



DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AQUACULTURE

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

**BOUMESJED Khaled - ABBASSA Ibrahim**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE**

**Spécialité: HALIEUTIQUE**

**THÈME**

**Etude de quelques paramètres de la reproduction (RGS/ RHS) chez quelques espèces de poissons cas de l'espèce *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847)**

Soutenue le 25/06/2023

DEVANT LE JURY

|           |                        |     |               |
|-----------|------------------------|-----|---------------|
| Président | BORSALI Sofia          | MCA | U. Mostaganem |
| Encadreur | BEKADA Djamel Eddine   | MCA | U. Mostaganem |
| Examineur | AIT AMER MOHAMED Lilia | MCB | U. Mostaganem |

*Année universitaire 2022/2023*

# 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 spatiale 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>Partie II : MATERIELS ET METHODES</b>   | <b>18</b> |
| <b>1. Choix de l'espèce</b>  | <b>18</b> |
| <b>2. Echantillonnage</b>  | <b>18</b> |
| <b>3. Eude Biométrique</b>   | <b>20</b> |
| <b>3.1. Mensuration des poissons</b>   | <b>20</b> |
| <b>3.2. Pesées des poissons</b>  | <b>20</b> |
| <b>3.3. La dissection des poissons</b>   | <b>21</b> |
| <b>4. Sex-ratio</b>  | <b>21</b> |
| <b>4.1. Sexe- ratio en fonction du taux de masculinité et de féminité</b>            | <b>21</b> |
| <b>5. Rapport Gonado-Somatique (RGS)</b>   | <b>22</b> |
| <b>6. Rapport Hépat-Somatique (RHS)</b>  | <b>23</b> |
| <b>7 Relation entre Longueur totale et Longueur à fourche</b>                        | <b>23</b> |
| <b>8-Relation taille-poids</b>   | <b>24</b> |
| <b>Partie III : RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>   | <b>25</b> |
| <b>1.Sex-ratio</b>   | <b>25</b> |
| <b>1.1. Pourcentage de sex ratio</b>   | <b>25</b> |
| <b>1.2. Etude de la sex-ratio en fonction des mois</b>                               | <b>26</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>2. Evolution du Rapport Gonado-Somatique (RGS) et Rapport Hépatosomatique (RHS) des mâles et femelles en fonction des mois</b> | <b>29</b> |
| <b>3. Etude du RGS et RHS des mâles et femelles en fonction de la taille</b>  | <b>31</b> |
| <b>3.1. Le rapport gonado somatique et rapport Hépatosomatique des mâles en fonction des classes de taille</b>                    | <b>31</b> |
| <b>3.2 Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique Femelles en fonction des classes de taille</b>             | <b>32</b> |
| <b>4. Relation taille totale-taille fourche</b>   | <b>33</b> |
| <b>5. Relation taille totale-taille fourche en fonction de sexe</b>   | <b>34</b> |
| <b>5.1. Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les femelles</b>  | <b>34</b> |
| <b>5.2. Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les Males</b>   | <b>35</b> |
| <b>6. Relation taille-poids</b>   | <b>36</b> |
| <b>6.1. Relation longueur totale et poids</b>   | <b>36</b> |
| <b>6.2. Relation longueur fourche et poids</b>  | <b>37</b> |
| <b>Conclusion</b>   | <b>39</b> |
| <b>Références Bibliographiques</b>  | <b>41</b> |

## REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu qui nous guidés 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 teint a les remercié.

On tiens 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 aidé a 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 **AIT MOHAMED AMEUR Lilia** maître de Conférence B 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.

## Résumé

*Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) est une espèce pélagique présentant un intérêt économique, 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 les paramètres biométriques et de reproductions de l'espèce de poisson *Sardinella aurita*.

L'étude de recherche avait porté sur 81 individus de cette espèce pour les trois mois, Février, Mars, et Avril 2023.

Avant, on avait procédé à la pesée du poisson complet, du foie, et des gonades après dissection, puis prise des mensurations des longueurs totales et à la fourche, l'évaluation des rapports, gonado-somatique (RGS) et hepatosomatique (RHS). Cette évaluation est suivie de la mise en évidence de la relation d'une part entre les deux différentes tailles, et d'autre part entre la taille et le poids de chaque individu.

L'évaluation de la sex-ratio a montré que le pourcentage de féminité est supérieur pendant le mois de Février. Par contre le pourcentage de masculinité son évolution est inverse par rapport à celui de féminité, il est élevé pendant le mois d'Avril.

L'évolution de RHS chez les mâles tend vers un pic au mois de Mars, avec un minimum au mois de Février, et une légère diminution au mois d'Avril. Néanmoins le RHS chez les femelles prend un trajet descendant identique à celui du RGS avec un maximum au mois de Février.

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.

Au terme de ces résultats, on a constaté une légère prédominance féminine, et que le poids croît plus vite que la taille.

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

## 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 the biometric and reproductive parameters of the fish species *Sardinella aurita*.

The research study had focused on 81 individuals of this species for the three months, February, March, and April 2023.

Before, we had weighed the whole fish, the liver, and the gonads after dissection, then taken measurements of the total lengths and at the fork, the evaluation of the ratios, gonado-somatic (RGS) and hepatosomatic (RHS). This evaluation is followed by the highlighting of the relationship on the one hand between the two different sizes, and on the other hand between the height and the weight of each individual.

The evaluation of the sex ratio showed that the percentage of femininity is higher during the month of February. On the other hand, the percentage of masculinity, its evolution is opposite to that of femininity, it is high during the month of April.

The evolution of RHS in males tends towards a peak in March, with a minimum in February, and a slight decrease in April. Nevertheless, the RHS in females takes a downward path identical to that of the RGS with a maximum in February.

The relation total length (Lt)-fork length (Lf) according to sex, presents the lowering allometry, and consequently the total length (Lt) increases relatively less quickly than the length at the fork (Lf) and this for the two sexes.

The relation total length and weight presents the increasing allometry, the mass increases proportionally more quickly than the length for the two sexes.

At the end of these results, we found a slight female predominance, and that the weight increases faster than the height.

Keywords:

*Sardinella aurita* ; RGS; HRH; Sex ratio; Total length ; Fork length; Weight ; Allometry.

## ملخص

تعتبر اللاتشه سردينيا اوريتا (فالنسيان 1847) من الأنواع البحرية ذات الأهمية الاقتصادية ، وهي منتشرة في كل مكان على الساحل الجزائري ومتوفرة في جميع مناطق الصيد تقريبًا على ساحل مستغانم ، ومع ذلك ، هناك ندرة تقريبًا على مستوى الأكشاك ذات الحظر. السعر خاصة خلال فصل الشتاء.

الهدف من هذه الدراسة البحثية هو تسليط الضوء على معاملات التكاثر لـ 33 سمكة مأخوذة من ميناء صلامندر بولاية مستغانم موزعة على فترة ثلاثة أشهر من مارس إلى مايو. 2022.

للقيام بذلك ، كان من الضروري أخذ قياسات الأوزان والأطوال على التوالي ، والمضي قدمًا في تشريح كل سمكة في المختبر التعليمي لموارد المصايد بجامعة مستغانم.

وأظهر تقييم نسبة الجنس غلبة الذكور عند 51.51% على الإناث بنسبة 45.45% ، مما يؤكد فترة التقريخ للإناث في شهري أبريل ومايو.

وأظهرت دراسة نسبة الجنس حسب فئات الحجم من 13 سم إلى 17 سم ومن 17 سم إلى 21 سم أن نسبة الذكور تزداد مع زيادة الحجم بينما تقل نسبة الإناث مع انخفاض طفيف في الجنس. في موازاة ذلك، لاحظنا ارتفاع نسبة الذكور مع تقدم الأشهر، بينما انخفضت نسبة الإناث في شهري نيسان وأيار.

فيما يتعلق بدراسة نسبة الغدد التناسلية - الجسدية، لوحظ زيادة في نشاط الغدد التناسلية من أجل تحضير الأسماك للتكاثر. من ناحية أخرى ، تتبنى النسبة الكبدية الجسدية تطورًا نسبيًا عكسيًا مقارنةً بتطور نسبة الغدد التناسلية - الجسدية.

وفقًا لفئة الحجم، لوحظ عدم وجود إناث في فاصل المقاس من 13 سم إلى 17 سم، مما يدل على بلوغهن حجم النضج.

تعتبر العلاقة بين الطول الكلي وطول الشوكة مؤشراً جيداً لرصد نمو الأسماك، وقد أظهرت النتائج دليلاً على انخفاض قياس التباين، وبالتالي فإن الطول الإجمالي يزيد بسرعة أقل نسبيًا من طول الشوكة مع معامل ارتباط قريب من 1 مما يدل على وجود جيد. الارتباط بين الطولين.

أخيرًا ، تتميز سردينيا أوريتا بقيمة غذائية عالية ، ومفيدة لصحة الإنسان ، وتحتل مكانة مهمة في السلسلة الغذائية.

## الكلمات الرئيسية

سردينيا أوريتا ؛ RGS-RHS؛ صاحب السمو الملكي ؛ نسبة الجنس؛ الطول الاجمالي ؛ رجل الفجر؛ الوزن ؛ قياس التباين.

## Liste des figures

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figure.01 | Morphologie de l' <i>Allache Sardinella aurita</i> . (Valenciennes.1847).  | 05 |
| Figure.02 | Différences distinctives entre <i>Sardinella aurita</i> et <i>Sardinella mederensis</i> (Whitehead.1984).          | 06 |
| Figure.03 | Comparaison entre les deux espèces d' <i>Allache</i> (FAO, 1998)   | 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   | 18 |
| Figure.11 | Individus de <i>Sardinella aurita</i> au laboratoire   | 19 |
| Figure.12 | Matériels de dissection.   | 19 |
| Figure.13 | Mesures de longueur des individus <i>Sardinella aurita</i> .   | 20 |
| Figure.14 | Pesée individuelle de <i>Sardinella aurita</i> .   | 20 |
| Figure.15 | Dissection individuelle de <i>Sardinella aurita</i> .  | 21 |
| Figure.16 | Pourcentage des mâles et femelles.   | 25 |
| Figure.17 | Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles en fonction des mois.  | 27 |
| Figure.18 | Evolution de la sex-ratio pendant les mois d'échantillonnage.  | 28 |
| Figure.19 | Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique en fonction des mois chez les mâles.               | 30 |
| Figure.20 | Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique en fonction des mois chez les femelles.            | 30 |



|                    |  |           |
|--------------------|--|-----------|
| <b>Figure.21</b>   | <b>Evolution de rapport Gonado somatique et rapport Hépatosomatique Mâles en fonction des classes de taille.</b>       | <b>32</b> |
| <b>Figure.22</b>   | <b>Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique des femelles en fonction des classes de taille.</b> | <b>33</b> |
| <b>Figure.23</b>   | <b>Relations longueurs totales –longueurs à la fourche.</b>  | <b>34</b> |
| <b>Figure.24</b>   | <b>Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les femelles.</b>   | <b>35</b> |
| <b>Figure.25 :</b> | <b>Relations longueurs totales –longueurs fourches chez les mâles.</b>   | <b>36</b> |
| <b>Figure.26 :</b> | <b>Relations longueurs totales(Lt) et poids(Wt).</b>   | <b>37</b> |
| <b>Figure.27</b>   | <b>Relations longueurs fourche (Lf) et poids(Wt).</b>  | <b>37</b> |

## 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>25</b> |
| <b>Tableaux.04</b> | <b>Etude comparative du taux de féminité de la sardinelle</b>   | <b>26</b> |
| <b>Tableaux.05</b> | <b>Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles et la sex-ratio en fonction des mois</b>         | <b>27</b> |
| <b>Tableaux.06</b> | <b>Rapport Gonado-somatique RGS et rapport Hépatosomatique RHS en fonction des mois.</b>              | <b>29</b> |
| <b>Tableaux.07</b> | <b>Rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique Mâles en fonction des classes de taille.</b>    | <b>31</b> |
| <b>Tableaux.08</b> | <b>Rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique Femelles en fonction des classes de taille.</b> | <b>33</b> |

---

---

# **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 Prévillè & Taconnet.1817, Rigaude.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 Djabeli, 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 à provoqué à ne pas respecter les différentes tailles minimales marchandes relatives à la réglementation algérienne. Parallèlement, cette pratique à 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 adopté en raison de son importance nutritionnelle, environnementale, biologique, son importance dans la production mondiale, leur abondance sur la côte de Mostaganem, son importance

nutritionnelle pour l'homme, 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*.

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),

---

---

## **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 ou capture de ce poisson pour la première fois de 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).

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</i> (Valenciennes.1847). |

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 les 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).



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 2 excroissances charnues. La partie inférieure du premier arc branchial comprends plus de 80 branchiospines (Fischer et al.1987) (figure.1).

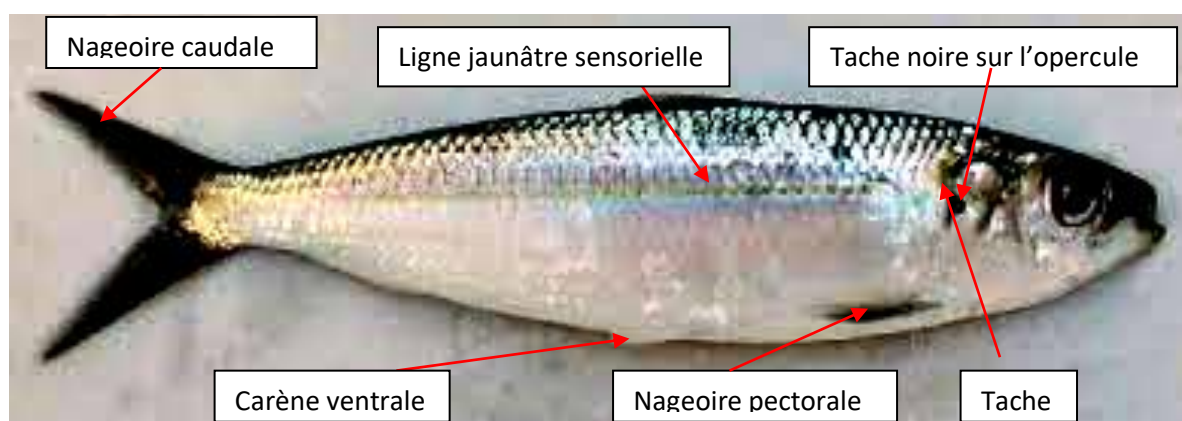
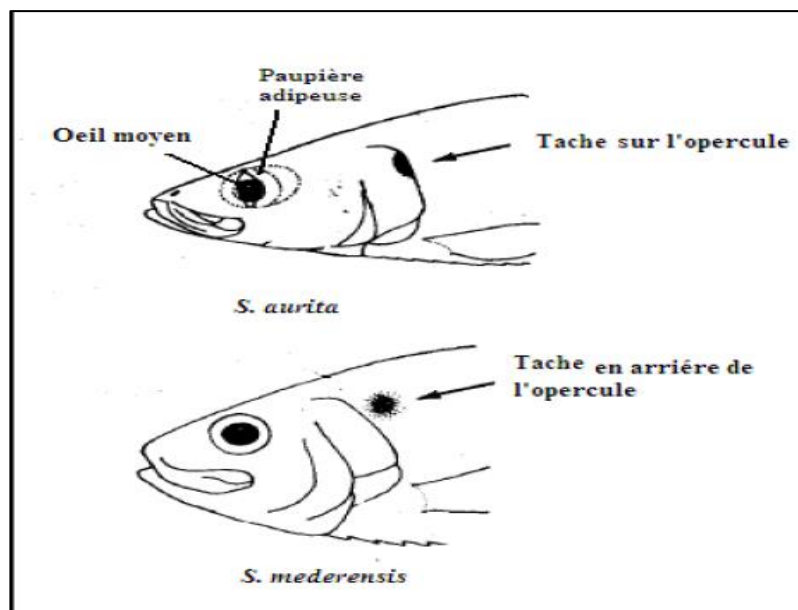


Figure .1 : Morphologie de l'Allache *Sardinella aurita*. (Valenciennes.1847).

#### 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), d'où son nom autour de la *Sardinelle*. Tandis que la *Sardinella mederenesis* se distingue par une tache derrière l'opercule (figure.2), de plus cette dernière a un corps plat d'où son nom la *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 La sardinelle ronde a un corps fusiforme et subcylindrique, ventre arrondi, opercule lisse, bord postérieur de la fente operculaire avec 2 excroissance charnues, œil moyen 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. Une tâche noire distincte sur le bord postérieur de l'opercule (Fisher et al., 1987).



*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 *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).

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 caractère distinctif, de même que celle de la pigmentation (Conand et Fagetti, 1971). (figure.6). (In Mazari et Missoum,2022).

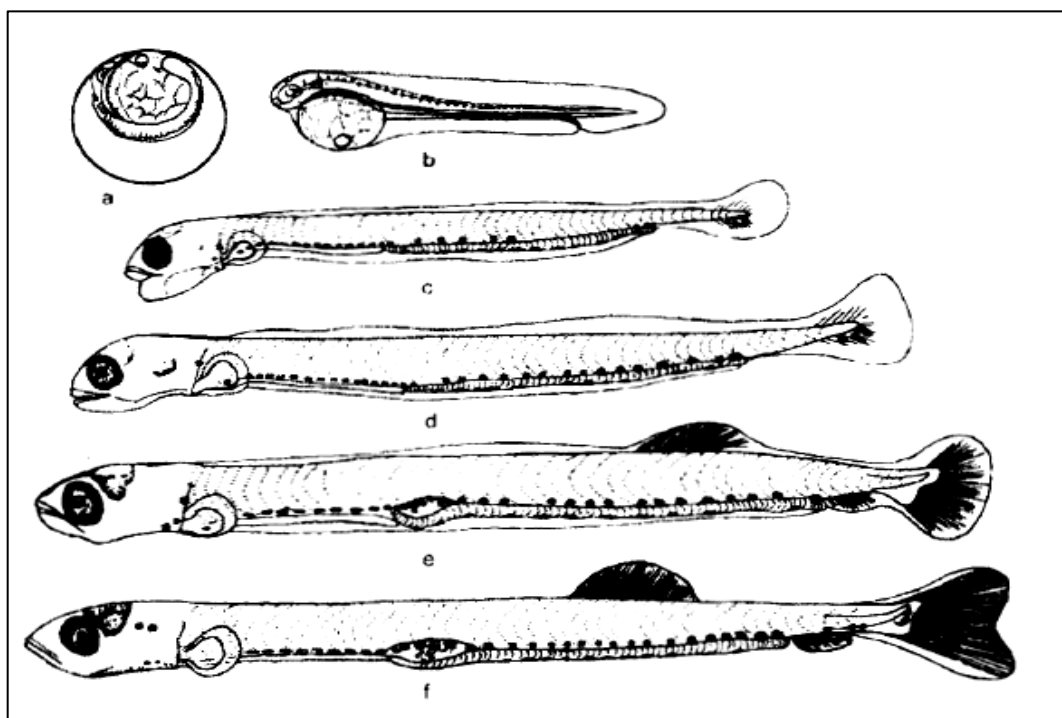


Figure. 4 : Stades de développement de *Sardinella aurita*.  
a :œuf, b :prélarve ,c-f :larve (Sedletskaia, 1979). (In Mazari et Missoum,2022).

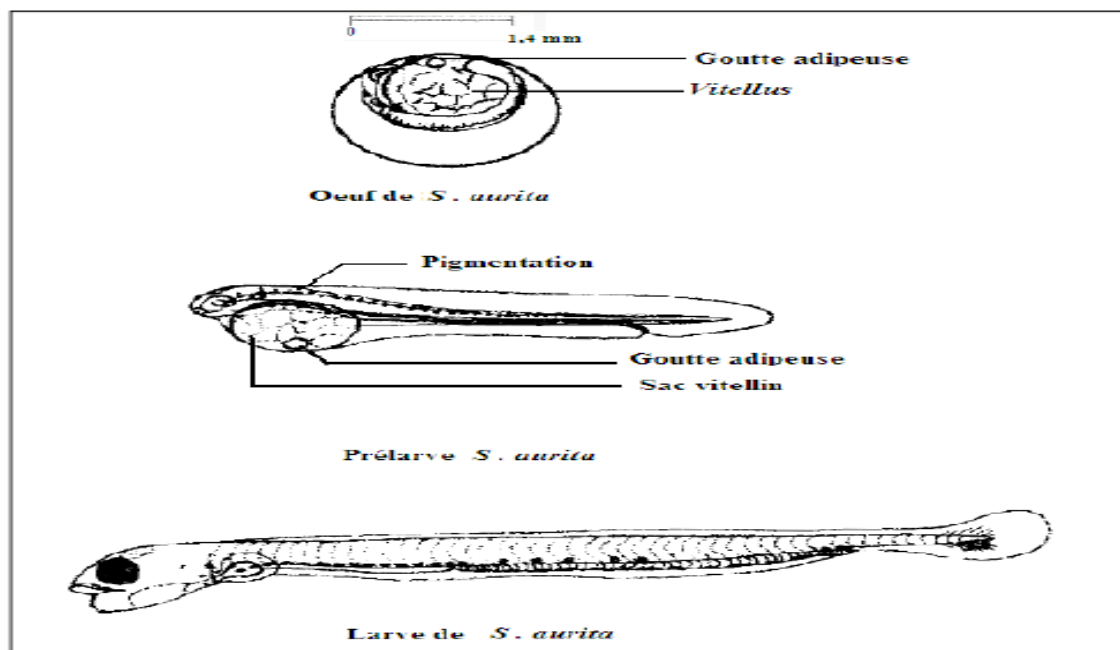


Figure. 5 : Morphologie embryonnaire de chaque stade de développement de *Sardinella aurita* .(Fage .1920 ;Raffaele 1888). (In Mazari et Missoum,2022).

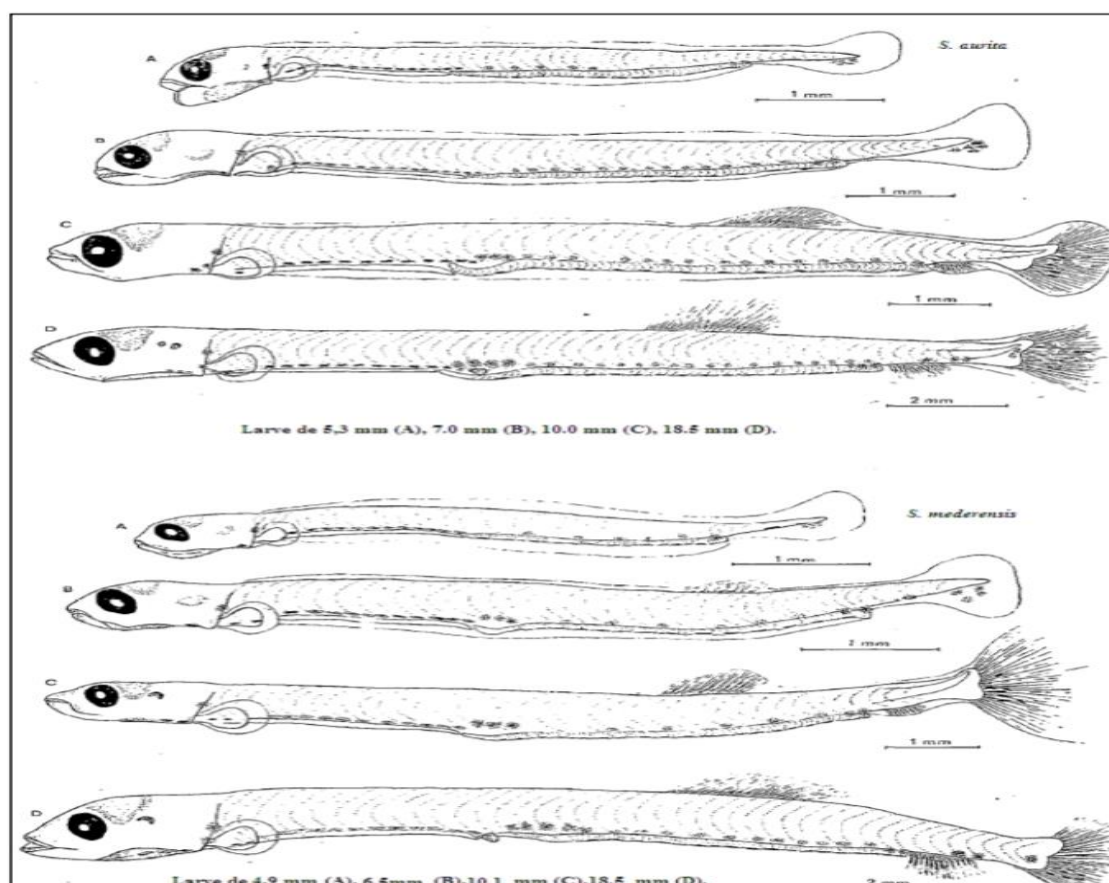


Figure. 6 : Différences morphologique entre les stade de développement embryonnaire de *S.aurita* et *S. mederenensis*(Conand & Fagetti.1970) (In Mazari et Missoum,2022).

## 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).

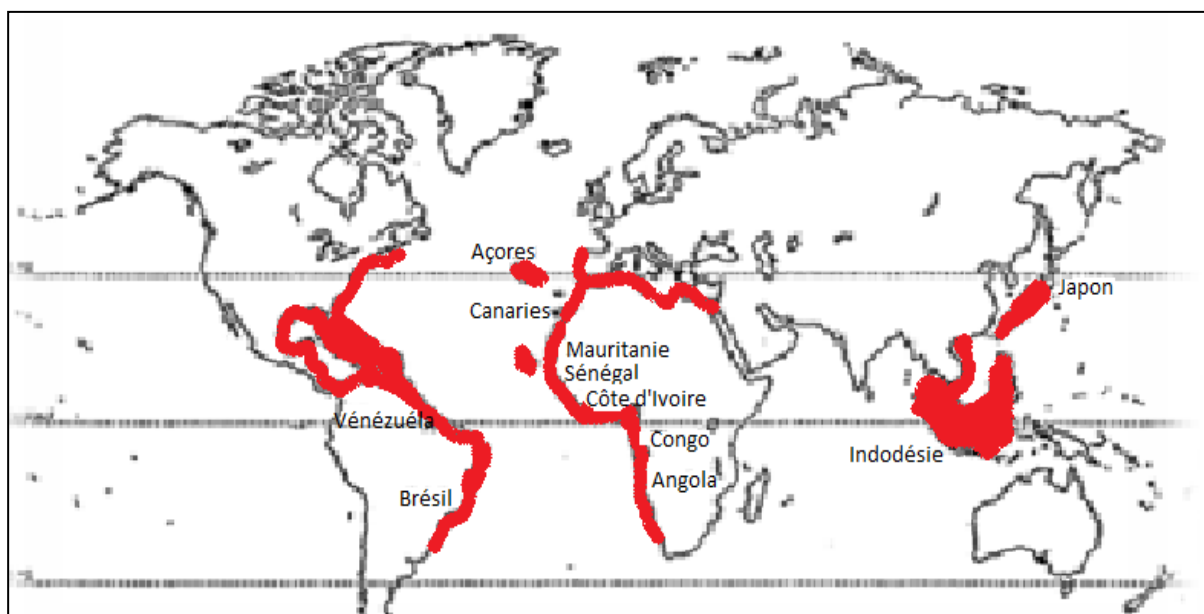


Figure. 7 : Distribution géographique de *S. aurita* (zone rouge) (Ben-Tuvia .1960 et Whitehead .1985).

## 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).



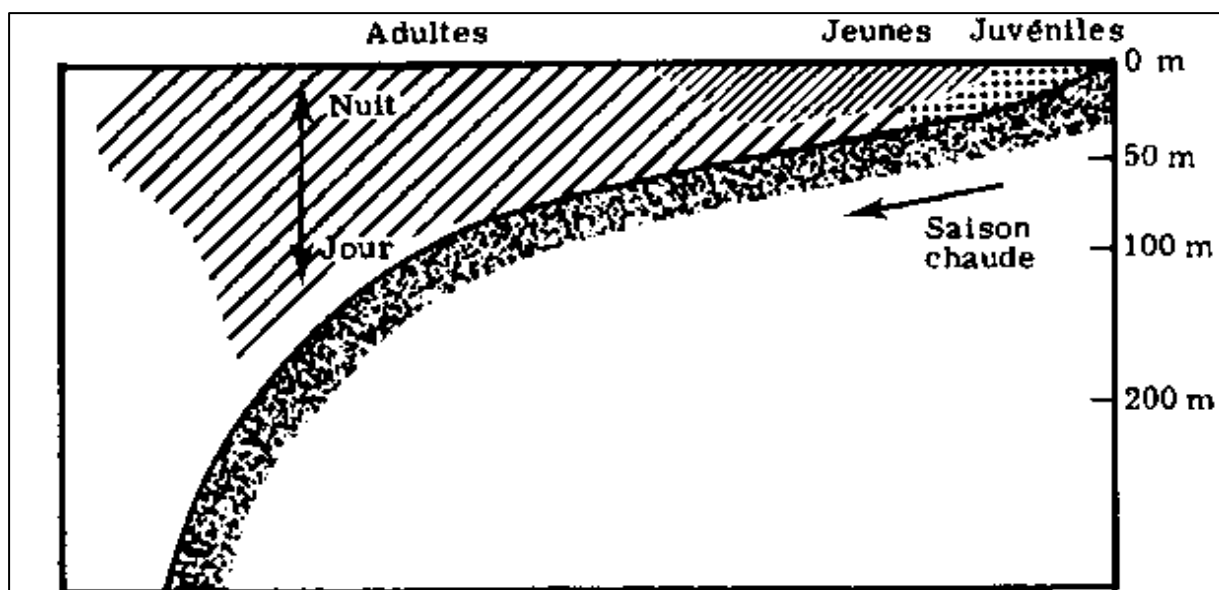


Figure. 08 : Répartition bathymétrique de *Sardinella aurita* (Boëly,1979).

### 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 examinations sur du contenu du tube digestif, il avait observé la présence du phytoplancton, parfois des larves de mollusques, et de petits crustacés. 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 continuellement en compétition alimentaire avec d'autres espèces, c'est le cas de, *Sardinella eba* (Cuvier et Valenciennes.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 cétacés, 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 hydrologique contrôlent la dynamique de population, et l'abondance de *Sardinella aurita* et ceci est le cas de nombreux des petits pélagiques. Les succès du recrutement dès lors que les conditions océanographique favorables durant 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. Ensuite, les filets tournants comme c'est le cas des sennes coulissantes 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).

Les marchés algériens, en particulier les états 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 récolte de plus de 315 749 tonnes en 2009, mais ce qui complique les choses, c'est le mélange des bancs de *Sardinella aurita* avec les bancs de *S.pilchardus*, ce qui rend difficile leur séparation. (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 dominent 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).

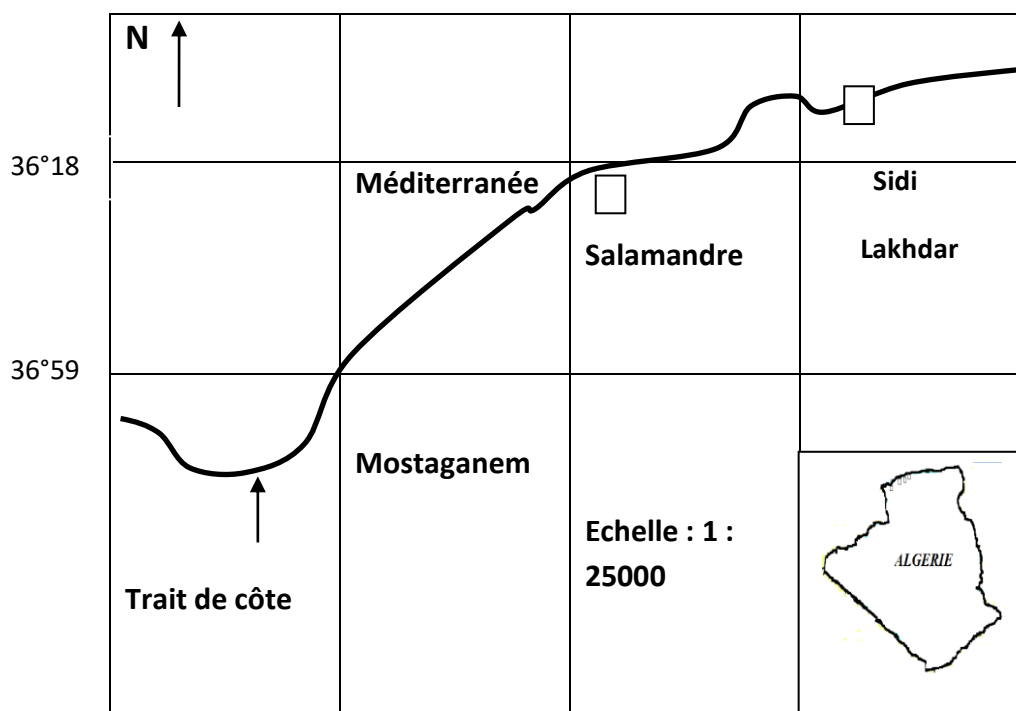


Figure. 09 : Carte maritime de la Wilaya de Mostaganem. (Bekada, 2014).

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> |
|--|-------------|-------------|-------------|
| <i>Algues macrophytes</i>              |             | 468         | 295         |
| <i>Spermaphytes</i>                    | 4           | 4           | 4           |
| <b>Totale flore</b>                    |             | <b>681</b>  | <b>802</b>  |
| <i>Mollusques</i>                      |             |             | 663         |
| <i>Annélides polychètes</i>            |             |             | 740         |
| <i>Crustacés</i>                       |             |             | 864         |
| <b>Divers groupes de fonds meubles</b> |             |             | <b>89</b>   |
| <b>Divers groupes de fonds durs</b>    |             |             | <b>597</b>  |
| <b>Divers groupes zooplanctoniques</b> |             |             | <b>154</b>  |
| <b>Totales invertébrés</b>             | <b>1892</b> | <b>1892</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>Total général</b>                   |             |             |             |

---

---

## **PARTIE II : METHODOLOGIE**

---

---

## 1. Choix de l'espèce

*Sardinella aurita*, 1847 a été choisi pour son importance nutritionnelle, environnementale, biologique, son implication dans la consolidation de l'économie mondiale, pour une tendance de consommation nutritionnelle par l'homme, 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). (Figure, 10).



**Figure.10 : Débarquement *Sardinella aurita* au port Salamandre. (Abbassa, Boumesjad, 2023).**

## 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 trois mois, de Février 2023 au mois d'Avril 2023 (figure.11).



**Figure .11 : Individus de *Sardinella aurita* au laboratoire**



**Figure. 12 : Matériels de dissection.**



### 3. Eude Biométrique

#### 3.1. Mensuration des poissons

Les mensurations ont été réalisées au moyen d'un ichtyo mètre (unité cm) et ont été porté 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.13).



Figure .13 : Mesures de longueur des individus *Sardinella aurita*.

#### 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.14).



Figure .14: Pesée individuelle de *Sardinella aurita*.

### **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.15). 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.15 : Dissection individuelle de *Sardinella aurita*.**

## **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),

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

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

## 5. Rapport Gonado-Somatique (RGS)

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 :

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

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 Hépato-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 vitélogénine, principale protéine précurseur du vitellus des œufs (Nunez, 1985). Le rapport hépato-somatique RHS est égal à cent fois le poids du foie sur le poids total du poisson (Bougis, 1952).

$$\mathbf{RHS=Wf/Wt \times 100}$$

**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 croît relativement moins rapidement que le Lf.
- $b > 1$  c'est-à-dire qu'il y a une allométrie majorante, LT croît 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.

---

---

## **PARTIE III : RESULTATS ET DISCUSSION**

---

---

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 81 individus échantillonnés entre Février, Mars et Avril 2023 sont résumés dans le tableau, 03 et présenté dans la figure, 16.

Tableau.3: Evolution des pourcentages mâles et femelles.

| Sexe     | Effectif | Pourcentage (%) |
|----------|----------|-----------------|
| Mâles    | 40       | 49,38           |
| Femelles | 41       | 50,61           |
| Totale   | 81       | 99,99           |

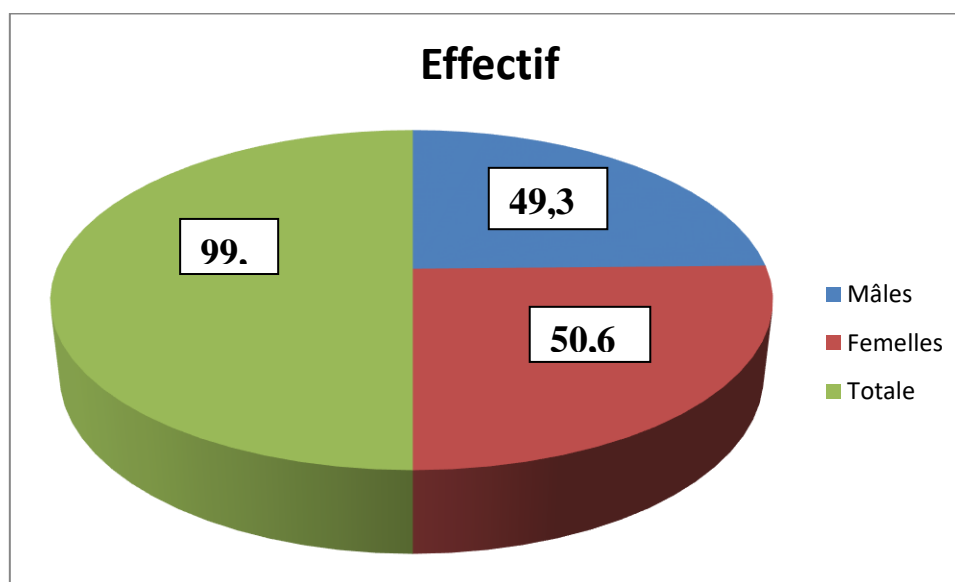


Figure.16: Pourcentage des mâles et femelles.

On avait remarqué sur la figure, 16, que la sexe ration(SR) chez les femelles était légèrement augmentée par rapport à celle des mâles, évaluées respectivement à **50,61% et 49,38%**.

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).**

| <b>Aire-géographique</b> |                     | <b>Taux de féminité</b> | <b>Auteurs</b>  |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|---|
| <b>Baleares</b>          |                     | 64%                     | Navarro ,1932   |
|                          |                     | 52.3%                   | Massuti et al, 1950                                   |
| <b>Egypte</b>            |                     | 58.7%                   | El-maghrabi,1969<br>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<br>Mohammed<br>Abdeldjalil.2017 |

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

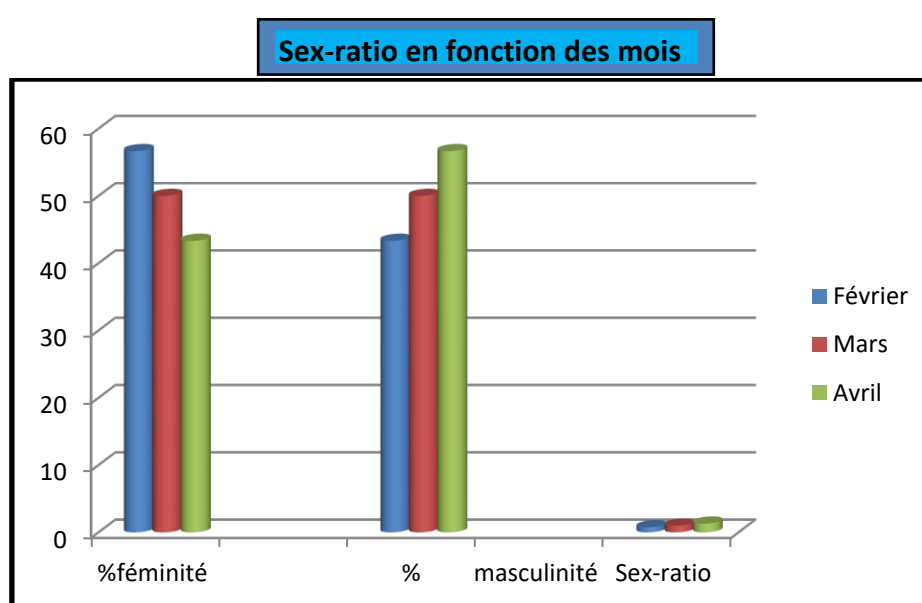
Les résultats observés dans le tableau,05 et la figure,17 avaient montrés que le pourcentage de féminité est supérieur pendant le mois de Février, puis diminue progressivement durant le mois de Mars et Avril.

Par contre le pourcentage de masculinité son évolution est inverse par rapport à celui de féminité, il est élevé pendant le mois d'Avril, puis en Mars, et puis redescend en mois de Février.



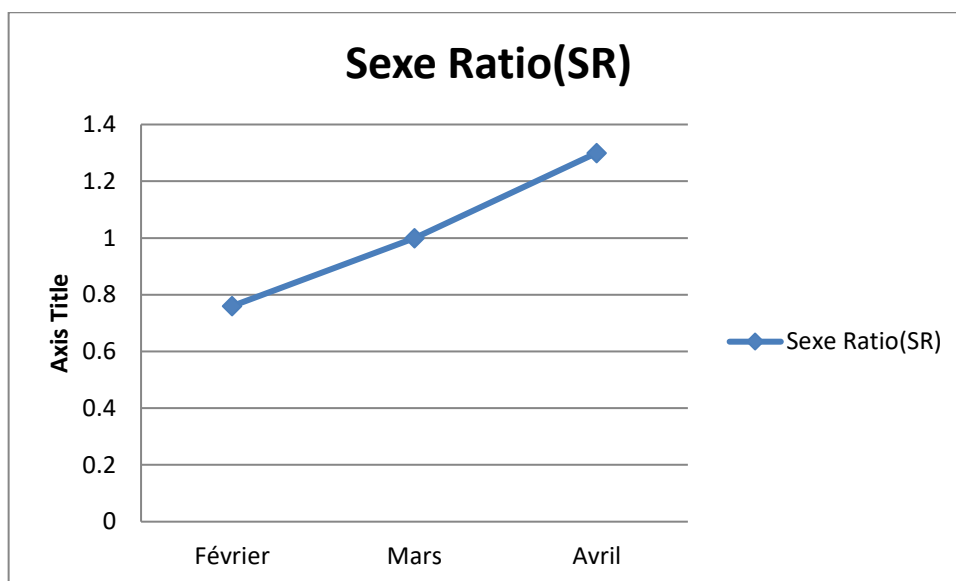
**Tableau.05: Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles et la sex-ratio en fonction des mois**

| Mois                   | Février | Mars | Avril |
|------------------------|---------|------|-------|
| Taux de féminité %     | 56,66   | 50   | 43,33 |
| Taux de masculinité %  | 43,33   | 50   | 56,66 |
| Sex-ratio (SR = M / F) | 0,76    | 1    | 1,30  |



**Figure.17 : Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles en fonction des mois.**

La figure, 18, avait montré que la sexe ration atteint son taux minimum pendant le mois de Février, puis remonte progressivement au mois de Mars jusqu'à atteindre son maximum durant le mois d'Avril.



**Figure.18 : 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'expliquer 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).

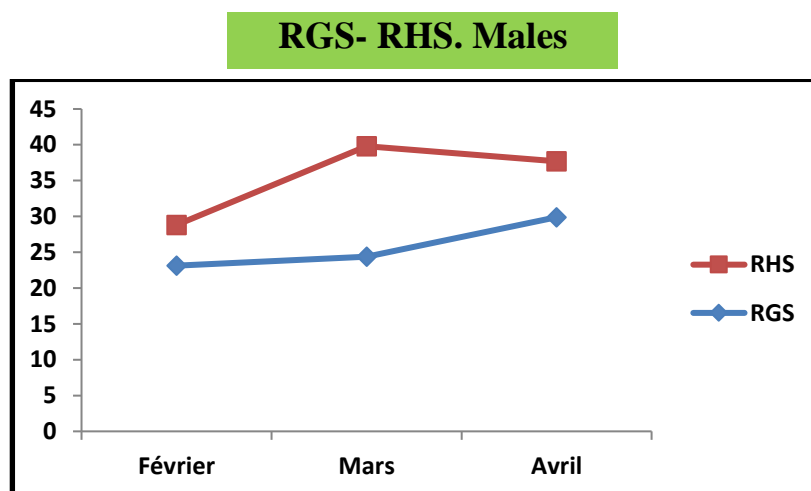
## 2. Evolution du Rapport Gonado-Somatique (RGS) et Rapport Hépatosomatique (RHS) des mâles et femelles en fonction des mois

On a remarqué que chez les mâles une augmentation du RGS au mois de Mars avec un maximum au mois d'Avril (figure.19). (Tableau, 06). Par contre le RGS chez les femelles détermine une courbe linéaire descendante avec un maximum au mois de Février, et un minimum au mois d'Avril. (figure.20). (Tableau, 06).

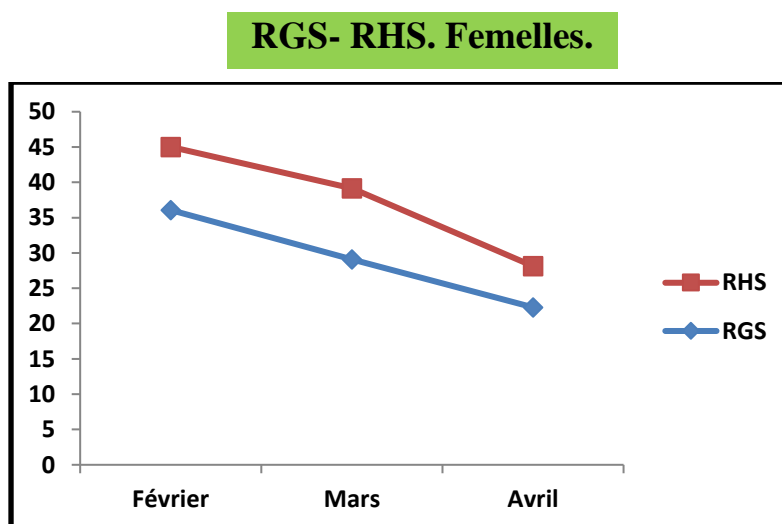
L'évolution de RHS chez les mâles tend vers un pic au mois de Mars, avec un minimum au mois de Février, et une légère diminution au mois d'Avril. (Figure, 19). Néanmoins le RHS chez les femelles prend un trajet descendant identique à celui du RGS déterminant ainsi un maximum au mois de Février. (Tableau, 06). (Figure, 20).

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

|         | mâles        | femelles     | mâles        | femelles     |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Mois    | <b>RGS</b>   |              | <b>RHS</b>   |              |
| Février | <b>23,13</b> | <b>36,07</b> | <b>5,68</b>  | <b>8,95</b>  |
| Mars    | <b>24,36</b> | <b>29,09</b> | <b>15,44</b> | <b>10,08</b> |
| Avril   | <b>29,89</b> | <b>22,30</b> | <b>7,82</b>  | <b>5,84</b>  |



**Figure.19: Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique en fonction des mois chez les mâles.**



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

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-Najaï 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).

### **3. Etude du RGS et RHS des mâles et femelles en fonction de la taille**

#### **3.1. Le rapport gonado somatique et rapport Hépatosomatique des mâles en fonction des classes de taille**

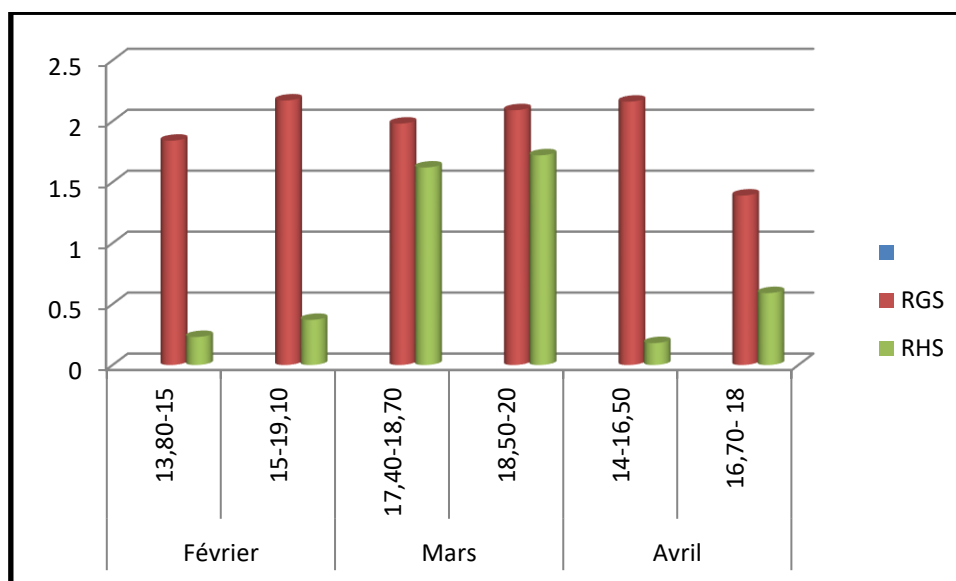
Le tableau, 07 et la figure,21 avaient révélé que le RGS avait atteint son maximum pendant les mois de Février et Avril pour les classes de tailles respectives 15-19,10cm et 14-16,50cm, par contre le RGS détermine son taux le plus bas en moi d'Avril pour la classe de taille 16,70- 18cm. Parallèlement les autres classes de tailles avaient déterminés des RGS quasiment identiques.

Concernant le RHS, avait arrivé à son apogée en moi de Mars pour les classes de taille respectives 18,50-20 cm et 17,40-18,70 cm suivi celle de 16,70- 18cm du mois d'Avril.

En revanche le RGS pour toutes les classes de tailles avait dépassé le RHS, surtout pour le mois de Février et Avril.

**Tableau.07 : Rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique Mâles en fonction des classes de taille.**

| Mois       | Février     |             | Mars        |             | Avril       |             |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|            | 13,80-15    | 15-19,10    | 17,40-18,70 | 18,50-20    | 14-16,50    | 16,70- 18   |
| <b>RGS</b> | <b>1,84</b> | <b>2,17</b> | <b>1,98</b> | <b>2,09</b> | <b>2,16</b> | <b>1,39</b> |
| <b>RHS</b> | <b>0,23</b> | <b>0,37</b> | <b>1,62</b> | <b>1,72</b> | <b>0,18</b> | <b>0,59</b> |



**Figure.21: Evolution de rapport Gonado somatique et rapport Hépatosomatique Mâles en fonction des classes de taille.**

### 3.2 Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique Femelles en fonction des classes de taille

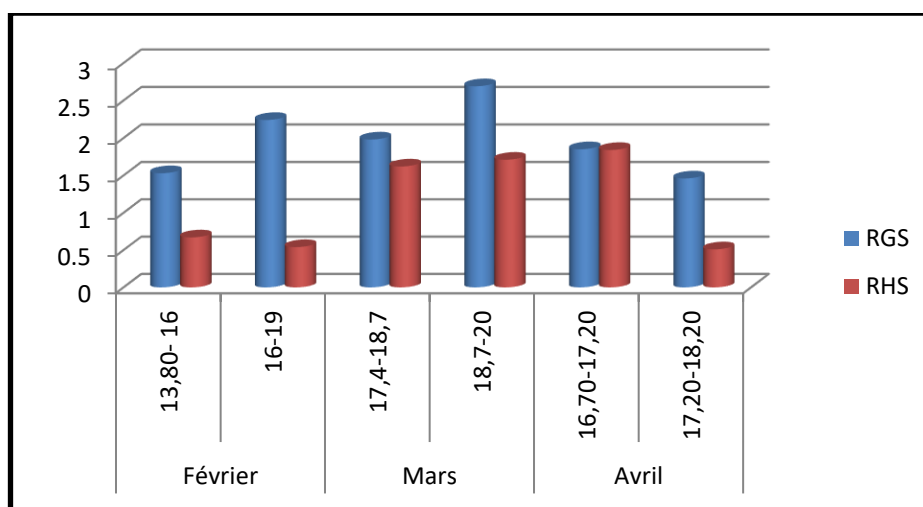
Chez les femelles, on avait remarqué que le RGS avait culminé surtout pendant le mois d'Avril et Février correspondant aux classes de tailles respectives 18,7-20cm ,16-19cm et 17,4-18,7cm. Concernant le RHS avait adopté des valeurs plus basse que celles du RGS pour toutes les classes de tailles. (Tableau, 08) (figure.22).

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).

**Tableau.08 : Rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique Femelles en fonction des classes de taille.**

| Mois                   | Février   |       | Mars      |         | Avril       |             |
|------------------------|-----------|-------|-----------|---------|-------------|-------------|
| Classes de taille (cm) | 13,80- 16 | 16-19 | 17,4-18,7 | 18,7-20 | 16,70-17,20 | 17,20-18,20 |
| RGS                    | 1,53      | 2,24  | 1,98      | 2,69    | 1,85        | 1,46        |
| RHS                    | 0,67      | 0,54  | 1,62      | 1,71    | 1,84        | 0,51        |



**Figure.22 : Evolution de rapport Gonadosomatique et rapport Hépatosomatique des femelles en fonction des classes de taille.**

#### 4. Relation taille totale-taille fourche

La figure, 23 montres que le coefficient d'allométrie (b) égale à 0,497 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).

Le coefficient de corrélation  $R^2$  égale 0,934 et donc r égale à 0,966 est dans ce cas on a une très bonne corrélation pour cette équation linéaire obtenue à partir des deux longueurs, totale et à fourche.

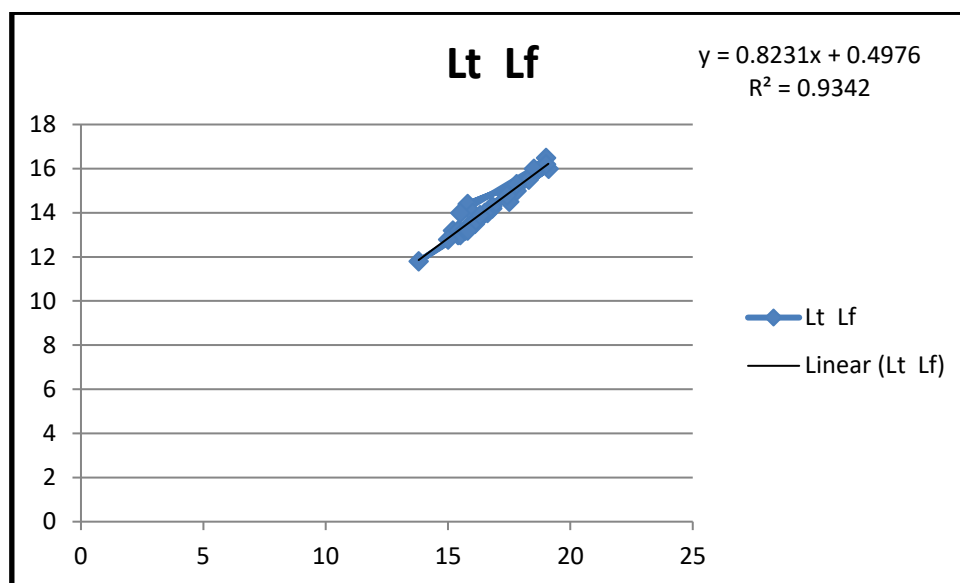


Figure.23 : Relations longueurs totales –longueurs à la fourche.

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

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

La figure, 24 montre que le coefficient d'allométrie (b) égale à 0,495 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).

Le coefficient de corrélation  $R^2$  égale 0,919 et donc r égale à 0,958 est dans ce cas on a une très bonne corrélation pour cette équation linéaire obtenue à partir des deux longueurs, totale et à fourche chez les femelles.



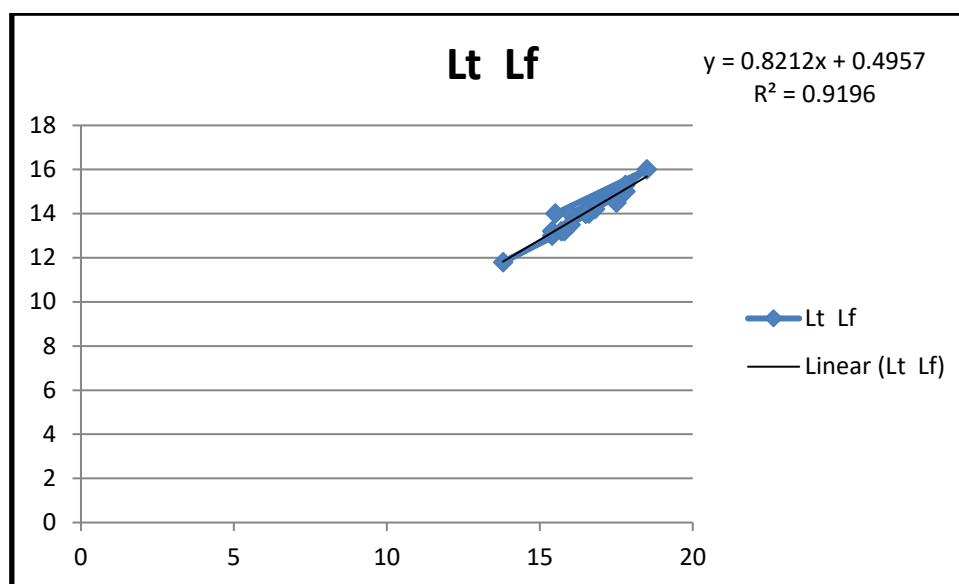


Figure.24 : Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les femelles.

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

La figure, 25 montre que le coefficient d'allométrie (b) égale à 0,707 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).

Le coefficient de corrélation  $R^2$  égale 0,940 et donc r égale à 0,969 est dans ce cas on a une très bonne corrélation pour cette équation linéaire obtenue à partir des deux longueurs, totale et à fourche chez les mâles.

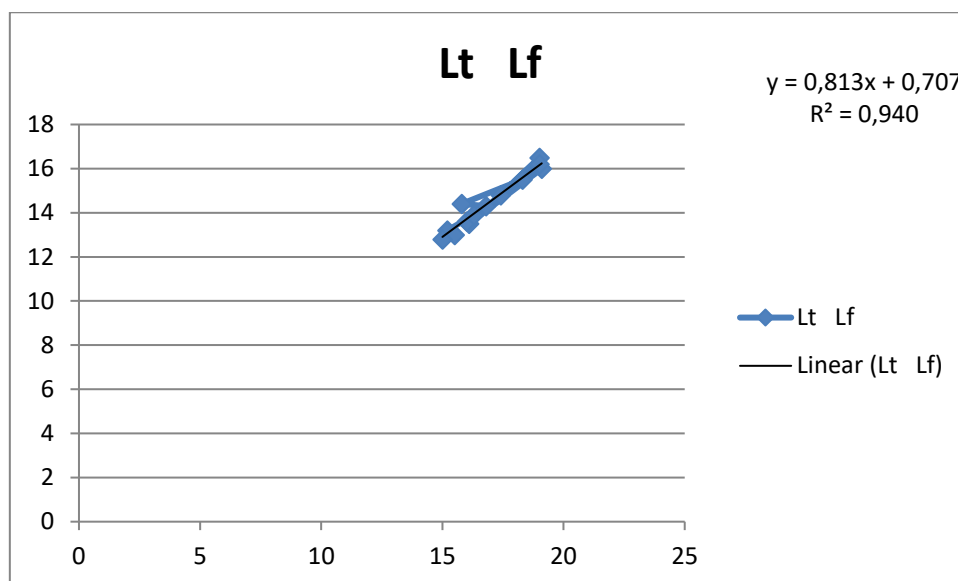


Figure.25 : Relations longueurs totales –longueurs fourches chez les mâles.

## 6. Relation taille-poids

### 6.1. Relation longueur totale et poids

La figure, 26 a révélée que la pente  $b$  égale à 3,068 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, 921 et donc  $r$  égale à 0,959 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(Wt).

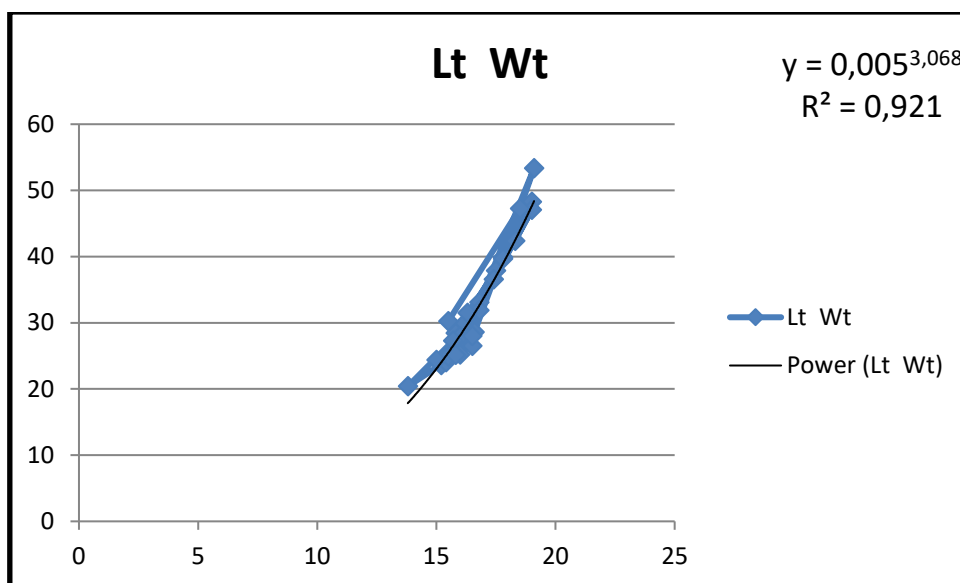


Figure.26 : Relations longueurs totales(Lt) et poids(Wt).

## 6.2. Relation longueur fourche et poids

La figure, 27 a révélée que la pente b égale à 3,052 est statistiquement supérieure à 3, l'allométrie est majorante, la masse croît proportionnellement plus vite que la longueur. Le r égale à 0,959 est dans ce cas on a une très bonne corrélation.

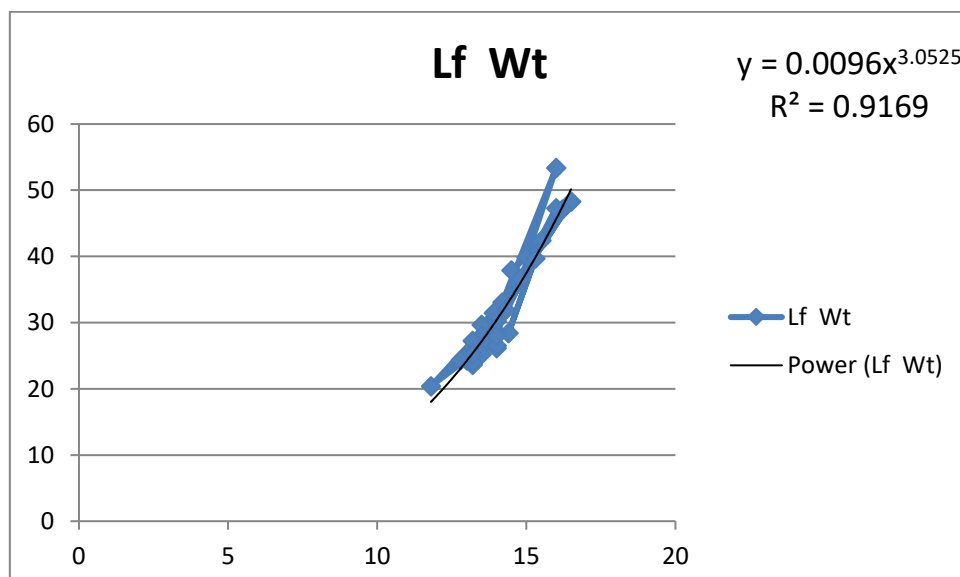


Figure.27 : Relations longueurs fourche (Lf) et poids(Wt).

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).

---

---

**PARTIE IV : CONCLUSIONS ET  
PERSPECTIVES**

---

---

## **Conclusion**

*Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) est une espèce pélagique présentant un intérêt économique, 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 les paramètres biométriques et de reproductions de l'espèce de poisson *Sardinella aurita*.

L'évaluation de la sex-ratio a montré que le pourcentage de féminité est supérieur pendant le mois de Février. Par contre le pourcentage de masculinité son évolution est inverse par rapport à celui de féminité, il est élevé pendant le mois d'Avril.

L'évolution de RHS chez les mâles tend vers un pic au mois de Mars, avec un minimum au mois de Février, et une légère diminution au mois d'Avril. Néanmoins le RHS chez les femelles prend un trajet descendant identique à celui du RGS avec un maximum au mois de Février.

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.

## **Perspectives**

- Etendre l'étude à d'autres paramètres de croissance.
- Dosage des métaux lourds pour l'espèce *Sardinella aurita*.

---

---

**PARTIE V : REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

---

---



**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.

**Amenzoui 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.*

**BEDAIRIA A. & DJEBAR 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 campagnes 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.
- 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
- 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.

**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 espèces 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 .Cairo,1:48-82.

**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.*

**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).

**Gorine M., 2011.** Analyse de la salinité et détermination de la stabilité à 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.

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

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

**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 Chélif 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 Press, Inc.
- Lahaye, J., 1980.** Les cycles sexuels chez les poissons mariens.Océanis ; 6(7), pp.637-654.
- Le Duff (P.). 1997**- Points d'ordre 1 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, Scopélistiformes et Cétomimiformes. Rev. Trav. Int. Pêches. Marit., vol. 41 n° 1, p. 5-92
- 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. geophys. 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.

**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.

**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.

**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.

**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.

**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. Réun. 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 gallegianti e le larve dei Teleostei del golfo di Napoli .*Mitth.Zool.Stat.Neapel.*8.1888.

**Regan, C. T., 1917.** A revision of the clupeid fishes of the genera *Sardinella*, *Marengua*, etc. *Ann. Mag. Naf. Hisf.*, 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.

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

**Sedletskaia, 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.

**Whitehead, P.J.P., 1985.** FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). 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-