



DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AQUACULTURE

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

**Dari Asma et Kadi Fatima**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE**

**Spécialité: Ressources Halieutiques**

### THÈME

Contrôle de la qualité microbiologique d'un poisson pélagique : le maquereau espagnol *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) pêché dans la région de Mostaganem

Soutenue le 27/09/2022

DEVANT LE JURY

Président	Mme BENAMAR N.	Professeur	U. Mostaganem
Encadreur	Mme TERBECHE M.	MCB	U. Mostaganem
Examineur	Mme BILLAMI M.	MAA	U. Mostaganem

# Dédicace

Je dédie ce précieux travail aux êtres les plus chers au monde, à qui je témoigne mon amour c'est devous dont je parle très chers parents.

**Mon père**, merci pour tous tes efforts consentis pour notre réussite. Tu as mis tous ce que tu possédais pour nous apprendre le sens de l'honneur, de la dignité, de la morale, et du travail bien fait. Les mots me manquent pour exprimer toute ma gratitude et ma reconnaissance pour tous ce que tu as faits pour moi.

**Ma Mère**, nous avons enfin compris ton combat, tes paroles sans cesse qui avaient pour but, notre réussite et notre épanouissement. Nous espérons être à la hauteur et ne jamais te décevoir. Que Dieu te prête longue vie afin que tu puisses savourer avec nous les fruits de tes sacrifices

A **mes frères** et **mes sœurs** et **mon cousin** et toute la famille  
**Kadi**.

A tous mes amis qui m'ont toujours soutenu, et tous mes amis de la Promotion 2022.

Sans oublier mon binôme **Asma**, avec qui j'ai élaboré mon projet de fin d'étude.

En fin à tous ceux qui m'apprécient à ma juste valeur.

**Kadi**

**Fatima**

# Dédicace

A l'aide d'Allah, le tout puissant, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

## **A MES TRES CHERS PARENTS**

Aucune phrase, aucun mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le respect et l'amour que je vous porte.

Vous m'avez entouré d'une grande affection, et vous avez été toujours pour moi un grand support dans mes moments les plus difficiles.

Sans vos précieux conseils, vos prières, votre générosité et votre dévouement, je n'aurais pu surmonter le stress de ces longues années d'étude.

Vous êtes pour moi l'exemple de droiture, de lucidité et de persévérance.

A travers ce modeste travail, je vous remercie et prie Dieu le tout puissant qu'il vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie que je puisse vous combler à mon tour.

## **A mes frères et mes sœurs et A toute ma famille Dari.**

A tous mes enseignants du primaire, secondaire et de la faculté de biologie.

## **A mes chers amis et collègues.**

Sans oublier mon binôme **Fatima** avec qui j'ai élaboré mon projet de fin d'étude. En fin à tous ceux qui m'apprécient à ma juste valeur.

**Dari**

**Asma.**

# *Remerciements*

Après avoir rendu grâce au seigneur le tout puissant, de nous avoir prêté la force, le courage et la bonne volonté, nous tenons à remercier vivement tous ceux ou celles qui ont participé à la réalisation de ce modeste travail

## **A notre encadreur Mme TERBECHE M.**

Les mots ne suffisent certainement pas pour exprimer le grand honneur et l'immense plaisir que nous avons travaillé sous votre direction pour vous témoigner nos profondes reconnaissances

Del'avoir confié ce travail, pour tout ce que vous m'avez appris, pour le précieux temps que vous avez consacré à diriger chacune des étapes de ce travail.

Nous avons toujours admiré votre rigueur scientifique, votre dynamisme et votre disponibilité.

Nous garderons toujours en mémoire votre gentillesse et votre modestie.

## **A notre présidente du jury Mme Benamar**

Je vous remercie infiniment, pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger et présider le jury de ce mémoire.

## **A notre examinatrice**

Nous sommes très émues par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre Travail. Nous sommes très honorées par votre présence parmi notre jury de mémoire.

## **A toute l'équipe du l'université de Mostaganem UMAB.**

Je vous exprime mes plus sincères remerciements, pour le grand travail que vous faites, et je suis très reconnaissante pour votre aide tout au long de notre étude.

Nous, **Kadi Fatima** et **Asma Dari** nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué de manière directe ou indirecte à l'aboutissement de ce travail.

## Résumé

L'objectif principal de notre travail consiste à étudier les paramètres microbiologiques du maquereau *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782), ce poisson est une importante source de protéine animale humaine. Une étude microbiologique portant sur 9 échantillons de ce dernier ^pêché dans la région de Mostaganem, la recherche est menée en laboratoire de notre université montre que la présence des bactéries cible la qualité hygiénique. L'analyse microbiologique a décelé la présence des bactéries suivantes :  $12.10^7$  germes/ml pour les germes aérobies mésophiles, et  $138.10^4$  germes/ml pour les coliformes totaux, 5 germes/ml pour les coliformes fécaux, 4 germes/ ml pour les levures et 2 germes/ml. pour les moisissures. Concernant les germes pathogènes on a décelé une suspicion de la présence de *Salmonella* au niveau de deux échantillons et une présence de *Staphylococcus aureu*, par contre une absence totale des *Clostridium* sulfite réducteurs.

---

**Mots clés:** maquereau, *Scomber japonicus*, qualité microbiologique, paramètres, germes pathogènes, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium* sulfite réducteurs, *Salmonella*.

## Abstract

The main objective of our work is to study the microbiological parameters of mackerel Scomber japonicus (Houttuyn, 1782), this fish is an important source of human animal protein. A microbiological study on 9 samples of the latter ^ fished in the region of Mostaganem, the research is carried out in the laboratory of our university shows that the presence of bacteria targets the hygienic quality. The microbiological analysis detected the presence of the following bacteria:  $12.10^7$  germs/ml for mesophilic aerobic germs, and  $138.10^4$  germs/ml for total coliforms, 5 germs/ml for faecal coliforms, 4 germs/ml for yeasts and .2 germs/ml. for mold. Concerning pathogenic germs, a suspicion of the presence of Salmonella was detected in two samples and a presence of Staphylococcus aureu, on the other hand a total absence of Clostridium sulphito reducers.

**Keywords:** mackerel, *Scomber japonicus*, microbiological quality, parameters, germ

## المخلص

الهدف الرئيسي من عملنا هو دراسة المعلمات الميكروبيولوجية للماكريل ، هذه السمكة هي مصدر مهم للبروتين الحيواني البشري. أظهرت دراسة ميكروبيولوجية على 9 عينات من هذا الأخير تم صيده في منطقة مستغانم ، وأجري البحث في معمل جامعتنا أن وجود البكتيريا يستهدف الجودة الصحية. كشف التحليل الميكروبيولوجي عن وجود البكتيريا التالية: 12.107 جرثومة / مل للجراثيم الهوائية المتوسطة ، و 138.104 جرثومة / مل للكوليفورم الكلي ، 5 جراثيم / مل للكوليفورم البرازي ، 4 جراثيم / مل للخمائر و 2 جراثيم / مل. للعفن. فيما يتعلق بالجراثيم المسببة للأمراض ، تم اكتشاف اشتباه في وجود السالمونيلا في عينتين ووجود بكتيريا ، ومن ناحية أخرى غياب تام لمخفضات.

**الكلمات المفتاحية :** الماكريل ، سمك الأسقمري البحري، الجودة والميكروبيولوجية ، الجراثيم.

## Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Situation géographique de la baie de Mostaganem .....	3
<b>Figure 2.</b> Le port de la wilaya de Mostaganem .....	7
<b>Figure 3.</b> Plan d'amarrage du port de Mostaganem .....	8
<b>Figure 4.</b> : les Deux grandes familles d'engins de pêche.....	10
<b>Figure 5.</b> Les chalutiers au niveau de port du Mostaganem .....	11
<b>Figure 6.</b> Les senneurs au niveau de port du Mostaganem .....	12
<b>Figure 7.</b> les petits métiers au niveau de port du Mostaganem. ....	12
<b>Figure 8.</b> Les différents filets de pêche qui capturent le maquereau .....	13
<b>Figure 9.</b> Le maquereau <i>Scomber japonicus</i> .....	16
<b>Figure 10.</b> Distribution géographique du Maquereau commun .....	17
<b>Figure 11.</b> la coloration de Maquereau espagnol <i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn, 1782)...	18
<b>Figure 12.</b> la reproduction de Maquereau espagnol <i>Scomber japonicus</i> . ....	19
<b>Figure 13.</b> : Le maquereau <i>Scomber scombrus</i> (Walbaum, 1792). ....	23
<b>Figure 14.</b> Mensuration de <i>Scomber japonicus</i> .....	34
<b>Figure 15.</b> Mesure du poids total de <i>Scomber</i> . ....	35
<b>Figure 16.</b> Mesure 10g du poids de la chair de <i>Scomber</i> .....	35
<b>Figure 17.</b> Dilution d'un échantillon TSE avant un contrôle microbiologique.....	37
<b>Figure 18.</b> Technique de dénombrement en surface des coliformes fécaux.....	38
<b>Figure 19.</b> Méthodes d'analyse.....	40
<b>Figure 20 :</b> Aspect des colonies de bactéries isolées sur milieu Plate Count Agar (P.C.A)	41

<b>Figure 21</b> : les Coliformes. Coliforme totaux, et Coliforme fécaux.....	42
<b>Figure 22</b> : <i>Clostridium</i> Sulfito-réducteur, dilutions 10 <sup>-1</sup> ,10 <sup>-2</sup> .....	43
<b>Figure 23</b> : Dénombrement des salmonelles. ....	44
<b>Figure 24</b> : Dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	45
<b>Figure 25</b> : Dénombrement des levures et moisissures.....	46

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> Composition proximale d'une portion de <i>Scomber</i> .....	20
<b>Tableau 2.</b> composition en acides aminés des muscles de l'espèce <i>Scomber scombrus</i> ....	22
<b>Tableau 3.</b> comparaison entre <i>Scomber japonicus</i> et <i>Scomber scombrus</i> .....	24
<b>Tableau 4.</b> la différence entre le caractère frais et le caractère altéré. ....	28
<b>Tableau 5.</b> les changements du <i>Scomber japonicus</i> . ....	30

## Liste des abréviations

**°C** : température en degrés Celsius.

**DDT**: Dichlorodiphényltrichloroéthane.

**DBO** : demande biologique en oxygène.

**DCO** : demande chimique en oxygène .

**g** : Gramme.

**G.I.S**: Groupement d'Internet Scientifique

**G/Cm<sup>3</sup>** : gramme par centimètre cube

**Km**: kilo mètre.

**Km<sup>2</sup>**: Kilomètres Carré.

**m<sup>3</sup>** : Mètre cube.

**NH<sub>3</sub>**: Ammoniaque.

**NH<sub>4</sub>**: Ammonium.

**NO<sub>2</sub>**: Nitrite.

**NO<sub>3</sub>**: Nitrate.

**O<sub>2</sub>** : Oxygène

**PH** : point hydroélectrique.

**S‰** : salinité par mille.

**OD**: l'oxygène dissous.

**MES**: Matière en suspension.

**PO<sub>3</sub>-**: phosphate.

**CL** : chlore libre

# Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction..... 1

Synthés bibliographique

## CHAPITRE I: présentation de la zone d'étude

I. Présentation de la Zone d'étude.....	3
I.1 Situation géographique.....	3
I.1.1 hydrologie .....	3
I.2 Les Caractéristiques physico-chimiques de la zone.....	4
I.2.1 Masses d'eau de surface.....	4
I.2.2 La température .....	5
I.2.3 Climatologie .....	5
I.2.4 La salinité .....	5
I.2.5 le vent .....	5
I.2.6 Courantologie .....	6
I.3 Activités halieutiques .....	6
I.4. Aperçu des ports de la zone de Mostaganem .....	7
I.4.1. Le port de Mostaganem .....	7
I.4.2. Présentation du secteur de la pêche.....	8
I.4.3 Richesses de la côte maritime .....	8
I.5 Réglementation .....	8
I.5.1 Délimitation de la zone de pêche .....	9

I.5.1.1 Répartition de la superficie maritime.....	9
I.5.2 Principaux segments de pêche.....	10
I.5.2.1 Les chalutiers.....	10
I.5.2.2 Les senneurs.....	11
I.5.2.3 Les petits métiers.....	12
I.5.3 fonds marine de la zone de Mostaganem.....	13
I.6 Les flores polluées ou contaminée à Mostaganem.....	14
I.6.1 Les différents types de pollution marine.....	15

## **CHAPITRE II: Présentation de l'espèce *Scomber japonicus***

II.1 Position systématique.....	16
II.2 Cycle biologique de maquereau <i>Scomber japonicus</i> .....	16
II.3 Caractère distinctif .....	16
II.3.1. Coloration .....	17
II.3.2. Reproduction.....	18
II.3.3 Croissance .....	19
II.3.4 Respiration .....	20
II.3.4. Qualité nutritionnelle... ..	20
II.3.5 Alimentation .....	21
II.3.6 Composition biochimique.....	21
II.3.6.1. Autres composés azotés non-protéiques pour l'espèce.....	22
II.3.7 l'espèce <i>Scomber scombrus</i> .....	23
II.3.8 la comparaison entre l'espèce <i>Scomber scombrus</i> et le <i>Scomber japonicus</i> .....	24
II.4 Caractéristiques de la chair de poisson.....	24
II.4.1 Structure physique.....	25
II.4.2 Composition chimique.....	25
II.4.3 Caractéristiques de la chair de <i>Scomber japonicus</i> .....	26
II.5. Altérations des poissons.....	26

II.5.1 Les causes d'altération.....	27
II.5.2 Caractères du poisson.....	27
II.5.3 Les types d'altération.....	27
II.5.3.1 Altération microbiologique.....	28
II.5.3.2 Altération autolytique.....	28
II.5.3.3 Altération chimique (oxydation).....	28
II.5.3.4 Altération biochimique.....	29
II.5.3.5 Altération sensorielles.....	29
II.6 Les intoxication.....	30
II.6.1 Les principales toxines marines.....	30
II.6.2 Mécanisme toxique et toxines.....	30
II.6.3 Contaminations des produits de la mer.....	31
II.6.4 Les changements intervenants après la mort du <i>Scomber japonicus</i> .....	31
II.7 La microbiologie du milieu aquatique.....	32
II.7.2 La microflore des poissons.....	33
II.7.2.1 Contamination endogène ou primaire.....	34
II.7.2.1.1 Germes typiquement aquatiques.....	35
II.7.2.2 Contamination exogène ou secondaire.....	35
II.8 L'importance de l'étude de la flore totale .....	36

### **CHAPITRE III : Matériels et méthodes**

III. Méthodologie d'étude.....	37
III.1. Echantillonnage, prélèvement et transport de l'échantillon.....	37
III.1.2 Biométrie.....	37
III.2 Techniques analytiques.....	38
III.2.1 Préparation de la solution mère.....	39
III.2.2 Préparation des dilutions décimales.....	39

III.3 Analyses microbiologiques.....	40
III.3.1 Isolement et dénombrement.....	40
III.3.1.1 Dénombrement de la Flore aérobie mésophile totale(FTAM).....	41
III.3.1.2 Dénombrement des coliformes fécaux (VRBL).....	41
III.3.1.3 Recherche et dénombrement des coliformes totaux.....	42
III.3.1.4 Recherche et dénombrement des salmonelles.....	42
III.3.1.5 Recherche et dénombrement des bactéries anaérobies sulfite- Réductrices ( <i>Clostridium</i> ).....	43
III.3.1.6 Recherche et dénombrement des levures et des moisissures.....	43
III.3.1.7 Recherche et dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes.	44
III.4 Les principales phases de notre travail dans laboratoire.....	44

## **Chapitre IV : Résultats et discussions**

IV.Appréciation de la qualité microbiologique du poisson.....	45
IV.1 Le dénombrement de la FTAM.....	46
IV.2 Dénombrement des coliformes Totaux et fécaux.....	47
IV.3 Bactéries anaérobies Sulfite-Réductrices (ASR) .....	47
IV.4 Les Salmonelles.....	48
IV.5 Dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i> .....	48
IV.6 Dénombrement levures et moisissures.....	48
<b>Conclusion générale</b> .....	49
<b>Référence Bibliographique</b> .....	50

### **ANNEXE**

# ***INTRODUCTION***

### Introduction

Le poisson est un mets de plus en plus consommé dans le monde. Il possède des qualités nutritionnelles précieuses qui en font un aliment particulièrement intéressant. Le poisson est, autant que la viande, une excellente source de protéines. Il contient également des minéraux, des oligoéléments, des vitamines ainsi que des omégas 3 présents dans les poissons gras. C'est une véritable source de nutriments. C'est d'ailleurs pour ces raisons que l'Agence de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail conseille de consommer du poisson au moins deux fois par semaine (**Anses, 2013**).

Le maquereau *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1780), est une espèce cosmopolite de la famille des scombridés qui habite les eaux tempérées chaudes, dans les zones épipelagiques et méso-pélagiques sur la pente continentale, les temps plus reculés la pêche a été une source majeure de nourriture pour l'humanité, assurant un emploi et des économiques à ceux qui la pratiquaient (**FAO,2019**), la gestion des populations halieutique est devenue un enjeu crucial tant sur le plan biologique (conservation des espèces) qu'économique (préservation de l'activité de pêche).

La production mondiale de poissons provenant des pêches et de l'aquaculture a été estimée à 143,6 millions de tonnes en 2006 (**FAO, 2008**)

En Algérie, la consommation de poisson et de fruits de mer frais est de l'ordre de 4,5 kg/ha/an. Ce chiffre est très largement inférieur à la moyenne mondiale qui est de l'ordre de 19,4 kg/ha/an et reste en dessous des préconisations de l'organisation mondiale de la santé (OMS) (6,2 kg/ha/an). Dans notre pays, 99,7% des produits halieutiques proviennent de la pêche côtière et artisanale et les 0,3% restants étant issus de la pêche en eau douce pratiquée dans les barrages (carpe et barbeau essentiellement) (**Chiheb, 2006**).

La mer méditerranéenne est connue par sa richesse en produit marins. Selon la direction de la pêche et de ressource halieutique de la wilaya Mostaganem, la production de poisson en Algérie a été enregistrée en 2018 une augmentation de l'ordre de 76% par rapport à l'année précédente. Une pêche (miraculeuse) qui a atteint 5028 tonnes incluant toutes les variétés de poissons, alors que la production de l'année 2012 n'était que de 3644 tonnes.

Dans cette perspective, il nous a été proposé de contribuer à l'étude de quelques paramètres physico-chimique des poissons de la région de Mostaganem. Et qui altère la qualité microbiologique d'un côté et d' un autre côté avoir une idée sur le milieu marin.

## Introduction

---

Le travail réalisé sera axé sur les parties suivantes :

- Introduction
- Partie I : sur les caractéristiques de la zone d'étude
- Partie II: Présentation de l'espèce étudiée, la position systématique, les caractères et la biologie de cette espèce : *Scomber japonicus*. (Houttuyn, 1780).
- Partie III : L'étude de la méthodologie utilisée pour réaliser ce travail.
- enfin on terminera ce travail par une conclusion générale comportant quelque recommandations et perspectives.

***RAPPEL***  
***BIBLIOGRAPHIQUE***

## 1. Présentation de la Zone d'étude

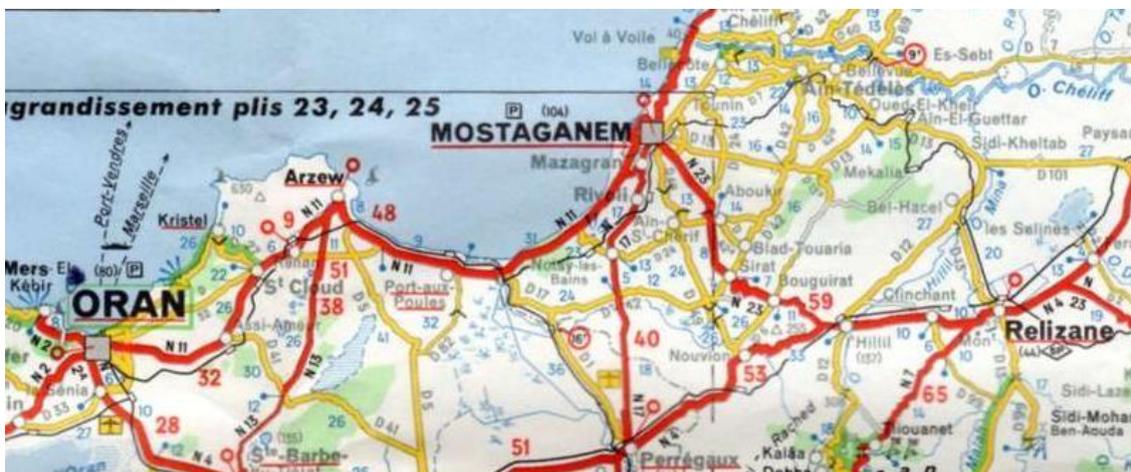
### a. I.1 Situation géographique

Le plateau oriental algérien apparaît comme un plateau fragmenté et discontinu extrêmement réduit et il disparaît en bordure des massifs montagneux côtiers ou des côtes élevées; il se développe près des côtes basses. Comme c'est le cas de baies et de golfes (Grimes et *al.*, 2004).

La wilaya de Mostaganem est une wilaya qui se trouve au Nord de l'Algérie à 365 Km Ouest de la capitale Alger. Elle dispose d'une superficie de 2269 Km<sup>2</sup>, avec une façade maritime de l'ordre de 120km Elle est limitée :

- A l'Est par les Wilaya de Chlef et Relizane.
- Au Sud par les Wilaya de Mascara et Relizane.
- A l'Ouest par les Wilaya d'Oran et Mascara.
- Au Nord par la Mer Méditerrané.

Entre les coordonnées géographiques (0°8' Ouest 36°29' Nord) et (0°46' Est 35°37' Nord) Elle a une position géographique stratégique et une aire d'influence régionale, du fait même de l'existence de son important port de commerce, et ce réseau de voies de communication qui la lie à plusieurs wilayas (Inspection de L'environnement, 2003).



*Pour situer Mostaganem (selon carte Michelin Algérie-Tunisie, 172)*

**Figure 01** : Situation géographique de la baie de Mostaganem

### **I.1.1 Hydrologie**

La circulation générale le long de la cote algérienne est dominée par la circulation de l'eau d'origine atlantique, c'est une branche du grand tourbillon anticyclonique de la partie orientale de la mer d'Alboran, qui quitte la cote espagnole aux environs d'Almeria pour rejoindre la cote algérienne à l'est d'Arzew vers 0° sous forme d'une veine structurée et il prend la dénomination de courant (Doglioli, 2010).

Sur le plan hydrographiques deux régions s'opposent:

#### **1) La région «Est»**

Traversée par un réseau de talwegs plus ou moins dense qui se déversent en totalité dans la mer.

#### **2) La région «Ouest»**

Hormis l'oued Cheliff et la Macta, est traversée par des talwegs plus ou moins important prenant naissance généralement à partir de la première ligne de crête. Les eaux souterraines constituent la principale source d'alimentation du fait qu'elles assurent la quasi-totalité des besoins en eau de la wilaya.

### **I.2 Caractéristiques physico-chimiques de la zone**

#### **I.2.1 Masses d'eau de surface**

Elles pénètrent par le détroit de Gibraltar et sont d'origine atlantique (Boutiba, 1992). En effet, le flux d'eau atlantique quitte les côtes espagnoles pour rejoindre les côtes algériennes aux environs d'Oran et prend la dénomination de courant algérien (Millot, 1987). Ce courant se déplace à une vitesse supérieure en hiver qu'en été et donne naissance à des tourbillons, dont la plupart sont anti-cycloniques et à des upwellings suffisamment importants pour provoquer, avec la richesse nutritive, une intense productivité marine (Millot, 1987). D'après Allain en 1977 l'upwelling se manifeste sous l'effet d'un vent de reflux qui draine les eaux superficielles des régions côtières vers le large pour qu'elles soient remplacées par les eaux profondes qui remontent le long du talus continental.

#### **A. Masses d'eau intermédiaires levantines**

En hiver dans le bassin Méditerranéen, les eaux de surface subissent un refroidissement. Ceci accroît leurs densités et provoque leurs plongées formant ainsi une couche mixte de 50-100m d'épaisseurs appelées couches intermédiaires; on les retrouve dans le bassin algérien (Boutiba, 1992).

## **B. Masses d'eau profonde**

Elle résulte du refroidissement intense des eaux superficielles de la partie nord de la Méditerranée occidentale par les vents froids et secs provenant des continents (Boutiba, 1992). Selon (Aubert et al en 1980) l'hydrodynamisme méditerranéen intervient dans la répartition des éléments métalliques en traces.

### **I.2.2 La température**

Est considérée comme un élément fondamental en océanographie. Ce dernier contrôle le commerce de surface. Elle détermine la période de migration et de la reproduction et bien d'autres facteurs éthologique plus précisément chez les espèces pélagique. (Ahmed et al., 2014).

Les températures varient entre 21 C° et 27 C° en moyenne, le pic de la chaleur est en été (ou moyenne d'août) et se prolongent jusqu'au mois d'octobre, les mois plus chauds en été ; se caractérisent par une précipitation très faible, le pourcentage d'humidité est toujours supérieur à 60 ‰ en profondeur. Les températures minimales se situent au mois de février – mars., les températures sont plus basse et relativement stables, fluctuantes entre 13 C° et 14 C° en toutes saisons (Talmi, 1970).

### **I.2.3 Climatologie**

Le climat de Mostaganem est dit tempéré chaud. En hiver, les pluies sont bien plus importantes, elle affiche une température annuelle moyenne de 18,3 C°. Les précipitations annuelles moyennes sont de 368 mm.

La période de sécheresse s'étend entre le mois de Mai et début d'Octobre. Une variation mensuelle est observée dans les relevés de température de la région, avec une température moyenne minimale de 12,4 C° observée au mois janvier et un maximum de 25,7 C° au moi de aout. (DPRH)

### **I.2.4 La salinité**

La salinité est un paramètre physique très importants en océanographie. Elle détermine la vitesse du courant géostrophique (Fatima et al., 2012). La salinité estival au niveau de cette région est comprise entre (35,5 - 36) ‰, en surface, et (36,2- 36,8) ‰ en profondeur. Alors que la salinité hivernale est comprise entre (36- 36,9) ‰ et une salinité superficielle qui est toujours supérieure à 37 ‰. Cela est du à la présence du courant atlantique qui commande toute la dynamique des eaux (Boukhefif, 2012).

### **I.2.5 Le vent**

Il existe dans la baie de Mostaganem deux types de vents :

Des vents avec une vitesse moyenne supérieur à 2 m/s pouvant aller jusqu'à 15 à 20 m/s pendant 3 mois successif entre les mois de mai et octobre.

Ils soufflent à partir de trois directions principales, une direction dépend de la circulation générale atmosphérique, il s'agit des vents Ouest (**Millot, 1985**).

Les deux autres dépendent de la proximité de la mer, il s'agit du vent du Nord provoqués par la brise de mer, et les vents Sud provoqués par la brise terrestre (**Aimé, 1991**).

### **I.2.6 Courantologie**

La mer Méditerranée est une mer intercontinentale presque entièrement fermée, située entre l'Europe, l'Afrique et l'Asie et qui s'étend sur une superficie d'environ 2,5 millions de kilomètres carrés. Son ouverture vers l'océan Atlantique par le détroit de Gibraltar est large de seulement 14 kilomètres. Elle doit son nom au fait qu'elle est littéralement une « mer au milieu des terres », en latin mare méditera (Doglioli, 2010). La côte Algérienne est caractérisée par ses deux couches d'eaux superposées, l'eau Atlantique modifiée et l'eau Méditerranéenne. En effet, l'eau Atlantique pénètre dans la mer d'Alboran où ses caractéristiques initiales commencent à s'altérer, donnant ainsi naissance à l'eau atlantique modifiée (Benzohra, 1993).

### **I.3 Activités halieutiques**

La wilaya de Mostaganem faisant partie de la baie d'Arzew à eaux chaudes est considérée comme zone de fraie par excellence. La côte Mostaganémoise est très poissonneuse faisant ainsi de la pêche un potentiel économique important. Selon la direction de pêche et des ressources halieutique (2017), la zone de pêche est de 2700km et d'une surface chalutable de 1450km<sup>2</sup> renfermant une biomasse de 76.000 tonnes et d'un stock pêchable de 2500 tonnes.

Nous avons regroupé l'ensemble des espèces débarquées

-  Poissons pélagiques
-  Poissons démersaux
-  Pièces
-  Crustacé
-  Mollusques

### **I.4 Aperçu des ports de la zone de Mostaganem**

#### **I.4.1 Le port de Mostaganem**

Le port de Mostaganem se situe dans la partie Est du Golfe d'Arzew et dont les coordonnées sont les suivantes: Latitude:35° 56' Nord et Longitude: 00° 05 Est. Pour toute la wilaya de Mostaganem, on ne retrouve qu'un seul port mixte, qui se compose de deux grands bassins séparés par la mole de l'indépendance.

- Le bassin Nord-est : avec un plan d'eau de 14 ha dont 12 ha de 7à8 mètres de profondeur.
- Le bassin Sud – Ouest: avec un plan d'eau de 16 ha dont 10 ha de 8à8,5 mètres de profondeur.



**Figure 2.** Le port de la wilaya de Mostaganem

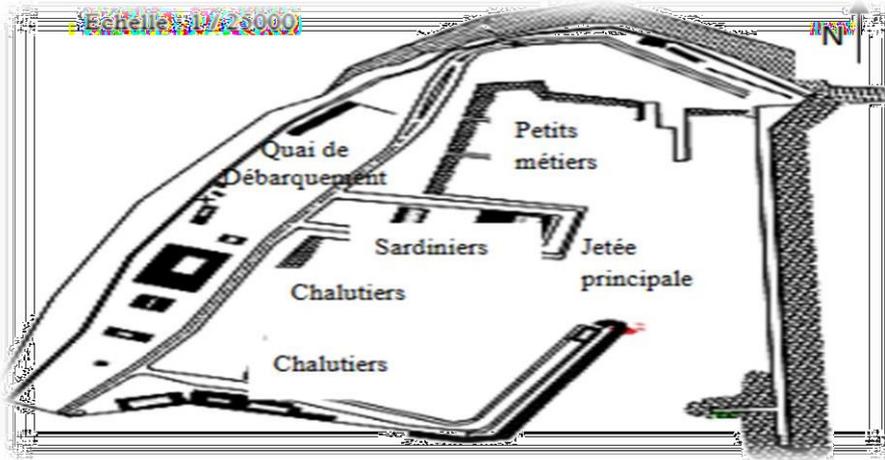
#### **I.4.2 Présentation du secteur de la pêche**

Nous commençons par présenter les principales infrastructures dont dispose la wilaya. La Wilaya de Mostaganem dispose pour son activité portuaire d'un port mixte (pêche et commerce). Une partie du 2ème bassin est affectée à la pêche, elle comporte:

- Un quai de 250 ML
- Un appontement de 180ML
- Une flottille de 180 unités Ce port mixte connaît un encombrement insupportable par les exerçants du secteur car c'est à son niveau que 92 % de la production totale de la wilaya.

De par sa situation géographique (124,9 Km de côte), la wilaya de Mostaganem dispose d'une zone poissonneuse qui constitue un potentiel économique important avec une biomasse évaluée à 76 000 T / an et un stock pêchable de l'ordre de 45000 T par an. Au niveau de sa baie, il existe trois ports :

- ✚ Port de Mostaganem.
- ✚ Port de sidi LAKHDAR (activité de pêche) est opérationnel.
- ✚ Port de salamandre (activité de pêche) est en activité.



**Figure 3.** Plan d’amarrage du port de Mostaganem (Entreprise portuaire de Mostaganem, 2009)

Le port de Mostaganem est protégé par une jetée orientée vers le Nord d'une longueur de 1830 mètres. Le secteur de la pêche dispose pour son activité d'une seule partie du bassin Sud-ouest où sont installées les infrastructures de pêche.

Il existe une cale de hallage équipée de trois berceaux de 100 tonnes, chacun permettant l'exécution des opérations d'entretien des navires (charronnage, peinture)

#### **I.4.3 Richesses de la côte maritime**

Les vastes plages alternant avec les falaises rocheuses et les forêts littorales jalonnent la façade maritime de la wilaya. Elles participent à la richesse paysagère et biologique de cette côte méditerranéenne. La région côtière de la Wilaya se caractérise par une géomorphologie riche en paysage panoramique. (Centre culturel, approche urbain. 2013)

#### **I.5 Réglementation**

Le secteur de la pêche en Algérie a inscrit sa politique de gestion et de développement dans un cadre responsable et durable. L'application rigoureuse de cette vision stratégique est nécessaire au regard de la problématique alimentaire et de la ressource halieutique (Mouffok, 2008).

C'est dans cette optique que la loi N° 01-11 du 03 juillet 2001 (M.P.R.H, 2004) relative à la pêche et l'aquaculture a consacré un ensemble de principes et de dispositions

Devant permettre, entre autres:- Une exploitation rationnelle et une protection de l'environnement et des ressources halieutiques;- De maîtriser la connaissance de nos ressources biologiques à travers leur évaluation scientifique périodique et l'instauration du suivi de l'effort de pêche.

### **I.5.1 Délimitation de la zone de pêche**

La région de Mostaganem dispose d'un vaste littoral d'une longueur de 149 km, qui est limité à l'Est par le Cap "NAGRAWA" et la Mactaa à l'Ouest, et cette position géographique la place dans une zone riche en biomasse (stock halieutique), faisant ainsi de la pêche une activité importante dans la wilaya de Mostaganem.

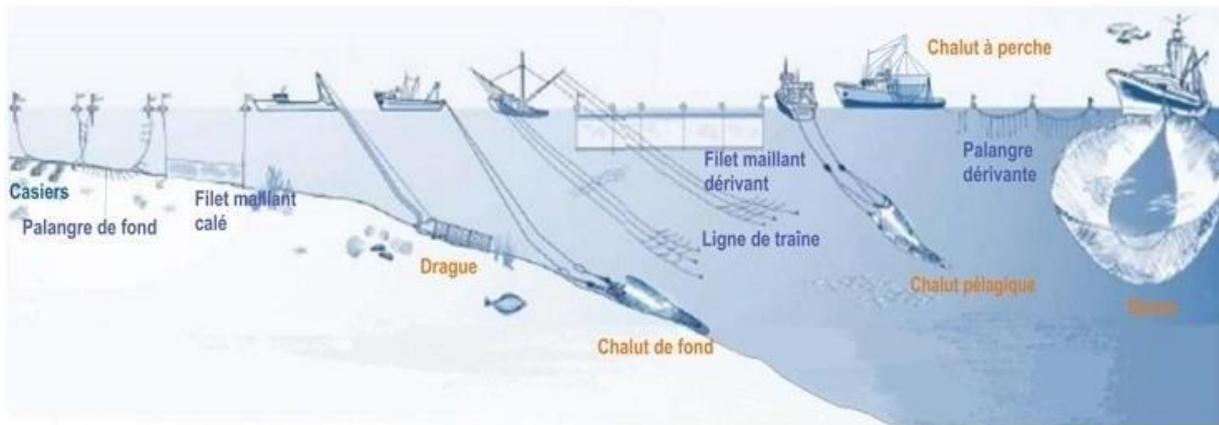
Avec cette superficie, Mostaganem occupe environ 13,075% de la superficie totale maritime nationale. Notons que les 2/3 sont rocheuses et plus de 30% des fonds chalutables

#### **I.5.1.1 Répartition de la superficie maritime**

La superficie maritime totale en portant en perpendiculaire des points terrestres limitant la zone et jusqu'à l'isobathe des 500 m est d'environ de 1764 Km<sup>2</sup> (superficie calculée planimètre manuel sur carte au 1/100.000) (DPRH, 2018).

Au large, cette zone est limitée par l'isobathe de 500 mètres de longueur au-delà de laquelle, les navires ne peuvent chaluter, faute de moyens matériels. La flottille maritime de la wilaya de Mostaganem est moins importante, elle est constituée de sardiniers, de petits métiers, et de chalutiers.

On classe les engins de pêche en deux grandes familles : les engins passifs et les engins actifs. Ces deux familles ne cohabitent pas toujours aisément. Les engins actifs sont déplacés sur le fond ou en pleine eau pour capturer les animaux recherchés ; à la manière d'une chasse aux papillons. L'engin passif ne bouge pas, d'où son nom d'engin « dormant ». C'est le mouvement des poissons qui les conduit à se faire prendre ; à la manière d'un piège (Ifremer 2013).



● Engins de pêche actifs

● Engins de pêche passifs

**Figure 04:** les Deux grandes familles d'engins de pêche (Ifremer2013)

### I.5.2 Principaux segments de pêche

Généralement la flottille de pêche en Algérie se répartie en trois principaux branches :

- les chalutiers
- les senneurs
- les petits métiers

#### I.5.2.1 Les chalutiers

Ils sont destinés à la capture des espèces démersales (ou espèces de fonds) appelés communément « Poisson blanc » et Crustacés. Les chalutiers réalisent, dans leur majorité, des marées de moins de 24 heures (Kadari, 1984).

Les chalutiers pélagiques sont des navires d'une jauge brute comprise entre 25 et 100 tonneaux, utilisent les arts traïnants sur des profondeurs allant de 50 à 500 m sur des fonds non accidentés (Mouffok, 2008). Selon les statistiques fournies par la direction de la pêche maritime de la wilaya de Mostaganem Le port de Mostaganem contient 41 chalutiers, tous en activité.



**Figure 05 :** Les chalutiers au niveau de port du Mostaganem (photo original. 2022).

### I.5.2.2 Les senneurs

Ils sont destinés à la capture des espèces pélagiques ou de surface appelée également « Poisson bleu ». Les senneurs font des marées de 10 à 16 heures selon les saisons et débarquent principalement les petits pélagiques à savoir la sardine, l'allache, l'anchois la melva, la bonite et le maquereau ... (Zeghdoudi, 2006). Les filets utilisés sont, en général, de même conception, mais différents sur le plan du montage, de la longueur, en fonction du type de navire utilisé. Notre zone d'étude contient 83 sardiniers.



**Figure 06:** Les senneurs au niveau de port du Mostaganem (photo original. 2022).

### I.5.2.3 Les petits métiers

Une appellation locale qui désigne la pêche effectuée à l'aide de petites embarcations de pêche côtière (Mouffok, 2008). Ces dernières utilisent des filets maillants, des palangres, des nasses ou des lignes et capturent différentes espèces de Poissons, de Crustacés, de Mollusques, et de Céphalopodes qui fréquentent les différents fonds, en particulier les fonds rocheux. Cette flottille se caractérise par des petites embarcations, de moins de 12 m de longueur et d'une jauge brute allant de 01 à 10 tonnes (Kadari, 1984).



**Figure 07:** les petits métiers au niveau de port du Mostaganem.

Les engins les plus fréquemment utilisés sont les lignes et les filets maillants sous leurs différentes formes et même la senne est utilisée. Les filets dérivants, quant à eux, malgré leur stricte interdiction sembleraient exister en Oranie. Le temps passé en mer varie selon les unités, de 02 heures à 16 heures. Le port de Mostaganem contient petits 53 métiers actifs.

Le maquereau est pêché par :

- ✚ Filet maillant dérivant
- ✚ Filet écollie (japonais).



**Figure 08 :** Les déférents filets de pêche qui capturer le maquereau

### **I.5.3 fonds marine de la zone de Mostaganem**

Les fonds marins de Mostaganem sont relativement plats, sableux, et surtout vaseux on observe cependant la présence de quelques petits zone rocheuses près de la côte aux environ de Stidia, de la région de Mactaa et Salamandre. Le golf d'Arzew est réputé d'être l'un des principaux fonds chalutables en Algérie, le plateau continental s'élargit jusqu'au (27 à 28 km au large, la profondeur 120 à 130 m) et se rétrécit jusqu'au 8 à 9 km vers l'est.

La mer présente deux milieux fondamentaux :

- Le domaine benthique : qui correspond aux fonds marins ; les organismes aquatiques qui vivent sur ou à proximité du fond et qui en dépendent constituent benthos.
- Le domaine pélagique : est largement développé en haute mer, mais il peut aussi s'entendre dans la province néritique qui correspond au domaine pélagique littoral.

La vie s'organise en fonction de la pénétration de la lumière ; la partie euphotique est riche en phytoplancton et zooplancton. Le phytoplancton disparaît dans la zone euphotique. Le necton, enfin, est l'ensemble des animaux supérieurs capables de parcourir de grandes distances en zone pélagique (**Kies ,2005**).

### **I.6 Les flores polluées ou contaminée à Mostaganem**

La méditerranée est une victime d'un profond malaise écologique, d'où la croissance démographique galopante des villes côtières, la pollution, l'afflux touristique inquiétant, menacent la faune et la flore de cette mer, les pays méditerranéens ont souvent tendance à considérer la mer comme leur tout à l'égout : pétrole, polluants chimique, déchets, goudrons, métaux; ils menacent à la fois la faune et la flore marine et d'autres parts la santé des baigneurs. (Ramande, 1982).

La qualité du milieu marin est menacée parce que l'océan est loin d'être inépuisable et inaltérable, sert de réceptacle mondial à l'ensemble des déchets produits par les activités humaines, qu'ils proviennent de l'urbanisation et du transport maritime. Ces déchets rejetés dans le milieu marins ne deviennent véritablement polluants que s'ils portent atteinte aux organismes marins et par voie de conséquence à l'espèce humaine qui exploite les ressources marines (Ramande, 1982).

On distingue souvent selon la nature de l'altéragène plusieurs types de pollution :

- ✚ La pollution physique.
- ✚ La pollution biologique.
- ✚ La pollution chimique.
- ✚ La pollution radioactive.

### **I.6.1 Les différents types de pollution marine**

**a- pollution biologique :** La pollution biologique est une forme d'accumulation des micro-organismes tels que les bactéries, les champignons, les algues et par fois les virus provenant des égouts et d'autres rejets urbains ou industrielle (Gauthier, 1980).

#### **b- Pollution organique ou bactérienne :**

La pollution organique ou bactérienne est le résultat d'une modification de la composition de l'eau par des apports de microorganismes pathogènes tels que les bactéries et les virus. Lors des rejets, une partie des bactéries est diluée et évacuée vers le large, une autre partie associée à des particules plus denses se déposant dans les Couches sédimentaires. (CHABLI, L 1979). Ainsi la flore d'origine fécale dans les sédiments augmente dans les zones polluées pour être parfois supérieure à 100 fois à celle de l'eau surnageant.

#### **c -pollution chimique :**

La pollution chimique n'est donc qu'une des modalités possibles de la perturbation anthropique des milieux marins qui comprend aussi la pollution bactériologique, la pollution thermique, les effets liés à des apports de macro déchets, de matières sédimentaires ou l'introduction d'espèces étrangers(Michel. M, 2005).

#### **d-Pollution par des métaux lourds :**

Ce sont des substances minérales toxiques dont leur rejet dans les eaux d'égout perturbe l'activité bactérienne en station de traitement, mais dont les concentrations résiduelles pouvant intervenir indirectement sur notre organisme, à travers la chaîne alimentaire. Une vingtaine de ces éléments ont été décelées dans le corps humain à des concentrations Correspondantes de 0.003 ppm pour le nickel et le strontium à 50 ppm pour le fer aussi. (Cheblii .L, 1979).

**e-Pollution physique:**

Elle est due à une charge importante des eaux en éléments fins qui demeurent en suspension: Particules de charbon et de silice, sable, limons, provenant d'effluents industriels ou d'eaux issues de chantiers (Aminot; A; Guillaud, J .F.1993).

**f- Pollution par eutrophisation**

L'eutrophisation est une fertilisation excessive des eaux due à un apport massif de composés azotés et phosphorés provenant de l'activité agricole et des rejets domestiques et industriels. Ces composés favorisent le développement des micro-algues (phytoplancton) et des macroalgues qui constituent le premier maillon de la quasi-totalité des chaînes alimentaires maritimes (Matinez, 1975).

**g- pollution par les eaux usées**

Les eaux usées sont en général les sous- produits d'une utilisation humaine soit domestique soit industrielle. (Gaid ,1984)

# **Chapitre II**

Présentation de l'espèce  
Maquereau *Scomber japonicus*

## 2. Etude Bibliographique

Présentation de l'espèce cible : Le maquereau *Scomber japonicus*

### a. Position systématique

Classe : Actinopterygii

Ordre : Perciformes

Sous ordre : Scombroidei

Famille : Scombridae

Sous famille: Scombrinae (Thonidés)

Genre : Scomberfigure : Maquereau espagnol (*Scomberjaponicus*)

Espèce : *Scomberjaponicus* (Houttuyn, 1782)

**Noms vernaculaires (FAO):**

**Anglais :** Chubmackerel,

**Espagnol.:**Estornino,

**Français:** Maquereau espagnol.



**Figure 9 :** Le maquereau *Scomber japonicus* (Walbaum, 1792).

### II.1 Biologie du maquereau espagnol *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782)

Le maquereau *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) est une espèce pélagique cosmopolite de la famille des scombridés de taille moyenne habitant les eaux côtières chaudes et tempérées de l'Atlantique, de l'Inde, et les océans Pacifique et les mers

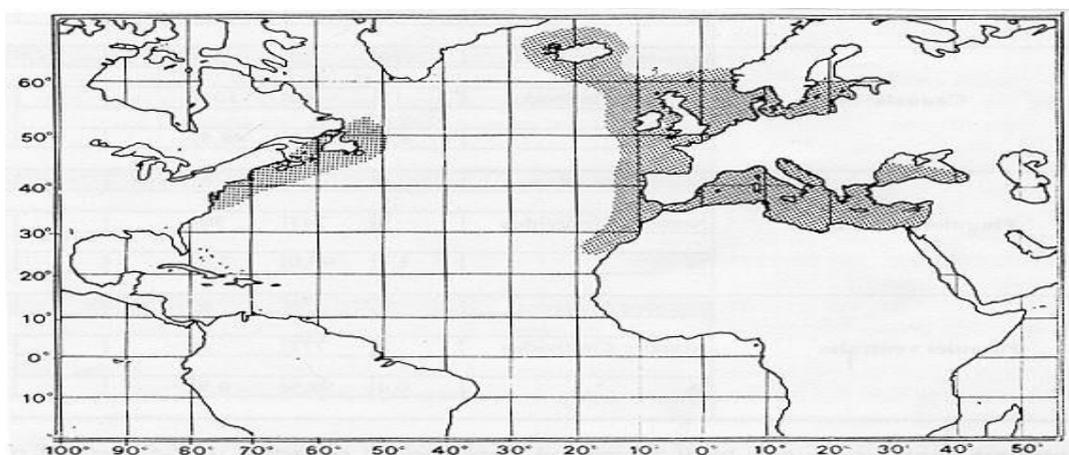
adjacentes. Le maquereau (*Scomber japonicus*) est un poisson marin de la famille des Scombridés comme le thon. Il se reconnaît par le teint bleuté de son dos zébré de raies noires, son ventre blanc et ses deux nageoires dorsales relativement espacées. Il est pourvu de deux nageoires dorsales et d'une nageoire anale. La maturité sexuelle du maquereau (mâle et femelle) est atteinte à 3 ans lorsqu'il mesure 30 cm (Villamor, 2008).

Il se trouve dans la pente continentale de la surface à la profondeur de 300 m et atteint ses niveaux les plus profonds pendant la journée. Le maquereau entreprend des migrations saisonnières entre les zones d'alimentation et de frai. Cette espèce est d'une grande importance pour les pêcheries du monde entier. (Collette et Nauen, 1983)

La reproduction s'étale de juin à août, se nourrissant de petits poissons pélagiques, particulièrement d'anchois, de Clupéidés et d'invertébrés pélagiques (Hunter et Kimbrell, 1980).

La longévité maximale connue est de 18 ans. Il est un animal grégaire qui forme un grand bas-fond composé d'individus de la même taille d'une longueur de 3 cm. Il peut former des peuplements mixtes avec d'autres personnes espèce comment *Sarda chiliensis*, *Trachurus symmetricus* et *Sardinops sagax*. Les adultes passent des heures dans la journée près du fond, donc la nuit, ils se déplacent dans les eaux libres pour se nourrir. Dans les régions froides en hiver, les bancs dans les eaux plus profondes se déplaçant où ils restent inactifs (Seafood,2010).

Ce poisson vit en Méditerranée et dans presque tout l'Atlantique nord, de l'Irlande jusqu'aux Açores, en zone tropicale (le Sénégal et la Mauritanie) aux côtes Atlantiques Marocaines et européennes en zone pélagique côtière de 15 à 35 m de profondeur.



**Figure 10 :** Distribution géographique du Maquereau commun (Colette et Nauen, 1983).

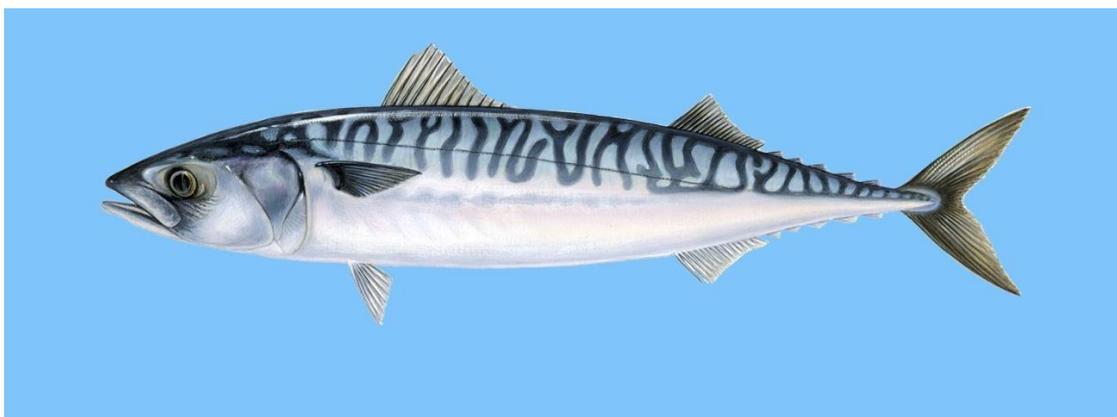
En méditerranée, elle constitue le second poisson le plus pêché (16 %) parmi les petits pélagiques (qui constituent 50 % de la pêche totale (FAO, 2009).

### II.3 Caractère distinctif

Comme tous les scombridés, le maquereau espagnol a un corps allongé et fusiforme (**Figure**). Il est couvert d'écailles de tailles variables, un peu plus grandes au niveau des pectorales où elles délimitent un corselet. La tête est longue, assez haute et pointue ; les mâchoires sont égales et les yeux beaucoup plus grands (gros œil) (Abdussamad et al., 2016).

#### II.3.1 Coloration

Le dos du *Scomber japonicus* est bleu verdâtre; il est orné de bandes sombres en forme de V très ouvert qui s'arrêtent au niveau de la ligne latérale. Les flancs et le ventre sont munis de petites tâches grises, plus ou moins nombreuses et s'orientent parallèlement à la ligne latérale (Fisher et al. 1987).



**Figure 11** : la coloration de Maquereau espagnol *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782).

#### II.3.2 Reproduction

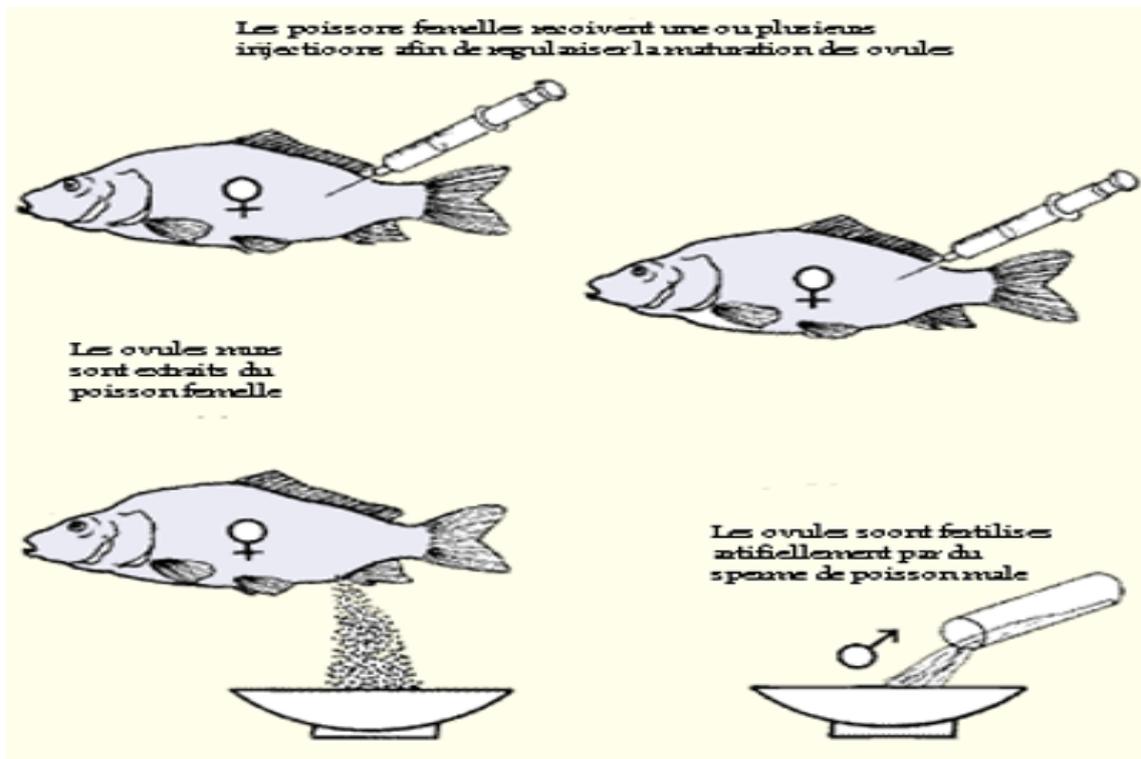
Les sexes sont séparés, La femelle pond de 350 à 450000 œufs, La fécondation est externe. Les œufs sont pélagiques; leur diamètre varie entre 1,00 et 1,38 mm et ils présentent une goutte d'huile de 0,3 à 0,4 mm. La reproduction a lieu du printemps au début de l'été. En Mer Celtique elle se produit de mars à juillet avec maximum de mi-avril à mai (Le Gall et Steven, 1952).

Les femelles en ponte se reconnaissent à leurs ovaires remplis presque entièrement d'œufs transparents (Stade VI b de Steven), Le stade appelé habituellement « plum-pudding » correspond à une maturité moins avancée.

Le maquereau est un poisson migrateur, il peuple la plupart des mers tempérées du monde. Il voyage en bancs importants, jusqu'à 200 m de profondeur, des côtes de l'Afrique occidentale, en Méditerranée.

Nageur rapide, le maquereau se déplace en bancs compacts à la vitesse moyenne de 10 km/h, mais il peut atteindre 30 km/h en vitesse de pointe. Les bancs peuvent compter plusieurs centaines d'individus qui s'approchent des côtes en été.

Nageant la bouche ouverte ; ils filtrent l'eau pour retenir les petits crustacés. Cependant, durant sa période de frai (de mars à juillet), il chasse les bancs de petits poissons (sardines, anchois, sprats), des crustacés et des vers, et se nourrit aussi de mollusques et de crustacés (MARTINS., 2007).



**Figure 12** : la reproduction de Maquereau espagnol *Scomber japonicus*

### II.3.3 Croissance

L'âge du maquereau *Scomber japonicus* a été déterminé par lecture des écailles (d'après son rayon antérieur).

La taille maximale du maquereau 44,08 cm correspond au poids moyen de 1400 g en atlantique, en pacifique il commence à atteindre la maturité sexuelle à partir de 20 cm, ils rejoignent la partie adulte du stock à 27- 33cm (Alekseeva, 1969).

Dans la zone côtière à profondeur de moins de 50m la taille du maquereau est entre 27 à 33 cm.

### II.3.4 Respiration

La respiration se fait par un appareil respiratoire qui contient quatre paires de branchies operculées et qui sont complétées par la vessie gazeuse, qui joue le rôle de réserve d'oxygène (Dob, 1998). Lors de la respiration de *Scomber*, l'eau est aspirée dans la cavité buccale, tandis-que les opercules sont fermés, l'eau pénètre par la bouche jusqu'aux branchies, puis lorsque la bouche est refermée, elle sort par les opercules ouverts (Pivricka et Cerny, 1996).

### II.3.5 Qualité nutritionnelle

Riche en calories, avec des taux de graisse supérieurs à 3,2 %, les poissons gras (maquereau, hareng, saumon....) fournissent aussi d'excellents acides gras essentiels polyinsaturés riches en acides gras essentiels (EPA et DHA), dont les Oméga 3.

Le maquereau apporte aussi de nombreux nutriments (Michèle Frêne ,2010) :

- comme la vitamine D (qui participe à la fixation du calcium sur les os.
- la vitamine B6 (fonctionnement du système nerveux, métabolisme des acides aminés).
- la vitamine B3 (production d'énergie, fonctionnement du système nerveux et entretien de la peau).
- la vitamine B12 (synthèse des globules rouges et des protéines).
- l'iode (synthèse des hormones thyroïdiennes).
- du phosphore (fonctionnement des membranes cellulaires, métabolisme énergétique, entretien des os et des dents) .
- du potassium (fonctionnement des muscles, des neurones et de la pression artérielle) et
- du sélénium, qui joue un rôle antioxydant.

**Tableau 1 :** Composition proximale d'une portion de *Scomber* (Santé Canada, 2005).

Poids/volume	Pour 100 g de Scomber
Calories	116 kcal
Protéines	21,6 g
Glucides	0,0 g
Graisse	3,2 g
- sodium	144 mg
- phosphore	358 mg
- potassium	264 mg
- oméga-3*	1,5 g
Cholestérol	48,8 mg
Fibres alimentaires	0,0 g

### II.3.6 Alimentation

Le *Scomber* se nourrit de plancton, d'œufs et de larves de copépodes. Il utilise deux modes de nutrition; le "particulate-feeding" qui est une prise de nourriture volontaire par la bouche, et un "filter-feeding" qui représente la filtration de petites particules grâce aux branchies (Garrido et al., 2007).

### II.3.7 Composition biochimique

La composition biochimique est un paramètre qui varie fortement chez les poissons, aucune donnée fixe ne pourra être fournie dans ce développement. Outre l'espèce, de nombreux facteurs peuvent influencer cette composition comme l'âge, l'environnement, la saison, le sexe de l'individu, ou encore l'alimentation.

Pour l'espèce *Scomber japonicus* contient environ 60 à 74% d'eau, environ 1,0 - 23,5% de lipides et 16 – 20% en protéines (Alexandre DEHAUT, 2014).

#### II.3.7.1. Autres composés azotés non-protéiques pour l'espèce

Les composés azotés non-protéiques regroupent toutes les molécules composées d'azote qui sont solubles dans l'eau, de faible poids moléculaire et qui ne sont pas des protéines. Cette fraction d'azote non-protéique (ANP) représente 9 à 18% de l'azote total chez les

Téléostéens (Huss 1999). L'azote non-protéique correspond à des molécules endogènes du poisson ou de molécules issues de la dégradation des tissus.

Parmi les molécules endogènes sont notamment retrouvées : l'OTMA (oxyde de triméthylamine), la créatine, les acides aminés libres, l'ammoniac et l'urée.

Le tableau ci dessous montre les valeurs correspondent à la composition en acides aminés libres des muscles de l'espèce *Scomber*.

### **II.3.8 l'espèce *Scomber scombrus***

#### **Noms FAO:**

**Français.:** Maquereau commun

**Anglais:** Atlantic mackerel

**Espagnol:** Caballa del Atlantico

Comme tous les Scombridés, le maquereau commun a un corps allongé et fusiforme la tête est longue, le museau est pointu, la bouche est grande et la mâchoire supérieure est légèrement avancée. Le dessus du crâne est aplati. Les mâchoires, le vomer et les palatins sont garnis de deux rangées largement espacées de petites dents. L'œil est assez grand avec des parties postérieures et antérieures couvertes d'une large paupière adipeuse. La tête et le corps sont couverts de petites écailles. La ligne latérale est haute et légèrement sinueuse (Colette et *al.*, 2011).

Les deux nageoires dorsales sont bien séparées, les premiers rayons de la première dorsale sont plus élevés que les suivants, les derniers rayons étant très courts. D'après les spécimens que nous avons examinés leur nombre varie de 11 à 15 avec prédominance des nombres 11, 12 et 13. Ces nombres représentent respectivement 21,7%, 41,8% et 22,8% des poissons examinés. Le nombre de rayons de la deuxième dorsale varie de 11 à 13, les poissons à 12 rayons représentent 77% de l'effectif étudié La nageoire anale dont les rayons vont de 11 à 13 est précédée d'une petite épine, elle paraît symétrique ou presque à

la deuxième nageoire dorsale. La caudale développée est profondément échancrée (Rainer et al., 2017).

Les pectorales sont courtes, assez hautes; les pelviennes sont relativement petites. Les pinnules dorsales et ventrales varient de 4 à 6, mais la formule 5/5 est de loin la plus représentée. De chaque côté du pédoncule caudal qui est très effilé existent deux petites crêtes de part et d'autre des lobes caudaux; il n'y a pas de carène médiane entre ces crêtes. Le nombre de vertèbres est de 31, et semble être constant chez les 534 spécimens étudiés. Ces vertèbres sont constituées de 13 prés caudaux et de 18 caudales. La vessie gazeuse est absente (Nesbo et camilla, 2000).

Le dos est bleu verdâtre devenant bleu sombre sur la tête. Les flancs sont vert foncés, le ventre est argenté. Le dos et les flancs sont parcourus par un ensemble de larges lignes sinueuses bleu foncées qui descendent presque verticalement du dos et dépassent légèrement la ligne latérale (FAO, 2017).



**Figure 13** : Le maquereau *Scorpaenopsis scorpaenoides* (Walbaum, 1792).

### II.3.9 la comparaison entre l'espèce *Scorpaenopsis scorpaenoides* et le *Scorpaenopsis japonicus*

**Tableau 3** : comparaison entre *Scorpaenopsis japonicus* et *Scorpaenopsis scorpaenoides* journal officiel de la république Algérienne (1998)

Les caractéristiques	<i>Scorpaenopsis japonicus</i>	<i>Scorpaenopsis scorpaenoides</i>
<b>Corps</b>	Allongé et fusiforme	Fusiforme
<b>La tête</b>	Longue assez haute et Pointue	Longue

<b>Les mâchoires</b>	Egales	La mâchoire supérieure est avancée, garnie de deux rangé de petits dents.
<b>Les yeux</b>	Beaucoup plus grand (gros œil).	Grands
<b>Nageoire dorsal</b>	Sont nettement bien séparés, le premier est plus élèves et le dernier rayons étant très Court	Bien séparés
<b>La vessie natatoire</b>	Présente (pneumatophores)	Absente
<b>Le dos</b>	Bleu en forme de V très ouvert qui s'arrêtent au niveau de la ligne latérale acier traversé.	Bleu – vert avec une série brillante, lignes sombre et traversent le dos
<b>Ventre</b>	Muni de petites taches grises (ou jaune argenté) plus ou moins nombreuses et s'orientent parallèlement à la ligne.	Blanc sans aucune tache

## II.4 Caractéristiques de la chair de poisson

La chair de poisson présente une structure similaire à celle des autres animaux. Toutefois, elle est particulière de part la structure physique et de la composition chimique spécifique des poissons.

### II.4.1 Structure physique

Le muscle de poisson se compose essentiellement de deux types de muscles : le muscle blanc et le muscle rouge.

La plus grande partie du tissu musculaire est blanche. Cependant, on rencontre chez de nombreux poissons une certaine quantité de tissu brun ou rougeâtre. Le muscle rouge forme une lame sous-cutanée et dans le cas de certaines espèces actives, une bande près de l'épine dorsale. La proportion du muscle rouge (type oxydatif) par rapport au muscle blanc (type glycolytique) varie selon l'activité du poisson. Ainsi, chez les poissons pélagiques

tels que Le Scomber, le muscle rouge peut représenter jusqu'à 48% du poids du poisson (Love, 1980).

La composition chimique des deux types de muscles est également différente. Les muscles rouges contiennent des taux élevés de lipides, d'hémoglobines, de glycogène et de la plupart des vitamines. La teneur élevée en lipides présente un intérêt technologique particulier en raison des problèmes de rancidité (Noëlie Vialles, 1998).

#### **II.4.2 Composition chimique**

La composition chimique du poisson varie considérablement d'une espèce et d'un individu à l'autre selon l'âge, le sexe, l'environnement et la saison. Les variations de la composition chimique du poisson sont étroitement liées à son alimentation, aux déplacements migratoires et aux changements sexuels en rapport avec la ponte (Yoon S.J, 2008).

##### **a. Composés lipidiques**

Les lipides présents dans les espèces de poissons téléostéens peuvent être divisés en deux groupes principaux: les phospholipides et les triglycérides.

Les phospholipides constituent la structure intégrale des membranes cellulaires et sont de ce fait appelés souvent lipides structuraux. Les triglycérides sont des lipides utilisés pour entreposer l'énergie dans les dépôts de graisse, habituellement à l'intérieur des cellules grasses spéciales entourées d'une membrane de phospholipides et d'un réseau assez faible de collagène.

Le contenu élevé en acides gras (n-3) dans les poissons, leur confère des avantages incontestables pour la santé. La littérature scientifique abonde à ce sujet, et l'impact de la consommation de poissons sur la diminution du risque de maladies cardiovasculaires fait maintenant l'unanimité auprès des chercheurs (Calder, 2004).

##### **b. Composés protéiques**

Les protéines des tissus musculaires du poisson peuvent être divisées en trois groupes:

- ✓ Les protéines structurelles (actine, myosine, tropomyosine et actomyosine), constituent de 70 à 80 % de la teneur totale en protéines (comparée à 40 % chez les mammifères).
- ✓ Les protéines sarcoplasmiques (myoalbumine, globuline et enzymes) représentent 25 à 30 % des protéines.
- ✓ Les protéines du tissu conjonctif (collagène) constituent environ 3 % des

Protéines chez les téléostéens et environ 10 % chez les élasmobranchés (comparé à 17 % chez les mammifères).

La composition en acides aminés du muscle des poissons est approximativement la même que pour les protéines correspondantes dans le muscle des mammifères bien que les propriétés physiques puissent être légèrement différentes (Kiparissis et al., 2000).

### c. Vitamines et sels minéraux

La teneur en vitamines et sels minéraux est spécifique aux espèces et peut, varier selon la saison. En général, la chair du poisson est une source en vitamines B et également, dans la cas des espèces grasses, en vitamines A et D. En ce qui concerne les éléments minéraux, la chair du poisson est considérée comme une source appréciable en calcium et en phosphore en particulier mais également en fer, cuivre et sélénium. Les poissons d'eau de mer ont une forte teneur en iode (Bertrand et al., 2006).

### II.4.3 Caractéristiques de la chair de *Scomber japonicus*

Le *scomber* est un excellente source d'acide eicosapentaénoïque (EPA) et d'acide docosahexaénoïque (DHA). Ces acides gras agissent comme précurseurs de messagers chimiques favorisant le bon fonctionnement du système immunitaire, circulatoire et hormonal. Ces acides gras sont connus pour agir de plusieurs façons sur l'organisme, notamment en réduisant la tension artérielle, les triglycérides sanguins et la formation de caillots sanguins (Wootton et al., 2012).

### II.5 Altérations des poissons

Parmi les poissons frais qui tous subissent des phénomènes enzymatiques très fragilisant, le *Scomber* se détériore encore plus rapidement à cause de sa fragilité musculaire, la moindre pression suffit à l'abîmer la rendant impropre à la consommation (FAO, 2000). Ce poisson bleu a de plus une activité métabolique rapide. D'où la nécessité de la conserver au froid aussitôt que possible (Hansen et Jensen, 1982). Dès la mort du poisson, il se met en place un processus d'altération qui fait intervenir largement l'autolyse. Les enzymes digestives du poisson détruisent la barrière intestinale, et permettent la dissémination des germes présents (Bourgeois et al., 1980). D'après (Parigi, 1996), la chair poisson s'altère plus rapidement que la viande des autres mammifères à cause de multiples raisons dont :

-La teneur en eau très élevée.

-La qualité réduite du tissu conjonctif

-La concentration implorante d'azote extractible.

-La présence de lipides fortement insaturés.

Il a été établi, depuis de nombreuses années, qu'il existe au moins deux types d'altération du poisson : bactérienne et enzymatique (Huss, 1999).

### II.5.1 Les causes d'altération

Les micros organismes, sont pour la plupart des psychotropes, parmi lesquels nombreux sont ceux qui produisent des enzymes protéolytiques. (Bourgeois et al., 1980). Et ces derniers sont responsables du mauvais goût, des mauvaises odeurs, de pourrissement, de coloration ou de décoloration, de dégradation des graisses et surtout de putréfaction. (Guiraud, 1998). La flore microbienne varie suivant certains facteurs environnement, saison, température et les traitements subis après la capture. Trois niveaux de contamination doivent être observés :

- ✓ La contamination des eaux de pêches.
- ✓ La contamination à bord du bateau (traitement et stockage).
- ✓ La contamination durant les traitements après débarquement. (Guthman, 1991).

### II.5.2 Caractères du poisson

Les divers caractères qui viennent d'être définis ne sont pas immuables ; pour un poisson frais ou pour un poisson altéré, ils peuvent comporter des fluctuations qui dépendent de l'espèce, de la taille des individus, du monde de pêche, des conditions de manutention et du transport. Certains caractère du poisson fraîchement pêche sont susceptibles de se modifier avant qu'il y ait altération véritable de la chair (Boury, 1985).

**Tableau 4** : la différence entre le caractère frais et le caractère altéré

Caractères du poisson frais	Caractère du poisson altéré
Odeur très faible, de marée.	Odeur putride, qui se manifeste d'abord aux ouïes et aux viscères.
Corps rigide ; tissu musculaire bien fermé, élastique.	Corps souple ; la chair molle, sans élasticité.
Peau et écailles de teinte brillante, écailles adhérentes	Peau terne ; écailles molle, sans adhérence.
Paroi abdominale relativement ferme, élastique ; anus dos.	Paroi abdominale molle, fragile, décolorée, anus béant.

Œil légèrement saillant, remplissant, anus clos, pupille noir et cornée transparente.	Œil affaissé dans l'orbite ; pupille grisâtre ; cornée opalescente.
Branchies rouges brillants, de tonalité variable suivant l'espèce.	Branchies décolorées, grisâtres
Séparation difficile de l'arrête avec la chaire.	Chair rouge immédiatement sous l'arrêt médiane, dans la partie postérieure du corps. Séparation aisée de l'arrête d'avec de chaire, sans arrachement d'importants lambeaux de muscle.

### II.5.3 Les types d'altération

#### II.5.3.1 Altération microbiologique

La perte initiale des espèces de poissons frais (non conservés) maigres ou non gras, qu'ils soient ou non réfrigérés, est due à des modifications autolytiques alors que l'altération est principalement due à l'action des bactéries. Les organismes spécifiques de l'altération produisent les métabolites responsables des saveurs et des odeurs désagréables liées à l'altération (Huss, 1998).

Les enzymes digestives détruisent la barrière intestinale et de ce fait permettent la dissémination des germes. Ces microorganismes sont de nature psychrophile, ce qui explique leur action même à basse température. Ce type d'altération peut aboutir à la formation d'un produit toxique : l'histamine (Bourgeois et Leveau, 1991). Les intoxications à l'histamine

Les intoxications à l'histamine sont des intoxications que l'on qualifie de «chimique». Cette intoxication découle de l'ingestion de produits d'origine marine mal conservés (*i.e.* congélation inadéquate, rupture des chaînes du froid, etc.). La conservation inadéquate des produits d'origine marine provoque la croissance de bactéries qui convertissent l'histidine en histamine par un processus de décarboxylation.

Les poissons associés à ce type d'intoxication sont généralement des poissons du large comme le thon, le maquereau. Le poisson ainsi contaminé a généralement un goût poivré caractéristique.

Ce type d'intoxication est très souvent rapporté L'histamine n'est pas toxique pour l'homme puisqu'elle est rapidement inactivée par les enzymes gastriques. C'est pourquoi (Wu *et al.*, 1997) suggèrent que d'autres substances doivent coexister et exacerber l'action de l'histamine induisant les manifestations de cette maladie (Wu *et al.*, 1997).

De nombreux facteurs conditionnent les modalités de l'altération microbienne : variété de poisson, pH de la chair, richesse en graisse, habitat du poisson, type et étendue de la contamination microbienne et les conditions de la pêche et de stockage. La microflore contaminant du poisson est fortement influencée par celle du milieu aquatique (Diop, 2008).

### **II.5.3.2 Altération autolytique**

L'altération autolytique est responsable d'une perte très rapide de la qualité du poisson frais mais ne contribue que très peu à l'altération des poissons et autre produit de la pêche réfrigérés. La seule exception est l'apparition rapide d'odeurs et de colorations anormales dues à l'action des enzymes présents dans les intestins de certains poissons non éviscérés. (Huss, 1998).

### **II.5.3.3 Altération chimique (oxydation)**

Les processus d'altération chimique les plus importants sont les modifications qui se produisent dans la fraction lipidique des poissons. Les processus d'oxydation, ou autooxydation, sont des réactions où interviennent que l'oxygène et les lipides insaturés (Huss, 1998).

### **II.5.3.4 Altération biochimique**

- a. lipolyse La lipolyse est l'un des principaux mécanismes de dégradation des lipides post mortem (Shewfelt, 1981 ; Eymard, 2003). C'est un phénomène enzymatique qui se déroule dans la chair crue au cours de sa maturation ou conservation.
- b. peroxydation C'est un processus physiologique naturel et continu, indispensable à la synthèse des prostaglandines, des leucotriènes, la leucocytose, à la phagocytose et aux remaniements des membranes cellulaire, c'est la peroxydation lipidique enzymatique (Marcel, 2002)

### **II.5.3.5 Altération sensorielles**

L'évaluation sensorielle de la fraîcheur du poisson est un outil de mesure immédiat, rapide et précis, de plus, elle permet de détecter à travers un examen visuel les imperfections sur le corps du poisson (Eymard, 2003). De détecter et d'identifier les odeurs issues des dégradations lipidiques difficilement mesurables par des méthodes biochimiques (Frankel, 1998 ; Eymard, 2003).

L'analyse sensorielle, permet d'évaluer la qualité du poisson telle qu'elle est appréhendée par le consommateur.

## II.6 Les intoxication

La mer constitue un réservoir naturel pour les microorganismes potentiellement pathogènes pour l'humain et les organismes marins. La majorité des microorganismes nuisibles vivent sur des algues avec lesquelles ils établissent une relation symbiotique ou simplement épiphytique. Les maquereaux font l'objet d'une surveillance spéciale qui Ils peuvent être les vecteurs d'une forme particulière d'intoxication alimentaire, l'empoisonnement histaminique .... Lorsque ces poissons sont stockés dans un lieu mal réfrigéré, ils sont le siège de prolifération bactérienne. En dégradant les muscles, ces microbes libèrent l'histamine, une molécule secrétée naturellement par l'homme lors de réaction immunitaires ou allergique ( Henretig F.M,2019).

### II.6.1 Les principales toxines marines

1. Acide domoïque
2. Acide okadaïque
3. Brévéttoxine
4. Saxitoxine
5. Tétrodotoxine

### II.6.2 Mécanisme toxique et toxines

Les facteurs sont nécessaires à une intoxication (Frédéric Girard, 2012) :

- ✓ Taux élevé d'histamine dans les muscles et le sang de poisson.
- ✓ Présence de bactéries (*Achromobacter histamineum*, *Proteus morganii*, *Proteus-vulgaris*) dans le tube digestif de l'animal ou sur les écailles.
- ✓ Rupture de la chaîne de froid.

### II.6.3 Contaminations des produits de la mer

Contamination des eaux de pêche La microbiologie du milieu aquatique va conditionner de façon importante celle des poissons,. Elles contiennent une flore importante, ces eaux peuvent être extrêmement polluées par les rejets humains et animaux contenir donc des germes pathogènes (*Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Clostridium*...etc) (Bourgeois et Leveau, 1991).

### II.6.4 Les changements intervenants après la mort du *Scomber japonicus*

**Tableau 5:** les changements du *Scomber japonicus* (Fao ,2000).

Les changements	Après la mort du <i>Scomber japonicus</i>
<b>Changement organoleptique</b>	Les changements sensoriels sont ceux perçus par les sens, c'est-à-dire : Apparence, odeur, texture, et goût (FAO, 2000).
<b>Changement chimique</b>	Les processus d'altération chimique les plus importants sont les modifications qui se produisent dans la fraction lipidique des poissons (production de l'ABVT, production d'H <sub>2</sub> S).
<b>Changement physique</b>	Le pH du muscle du poisson est proche de la neutralité, mais il diminue normalement pendant le premier jour qui suit la mort en donnant formation d'acide lactique en anaérobiose (Huss, 1988)
<b>Changements bactériologiques</b>	La charge microbienne, très variable, est de l'ordre de 10 <sup>2</sup> à 10 <sup>7</sup> germes/cm <sup>2</sup> sur la peau, et de 10 <sup>3</sup> à 10 <sup>9</sup> germes/g sur les branchies ou les intestins (Shewan, 1962).  Les agents microbiens seraient essentiellement des grams négatifs, légèrement sporogène. (Ghiraud, 1998).

## II.7 La microbiologie du milieu aquatique

L'eau peut être vectrice de danger pour les poissons et autres produits aquatiques l'eau peut être polluée par des rejets humaines et animaux et contenir des germes (*salmonelle*, *shigelle*, *vibrio clostridium* .....). Le poisson capturé dans les zones non polluées ne contient normalement aucun germe pathogène. Toutefois, il existe deux exceptions à cette règle : *Clostridium botulinum* et *Vibrio parrelyticus* qui font partie de la flore commensale du poisson et les produits de la pêche. (Huss, 1998).

### II.7.1 La microflore des poissons

Les micro-organismes se trouvent sur toute la surface externe (peau et branchies) et dans les intestins des poissons vivants et fraîchement pêchés. Le nombre varie énormément allant de 10<sup>2</sup> à 10<sup>7</sup> UFC/cm<sup>2</sup> de surface de peau et de 10<sup>3</sup> à 10<sup>9</sup> UFC/g de branchies ou d'intestins (Moris, 2003).

La flore bactérienne dominante des eaux froides et tempérées a un caractère

Psychotropes, ces bactéries sont capables de se développer à 0°C mais avec un optimum de croissance aux environs de 25°C. Par contre les mésophiles sont isolées en nombre important à partir des poissons des eaux plus chaudes (Pedersen ,2005).

La microflore des poissons d'eaux tempérées est dominée par les bactéries psychotropes à Gram négatif : *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Shewanella* et *Flavobacterium*. Les membres de la famille des vibrionacés (*Vibrio* et *Photobacterium*) et des aeromonodacés (*Aeromonas spp.*) sont aussi des bactéries courantes de la flore du poisson. Des bactéries à Gram positif comme *Bacillus*, *Micrococcus*, *Clostridium*, *Lactobacillus* et corynéformes peuvent être trouvées en quantités variables ( Lavigre ,2001).

Mais ce sont généralement les bactéries à gram négative qui prédominant.

Normalement, la chair du poisson est stérile. Les régions contaminées sont le mucus qui recouvre la peau, les branchies et le tube digestif (BAROSS et LISTON, 1970 ; SHEWAN 1977). La contamination bactérienne de la chair ne survient qu'après la capture. Les sources de cette contamination sont diverses et peuvent être réparties en deux groupes (Bourgeois et Leveau, 1980 ; ROZIER, 1985).

✚ la contamination endogène.

✚ la contamination exogène.

### II.7.1.1 Contamination endogène ou primaire

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

### II.7.1.2 Germes typiquement aquatiques

Ils appartiennent généralement aux genres *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Flavobacterium*, *Acinetobacterium*, *Micrococcus*, *Corybacterium*, *Aeromonas*, *Morexella*, (Billon, 1976).

#### a. Germes d'origine tellurique

Ce sont des bactéries sporulées en particulier les genres *Clostridium* et *Bacillus*. Leur dissémination dans les milieux aquatiques est assurée par les eaux de ruissellement et les eaux de pluie (Philips et al .,2002) .Ils peuvent être considérés comme des germes fécaux, ce sont aussi des germes telluriques et de ce fait aucune spécificité d'origine fécale ne peut être attribuée à leur mise en évidence. Dans une telle optique d'interprétation il y a intérêt à ne chercher que les espèces les plus susceptibles d'être d'origine fécale, c'est le cas en particulier de *Clostridium perfringens* (RODIER, 2010).

Les *Clostridium perfringens* sont des bâtonnets anaérobies, gram (+), sporulant et qui

Réduisent les sulfites en sulfures en 24 à 48 heures. Ils sont employés comme indicateurs dans l'étude des pollutions littorales pour un certain nombre de raisons (PNUE/OMS, 1977).

#### **b. Germes de contamination d'origine humaine ou animale**

Ces germes proviennent du tube digestif de l'homme et des animaux. Ils se retrouvent dans les milieux aquatiques à la faveur d'une pollution par les eaux usées mal ou non traitées (Murata, 2004).

#### **II.7.1.3 Contamination exogène ou secondaire**

Après capture, le poisson est sujet à de nombreuses manipulations qui sont à l'origine de la contamination bactérienne (contamination par le personnel, le matériel et l'environnement). Selon HOBBS cité par SEYDI (1982), l'Homme constitue la source la plus importante des contaminations exogènes des denrées alimentaires d'origine animale. Les germes apportés par cette contamination secondaire sont des salmonelles, des coliformes thermotolérants, des *Staphylococcus* présumés pathogènes, des bactéries anaérobies sulfitoréductrices, des levures et moisissures, la flore mésophile aérobie totale... (Diaha et al., 2010).

##### **a. Salmonelle**

C'est un germe qui est commun à toutes les espèces animales et qui se retrouve au niveau de l'environnement pollué. Sa présence dans l'aliment dénote d'un manque d'hygiène.

Elles appartiennent à la famille des enterobacteriacées et sont des bâtonnets mobiles, Gram (-), aérobies et facultativement anaérobies.

Les salmonelles peuvent donc être présentes dans l'eau des égouts agricoles et domestiques, les eaux douces, y compris les eaux potables et les nappes phréatiques, ainsi que l'eau de mer (RODIER, 2010).

##### **b. Coliformes thermotolérants(CTT)**

À 44°C dits « fécaux » Ce sont des bactéries commensales de l'intestin de l'homme et des animaux. Elles sont témoins d'une contamination fécale. Leur recherche dans les poissons permet de suivre l'hygiène observée par les manipulateurs.

Les coliformes thermo tolérants sont des microorganismes en bâtonnets, ne formant pas de spores, Gram négatifs, oxydase négatifs, aérobies ou anaérobies facultatifs, capables de croître en présence de sels biliaires, ou autres agents de surface ayant des propriétés inhibitrices de croissance analogues et capables de fermenter le lactose avec production d'acide (ou d'aldéhyde) et de gaz en 48 heures à la température de 44 °C. Au plan

Taxonomique, les coliformes thermo tolérants constituent un groupe hétérogène qui comporte plusieurs genres comprenant des espèces d'origine fécale et des espèces d'origine non fécale.

**c. *Staphylococcus***

Présumés pathogènes Leur présence dans l'aliment témoigne d'une contamination d'origine humaine et par conséquent de l'existence de porteur sain dans la chaîne de production.

Les staphylocoques sont des cellules sphérique de 0.5 à 25 µm généralement regroupées en amas, ils sont immobiles et ne forment pas de spores ; ils sont aérobies ou anaérobies facultatifs, Gram (+), catalase (+), fermentent les sucres en produisant de l'acide lactique.

**d. Bactéries anaérobies Sulfito-Réductrices (ASR)**

Ce sont des germes thermophiles. Ils sont considérés comme des germes de contamination pour l'appréciation de l'application de l'hygiène.

Les bactéries anaérobies sulfito-réducteurs (ASR) est un groupe de bactéries se développant uniquement en absence d'oxygène et qui possèdent des caractéristiques biochimiques particulières, notamment la production de sulfure d'hydrogène. Dans ce groupe on retrouve principalement *Clostridium perfringens* mais également le groupe des *Clostridium botulinum* et d'autres germes capables de réduire les sulfites (certains *Bacillus* et *streptocoques*). Les Clostridi sont des germes pathogènes rencontrés en hygiène alimentaire.

Dans le cadre des analyses d'eau, les ASR sont utilisés comme témoin de la qualité de filtration et/ou marqueur d'une contamination fécale

**e. Levures**

Les levures sont composées d'un thalle unicellulaire qui peut s'allonger chez certaines espèces, formant alors des pseudos filaments. Ces micromycètes sont le plus souvent endo- ou épi saprophytes de la peau et des muqueuses humaines et sont l'un des constituants de la flore digestive de l'Homme, en association avec les bactéries. Quelques espèces sont également présentes dans - 11 - l'environnement : le sol, l'eau de mer, mais aussi dans certains aliments, notamment les produits laitiers.

Elles se développent très bien sur des substrats à faible activité de l'eau surtout quand elles se trouvent dans un environnement à hygrométrie relative élevée comme c'est le cas des régions côtières chaudes.

**f. Moisissures**

Les moisissures sont des champignons pluricellulaires microscopiques ubiquistes, à croissance filamenteuse, qui regroupent des milliers d'espèces. Le terme familier de «

Moisissures » fait généralement référence à leur texture laineuse, poudreuse ou cotonneuse, qui peut être observée à divers endroits. Les moisissures produisent des structures de reproduction appelées spores ; celles-ci sont invisibles à l'œil nu. Elles peuvent également élaborer des substances chimiques susceptibles de demeurer à l'intérieur des spores, d'être libérées dans les matériaux qu'elles colonisent (ex. : enzymes, mycotoxines) ou encore d'être libérées dans l'air ambiant (ex. : composés organiques volatils).

Toutes les moisissures sont saprophytes se développant sur et au détriment de matériaux très variés (papiers, bois, aliments, peau, phanères..). Parfois, certaines d'entre elles peuvent devenir "opportunistes" en parasitant l'organisme hôte (Fréalles et Gosset, 2017).

#### **g. Flore mésophile aérobique totale**

Elle correspond à des bactéries indicatrices d'hygiène dont le dénombrement permet d'apprécier la qualité microbiologique du poisson et l'application des bonnes pratiques d'hygiène. Une flore mésophile dénombrée en grande quantité indique un début du processus d'altération. L'altération est à l'origine des pertes importantes de poisson après capture. (Tchetchak et al., 2010).

### **II.8 L'importance de l'étude de la flore totale**

L'analyse microbiologique permet de déterminer :

- La qualité hygiénique qui caractérise le risque pour la santé du consommateur,
- La qualité commerciale qui caractérise l'existence ou le risque d'altération.
- L'étude spécifique de la flore totale apporte des informations sur la salubrité du produit.

# Matériels et méthodes

### III.Méthodologie d'étude

**Matériel, milieux de culture réactifs et additifs** (Annexe1).

#### III.1. Echantillonnage, prélèvement et transport de l'échantillon

Les maquereaux utilisés dans ce travail expérimental proviennent respectivement de la pêcherie de Mostaganem

Nos échantillons proviennent de Mostaganem de manière régulière et durant la période allant du mois de mars au mois de juillet 2022.

Afin d'obtenir du poisson frais, les espèces prélevées au hasard, sont placées dans un emballage stérile (une glacière), puis transportés immédiatement au laboratoire de microbiologie de l'université de Mostaganem.

##### III.1.2 Biométrie

Le traitement des échantillons du maquereau est réalisé au laboratoire du département des sciences de la mer et des ressources halieutiques de l'université de Mostaganem, en passant par plusieurs étapes.

Les paramètres corporels étudiés sont les suivants :

- **Détermination de la taille (longueur):** la taille de chaque pièce de Maquereau a été déterminée à l'aide d'une règle.
- **Détermination du poids totale:** chaque échantillon a été pesé, à l'aide d'une balance numérique.

Chaque poisson est ensuite pesé individuellement à l'aide d'une balance à précision, afin de noter le poids total.



**Figure 14 :** Mensuration de *Scomber japonicus*

Le poids total, comme mesure, nous avons considéré le poids de à l'état frais.



**Figure 15:** Mesure du poids total de *S. japonicus*

- **Pèse le poids des chaires de *Scomber***

Les *Scomber japonicus* sont disséqués sur une planche en verre propre. Une incision est faite de l'anus jusqu'aux branchies, le prélèvement des chaires de *Scomber* est effectué sur l'ensemble de l'échantillonnage.

pendant 30 minutes pour assurer la revivification de germes.



**Figure 16 :** Mesure 10g du poids de la chaire de *S. japonicus*

### III.2 Techniques analytiques

#### III.2.1 Préparation de la solution mère

Dans un espace aseptique et à l'aide d'un scalpel, on prélève 10 g de la chaire de *Scomber japonicus* éviscéré. Ce prélèvement est placé dans un flacon auquel on ajoute 90 ml de la solution Tryptone-sel-eau (TSE). Ce mélange est homogénéisé pendant 30 secondes selon la texture du produit. La solution obtenue appelée solution mère est laissée au repos

### III.2.2 Préparation des dilutions décimales

Cette suspension constitue alors la solution mère (SM) qui correspond donc à la dilution  $10^{-1}$  puis successivement dans dilutions décimales jusqu'au  $10^{-3}$ .

On prélève 1 ml de solution mère par pipette stérile et on l'introduit dans un tube à essai auquel ajouté 9 ml de TSE, On obtient une solution de dilution  $10^{-2}$ . Puis on prélève 1 ml de la solution  $10^{-2}$  est de nouveau prélevé puis introduit dans un autre tube contenant toujours 9 ml de TSE. La dilution de la solution ainsi obtenue est  $10^{-3}$  (JORA, 2016).

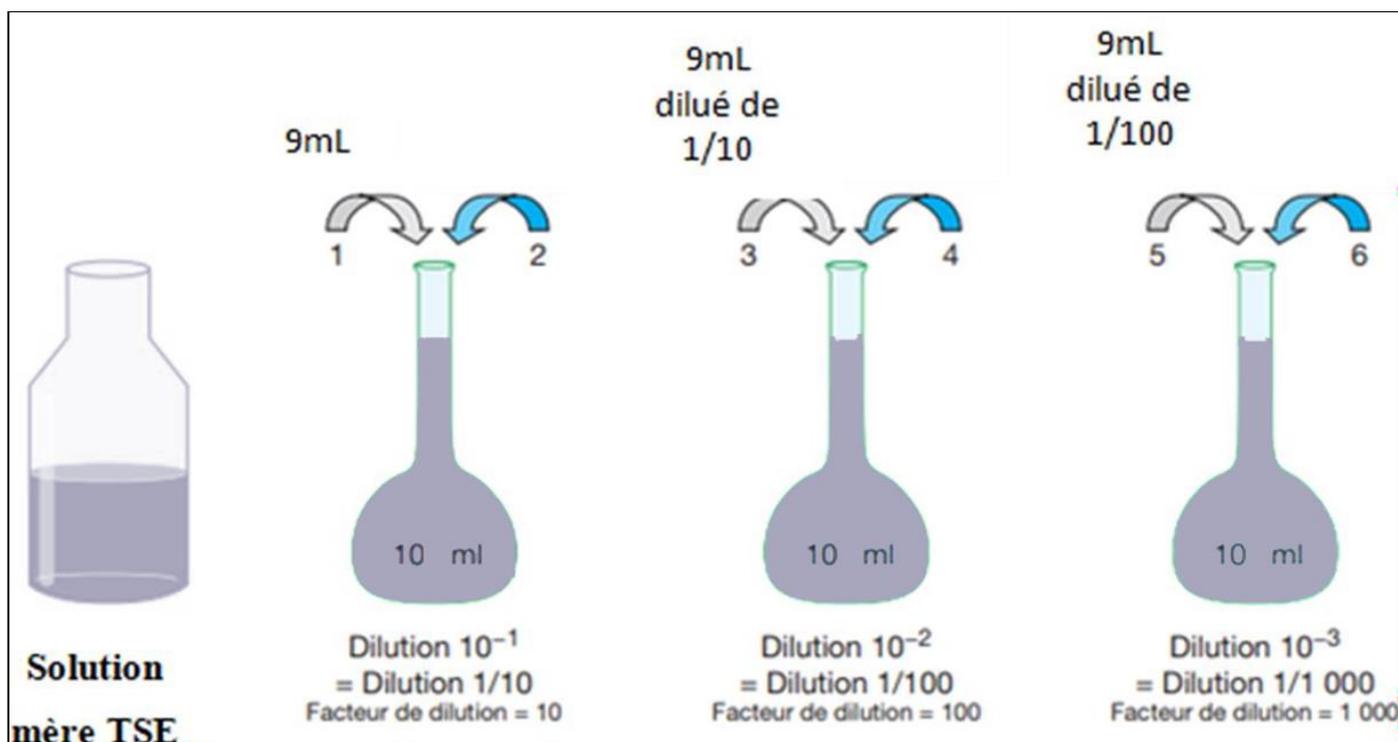


Figure 17 : Dilution d'un échantillon TSE avant un contrôle microbiologique.

### III.3 Analyses microbiologiques

L'examen microbiologique des produits de la pêche a pour but d'évaluer la présence possible des bactéries ou d'organismes pouvant avoir des conséquences sur la santé publique et de donner une idée sur la qualité hygiénique du poisson frais après sa manutention ou sont traitement (Huss, 1999).

#### III.3.1 Isolement et dénombrement

##### III.3.1.1 Dénombrement de la Flore aérobie mésophile totale (FTAM)

Le dénombrement de la flore totale reste la meilleure méthode d'évaluation de la qualité microbiologie des aliments (Marchal et al., 1991). On prélève 1 ml de la solution mère et un 1ml de la solution diluée ( $10^{-3}$ ) qu'on introduisant aseptiquement dans deux boites de

pétri à usage unique. On y ajoute 15 ml de milieu PCA (Plate Count Agar) fondu et refroidi au bain marie. Le mélange est homogénéisé par des mouvements circulaires des boîtes. Après solidification, les boîtes sont ensuite incubées à 30°C. Le comptage se fait après 48 heures d'incubation. Les colonies caractéristiques apparaissent blanchâtres (Norme ISO 4833 : février 2003).

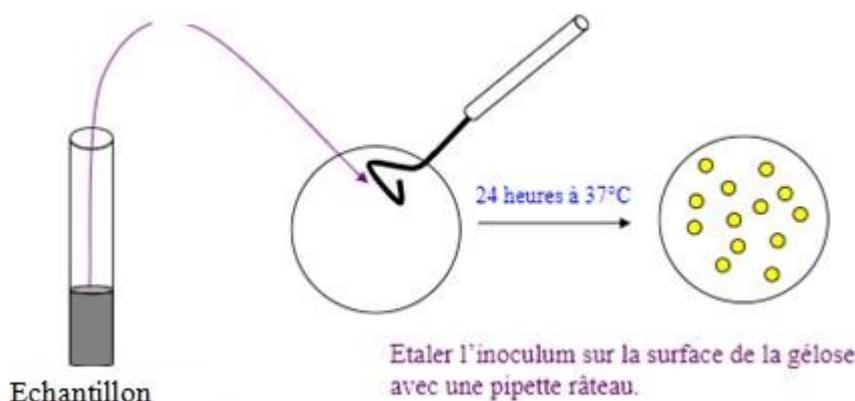
### III.3.1.2 Dénombrement des coliformes fécaux (VRBL)

Appelés aussi coliformes « thermotolérants », le milieu utilisé pour l'isolement par la méthode de double couche est le VRBL (Gélose au Cristal Violet, au Rouge Neutre à la bile et au Lactose).

On prélève 1 ml de chaque dilution ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ) qu'on introduit aseptiquement dans les boîtes de Pétri à usage unique. On y ajoute de milieu Désoxycholate fondu et refroidi au bain marie à 45°C. Le mélange est homogénéisé par des mouvements (Ensemencement en surface) des boîtes. Après solidification.

Après incubation de 48h à 37°C, les colonies de coliformes fécaux apparaissent rouges foncées (JORA, 2017).

**Lecteur :** Colonies violacées (rouge à rose).



**Figure 18 :** Technique de dénombrement en surface des coliformes fécaux.

### III.3.1.3 Recherche et dénombrement des coliformes totaux

Se fait sur le même principe que les coliformes fécaux la seule différence c'est la température d'incubation de 48 H à 30°C.

### III.3.1.4 Recherche et dénombrement des salmonelles

(Norme ISO 6579/A1 : juillet 2007) La recherche et le dénombrement de salmonelle font appel à plusieurs milieux de culture (milieux Rappaport, Sélénite cystine, hecktoen, gélose nutritive, galerie API 20 E) et se déroulent en plusieurs étapes.

#### A. pré enrichissement

Les 25 gr de chair de poissons broyés 25g dans un flacon de 250 ml de bouillon BLMT et l'incubé à 37°C pendant 24h.

#### B. Enrichissement sélectif

L'ensemencement dans un milieu liquide spécifique.

Après cette première étape, on ajoute 1ml de solution de pré enrichissement dans des tubes qui contiennent 9ml de SFB sont prélevés et introduits dans deux tubes à essai contenant respectivement 20 ml de sélénite cystine. Les tubes sont ensuite incubés pendant 24 heures à 37°C (tube de sélénite cystine).

#### C. Isolement

Les cultures sur rappaport et sélénite cystine sont ensemencées en surface séparément dans des boîtes de Pétri stériles dans lesquelles on a préalablement coulé le milieu hecktoen qui s'est solidifié. Les boîtes ainsi ensemencées sont incubées pendant 24h à 48 heures à 37°C (Jean-Noël, 2001) Apparition des colonies bleues ou vertes à centre noire.

### III.3.1.5 Recherche et dénombrement des bactéries anaérobies sulfito-réductrices

(*Clostridium*)

La Gélose utilisée est gélose au sulfite de fer pour le dénombrement des *Clostridium* ; à l'aide d'une pipette graduées prélevée aseptiquement 1ml des dilutions  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$  est mets dans deux tubes, on maintient ces tubes au bain marie à 80°C pendant 10 min environ, puis refroidir les tubes sous courant d'eau froide (choc thermique). Faire fondre le milieu de base et le refroidir à 45/48 °C et Ajouter les deux additifs (5ml sulfate de sodium et 1 ml alun de fer), et bien mélanger, verser le milieu VF (viande foie additionné de sulfite de sodium et d'alun de fer) dans les tubes. Ensemencé dans des tubes à essai et remplie le tube par l'incubation se fait à 46°C pendant 72 heures (JORA, 2013).

**Lecture :** Les colonies sont noires et la coloration ne diffuse pas dans la gélose.

### III.3.1.6 Recherche et dénombrement des levures et des moisissures

Le milieu a été utilisé pour la recherche de ces germes c'est de faire fondre le milieu de OGA (base Oxytetracycline glucose Agar) laisserai refroidir à 45/48 °C et ajouter un antibiotique pour séparer entre les levures, les moisissures et les bactéries.

Après solidification les boites sontensemencées avec 0.1 ml des dilutions 10-1 et 10-2 à partir de la solution- mère (SM) en surface.

La lecture des colonies se fait après 3 à 5 jours d'incubation à 25°C. Elles se présentent sous forme arrondie de différentes couleurs.

### III.3.1.7 Recherche et dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes

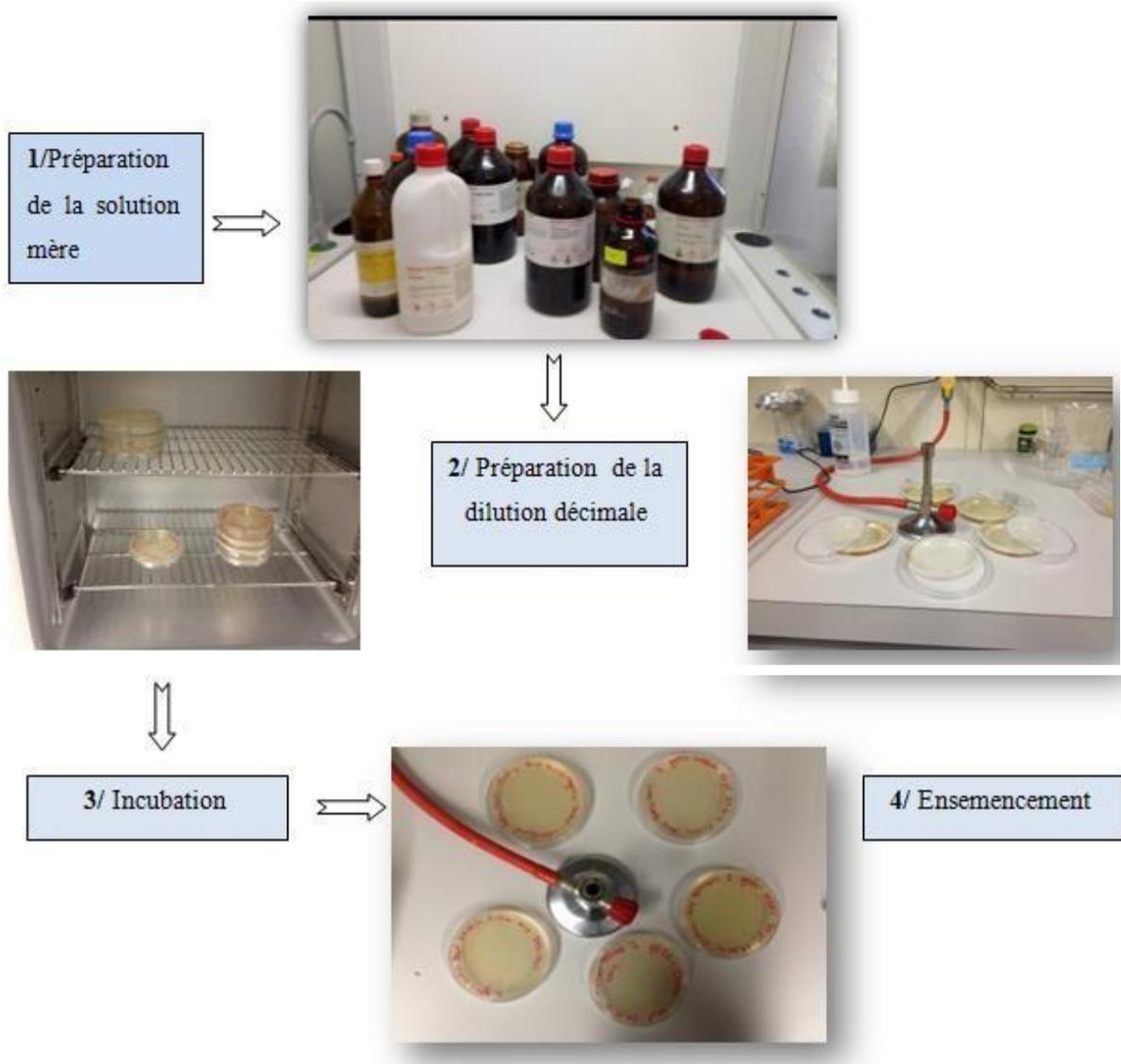
En bactériologie alimentaire, les *Staphylococcus* sont dénombrés le plus souvent sur le milieu Chapman ou Baird-Parker (ETGPA) (Marchal et al., 1991).

suivi la méthode de d'isolement sur la gélose de BP additionné de jaune d'œuf et de tellurite de potassium coulée sur des boites pétri contenant le milieu sélectif Baird Parker additionné.

Après solidification, ensemencé en surface 0 . 1 ml de la solution de dilution 10<sup>-1</sup> dans la boit pétri ; à l'aide d'un pipete pasteur (ratoux) étalé l'inoculum à la surface de gélose. L'incubation se fait à 37°C pendent 24heur (JORA, 2014).

**Lecture :** Des colonies noires, non brillantes, bombées avec halo d'éclaircissement colonie.

### III.4 Les principales phases de notre travail dans laboratoire



**Figure 19** : Méthodes d'analyse

# **Résultats et discussion**

### Appréciation de la qualité microbiologique du poisson

#### IV.1 Le dénombrement de la FTAM

Les résultats des analyses microbiologiques montrent que 100% de la matière première et du produit fini sont contaminés par la flore mésophile totale avec une  $242.10^7$  germes / gramme et une baisse à  $10.10^7$  germes par gramme de la matière première

La FTAM représente la totalité des germes ayant un optimum de croissance entre 18 et 30 °C, et compte les mésophiles, les psychotropes et les psychrophiles (**figure 20**).



**Figure 20 :** Aspect des colonies de bactéries isolées sur milieu Plate Count Agar (*P.C.A*) pour dénombrement de la Flore totale mésophile aérobie à 30°C, dilution  $10^{-3}$ , Cette contamination globale est identique aux résultats obtenus par (DJINOÛ, 2001) et (GOUEN, 2006). Ils sont par contre différents des résultats de OULAÏ et al. (2007) qui ont obtenu un pourcentage de  $235.10^7$ .

Nous avons étudié en premier lieu la flore d'altération qui s'installe dans la chair de poisson. L'estimation de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) montre une valeur initiale plus ou moins faible, dans la limite de l'acceptable. Plusieurs travaux de même que la réglementation nationale s'accordent sur le fait qu'une charge supérieure à  $10^5$  ufc/ml signifie une contamination importante (Jora N°35, 1998 ; Srairi et Hamama, 2006). La recherche et la numération des coliformes totaux montrent leur présence dans la chair de poissons dès le début. Ces bactéries regroupent de nombreuses espèces dont les animaux constituent des hôtes normaux et représentent 10 % de la flore totale.

Ce sont des contaminants alimentaires très fréquents, se développent de manière très abondante et dégradent le produit (Joandel, 2007), Sa présence en grand nombre indique l'altération du produit. Ces germes n'ont pas une grande incidence sur la santé du consommateur par contre ils entraînent des pertes économiques importantes à cause de l'altération des produits.

### IV.2 Dénombrement des coliformes Totaux et fécaux

Ces bactéries sont présentes, Sa présence est observée dès les premières heures de conservation les concentrations des coliformes totaux enregistrés à partir de la chair, elles fluctuent entre des valeurs allant de 28 germes / gramme jusqu'à 120.80 germes / gramme (**Figure 21**), L'analyse des coliformes fécaux durant tous les prélèvements indique une faible concentration de ces bactéries Sous le terme de coliformes est regroupé un certain nombre d'espèces bactériennes appartenant en fait à la famille des Enterobacteriaceae, correspondent à des bacilles Gram négatif. Les coliformes thermo tolérants sont témoins de mauvaises conditions d'hygiène en l'occurrence l'hygiène du personnel. En effet, ils sont l'hôte du tube digestif de l'homme et des animaux. Leur présence est due à une contamination d'origine fécale.



**Figure 21** : Coliforme totaux, dilution  $10^{-1}$

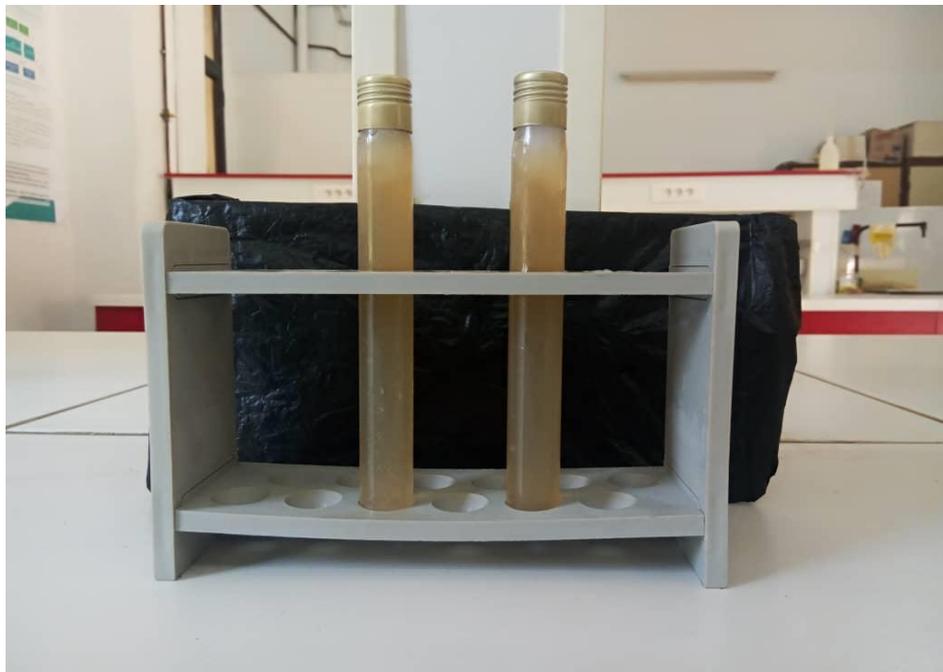
Nos résultats sont différents de ceux de Oulaï et al. (2007) qui ont trouvé une moyenne de 4,8.104 germes par gramme de produit.

Ils sont également contraires aux résultats obtenus par THIAM (1993) et par DIONE (2003) sur le poisson *Scomber japonicus* qui ont trouvé respectivement 132,92 germes par gramme de produit et 56,98 germes.

Dans les eaux, les formes sporulées sont plus résistantes que les formes végétatives des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux, permettent de déceler une contamination fécale peu ancienne (Rodier, 2017).

### IV.3 Bactéries anaérobies Sulfite-Réductrices (ASR)

Les résultats des analyses de la recherche de *Clostridium* indiquent leur absence totale dans la chaire de *Scomber* analysé seulement au niveau de deux prélèvements  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$ . Notre résultats concernant l'absence de *clostridium* dans la chaire de *Scomber japonicus*, concordent avec ceux de Srairi et Hamama (2006), AFIF and al., (2008), Marco and Ndiaye (1991). Selon Joffin, (1992), la présence de *Clostridium* SR est un indice de contamination fécale ancienne à cause de leurs spores résistant dans l'environnement.

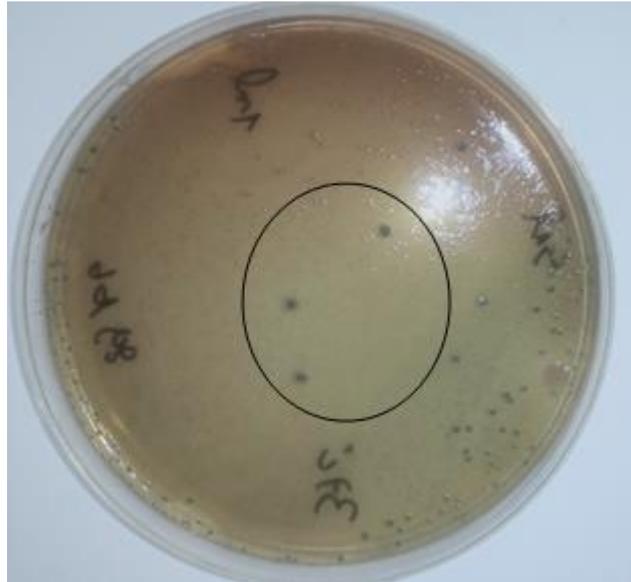


**Figure** 22 : *Clostridium* Sulfite-réducteur, dilutions  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ .

### IV.4 Les Salmonelles

Les résultats d'analyse des échantillons de chaire de poissons ont révélé une suspicion de *Salmonella* chez *Scomber japonicus*.

Ceci pourrait s'expliquer par la pêche dans les eaux polluées. Ces résultats sont identiques à ceux de OULAÏ et al. (2007) qui ont trouvé ces germes dans le poisson fumé et à ceux de Gonsalvavez-rodriguez cités Oulaï et al. (2007) qui n'ont détecté des salmonelles dans la chaire de poissons.



**Figure 23 :** Dénombrement des salmonelles, dilution  $10^{-2}$ .

#### **IV.5 Dénombrement des *Staphylococcus aureus***

La contamination de la chair de *somber japonicus* par les *Staphylococcus aureus* est élevée (10.101 UFC/g).

Ce germe pathogène *Staphylococcus aureus* ne fait pas partie de la flore que l'on trouve normalement chez les poissons et les produits de pêche, Il faut s'attendre à en trouver en petit nombre sur les produits manipulés par des humains (Huss, 1998). Sa présence en grand nombre peut dénoter la présence éventuelle d'entérotoxines (Peiffer, 2016).



**Figure 24 :** Dénombrement de *Staphylococcus aureus*.

Il convient de signaler que *Staphylococcus aureus* est généralement inhibée en présence d'une flore compétitive importante.

Pour cette raison, la recherche de *Staphylococcus aureus* ne revêt de signification que dans le cas des produits de la pêche qui ont reçu un traitement bactéricide (Huss, 1998).

### IV.6 Dénombrement des levures et moisissures

D'après nos résultats, on remarque que les concentrations des levures et moisissures fluctuent remarquant que le nombre le plus élevé à été enregistré pour les levures à une valeur égale à 240 germe / gramme tandis que la valeur la plus basse est égale à 20 germes / gramme (figure 25), alors que les moisissures atteignent les valeurs de 2 germes / gramme.



**Figure 25** : Dénombrement des levures.

Les résultats obtenus ont montré des numérations et des fluctuations différentes de la flore bactérienne pour tous les échantillons. Des différences mineures ont été observées dans certains groupes bactériens tels que les bactéries aérobies, les coliformes, avec des proportions plus faibles de coliformes fécaux et suspicion de *Salmonella*, tandis que pour d'autres groupes bactériens, *Clostridium* était complètement absent en tant qu'organisme causal. En plus de la contamination d'origine fécale, il n'y a pas d'indicateur spécifique et peut également contenir des agents pathogènes, aussi, en pratique. Cependant, pour toute contamination microbienne, un type d'indicateur plus général peut être rapporté : il s'agit du dénombrement des bactéries aérobies totales (Rodier, 1997). Si l'eau de mer est stérile, la simple présence de bactéries suffit à déclencher une alarme, mais en eau profonde vit une flore bactérienne relativement constante et son augmentation peut refléter l'apport de bactéries étrangères, surtout si ces changements coïncident avec de fortes pluies.

Fonte des neiges, toutes conditions favorables à ces pollutions (Rodier, 1997). La stabilité des valeurs que l'on retrouve au niveau de l'espèce et le nombre de bactéries qui évoluent avec l'évolution des populations bactériennes environnementales peuvent être un bon indicateur de la santé environnementale, et on peut ajouter que les valeurs spécifiées selon la réglementation algérienne (Journal Officiel, 1998), le comptage ne dépasse pas la norme de consommation. Le taux de coliformes totaux enregistré peut être d'origine fécale comme il peut s'agir de tellurure. En ce qui concerne les coliformes fécaux, ils sont présents dans notre matériel biologique, nous pouvons donc dire que notre poisson est contaminé par des bactéries de contamination fécale, il ne s'agit donc pas d'un signe d'avertissement mais d'une évaluation de la contamination fécale continuant à se propager. Concernant les bactéries sulfite-réductrice *Clostridium* comme indicateur non spécifique de contamination fécale (Monteil et al., 1992), se référer à la réglementation française et aux directives du Conseil des Communautés européennes. Les coliformes et les bactéries *Clostridium* sulfite-réductrices se trouvent couramment dans les matières fécales, mais peuvent également survivre et se multiplier dans le milieu naturel (Bonney et al., 2002).

Cette présence indique une ancienne contamination fécale et la persistance environnementale (Kunin, 1993), car ces bactéries peuvent résister par sporulation. La recherche d'une source fécale de microbes pathogènes révèle un danger incorporé associé à la présence de bactéries fécales Panneau d'avertissement d'instabilité environnementale. La présence de ces polluants permanents tels que ces bactéries aérobies, les coliformes Les coliformes fécaux peuvent également être présents pendant la capture, la manipulation, transformation ou stockage de ce poisson (WHO/FAO, 1974; Jouve, 1996). Ces germes peuvent également provenir de l'eau de mer, puisqu'il s'agit d'un environnement non stérile, peut contenir une flore spécifique (Rodier, 1997).

Cette contamination est également causée par des modifications introduites par l'homme l'environnement et entraîner la présence de substances indésirables dans le poisson (OMS/FAO, 1974 ; Jouve, 1996). Les bactéries qui ne peuvent pas résister à des conditions défavorables s'éteindront. Cependant, Diffusion de substances résistantes à partir de composés organiques rejetés par les eaux usées Eau de mer, y compris sucres, amidons, graisses, urée et cellulose (Leclerc et Moser, 1989).

# CONCLUSION

### Conclusion

Dans notre travail, nous nous sommes intéressées à l'étude microbiologique de *Scomber japonicus* pêchée dans la région de Mostaganem.

L'analyse bactériologique de ce petit poisson pélagique a montré que, les bactéries aérobies présentes à 30°C, coliformes totaux et fécaux présents. La concentration ne dépasse pas la faible concentration standard et absence totale de *Clostridium sulfito-réducteur* et une suspicion des bactéries pathogènes : *Salmonelle*, et présence de *Staphylococcus aureus*.

Globalement, sur la base de cette étude préliminaire, le nombre de bactéries semble être rencontré dans la chair de maquereau est plus ou moins important, sans dépassant la norme prescrite.

Enfin, il serait intéressant de continuer l'étude sur cette espèce importante, afin de sauver et de protéger diverses espèces marines, nous avons la responsabilité de prévenir contre la contamination en appliquant les moyens et les normes de l'hygiène.

**RÉFÉRENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

### Références bibliographiques

- **Ayad S.M.E.A et Mehiaoui, 1989**: Étude de la reproduction de la bogue Bops (Linnaeus, 1758) dans la baie d'Oran (fécondité et sex-ratio), mémoire de fin d'étude, Université d'Oran
- **Benamar, N., 2006**, Evaluation de la pollution marine par trois éléments en trace métalliques (plomb, cadmium et zinc) sur un poisson pélagique: *Scomber japonicus* (Valencienne, 1847) pêchée dans la baie d'Oran. Mémoire de Magister, Université d'Oran, 97p.
- **Aimé, 1991** : Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humide, semi – arides et arides.
- **Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière** Rubrique Monographie Wilaya de Mostaganem ANIREF 16/07/2011 p 3.
- **BENZOHRA 1993** : benzohra , M et Millot 1993 characteristics and circulation of the surface and intermediate water Algeria ; Deep – sea Res ,42(10) .1803-1830.
- **Boukhelf karima 2012** donnée biométrique , indice physiologique et dosage des métaux lourds chez l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* ( Lamarck, 1816) dans la région de Mostaganem (Algérie) ; 53.
- **Boukhelf, 2012** : donnée biométrique , indice physiologie et dosage des métaux lourds chez l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* dans le région de Mostaganem (Algérie) thèse de Mag . LRES. Biol.pol. mar . univ .Oran ; P74.
- **DPRH 2012** : direction de la pêche des ressources halieutique wilaya de Mostaganem 2012.
- **DPRH 2018** : direction de la pêche des ressources halieutique wilaya de Mostaganem 2018.
- **Fatima kies ; Ahmed kerfouf 2014** :Sustainability, Agri, Food and Environmental Research, 2014, 2(3): 1-15 ISSN: 0719-3726 p6.
- **kies et al 2012** :Kies, F., K. Mezali and D. Soualili. 2012. Modélisation sous R de la pêcherie de Mostaganem et des flux de nutriments (N, P,Si) de l'Oued Chélif (Algérie), Editions Universitaires Européennes-EUE , ISB N: 978-3-8381-8346-6.
- **kadari, 1984** : les technique des pêche utilisées en Algérie E .N.A.P , Ed, 135P.
- **Lalani ;y – talmi 1970** :facteurs de répartition verticale du phytoplancton, au large d'Alger ;thèse De doct 3ème cycle en biologie université d'Alger : 168 P.
- **MILLOT 1987**: The circulation in the western méditerranean sea oceanol ,Acta ,Vol 10(2) : 143-149.
- **MILLOT 1987** : the circulation of the levantine intermediate water in the Algerian basin ,jour Geoph ,R sea Vol92 (C4) : 7169-7176.
- **Peguy, 1970** : C.H.P : précis de climatologie .Ed .Masson et cie 468 P.
- **ZEGHDOUDI, 2006** : modélisation bioéconomique des pêches méditerranéennes application Aux petits

## Références bibliographiques

---

- **Hunter et Kinbrell, 1980**: hunter JR et Kinbrell C; 1980. Earl life history of pacific markerel , *scomber japonicus* ,U.S ,fishey bulletin , 78 .89-101.
- **NEOELEC.C** : Des observations sur la biologie et la pêche du maquereau ont été faites au laboratoire de Boulogne-sur-Mer, à bord du « Président-Théodore-Tissier » et de chalutiers boulonnais, de 1950 à 1957.
- **Yoon S.J ; et al (2008)** : Yoon S.J, kim D.H , Baeck G.W, Korean ,J.fich. Aquat .sci41(2008)26-31.
- **EHRENBAUM, DANNEVIG 1951** : LE GALL et STEVEN principalement et les observations effectuées il Boulogne de 1950 à 1957.
- **REVHEIM, DANNEVIG 1951** : les norvégiens SUI' les maquereaux de la région de Bergen et du Skagerrak – 55.
- **Ricardo G, perrtta 2000** : comparacion mediat el empleo de los caracteres meristicos y el crecimiento de caballes originarias de varias regiones geograficas (cataluna , islas conarias y sudamerica )
- **Collete et Nauem, 1983** : FAO Species Catalogue: Vol. 2 Scombrids of the World. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop., (125) vol. 2: 137 pp.
- **Gulland, 1983#**: Fish stock assessment. A manual of basic methods. *Ed. John Wiley and Sons/FAO Series on Food and Agriculture., Vol.1.* 223 p.
- **Larink et Westheide, 2011**; Rose, 1933; Trégouboff et Rose, 1957).
- **FAO, 2007** : Information sur l'aménagement des pêches dans la république Algérienne démocratique et populaire.
- **Hatanaka,M.&M.Takahashi.1956**.Utilization offood by mackerel, *Pneumatophorus japonicus* (Houttuyn) Tohoku J. Agric. Res.,7(1):51-57
- **Weib(1974)** : eeding behaviou r and formation of fish concentrations in the chub mackerel(*Scomber colias*) in the northwest african fishing grounds. ICES CM 1974/J:15.6 pp.
- **Falk (1967)** : Sediments as food of chub mackerel (*Scomber colias Gmelin*) offNorthwestAfrica. ICES. C.M. Comm. Poiss. Pelag. 5.
- **Olivier PEZENN et al** : les espèces pélagique côtières de Côte-D'ivoireressources et exploitation.
- **Ehrenbaum 1912, 1914 et 1923** : Rapports sur le maquereau (biologie et pêche).-R. et P Vdu C.P.I.E.M .Vol.14.18et 30.
- **Nilsson (D.A). 1914:-** contribution to the biology of the mackerel.- public .de Circ du C.P.IEM.. N° 69.
- **Nikolsky G.V. 1969**, Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources. Olivier and Boyd, Edinburgh
- **Nouar, A., 1985**, Contribution à l'étude de la crevette Péneidé: *arapeneaeus longirostris* (Lucas, 1846) dans la région d'Alger. Ecologie, biologie, exploitation. U.S.T.H.B. ThèseMagister, 136 p.
- **Nikolsky G.V. 1969**, Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources. Olivier and Boyd, Edinburgh.

## Références biobibliographiques

---

- **Nunez, J., 1985-** Contribution à l'étude de la biologie de la Sole *Solea vulgaris* Quensel. Approche ultrastructure et physiologique. Thèse 3ème cycle. Université Bordeaux
- **Steven (1952):** contribution to the biology of the mackerel – Journal Mar .Biol.Ass.. VolXXII/3, XXVIII/3et XXX/3
- **Rizkalla S.I,et al (1997) :** Rizkalla S.I, Faltas S N , Mar .sci.8(1997)127-136.
- **Layachi et al, 2001 :** LAYACHI, M., MELHAOUI, M., RAMDANI, M ., SEROUR, A.,2001-Etude préliminaire du régime alimentaire du Rouget-barbet (*Mullus barbatus* L.) de la côte nord-est méditerranéenne du Maroc *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, n°29, 35-41.
- **Poll 1953,** Exploration hydro biologique du Las Tanganika. 1956 Vol. 3, fasc. 5B: Poissons non Cichlidae: fasc. 5B: Poissons Cichlidae. Inst. Roy. Sciences Naturelles de Belgique.
- **West G.1990.** Methods of assessing ovarian development in fishes :a review . fresh waterRes.41,199.
- **Liston J, 1980.** Microbiology fishery science IN, advances in fish. Science and technology-ED JJ. Connell-fishing new book.Lvd farnhan. Surrey-England : 138-157.
- **M.Boury, 1985.** L'altération du poisson Rév, Trav, Ins, Pêche, Marie.8(3), 31, P : 282, 332.Montassier, 1998.

# Annexe

## Annexe I :

- **Matériel et appareillage**

Matériel	Appareillage
Tubes à essai	Étuve
Eppendorfes	Vortex
Boîtes petri	Réfrigérateur
Éprouvettes graduées	Balance électronique
Écouvillones	Plaque chauffant
Erlenmeyer	Bain marie
Béchers	Autoclave
Flacons	Micropipettes
Ecuves	Agitateur
Pipettes	Chronomètre

## Annexe II :

- **Les milieux de culture utilisés sont les suivants**

1. **Plate Count Agar (PCA)**

Pour 1 litre de milieu	
Tryptone	5,0g
Extrait autolytique de levure	2,5 g
Glucose	1,0g
Agar bactériologique	12,0g

PH du milieu prêt-à-l'emploi à 25°C :  $7,0 \pm 0,2$

2. **Désoxycholate**

Pour 1 litre de milieu	
Peptone pepsique de viande	10g
Lactose	10g
Désoxycholate de sodium	0,50g
Chlorure de sodium	5g
Citrate de sodium	2g
Rouge neutre	0,03g
Agar agar bactériologique	15g

PH du milieu prêt-à-l'emploi à 25°C :  $7,1 \pm 0,2$

### 3. Baird-Parker

Pour 1 litre de milieu complet	
Tryptone	10g
Extrait de viande	5g
Extrait autolytique de levure	1g
Pyruvate de sodium	10g
Glycine	12g
Chlorure de lithium	5g
Agar agar bactériologique	15g
Emulsion de jaune d'œuf	47ml
Tellurite de potassium à 3,5%	3ml

PH du milieu prêt-à-l'emploi à 25 °C :  $7,2 \pm 0,2$

### 4. Les géloses et l'incubation de chaque germe

Germe	Gélose	Incubation	
		Température(C°)	Temps (h)
FMAT	Plat Cont Agar	30	72
Coliforme totaux	Désoxycholate	44	48
Coliforme fécaux	Désoxycholate	30	48
<i>Staphylococcus aureus</i>	Baird parker	37	48
Levures et moisissures	OGA	25	5 jours
<i>Salmonella</i>	BLMT	37	24
	SFB	37	24
	Hektoen	37	24