce à une autre.

Partie Bibliographique

2.3 Altération parasitaire :

2.3.1 Notions sur le parasitisme :

Le parasitisme est un mode de vie dans lequel un ou plusieurs organismes distincts, le parasite, vivent en association proche et forcée dans ou sur un autre, l'hôte, et retirent des avantages, comme la nourriture, aux dépens de l'hôte, normalement, sans le tuer (6).

2.3.2 Les parasites :

Sont des organismes qui vivent au dépend d'autres organismes animaux ou végétaux, ils utilisent donc comme biotope un milieu vivant, ils constituent avec leurs hôtes des systèmes hôte/parasites complexes et régis par des interactions durables (35).

D'après **Euzet et Pariselle (1996)**, on peut distinguer, selon la position qu'ils occupent chez l'hôte, trois types de parasites :

- **Les ectoparasites** : vivent sur la surface du corps, ou les branchies du poisson et sont

Donc en contact direct avec le milieu extérieur.

- **Les mésoparasites**: se retrouvent à l'intérieur de l'hôte, dans une cavité possédant une ouverture naturelle sur le milieu extérieur (par exemple le tube digestif ou la vessie urinaire).

- **Les endoparasites** : vivent en dedans de l'hôte, soit dans les tissus (conjonctif par Exemple), soit dans des cavités fermées (système circulatoire).

En fonction du nombre d'hôtes caractérisant le cycle biologique, on distingue les parasites holoxènes et hétéroxènes. Les parasites holoxènes (ou monoxènes) ont un cycle direct avec un seul hôte. Les parasites hétéroxènes (cycle indirect) ont, entre un individu hôte primitif et un autre individu hôte définitif, un ou plusieurs hôtes intermédiaires où le parasite s'isole et se développe jusqu'au stade infestant

Les parasites sont très diversifiés et sont représentés par différents groupes. Généralement ce sont des protozoaires (Flagellés, Ciliophores, sporozoaires et Cnidospores) et des métazoaires (Crustacés, larves de Mollusques, sangsues, lamproies, etc.).

2.3.2.1. Les Arthropodes : les arthropodes sont des métazoaires triploblastiques, coelomates, protostomiens hyponeuriens, dont le corps métamérisé présente une symétrie bilatérale

Partie Bibliographique

2.3.2.2. Les Crustacés : ce sont des arthropodes aquatiques à respiration branchiale, appartenant au groupe des antennates. Ces parasites sont à symétrie bilatérale, corps segmenté et pourvu de pattes articulées, recouvert d'une carapace rigide ou semi-rigide de chitine (36).

- **Les Branchiures:** ce sont des ectoparasites fixés sur des poissons Téléostéens. Leur corps aplati dorsoventralement forme un bouclier céphalothoracique. Les branchiures sont porteurs de deux paires d'antennes et d'un rostre péribuccal, leur second maxillaire forme une ventouse préhensile, ils possèdent un sexe séparés(37).
- **Les Copépodes:** les copépodes qu'on rencontre chez les poissons sont presque tous parasites chez les ectoparasites les pièces buccales sont modifiés, transformées en style perforant ou en appendices de fixation, chez les endoparasites la segmentation et les appendices disparaissent (37).
- **Les Isopodes:** leur corps est aplati dorsoventralement, premier segment thoracique (Parfois aussi le deuxième) fusionne avec la tête, mais sans former de carapace céphalothocique (37).

2.3.2.3 Les Plathelminthes : ces parasites sont aplatis (vers plats), bilatéralement systématique et sans cavité cœlomique, en général dépourvus d'anus, de squelette défini, d'appareil circulatoire ou respiratoire, chaque individu étant porteur d'organe mâle et femelle.

- **Les Monogènes:** ce sont des petits vers mesurant de 20 micromètre à quelques centimètres, tous aquatiques à bouche terminale ou verticale. Ils sont caractérisés par des glandes buccales sécrétant une substance collante servant à fixer le parasite sur l'hôte. Tous sont dotés d'un hapter fait d'une ou plusieurs ventouses et des crochets (38).
- **Les Digènes:** sont des endoparasites dont le cycle évolutif ne peut se passer d'au moins un hôte intermédiaire. Presque tous sont munis de deux ventouses, l'une antérieure et l'autre ventrale dans la première moitié du corps, tous sont hermaphrodites (39).
- **Les Cestodes :** les cestodes sont des endoparasites hétéroxènes hermaphrodites.

Partie Bibliographique

Leur corps est segmenté, porte à l'extrémité antérieure un organe de fixation ou scolex, Absence de tube digestif et la nutrition se fait à la surface de corps, et toujours parasite de l'intestin (37).

2.3.2.4. Les Nématodes : les nématodes forment un phylum très riche en espèces, sont des vers généralement allongés à corps cylindrique et de simple structure anatomique, mais il s'affichent une grande diversité de cycle de vie direct (monoxènes) et indirects (hétéroxènes) de transmission (40).

2.3.2.5. Les Acanthocéphales : vers cylindriques de petite taille (inférieur à 4cm). Ce sont des pseudos coelomates à symétrie bilatérale, allongés, armés d'un rostre antérieur rétractile et porteur de crochets, sans intestin, à sexes séparés (35).

2.3.3. La relation hôte-parasite :

La relation hôte-parasite constitue une entité biologique qui s'exprime par la notion de spécificité. La spécificité d'un parasite est mesurée par le nombre d'hôtes qu'il possède, un parasite qui n'utilise qu'un seul hôte est appelé spécialiste et les parasites utilisant plusieurs hôtes sont dits généralistes (41).

3/ Les risques liés à la consommation des produits de la mer :

L'organisation mondiale de la Santé (OMS) définit les maladies d'origine alimentaire comme des maladies causées par la consommation d'aliments contaminés (Velusamy et al., 2010).

Les produits de la pêche ont été reconnus comme des porteurs majeurs d'agents pathogènes, engendrant de graves maladies (42 ; 43).

3.1. Les toxi-infections alimentaires :

Les toxi-infections alimentaires sont des infections causées par l'ingestion d'aliments contaminés par certains agents infectieux ou par leurs toxines. Les problèmes liés aux bactéries responsables de toxi-infections alimentaires (TIA) se sont considérablement amplifiés par l'apparition de germes résistants à une série d'antimicrobiens (44)

Une Toxi-Infection Alimentaire Collective (TIAC) est définie par l'apparition d'au moins deux cas groupés avec une symptomatologie similaire, en général digestive, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire (45).

Partie Bibliographique

En Algérie, les toxi-infections alimentaires sont de l'ordre de 300 000 à 500 000 cas par an, soit 1 à 1,7% de la population, par ailleurs la létalité reste faible. Le dernier épisode important d'intoxication alimentaire causé par le botulisme est survenu en 1998 à Sétif et Tlemcen et a provoqué 42 décès pour 345 hospitalisés (46).

En 2010, une augmentation du taux de l'incidence des toxi-infections alimentaires collectives par rapport à l'année précédente a été observée en janvier. En effet l'incidence est passée de 0,23 à 0,68 cas pour 100.000 habitants, avec un pic de 2,43 cas pour 100.000 en juillet et un taux d'incidence de 0,42 cas par 100.000 habitants en décembre (47).

En 2011, le taux d'incidence des toxi-infections alimentaires collectives était stable, soit de 0,42 cas par 100.000 habitants (48).

Les données épidémiologiques en Algérie concernant les toxi-infections alimentaires sont incomplètes, et la plupart des foyers déclarés manquent souvent d'informations, tels que les aliments ou les germes incriminés. Par ailleurs, le plus grand taux d'incidence de toxi-infections alimentaires collectives signalé, est souvent dû à l'ingestion de gâteaux, de laitages, de volaille, du couscous et du cachir (47).

Tableau 4 : Risques microbiologiques associés aux fruits de mer (49).

Origine	Espèces
Bactéries naturellement présentes dans l'environnement aquatique (indigène)	<i>Vibrio, Aeromonas, Plesiomonas, Clostridium botulinum de type E, helminthes</i>
Origine humaine et animale (non-indigène)	<i>Salmonella, Shigella, Escherichia coli, Legionella, Campylobacter, Staphylococcus</i> <i>Les virus entériques: entérovirus, adénovirus, norovirus, rotavirus)</i> <i>Parasites: Cryptosporidium, Giardia</i>

3.2. Les principales causes incriminées dans les toxi-infections alimentaires d'origine marine :

Les agents biologiques impliqués dans la contamination des produits de la mer sont constitués de bactéries, de virus et de parasites et peuvent provoquer des maladies allant de gastroentérites bénignes à des maladies mortelles (49).

Partie Bibliographique

Selon la FDA (Food and Drugs Administration), en 2011, les agents les plus souvent liés aux maladies d'origines alimentaires suite à l'ingestion de produits de la mer, sont dues aux Scombrottoxines et aux Ciguatoxines suivies par *les norovirus, les salmonelles, les staphylocoques, les clostridies, E. coli et campylobacter* (50).

3.2.1. Les bactéries pathogènes :

Certains micro-organismes sont bénéfiques et peuvent être utilisés dans la production d'aliments et de boissons, alors que d'autres sont capables d'altérer l'alimentation et causer des maladies chez l'homme. La plupart des bactéries pathogènes sont transmises à l'homme par voie alimentaire (51).

Plusieurs bactéries sont signalées comme des causes infectieuses de mortalité chez les poissons et les humains et représentent un danger particulier, qui est du soit à la manipulation des poissons infectés dans exploitations piscicoles ou dans les poissonneries ou par l'ingestion d'un plat contaminé crus ou insuffisamment cuits (52).

Les bactéries pathogènes retrouvées dans les produits de la mer et impliquées dans les maladies d'origine alimentaire chez l'homme sont celles associées à la contamination fécale (*Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Campilobactersp*, *Yersinia sp*, *Clostridium sp.*, *Staphylococcus sp*, et *Escherichia coli*) et celles d'origine naturelle appartenant principalement au genre de vibrion (*V.parahemolyticus*, *V.vulnificus* and *V. cholerae*)(53).

Les bactéries isolées dans les produits de la pêche sont partagées en deux groupes, le groupe des bactéries indigènes que l'on trouve de façon naturelle sur les produits de la pêche et qui est commun et présent un peu partout dans les milieux aquatiques des différentes régions du monde. Il va de soi que la température de l'eau a un effet sélectif. Il en résulte que les organismes les plus psychrotrophes tels que *C. botulinum* et *Listeria* soient répandus dans les régions arctiques et les climats froids, alors que les types mésophiles tels *V. cholerae*, et *V. parahaemolyticus*, représentent une partie de la flore naturelle présente sur les poissons que l'on rencontre sur les côtes et les estuaires des zones tempérées ou tropicales chaudes. Tandis que le groupe des bactéries non indigènes est constitué de *Salmonella spp*, *Shigella spp.*, *Escherichia Coli* et *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella spp*.

Partie Bibliographique

Par ailleurs, de nombreuses espèces bactériennes qui appartiennent au groupe des bactéries indigènes peuvent être retrouvées dans les produits de la pêche s'il y a eu prolifération. Cette situation représente un danger sérieux, avec de forts risques d'entraîner des maladies (54).

Partie Bibliographique

Tableau 5 : les bactéries liées à la consommation des fruits de mer

La bactérie	Critères	Origine de contamination	Les dégâts
<i>Vibrio spp</i>	Gram négatif, mobile, anaérobie facultatif, forme de bâtonnet incurvé, flagellé (55).	Contamination fécale de l'environnement marin ou par contact de l'eau avec les matières fécales, lors de la préparation de la nourriture (56)	Des infections entraînant une gastro-entérite, diarrhée liquide parfois sanguinolente, des crampes abdominales, des nausées, des vomissements, des maux de tête (57)
<i>SalmonellaTyphi</i> , <i>S. Paratyphi</i>	Salmonella est un membre de la famille des Enterobacteriaceae, Gram négatif, aérobie anaérobie facultatif, mobile pour la plupart (ciliature péritriche) mais certaines sont immobiles (51; 58).	L'ingestion d'aliments contaminés (95 %) tels que les produits de la pêche (54).	Fièvres typhoïdes, gastro-entérite aiguë, une diarrhée, des douleurs abdominales, des nausées, des vomissements, une fièvre souvent élevée (température entre 38 et 40°C), des céphalées complètent parfois ce tableau clinique. Les selles sont liquides, jaunâtres, contiennent parfois du mucus et du pus ou du sang, (59).

Partie Bibliographique

<i>Escherichia coli</i>	Est une bactérie Gram négatif, anaérobie facultative, en forme de tige, avec un optimum de température de croissance de 37°C, mais peut croître à des températures aussi élevées que 49°C. Certaines souches de E. coli possèdent des flagelles et sont donc mobiles (60) .	Contamination fécale dans la nourriture et l'eau (61)	Maladies gastro-intestinales, urinaires, ou du système nerveux central et une diarrhée (3) .
<i>Staphylococcus aureus</i>	Est un coque, Gram positif, mesurant de 0,5 à 1 µm de diamètre, immobile, aéroanaérobie facultatif et possède une catalase et une coagulase. (62) .	Contamination par l'homme ou les animaux (63) .	Des nausées, des vomissements, des crampes abdominales et de la diarrhée. Dans les cas graves, des maux de tête, des crampes musculaires et des changements transitoires de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque peuvent se produire (64) .

Partie Bibliographique

3.2.2 Les parasites pathogènes :

De nombreux parasites métazoaires ou protozoaires peuvent être présents dans les produits de la pêche, en particulier dans les pays où ces derniers sont consommés crus, comme dans certains pays d'Asie de l'Est. Ils sont impliqués dans un nombre important de maladies et plus de 40 millions de personnes sont touchées dans le monde entier chaque année. Ces parasites appartiennent à différents groupes, tels que les nématodes, les cestodes et les trématodes dont les larves sont présentes chez de nombreuses espèces de poissons et céphalopodes couramment consommés.

Les symptômes cliniques incluent des douleurs abdominales, une perte de poids, de la fièvre et de la diarrhée. Parfois, le ver adulte peut devenir envahissant en entraînant de graves complications, notamment des lésions cardiaques (65).

Tableau 6 : Les parasites associés aux infections provoquées par la consommation des produits de la mer (65)

Nématodes	Trématodes	Cestodes
<i>Anisakis spp.</i>	<i>Clonorchis spp.</i>	<i>Diphyllobothrium spp.</i>
<i>Gnathostoma spp.</i>	<i>Opisthorchis spp.</i>	
<i>Capillaria philippensis</i>	<i>Heterophyes spp.</i>	
<i>Angiostrongylus spp.</i>	<i>Paragonimus spp.</i>	
<i>Metagonimus yokagawa</i>		

4/ La conservation des poissons :

Les méthodes de conservation Il existe différentes méthodes de conservation des produits de la mer telles que la réfrigération, la congélation, la chaleur, le séchage, le fumage, le salage et le saumurage (66).

4.1. La réfrigération :

Depuis le début du 19^{ème} siècle, les méthodes de stockage à basses températures ont été utilisées pour la préservation de grandes variétés de produits de la mer, ce qui permet de retarder la croissance des micro-organismes (67).

Partie Bibliographique

En effet, l'action des bactéries et des enzymes n'est pas complètement arrêtée, mais est temporairement interrompue par le froid (68).

Johnston et al. (1994), ont déclaré que l'entreposage frigorifique est la méthode la plus efficace dans la conservation des produits de la mer, mais il n'améliore pas la qualité du produit. Il est donc nécessaire de conserver le poisson à 0°C après la capture. L'utilisation de la glace ou d'autres méthodes de refroidissement est recommandée pour préserver le produit.

4.2. La congélation :

La congélation peut conserver les produits de la pêche en parfait état pendant une longue période. Elle est importante pour l'exportation, et devient extrêmement efficace, si elle est associée à un stockage à froid, les poissons congelés doivent être nettoyés et emballés avant la rigidité cadavérique. Toutefois, une diminution possible de la saveur en raison de la perte en acides aminés libres lors du processus peut survenir et être un problème (68, 67).

4.3. La chaleur (la cuisson) :

La cuisson est l'opération par laquelle un produit aquatique cru (brut ou préparé de façon appropriée) est transformé sous l'effet de la chaleur à laquelle il est soumis, à un produit qui peut être consommé. Ses qualités organoleptiques (couleur, goût) sont modifiées. La cuisson reste une opération mal définie dont l'effet sur les protéines dépend surtout de la température. La chair du poisson devient opaque, d'une couleur uniforme le plus souvent d'un blanc laiteux (si elle est blanche) et se défait facilement (7 ; 69).

On distingue trois types de cuisson :

- La cuisson à sec qui concerne l'action de rôtir, sauter ou griller, le produit perd de l'eau en grande quantité,
- La cuisson humide dans l'eau, à la vapeur, en papillote ou en sauce,
- Et enfin, la cuisson sous forme de friture.

Les phénomènes entrant en jeu pendant la friture sont divers tels que le transfert de chaleur et de masse, l'influence des propriétés thermiques des huiles et des corps gras (capacité et conductivité), le gradient de température au cœur de l'aliment (évaporation de l'eau de façon plus ou moins régulière), la formation de la croûte, et l'absorption d'huile par l'aliment. L'égouttage après friture a un rôle important (7;69).

4.4. Le séchage :

La déshydratation consiste à éliminer, partiellement ou totalement, l'eau contenue dans les tissus des poissons, mollusques et crustacés.

Dès l'antiquité, les poissons ont été séchés au soleil, les effets du vent et des conditions météorologiques étaient importants(68).

Aujourd'hui, les produits sont déshydratés par différentes techniques (séchoirs à air chaud, rampe infrarouge, cylindres chauffants, fluidisation : passage de gaz chauds à travers une grille plaque). Un nouveau procédé de déshydratation, par détente instantanée contrôlée (DIC), s'est montré plus satisfaisant que les procédés traditionnels de séchage pour améliorer la qualité du produit fini. Le traitement DIC consiste à soumettre le produit à un traitement thermique sous une pression donnée durant quelques secondes provoquant par détente une chute de pression et une auto-vaporisation au niveau du produit (70).

La déshydratation nécessite un apport thermique important pour amener l'eau à se retirer du produit et pour assurer le transfert de masse. Après traitement, le taux de matière sèche est souvent supérieur à 90% (70).

4.5. Le fumage :

Il s'agit de produits soumis à un fumage pendant un temps suffisant pour acquérir le goût de fumée. Le fumage est une opération qui consiste à exposer des produits aquatiques à la fumée obtenue par combustion lente de produits ligneux de façon à abaisser leur teneur en eau et à y introduire divers composants de la fumée. La nature du bois peut dépendre de la tradition et varie d'un pays à l'autre (7; 68).

En règle générale, il faut du bois d'arbre à feuilles caduques. L'utilisation de résineux est à proscrire. Il y a fumage à chaud (température de fumée 60°C) lorsque, au cours de l'opération de fumage, les produits se trouvent exposés à une température provoquant leur cuisson et donc une modification de leur texture. Dans le cas contraire, le produit restant cru, le fumage est dit à froid (température de la fumée 25°C). La température d'entreposage est de la plus haute importance quant à la conservation des produits fumés. Parmi les poissons fumés les harengs, les sardines, les anchois, les truites et les saumons (7, 68).

Partie Bibliographique

4.6. Le salage :

L'action principale du sel est déshydratante, on abaisse ainsi l'activité de l'eau. Plus l'action du sel sera rapide, plus la conservation du poisson sera sûre. Le salage a également pour but de blanchir les chairs et de débarrasser le poisson de son sang, de son mucus et de toutes matières qui en souillent la surface

Les techniques de salage ont un effet sur la prise de sel, la couleur et la texture. Différentes techniques sont utilisées : le sel sec, la saumure, l'injection de saumure, et le procédé D2I (déshydratation, imprégnation, immersion).

Dans la saumure, le poisson rend une partie de son eau de constitution et reçoit, par osmose, du sel en échange. Le temps de saumurage est très variable. Il dépend de la taille du poisson, de son état extérieur, de la température et du savoir-faire du conserveur.

Les facteurs d'influence sur le salage sont l'état de fraîcheur du poisson, sa teneur en matières grasses et la température à laquelle s'effectuent les opérations (7; 68).

« La mer est grande, sombre et hostile. Nous savons peu de choses des abysses, nous connaissons moins bien le fond de la mer que la lune. Nous savons pourtant que la mer ne va pas bien. C'est une malade dont la maladie ne cesse de progresser et pourtant personne ne la prend au sérieux »

Nikolaus Gelpke

PARTIE
EXPERIMENTALE

1/ Présentation générale de la région de Laghouat :

La wilaya de Laghouat est située au sud de la capitale Alger, le nom LAGHOUAT signifie « oasis » Région pastorale de l'Algérie (71).

La wilaya de Laghouat est localisée en plein centre du pays à 400km au sud de la capitale Alger.

Laghouat est le Chef-lieu de wilaya avec 10 daïra et 24 communes, elle totalise une superficie de 25 000 km (72).

La Wilaya de Laghouat est limitée par :

- Au Nord par Wilaya de Tiaret « 225km ».
- A l'est par la wilaya de Djelfa « 104km ».
- A l'Ouest par la wilaya de El Bayard « 172 km ».
- Au Sud par Wilaya de Ghardaïa. « 164km ».



Figure 05 : la situation géographique de wilaya de Laghouat

([Http://www.carte-algerie.com](http://www.carte-algerie.com))

2/ Echantillonnage :

Les spécimens de poissons qui font l'objet de notre mémoire présentent une origine méditerranéenne et pêchés sur le long des côtes algériennes de l'Est (baie de Jijel), la baie d'Alger au Centre et ceux de l'Ouest de la baie de Mostaganem.

Au cours de cette étude, des échantillons de poissons ont été prélevés, durant la période allant du 04/02/2020 au 19/03/2020 de différents points de vente (poissonneries et marchés) situés au niveau de la ville de Laghouat. Au total, 74 échantillons ont été prélevés, (24 échantillons de la variété de Sardine et 50 échantillons de différentes variétés) telles que Rouget, Daurade, Gallinette, Merlan, loup de mer, Sole, Faux marlan, Thon et le requin à raison de 1-15 poissons et déposés par le vendeur lui-même dans un sac en plastique stérile. Ceux-ci ont été directement acheminés, dans une glacière contenant des paillettes de glace, au laboratoire vétérinaire régionale de la wilaya de Laghouat. Leur répartition détaillée est mentionnée dans le tableau 07.

Dans un objectif primordial de déterminer les paramètres de qualité microbiologique de ces produits, la présente étude a été scindée en deux volets :

- Le premier, traite l'aspect microbiologique à base des tests in-vitro.
- Le deuxième, il s'agit d'une étude parasitologique.

Toutes les expérimentations sont faites sur deux laboratoires : le laboratoire vétérinaire régional de la wilaya de Laghouat et celui du département de biologie de l'université de Laghouat.

2 .1. Modèle biologique

Au total, 74 spécimens de poissons ont été examinés, appartenant à dix espèces de poissons différents (Tableau 07).

Tableau 07 : récapitulatif et descriptif des paramètres pris en considération durant l'étude

Site	Date	Endroit de prélèvement	Effectif de l'hôte	Nom commun	Espèces	Type de l'étude
Laghouat	04/02/2020	Poissonnerie	05	Rouget	<i>Mullus surmuletus</i>	Parasitologie
	05/02/2020		10	Daurade	<i>Sparus aurata</i>	
	08/02/2020		02	Gallinette	<i>Chelidonichthys cuculus</i>	
			06	Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	
	09/02/2020		06	Loup de mer	<i>Dicentrarchus labrax</i>	
	10/02/2020		04	Sole	<i>Solea solea</i>	
	11/02/2020		01	Thon	<i>Thunnus thynnus</i>	
			01	Requin	<i>Cetorhinus maximus</i>	
	12/02/2020		15	faux merlan	<i>Micromesistius poutassou</i>	
	02/03/2020		Marché 1	06	Sardine	
03/03/2020	Poissonnerie	12				
08/03/2020	Marché 2	06				
Total		3 points de vente	74	-	10 espèces	2 types d'études

3/ Identification des hôtes :

Dès leur réception, les poissons capturés sont rapidement acheminés au laboratoire où ils sont identifiés, selon la nomenclature et les critères utilisés par Fisher et *al*, (1987).

La morphologie générale, la coloration et la dentition nous ont permis de déterminer cinq (05) espèces de poissons appartenant à cinq (05) familles : Mullidae, Sparidés, Triglidae, Gadidae et Clupéidés.

3.1. La famille Mullidae :

Les spécimens de la famille Mullidae répondent à la classification suivante :

- ✓ **Embranchement :** Vertébrés.
- ✓ **Sous-Embranchement :** Gnathostomes
- ✓ **Super-classe :** Poissons
- ✓ **Classe :** Ostéichtyens
- ✓ **Sous-classe :** Actinoptérygiens
- ✓ **Super-ordre :** Téléostéens
- ✓ **Ordre :** Perciformes
- ✓ **Sous-ordre :** Percoïdes
- ✓ **Famille :** Mullidae
- ✓ **Genre :** *Mullus*
- ✓ **Espèce :** *Mullus Surmuletus*

Description

Le corps est élancé, cylindrique, comprimé latéralement, avec de grosses écailles.

Deux nageoires dorsales dont la première à 8 épines, est marquée de bandes marron et jaunes.

La tête est assez grosse avec un profil allongé et possède deux barbillons mentonniers qui peuvent se loger dans une gouttière.

La bouche est en position sub-terminale et de petite taille, légèrement protractile. La nageoire caudale est nettement concave et de couleur jaune.

En plongée, la couleur générale est beige rosée avec une ligne latérale plus foncée (de jour), plus franchement rouge et marbrée de nuit, également lorsque le poisson est sur un substrat rocheux. Les juvéniles, pélagiques, sont bleutés.

Ce poisson peut atteindre une taille maximale proche de 40 cm pour un poids d'environ un (01) kg.

En moyenne, dans la zone fréquentée par les plongeurs, les poissons de 15 à 25 cm sont les plus abondants, les gros individus fréquentant plutôt la zone des 80 à 100 m.

- **Reproduction** : D'avril à juin
- **Régime alimentaire** : Les individus adultes se nourrissent de vers, crustacés, mollusques, les jeunes de copépodes, d'amphipodes, de petits crustacés et de larves.
- **Habitat** : les fonds meubles, voisinage des roches
- **Statut écologique** : autochtone
- **Statut économique** : comestible et commercialisée
- **Disponibilité** : abondant

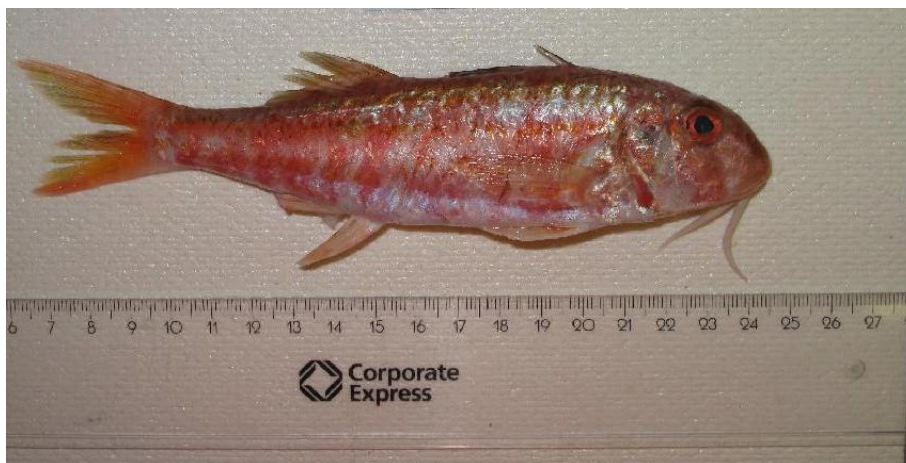


Figure 6 : rouget barbet de roche *Mullus Surmuletus* (Thomas K, D 2013)

3.2. La famille Sparidés :

Les spécimens de la famille Sparidés répondent à la classification suivante :

- ✓ **Embranchement :** Chordés
- ✓ **Sous-Embranchement :** Vertébrés
- ✓ **Super-classe :** Osthéichtyens
- ✓ **Classe :** Actinoptérygiens
- ✓ **Sous-classe :** Neoptérygiens
- ✓ **Infra-classe :** Téléostéens
- ✓ **Super-ordre :** Acanthoptérygiens
- ✓ **Ordre :** Perciformes
- ✓ **Sous-ordre :** Percoïdés
- ✓ **Famille :** Sparidés
- ✓ **Genre :** *Sparus*
- ✓ **Espèce :** *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758).

Description

La dorade royale est un poisson aux flancs gris argenté dont la taille courante varie de 20 à 50 cm (70 cm maximum).

Le corps est ovale, comprimé latéralement et assez élevé, la tête est bombée. La bouche est basse avec des lèvres épaisses.

Elle présente à l'avant de chaque mâchoire 4 à 6 canines massives, puis 2 à 4 rangées de molaires.

On peut observer entre les deux yeux un bandeau frontal doré bordé de noir, ainsi qu'une grande tache sombre et allongée sur le haut de l'opercule, au début de la ligne latérale.

L'extrémité de la nageoire caudale est bordée de noir.

Matériels et méthodes

Une ligne noire peut aussi être observée sur sa longue nageoire dorsale. De nuit, les juvéniles observés présentent une livrée avec des rayures verticales.

- **Reproduction** : la fécondation est externe, la saison de reproduction variant selon la région. Une femelle peut pondre 80 000 œufs chaque jour pendant la période de ponte qui dure de 3 à 4 mois.

- **Régime alimentaire** :

La dorade est un poisson essentiellement carnivore, sa denture lui permettant de broyer coquilles et carapaces. Elle se nourrit de mollusques bivalves (moules, huîtres), de crustacés, d'oursins et très accessoirement de poissons.

- **Habitat** : Méditerranée, mer Noire, Atlantique Est (à faible profondeur)
- **Statut écologique** : autochtone
- **Statut économique** : comestible et commercialisée
- **Disponibilité** : abondant



Figure 7 : la daurade royale *Sparus aurata* (BADAOUÏ ,2017)

3.3. La famille Triglidae :

Les spécimens de la famille Triglidae répondent à la classification suivante :

- ✓ **Embranchement :** Chordata
- ✓ **Sous-embranchement :** Vertébrés
- ✓ **Super-classe :** Gnathostomata
- ✓ **Super-classe :** Poissons
- ✓ **Classe :** Actinopterygii
- ✓ **Ordre :** Scorpaeniformes
- ✓ **Sous-ordre :** Platycephaloidei
- ✓ **Famille :** Triglidae
- ✓ **Genre :** *Chelidonichthys*
- ✓ **Espèce :** *Chelidonichthys cuculus*
(Registre mondial des espèces marines).

Description

Le grondin rouge, à l'instar des autres grondins, se reconnaît à sa manière de se déplacer sur le fond à l'aide des 3 premiers rayons de ses nageoires pectorales transformés en appendices locomoteurs permettant de "marcher" sur les fonds marins.

Les plus longs rayons de la nageoire pectorale atteignent le début de la nageoire anale. Cette nageoire, lorsque l'individu se met à nager, montre sa face inférieure colorée de jaune ou de rouge.

La taille moyenne de ce grondin est proche de 40 cm, les plus grands atteignent toutefois 50 cm.

La couleur générale peut être d'un rouge très vif mais peut être aussi jaune orangé. Le dos peut présenter des marbrures sombres et des taches claires.

Le museau est concave, assez allongé, et peut se terminer par une légère échancrure, ce qui lui donne un aspect bilobé. Des épines sont présentes sur les bords de l'opercule et en position post-operculaire.

La ligne latérale est marquée par des plis en chevron dus à la présence d'écailles plus hautes que les autres.

- **Reproduction** : janvier à juillet.
- **Régime alimentaire** : Il se nourrit d'invertébrés (crustacés surtout, mais aussi céphalopodes, gastéropodes...) et de poissons de fond.
- **Habitat** : Atlantique, Nord-est, Méditerranée, à une profondeur de 20 à 200 m le plus souvent, mais il peut aller jusqu'à 400 m.
- **Statut écologique** : autochtone
- **Statut économique** : comestible et commercialisée
- **Disponibilité** : abondant



Photo 1 : Le grondin rouge *Chelidonichthys cuculus* (photo original)

3.4. La famille Gadidae :

Les spécimens de la famille Gadidae répondent à la classification suivante :

- ✓ **Embranchement :** Chordata (Haeckel, 1874)
- ✓ **Sous- Embranchement :** Craniata (Janvier, 1981)
- ✓ **Infra- Embranchement :** Vertebrata
- ✓ **Super-Classe :** Gnathostomata
- ✓ **Clade :** Euteleostomi
- ✓ **Classe :** Actinopterygii
- ✓ **Sous-Classe :** Neopterygii (Regan, 1923)
- ✓ **Infra-Classe :** Teleostei
- ✓ **Ordre :** Gadiformes
- ✓ **Famille :** Gadidae (Rafinesque, 1810)
- ✓ **Genre :** *Micromesistius* (Gill, 1863)
- ✓ **Espèce :** *Micromesistius poutassou* (Risso, 1827)

Description

Le merlan se reconnaît à ses trois nageoires dorsales, ses deux nageoires anales contiguës et à sa caudale droite pratiquement sans échancrure, pas de barbillon ou barbillon de taille modeste.

Son dos est bleu-vert clair, les flancs vert-jaune, le ventre blanc avec des reflets argent chez le poisson vivant.

Une tâche noire est présente à la base de la nageoire pectorale.

- **Régime alimentaire :** petits poissons comme le sprat, la sardine, le hareng ou le lançon, des vers polychètes, des mollusques, des crustacés et des céphalopodes.
- **Reproduction :** Janvier à Septembre
- **Habitat :** vivant près du fond, dans les eaux froides et les eaux côtières à fonds de graviers ou vaseux, mais aussi sur les fonds sableux ou rocheux.

- **Statut écologique** : autochtone
- **Statut économique** : commercialisé et comestible
- **Disponibilité** : abondant



Figure 8 : Le merlan bleu *Micromesistius poutassou* (ROUABHI, 2009)

3.5. La famille Clupéidés :

Les spécimens de la famille Clupéidés répondent à la classification suivante :

- ✓ **Embranchement** : Vertébrés
- ✓ **Sous embranchement** : Gnatostomes
- ✓ **Super classe** : Poissons
- ✓ **Classe** : Ostéichtyens
- ✓ **Sous classe** : Téléostéens
- ✓ **Super ordre** : Clupéiformes
- ✓ **Ordre** : Clupéoides
- ✓ **Famille** : Clupéidés
- ✓ **Genre** : *Sardina*
- ✓ **Espèce** : *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792).

Description

Sardina pilchardus est un poisson d'une vingtaine de centimètres se déplaçant en bancs.

De forme allongée et fusiforme, de section ovalaire, comprimé latéralement, il présente un museau pointu et une bouche terminale.

Les nageoires pectorales sont basses, les nageoires pelviennes implantées en arrière de l'origine de l'unique nageoire dorsale. On note l'absence de nageoire adipeuse.

Les deux derniers rayons de sa nageoire anale sont plus longs que les autres.

La sardine possède des écailles grandes pour sa taille, se détachant facilement, et un opercule strié bien caractéristique.

Des scutelles, écailles à pointe proéminente, sont disposées le long du profil ventral mais ne forment pas de carène véritable.

Elle montre des flancs argentés et un ventre relativement clair et brillant. Son dos de couleur vert émeraude, parfois bleu turquoise, présente des irisations ainsi que des taches sombres, le long de la ligne latérale, qui ne sont pas toujours visibles sous l'eau.

Après la mort du poisson, la couleur du dos vire du vert au bleu franc en quelques heures.

- **Régime alimentaire :** Les sardines sont des animaux planctonophages. Elles se nourrissent principalement de zooplancton et plus particulièrement de petits crustacés planctoniques, les copépodes (*Temora sp.*, *Paracalanus sp.*).
- **Reproduction :** entre octobre et juin, avec un pic entre décembre et mars. Cependant, des sardines matures et des œufs sont retrouvés plus ou moins toute l'année sur nos côtes.
- **Habita :** elle vit donc en pleine eau dans les mers et l'océan bordant le continent européen. Elle fait partie du necton, par opposition au plancton, et vit de la côte jusqu'au large, entre la surface et le fond, jusqu'à 100 m de profondeur environ.
- **Statut économique :** commercialisé et comestible
- **Statut écologique :** autochtone
- **Disponibilité :** abondant



Figure 9 : La sardine commune *Sardina pilchardus* (ROUABHI ,2009).

4/ Analyses Microbiologiques :

Qualité organoleptique : L'aliment doit répondre à un certain standard de qualité sensorielle pour satisfaire le consommateur (couleur, flaveur, texture, aspect).

4.1. Préparation des milieux de culture :

Nous avons suivi le protocole recommandé par le fabricant de Baird Parker, VRBL, Chapmann, Hektoen, TSE, EPT, PCA.

4.2. Le contrôle : après chaque analyse on fait le contrôle des milieux préparés.

Avant l'utilisation de ces milieux gélosés, nous devons procéder à le mettre en surfusion à une température $T = 60\text{ C}^\circ$ dans un bain marié.

À la prise de 1 ml de chaque milieu EPT, TSE dans une boîte de pétri et mélanger avec VRBL et PCA selon (1 ml TSE + quantité de VRBL, 1ml TSE + Quantité de PCA, 1ml EPT + quantité de VRBL, 1 ml EPT + Quantité de PCA).

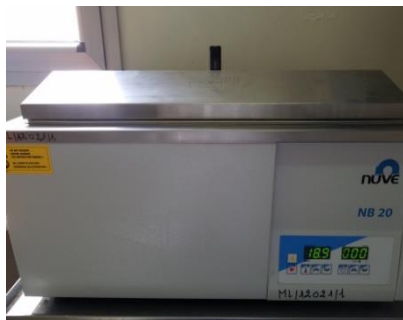


Photo 02 : les milieux en surfusion

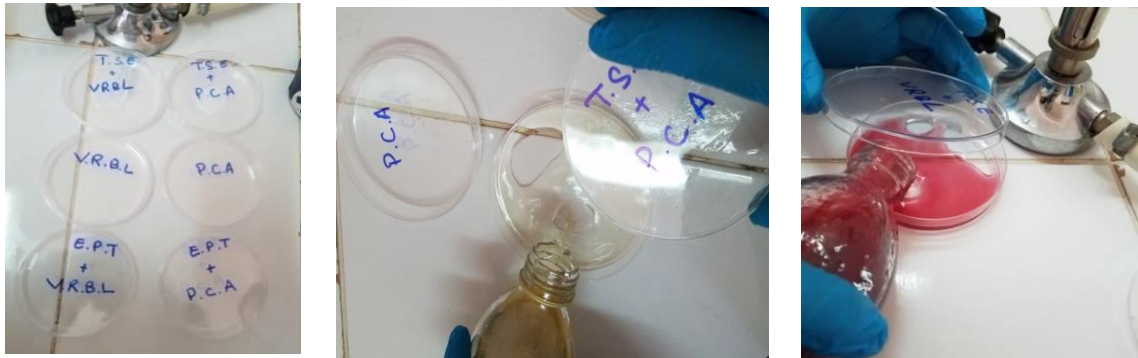


Photo 03 : la prise d'une quantité de VRBL et PCA dans des boites de pétri.

Après 24h au contrôle de conformité des milieux pour s'assuré qu'ils ne sont pas contaminés en suite Nous avons coulé les boites avec le milieu HEKTOEN et BP pour l'ensemencement en surface.

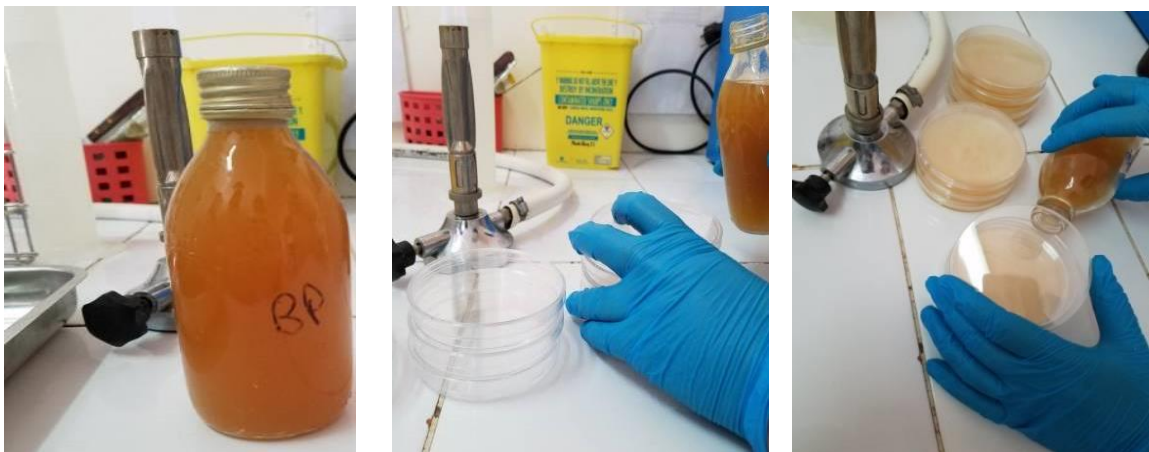


Photo 04 : préparations des milieux HEKTOEN et BP pour l'ensemencement en surface

4.3. Préparation des échantillons de la variété de sardine :

• Prélèvement

A l'arrivée des échantillons au laboratoire, les poissons ont été manipulés dans une zone stérile avec un matériel stérile.

D'autre part nous allons prendre de la glacière 6 pièces de poissons de Sardine déjà acheté pour procédé à la préparation d'échantillon.

La classification des poissons a été faite selon le JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N 39 (mai 2017).

Matériels et méthodes

Notre poisson est classé dans la catégorie des Poissons, céphalopodes et mollusques crus page 18.

La préparation de l'échantillon consiste à couper des morceaux de la chair moyenne de poisson avec une lame bistouri 24 afin de préparé deux échantillons de 25g chacun.



Photo 05 : la pesée de 25 g de la chair moyenne de la sardine

4.3.1. La recherche de la présence de bactérie salmonelle

Les salmonelles sont des bacilles à gram négatif, aéro-anaérobies facultatif, ils appartiennent à la famille des Entérobacteriaceæ.

Ces bactéries possèdent un métabolisme oxydatif et fermentaire.

La salmonelle est un type de bactéries intervenant dans divers types d'intoxications alimentaires, mais qui peuvent aussi être la cause de la fièvre typhoïde et paratyphoïde.

Mode opératoire :

Le 1^{er} échantillon de 25 g pour la recherche de la présence de bactérie salmonelle selon les étapes suivantes :

A. Pré-enrichissement : consiste à :

Mélanger à l'intérieur d'un sachet stomacher 25 g de la chaire moyenne de poisson avec 225ml EPT (à 45 C°). Ce mélange est déposé dans l'appareil stomacher pour assurer un mélange homogène pour obtenir notre solution mère.

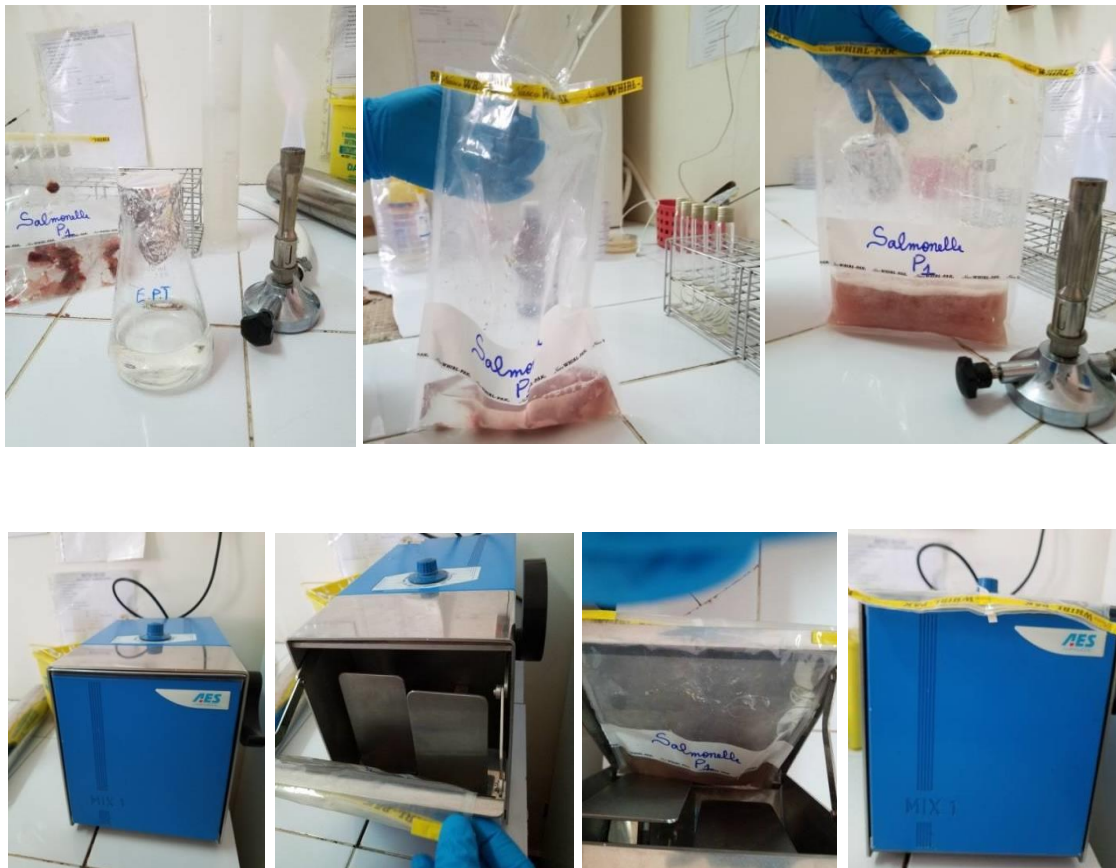


Photo 06 : préparation de la solution mère pour la recherche de la présence de bactérie salmonelle.

Notre solution mère est incubée à 37C° pendant 24 heures.

B. Enrichissement :

On a prélevé 10ml de solution mère et la versée dans un flacon contenant le sélénite de cystéine SFB + additif, Puis le tout est incubé à 37C° pendant 24 heures. (Préparation 1).

Puis, on a prélevé 0,1 ml de mélange précédent SM et l'a versé dans un tube contenant le bouillon RAPPAPORT, et incubé à 44 C° pendant 24 heures. (Préparation 2).



Photo 07 : Enrichissement de la solution mère pour la recherche de salmonelle.

C. Ensemencement :

On a ensemencé en surface dans une boîte de milieu HEKTOEN une goutte de la préparation 1(flacon SFB), incubé à 37 C° pendant 24 heures.



Photo 08 : ensemencement en surface d'une goutte de la préparation 1(flacon SFB) dans une boîte de milieu HEKTOEN.

Matériels et méthodes

Dans une autre boîte de milieu HEKTOEN, on a ensemencé en surface une goutte de la préparation² (tube) et l'incubé à 44°C pendant 24 heures.



Photo 09 : ensemencement en surface d'une goutte de la préparation 2 (tube rapport) dans une boîte de milieu HEKTOEN.

D. Lecture :

Salmonella se présente le plus souvent sous forme de colonies de couleur grise bleutée à centre noir.

Il est indispensable que toutes les colonies caractéristiques doivent faire l'objet d'une identification biochimique.

L'absence des colonies de salmonelles, ainsi que l'absence du virage de coloration du milieu d'enrichissement secondaire indiquent l'absence des salmonelles.

4.3.2. La recherche des germes aérobies mésophiles, des coliformes thermotolérants et les staphylocoques :

Le 2^{ème} échantillon de 25 g de la chaire moyenne de poisson est utilisé pour la recherche du germe aérobie mésophile, des coliformes thermotolérants et les staphylocoques selon les étapes suivantes :

• Préparation de la suspension mère :

- Mélange à l'intérieur d'un sachet stomacher 25 g de la chaire de poisson avec 225ml EPT (à 45 °C) ; et à l'aide de l'appareil stomacher on a préparé un mélange homogène (considéré à une dilution mère DM 10⁻¹).



Photo 10 : Préparation de la solution mère pour la recherche du germe aérobie mésophile, des coliformes thermotolérants et les staphylocoques.

4.3.2.1. La recherche des germes aérobies mésophiles :

La Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT) est un indicateur sanitaire qui permet d'évaluer le nombre d'UFC (Unité Formant Colonie) présentes dans un produit dans le but de déterminer l'état de fraîcheur d'un produit ou l'efficacité d'un traitement thermique ou de la conservation.

Cette recherche est donc un outil permettant de garantir une certaine sécurité hygiénique et un certain niveau organoleptique.

Ce dénombrement se fait à 30 °C pendant 72h d'incubation dans un milieu de culture bien défini (**Guiraud et Rosec, 2004**).

A. Mode opératoire :

On a préparé une série de la dilution décimale sur 5 tubes de 9ml de TSE dans chaque tube.

On a prélevé 1ml de DM à l'aide d'une pipette graduée et le versé dans le 1^{er} tube pour une dilution de 10^{-2} , en suite, on a continué jusqu'à la dilution 10^{-6} , à chaque fois on a prélevé 1 ml de tube précédent après une agitation pendant 10 s. (à la fin on obtient une série de dilution de 5 tubes ; 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , et 10^{-6}).



Photo 11 : préparation des dilutions décimale pour la recherche des germes aérobies mésophiles

On a ensemencé en masse 1ml de chaque dilution dans des boites de milieu PCA (en titre d'avoir une boite pour chaque dilution). Les échantillons sont homogénéisés avec le milieu et dispersés sur toute la surface de la boite par un mouvement de huit de la boite.

Les boites sont incubées à 30C° pendant 24heures.

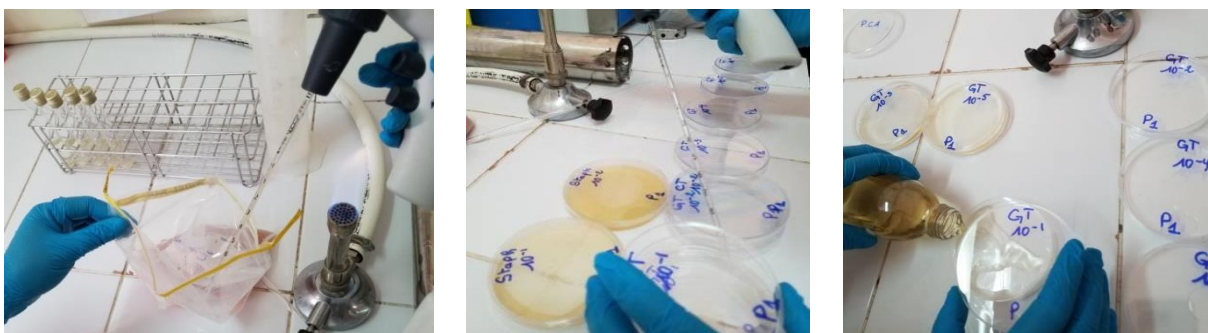


Photo 12 : ensemencement de l'échantillon dans milieu PCA.

B. Lecture :

On dénombre toutes les colonies ayant poussé entre les deux couches à l'aide d'un compteur de colonies muni d'une loupe ou à l'œil nu.

La lecture se fait sur 2 boîtesensemencées avec des dilutions successives. On retient les dilutions, compte des colonies blanchâtres ou jaunâtres sans les boîtes qui en contiennent 30 à 300 colonies

4.3.2.2. La recherche des coliformes thermotolérants :

Le terme "coliformes fécaux" ou "coliformes thermo-tolérants" renferme toutes les espèces bactériennes faisant partie de la famille des Enterobacteriaceae qui sont aérobies ou anaérobies facultatives, à Gram négatif, asporulées, en forme de bâtonnet.

L'espèce caractéristique et principale des coliformes fécaux est *Escherichia coli*, mais d'autres souches de coliformes, telles *Citrobacter sp*, *Enterobacter sp* et *Klebsiella sp*, peuvent aussi se reproduire dans un milieu lactosé à 44,5°C.

Les coliformes fécaux sont des micro-organismes indicateurs d'une pollution d'origine fécale humaine ou animale.

Ils sont généralement en nombre inférieur aux coliformes totaux et indiquent qu'il y a contamination récente ou constante. (Guiraud et Rosec, 2004).

A. Mode opératoire :

De la même manière, on aensemencé des boîtes de milieu VRBL, pour avoir une boîte pour chaque dilution). Puis les boîtes sont incubées à 44 C° pendant 24heures.



Photo 13 : ensemencement de l'échantillon dans milieu VRBL.

B. La lecture :

Les coliformes (totaux et fécaux) apparaissent en masse sous forme de petites colonies de couleur rouge foncé et de 0,5 mm de diamètre, fluorescentes.

La fluorescence de ces colonies est mise en évidence lors de leur observation sous petite lampe à UV dans Une chambre noire

4.3.2.3. La recherche des staphylocoques :

Les staphylocoques constituent avec les microcoques les deux principaux genres de la famille des Micrococcaceae.

Ce sont des cocci à Gram positif, non sporulés, immobiles, se divisant en plusieurs plans en formant des amas irréguliers.

Ils produisent une catalase, leur paroi est principalement constituée de peptidoglycane. Staphylocoques à coagulase positive (SCP), notamment *Staphylococcus aureus*, principal producteur d'entérotoxines pathogènes pour l'homme possède une enzyme, la coagulase qui permet de les identifier (Géraud, 2004).

A. Mode opératoire :

De même façon, on a prélevé 0.1 ml de chaque tube de dilution et faire un ensemencement en surface sur des boîtes de pétri qui contient le milieu Baird Parker (une dilution pour chaque boîte), puis les boîtes sont incubées à 37 C° pendant 24heures.

Après incubation, la purification des colonies semblables se fait sur gélose Chapman, puis mise en cultures à 37 °C pendant 24 heures.



Photo 14 : ensemencement de l'échantillon dans milieu BAIRD PARKER.

B. Lecture :

Les Staphylocoques pathogènes forment des colonies luxuriantes, pigmentées, entourées d'une auréole jaune due à la fermentation du mannitol.

Les Staphylocoques non pathogènes forment en général de petites colonies rouges qui ne modifient pas la teinte du milieu.

Toutes les colonies caractéristiques feront l'objet d'une identification morphologique et biochimique qui se déroule comme suit :

- Etat frais (forme, mobilité).
- Coloration de Gram (forme et Gram).
- Identification biochimique en utilisant la galerie biochimique des systèmes Biomériex Api Staph.

Pour s'assurer qu'il s'agit bien de colonies de *staphylococcus auréus*, effectuer sur 2 à 3 colonies de chaque boîte des tests biochimiques rapides à savoir :

- Une épreuve à la catalase (à l'aide de l'eau oxygénée)
- Une épreuve à la coagulase (à l'aide de plasma de lapin)

5/ Etude Parasitologique :

5.1. Préparation des échantillons :

5.1.1. Mesure de taille et de poids :

Avant de découper les échantillons d'analyse on a fait des mesures des tailles et de poids de chaque poisson.



Photo 15 : la mesure et la taille et de poids des poissons.

5.1.2. Mode opératoire :

On a pris une pièce de chaque type de poisson et on a fait une dissection du ventre et enlevé séparément les branchies et les tubes digestifs pour l'analyse.



Photo 16 : dissection des branchies et les tubes digestifs des poissons.

5.1.2.1. Analyse des Branchies :

Les branchies sont écartées, puis à l'aide d'un ciseau, chaque branchie est découpée en arcs (généralement en nombre à 5-6 selon la taille de poisson) et chaque arc de branchies est posé dans une boîte de pétri.

Chaque boîte de pétri est examiné par deux méthodes :



Photo 17 : une photo d'un arc de branchie dans une boîte de pétri

A. Analyse directe des arcs branchiaux :

À l'aide d'un stéréoscope, l'arc branchial est analysé directement tel qu'il est dans la boîte de pétri.



Photo 18 : analyse directe d'arc branchial

B. Analyse microscopique et stéréoscopique des dilutions des arcs branchiaux :

Les arcs branchiaux sont dilués avec l'eau distillée par un simple grattage dans des boîtes de pétri pour avoir une solution dépourvue de parasites collés.

Ensuite, les arcs sont débarrassés et les solutions sont récupérées pour les analyser à l'aide d'un microscope optique à l'objectif 4 et 10 d'une part et à l'aide du stéréoscope d'autre part.



Photo 19 : analyse microscopique des dilutions des arcs branchiaux

5.1.2.2. Analyse du Tube digestif :

Dans cette analyse, on a séparé l'estomac de l'intestin, ensuite, on a vidé le contenu de chacun à l'aide d'une pince de dissection dans une boîte de pétri, puis, les contenus récupérés sont dilués avec l'eau distillée.



Photo 20 : récupération des contenus de l'estomac et l'intestin des poissons dans des boîtes de pétri.

Ensuite, chaque boîte de pétri est examinée à l'aide de microscope optique et stéréoscope.

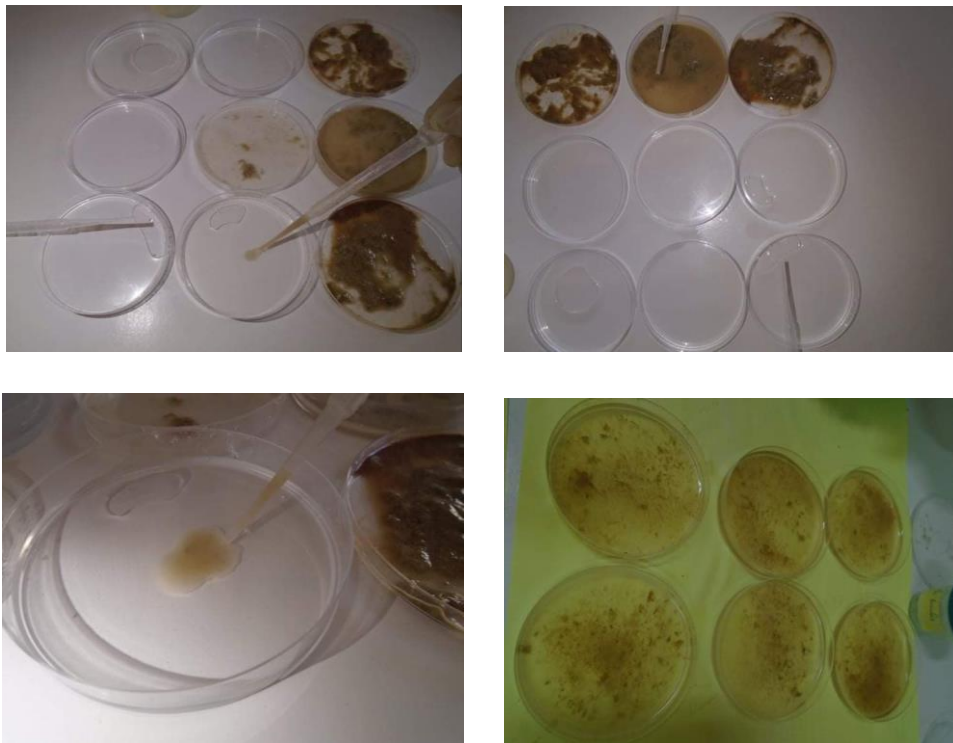


Photo 21 : préparation des dilutions des contenus de l'estomac et l'intestin des poissons

5.2. Les indices parasitaires :

Afin de mieux caractériser le peuplement des parasites, nous avons exploité les indices épidémiologiques adopté par BUSH et *al.*, 1997.

5.2.1. Prévalence (Pr%) :

C'est le pourcentage du rapport entre le nombre d'individus d'une espèce hôte infestée par une espèce parasite (nP) et le nombre total hôtes examinés (N).

$$\text{Pr \%} = \frac{nP}{N} \times 100$$

5.2.2. Intensité moyenne (IM) :

C'est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte (n) et le nombre d'hôtes infestés par le parasite (Np).

$$I = \frac{\sum n}{Np}$$

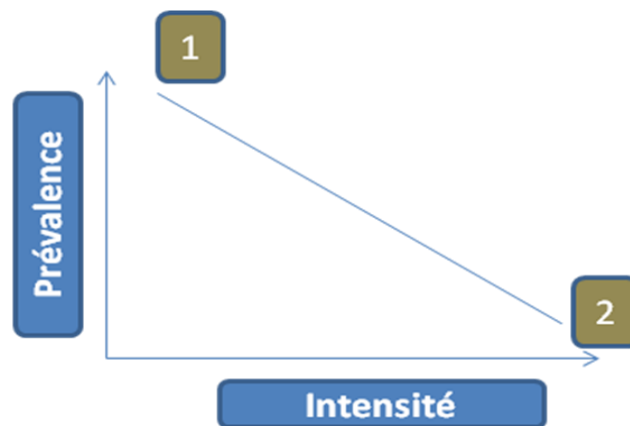


Figure 10 : Relation prévalence-intensité.

- Prévalence forte mais intensité faible => parasite distribué sur l'ensemble de la population.
- Prévalence faible mais intensité forte => phénomène d'agrégation parasitaire.

5.2.3. Abondance (AB) :

Est le rapport entre le nombre total d'individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'hôtes et le nombre total d'hôtes (parasités et non parasités) de l'échantillon examiné. C'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte examiné.

$$A = \sum n / N$$

Les termes espèce dominante (prévalence > 50%), espèce satellite (10 <prévalence < 50%) et espèce rare (prévalence < 10%) ont été définis selon VALTONON et *al.* (1997).

Pour les intensités moyennes (IM), la classification adoptée est celle DE BILONG-BILONG ET NJINE (1998) :

- ✓ IM <10 : intensité moyenne très faible.
- ✓ 10 <IM<50 : intensité moyenne faible.
- ✓ 50 < IM<100 : intensité moyenne moyenne.
- ✓ IM >100 : intensité moyenne élevée.

5.3. Identification des parasites

A. Les ectoparasites :

Les parasites ont été identifiés par l'observation sous microscope des critères morpho-anatomiques à différents grossissements (Gr. x10, x40, x100) (MALMBERG, 1957) en suivant les clés de détermination établis par GEOFFREY (1982), FALL et *al* (2000), LUCY et ERNEST (1994) et PAPRENA (1982).

B. Les mésoparasites :

L'identification a été réalisée par l'observation à l'aide d'un stéréoscope des aspects morphologiques (DJEBBARI et *al.*, 2009), en se référant aux clés d'identification de PAPRENA (1982), LUCY et ERNEST (1994) et KLAYS (2005).

RESULTATS

Résultats

I/Résultats microbiologiques :

Après la préparation des milieux de culture et suivi par une incubation pendant 24 heures dans des températures optimales pour chaque milieu, l'absence de toutes formes de colonies nous a permis de les utiliser stériles et avec aucune contamination.

Donc, tous les milieux de cultures que nous avons utilisés sont des milieux non contaminés.

1. Recherche et dénombrement des salmonelles :

L'ensemencement en surface d'une goutte de la préparation 1 (flacon SFB) et la préparation 2 (tube Rappaport) dans une boîte de milieu HEKTOEN et après que notre solution mère est incubée pendant 24 heures, nous avons obtenu ces résultats :

Tab 08 : résultat des salmonelles pour les 3 prélèvements.

N° de prélèvement	SFB 37C°	Rappaport 44C°
Prélèvement 1	Négatif	Négatif
Prélèvement 2	Négatif	Négatif
Prélèvement 3	Négatif	Négatif

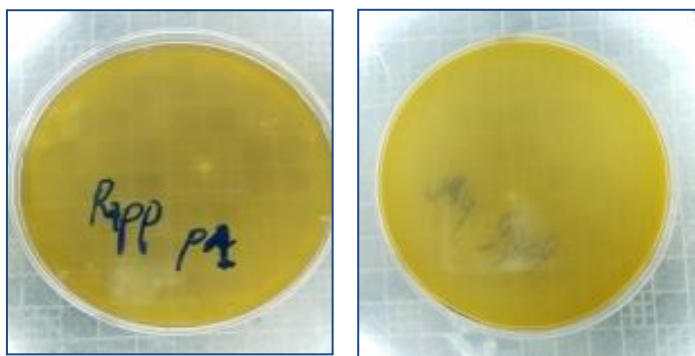


Photo 22: Résultat négatif de salmonelle.

L'analyse microbiologique de ce groupe microbien pathogène n'a pas montré de contamination. L'absence totale dans tous les échantillons répond aux normes (journal officiel), ce qui indique que notre poisson est de bonne qualité microbiologique, hygiénique et que les conditions de transport, conservation et de stockage sont conformes aux règles de conditionnement.

Résultats

2. Flore mésophile aérobie totale (FMAT) :

La contamination microbienne des poissons destinés à l'alimentation humaine est exprimée en nombre de micro-organismes pas gramme de contenu (UFC/g) en ce qui concerne la flore mésophile total. La FTAM représente la totalité des germes ayant un optimum de croissance entre 18 et 30°C, et compte les mésophiles, les psychrotrophes et les psychrophiles.

2.1. Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles :

Après une incubation de 72 heures à une température de 30C° des boîtesensemencées en masse de 1 ml de chaque dilution de TSE dans le milieu PCA ,les colonies des GAMT se présentent sous forme lenticulaire en masse.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 09.Résultat des GAMT pour les 3 prélèvements

Dilutions Prélèvement	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶
Prélèvement 1	ind	ind	Ind	ind	ind	ind
Prélèvement 2	ind	ind	Ind	ind	ind	ind
Prélèvement 3	ind	ind	Ind	ind	ind	ind
Norme selon le Journal Officiel Algérien N°39 /2017	10 ⁶					



Photo 23. Les colonies des GAMT après 72h.

Résultats

Une flore aérobie mésophile totale de l'ordre de 81×10^{10} UFC/g a été dénombrée dans le 1^{er} prélèvement de sardines et 86×10^{10} UFC/g pour le 2^{ème} prélèvement et 42×10^{10} UFC/g pour le 3^{ème} prélèvement.

Elle s'avère en dessus du seuil d'acceptabilité 10^6 de UFC/g (Journal Officiel Algérien N°39/2017).

Dans les trois (03) échantillons, on note une charge globale microbienne (FTAM) nettement supérieure aux normes et qui peut être s'expliquer par les mauvaises pratiques d'hygiène lors de la manipulation du poisson, ainsi que les mauvaises conditions hygiéniques de production.

Donc, nous pouvons dire que la qualité des poissons destiné à l'analyse est inacceptable ces échantillons du poisson présentent une mauvaise qualité hygiénique. L'amélioration de l'hygiène de la collecte et la conservation rapide au froid permettraient de réduire la charge microbienne.

3. Coliforme Fécaux :

Les coliformes fécaux se distinguent des coliformes totaux par leur température de prolifération qui est de 44°C .

3.1. Recherche et dénombrement des coliformes :

Les coliformes (totaux et fécaux) apparaissent en masse sous forme de petites colonies de couleur rouge foncée et de 0,5 mm de diamètre.

On note que les coliformes fécaux font partie des coliformes totaux ; donc, il est impossible de trouver plus de coliformes fécaux que de coliformes totaux.

Après 24 heures d'incubation à 44°C des boîtesensemencées en masse de 1 ml à partir de chaque dilution dans le milieu VRBL, les résultats de coliformes thermotolérants sont illustrés dans le tableau 10.

Résultats

Tableau 10. Résultat des coliformes fécaux pour les 3 prélèvements.

Dilutions prélèvement	10 ⁻¹	10 ⁻²
Prélèvement 1	Ind	85
Prélèvement 2	60	34
Prélèvement 3	13	0
Norme selon Journal Officiel Algérien N°39 /2017	10	

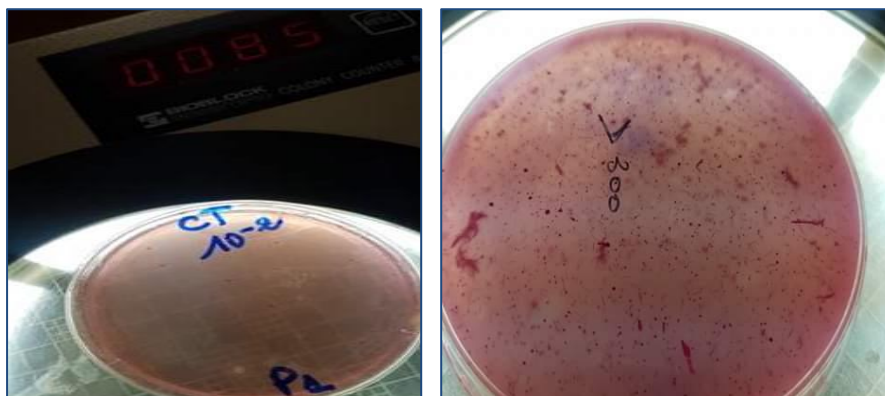


Photo 24 : Les colonies des coliformes fécaux après 24h.

Les coliformes fécaux de l'ordre de 8×10^3 UFC/g ont été dénombrés dans le 1^{er} prélèvement de sardines et 8.5×10^2 UFC/g pour le 2^{ème} prélèvement et 1.3×10^2 UFC/g pour le 3^{ème} prélèvement.

Elle s'avère en dessous du seuil d'acceptabilité 10 de UFC/g. (Journal Officiel Algérien N°39 /2017).

Leur présence témoigne d'une contamination fécale.

4. *Staphylococcus aureus* :

Staphylococcus aureus est un microorganisme pathogène dont on connaît au moins deux types de manifestations cliniques chez l'homme.

4.1. Recherche et dénombrement des staphylocoques :

Les boîtes confédérées comme résultats positifs sont des boîtes contenant des colonies caractéristiques à savoir des colonies noires, brillantes, convexes entourées d'une zone de transparence qui peut être translucide.

Résultats

L'incubation à 37°C pendant 24 à 48 heures de nos boites montre des résultats du tableau suivant :

Tableau 11.Résultat des staphylocoques pour les 3 prélèvements

Dilutions prélèvement	10 ⁻¹	10 ⁻²
Prélèvement 1	0	0
Prélèvement 2	0	0
Prélèvement 3	0	0
Norme selon Journal Officiel Algérien N°39 /2017	10 ²	

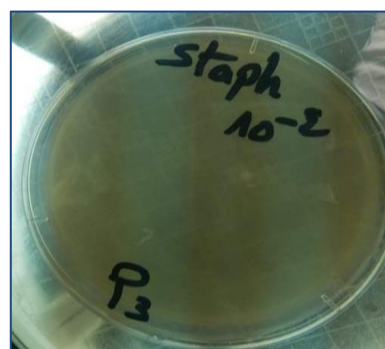


Photo 25 :Les colonies des staphylocoques après 48h.

Nos résultats montrent une absence totale de *staphylococcus aureus*, elle s'avère en dessous du seuil d'acceptabilité 10² de UFC/g (Journal Officiel Algérien N°39 /2017).

Leur absence peut s'expliquer par les bonnes pratiques d'hygiène lors de la manipulation du poisson, ainsi que les bonnes conditions hygiéniques de production.

Donc, nous pouvons dire que la qualité des poissons destinés à l'analyse est acceptable.

Résultats

II/ Résultats parasitologiques :

1. Identification des ectoparasites récoltés :

L'observation des caractères anatomiques et biologiques des parasites récoltés à partir des branchies et de tube digestif de l'ensemble des espèces hôtes peuplant les côtes algériennes nous a permis de recenser neuf (09) espèces de parasites (04 au niveau des branchies et 05 espèces au niveau de tube digestif) rattachées à quatre (04) embranchement ou phylum, sept (07) classes et huit (08) familles (Tableau 12).

La communauté parasitaire recensée se compose de deux (02) espèces de la classe de Monogenea (*Lamellodiscus sp* et *Choricotyle chrysophri*), de deux (02) espèces de la classe Trematoda (*Arnola sp* au niveau des branchies et *Holorchis sp* au niveau du tube digestif), une seule espèces pour chacune des classe suivantes : Malacostraca (*Anilocra sp*), Eoacanthocephala (*Neoechinorhynchus sp*), Palaeacanthocephala (*Acanthocephalus sp*), Secernentea (*Anisakis sp*) et Chromadorea (*Contraecum sp*).

Il ressort de ces résultats que les parasites de l'embranchement des Platyhelminthes représentent 45% des espèces recensées, 22% par les deux embranchements de Nematoda et Acanthocephala et 11 % des espèces recensées par l'embranchement de Arthropoda.

Tableau 12 : position systématique des principales espèces de parasites recensées

Organe	Kingdom	Phylum	Class	Order	Family	Genus and Species
Branchie	Animalia	Platyhelminthes	Monogenea	Monopisthocotylea	Diplectanidae	Lamellodiscussp
				Mazocraeidea	Diclidophoridae	Choricotyle chrysophri
			Trematoda	Azygiida	Arnolidae	Arnolasp
		Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Cymothoidae	Anilocrasp
Tubedigestif	Animalia	Acanthocephala	Eoacanthocephala	Neoechinorhynchida	Neoechinorhynchidae	Neoechinorhynchussp
			Palaeacanthocephala	Echinorhynchida	Echinorhynchidae	Acanthocephalussp
		Platyhelminthes	Trematoda	Plagiorchiida	Aepnidiogenidae	Holorchissp
			Secernentea	Ascaridida	Anisakidae	Anisakispp
		Nematoda	Chromadorea	Rhabditida		Contraecumsp

Résultats

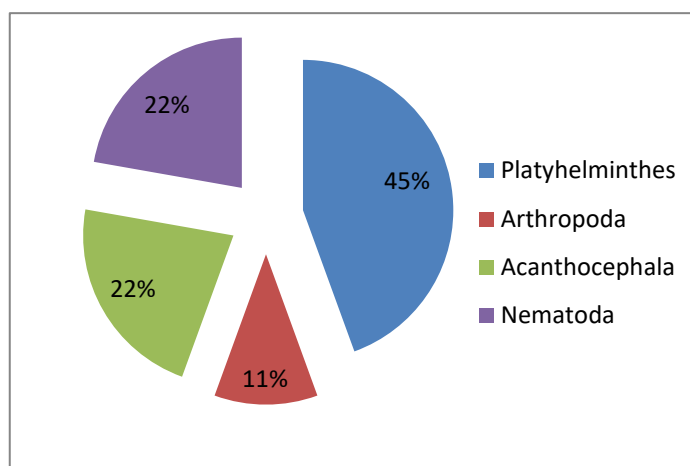


Figure 11 : Proportion des embranchements des espèces parasites recensées.

Tableau 13 : Répartition des espèces parasites recensées par espèces hôtes

Parasites	Hôtes
<i>Lamellodiscus sp</i>	<i>Sparus aurata</i>
<i>Choricotyle chrysophri</i>	<i>Sparus aurata</i>
<i>Arnola sp</i>	<i>Chelidonichthys cuculus</i>
<i>Anilocra sp</i>	<i>Chelidonichthys cuculus</i>
<i>Neoechinorhynchus sp</i>	<i>Sparus aurata, Mullus surmuletus</i>
<i>Acanthocephalus sp</i>	<i>Mullus surmuletus</i>
<i>Holorchis sp</i>	<i>Cetorhinus maximus</i>
<i>Anisakis sp</i>	<i>Micromesistius poutassou</i>
<i>Contracaecum sp</i>	<i>Mullus surmuletus, Micromesistius poutassou</i>

Il ressort du tableau 13 que le plus grand nombre d'espèces parasites est relevé chez les espèces hôtes *Sparus aurata* et *Mullus surmuletus* avec trois parasites, *Chelidonichthys cuculus* et *Micromesistius poutassou*. Nos données font, par ailleurs, apparaître que la majorité des parasites recensés présente une spécificité plus ou moins stricte vis-à-vis de l'hôte. Nous notons, en effet, que sur les neuf (09) espèces recensées seules deux (02) espèces sont hébergées par trois (03) espèces hôtes : *Neoechinorhynchus sp* et *Contracaecum sp*.

Résultats

2. Description des principales espèces de parasites :

2.1. Trématodes :

- *Holorchis sp*:



Photo 26 : Morphologie de l'espèce *Holorchis sp* photo originale

Famille des Lepocreadiidae Odhner, 1905

Hôte: *Solea solea*.

Micro habitat: Intestin.

Embranchement: trématode.

Description :

Corps allongé, légèrement effilé aux deux extrémités. Tégument couvert de petites épines arrondies, dans la limite entre le premier et le deuxième tiers du corps. Prépharynx, très court parfois indistinct. Deux caecums digestifs se terminant au niveau de l'extrémité postérieure du corps, deux testicules ovales, médians, l'un derrière l'autre dans la moitié postérieure du corps, une vésicule séminale externe, longue, une vésicule se trouve à l'intérieur de la poche de cirre, ovaire trilobé situé entre la ventouse ventrale et le testicule antérieur.

- *Choricotyle chrysophrii* (Van Beneden & Hesse, 1863).



Photo 27 : Morphologie de l'espèce *Choricotyle chrysophrii* (photos originale).

Résultats

Hôte: *sparusaurata*.

Micro habitat: branchie.

Embranchement: trématode.

Description :

Le corps est allongé et le hapter est muni de quatre (04) paires de pinces portées chacune par un long pédoncule. Chaque pince est armée de sclérites dont l'arrangement caractérise les Diclidophoridae. Dans la cavité buccale s'ouvre sur le plan médian le pharynx et latéralement deux petites ventouses.

L'appareil copulateur médian antérieur est une masse musculaire globuleuse, armée d'une couronne de 6 à 10 épines, à lame arquée, pliée longitudinalement en gouttière.

L'ovaire prétesticulaire est situé au centre du corps. Le vagin est absent, mais on peut très souvent observer un grand réceptacle séminale remplie spermatozoïdes sur le côté droit du corps en avant de l'ovaire.

2.2. Nématode:

- *Anisakis sp*:

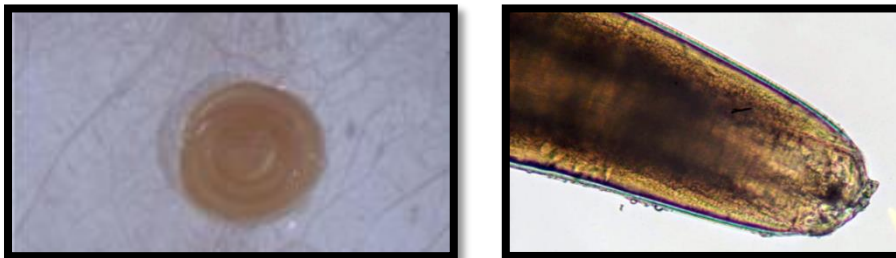


Photo 28: Morphologie de l'espèce *Anisakis sp* (photo originale)

Hôte: *Micromesistius poutassou*.

Micro habitat : Intestin.

Embranchement: Nématode.

Description:

Représentant les nématodes intestinaux, les anisakidés sont des vers cylindriques libres non segmentés. Les vers ont à la fois une ouverture orale et anale ainsi qu'un tube digestif complet qui comprend un œsophage, un ventricule et un intestin.

Résultats

De plus, les larves du troisième stade ont les caractéristiques suivantes:

- trois lèvres bilobées ;
- une dorsale et deux ventrolatérales ;
- une dent ennuyeuse ventrale à la bouche ;
- un pore excréteur entre les lèvres ventrolatérales.

La larve avec longueur de 50 mm et un diamètre de 1 à 2 mm.

La classification de la larve d'anisakidés se fait sur la base de la structure du tube digestif.

- *Contracaecum sp* :

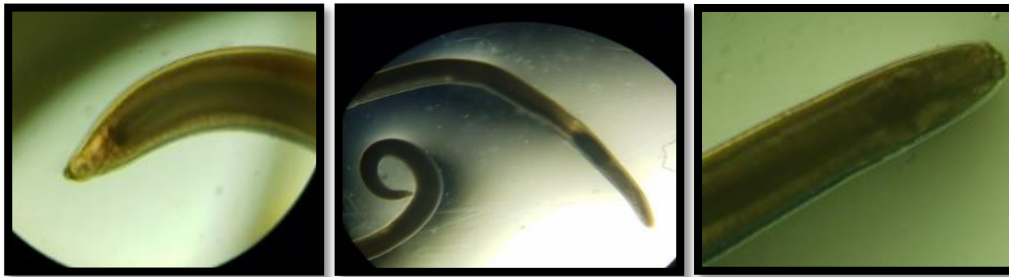


Photo 29: Morphologie de l'espèce *Contracaecum sp* (photos originale)

Hôte: *Micromesistius poutassou*.

Micro habitat: tractus digestif.

Hôte2: *Mullus smuletus*.

Micro habitat: branchie.

Embranchement: nématode.

Description :

Larve de couleur jaune-blanchâtre, elle est de petite taille munie d'une cuticule épaisse et de striations toute au long du corps. Cette cuticule est organisée de façon caractéristique. Anneau nerveux situé dans la région antérieure ; la bouche est entourée de trois lèvres trapézoïdales ; le pore excréteur est situé près de l'extrémité antérieure.

Œsophage musculaire aussi long que large ; le ventricule est petit ;ovale et parfois légèrement allongé ; le caecum est légèrement long ;la queue est conique.

Résultats

- *Lamellodiscus sp*:

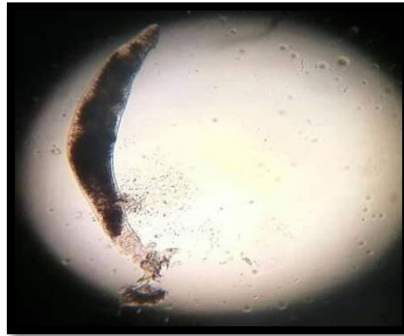


Photo 30 : Morphologie de l'espèce *Lamellodiscus sp* (photo original)

Hôte: *sparus aurata*.

Micro habitat : branchie.

Embranchement : Nématode.

Description :

L'appareil copulateur, de type « à pièce double ou fourchue », est formé de deux pièces articulées, une pièce simple, légèrement arquée, terminée par un très fin canal qui se retourne en épingle à cheveux.

Les lamellodisques sont constitués de 10 rangées de lamelles séparées sur la ligne médio sagittale et forment une gorge très nette. Le vagin forme un large entonnoir à paroi plissées et sclérifiées.

2.3. Acanthocéphale:

- *Neoechinorchynchus sp* :

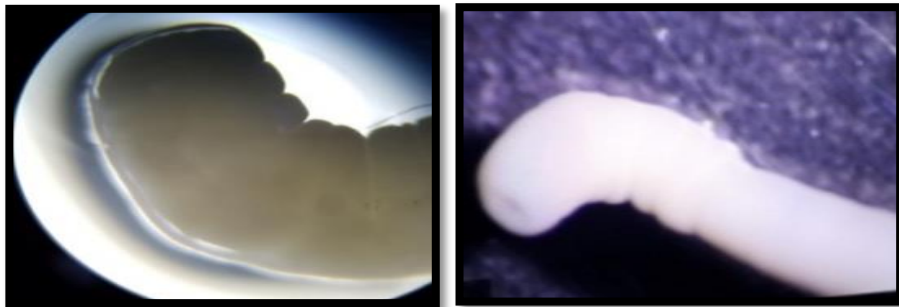


Photo 31 : Morphologie de l'espèce *Neoechinorchynchus sp*(photo originale)

Résultats

Hôte: *mullus smuletus, sparus aurata.*

Habitat: tube digestif.

Embranchement: Acanthocephala.

Description:

Taille petite à modérée; la longueur moyenne des échantillons prélevés était de 9,5 mm.

Le tronc varie en forme, mais il est généralement cylindrique à oblong ou fusiforme.

La surface du corps est constituée d'une série de plis et dépourvue d'épines.

La trompe est courte et sous-cylindrique, il possède trois anneaux de crochets incurvés avec chacun six crochets.

L'anneau antérieur a de longs crochets de taille similaire, avec une longueur moyenne.

Les crochets de l'anneau central sont plus petits que ceux de l'anneau antérieur, l'anneau postérieur de crochets est le plus petit. Les crochets des anneaux médian et postérieur n'ont pas de racines, les œufs sont ovoïdes.

- *Acanthocephalus sp* :



Photo 32 : Morphologie de l'espèce *Acanthocephalus sp* (photo originale)

Hôte: *mullus smuletu, Merlanginus merlangus.*

Micro habitat: Rectum.

Embranchement: Acanthocephala.

Description :

Caractérisé par une trompe armée, présence de petites épines cuticulaires, chez les mâles.

Il est un Acanthocéphale de la famille des Arhythmacanthidae. Il est caractérisé par une paroi fine et transparente. Le proboscis est court et la taille des crochets présents est décroissante de la pointe vers la base (Petrochenko, 1956;Rodrigues et al., 1972).

Testicules situés au milieu du corps, de forme ovale, des glandes prostatiques en nombre de 6 paires.

Résultats

2.4. Crustacées :

- *Anilocra sp* :

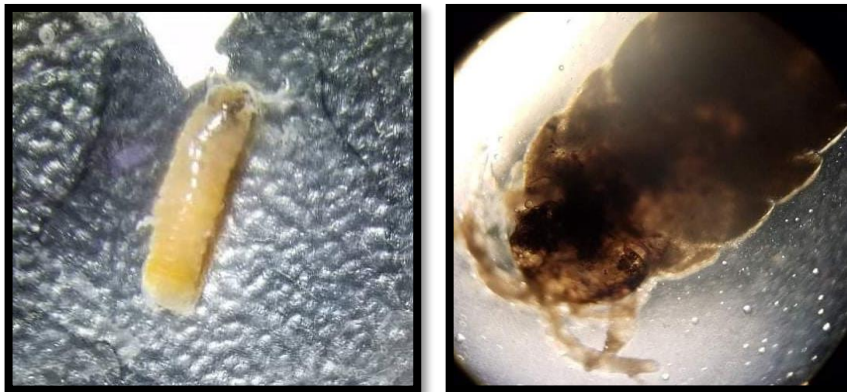


Photo 33 : Morphologie de l'espèce *Anilocra sp* (photo originale)

Hôte: *chelidonichthys cuculus*.

Micro habitat: branchie.

Embranchement: crustacé.

Description:

Cette espèce est aplatie. Son front est arrondi et les yeux sont presque longitudinaux.

Les antennules et les antennes sont sensiblement de la même longueur et atteignent à peine le milieu du premier segment thoracique. Toutes les pattes se terminent par un dactyle préhensile fort et en crochet servant à l'accrochage sur le poisson parasité, sa couleur est jaune blanchâtre ; sa longueur est de l'ordre du 0,86 cm.

- *Arnola sp*:



Photo 34 : Morphologie de l'espèce *Arnola sp* (photo originale)

Hôte: *chelidonichthys cuculus*.

Micro habitat: Estomac, caecum.

Embranchement: crustacé.

Résultats

Description :

Corps allongé, ovale et arrondi aux deux extrémités ; Tégument épais, dépourvu d'épines. Ventouse orale, subterminale sphérique. Ventouse ventrale subglobulaire, pharynx sphérique, caecums épais atteignant l'extrémité postérieure du corps, deux testicules, subsphériques situés dans la partie moyenne du corps, cellules prostatiques assez grandes. Ovaire sphérique. Glandes vitellogènes, compactes, légèrement lobées, Œufs nombreux operculés, sans filaments, Vessie excrétrice, en forme d'Y, Pore excréteur terminal.

3/ Dénombrement des ectoparasites branchiaux et des mésoparasites récoltés chez l'ensemble des espèces hôtes :

L'examen des branchies de 50 poissons pêchés dans différentes baies des côtes algériennes nous a permis de récolter 504 ectoparasites et mésoparasites rattachés à 7 classes. Les genres *Lamellodiscus* et *Choricotyle* représentent respectivement 50% et 29% de la population ectoparasitaire recensée.

En revanche, les genres *Contraecaecum* et *Neoechinorhynchus* sp représentent respectivement 59% et 38% de la population mésoparasitaire recensée.

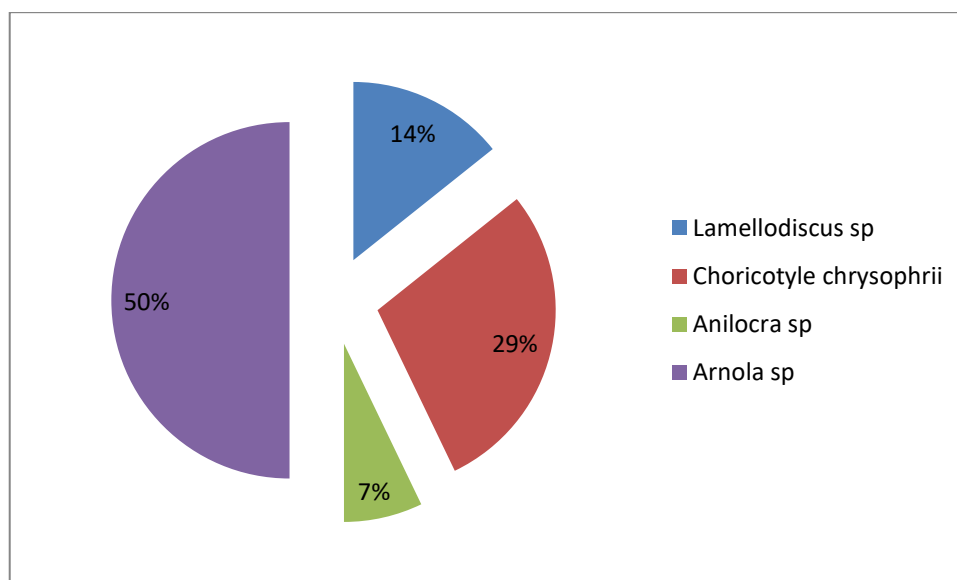


Figure 12 : Taux des ectoparasites branchiaux récoltés

Résultats

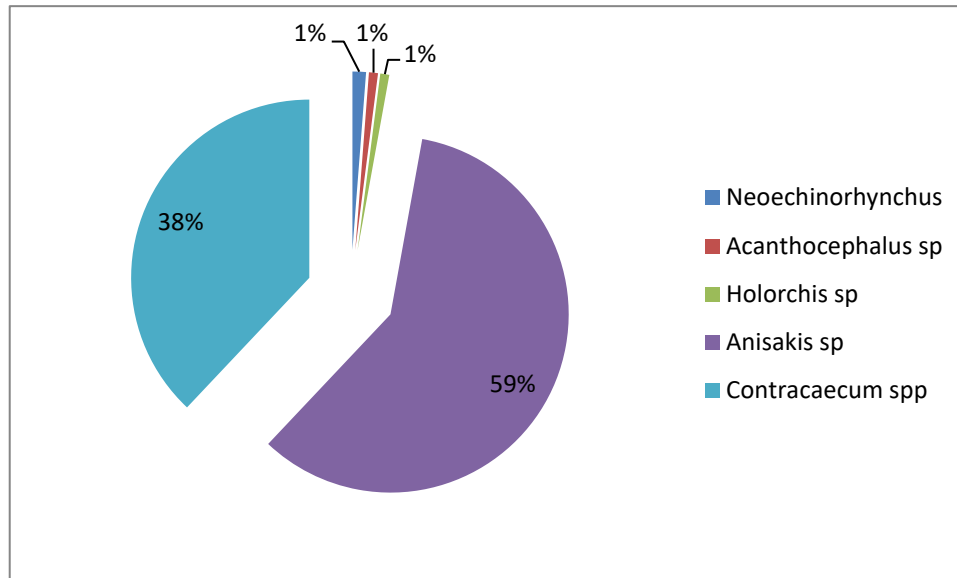


Figure 13: Taux des mésoparasites du tube digestif récoltés

4 / Répartition des indices parasitaires :

Chez les 50 poissons qui ont bénéficié un examen parasitologique, les quatre espèces de parasite présentent différentes valeurs de prévalence qui est entre 1-7 % ; ce faible taux d'infestation est expliqué par le faible effectif examiné.

C'est l'espèce de parasite *Arnola sp* qui présente le plus grand nombre de prévalence (7 %).

Tableau 14: taux d'infestations prévalence et intensité moyenne pour les ectoparasites

	N	HP	NP	P%	IM
<i>Lamellodiscus sp</i>	50	1	2	2	2
<i>Choricotyle chrysophrii</i>	50	1	2	4	4
<i>Anilocra sp</i>	50	1	2	1	1
<i>Arnola sp</i>	50	1	2	7	7

Résultats

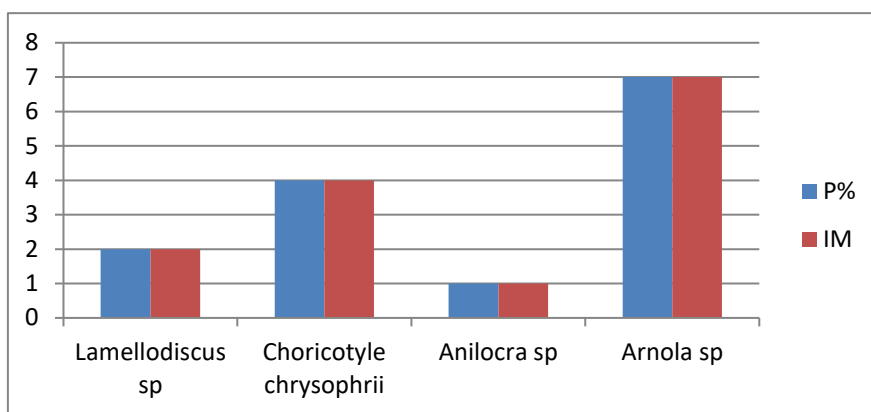


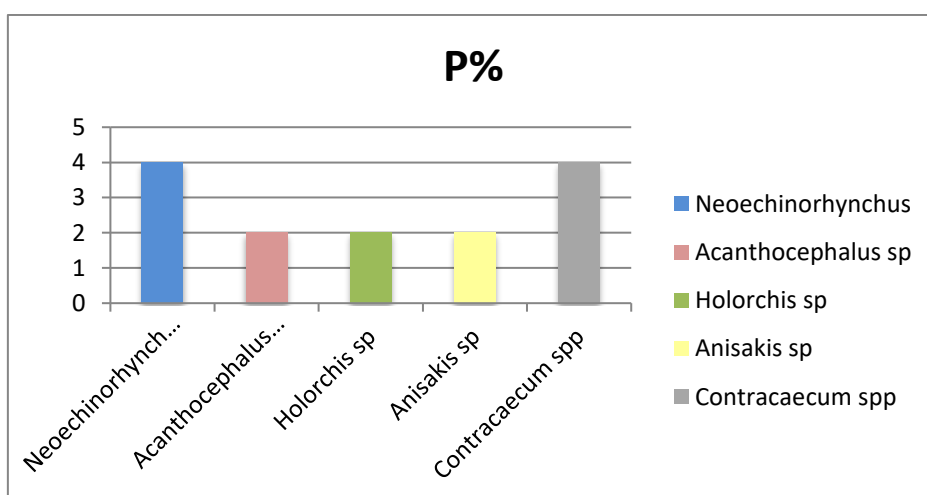
Figure 14: Répartition des taux d'infestations prévalence et intensité moyenne pour les ectoparasites.

Chez les 50 poissons qui ont bénéficié un examen parasitologique, le taux de prévalence le plus élevé est enregistré par *Neoechinorhynchus* et *Contracaecum spp* avec 4%.

C'est les deux espèces de parasite *Anisakis sp* et *Contracaecum spp* qui présentent respectivement le plus grand nombre de mésoparasites par poisson infesté (290 et 186 mésoparasites).

Tableau 15 : Taux d'infestations prévalence et intensité moyenne pour les mésooparasites

	N	HP	NP	P%	IM
Neoechinorhynchus	50	2	6	4	3
Acanthocephalus sp	50	1	4	2	4
Holorchis sp	50	1	4	2	4
Anisakis sp	50	1	290	2	90
Contracaecum spp	50	2	186	4	93



Résultats

Figure 15: Répartition des taux d'infestations prévalence pour les mésooparasites

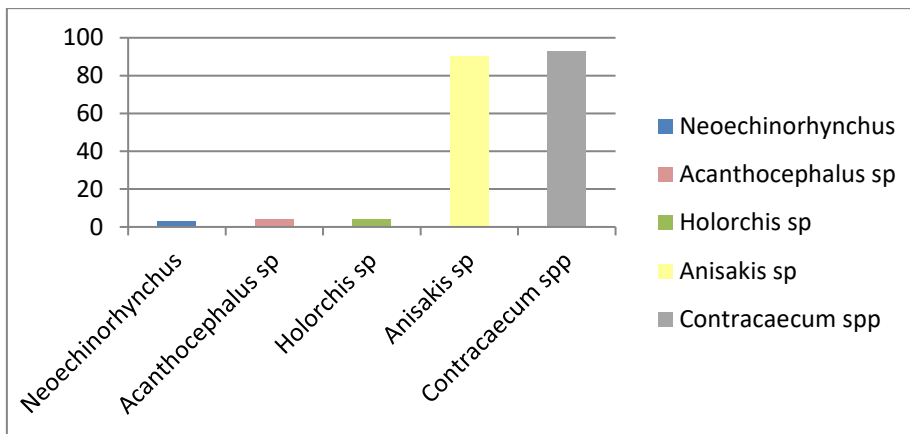


Figure 16 : Répartition des taux d'infestations intensité moyenne pour les mésooparasites

DISCUSSIONS

Discussion :

La présente étude nous a permis de réaliser un examen parasitologique sur quatre (04) espèces de poissons : *Mullus Surmuletus*, *Sparus aurata*, *Chelidonichthys scuculus* et *Micromesistius poutassou*, pêchés sur le long des côtes algériennes de l'Est (baie de Jijel), la baie d'Alger au Centre et celle de l'ouest de la baie de Mostaganem.

Nous avons identifié neuf (09) espèces de parasite sur la base de leurs critères morpho anatomique. Ces espèces de parasites sont rattachées à Sept classes différentes :

- deux espèces de la classe de Monogenea (*Lamellodiscus sp* et *Choricotyle chrysophri*)
- deux espèces de la classe Trematoda (*Arnola sp* et *Holorchis sp* au niveau du tube digestif),
- une seule espèce pour chacune des classes suivantes :
 - o Malacostraca (*Anilocra sp*).
 - o Eoacanthocephala (*Neoechinorhynchus sp*).
 - o Palaeacanthocephala (*Acanthocephalus sp*).
 - o Secernentea (*Anisakis sp*).
 - o Chromadorea (*Contracaecum sp*).

Ces résultats concordent avec ceux signalés par plusieurs auteurs confirmant la présence de ces parasites chez les téléostéens de ces différentes localités de la Méditerranée: Anato(1995) et Antar (2010) en Tunisie, Renaud et al. (1980) en France, Matasin et Vucinic (2008) en Croatie, Power (2005) en Espagne, Ramdane (2007), Ramdane et Trilles (2008), Boualleg(2010) et (2011) et enfin Ramdane et Trilles(2012).

En comparant nos résultats statistiques avec ceux de Paraguassu et al. (2002) et Soares (2014), nous constatons qu'il existe une bonne corrélation entre les résultats des trois études. Nous avons recensé un total de neuf (09) espèces de parasites chez nos spécimens, contre vingt-deux (22) enregistrées par Paraguassu et al. (2002) et dix-neuf (19) par Soares (2014). Cependant, ces derniers ont identifié plusieurs espèces de parasites, sans mentionner la présence des Acanthocéphales chez : *Mullus Surmuletus* et *Sparus aurata*, peuplant les zones côtières algériennes.

Cette richesse parasitaire est due probablement à plusieurs facteurs liés à l'environnement et au comportement des poissons (régime alimentaire, sédentarité, température, etc...).

Au niveau des côtes algériennes, ces paramètres ont été notés par Ramdane et Trilles (2008), Boualleg (2010), Boualleg (2011) et Ramdane et Trilles (2012).

Discussion

La présence des Anisakidés chez les différentes espèces de poissons examinés pourrait avoir plusieurs explications. La complexité du cycle de développement nécessite plusieurs hôtes intermédiaires porteurs de larves aux stades L1 et L2. Par voie trophique, ces larves parasitent les différentes espèces de poissons et passent au stade L3 ; ceci pourrait être à l'origine de la recrudescence des taux d'infestation.

Il se pourrait que la disponibilité des hôtes intermédiaires (mollusques et crustacés) portant une charge importante en formes infestantes (larves) ainsi qu'une alimentation intense (comportement alimentaire) des poissons examinés favoriseraient l'infestation par ces Nématodes parasites.

Le printemps (mars-avril) est la saison durant laquelle il y aurait une forte augmentation du nombre d'espèces de poissons ainsi que de l'effectif des parasites (BrahimTazi, 2009).

Cette variation peut être associée à plusieurs paramètres spécialement liés à l'environnement, à l'hôte et au parasite: la température, le comportement alimentaire de ces espèces de poissons, le cycle de développement de ces parasites, la disponibilité des hôtes intermédiaires potentiels (infesté par des parasites) et probablement le comportement de l'hôte intermédiaire (pélagique ou benthique).

Les indices épidémiologiques révèlent que ces espèces de poissons examinés ont une faible infestation par ces parasites et moins de risques de santé (Anisakidose, allergènes, etc.) sur les consommateurs de ces espèces de poissons.

Selon la présente étude, il peut être souhaitable de consommer les espèces de poissons présentant des faibles infestations par les Nématodes et aussi les petits spécimens.

CONCLUSION

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

1. **Lalèyé P. (1995).** Ecologie comparée de deux espèces de chrysichtys, poissons siluriformes (Claroteidæ) du complexe lagunaire lac Nokoué lagune de Porto-Novo au Bénin. Mémoire de thèse, Belgique, P :152
2. **Bakr, W. M. K., Hazzah, W. A., & Abaza, A. F. (2011).** Detection of Salmonella and Vibrio species in some seafood in Alexandria. Journal of American Science, 7(9)
3. **Albuquerque CR. 2013** Escherichia coli in seafood: A brief overview. Advances in Bioscience and Biotechnology 4: 450-454
4. **FAO. 2010.** Crop Prospects and Food Situation. No. 2 (May). Rome
5. **FAO a recueilli en 2010** des statistiques pour près de 1550 espèces différentes, soit 12% de plus qu'en 2000.
6. **Price, P. M. (1980).** Evolutionary biologie of parasites. Princeton University press, Princeton. New Jersey, 237 pp.
7. **Anses. 2010** Consommation des poissons, mollusques et crustacés : aspects nutritionnel et sanitaire pour l'Homme. Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'environnement et du travail.190p.
<http://www.anses.fr/Documents/NUT2006sa0035Ra.pdf>. Consulté le 09/03/20.
8. <http://www.business-et-finances.com/poissons-de-kinsuka-attention-a-lacontamination>
Consulter le 20.05.2020.
9. <https://www.aquaportail.com/definition-6139-eau-de-surface.html>.
Consulter le 15-3-2020
10. <https://www.derlv.fr/image/conseil/fichier/poissons%20d%5C%27aquarium%20sain.Pdf>
Consulter le 06-05-2020.
11. **OvidioM., J.C. Philippart.(2008).**). Les phénomènes de mobilité chez les poissons de nos cours d'eau. Le Pêcheur Belge.1.P :20-23
12. **Mbega J. (2013).** systématique des poissons africains. Ecole d'été .P : 05.
13. **Poillabauer C., Alliod.R. (2010).** Atelier sur les indicateurs environnementaux en eau douce.ERBIO,Etude et recherche biologiques. Nouvelle-calédonie. P:3.
14. **FAO., 2018.** La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Résumé. CA0191FR/1/07.18
15. **MADRP., 2016.** Evolution des principaux indicateurs statistiques des pêches de 1990 à 2015 (Production, Flottille, Inscrits maritimes, Imp & Exp), 12p
16. **MADRP., 2014.** Recueil du texte réglementaire de la pêche et de l'aquaculture. Répartition des wilayas maritimes par région.
17. **Barazi-Yeroulanos L., 2010.** -Synthesis of Mediterranean marine finfish aquaculture a marketing and promotion strategy. Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean. No. 88 Rome, FAO.

Références Bibliographiques

18. **FAO., 2016.** -La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2016.Contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition de tous. Rome. 224 p.
19. **Lecointre G. Gallut C. Chanet B & Dettai A. (2010)** - Du rufi chez les poissons. Pour la science n° 390. Paris : 56-63pp.
20. **Caratini R. (1984)** - Les animaux. Édition Bordas. Paris: 345p
21. **Thure D. & Kurth C. (2005)** - Poissons et trésors aquatiques. Dossier pédagogique pour les enseignants: (3-6)-2006.
22. **Medale F.** Teneur en lipides et composition en acides gras de la chair de poissons issus de la pêche et de l'élevage. *Cah Nutr Diet* 2009 ; 44 : 173-181
23. **Rieu D.** Composition des poissons : protéines, lipides, vitamine D, iode... *Arch Pediatr*, 2012 ; 19 : 36-37.
24. **Révision médicale : Dr Jesus Cardenas**, Directeur médical de Doctissimo, 14 janvier 2015
25. **Murray CK and Brurt (1969).** An investigation of the methode of determination TMA in• fish muscle extract by the formation of its picrate salts. Ed. Technol ;7, :35-46 Nat.
26. **Poulter N.H.and L. Nicolaidis (1985a)** . studies of the iced storage characteristics and composition of a variety of Bolivian freshwater fish .Altiplano fish *J .food technol.*20, 437-449
27. **Poulter, N.H.and L. Nicolaidis (1985b)** . Studies of the iced storage characteristics and composition of a variety of Bolivian freshwater fish .2.parana and amazon basins fish .*J .food technol.*20, 451-465
28. **Huss, H.H. (1988).** Le Poisson frais: qualité et altérations de la qualité, manuel de formation préparé pour le Programme de perfectionnement FAO/DANIDA sur la technologie du poisson et le contrôle de qualité, Rome.132p
29. **Bataringaya A.2007** -Analysis of quality deterioration at critical steps/points in fish handling in Ugrand and Iceland and suggestions for improvement The united nationsUniversity. Fisheries Training Programme.35p, www.unuftp.is/static/fello_amo_pr.pdf . Consulté le 07/02/14.
30. **Diop MB, Destain J,Tine E et Thonart P. 2010** douce.ERBIO,Etude et recherche biologiques. Nouvelle-calédonie. P :3
31. **Amos B. 2007** 2010: 198p. 450-454. <http://dx.doi.org/10.4236/abb.2013.43A060>.
32. **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
33. **Anonyme 3**Guide Pratique de l'Hygiène à Bord des Navires de pêche .2006 Office National Interprofessionnel des produits de la mer et de l'aquaculture. Projet cofinancé par l'Union Européenne. Instrument Financier pour l'Orientation de la Pêche.116p.

Références Bibliographiques

- <http://www.bretagne-qualite-mer.com/images/banque-images/guide-pratique-hygiene-navires-peche.pdf>. Consulté le 28/02/20.
34. **Codex Alimentarius, 2003b** Principe Généraux d'Hygiène Alimentaire, Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1969.29p.
[File:///C:/Users/pc/Downloads/CXP_001f%20\(2\).pdf](File:///C:/Users/pc/Downloads/CXP_001f%20(2).pdf).
 35. **Foin A. A. (2005)** - Parasites et parasitoses des poissons d'ornement d'eau douce aide au diagnostique et proposition de traitement. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.106p
 36. **Binet P. (1982)** - Cours de zoologie. Edition Masson. Paris.318 p.
 37. **Ronald J. R. (1979)** - Pathologie des poissons. Malouines S. A. Edition. Paris: 317p
 38. **Grassé P.-P. (1979)** - Précis de Zoologie : vertébrés, Reproduction, Biologie, Evolution et systematique. Agnathes, poissons, Amphibiens et reptiles. Tome II, Masson Paris, New York, Barcelone, Milan : 464p.
 39. **Durieux E. (2007)** - Ecologie du système hôte – parasite, juvéniles G0 de sole (*Solea solea*) métacercaires de Digènes : dynamique et effets de l'infestation. Thèse de doctorat en Océanologie Biologique et environnement Marin. Université de la Rochelle.189p
 40. **Rohde K. (2005)** - Marine parasitology. Edition CSIRO. Australie. 559 p.
 41. **Lumbery A. J. (1989)** - Host specificity, host range and host preference- Parasitol. Today 5: 298p.
 42. **Yücel N et Balci S.2010** Prevalence of *Listeria*, *Aeromonas*, and *Vibrio* species in fish used for human consumption in Turkey *Journal of Food Protection* 73(2): 380-384.
 43. **Upadhyay BP, Utrarachkij F, Thongshoob J, Mahakunkijcharoen Y, Wongchinda N, Suthienkul O et Khusmith S. 2010** Detection of *Salmonella* invA gene in shrimp enrichment culture by polymerase chain reaction *Southeast Asian Journal Tropical Medicine Public Health* 41(2): 426-435.
 44. **Nedorostova L, Koucek p, Kokoska L, Stolcova M et Pulkrabek J. 2009** Antimicrobial properties of selected essential oils in vapour phase against foodborne bacteria *Food Control* 20:157-160.
 45. **Ifremer. 2013** Toxi-Infection Alimentaire Collective (TIAC)
 46. **Rasoïn JL.2008** Risque et sûreté alimentaire dans un contexte de mondialisation. Les notes d'analyses du CIHEAM (Centre International des Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes)n°35.
<http://www.ciheam.org/images/CIHEAM/PDFs/Observatoire/NAN/nan35.pdf>. Consulté le 18/03/20

Références Bibliographiques

47. **INSP.** 2010 Relevés Epidémiologiques Mensuels Trimestre I, III et IV Institut National de Santé Publique, Algérie. n°1, 3 et 4 Vol XXI. 30p
48. **INSP.** 2011 Relevés Epidémiologiques Mensuels Annuel Institut National de Santé Publique, Algérie.Vol XXII n°5.17p
49. **Amagliani G, Brandi G et Schiavano GF.**2012 Incidence and role of Salmonella in seafood safety Food Research International 45 (2):780-788
50. **Dewaal CSJD et Glassman MMS.** 2013 Outbreak Alert! 2001-2010 CSPI. Center for Science In the Public Interest.15p
51. **Huss HH et Gram L.** 2004 Characterization of Hazards in Seafood Assurance of Seafood Quality FAO Fisheries Technical Paper 444:26-52.227p.
52. **Hastein T, Hjeltnes B, Lillehaug A, Utne Skare J, Bertnssen M et Lundebye AK.** 2006 Food safety hazards that occur during the production stage: challenges for fish farming and the fishing industry. Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics) 25: 607-625.
53. **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.
54. **Elhadi N.**2014 Prevalence and antimicrobial resistance of Salmonella spp. in raw retail frozen imported freshwater fish to Eastern Province of Saudi Arabia Journal Tropical Biomedicine 4(3): 234-238.
55. **FEDH PS, Al-Ghabshi A, Al-Aboudi N, Al-Gharabi S et Al-Khadhuri H.** 2013 Evaluation of Food Contact Surface Contamination and the Presence of Pathogenic Bacteria in Seafood Retail Outlets in the Sultanate of Oman Advance Journal of Food Science & Technology 5(2) 77-83.
56. **Le Fur BD, Wacogne, SI, Pilet MF, Leroi F.** 2013 Applications de la biopréservation via des cultures microbiennes dans la filière des produits de la mer. Journée d'information et d'échange sur l'utilisation des flores protectrices pour la conservation des aliments. Réseau Mixte Technologique. Archimer, Ifremer.19p.
57. **Yeung PS et Boor KJ.**2004 Epidemiology,pathogenesis, and prevention of foodborne Vibrio parahaemolyticus infections. Foodborne Pathogens and Disease 1 (2): 74-88.
58. **Lawley R,Curtis L et Davis J.** 2008 The Food Safety Hazard Guidebook Food Safety Info,London, Published by the Royal Society of Chemistry,Thomas Graham House,Science Park,UK.414p.
59. **CDC.** 2013c Diagnosis and Treatment Salmonella Center for Disease Control and Prevention
<http://www.cdc.gov/salmonella/general/diagnosis.html>.Consultéle 19/03/20

Références Bibliographiques

60. **Anses. 2011d** E.coli. entérohémorragiques (EHEC) Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments/ E.coli entéro hémorragiques. Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'environnement et du travail.4p.
61. **Chandraval D, Debasish S, Ashis Kumar P et Chandan S.** 2010 The occurrence of Escherichia coli in fish samples isolated from different ponds of Nadia District, West Bengal, India. *Internet Journal of Food Safety* 12:181-186.
62. **Argudin MA, Mendoza MC et Rodicio MR.**2010 Food poisoning and Staphylococcus aureus enterotoxins. *Toxins* 2(7):1751–1773.
63. **Tavakoli HR, Soltani M et Bahonar A.** 2012 Isolation of some human pathogens from fresh and smoked shad Iranian *Journal of Fisheries Sciences Short Communication* 11(2) 424-429.
64. **FDA.**2012 *Bad bug book: Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook*, 2nd ed. US Food and Drug Administration, Silver Spring, p 87-92.292p
65. **Karunasagar I et Parvathi A.** 2004 Microbial safety of fishery products. 135-144 http://drs.nio.org/drs/bitstream/2264/79/1/Karunasagar_chap14.pdf. Consulté le 18/03/20 l'aquaculture. *Aquat. Living Resour.*, Vol (9) : 145-151pp.
66. **Akinola OA, Akinyemi AA et Bolaji BO.** 2006 Evaluation of traditional and solar drying systems towards enhancing fish storage and preservation in Nigeria Abeokuta local government as a case study *Journal of Fisheries International* 1: 44-49.
67. **Ghaly AE, Dave D, Budge S et Brooks MS.** 2010 Fish Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques: Review. *American Journal of Applied Sciences* 7 (7): 859-877.
68. **Tawari CC et Abowei JFN.** 2011 An Exposition of the potentials and utilization of sustainable culture fisheries in Africa *Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 3(4): 264-271.
69. **Adedeji OB, Okerentugba PO, Innocent-Adiele HC et Okonko IO.** 2012 Benefits Public Health Hazards and Risks Associated with fish Consumption *New York Science Journal* 5(9):33-61.
70. **Haddad J, Juhel F, Louka N et Allaf K.** 2004 A study of dehydration of fish using successive pressure drops (DDS) and controlled instantaneous pressure Drop (DIC). *Drying Technology* 22(3): 457-478
71. <http://jevisitelalgerie.com/index.php/m-les-wilayas/112-free>
Consulter en ligne 03-2020.
72. <http://www.algeriemonde.com/wilayas/laghouat>. Consulter en ligne 03-2020

ANNEXE

Annexe 1 :

Enquête sur les bonnes pratiques d'hygiène des poissons frais vendus sur les marchés et les poissonneries : cas de la willaya de LAGHOUAT

Dans un esprit de contrôle de la qualité des poissons, nous avons effectué une enquête à travers un questionnaire, genre QCM (Oui/Non), adressé aux commerçants des poissonneries et marchés de poissons de LAGHOUAT s'appuyant principalement sur : l'hygiène du local, le certificat d'aptitude professionnelle, l'emballage des produits, l'hygiène de personnel, les températures de réfrigération et de congélation

QUESTIONNAIRE

Est-ce que vous avez un certificat ou un brevet que vous permet d'exercer ce travail ?

Oui

non

Est-ce que vous suivez des formations sur les règles d'hygiène ?

Oui

non

Est-ce que vous portez les vêtements professionnels des poissonniers pendant la vente ?

Oui

non

Est-ce que vous fumez aux cours de vente ?

Oui

non

Est-ce que vous nettoyez le locale et le point de vente quotidiennement ?

Oui

non

Quel est emballage que vous utilisez pendant le transport et le vente de poissons

Oui

non

Est-ce que vous utilisez la température nécessaire pour la conservation des poissons pendant le transport et la vente ?

Oui

non

De quelles régions importez-vous les poissons ?

Quelle est la durée de transport depuis la pêche jusqu'au le point de vente ?

Est-ce que ces poissons sont d'origine des eaux douces ou des eaux salées ?

Eau douce

Eau salé

Est-ce que vous connaissez les poissons contaminés ?

Oui

non

Quel est votre équipement de transport ?

Camion frigo

Camion simple