

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid  
Ibn Badis-Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس  
مستغانم  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AQUACULTURE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

**MEHIDI Aymen**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE**

Spécialité:RESSOURCES HALIEUTIQUE

THÈME

**Etude de quelques paramètres Biométriques et Nutritionnels chez un poisson, cas de l'espèce *Sardinella aurita* (Valenciennes,1847).**

Soutenue le 27/06/2024

Devant le Jury:

Président	BORSALI Sofia	MCA	U. Mostaganem
Encadreur	BEKADA Djamel Eddine	MCA	U. Mostaganem
Examineur	BENZIDANE Dehiba	MCA	U. Mostaganem

*Année universitaire 2023/2024*

## Sommaire

<b>INTRODUCTION</b>	<b>01</b>
<b>Partie I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	<b>03</b>
<b>I- Présentation de l'espèce <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>03</b>
<b>1. Historique</b>	<b>03</b>
<b>2. Taxonomie</b>	<b>03</b>
<b>3. Caractéristiques Morphologiques</b>	<b>04</b>
<b>4. Différence entre <i>Sardinelle aurita</i> et <i>Sardinelle mederenesis</i></b>	<b>05</b>
<b>5. La reproduction</b>	<b>07</b>
<b>5.1. Le sexe</b>	<b>07</b>
<b>5.2. Période et lieux de ponte</b>	<b>07</b>
<b>5.3. Différents stades de développement de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>08</b>
<b>6. Ecologie de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>11</b>
<b>6.1. Répartition spatial de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>11</b>
<b>6.2. Habitat</b>	<b>12</b>
<b>6.3. Régime alimentaire</b>	<b>13</b>
<b>6.4. Compétition et prédation</b>	<b>14</b>
<b>7. Pêche et utilisation de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>14</b>
<b>II. Zone d'étude</b>	<b>15</b>
<b>III-Valeurs nutritionnelle de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>17</b>
<b>1. La teneur en eau</b>	<b>18</b>
<b>2. Matière minérale</b>	<b>18</b>
<b>3. Protéines</b>	<b>18</b>
<b>4. Lipides</b>	<b>18</b>
<b>5. Glucides</b>	<b>19</b>
<b>Partie II : MATERIELS ET METHODES</b>	<b>20</b>
<b>1. Choix de l'espèce</b>	<b>20</b>
<b>2. Echantillonnage</b>	<b>20</b>
<b>3. Etude Biométrique</b>	<b>21</b>
<b>3.1. Mensuration des poissons</b>	<b>21</b>
<b>3.2. Pesées des poissons</b>	<b>22</b>
<b>3.3. La dissection des poissons</b>	<b>22</b>
<b>4. Sex-ratio</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Sexe- ratio en fonction du taux de masculinité et de féminité</b>	<b>23</b>
<b>5. Rapport Gonado-Somatique (RGS)</b>	<b>23</b>
<b>6. Rapport Hépat-Somatique (RHS)</b>	<b>24</b>
<b>7 Relation entre Longueur totale et Longueur à fourche</b>	<b>25</b>
<b>8-Relation taille-poids</b>	<b>26</b>
<b>II- Valorisation nutritionnelle de l'espèce</b>	<b>26</b>
<b>1-Détermination de la Teneur en eau</b>	<b>26</b>
<b>2- Extraction de la matière grasse par la méthode de Soxhlet</b>	<b>28</b>
<b>3- Mesure du Potentiel hydrogène (PH)</b>	<b>30</b>

## Sommaire

---

<b>Partie III : RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>	<b>32</b>
<b>1.Sex-ratio</b>	<b>32</b>
<b>1.1. Pourcentage de sexe ratio</b>	<b>32</b>
<b>1.2. Etude de la sex-ratio en fonction des mois</b>	<b>34</b>
<b>2. Evolution du Rapport Gonado-Somatique (RGS) et Rapport Hépatosomatique (RHS) des mâles et femelles en fonction des mois</b>	<b>36</b>
<b>3. Relation taille totale-taille fourche</b>	<b>38</b>
<b>4. Relation taille totale-taille fourche en fonction de sexe</b>	<b>39</b>
<b>4.1. Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les femelles</b>	<b>39</b>
<b>4.2. Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les Males</b>	<b>40</b>
<b>5. Relation taille-poids</b>	<b>41</b>
<b>5.1. Relation longueur totale et poids</b>	<b>41</b>
<b>5.2. Relation longueur fourche et poids</b>	<b>42</b>
<b>II- Valorisation nutritionnelle de l'espèce</b>	<b>43</b>
<b>1-Détermination du pourcentage de la matière sèche</b>	<b>43</b>
<b>2-Détermination de la Teneur en eau</b>	<b>44</b>
<b>3- Extraction de la matière grasse par la méthode de Soxhlet</b>	<b>45</b>
<b>4- Mesure du Potentiel hydrogène (PH)</b>	<b>46</b>
<b>Partie IV: Conclusion</b>	<b>49</b>
<b>Partie V : Références Bibliographiques</b>	<b>51</b>

## Remerciments

---

### REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu qui nous a guidé dans la bonne voie de la science et de la Connaissance, et d'avoir le privilège d'étudier ce domaine celui des sciences de la mer, et pour tous ceux qui nous ont conseillé et soutenu on tient à les remercier.

On tient à remercier notre encadreur de mémoire, Monsieur **BEKADA Djamel Eddine**, enseignant au Département Science de la Mer et de l'Aquaculture de l'Université de Mostaganem, pour nous avoir aidés à faire ce travail avec ses précieux conseils et orientations.

Je tiens à exprimer toute nos reconnaissance à Madame **BORSALI Sofia** maître de Conférence A Enseignante au Département des Sciences de la Mer et de l'Aquaculture, de l'Université de Mostaganem, d'avoir accepté d'être présidente des jurys de soutenance.

Nos plus sincères remerciements à madame **BENZIDANE Dehiba** maître de Conférence A Enseignante au Département des Sciences de la Mer et de l'Aquaculture, de l'Université de Mostaganem, d'avoir accepté d'examiner et évaluer notre travail.

Nos remerciements à tout les Enseignants et Enseignantes du Département Science de la Mer et de l'Aquaculture de l'Université de Mostaganem.

## **Dédicace**

---

### **Dédicace**

À mes chers parents, symboles d'amour et de soutien infini, qui ont toujours été à mes côtés avec amour et dévouement, je dédie ce travail avec fierté et gratitude.

À mes chers frères et sœurs, qui ont partagé avec moi le voyage de la vie avec sacrifice et encouragement, je leur offre ce travail comme symbole de notre amour et de notre solidarité indéfectible.

Et à mon cher professeur superviseur, dont les conseils et orientations précieuses ont grandement contribué à la réalisation de cet exploit académique.

**Aymen**

## Résumé

---

### Résumé

*Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) est une espèce pélagique présentant un intérêt économique, et une valeur nutritionnelle très importante pêchée sur toute la côte, mais actuellement les différents débarquements de cette espèce sont en régression, alors que ces derniers étaient très considérés sur toutes les zones de pêche de la côte de Mostaganem.

L'objectif de cette étude de recherche est de mettre en œuvre d'une part les paramètres biométriques et de reproductions, et d'autre part de valoriser la qualité nutritionnelle de l'espèce de poisson *Sardinella aurita*.

L'étude de recherche avait porté sur 120 individus repartis entre 56 mâles et 64 femelles de cette espèce durant les quatre mois, Février, Mars, et Avril, et Mai 2024.

On avait procédé à la pesée du poisson complet, et après dissection, on avait mesuré le poids du foie et des gonades, puis prise des mensurations des longueurs totales et à la fourche, l'évaluation des rapports, gonado-somatique(RGS) et hepato-somatique (RHS). Pour l'estimation de la valeur nutritionnelle était considérée surtout par le calcul par des formules mathématiques, du pourcentage de la matière sèche, de la teneur en eau, l'extraction des lipides à partir de la peau et la chair du poisson *Sardinella aurita*, et la prise du pH suite à une préparation d'une solution contenant l'eau distillée et un fragment de la chair.

L'évaluation de la sex-ratio a montré que le pourcentage de féminité est supérieur par rapport à celui des mâles sauf pendant le mois de Mars que cette dernière dépasse légèrement celles des femelles. Pendant les quatre mois de Février à Mai on avait remarqué que chez les mâles, l'évolution du RGS est supérieure par rapport RHS. Parallèlement chez les femelles l'évolution du RGS détermine une allure élevée par rapport au RHS. La relation taille totale(Lt)-taille fourche(Lf) en fonction de sexe, présente l'allométrie minorante, et par conséquent la longueur totale (Lt) croît relativement moins rapidement que la longueur à la fourche (Lf) et ceci pour les deux sexes. La relation longueur totale et poids présente l'allométrie majorante, la masse croît proportionnellement plus vite que la longueur pour les deux sexes.

Le pourcentage de la matière sèche MS(%) a été évalué à 18%, et la teneur en eau à 82%. Le pourcentage de lipides dans la chair du poisson était estimé à 07% et celui de la peau évalué à 86%. On a constaté donc que la teneur des lipides au niveau de la peau est nettement supérieure que celle retrouvée dans la chair. La mesure du Ph de la chair de la sardine par le pH-mètre était de l'ordre de 6,82 et qui à son niveau normal.

Au terme de ces résultats, on a constaté une légère prédominance féminine, et que le poids croît plus vite que la taille. Les résultats des paramètres caractérisant la valeur nutritionnelle de *Sardinella aurita* concordent avec ceux retrouvés par d'autres auteurs.

**Mots clés :** *Sardinella aurita* ; RGS ; RHS ; Sex-ratio ; Longueur totale ; Longueur à fourche ; Poids ; Allométrie ; Valeur nutritionnelle.

### Abstract

The allache *Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) is a pelagic species of economic importance, omnipresent on the Algerian coast and abundant on almost all the fishing areas of the coast of Mostaganem, nevertheless there is almost a rarity at the level of stalls with a prohibitive price especially during the winter season. The objective of this research study is to implement on the one hand the biometric and reproduction parameters, and on the other hand to enhance the nutritional quality of the fish species *Sardinella aurita*. The research study focused on 120 individuals divided between 56 males and 64 females of this species during the four months, February, March, and April, and May 2024. We weighed the whole fish, and after dissection, we measured the weight of the liver and gonads, then took measurements of total and fork lengths, evaluated the gonado-somatic ratios (RGS) and hepatosomatic (RHS). For the estimation of the nutritional value was considered mainly by the calculation by mathematical formulas, of the percentage of dry matter, of the water content, the extraction of lipids from the skin and the flesh of the fish *Sardinella aurita*, and taking the pH following preparation of a solution containing distilled water and a fragment of the flesh.

The evaluation of the sex ratio showed that the percentage of femininity is higher than that of males except during the month of March when the latter slightly exceeds that of females. During the four months from February to May we noticed that in males, the evolution of RGS is greater than RHS. At the same time in females the evolution of the RGS determines a high rate compared to the RHS. The relationship total size (Lt)-fork size (Lf) as a function of sex, presents the lowering allometry, and consequently the total length (Lt) increases relatively less rapidly than the fork length (Lf) and this for two sexes. The total length and weight relationship presents the increasing allometry, the mass increases proportionally faster than the length for both sexes. The percentage of dry matter MS (%) was estimated at 18%, and the water content at 82%. The percentage of lipids in the flesh of the fish was estimated at 07% and in the skin of the fish estimated at 86%. We therefore found that the lipid content in the skin is significantly higher than that found in the flesh. The measurement of the Ph of the sardine flesh by the pH meter was around 6.82 and that at its normal level.

At the end of these results, we noted a slight female predominance, and that weight increases faster than height. The results of the parameters characterizing the nutritional value of *Sardinella aurita* agree with those found by other authors.

**Keywords:** *Sardinella aurita*; RGS; HRH; Sex ratio; Total length ; Fork length; Weight ; Allometry; Nutritional value.

### ملخص

ساردينيا أورينا (فالانسين 1847) هي نوع من الأسماك البحرية العائمة ذات أهمية اقتصادية وقيمة غذائية كبيرة، يتم صيدها على طول الساحل، لكن حالياً تشهد مختلف مراكز الإنزال لهذا النوع انخفاضاً، رغم أنه كان مرموقاً جداً على جميع مناطق صيد الساحل في مستغانم.

هدف من هذه الدراسة البحثية هو تنفيذ معايير الأبعاد البيومترية والتكاثر، وتقدير القيمة الغذائية لنوعية السمك ساردينيا أورينا.

شملت الدراسة البحثية 120 فرداً، منهم 56 ذكر و 64 أنثى من هذا النوع خلال أربعة أشهر، شهري فبراير ومارس وأبريل ومايو 2024.

تم قياس وزن السمك الكامل، وبعد التشريح، تم قياس وزن الكبد والغدد التناسلية، وقياس الأطوال الكلية والشوكية، وتقييم النسب الغدد التناسلية-جسمية والنسب الكبدية-جسمية. لتقدير القيمة الغذائية، تم حساب نسبة المادة الجافة ومحتوى الماء باستخدام صيغ رياضية، واستخراج الدهون من الجلد ولحم السمك ساردينيا أورينا، وقياس درجة الحموضة بعد تحضير محلول يحتوي على ماء مقطر وجزء من لحم السمك.

أظهر تقييم نسبة الجنس أن نسبة الإناث أعلى بالمقارنة مع الذكور باستثناء شهر مارس حيث تتفوق الذكور قليلاً على الإناث. خلال الأشهر الأربعة من فبراير إلى مايو، لوحظ أن تطور النسبة الغدة التناسلية-جسمية عند الذكور أعلى من النسبة الكبدية-جسمية، بينما لدى الإناث يحدد تطور النسبة الغدة التناسلية-جسمية مستوى مرتفعاً مقارنة بالكبدية-جسمية. كما أظهرت العلاقة بين الطول الكلي والوزن وجود النمو النسبي، حيث ينمو الوزن بشكل أسرع بالنسبة للطول لكل من الذكور والإناث.

تم تقدير نسبة المادة الجافة بنسبة 18%، ومحتوى الماء بنسبة 82%. كما تم تقدير نسبة الدهون في لحم السمك بنسبة 07%، ونسبة الدهون في الجلد 86% وهي أعلى بكثير من تلك الموجودة في اللحم. كانت قراءة الحموضة للحم السمك عبر جهاز قياس الحموضة 6.82، وهو مستوى طبيعي.

بناءً على هذه النتائج، لوحظ تفوق طفيف للإناث، وأن الوزن ينمو بسرعة أكبر من الطول. تتفق نتائج المعايير التي تميز القيمة الغذائية لساردينيا أورينا مع تلك التي تم العثور عليها من قبل الباحثين الآخرين.

الكلمات الرئيسية : ساردينيا أورينا ؛ النسبة الغدة التناسلية-الجسمية ؛ النسبة الكبدية-الجسمية ؛نسبة الجنس؛ الطول الكلي؛ الطول إلى الشوكة؛الوزن؛ القيمة الغذائية.



### Liste des figures

Figure.01	Morphologie de l' <i>Allache Sardinella aurita</i> .	05
Figure.02	Différences distinctives entre <i>Sardinella aurita</i> et <i>Sardinella mederensis</i> .	06
Figure.03	Comparaison entre les deux espèces d' <i>Allache</i>	07
Figure.04	Stades de développement de <i>Sardinella aurita</i> .	09
Figure.05	Morphologie embryonnaire de chaque stade de développement de <i>Sardinella aurita</i> .	10
Figure.06	Différences morphologique entre les stade de développement embryonnaire de <i>S.aurita</i> et <i>S. mederensis</i> .	10
Figure.07	Distribution géographique de <i>S. aurita</i> .	11
Figure.08	Répartition bathymétrique de <i>Sardinella aurita</i> .	13
Figure.9	Carte maritime de la Wilaya de Mostaganem.	16
Figure.10	Débarquement <i>Sardinella aurita</i> au port Salamandre.	20
Figure.11	Individus de <i>Sardinella aurita</i> au laboratoire .	21
Figure.12	Mesures de longueur des individus <i>Sardinella aurita</i> .	21
Figure.13	Pesée individuelle de <i>Sardinella aurita</i> .	22
Figure.14	Dissection individuelle de <i>Sardinella aurita</i> .	23
Figure.15	Poids de l'échantillon 5g.	27
Figure.16	Echantillon dans le dessiccateur.	27
Figure.17	Pourcentage des mâles et femelles.	33
Figure.18	Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles en fonction des mois.	34
Figure.19	Evolution de la sex-ratio pendant les mois d'échantillonnage.	35
Figure.20	Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique en fonction des mois chez les mâles.	37
Figure.21	Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique en fonction des mois chez les femelles.	37

## Liste des Figures

---

<b>Figure.22</b>	<b>Relations longueurs totales –longueurs à la fourche.</b>	<b>39</b>
<b>Figure.23</b>	<b>Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les femelles.</b>	<b>40</b>
<b>Figure.24</b>	<b>Relations longueurs totales –longueurs fourches chez les mâles.</b>	<b>41</b>
<b>Figure.25</b>	<b>Relations longueurs totales(Lt) et poids(Wt).</b>	<b>42</b>
<b>Figure.26</b>	<b>Relations longueurs fourche (Lf) et poids(Wt).</b>	<b>42</b>
<b>Figure.27</b>	<b>Pesée de la matière sèche de la chair de poisson.</b>	<b>44</b>
<b>Figure.28</b>	<b>Versement du cyclohexane dans un ballon vide.</b>	<b>45</b>
<b>Figure.29</b>	<b>Pesée de lipides de la peau(a) et de la chair(b) de poisson.</b>	<b>46</b>
<b>Figure.30</b>	<b>Préparation de la solution pour la mesure du Ph au pH-mètre.</b>	<b>46</b>

## Liste des Tableaux

---

### Liste des Tableaux

<b>Tableaux.01</b>	<b>Position systématique de <i>Sardinella aurita</i>.</b>	<b>04</b>
<b>Tableaux.02</b>	<b>Nombre des espèces marines actualisé après 2010 en Algérie</b>	<b>17</b>
<b>Tableaux.03</b>	<b>Evolution des pourcentages mâles et femelles.</b>	<b>32</b>
<b>Tableaux.04</b>	<b>Etude comparative du taux de féminité de la sardinelle</b>	<b>33</b>
<b>Tableaux.05</b>	<b>Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles et la sex-ratio en fonction des mois</b>	<b>34</b>
<b>Tableaux.06</b>	<b>Rapport Gonado-somatique RGS et rapport Hépatosomatique RHS en fonction des mois.</b>	<b>36</b>

---

---

## **INTRODUCTION**

---

---

## Introduction

---

Le zoologiste français Achille Valenciennes spécialiste des poissons et des mollusques avait décrit pour la première fois dans un livre intitulé Histoire naturelle des poissons le genre *Sardinella* découvert par Cuvier et Valenciennes en 1847. Ces recherches ont été poursuivies par d'autres, tel que Regan, 1917.

L'appellation Sardine est liée étroitement à l'origine de la région où ce poisson a été pêché pour la première fois tout près de l'île de Sardaigne dans l'ouest de la Méditerranée (Roquest, 1380, Queneau, 1952, Merle & Brazier Prévaille & Taconnet, 1817, Rigau, 1878).

Elle représente un maillon important dans la pyramide de la chaîne alimentaire trophique après le Zooplancton. Bounhioul, 1921, avait effectué les premiers travaux sur *Sardinella aurita* en Algérie.

C'est une espèce très fréquente et très abondante en Algérie, sa consommation est très demandée de la part de la population.

*Sardinella aurita*, poisson pélagique habite les côtes de la Méditerranée, en Espagne, Chypre, Maroc, et en Algérie où elle est concentrée sur l'ensemble du bassin Algérien (Djabelli, 1993).

Selon Djabelli, 1993, et Dieuzeide et Roland, 1957 ; Mott, 1989, la période de ponte *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) en Algérie commence en Juin jusqu'à Septembre (Djabelli, 1993). Cette période de ponte peut changer et ceci est en rapport avec les régions et pourra se dérouler un peu en avance ou en retard. (Dieuzeide et Roland, 1957 ; Mott, 1989).

Mais malheureusement la surpêche de *Sardinella aurita* générée par une pêche continue dans le temps et dans l'espace et pratiquement durant toute l'année, ceci a provoqué à ne pas respecter les différentes tailles minimales marchandes relatives à la réglementation algérienne. Parallèlement, cette pratique a instauré quasiment une rareté au niveau des étales avec un prix prohibitif surtout pendant la saison hivernale.

Le choix de l'espèce *Sardinella aurita* a été choisi en raison de son importance nutritionnelle pour l'homme, les oiseaux marins, et les autres prédateurs marins, environnementale, biologique, son importance dans la production mondiale, leur

## Introduction

---

abondance sur la côte de Mostaganem, son importance écologique, et sa place dans la chaîne alimentaire trophique. (Reguagba, 2010).

L'objectif de cette étude de recherche permettra de mettre en œuvre et d'actualiser les différents paramètres biométriques et de reproduction, tout en espérons de découvrir les facteurs de dysfonctionnement de la population *Sardinella aurita*. Et aussi de déterminer quelques paramètres pouvant évaluer la qualité nutritionnelle l'espèce *Sardinella aurita*.

Afin de bien réaliser cette étude de recherche il a été planifier de faire une évaluation large du sex-ratio (Kartas, 1984), d'étudier les différents paramètres de reproduction tels que, les rapports, Gonado-somatique(RGS), Hépatosomatique (RHS), et les paramètres biométriques considérés surtout par les longueurs, totales (LT) et à la fourche (LF) pour chaque individu. (Bougis, 1952), Il en de même pour Détermination de la Teneur en eau (AFNOR 1985), Extraction de la matière grasse par la méthode de Soxhlet (Salghi, 2005) et (Clément, 1956), Mesure du Potentiel hydrogène (PH).(Huss, 1988) et (Harnisz et Tucholski, 2010).

---

---

**PARTIE I: REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

---

---

### I. Présentation de l'espèce *Sardinella aurita*

#### 1. Historique

L'origine du mot Sardine est relié à l'historique de la pêche où la capture de ce poisson a été réalisé pour la première fois à coté de l'île de Sardaigne dans l'ouest de la Méditerranée (figure.1) (Roquest,1380 , Queneau.1952 , Merle et Brazier Prévile et Taconnet,1817 ,Rigaude,1878). Le genre *Sardinella* a été nommé par Valenciennes et apparait pour la première fois dans son livre Histoire naturelle des poissons (Cuvier et Valenciennes) en 1847 (Ghéno et Fontana 1981).

*Sardinella aurita* est considérée comme petits pélagiques les plus abondants en Méditerranée, et appartenant à la famille des Clupéidés, circulant dans les côtes algériennes. (Djaballi et al. 1993).

*Sardinella anchovia* et approuvé par la plupart des auteurs (Ben Tuvia ,1960) et (Whitehead ,1967).

La première étude en Algérie a été réalisée sur *Sardinella aurita* par Bounhioul en 1921.

#### 2. Taxonomie

C'est un regroupement d'espèces allant des genres aux règnes et aux espèces, cette classification est adoptée afin de mettre en évidence la parenté entre les espèces.

*Sardinella aurita* a été classé dans le catalogue des poissons de l'Atlantique nord-est et de la Méditerranée (Whitehead et al.1986) et dans la classification zoologique (1987.Fischer et al). (Tableau, 1).



## Partie I: Revue Bibliographique

---

Tableau.1 : Position systématique de *Sardinella aurita*. (Ficher et al. 1987).

<b>Règne</b>	<i>Animalia.</i>
<b>Embranchement</b>	<i>Chordata.</i>
<b>Sous- embr</b>	<i>Vertebrata.</i>
<b>Super-classe</b>	<i>Osteichthyes.</i>
<b>Classe</b>	<i>Actinopterygii.</i>
<b>Sous- classe</b>	<i>Neopterygii.</i>
<b>Infra-classe</b>	<i>Teleostei.</i>
<b>Super-ordre</b>	<i>Clupeomorpha.</i>
<b>Ordre</b>	<i>Clupeiformes.</i>
<b>Sous-ordre</b>	<i>Clupeoidei.</i>
<b>Famille</b>	<i>Clupeidae.</i>
<b>Sous-famille</b>	<i>Clupeinae.</i>
<b>Genre</b>	<i>Sardinella.</i>
<b>Espèce</b>	<i>Sardinella aurita (Valenciennes.1847).</i>

Le nom de *Sardinella aurita* diffère même entre les régions et les états de l'Algérie comme suit : Latcha (Ghazaouet, Béni Saf, Oran) ; Latchoum (Annaba) ; Lachtouta (Mostaganem et Bouir (Bejaia) (Djabali.1993). Au niveau mondial, les noms aussi diffèrent entre les pays. (Postel.1960).

### 3. Caractéristiques Morphologiques

*Sardinella aurita* possède également une ligne dorée (figure.2) pâle qui tend à disparaître après la mort. Cette ligne est précédée par une tâche dorée en arrière de l'opercule. (Whitehead.1984). (figure.1).

*Sardinella aurita* se distingue aisément des autres espèces par un corps nettement moins aplati (figure.1). La partie antérieure visible de sa langue se présentant comme une lame large, ovale ou fuselée, garnie de dents très fines (Maurin et al .1977).

## Partie I: Revue Bibliographique

---

La tête de *S.aurita* est assez forte et aplatie en dessous. Le museau est mince (figure.2) mais la bouche est grande (Bouderel.1948). La mâchoire supérieure est courte et arrondie avec une légère échancrure médiane mais la mâchoire inférieure est plus longue. Les Bordes supérieurs et inférieurs du second supra maxillaire sont subégaux (Fischer et al.1987). Les yeux sont grands et protégé par une paupière adipeuse. Les os frontaux pariétaux présentent de 7 à 14 strites. L'opercule est lisse et présente sur les bords postérieurs de la fente operculaire deux excroissances charnues. La partie inférieure du premier arc branchial comprends plus de 80 branchiospines (Fischer et al.1987).

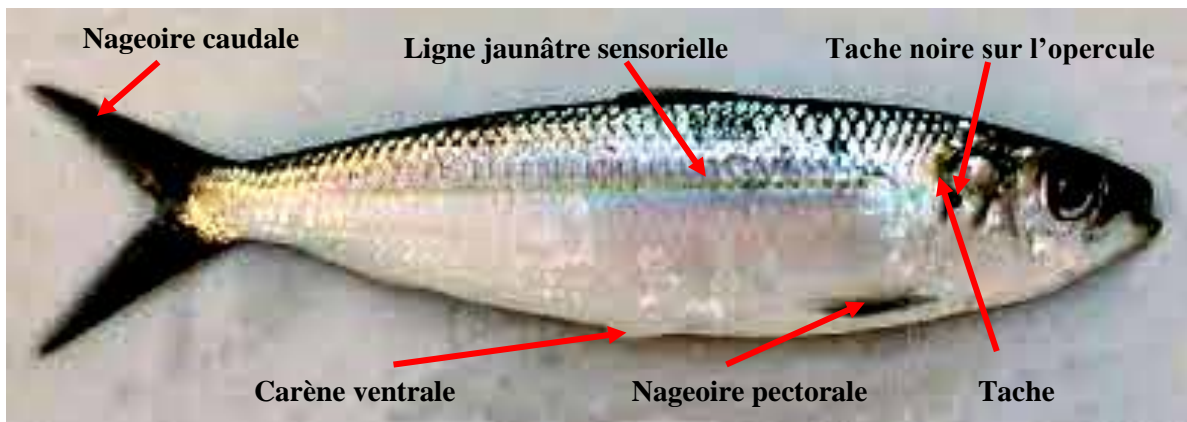
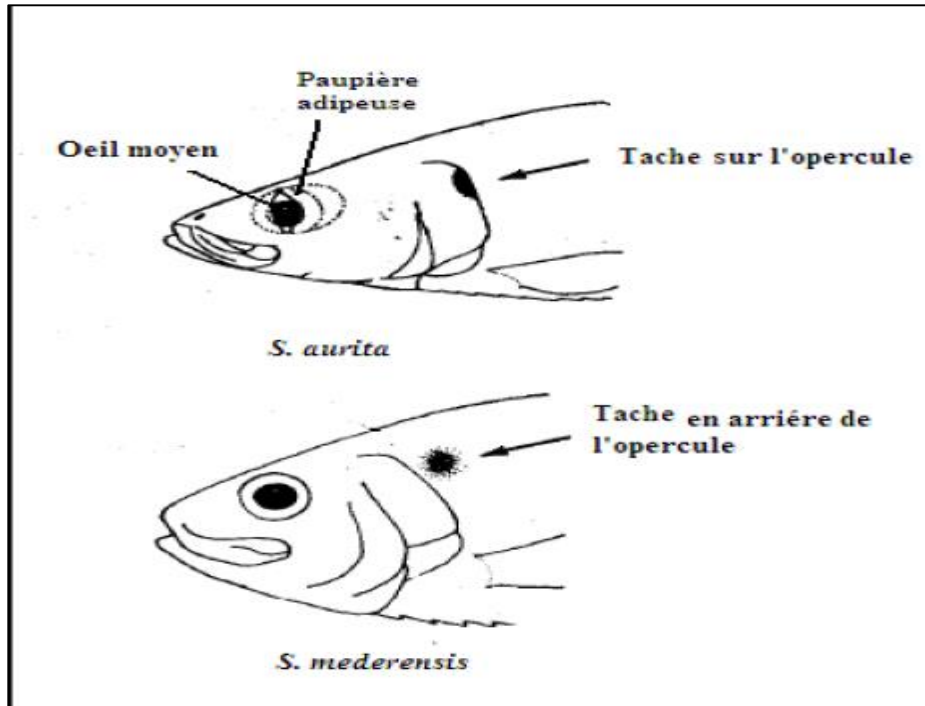


Figure .1 : Morphologie de l'Allache *Sardinella aurita*. (Valenciennes.1847).

### 4. Différence entre *Sardinelle aurita* et *Sardinelle mederenesis*

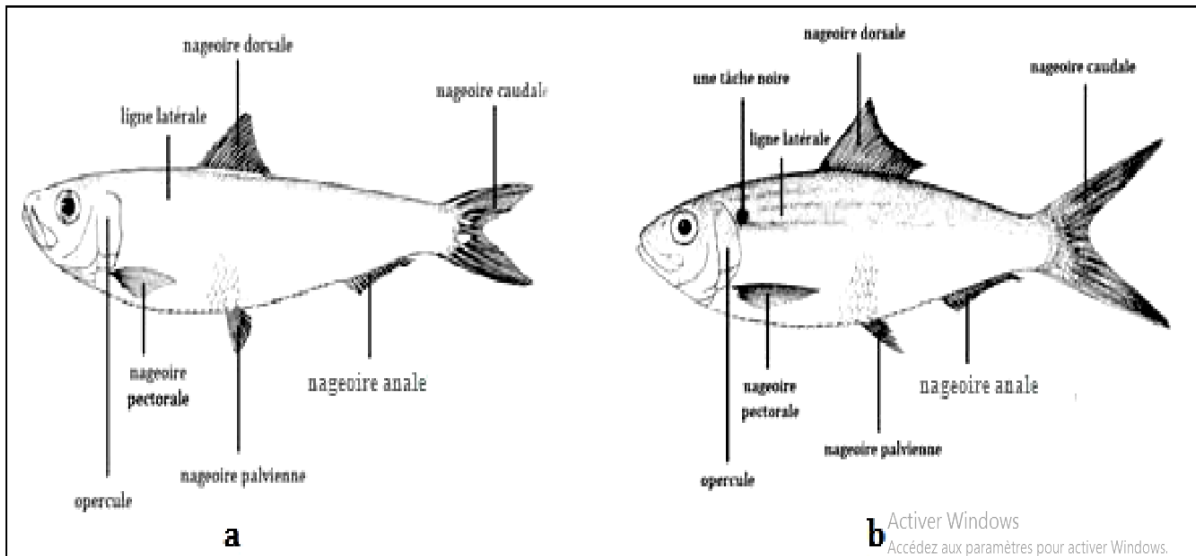
Il existe deux espèces de *sardinelle* fréquentes sur les côtes algériennes, en particulier la côte de Mostaganem : *Sardinella aurita* et *Sardinella mederenesis* (Dieuzeide.1959).

La différence entre ces deux espèces est que *Sardinella aurita* a une tache sur la calotte ligneuse (figure.2) et un corps arrondi (figure.4,a), tandis que la *Sardinella mederenesis* se distingue par une tache derrière l'opercule (figure.2), et présente un corps plat d'où le nom da *sardinelle plate* (figure.3,b) (FAO.1998).



**Figures. 2 : Différences distinctives entre *Sardinella aurita* et *Sardinella mederensis* (Whitehead.1984). (In Mazari et Missoum,2022).**

D'une manière générale, la sardinelle ronde a un corps fusiforme et subcylindrique, ventre arrondi, opercule lisse, bord postérieur de la fente operculaire avec deux excroissances charnues, œil moyen siégeant au sommet du crâne avec de nombreuses stries. Le dos est de couleur bleu à bleu vert, les flancs argentés et le ventre blanc. Une ligne longitudinale jaunâtre se situe à mi-flancs et une tâche noire distincte sur le bord postérieur de l'opercule (Fisher et al., 1987).



**Figure. 3: Comparaison entre les deux espèces d'*Allache* (FAO, 1998)**  
**a: *Sardinelle aurita***                      **b : *Sardinelle mederenesis***

## 5. La reproduction

### 5.1. Le sexe

Les gonades du mâle sont filamenteuses de couleur blanchâtre et parfois jaunâtre, alors que les femelles possèdent des gonades volumineuses de couleur rouges ou briques. Ces caractéristiques dépendent des différents cycles et stades de reproduction de chaque individu de poisson. (Postel, 1960). (In Mazari et Missoum, 2022).

### 5.2. Période et lieux de ponte

Selon Conane, 1977, Il existe une seule période de ponte en Méditerranée, elle a lieu en été où les températures des eaux en Méditerranée sont les plus élevées (Mortet, 1989). Durant la saison de reproduction, les mâles et les femelles se rapprochent avec une prédominance significative des femelles. (Bouderel, 1948). Le nombre des ovocytes pondus par les femelles se situe entre 10 000 et 270 000, qui seront fécondés par la laitance des mâles (Bouderel, 1948). Les œufs sont abandonnés dans une nurserie dans des niches favorables où les juvéniles trouveront une nourriture abondante et riche. Les alevins continueront leur croissance et leur développement dans leur lieu de naissance. (Conand et Fagetti, 1971). (In Mazari et Missoum, 2022).

## Partie I: Revue Bibliographique

---

*Sardinella aurita* est un poisson grégaire, les différents groupes de cette espèce se regroupent dans des eaux peu profondes, formant ainsi un diamètre moyen entre 15 et 20 mètres déterminant un total de vingt à trente tonnes de l'ensemble du poids de poissons (Irvine, 1947). (In Mazari et Missoum,2022).

Concernant leur comportement, les bancs de *Sardinella aurita* remontent à la surface pendant la nuit, par contre pendant la journée, ils atteignent les fonds marins tout en s'adaptant à la vie benthique. (Owen, 1947). Cette espèce préfère les eaux très claires et très salines (Binet 2005). Parfois les groupes *Sardinella aurita* s'associent à d'autres espèces comme c'est le cas avec *Sardinella eba*, *Sardinella cameronensis*. Il en est de même avec les bancs d'*Anchois*, *Engraulis Sp* qui peuvent se regrouper avec les alevins *Sardinella aurita*. (Irvine, 1947). (In Mazari et Missoum,2022).

### 5.3. Différents stades de développement de *Sardinella aurita*

Les œufs de *Sardinelle* sont, pélagiques, plus petits que les œufs de sardine, ayant une forme ronde, et leur diamètre peut atteindre jusqu'à 1,2 mm à 1,4 mm, segmenté, contient comme chez tous les clupéidés un vitellus qui est plus grand et possédant une goutte adipeuse mesurant un diamètre de 0.12 mm. (Sedletskaia 1979). (Fage .1920 ; Raffaele 1888). (In Mazari et Missoum,2022).

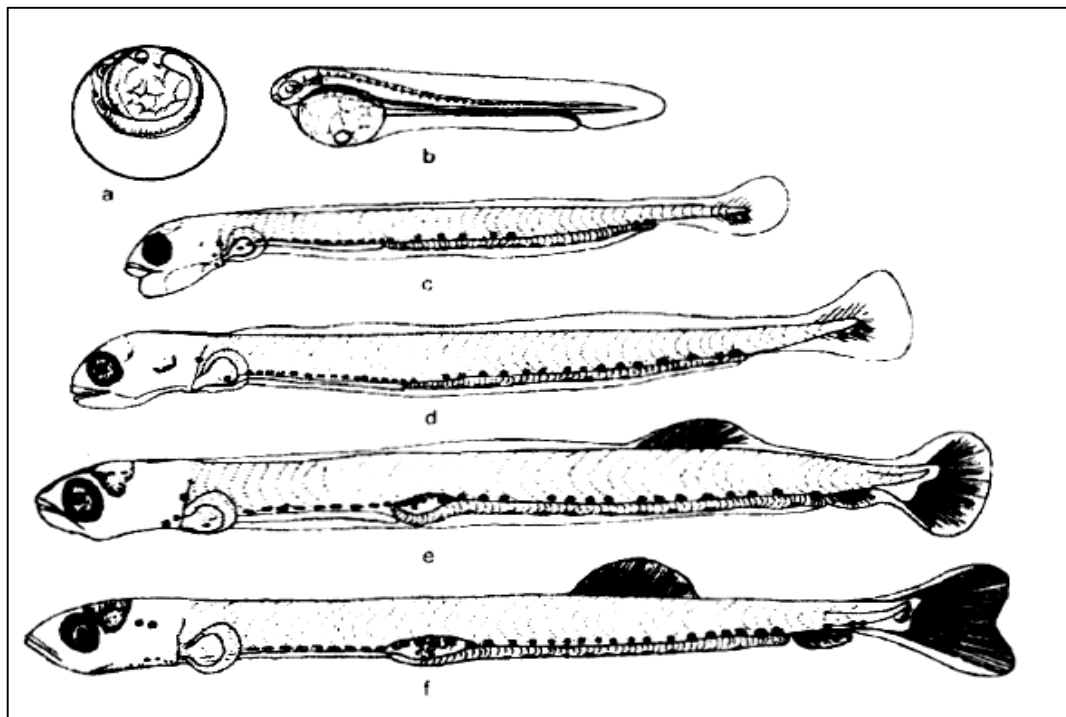
Les prèlarves possèdent un grand sac vitellin ovale qui contiennent une goutte adipeuse se localisant dans sa partie inférieure, et ce ci les différencie essentiellement des prèlarves de la sardine. Une pigmentation avec des mélanophores branchus siège au niveau de la partie occipitale de la tête et le dos. (Raffaele. 1888). La différence caractéristique qui existe avec les autres larves Clupéidés c'est la présence du nombre de mayomères qui sont évalué à 47 à 48 (Sedletskaia, 1979). (In Mazari et Missoum,2022). (figure.4).

Le développement des nageoires dorsales et anales chez les larves entre 6 et 11 mm de *Sardinella aurita* est plus tardif, alors que celui des nageoires dorsales et anales *Sardinella mederensis* est net et la dorsale est déjà visible sur les larves dès 7 mm (Conand & Fagetti, 1971). (In Mazari et Missoum,2022). (figure.5).

## Partie I: Revue Bibliographique

---

A partir d'une taille de 10 mm, apparait chez *Sardinella mederensis* une tâche céphalique en coupole qui reste visible jusqu'à 20 mm environ. A environ 12 mm, apparaissent chez *Sardinella aurita* deux taches céphaliques profondes, tandis que chez *Sardinella mederensis* la tâche céphalique en coupole persiste. Vers 13-14 mm, apparaissent chez les deux espèces, l'ébauche de nageoires pelviennes. (Conand et Fagetti, 1971). Par ailleurs, chez les larves entre 16-20 mm, la position des nageoires ventrales reste un très bon critère distinctif et de même que celle de la pigmentation (Conand et Fagetti, 1971). (figure.6). (In Mazari et Missoum,2022).



**Figure. 4 : Stades de développement de *Sardinella aurita*.**  
a : œuf, b : prélarve ,c-f :larve (Sedletskaia, 1979). (In Mazari et Missoum,2022).

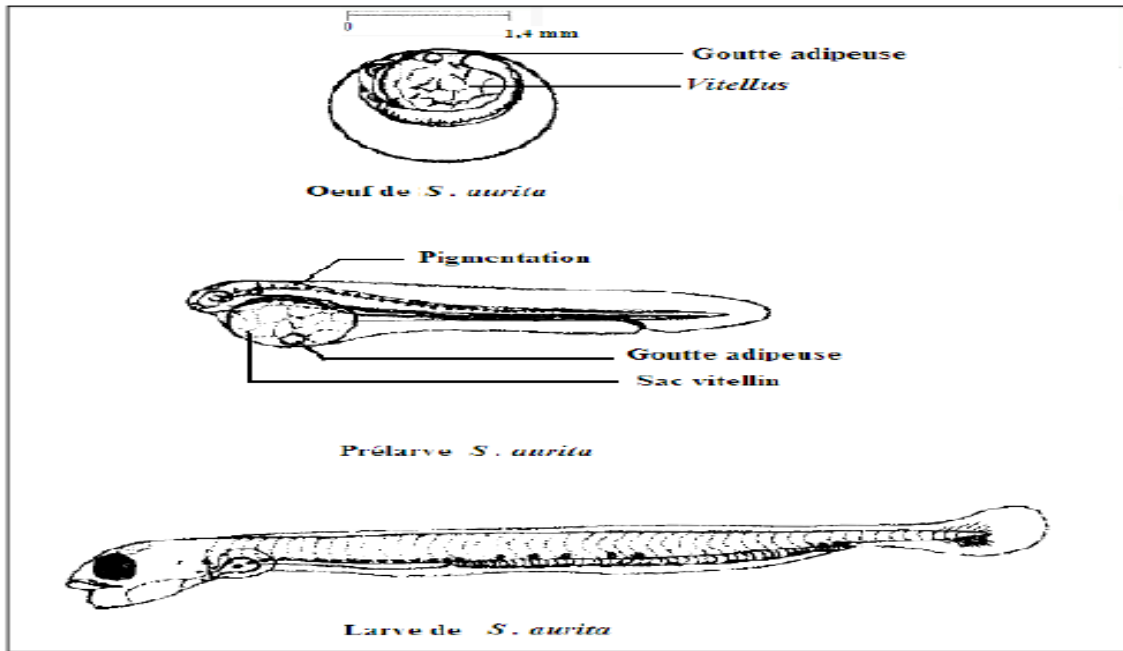


Figure. 5 : Morphologie embryonnaire de chaque stade de développement de *Sardinella aurita* .(Fage .1920 ;Raffaele 1888). (In Mazari et Missoum,2022).

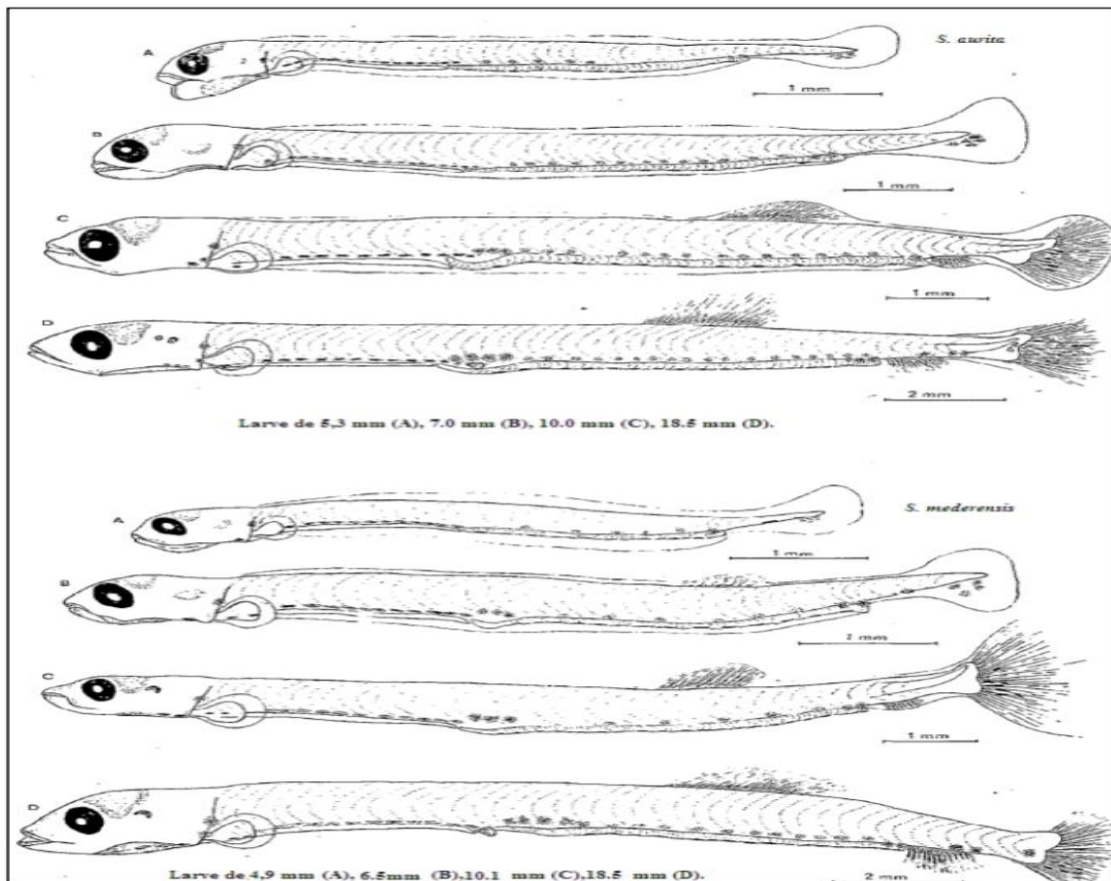


Figure. 6 : Différences morphologique entre les stade de développement embryonnaire de *S.aurita* et *S. mederensis*(Conand & Fagetti.1970) (In Mazari et Missoum,2022).

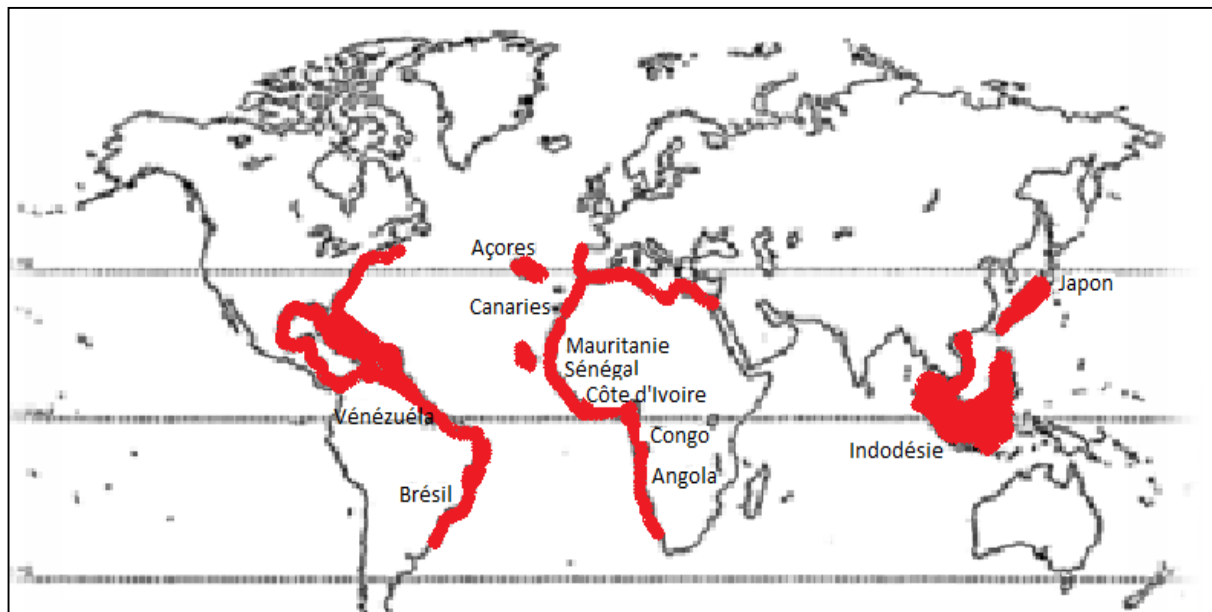
### 6. Ecologie de *Sardinella aurita*

#### 6.1. Répartition spatial de *Sardinella aurita*

*Sardinella aurita* est rencontré près de la surface des eaux littorales jusqu'à 350 m de profondeur, elle peuple les côtes de la Méditerranée notamment en Espagne, Chypre, Maroc, et en Algérie.(Djabeli.1993). (figure.7). (In Mazari et Missoum,2022).

On la rencontre à l'ouest de l'Atlantique du cap Cod jusqu'en Argentine, les Bahamas, les Antilles, le golfe du Mexique, et la côte des Caraïbes. (Fischer et al.1987). (figure.7). (In Mazari et Missoum,2022).

Les plus fortes concentrations de Sardines se situent sur les côtes Vénézuélienne et Brésilienne (Longhust & Pauly, 1987). Par ailleurs et secondairement la concentration se trouve aussi dans la région sénégal-mauritanienne, la région Ivoir-ghanéenne et la région Congo-angolaise. (DO chi.1994). (In Mazari et Missoum,2022).



**Figure. 7 : Distribution géographique de *S. aurita* (zone rouge) (Ben-Tuvia .1960 et Whitehead .1985).**



### 6.2. Habitat

*Sardinella aurita* est un poisson pélagique, habite les zones côtières au niveau du bord du plateau continental. Elle fait des migrations temporaires dans les eaux saumâtres, mais elle revient dans son milieu marin océanique appelée dans ce cas espèce océanodrome. Elle fait des immersion jusqu'à une profondeur de 350 m, mais plus généralement entre 100 et 150 m. (Fischer et al., 1987). (In Mazari et Missoum,2022).

Les sardinelles rondes préfèrent se rassembler ensemble d'une manière homogène et s'associent parfois à d'autres espèces. (Rossignol, 1955). (In Mazari et Missoum,2022).

Selon Monteiro, 1956, affirme que les bancs de *Sardinella aurita* migrent la nuit, (figure.08). L'habitat des juvéniles est côtier puis à l'âge de maturité ils migrent vers le large et vont adopter un comportement d'espèce adulte. (Boëly et al.1982). (In Mazari et Missoum,2022).

*Sardinella aurita* privilège les eaux très claires et très salines, froides, et fréquente les courants froids comme c'est le cas Upwelling caractérisé par un trajet d'eau ascendant riche en nourriture et en plancton. (Binet, 2005). (In Mazari et Missoum,2022).

*Sardinella aurita* espèce côtière, présente une adaptation aux variations de température, capable de résister à un intervalle de température de 15 à 30° C, néanmoins elle est sensible aux variations de salinité. (figure.08). (In Mazari et Missoum,2022).

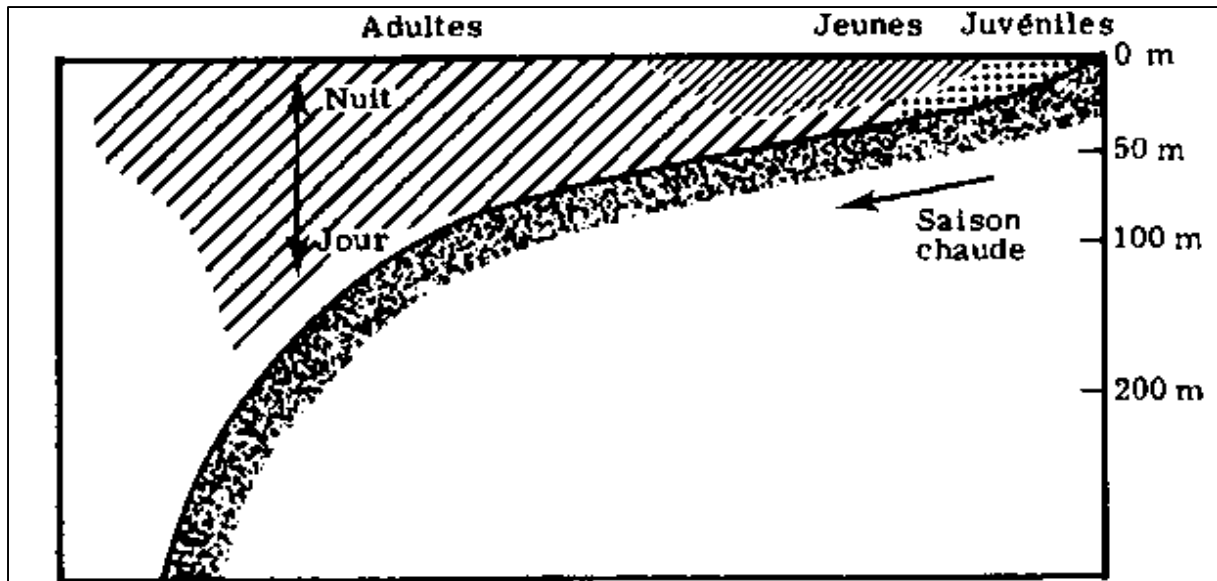


Figure. 08 : Répartition bathymétrique de *Sardinella aurita* (Boëly,1979).

### 6.3. Régime alimentaire

Selon Boëly et al.1982, la fréquence dans le temps de la nutrition pour *Sardinella aurita* est mal connue, car on ne sait pas s'il elle se pratique d'une manière, continue ou discontinue, et considéré comme un poisson planctophage et sa nourriture est assez variée. (In Mazari et Missoum,2022).

Selon Poll,1953, après t recherche sur les différents contenu du tube digestif de *Sardinella aurita* il a été observé la présence du phytoplancton, parfois des larves de mollusques, et de petits crustacées. Par ailleurs Cadenat, 1953, avait signalé la présence dans le contenu stomacale, des copépodes, d'euphausiacés, des larves de crustacés, des larves Megalops, et très peu amphipodes. Néanmoins il a été décrit que les grosses sardinelles devenaient volontiers cannibales et dévoraient leurs propres alevins. (Postel 1955). (In Mazari et Missoum,2022).

Binet,1976, avait signalé que beaucoup d'auteurs supposent que les copépodes *Calanoides carinatus* et *Calanus helgolandicus* constituent la nourriture de base de *Sardinella aurita*. (In Mazari et Missoum,2022). (In Mazari et Missoum,2022).

### 6.4. Compétition et prédation

*Sardinella aurita* rentre d'une manière continue en compétition alimentaire avec d'autres espèces, c'est le cas de, *Sardinella eba* (Cuvier et Vlenciennes.1847), et *Sardinella cameronensis* (Regan.1917).

Selon Komarovsky.1959, avait déclaré qu'en Palestine, *Sardinella aurita* serait attirée par les aires où se trouve une densité planctonique assez importante et rentre en compétition alimentaire avec les Méduses et les Salpes.

*Sardinella aurita*, est victime de la prédation surtout par les carnassiers, tels que les gros poissons de surface tels que *Sélaciens*, *Scombridés*, *Carangidés* et les petits cétagés, et également les oiseaux marins, notamment les fous tels que, *Sula bassana*, *Sula Peucoptera*, et *Sula capensis*.

### 7. Pêche et utilisation de *Sardinella aurita*

La température de l'eau et d'autres facteurs hydrologiques contrôlent la dynamique de population et l'abondance de *Sardinella aurita* et c'est le cas de nombreux petits pélagiques. Les succès du recrutement dès lors que les conditions océanographique favorables concernant le stock juvénile influent sur les variations à long terme sur des stocks des petits poissons pélagiques. (Curyana et Roy .1989 ;Cury et al.2000;Hugett et al.2003).

Pendant la nuit, *Sardinella aurita* assure des remontées à la surface par un phénomène de phototactisme (Amrouche et Estouri, 2006).

La pêche *Sardinella aurita* nécessite une flottille de pêche appelée Sardinier ou Senneur où l'engin de pêche principal est considéré par les filets maillants pour leur capture. Secondairement viennent les filets tournants comme c'est le cas des sennes coulissantes qui sont utilisées comme support et renfort pour les filets maillants où l'utilisation de la lumière est indispensable pour le piégeage des bancs de sardine. (Amrouche et Estouri.2006).

## **Partie I: Revue Bibliographique**

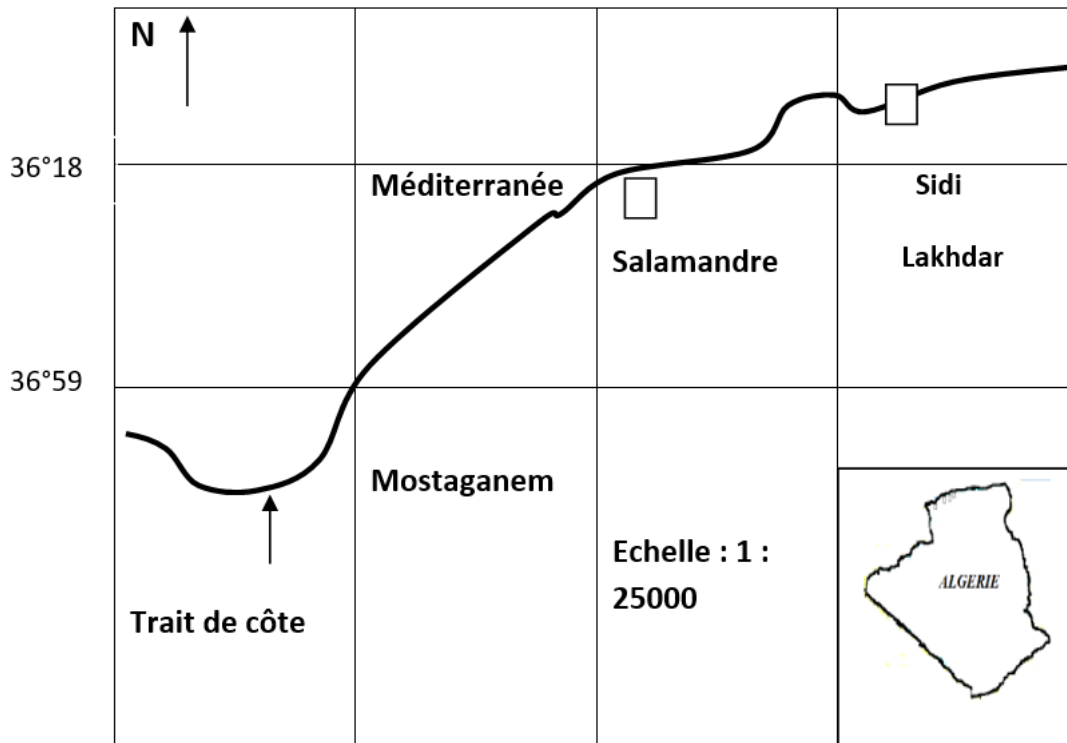
---

Les marchés algériens, en particulier les étales côtiers, se distinguent par l'abondance de poissons bleus tels que la *Sardine*, l'*Allache*, la *Bogue*, la *Bonite* et l'*Anchois*...(Bouderel.1948).

La capture de la sardinelle représente un tonnage économiquement très importante après les sardines et la bogue (Mortet.1989) , car elles sont pêchées comme les sardines et les anchois, et selon les statistiques de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture les pêcheries mondiales de *Sardinella aurita* ont enregistré une capture dépassant 315 749 tonnes en 2009, mais ces débarquements sont considérés par un mélange des bancs de *Sardinella aurita* avec les bancs de *S.pilchardus*, rendant leur séparation difficile. (FAO.2010).

### **II. Zone d'étude**

La wilaya de Mostaganem s'étend sur 2269Km<sup>2</sup> limitée par quatre wilayas de l'ouest du pays : Oran, Mascara, Oued Cheliff et Relizane, et la Méditerranée au nord (0° 0° est 36°00'nord) avec une façade maritime de 124 Km (Figure. 09). Les vallées autour des oueds, descendant en canyons et s'ouvrant sur la mer, forment de vaste plage, de caps et de collines qui dominant les plaines agricoles (Direction de l'environnement, 2010). Elle dispose d'une façade maritime de 124km. Le Chef-lieu de la wilaya est située à 365 km à l'ouest de la capitale Alger et à 80Km à l'est d'Oran. (Invrst in ALGERIA, 2013).



**Figure. 09 : Carte maritime de la Wilaya de Mostaganem. (Bekada, 2014).**

La côte algérienne est riche, et cela grâce au renouvellement des eaux des golfes par le flux du courant atlantique, qui augmente la fertilité des niveaux trophiques (Grime et al.2004).

La biomasse de phytoplancton est estimée entre 21 912 tonnes et 60 378 tonnes (Boutiba.1994), et de riches couches d'algues *Posidonie* occupent le fond marin, pâturage et abri pour de nombreux poissons et autres espèces marines, ainsi que 13 espèces de mammifères, 300 espèces de poissons et huit espèces de mollusques (Boutiba.1994).

Laouar Saida, 2011 avait publié dans son article, intitulé état de la biodiversité en Algérie, que la diversité biologique marine connue s'élève à 3183 espèces dont 3080 ont été confirmées après 1980. Cette richesse comprend entre 720 genres et 655 familles. La flore marine est estimée, quant à elle à 713 espèces regroupées dans 71 genres et 38 familles. Si l'on rajoute la végétation littorale et insulaire, la faune ornithologique marine et littorale, la biodiversité totale connue de l'écosystème marin côtier algérien est de 4150 espèces, dont 4014 sont confirmées pour un total de 950 genres et 761 familles. Mais, il faut souligner que ces chiffres ne reflètent pas la biodiversité réelle, mais plutôt celle connue à la diversité biologique. (Tableau, 2).

**Tableau.2 : Nombre des espèces marines actualisé après 2010 en Algérie. (Abdelhafid Chalabi, et Salim Benyacoub.2015).**

<b>Groupes</b>	<b>2000</b>	<b>2009</b>	<b>2014</b>	<b>total</b>
<i>Algues macrophytes</i>		468	295	
<i>Spermaphytes</i>	4	4	4	
<b>Totale flore</b>		<b>681</b>	<b>802</b>	<b>802</b>
<i>Mollusques</i>			663	
<i>Annélides polychètes</i>			740	
<i>Crustacés</i>			864	
<b>Divers groupes de fonds meubles</b>			89	
<b>Divers groupes de fonds durs</b>			597	
<b>Divers groupes zooplanctoniques</b>			154	
<b>Totales invertébrés</b>	<b>1892</b>	<b>1892</b>	<b>3107</b>	<b>3107</b>
<i>Reptiles</i>	2		2	
<i>Poissons</i>	300	352	328	
<i>Mammifères</i>	9		11	
<b>Total vertébrés</b>	<b>311</b>		<b>341</b>	<b>341</b>
<b>Total général</b>				<b>4250</b>

### III-Valeurs nutritionnelle de *Sardinella aurita*

La composition chimique du poisson varie considérablement d'une espèce à l'autre et d'un individu à l'autre selon l'âge, le sexe, l'environnement et la saison. Les variations dans la composition chimique du poisson sont étroitement liées à son alimentation. Des espèces comme la sardine et l'anchois qui se nourrissent de plancton vont naturellement présenter des variations saisonnières, puisque la production du plancton dépend étroitement de la saison (Huss, 1988). La sardine est un poisson gras qui contient certains principes actifs ayant des effets intéressants sur la santé, le principal étant assurément son contenu en acides gras Oméga-3. Sans oublier les nutriments contenus dans ce poisson, tels que le calcium, le sélénium, le phosphore, la vitamine D et des vitamines du groupe B, ce qui en fait un aliment à intégrer plus souvent à notre alimentation (Trudeau, 2006).

## **Partie I: Revue Bibliographique**

---

### **1. La teneur en eau**

La teneur en eau augmente lorsque celle des matières grasses diminue et inversement. (Fage, 1980). La chair de poisson contient plus d'eau et atteint ainsi une teneur moyenne de 80% sauf pour les poissons gras pour lesquels les valeurs atteignent 70 à 75%. (Amanatidou et al., 2000).

### **2. Matière minérale**

Le poisson est une source appréciable, non seulement de calcium et de phosphore, mais aussi de potassium et de fer et cuivre (tableau n°3), le potassium est l'élément minéral le plus abondant, sa concentration est semblable à celle des viandes (300 à 600 mg / 100 g). La chair de poisson se caractérise aussi par sa richesse en phosphore (8 à 15 fois plus que la viande) qui est apporté majoritairement par l'alimentation (Lall et lewis-Mecrea, 2007).

### **3. Protéines**

Les protéines du poisson sont très riches en acides aminés essentiels possédant une très haute valeur biologique. (Neurat, 2001). Selon Haard, 1992, les protéines des tissus musculaires du poisson sont classifiées en trois groupes, les protéines structurales constituées d'actine et de myosine qui constituent de 70 à 80% de la teneur totale en protéines, les protéines sarcoplasmiques telles que la myoalbumine, la globuline et les enzymes et qui représentent 25 à 30% des protéines, et les protéines du tissu conjonctif considérées surtout par le collagène représentant ainsi 3 à 10%.

### **4. Lipides**

Selon Calder, 2004 la sardine est considérée comme un poisson gras riche en matière grasse représenté surtout par les acides gras oméga-3 des poissons gras. Ces acides gras renforcent le fonctionnement des systèmes immunitaire, circulatoire et hormonal. (Horrocks et Yeo, 1999). Les personnes qui consomment de poisson présentaient moins de cas de dépression. (Ness et al., 2003) et moins de risque d'être atteints de la maladie d'Alzheimer. (Morris, 2003). Le taux de cholestérol est inférieur

## **Partie I: Revue Bibliographique**

---

à 100 mg /100 g et légèrement au dessus à celui trouvé dans les muscles des mammifères (Ackman, 1980).

### **5. Glucides**

La chair du poisson ne contient pratiquement pas de glucides (Comlade, 1993). L'acide lactique produit terminal stable de la glycolyse, se trouve à raison de 10 à 20 mg pour 100 g dans le sang et 300 à 600 mg dans les muscles de l'animal en repos selon l'espèce. (Passeport santé.net, 2006).



---

---

## **PARTIE II: METHODOLOGIE**

---

---

### I- Evaluation biométrique de l'espèce

#### 2. Choix de l'espèce

*Sardinella aurita*, 1847 trouve son importance chez la population humaine par sa valeur nutritionnelle, dans l'écosystème marin, biologique, jouant aussi un rôle dans l'économie d'un pays, et pour sa présence primordiale dans la chaîne alimentaire trophique. L'objectif de cette étude de recherche est de mettre en évidence certains paramètres de croissance et de reproduction de cette espèce afin d'établir une continuité de l'évolution de ces paramètres (Reguagba, 2010), et de mettre en évidence sa qualité nutritionnelle par le biais de certains paramètre biologiques. (Figure, 10).



**Figure.10 : Débarquement *Sardinella aurita* au port Salamandre.**

#### 2. Echantillonnage

L'expérimentale a été réalisé au sein du laboratoire pédagogique halieutique de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Mostaganem. (figure.28). Les différents prélèvements de l'espèce de poisson de Sardine (*Sardinella aurita*, 1847) ont été récolté au niveau du port de la Salamandre, porté sur trente(30) individus par mois, et étalé pendant la durée de quatre mois, de Février 2024 au mois de Mai 2024. (figure.11).



Figure .11 : Individus de *Sardinella aurita* au laboratoire (Mehidi, 2024).

### 3. Etude Biométrique

#### 3.1. Mensuration des poissons

Les mensurations ont été réalisées au moyen d'un ichtyo mètre (unité cm) et ont été portés sur les longueurs totales et à la fourche pour chaque individu. La longueur totale (LT) est réalisée à partir du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale, et longueur à la fourche (LF) se mesure du bout du museau à la fourche. (figure.12).



Figure .12 : Mesures de longueur des individus *Sardinella aurita* (Mehidi, 2024).

### 3.2. Pesées des poissons

Chaque poisson a été pesé individuellement sur une balance à précision afin d'évaluer le poids total (unité(g)) (figure.13).



Figure .13: Pesée individuelle de *Sardinella aurita*. (Mehidi, 2024).

### 3.3. La dissection des poissons

Sur une planche en verre propre ou une cuvette PVC rectangulaire le poisson est disséqué en faisant une incision de l'anus aux branchies (figure.14). Les organes digestifs sont prélevés pour atteindre le foie et les gonades, afin de les extraire individuellement. Le sexe se distinguait par la couleur des gonades, celle du mâle sont blanches à jaunâtre, tandis que celle des femelles est brique à rougeâtre.



Figure.14 : Dissection individuelle de *Sardinella aurita*. (Mehidi, 2024).

### 4. Sex-ratio

#### 4.1. Sexe- ratio en fonction du taux de masculinité et de féminité

La sex-ratio traduit le taux de masculinité ou de féminité de la population considérée, les proportions numériques des sexes sont exprimées en pourcentage respectivement des mâles et des femelles. Il varie sous l'influence du comportement différentiel des sexes à l'égard de la sélectivité (Albaret, 1977), et les conditions du milieu et le comportement migratoire en période de reproduction (Nikolsky, 1969). Selon Kartas, 1984, Le sex-ratio est égale au rapport du nombre de femelles et celui des males. Les valeurs retrouvées renseignent sur l'équilibre des sexes à l'intérieur d'une population. La sex-ratio est un des paramètres qui permet à la contribution du maintien de la capacité reproductrice de l'espèce. (Kertas et Quignard,1984),

$$\text{Taux de masculinité} = \frac{N_{\text{males}}}{N_t} \times 100$$

$$\text{Taux de féminité} = \frac{N_{\text{femelles}}}{N_t} \times 100$$

Avec :  $N_t$  = nombre des males + nombre des femelles      N : Nombre

### 5. Rapport Gonado-Somatique (RGS)

## Partie II: Matériel et Méthodes

---

Les critères pondéraux consistent à chiffrer l'accroissement des gonades durant le cycle sexuel. Les variations du poids des gonades sont presque toujours estimées par rapport à des paramètres comme la longueur du corps, le poids total du corps ou encore le poids somatique (Kartas et Quignard, 1984).

La période de reproduction de *S. pilchardus* dans le LEA a été déterminée par le suivi mensuel du rapport Gonado-somatique selon Bougis, (1952). Ce rapport est considéré comme un véritable coefficient de maturité (Lahaye, 1980).

La taille des gonades est un critère souvent utilisé dans les échelles macroscopiques du développement des organes reproducteurs. Cependant, l'indice gonado - somatique (RGS) (Bougis, 1952), exprime le rapport entre le poids des gonades ( $W_g$ ) en pourcentage et la masse totale corporelle du poisson ( $W_t$ ). Outre le stade de développement des gonades, la variation mensuelle du RGS donne des informations sur la stratégie et la période de ponte d'une espèce (West, 1990). La formule utilisée pour établir le RGS individuel est la suivante :

$$\text{RGS} = \frac{W_g}{W_t} \times 100. \quad \text{Wg: Poids des gonades (g).} \quad \text{Wt : Poids totale de poisson (g).}$$

L'évolution temporelle du RGS d'un poisson mature suit généralement trois phases. Une première phase où ce rapport est minimum et qui correspond à la période de repos biologique, une deuxième phase où le RGS commence à augmenter et qui correspond à la phase de maturation des ovocytes, et une troisième phase où il commence à diminuer après le pic et qui correspond à la période de ponte proprement dite. (Hadj Ali Sara et Flih Mohammed Abdeldjalil.2017).

### 6. Rapport Hépat-Somatique

Chez les Poissons, le foie joue un rôle très important dans les processus liés à l'élaboration des produits génitaux (Hadj Ali Sara et Flih Mohammed Abdeldjalil.2017). Il a été démontré chez les femelles de certains poissons que cet organe participe à la synthèse de la vitéllogénine, principale protéine précurseur du vitellus des œufs (Nunez, 1985). Le rapport hépat-somatique RHS est égal à cent fois le poids du foie sur le poids total du poisson (Bougis, 1952).

$$\text{RHS} = \frac{W_f}{W_t} \times 100$$

## Partie II: Matériel et Méthodes

---

**Wf : le poids de foie (g).**

**Wt : le poids total de poisson (g).**

L'évolution mensuelle du RHS permet d'interpréter les variations pondérales du foie au cours du temps, (Bertin, 1958) et ceci est en rapport avec le mode de stockage et la mobilisation des substances de réserve au niveau de cet organe (Amira Soumia.2019). Bertin (1958) distingue deux catégories de poissons, les poissons maigres pour lesquels la maturation des gonades est précédée d'une accumulation lipidique dans le foie et dans ce cas le pic du RHS précède celui du RGS, et la deuxième catégorie concerne les poissons gras pour lesquels l'accumulation lipidique a lieu dans le tissu musculaire, et dans ce cas, le foie n'intervient que dans la transformation de ces réserves lipides, d'où une évolution parallèle entre le RHS et le RGS.

### **7 Relation entre Longueur totale et Longueur à fourche**

La longueur totale (LT) est la taille prise du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale. La longueur fourche (LF) est la taille mesurée du bout du museau à l'extrémité des plus courts rayons de la nageoire caudale. Elles sont établies selon un ajustement de type moindre carré (FAO.1998).

Ces mensurations sont reliées entre elles par une relation linéaire  $y = b x + a$ . Les coefficients  $a$  et  $b$  sont obtenus par une courbe de tendance linéaire où la progression de  $b$  nommé coefficient de l'allométrie qui déterminera le type de croissance entre les deux grandeurs mesurées d'une même dimension. Trois cas se présentent (Teissier 1948).

- $b = 1$  c'est-à-dire que la croissance est isométrique, ce qui signifie que LT et Lf sont proportionnelles
- $b < 1$  c'est-à-dire qu'il y a une allométrie minorante, LT croit relativement moins rapidement que le Lf.
- $b > 1$  c'est-à-dire qu'il y a une allométrie majorante, LT croit plus rapidement que le Lf.

### 8-Relation taille-poids

Pour la croissance pondérale, la relation décrivant la croissance relative de la masse corporelle par rapport à une longueur de référence est définie par la relation de croissance relative ou relation d'allométrie s'écrit sous la forme exponentielle :

$$W = a L^b. \text{ (Ricker, 1980),}$$

- W : Poids corporel du poisson en gramme
- L : Longueur de l'individu totale ou à la fourche : longueur de référence
- a : Constante de proportionnalité
- b : Coefficient de croissance ou pente

Pour connaître la nature de l'allométrie, la valeur de la pente (b) est comparée à la valeur théorique 3. En effet, trois cas également peuvent se présenter:

- La différence entre la pente b et la valeur théorique 3 n'est pas significative : il y a isométrie ; la masse croît proportionnellement à la longueur ;
- La pente b est statistiquement supérieure à 3: l'allométrie est majorante; la masse croît proportionnellement plus vite que la longueur.
- La pente est statistiquement inférieure à 3: l'allométrie est minorante; la masse croît proportionnellement moins vite que la longueur.

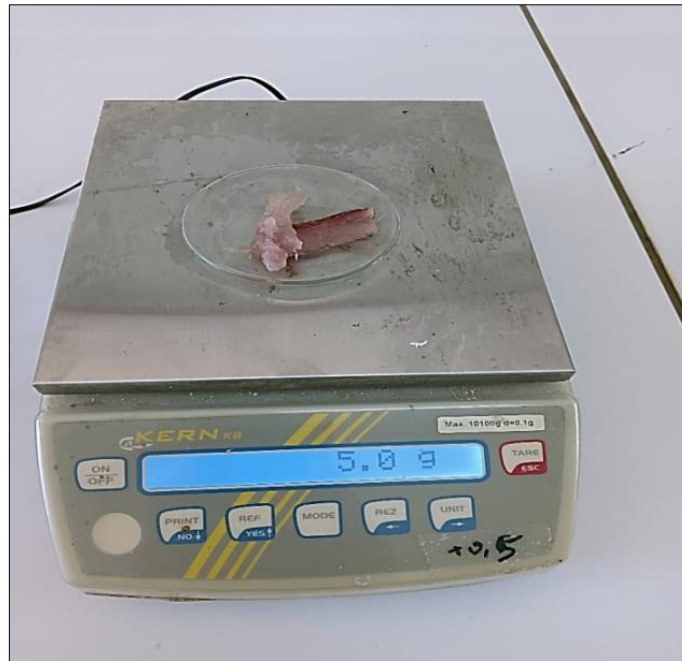
### II- Valorisation nutritionnelle de l'espèce

L'objectif de ce chapitre est de valoriser la qualité nutritionnelle de l'espèce *Sardinella aurita* par l'évaluation de quelques paramètres biologiques.

#### 1-Détermination de la Teneur en eau (AFNOR 1985)

La réglementation impose une **teneur en eau inférieure à 15%** afin de faciliter la **conservation et d'éviter une altération**. La Teneur en eau est déterminée par déshydratation. On place des échantillons de 5g dans des creusets en porcelaine puis laissés déshydrater pendant 24heures dans une étuve à 105°C. (Figure, 15).





**Figure. 15: Poids de l'échantillon 5g. (Mehidi, 2024).**

Après refroidissement des récipients dans le dessiccateur (instrument destiné à déterminer le taux d'humidité relative qui peut s'exprimer en pourcentage ou en gramme) pendant 45min la matière sèche restante est alors pesée par différence avec la masse initiale, la quantité d'eau évaporée est ainsi déduite. (Figure. 16).



**Figure. 16: Echantillon dans le dessiccateur. (Mehidi, 2024).**

## **Partie II: Matériel et Méthodes**

---

La teneur en eau matière sèche (MS) des échantillons sont exprimée en g/100g de tissu et calculée en utilisant la formule

$$\text{MS(\%)} = \frac{\text{Masse(MS) (g)}}{\text{Masse (d'échantillon) (g)}} \cdot 100$$

Le pourcentage de la teneur en eau est calculé en appliquant le modèle mathématique suivant : **Teneur en eau ( g/100g d'échantillon) := 100 – MS (%)**.

### **2- Extraction de la matière grasse par la méthode de Soxhlet**

La méthode de Soxhlet est la méthode de référence utilisée pour la détermination de la matière grasse dans les aliments solides déshydratés. C'est une méthode gravimétrique, puisqu'on pèse l'échantillon au début et la matière grasse à la fin de l'extraction (Salghi, 2005). Cette méthode idéale pour tous les tissus animaux peut être appliquée évidemment sans difficultés en matière d'alimentation aux viandes fraîches ou de conserves, ainsi qu'à de nombreuses préparations à base de viande (Clément, 1956).

Dans le cas de l'extraction utilisant un solvant organique, plusieurs facteurs interviennent tels que, la nature du solvant, le temps d'extraction ou le nombre de cycles nécessaire, le débit de condensation, le rapport solvant/matière végétale et le taux de remplissage du cartouche (Herzi, 2013).

Le Soxhlet est constitué d'un ballon contenant une réserve de solvant, extracteur proprement dit permettant le contact entre le solvant et le solide dans une cartouche poreuse, siphon qui permet l'évacuation de la solution vers le ballon, réfrigérant à eau qui permet la condensation des vapeurs de solvant dans la cartouche. L'extraction par Soxhlet dépend fortement des caractéristiques de la matrice solide et de la dimension des particules vu que la diffusion interne est souvent l'étape limitant pendant l'extraction (Hamsi, 2013).

Le solide est toujours en contact avec le solvant pur grâce au remplissage régulier de la cartouche, ce qui présente les meilleures capacités de solubilisation des composés à extraire (Benabdallah, 2016). Dans l'appareillage Soxhlet un système de régénération interne du solvant permet de mettre en contact en permanence l'échantillon avec du solvant pure (Herzi, 2013).

## Partie II: Matériel et Méthodes

---

Le Soxhlet permet le lavage d'un composé solide par un solvant dans lequel il est totalement insoluble. Les impuretés sont extraites vers le ballon et le solide pur est récupéré dans la cartouche. La recristallisation d'un composé par un solvant dans lequel il est modérément soluble. Les impuretés insolubles restent dans la cartouche tandis que le composé cristallise dans le ballon récepteur par refroidissement lorsque la solution est assez concentrée (Benabdallah, 2016).

Le principe de l'utilisation Soxhlet est constitué d'un ballon mono col, d'un condenseur et d'un extracteur. Ce dernier présente un système de tubes permettant la vidange du corps en verre. A l'intérieur de la cartouche de cellulose, on y insère le solide dont on veut extraire les lipides. Le produit dont on souhaite extraire les matières grasses est placé dans la cartouche de cellulose, puis dans le réservoir Soxhlet. Dans le ballon, on introduit quelques billes à ébullition, afin d'empêcher le solvant de monter dans le corps du Soxhlet. Il est nécessaire de peser le ballon avec les billes pour avoir la masse initiale. Ensuite, le ballon est rempli de 100 ml d'hexane. A l'aide d'un chauffe ballon, le solvant est porté à ébullition (Meunier, 2011).

Le but de cette méthode est d'atteindre la température d'ébullition du solvant c'est-à-dire celle de l'hexane qui est de 68°C afin que les vapeurs montent dans le tube de retour de distillation et se condensent. L'hexane retombe alors dans le réservoir contenant la cartouche de cellulose et solubilise la substance à extraire. Le réservoir se remplit, et dès que le niveau du solvant est à la hauteur du haut du siphon, le réservoir se vidange automatiquement qui correspond à un cycle. Le solvant et les lipides sont entraînés dans le ballon. Pour réaliser une extraction correcte, il faut régler le chauffe-ballon de manière à obtenir 20 cycles par heure pendant 5 heures. A la fin de l'extraction, l'hexane est évaporé à l'aide d'un évaporateur rotatif appelé Rotavapeur. On pèse alors le ballon et la différence avec la masse initiale donne la masse de lipides (Meunier, 2011).

Le Mode opératoire à sécher l'échantillon pendant 1 heure dans l'étuve réglée à  $103 \pm 2^\circ\text{C}$ , puis on passera à la pesée à 0.001g près, de 3 à 5g de l'échantillon broyé et les introduire dans fiole conique de 250ml ( Journal Officiel de la République

## Partie II: Matériel et Méthodes

---

Algérienne (JORA), 2006). Placer, dans l'appareil à extraction la cartouche contenant la prise d'essai broyée, puis on Versera dans le ballon un volume de 200 ml à 300 ml de solvant Hexane. On adaptera le ballon à l'appareil à extraction sur le bain à chauffage électrique. Après une extraction d'une durée de 8 h, 6h ou 4h, on éteindra l'appareil et on laissera refroidir. Pour terminer on soumettra le ballon contenant le mélange solvant et produit d'extraction correspondant normalement aux lipides à une évaporation afin d'éliminer le solvant en utilisant le rotavapeur (Hamsi, 2013). Le rotavapeur est une technique rapide et efficace de séparation, elle permet l'extraction d'un solvant dont la température d'ébullition est abaissée en travaillant sous pression réduite. (Herzi, 2013).

Le taux de la matière grasse est calculé par la formule suivante :

$$\text{MG \%} = \text{P1} - \text{P2} / \text{ME} \times 100$$

P2 : poids du ballon vide.

P1 : poids du ballon après évaporation.

ME : masse de la prise d'essai.

MG : taux de la matière grasse. / 100: Pour le pourcentage (Hamsi, 2013).

### 3- Mesure du Potentiel hydrogène (PH)

Pour la mesure de pH, le Principe consiste à utiliser l'évaluation électrochimique en utilisant l'électrode de verre. Le mode opératoire au laboratoire consiste à étalonner le pH-mètre avec les solutions d'étalonnage de pH-mètre, puis dans un bécher, verser l'échantillon de l'eau à tester. Ensuite on plonger l'électrode dans l'échantillon d'eau, et on agite l'eau avec l'électrode pour homogénéiser, et lire la valeur du PH affichée quand elle se stabilisera. Il faut rincer l'électrode avec l'eau distillée après chaque lecture du PH d'un échantillon. (Figure, 30).

## **Partie II: Matériel et Méthodes**

---

Pour mesurer le PH on a homogénéisé chaque échantillon dans l'eau distillée stérile dans des tubes à essais puis on a introduit la sonde du pH-mètre qui affichera la valeur.(Harnisz et Tucholski, 2010). Les mesures se font en plongeant l'électrode du pH mètre soit directement dans la chair, soit dans une suspension de chair de poisson dans l'eau distillé (**Huss, 1988**).

---

---

## **PATIE III: RÉSULTAT ET DISCUSSION**

---

---

## Partie III: Résultat et Discussion

---

### I- Evaluation des Paramètres de croissance

Dans cette partie on a étudié les paramètres de croissances par différentes méthodes décrites dans la partie méthodologie.

#### 1. Sex-ratio

##### 1.1. Pourcentage de sex ratio

Les résultats portés sur 120 repartis entre 56 individus mâles et 64 femelles échantillonnés durant les mois de, Février, Mars, Avril, et Mai 2024 sont résumés dans le tableau, 03 et présenté dans la figure, 17.

**Tableau.3: Evolution des pourcentages mâles et femelles.**

Sexe	Effectif	Pourcentage (%)
Mâles	56	46,66
Femelles	64	53,33
Totale	120	99,99

On avait remarqué sur la figure, 17, que la sexe ration(SR) chez les femelles était légèrement augmentée par rapport à celle des mâles, évaluées respectivement à 53,33% et 46,66%.

$$\text{Taux de masculinité} = \frac{N_{\text{males}}}{N_t} \times 100 = 46,66 \%$$

$$\text{Taux de féminité} = \frac{N_{\text{femelles}}}{N_t} \times 100 = 53,33\%$$

Avec :  $N_t$  = nombre des males + nombre des femelles      N : Nombre

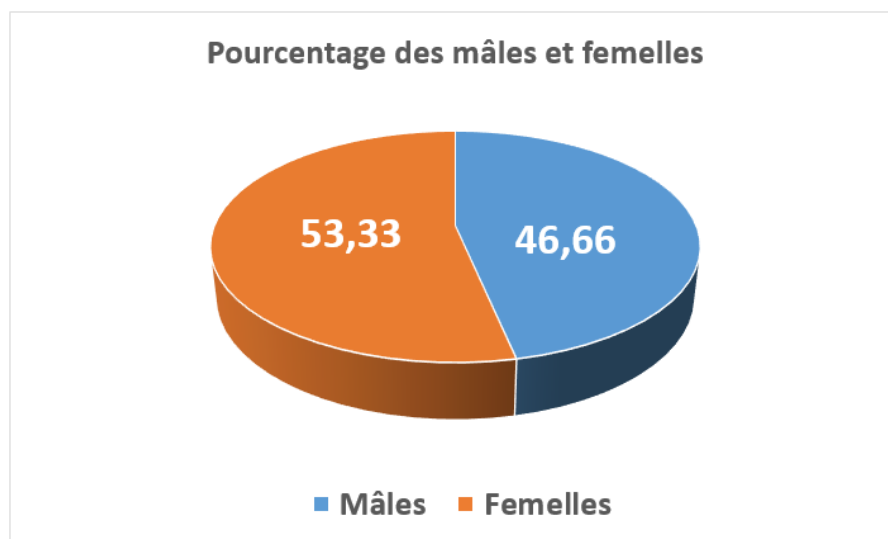


Figure.17: Pourcentage des mâles et femelles.

Boëly a précisé en 1980 que chez les clupéidés, les femelles sont plus nombreuses que les mâles, parallèlement nos résultats sont renforcés par des travaux antérieurs qui sont résumés dans le tableau, 04.

**Tableau.4 : Etude comparative du taux de féminité de la sardinelle (HADJ ALI Sara et FLIH Mohammed Abdeldjalil.2017).**

Aire-géographique		Taux de féminité	Auteurs
<b>Baleares</b>		64%	Navarro ,1932
		52,3%	Massuti et al, 1950
<b>Egypte</b>		58,7%	El-maghrabi,1969 Botros et al, 1970
<b>Congo</b>		51,5%	Fontana et Pianet, 1973
<b>Sénégal</b>		52,2%	Conand, 1977
<b>Tunisie</b>	<b>Région -nord</b>	57,1%	Kartas, 1981
	<b>Région - est</b>	51,5%	
<b>Algérie</b>	<b>Baie d'Oran</b>	55,9%	Mortet, 1987
	<b>Mostaganem</b>	59,68%	Reguaguba, 2010
	<b>Mostaganem</b>	54,54%	Hadj Ali Sara et Flih Mohammed Abdeldjalil.2017



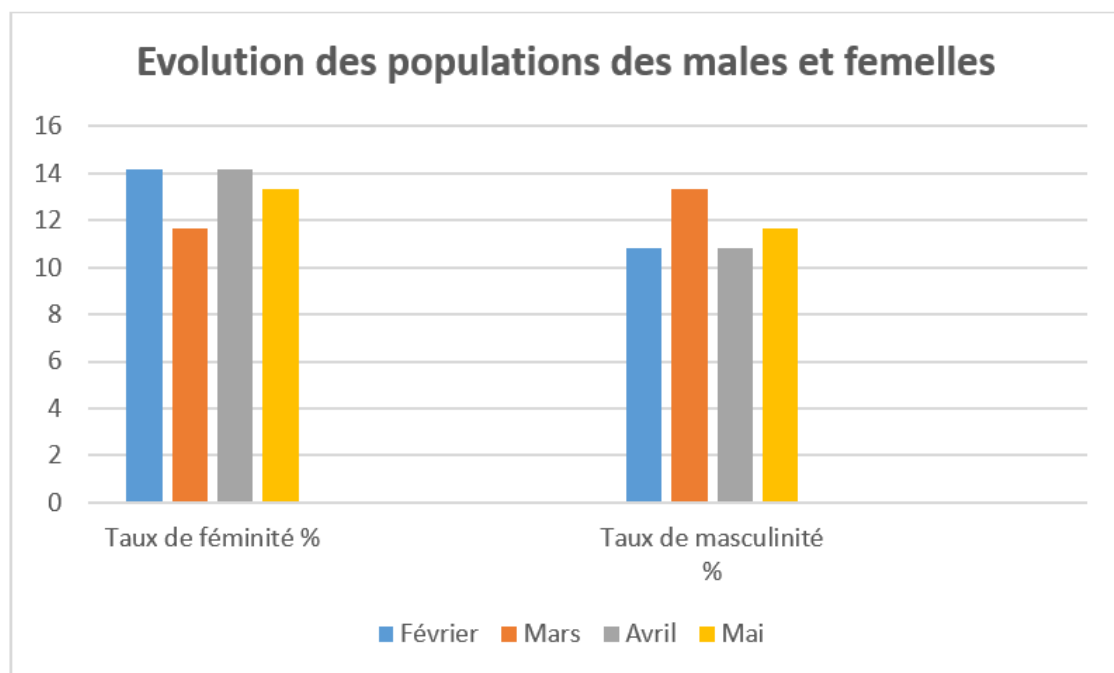
## Partie III: Résultat et Discussion

### 1.2. Etude de la sex-ratio en fonction des mois

Les résultats observés dans le tableau, 05 et dans la figure, 18 avaient montrés que le pourcentage de féminité est supérieur pendant les mois de Février, Avril, et Mai 2024, néanmoins, on avait remarqué dans le tableau, 05 le Taux de masculinité(M)% dépasse celui de la féminité pendant le moi de Mars.

**Tableau.05: Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles et la sex-ratio en fonction des mois**

Mois	Février	Mars	Avril	Mai
<b>Pourcentage %</b>				
<b>Taux de féminité (F)%</b>	<b>14,16</b>	<b>11,66</b>	<b>14,16</b>	<b>13,33</b>
<b>Taux de masculinité(M)%</b>	<b>10,83</b>	<b>13,33</b>	<b>10,83</b>	<b>11,66</b>
<b>Sex-ratio (SR = M / F)</b>	<b>0,76</b>	<b>1,14</b>	<b>0,76</b>	<b>0,87</b>

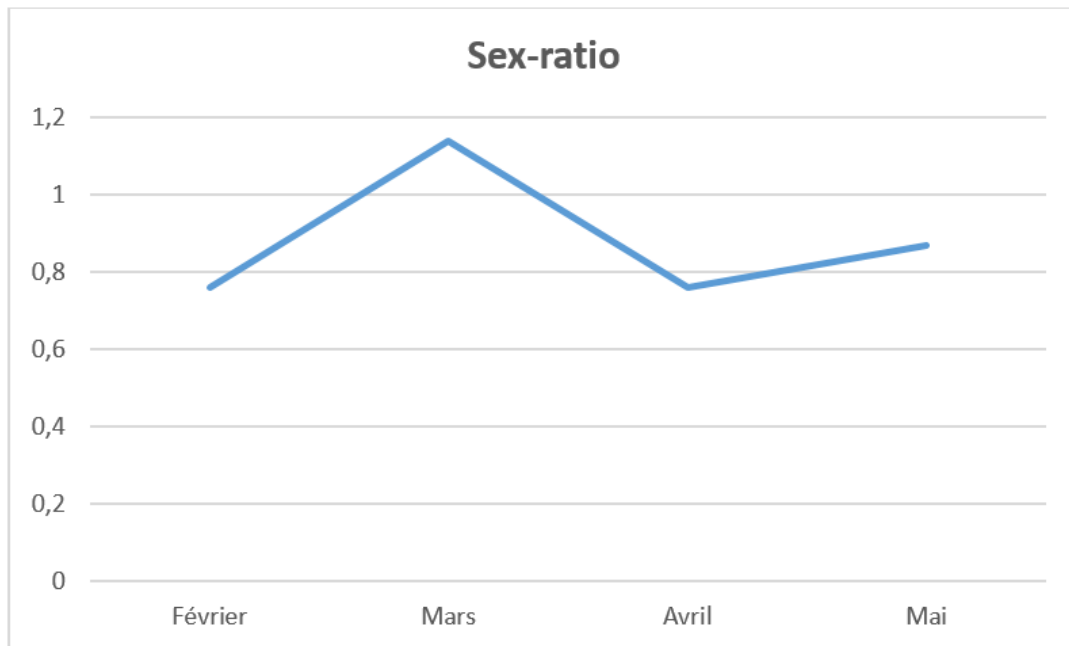


**Figure.18 : Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles en fonction des mois.**

La figure, 19, avait montré que la sexe ration atteint son taux minimum pendant le mois de Février, Avril et Mai mais évolue vers un maximum au de Mars 2024.

### Partie III: Résultat et Discussion

---



**Figure.19 : Evolution de la sex-ratio pendant les mois d'échantillonnage.**

Cette variation de la sex-ratio en fonction des mois et de la taille des individus peut s'expliquer par plusieurs hypothèses émises par Bachra Chemmam-Abdelkader, S. Ezzeddine-Najaï et M. M. Kraiem, 2002 qui ont montré que la dominance des femelles sur les mâles a été remarquée pendant la période de ponte, avril et août. En revanche, il a été constaté que la dominance était en faveur des mâles pendant le mois d'avril pouvant s'expliquer par, la maturité précoce des femelles, un ralentissement de la croissance des femelles, et de la période de ponte, ce qui réduit la proportion de femelles, et aussi l'exposition accrue des femelles aux engins de pêche.

Néanmoins, Hadj Ali Sara et Flih Mohammed Abdeldjalil, 2017 avaient confirmé que la dominance des femelles pouvant s'expliquée par, la migration des mâles vers les profondeurs ou d'autres aires, une plus grande vulnérabilité des femelles à l'égard de l'engin de pêche, et aussi le Comportement grégaire notamment le déplacement verticaux, horizontaux, en bancs (Larraneta, 1960).

Mouhoub (1986), avait confirmé la dominance du taux de féminité chez les grands poissons pouvant s'interpréter par, une plus grande mortalité naturelle des mâles lorsqu'ils atteignent les grandes classes de tailles ou une fuite des mâles des lieux de pêche, et une croissance différentielle et une longévité différente des deux sexes (Nouar, 1985).

### Partie III: Résultat et Discussion

#### 2. Evolution du Rapport Gonado-Somatique (RGS) et Rapport Hépat-Somatique (RHS) des mâles et femelles en fonction des mois

Pendant les quatre mois de Février à Mai 2024, on avait remarqué que chez les mâles, l'évolution du RGS est supérieure par rapport RHS. (Tableau, 06). (figure.20). Parallèlement chez les femelles l'évolution du RGS détermine une allure élevée par rapport au RHS. (Tableau, 06). (figure.21).

**Tableau.06: Rapport Gonado-somatique RGS et rapport Hépat-somatique RHS en fonction des mois.**

	mâles	femelles	mâles	femelles
Mois	RGS		RHS	
Février	4,75	3,34	3,25	3,03
Mars	1,98	2,06	1,11	1,26
Avril	1,02	1,06	0,32	0,43
Mai	0,52	0,57	0,36	0,37

**RGS =  $Wg/Wt \times 100$ . Wg: Poids des gonades (g). Wt : Poids totale de poisson (g).**

**RHS =  $Wf/Wt \times 100$  Wf : le poids de foie (g). Wt : le poids total de poisson (g).**

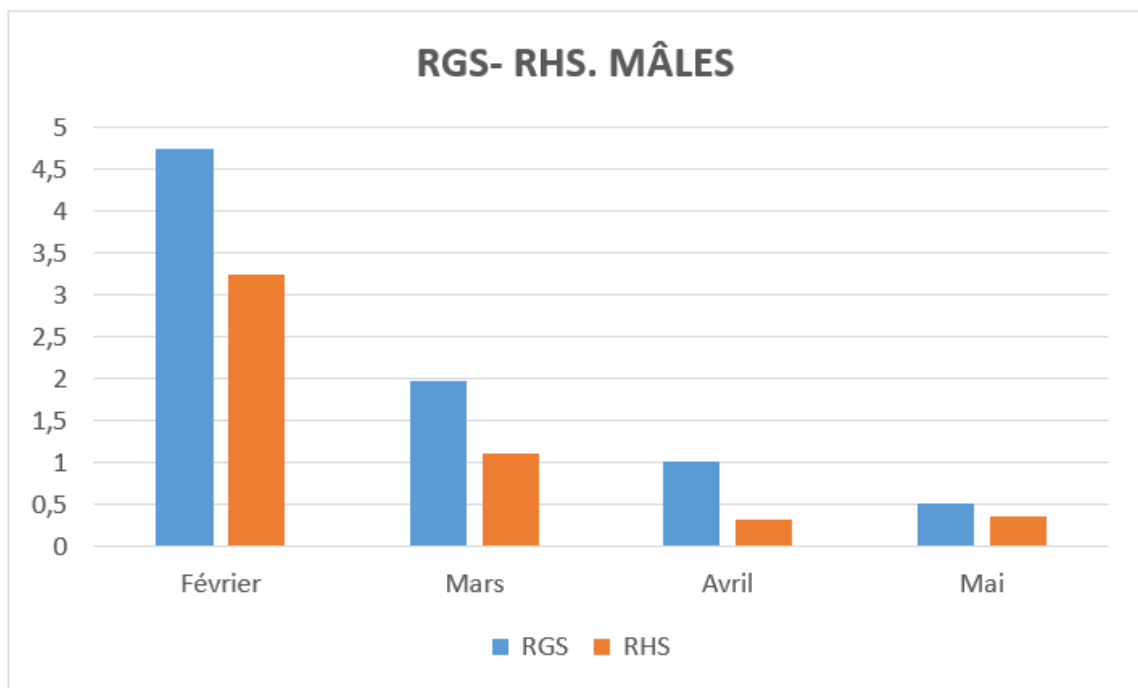


Figure.20: Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique en fonction des mois chez les mâles.

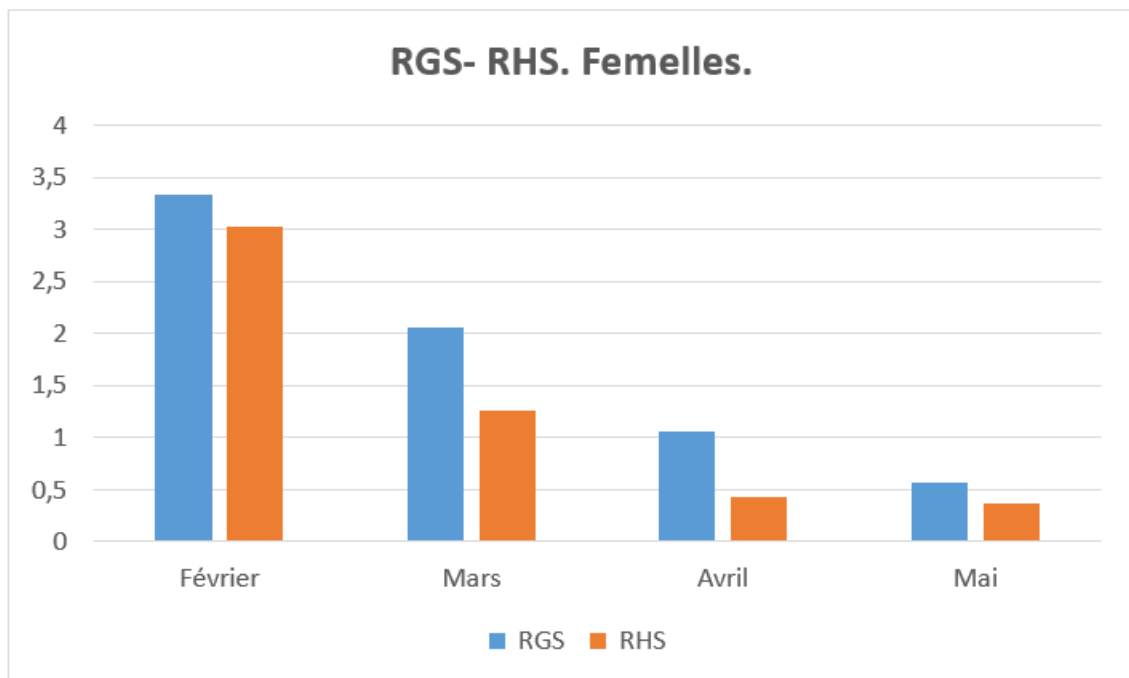


Figure.21: Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique en fonction des mois chez les femelles.

### Partie III: Résultat et Discussion

---

Le foie est l'organe de stockage des aliments au stade la formation des gamètes, c'est-à-dire au stade de l'ovulation les gonades puisent leurs énergie du foie, d'où l'explication de la diminution des valeurs de RHS pendant cette période. Au terme de ces constatations il y a une utilisation des réserves stockées dans le foie au profit du développement des gonades pour assurer l'ovulation et la ponte.(Chemmam-Abdelkader , S. Ezzeddine-Najai et M. M. Kraiem . 2002 ).

Selon plusieurs études, la période de pré-ponte de *Sardinella aurita* se situe entre Mars et Mai, période pendant laquelle les poissons vont augmenter leur fréquence d'alimentation pour une reproduction qui ne commence qu'en Juin, ce qui explique l'augmentation de poids corporel et des gonades en Avril et Mai. (Mortet, 1987).

Ces résultats nous renseignent que pendant ces trois mois il y'a une mobilisation de la part du foie pour préparer les gonades males et celles des femelles pour la reproduction, et par conséquent ces individus avaient atteint la taille de maturité et étaient prêts pour la ponte. (Tableau, 08) (Figure, 22).

D'après Nikolsky en 1969, chez certaines espèces, le taux d'accroissement de la fécondité augmente avec la taille avec une augmentation systématique de la masse gonadique, chez d'autres en particulier chez les espèces à longue vie sexuelle il est d'abord très rapide dans les classes de petites tailles puis devient faible dans les classes intermédiaires (Hadj Ali Sara et Flih Mohammed Abdeldjalil.2017).

### 3. Relation taille totale-taille fourche

La figure, 22 montre que le coefficient d'allométrie (b) égale à 0,868 inférieur à 1, présente donc une allométrie minorante, et par conséquent la longueur totale (Lt) croît relativement moins rapidement que la longueur à la fourche (Lf), et ceci est rapporté avec l'équation linéaire  $y = b x + a$ .

Le coefficient de corrélation  $R^2$  égale 0,988 et donc r égale à 0,993 est dans ce cas on a une très bonne corrélation pour cette équation linéaire obtenue à partir des deux longueurs, totale et à fourche.

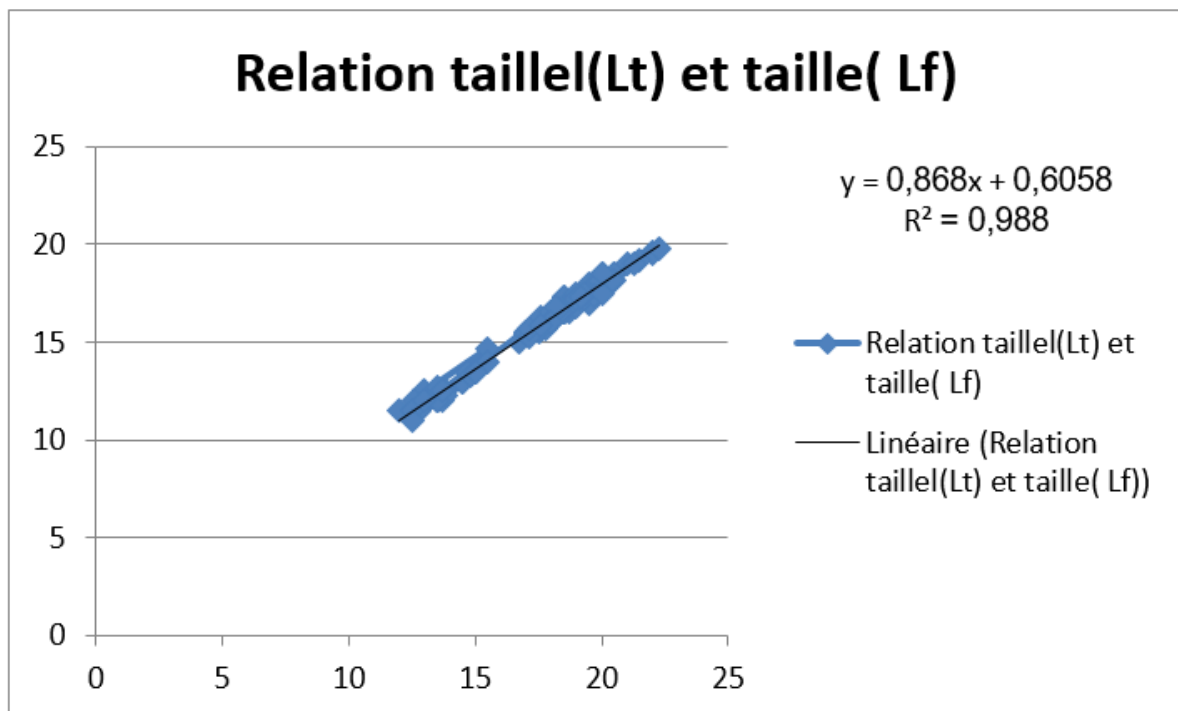


Figure.22 : Relations longueurs totales –longueurs à la fourche.

#### 4. Relation taille totale-taille fourche en fonction de sexe

##### 4.1. Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les femelles

La figure, 23 montres que le coefficient d'allométrie (b) égale à 0,234 inférieur à 1, présente donc une allométrie minorante, et par conséquent la longueur totale (Lt) croit relativement moins rapidement que la longueur à la fourche (Lf), et ceci est rapport avec l'équation linéaire  $y= b x+ a$ .

Le coefficient de corrélation  $R^2$  égale 0, 432 et donc r égale à 0,657 est dans ce cas on a une corrélation à la limite de la normale pour cette équation linéaire obtenue à partir des deux longueurs, totale et à fourche chez les femelles.

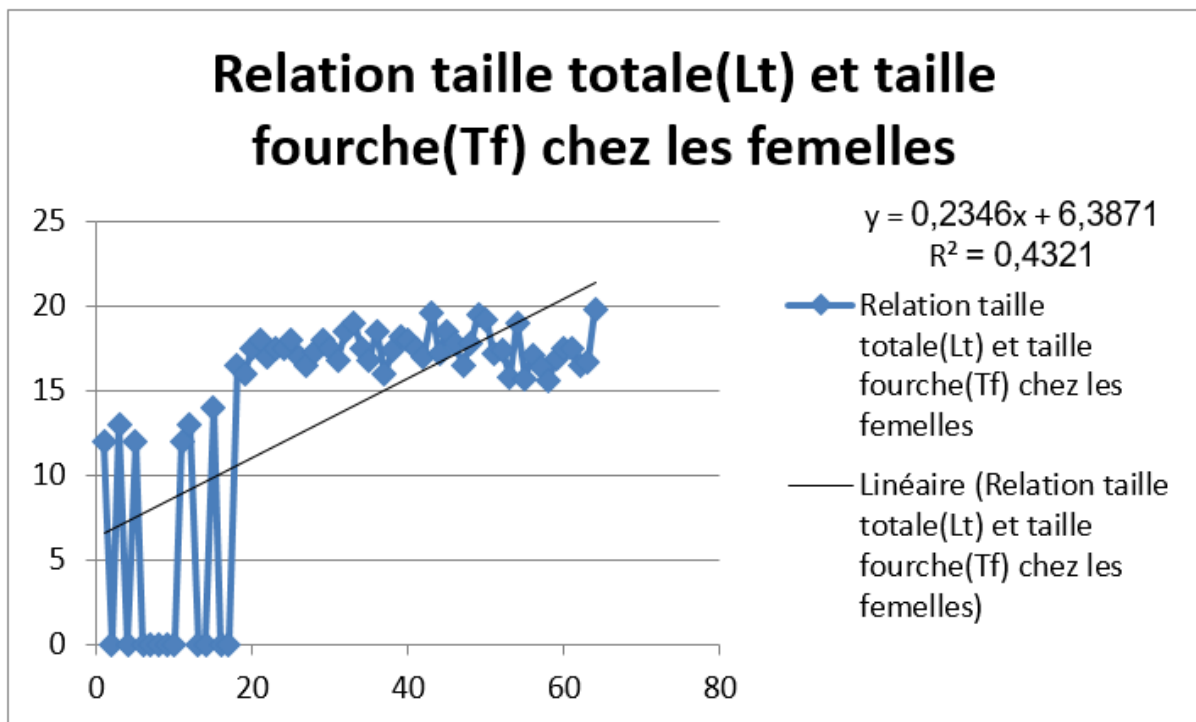


Figure.23 : Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les femelles.

## 2. Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les Males

La figure, 24 montres que le coefficient d'allométrie (b) égale à 0,236 inférieur à 1, présente donc une allométrie minorante, et par conséquent la longueur totale (Lt) croit relativement moins rapidement que la longueur à la fourche (Lf), et ceci est rapport avec l'équation linéaire  $y = b x + a$ .

Le coefficient de corrélation  $R^2$  égale 0,421 et donc r égale à 0,648 est dans ce cas on a une corrélation à la limite de la normale pour cette équation linéaire obtenue à partir des deux longueurs, totale et à fourche chez les mâles.

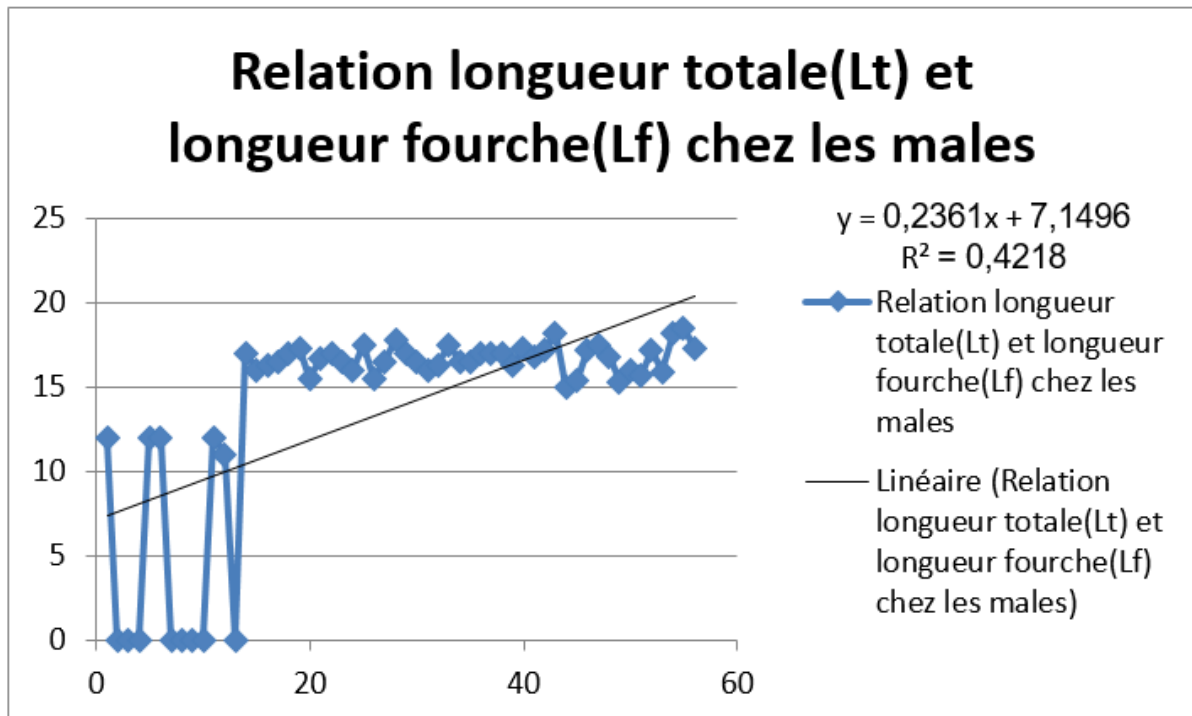


Figure.24 : Relations longueurs totales –longueurs fourches chez les mâles.

## 5. Relation taille-poids

### 5.1. Relation longueur totale et poids

La figure, 25 obtenue par l'équation sous la forme exponentielle  $W = a L^b$ , avait révélée que la pente  $b$  égale à 3,225 est statistiquement supérieure à 3, l'allométrie est majorante, la masse croît proportionnellement plus vite que la longueur.

Le coefficient de corrélation  $R^2$  égale 0,981 et donc  $r$  égale à 0,990 est dans ce cas on a une très bonne corrélation pour ce type d'équation puissance obtenue à partir des longueurs totales et les différentes mesures du poids( $W_t$ ).



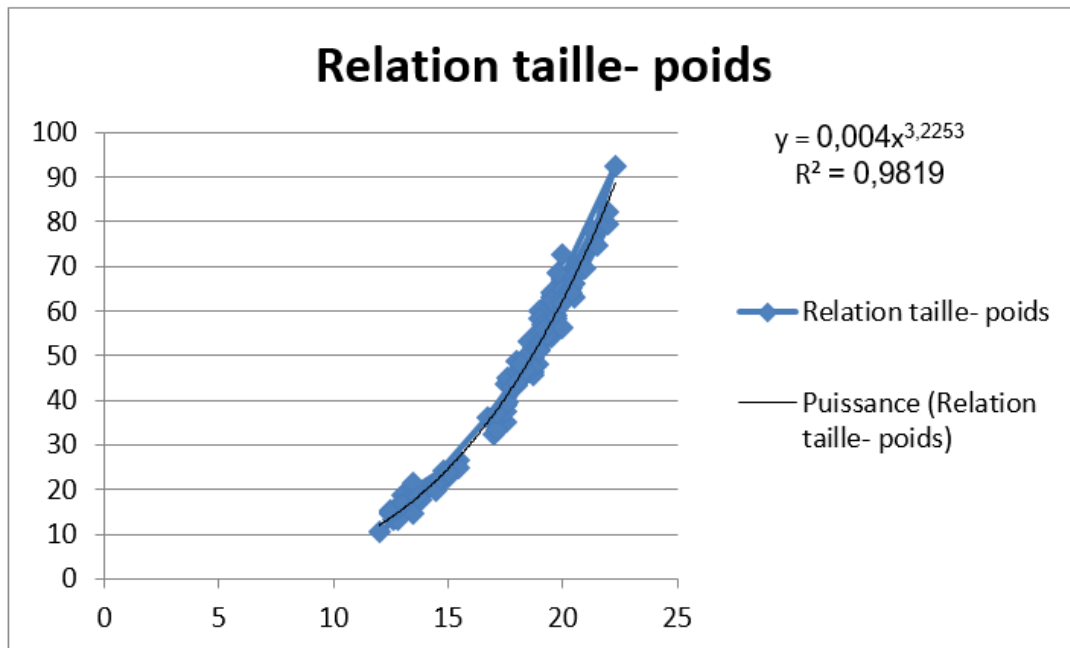


Figure.25 : Relations longueurs totales(Lt) et poids(Wt).

## 5.2. Relation longueur fourche et poids

La figure, 26 obtenue par l'équation sous la forme exponentielle  $W = a L^b$ , avait révélée que la pente  $b$  égale à 3,334 est statistiquement supérieure à 3, l'allométrie est majorante, la masse croît proportionnellement plus vite que la longueur.

Le coefficient de corrélation  $R^2$  égale à 0.978, et  $r$  égale à 0,988 est dans ce cas on a une très bonne corrélation.

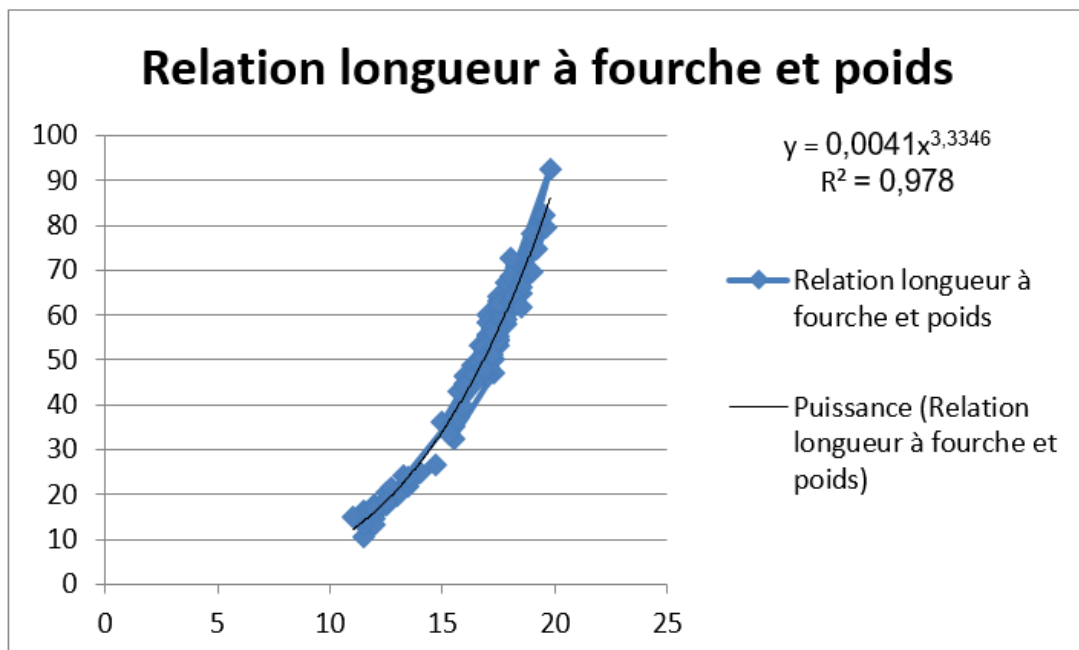


Figure.26 : Relations longueurs fourche (Lf) et poids(Wt).

## **Partie III: Résultat et Discussion**

---

Bedairia et Djebbar 2009 in Bouhali *et al.*, 2015 qui ont étudié la sardine de la baie d'Annaba ont situé une période de reproduction de Novembre à Mars, Mouhoub en 1986 a situé la période de reproduction de la sardine des côtes algéroises de Novembre à Mars. En atlantique, la période de reproduction de la sardine de la région de Laayoune est de Novembre à Juillet (Amenzoui *et al.*, 2005), de Février à Août en baie de Douarenez (Le Duff, 1997) d'Octobre à Juin au nord de Portugal (Ré *et al.*, 1990).

Concernant la sex-ratio globale, la dominance des femelles a été observé par certains auteurs notamment, Bouhali *et al.*, (2015) dans le golfe d'Annaba, Bedairia et Djebbar (2009) dans le littoral Est algérien.

Concernant la période de ponte en Algérie, elle dure de Juin à Septembre (Djabelli, 1993) qui varie selon les régions et peut être plus précoce ou plus tardive (Dieuzeide et Roland, 1957 ; Mott, 1989). En effet, Olivier et Navarro (1952) ont noté que la ponte était tardive aux Baléares car elle venait de commencer en Octobre. Dans la baie du Lion, la ponte commençait en Juin et se terminait en Octobre (Lee, 1961) En Libye, la ponte commençait de fin Mai à Juillet (Pawson et Giemsa, 1985).

### **II- Valorisation nutritionnelle de l'espèce**

#### **1-Détermination du pourcentage de la matière sèche**

L'évaluation du pourcentage de la matière sèche avait été recherché en déterminant la masse de la matière sèche(MS) et la masse de l'échantillon en utilisant la formule  $MS(\%) = \frac{\text{Masse}(MS) (g)}{\text{Masse} (d'échantillon) (g)} \cdot 100$ . (Figure, 27).

La pesée de la matière sèche(MS) après être mise dans le dessiccateur, la balance avait affiché un poids de 0,9g, ce qui avait ramené à un pourcentage de la matière sèche MS(%) évalué à 18%.



**Figure.27 : Pesée de la matière sèche de la chair de poisson. .(Mehidi,2024).**

### **2-Détermination de la Teneur en eau**

Le pourcentage de la teneur en eau est calculé à partir de l'équation suivant :  
Teneur en eau ( g/100g d'échantillon) := 100 – MS (%).

Les résultats avaient révèlè une teneur en eau évaluée à 82% en se basant sur une matière sèche MS(%) égale à 18%.

Les résultats se rapproche de l'étude réalisée par Caponio et al., (2004) sur la sardine Italienne dont la teneur en matière sèche qui est de l'ordre de 24 % .

La variabilité pondérale pourrait être liée à de nombreux facteurs comme les mouvement des sardines, la quantité et la qualité de la nourriture, le niveau de stress ou la qualité de l'eau comme la rapporté Sara et al., (1999) ; Roncarati et al., (2001).

La morphologie générale, taille, poids sont des facteurs qui séparent les individus ( Pinheiro et al. ; 2005). Et mettent en évidence des différences inter origine de morphologie liées à la fois à des investigations génétiques entre les individus échantillonnés mais également aux conditions environnementales.

### 3- Extraction de la matière grasse par la méthode de Soxhlet

Dans ce volet considéré par l'extraction des lipides, on avait ciblé deux organes, la chair et la peau, pour lesquelles on avait déposé séparément dans la cartouche de l'extracteur du soxhlet 10g respectivement de chacun des deux tissus. Le choix du solvant mis dans le ballon était porté sur le cyclohexane dont le volume était estimé à 250ml. (Figure, 28).



**Figure. 28: Versement du cyclohexane dans un ballon vide.(Mehidi,2024)..**

Pour l'estimation de la teneur des lipides au niveau de la peau et de la chair, on avait utilisé la formule suivante  $L(\%) = \frac{M_2 - M_1}{P} \times 100$  détaillée dans la partie méthodologie.

Après la réalisation de dix cycles d'extraction pour chacun de la chair et la peau, le pourcentage de lipides dans la chair du poisson était estimé à 07% et celui de la peau évalué à 86%. On a constaté donc que la teneur des lipides au niveau de la peau est nettement supérieure que celle retrouvée dans la chair.(Figure.29).



**Figure.29: Pesée de lipides de la peau(a) et de la chair(b) de poisson (Mehidi,2024).**

#### 4- Mesure du Potentiel hydrogène (PH)

Les résultats du Ph d'une solution d'eau distillée contenant la chair de la sardine, et mise dans un petit bécher afin de faciliter le contact de la sonde du pH-mètre avec la solution était de l'ordre de 6,82. (Figure, 30).



**Figure.30: Préparation de la solution pour la mesure du Ph au pH-mètre. (Mehidi,2024).**

### Partie III: Résultat et Discussion

---

La matière grasse est le macronutriment à la plus forte valeur énergétique (Frontie *et al.*, 2004).

Les lipides représentent la matière grasse des êtres vivants, considérés par plusieurs molécules biochimiques dominé par les triglycérides. On retrouve aussi en petites quantités d'autres molécules telles que les phospholipides, les stérols. (Paquot ; Gillet, 2010).

La teneur en matière grasse est un facteur déterminant de la qualité du produit (Durand, 1971). Elle est très différente d'une espèce à une autre, et sur un même individu, la plage de variation est aussi très importante en fonction de la saison (Guerreiro et Retière, 1992), des conditions alimentaires (Mainguy ; Doutre, 1958), l'état d'engraissement de l'animal et le morceau considéré (CEN, 2011).

Quelle que soit l'espèce, on observe avec l'âge une augmentation graduelle des lipides corporels accompagnée d'une diminution de la teneur en eau (Aidos *et al.*, 2001), La teneur en eau varie de façon inverse à leur teneur en lipides (Bandarra *et coll.*, 2001).

Kassem (2007) montre que la teneur en lipide des œufs de truite de poissons est en moyenne de 3.7% à 7.1 %, mais ces valeurs peuvent augmenter en fonction de l'alimentation et de la production de poissons.

D'après Nunes *et coll.*, (1992), La teneur en lipides des chinchards *Trachurus trachurus* (de 1,4 g à 7,5 g de lipides pour 100 g de chair) ce qui concorde avec nos résultats contrairement aux valeurs obtenus pour les sardines *Sardina pilchardus* (de 1,2 et 1,3 g de lipides pour 100 g de chair) (Bandarra *et al.*, 1997).

Une autre étude montre que le beurre comporte environ 82 à 84 % de lipides, cette résultat très élevés que la teneur en lipide de *Scincus scincus* (2.708 à 4.523% ) ; donc la MG de ce dernier apporte également des acides gras polyinsaturés, et pauvres en acides gras saturés à chaîne courte ou moyenne (CEN, 2011).

Le poisson constitue une source d'acides gras polyinsaturés (AGPI) de la série oméga 3 (Bandarra *et al.*, 1997), et d'acide gras monoinsaturés (CEN, 2011).

La sardine est un poisson gras contenant de 3.82% à 11.47% de lipide (Zlatanov *et Kostas*, 2007), alors que les résultats obtenus sont dans les normes.

### **Partie III: Résultat et Discussion**

---

Selon Huss (1988), l'augmentation du pH est due à la formation des composés basiques. Et que le pH initial varie considérablement de 5.4 à 7.2 selon l'espèce, la zone de pêche et la saison, alors que le pH final ne semble pas être affecté par la technique de pêche (Love, 1980). Le Ph retrouvé dans notre étude était de l'ordre de 6.82 qui concorde avec les travaux de ces auteurs.

Ces variations de pH peuvent affecter les activités protéolytique, la synthèse de l'histamine, et la réduction bactérienne de l'oxyde triméthylamine (TMAO) en triméthylamine (TMA).(Ababouche et al., 1996).

Ababouch L.H. assurance de la qualité en industrie halieutique.

D'après Huss (1998), les principales bactéries productrices d'histamine, prolifèrent surtout lorsque le pH est neutre, mais elles peuvent se multiplier dans la gamme des pH compris entre 7,4 et 8,1.

---

---

## **PARTIE IV: CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

---

---



## **Partie IV: Conclusion et Perspective**

---

### **Conclusion**

*Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) est une espèce pélagique présentant un intérêt économique, et une valeur nutritionnelle très importante, pêchée sur toute la côte, mais actuellement les différents débarquements de cette espèce sont en régression, alors que ces derniers étaient très élevés sur toutes les zones de pêche de la côte de Mostaganem. L'objectif de cette étude de recherche est de mettre en œuvre d'une part les paramètres biométriques et de reproductions, et d'autre part de valoriser la qualité nutritionnelle de l'espèce de poisson *Sardinella aurita*.

L'évaluation de la sex-ratio du mois de Février à Mai avait montré que le pourcentage de féminité est supérieur par rapport à celle des mâles sauf cette dernière la dépasse pendant le mois de Mars.

Pendant les quatre mois de Février à Mai on a remarqué que chez les mâles, l'évolution du RGS est supérieure par rapport RHS. Parallèlement chez les femelles l'évolution du RGS détermine une allure élevée par rapport au RHS.

La relation taille totale(Lt)-taille fourche(Lf) en fonction de sexe présente l'allométrie minorante, et par conséquent la longueur totale (Lt) croît relativement moins rapidement que la longueur à la fourche (Lf) et ceci pour les deux sexes.

La relation longueur totale et poids présente l'allométrie majorante, la masse croît proportionnellement plus vite que la longueur pour les deux sexes.

Le pourcentage de la matière sèche MS(%) a été évalué à 18%, et la teneur en eau à 82%. Le pourcentage de lipides dans la chair du poisson était estimé à 07% et celui de la peau évalué à 86%. On a constaté donc que la teneur des lipides au niveau de la peau est nettement supérieure que celle retrouvée dans la chair.

La mesure du Ph de la chair de la sardine par le pH-mètre était de l'ordre de 6,82 et qui à son niveau normal.

## **Partie IV: Conclusion et Perspective**

---

### **Perspectives**

- Etendre l'étude à d'autres paramètres de croissance.
- Dosage des métaux lourds pour l'espèce *Sardinella aurita*.
- Elargir l'évaluation de la qualité nutritionnelle vers d'autres paramètres.

---

---

**PARTIE V: REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

---

## Partie V: References Bibliographique

---

**Ababouche, L.H; Souiibri, L; Rhalby, K; Ouahadi, O; Battal, Met Busta, F.F.1996.** Quality changes in sardine (*sardine pilchardus*) stored in ice and at. Ambient temperature. *Food micrabiol.*13 :123-132

**Ackman, R.G. 1980.** Fish lipids Part I. In *Advance in fish science and technology*, Fishing New Books, Ltd; Farnham, Surrey, England; 86-103.

**Aidos, I., Vander padt, A., Boom, R.M. & Luten, J.B. (2001).** Upgrading of maatjes Herring byproducts : production of crude Fish oil. *J. Agric. Food Chem.*, 49, 3697- 3704.

**Abdelhafid Chalabi, Slim Benyacoub MEER, et SPA/RAC-ONU Environnement/PAM, 2018.** Programme national de surveillance de la biodiversité et les espèces non-indigènes marines en Algérie, Abdelhafid Chalabi. Ed SPA/RAC-Projet EcAp-Med II, Tunis, 167 p.

**Albaret, J. J. 1977,** La reproduction de l'albacore (*Thunnus albacares*) dans le Golfe de Guinée. *Cash. ORSTOM (Sér. Océanogr.)*, 15 (4): 389-419.

**AMIRA Soumia .2019.** la pêche chalutière au port de Bouharoun :quelques données sur la biologie de l'exploitation cible la bogue (*Boops boops Linnaeus.*)1758 de la Côte Algéroise thèse de doctorat.

**Amrouche ., I & Etsouri., M., (2006).** Estimation du niveau d'exploitation de deux espèces de la famille des Clupéidés dans la région Algéroise (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792 et *Sardinella aurita* Valenciennes, 1842). Mémoire Ingénieur d'Etat. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene. 62 p.

**ANDI (Agence Nationale de développement de l'Investissement), 2013.** Rapport sur la wilaya de Mostaganem.

**Ayache Mohamed** Modélisation d'éléments traces (3H, He, Nd, 14C) en mer Méditerranée pour l'étude des cycles biogéochimiques et de la circulation océanique.2016 Thèse présentée et soutenue à "Gif sur Yvette", le 15 décembre 2016.

**Amezouzi K., Ferhan T. F., Yahyaoui A., Mesfioui A. H. et Kifani S., 2006.** Etude de quelques aspects de la reproduction de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) de la région de Laâyoun (Maroc). *Bul. Inst. Scient. De Rabat, Section Science de la vie*, 2004-2005, N° 26-27, 43-50.

**Bandarra, N.M., Batista, I., Nunes, M.L., Empis, J.M. & Christie, W.W. (1997).** Seasonal changes in lipid composition of sardine (*Sardina pilchardus*). *Journal of Food Science* 62 40-42.

**Bandarra, N.M., Batista, I., Nunes, M.L. & Empis, J.M. (2001).** Seasonal variation in the chemical composition of horse-mackerel (*Trachurus trachurus*). *Europe an Food Research Technology* 212, 535-539.

## Partie V: References Bibliographique

---

**Bedairia A. & Djebbar A.B., 2009.** - A preliminary analysis of the state of exploitation of the sardine, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792), in the gulf of Annaba, East Algerian. Anim.

**Bouhali FZ., Lachekhab C., Ladaimia S., Bedairia A., Amara R., Djebbar A B., 2015.** Reproduction et maturation des gonades de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) dans le golfe d'Anaba (Nord Est Algérien). *Cybium* 2015,39 (2) : 143-153.

**BENGHALI, S. (2015).** Biologie et dynamique de la population de la moustelle blanche *Phycis blennoides* (Brünnich, 1768) pêchée dans la région de Mostaganem. Thèse de doctorat (3e cycle), Université d'Oran, Algérie. 501 p.

**Ben Tuvia, A., 1960.** Synopsis of biological data on *Sardinella aurita* of Mediterranean Sea and other waters. *FAO Fisheries Biology Synopsis*. 14 : 287-312.

**Bertin L., 1958.** Ecailles et sclérifications dermiques. (482- 504) et Denticules cutanées et dents (505-531) in P. P. Grasse (ed.), 1958.- *Traité de Zoologie, Agnathes et Poissons : anatomie, éthologie, systématique* Tome XIII, 1er fasc. Masson et Cie Ed. : 924 p.

**Bertin , L., 1958**-sexualité et fécondation, in *Traité de zoologie*, P.P.Grassé ed ., Masson, Paris, 13,2 :1584-1652.

**Binet, D., 1976.** Biovolumes et poids secs zooplanctoniques en relation avec le milieu pélagique au-dessus du plateau ivoirien. *Cah. ORSTOM, (Sér. Océanogr.)*, 14 (4):301–26.

**Boely, T. (1979).** Biologie de deux espèces de sardinelles (*Sardinella aurita* Valenciennes 1847 et *Sardinella maderensis* Lowe, 1841). Thèse de Doctorat d'Etat de l'Université de Paris VI et Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. 219pp.

**Boely, T., Freon, P., et Stequert, B., 1982.** La croissance de *Sardinella aurita* (Val. 1847) au Sénégal. *Océanogr. trop.* 17(2) : 103–119.

**BOUBENIA R., 2011.** Analyse de la distribution spatiale des espèces démersales de la côte algérienne à partir des compagnes océanographiques, Mémoire de magister en Océanographie biologique et environnement marin, USTHB- Alger, 92 p.

**Bouderel, N., 1948.** Les richesses de la mer : technologie biologique et océanographique. *Encyclopédie biologique*. Edit Paul le chevalier, Paris VI, 526p.

**Bougis., P. 1952.** Recherche biométriques sur les rougets (*M. barbatus* L., *M. surmuletus* L.). *Archs. Zool. exp. gén.*, 89, 2, 57-174.

**Bounhiol, J. P. (1921).** - Sur la biologie de l'allache (*Sardinella aurita* Val.) des côtes d'Algérie. *Rapp. Présenté au Congrès de Strasbourg de l'Assoc. Franc. Avanc. Sci.* 1920.

**Boutiba, Z., (1992).** Les mammifères marins d'Algérie. Statut, répartition, biologie et écologie. Thèse de doctorat d'état, Université d'Oran. 575p.

## Partie V: References Bibliographique

---

**Cadenat., j., (1953)**, Notes d'Ichtyologie ouest africa.ine. VI - Poiseone des campagnes du 1953 "Gerard Treca". Bull.Pnst.france:..Afr.noire, 15(3): 1051-103.

**Caroline Trudeau, 2006.** Nutritioniste, Institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels(INAF).Université laval.

**Caponio F., Lestingi A., Bilanca M.T., et Laudadion V, 2004.** Chemical characteristics and lipid fraction quality of sardines (*Sardina pilchardus* W.): influence of sex and length. J.Appl. Ichtyol., 20: pp 530-5.

**Caroline Trudeau, 2006.** Nutritioniste, Institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels(INAF).Université laval.

**Comlade, 1993.** Les produits de la pêche dans la technologie des aliments et hygiène alimentaire, 2éme. Cahier. EdsJ. Lanore, ISBN 286268 : 71-85.

**Calder, 2004.** N-3 Fatty acids and cardiovascular disease : evidence explained and mechanisms explored. Clin Sci ( Lond) 2004 July ; 107(1) :1-11.

**Chalabi et al.2002.**plan d'action stratégique pour la conservation de la diversité biologique en région Méditerranéenne .Rapport National PAS BIO ALGERIE

**COLLINGNON J., 1991.** Ecologie et biologie marines, introduction à l'halieutique, Edition Masson, Paris, 298 p.

**Conand, F. et E. Fagetti, 1971,** Description et distribution saisonnière des larves de sardinelles des cotes du Sénégal et de la Gambie en 1968 et 1969. Cah. ORSTOM (Sér. Océanogr.), 9 (3): 292-313.

**Conand, F., 1977.** Oeufs et larves de la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) au Sénégal: distribution, croissance, mortalité, variations d'abondance de 1971 à 1976. Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Océanogr., 15(3):201-214.

**Cury P., Roy, C., 1989.** Optimal environmental window and pelagic fish recruitment success in upwelling areas. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (CAN), 46, 670-680.

**Cury,P.,Bakun,A.,Crawford,R.J.,Jarre,A.,andQuinones,R.A.(2000).** Smallpelagics in upwelling systems : patterns of interaction and structural changes in "wasp-waist" ecosystems. Journal of Climate, 57 :603–618.

**Cuvier, G. and A. Valenciennes, 1847.** Histoire naturelle des poissons. Tome vingtième. P. Bertrand, Paris. 472 p.

**Collège des Enseignants de Nutrition (CEN). (2011).** Les catégories d'aliments. 31p.

## Partie V: References Bibliographique

---

**Djabali, F., B. Brahmi and M. Mammasse (1993).** "Poissons des côtes algériennes."

**Dieuzeide, R. and J. Roland, 1957.** Etude biométrique de *Sardina pilchardus* Walb. et de *Sardinella aurita* C.V., capturées dans la Baie de Castiglione. Bull. Sta. Aquic. Pêche Castiglione, (8):111-216.

**Dieuzeide R., Novella M. et Roland J. , 1959.** Catalogue des poissons des côtes algériennes. Ostéoptérygiens, 2ème ed. Revue et augmentée: Tome2 :229 p.

**Direction de l'environnement de la wilaya de mostaganem (DEM) , 2011.** Rapport sur le littoral de la wilaya de Mostaganem, 58 p.

**DIRECTION DE LA PÊCHE ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES (DPRH), 2022.** les statistiques de pêche et de flottille.

**Djabali, F., B. Brahmi and M. Mammasse, 1993.** Poissons des Côtes Algériennes. Pelagos, Bulletin de l'Isma (Bulletin de l'Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral). Numéro special 215 p.

**Do Chi, T. (ed.), 1994.** Groupe de travail ad hoc sur les Sardinelles et autres especes de petits pelagiques cotiers de la zone nord du copace. COPACE/PACE/Ser. No. 91/58. Rome, FAO. 295p.

**Doglioli, A. M., Petrenko, A. A., 2010.** Notes de Cours et Travaux Dirigés de Dynamique Océanique, Centre de. Océanologie de Marseille, Aix-Marseille.

**EL-MAGHRABY (A.M.) BOTROS(G.A.) and SOLIMAN (I.A.M.).1970.-**Age and growth studies on sardinella maderensis lowe and sardinella aurita Cuv.and Val .from the mzditerranean sea at Alexandria (U.A.R.).Bull.Inst.Occanogr.Fish .Cairo1:48-82.

**Fage, L., 1920.** Engraulidae, Clupeidae. Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908-1919 to the Mediterranean and adjacent seas, vol. 2, no. 6. 140 p.

**FAO, 2010.** A world overview of species of interest of fisheries; *Sardinella aurita* species; identification and data programe. FAO Catalogue species of workd.

**FAO, 1998:** Rapport du group de travail spécial sur les pêcheries de merlus et de crevettes profondes dans la zone nord du COPACE. IEO, Sta. Cruz de Tenerife, Sapagne. 2 5 Mai 1984. *FAO COPACE/PACE Series 86/83.*

**FAGE ,1980.** « Engraulidae, Clupeidae ». Rep. Dan. Océanoger. Evedpd. Mediter, (2) Biol (A.9). Copenhagen.

**Frontier Abour, D., Rivière, J., Favier, J.P., & Valeur, A. (2004).** Alimentaire de farines fabriques en laboratoire a partir de poissons de la région de nosybéann. *Nutr. Alim.*251p.

## Partie V: References Bibliographique

---

**Fischer, W., Bauchot M.L., et Schneider M., 1987.** Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Ed. F.A.O. Rome. (2) : 761-1530. Fleury., J.P., 2010. Sardines, harengs, aloses et autres clupéidés, Archipelago Publishing SAS.

**Fontana, A., & Pianet. R., 1973.** Biologie des sardinelles, *Sardinella eba* (Val.) et *Sardinella aurita* (Val.), des côtes du Congo et du Gabon. Doc. Scient. Centre Pointe-Noire (ORSTOM).

**Guerreiro, M., & Retière, L. (1992).** Étude de la farine de poisson de sable. Saint-Pierre et Miquelon ; Analyse de la variation de la composition de la farine élaborée à l'usine de transformation du poisson, Inter-pêche. 66p.

**Gorine M., 2011.** Analyse de la salinité et détermination de la stabilité a la dégradation des terres agricoles - Cas du périmètre irrigué de la Mina, Relizane, Mémoire de Magister en Agronomie, Université de Mostaganem, 95 p.

**Grimes S., Boutiba Z., Boukalem A., Bouderbala M., Boudjellal B., Boumaza S., Boutiba M., Guedioura A., Hafferssas A., Hemida F., Kaidi N., Khelifi H., Kerzabi F., Merzoug A., NOUAR A., Sellali B., sellali-Merabtine H., Semroud R., Seridi H., Taleb M-Z., Touhria T., 2003.** Biodiversité marine et littorale Algérienne. Sonatrach-Université d'Es Sénia Oran. 362 p.

**HADJ ALI Sara et FLIH Mohammed Abdeldjalil.2017.** Contribution à l'étude de quelques paramètres de la reproduction (RGS ;RHS et la sex-ratio ) chez la *Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) pêchée dans la baie de Mostaganem.44p.

**Henry jager.2020-** photographe-banc de sardinelle

**Huggett,J.,fréon,P.,Mullon,C.,andPenven,P.(2003).** Modellingthetransportsuccess of anchovy eggs and larvae in the southern benguela : the effect of spatio-temporal spawning patterns. Marine Ecol. Prog. Ser., 250 :247–262.

**Haard, 1992.** Biochemical reactions in fish muscle during frozen storage. In : Bligh E.G(Ed), Seafood Science and Technology. Fishing New Books, Oxford.p.176-209.

**Huss, H.H. 1988.** Le poisson frais : qualité et altération de la qualité. Manuel de formation préparé pour le programme de perfectionnement FAO/DANIDA sur la technologie du poisson et le contrôle de qualité. Collection FAO : Pêches, N°29.

**(IFERMER :pour une pêche durable.2013)** <https://peche.ifremer.fr/>

**Horroks et Yeo, 1999.** Larson et al., 2004. Health benefits of docosahexaenoic acid (ADH).Pharmacol Res 2004 September, 40(3):211- 25.

**Irvine, F.R. 1947,** the fishes and fisheries of the Gold Coast. The Crown Agents for the Colonies, London.



## Partie V: References Bibliographique

---

**KADARI.G.1984.**les techniques de pêches utilisées en algérie .E.N.A.P Ed .135p

**Kartas, F., 1981.** Les clupéidés de Tunisie. Caractéristiques biométriques et biologiques. Etude comparée des populations de l'Atlantique est et de la Méditerranée. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Tunis, Faculté des sciences, 608 p.

**KERTAS, F & QUIGNARD, J.P., 1984-** *La fécondité des Poissons Téléostéens.* Masson Ed., Paris. 117-119 p.

**KIES F., TAIBI N., 2011.** Influence de l'Oued Cheliff sur l'écosystème marin dans la zone de l'embouchure, wilaya de Mostaganem- Algérie, Editions Universitaires Européennes - EUE, ISBN: 978-613-1-58966-9, PP. 77-94,

**KIES Fatima.2012.** Modélisation statistique de la pêche de Mostaganem et des flux de nutriments (N, P, Si) de l'Oued Chéiff pour la mise en œuvre d'une gestion Ecosystémique de la Côte Ouest Algérienne (Mostaganem).155p.

**Komarovsky B. 1959** FAO 1959 A study of the food /sardinella aurita v./ off the Mediterranean Coast of Israel during a peak season /May- Jun 1958/. (English) - in Proc. Gen. Fish. Coun. Medit. no 5 - Tech. Pap no 42 - p. 311-319,

**Korichi H.S., 1988.** Contribution à l'étude biologique des deux espèces de Saurels : *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) et *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) et de la dynamique de *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) en baie de Bou-Ismaïl (Alger). Thèse. Mag. Univ. I.S.M.A.L., Alger : 260p.

**Lalami-Taleb, R. 1970.** Facteurs de répartition verticale du phytoplancton au large d'Alger. Thèse de Doct. 3ème cycle en biologie . Université d'Alger: pp168.

**La loi n° 02-02 du 05 février 2002** relative au cadastre côtier relative à la protection et à la mise en valeur du littoral.

**Lascaratos.A.1998-**la Méditerranée .Un océan miniature fascinant :7-9.

**Le Claire,L.,1972-** La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin algéro-Baléares (Pré continent algérie.Mém.Mus.Nat.Hist.Nat.Ed.Paris.Fr.,XXIV(Fas.Unique):391p.

**Lee, J. Y., 1961.** Note complémentaire sur les sardinelles *Sardinella aurifa* C.V. du Golfe du Lion. Rapp. Comm. Inf. Mer Médit., 16 (2) : 335-339.

**Longhurst, A. R., & Pauly, D., 1987.** Ecology of Tropical Oceans. San Diego: Academic

## Partie V: References Bibliographique

---

Press, Inc.

**Lahaye, J., 1980.** Les cycles sexuels chez les poissons mariens. *Océanis* ; 6(7), pp.637-654.

**Love, R. M. 1980.** The Chemical Biology of Fishes. Vol 2. Londres Academic Press.

**Lall PS et lewis-Mecrea, 2007.** Role of wtrit in skele metabolisme and patologie in fish-An overview. *Aquaculture*(2007).

**Le Duff (P.). 1997-** Points d'ordre l des jacobiennes de certaines courbes de genre 2, C. R. Acad. Sci. Paris, Série I t. 325, p. 243-246.

**Massuti E., Reñones O., 2005.** Demersal resource assemblages in the trawl fishing grounds off the Balearic Islands (western Mediterranean). *Sci. Mar.* 69, 167-181.

**Maurin C. et al., 1977.** Poissons des côtes Nord-Ouest Africaines (Campagnes de la Thalassa 1962, 1968, 1971 et 1973) Clupéiformes, Scopéliiformes et Cétomimiformes. *Rev. Trav. Int. Pêches. Marit.*, vol. 41 n° 1, p. 5-92.

**Mazari khadidja et Missoum khadidja,2022.** Caractérisation morphologique de la sardine (*Sardinella aurita*) dans la région centre des côtes algériennes. *Mémoire de fin d'étude*. Université Yahia Fares Médéa.

**Micro-insularité et dégradations des milieux marins 2006.** Protection et valorisation du littoral en Algérie : législation et instruments : Le cas des communes littorales d'Oran

**Millot, C, 1985.** Some features of the Algerian current. *J. geogphy. Res.* 90 (7169-7176).

**Millot, 1987 Millot, C. 1987,** the circulation of the Levantine intermediate water in the Algerian basin. *Journal of geophysical research*, 92(C8): 8265-8276.

**Millot., C & Taupier Letage, I., 2005.** Circulation in the Mediterranean Sea. *The Handbook of Environmental Chemistry*, 2005, Volume 5 : 29-66p.

**Monteiro., R., 1956.** Contribuções para o estudo da biologia dos Clupeidae de Angola. *Sardinella aurita* (C. et V.). *Trav. Miss. Biol. Marit. Campanhas en Angola Ann. Jta. Invest.*, 9: (2) 1-28.

**Mortet, Y., 1987,** Contribution à l'étude du cycle sexuel et de la fécondité des sardinelles *Sardinella aurita*, dans la baie d'Oran. *Diplôme d'études supérieures (DES)*, Université d'Oran, 80p.

## Partie V: References Bibliographique

---

**Mostari, A., Benabdeli, K. & Vela E.:** Le littoral de Mostaganem (Algérie), une "zone importante pour les plantes" (ZIP) autant négligée que menacée. — Fl. Medit. 30: 207-233. 2020. — ISSN: 1120-4052 printed, 2240-4538 online.

**Morris, 2003.** Consumption of fish and n-3 fatty acids and risk of incident Alzheimer disease. Arch Neurol 2003 July ; 60(7) :940-6.

**Navarro, F. de P., 1932.** Nuevos estudios sobre la alacha (*Sardinella aurita* C.V.) de Baleares y de Canarias. Notas Inst. Esp. Oceanogr. 58:35 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.

**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 I.

**Neurat, 2001.** Poisson coquillage et crustacés, Article de santé 1-4p. Nord du golfe de Gascogne : reproducteurs ; larves et Université de Bretagne occidentale (UBO), 177p. juvéniles. Thèse de 3ème cycle. Brest, Université de Bretagne Occidentale (UBO).

**Nunes, M.L., Cardinal, M., Mendes, R., Campos, R.M., Bandarra, N.M., Lourenço, H., & Jerome, M. (1992b).** Effect of season and storage on proteins and lipids of sardine (*Sardina pilchardus*) minces and surimi. In Quality Assurance in the Fish Industry. H.H. Huss, M. Jakobsen, and Liston (Eds.), Elsevier Science Publishers B.V, Amsterdam. 73-79.

**Oliver, M.; Navarro, E. P. 1952.** La alacha y la sardina de Baleares. Investigaciones en 1950 y 1951. Boln Inst. esp. Oceanogr., (58) :1-49.

**Paquot, M., & Gillet, S. (2010).** TP de chimie biologique, 2ème partie. Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège. 22p.

**Passeport santé.net, 2006.**

**Pavillon France ;** la pêche française <https://www.pavillonfrance.fr/>).

**Pawson, M.,G and Giamsa. , M.S., 1985-** a biological sampling problem illustrated by the population structure and growth patterns of *Sardinella aurita* of Tripoli Libya. Envir. Biol. Fish. 12: 143-154

**Poll, M., 1953.** Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949). Résultats scientifiques. Volume IV, fascicule 2. Poissons III. Téléostéens malacoptérygiens. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles. 258 pp.

## Partie V: References Bibliographique

---

**Postel, E., 1954.** Les petites espèces de surface et la fabrication possible de farine de poisson en baie de Rufisque. Etude. D'outre-mer, (Nov. 1. 114).

**Postel, E., 1955.** Résumé des connaissances acquises sur les clupéidés de l'Ouest Africain. Rapp. P.-V. Réunion. Cons. Int. Explor. Mer 137:14-17.

**Postel, E., 1960.** Rapport sur la sardinelle (*Sardinella aurita* Val.) atlantique africain. FAO Fisheries Biology, No. 6, Rome.

**Raffaele.F.1888.** le uova galleggianti e le larve dei Teleostei del golfo di Napoli .Mith.Zool.Stat.Neapel.8.1888.

**Regan, C. T., 1917.** A revision of the clupeid fishes of the genera *Sardinella*, *Marengua*, etc. Ann. Mag. Nat. Hist., 8 ser., 19 (113) : 337-395.

**Reguaguba, 2010:** Contribution a l'étude de quelques paramètres de la reproduction chez la sardinelle ronde *Sardina aurita* pêché dans la baie de Mostaganem, mémoire d'ingénieur, Université de Mostaganem.

**Rossigniol, L., 1955.** Premières observations sur la biologie des sardinelles dans la région de Pointe Noire (*Sardinella eba* Val., *Sardinella aurita* Val.) D. Rauu. P.-v. Cons. uerm. int. Explor Mer., 187: 17-20.

**Sarà, M., Favaloro, E., Mazzola, A. (1999).** Comparative morphometrics of sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo* Cetti, 1777), reared in different conditions. Aquacultural

**Saida LOUAR.2011.** État de la biodiversité en Algérie.10p

**Sedletskaja, V.A., 1979** Aires et période de reproduction de la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) et des principales autres espèces de poissons pélagiques côtiers de l'Atlantique Centre-est. COPACE/PACE Séries 78/10 : 129–134.

**Whitehead, P.J.P., 1967.** The clupeoid fishes described by Lacepède, Cuvier & Valenciennes. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.) suppl.2:1-180.

**Whitehead, P.J.P., 1984.** Clupeidae (incl. Dussumieridae). p. 268-281. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. vol. 1. 510 p.

## **Partie V: References Bibliographique**

---

**Whitehead, P.J.P.**, 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeioidi). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. FAO Fish. Synop. 125(7/1):1-303. Rome: FAO.

**Whitehead P.J.P., Bauchot M.L., Hureau J.C., Nielsen J., Tortonese E., 1986**, poissons de l'atlantique du nord-est et de la mediterranee , 3 volumes, ed. unesco, paris.

**West G.1990.** Methods of assessing ovarian development in fishes :a review . fresh water Res.41,199-

**Zlatanov, S. & Kostas, L. 2007.** Seasonal variation in the fatty acid composition of three Mediterranean fish, sardine (*Sardina pilchardus*), Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and Picarel (*Spicara smaris*). 103: 725–728.