



DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AQUACULTURE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

**TAHAR Choumeysa**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE**

**Spécialité: Bioressources Marines-**

**THÈME**

**Etude de quelques paramètres de la reproduction (RGS/RHS) chez  
*Sardinella aurita (valenciennes.1847)* pêchée dans la baie de  
Mostaganem.**

Soutenue le 06/07/2022

DEVANT LE JURY

Président :	Mme. BENAMAR Nardjess	Professeur	U. Mostaganem
Encadreur :	Mr. BEKADA Djamel Eddine	MCA	U. Mostaganem
Examineur :	Mme. BENMESSAOUD Nadjet	MAA	U. Mostaganem

*Année universitaire 2021/2022*

## Remerciements

Tout d'abord, remerciez **Dieu** qui m'a donné la connaissance et m'a guidé vers le chemin de la lumière

J'offre mes remerciements et ma gratitude à **M. djamal Eddin BEKADA** L'encadreur qui a assumé la responsabilité directe dans l'accomplissement de ce travail et pour son soutien et son bon traitement.

Mes remerciements à madame **.BENAMAR Nardjess** , professeur à l'Université Abdelhamid Ben Badis, qui a accepté d'être à la tête du jury et **madame BENMASSAOUD Nadjet** maître assistante A ; à l'Université Abdelhamid Ben Badis, d'avoir accepté d'examiner ce travail .

Bien entendu, je n'oublie pas Monsieur **DAOUDI Mohamed** pour m'avoir aidé dans toutes mes questions

Un merci spécial aux deux dames, **Merad Imane et BENMEHOL Amaria** Ingénieurs de laboratoire, pour leur soutien et leurs facilités pour moi dans le laboratoire universitaire.

Merci à Monsieur **le Directeur de l'Aquaculture et Madame BELADJAL Samia T.S** en Informatique de m'avoir donné toutes les statistiques nécessaires à mon travail.

Et enfin, merci à **la Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques - Mostaganem - aux ouvriers et pêcheurs** du Port Salamandre et à tous ceux qui ont contribué à ce travail de loin ou de près.

# Dédicace



*JE DÉDIE CE TRAVAIL À MES CHERS PARENTS*

*🇵🇸 TAHAR EMBAREK & TAHAR OUM EL-CHIKHE 🇵🇸*

*QUI ONT SACRIFIÉ LEUR VIE POUR MOI ET MON AVENIR.*

*À MES SCEURS*

*MAGHNIA & MECHRIA & AMEL.*

*À MES FRÈRES* 🇵🇸

*MOHAMED EL AMINE & SID ALI*

*POUR LEUR SOUTIEN FINANCIER ET MORAL.*

*À LA FEMME DE MON FRÈRE.*

*AUX ENFANTS DE LA FAMILLE*

*🇵🇸 AHMED, ISHAQ, IBRAHIM, 🇵🇸 ISMAIL, KAWTAR ET ENFIN LES 🇵🇸 JUMEAUX :*

*ZAKARIA ET YAHYA.* 🇵🇸

*ET À MOI-MÊME QUI AI ÉTÉ PATIENT ET TRAVAILLÉ DUR TOUT AU LONG DE MA  
CARRIÈRE.*

*ET À LA FIN, MES VŒUX DE SUCCÈS À MON FIANCÉ ABBAS ABDULRAZAK DANS  
SA REMISE DE DIPLOME CETTE ANNÉE*



## Résumé

L'allache *Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) est une espèce pélagique d'importance économique, omniprésente sur la côte algérienne et abondante sur presque sur toute les zones de pêche de la côte de Mostaganem, néanmoins on assiste quasiment à une rareté au niveau des étales avec un prix prohibitif surtout pendant la saison hivernale.

L'objectif de cette étude de recherche est de mettre évidence les paramètres de la reproduction de 33 poissons prélevés du port de Salamandre de la wilaya de Mostaganem étalés sur une période de trois mois de mars à mai 2022.

Pour se faire il a été nécessaire de prendre les mensurations respectivement des poids et des longueurs, et procéder à une dissection de chaque poisson au niveau du laboratoire pédagogique des ressources halieutiques de l'Université de Mostaganem.

L'évaluation de la sex-ratio a montré la prédominance des mâles à 51,51%) sur les femelles à 45,45%.

L'étude du sex-ratio en fonction de classes de taille de 13cm à 17cm et 17 cm à 21cm a montré que la proportion des mâles augmente avec l'augmentation de la taille, tandis que la proportion de femelles diminue avec une légère diminution de la sex-ratio. En parallèle, on avait remarqué qu'il y'avait une augmentation du pourcentage de mâles avec la progression des mois, alors que le pourcentage de femelles diminuait en avril et mai.

Concernant l'étude du rapport gonado-somatique(RGS), on avait constaté une augmentation de l'activité des gonades afin de préparer les poissons à la reproduction. En revanche le rapport hepatosomatique (RHS) adopte une évolution inversement proportionnelle par rapport à celui du RGS.

En fonction de classe des tailles, il a été noté l'absence de femelles dans l'intervalle de taille de 13cm-17cm .

Pour la relation longueur totale -longueur à fourche, les résultats ont montré avaient mis en évidence une allométrie minorante, donc la longueur totale (Lt) croit relativement moins rapidement que la longueur à fourche (Lf) avec un coefficient de corrélation  $r$  proche de 1 qui indique une bonne corrélation entre les deux longueurs.

**Mots clés :** *Sardinella aurita* ; l'Allache ; Biométrie ; RGS ; RHS ; sex-ratio ; côte de Mostaganem.

## 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.

The objective of this research study is to highlight the reproduction parameters of 33 fish taken from the port of Salamander in the wilaya of Mostaganem spread over a period of three months from March to May 2022.

To do this, it was necessary to take the measurements of the weights and lengths respectively, and proceed to a dissection of each fish at the educational laboratory of fisheries resources at the University of Mostaganem.

The evaluation of the sex ratio showed the predominance of males at 51.51%) over females at 45.45%.

The study of the sex ratio according to size classes from 13cm to 17cm and 17cm to 21cm showed that the proportion of males increases with increasing size, while the proportion of females decreases with a slight decrease in size. sex ratio. At the same time, we noticed that there was an increase in the percentage of males with the progression of the months, while the percentage of females decreased in April and May.

Regarding the study of the gonado-somatic ratio (RGS), an increase in the activity of the gonads was observed in order to prepare the fish for reproduction. On the other hand, the hepatosomatic ratio (RHS) adopts an inversely proportional evolution compared to that of the RGS.

According to size class, it was noted the absence of females in the size range of 13cm-17cm.

For the total length-fork length relationship, the results showed had highlighted a lowering allometry, so the total length (Lt) increases relatively less quickly than the fork length (Lf) with a correlation coefficient  $r$  close to 1 which indicates a good correlation between the two lengths.

**Keywords:** *Sardinella aurita*; the *Allache*; Biometrics; RGS; HRH; sex ratio; coast of Mostaganem.

## 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 تقريباً على ساحل مستغانم .  
الهدف من هذه الدراسة العلميه 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 قدماً في تشريح كل سمكة في المختبر التعليمي لموارد المصايد بجامعة مستغانم.  
أظهر تقييم نسبة الجنس غلبة الذكور عند 51.51٪ على الإناث بنسبة 45.45٪ .  
أظهرت 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 عامل الغدد التناسلية. من ناحية أخرى ، تتبنى النسبة الكبدية الجسدية تطوراً نسبياً عكسياً مقارنةً بتطور نسبة الغدد التناسلية - الجسدية.  
وفقاً لفئة الحجم، لوحظ عدم وجود إناث في فاصل المقاس من 13 سم إلى 17 سم في شهر مايو .  
اما دراسه العلاقة بين الطول الكلي وطول الشوكة فقد أظهرت النتائج انخفاض قياس التباين، وبالتالي فإن الطول الإجمالي يزيد بسرعة أقل نسبياً من طول الشوكة مع معامل ارتباط قريب من 1 مما يدل على وجود جيد. الارتباط بين الطولين.

**الكلمات الرئيسية:** سردينيا أوريتا ؛ الاتشه ؛ القياسات الحيوية ؛ التكاثر ؛ تقرير الغدد التناسلية الجسدية ؛ تقرير الكبدية- الجسدية ؛ نسبة الجنس ؛ ساحل مستغانم.

## Abréviations

**A.N.D.I :** Agence Nationale de Développement de l'Investissement.

**Cm :** Centimètre.

**DPRH :** La direction de la pêche et des ressources halieutiques.

**FAO:** Food and Agriculture Organization of the United Nations.

**g:** Gramme

**GPS:** Global Positioning System.

**Lf:** longueur à fourche.

**L.I.W:** Masses d'eau levantines intermédiaire.

**Lt ;** Longueur total.

**Nt :** Nombre total.

**Pt :** Poids total

**RGS :** Rapport gonado-somatique.

**RHS :** Rapport hépato-somatique.

***S.aurita* :** *Sardinella aurita*.

***S.maderensis* :** *Sardinella maderensis*.

**T:** tonne

**VHF:** very high frequency.

**Wf:** Poids de foie.

**Wg :** Poids de gonades.

**Wt** Poids total

## Liste des figures

<b>Figure.1</b> : La situation géographique de l'île Sardaigne.....	3
<b>Figure .2</b> : Morphologie de l' <i>Allache Sardinella aurita</i> .....	6
<b>Figures. 3</b> : Des différences distinctives entre <i>Sardinella aurita</i> et <i>Sardinella mederensis</i> .....	7
<b>Figure. 4:</b> Comparaison entre les deux espèces d' <i>Allache</i> .....	8
<b>Figure. 5</b> : Banc de <i>Sardinella aurita</i> .....	10
<b>Figure. 6</b> : Différentes stades de développement de <i>S.aurita</i> .....	11
<b>Figure. 7</b> : La morphologie embryonnaire de chaque stade de développement de <i>Sardinella aurita</i> .....	12
<b>Figure. 8</b> : Les différences morphologique entre les stade de développement embryonnaire de <i>S.aurita</i> et <i>S. mederensis</i> .....	12
<b>Figure. 9</b> : Distribution géographique de <i>S. aurita</i> .....	13
<b>Figure. 10</b> : Répartition bathymétrique de <i>Sardinella aurita</i> .....	15
<b>Figure.11</b> : Situation géographique de la mer Méditerranée.....	18
<b>Figure.12:</b> les sous-bassins, et les principaux passages et détroits de la Méditerranée, les principales chaînes de montagne ou zones de relief entourant la Méditerranée.....	18
<b>Figure. 13</b> : Frontières de la côte Algérienne.....	19
<b>Figure.14:</b> Principaux groupes de Zooplancton Algérie.....	21
<b>Figure.15:</b> Principaux groupes d'algues de la zone néritique en Algérie.....	22
<b>Figure.16:</b> Diversité zoologique de la macrofaune benthique des fonds meubles des côtes Algériennes.....	22
<b>Figure.17:</b> la localisation de l'État Mostaganem.....	23
<b>Figure.18</b> : Les dix communes traversées par le littoral de Mostaganem.....	24
<b>Figure.19:</b> Circulation de l'eau de mer d'origine atlantique.....	25
<b>Figure.20</b> : Circulation générale de surface dans la mer méditerranée.....	26
<b>Figure.21</b> : Circulation d'eau levantine.....	27
<b>Figure.22</b> : Port de Mostaganem(Salamandre.2022).....	27
<b>Figure.23</b> : Production de la <i>Sardine-Allache</i> (2017-2021).....	29
<b>Figure.24</b> :L'évolution des unités de la flotte navale de l'état de Mostaganem de 2017 à 2021.....	30
<b>Figure.25</b> : Le développement de la flotte navale de l'état de Mostaganem sur cinq ans (2017-2021).....	31
<b>Figure.26</b> : <i>Sardinelles</i> débarquées au port Salamandre 2022.....	32
<b>Figure .27</b> : Echantillon de <i>Sardinella aurita</i> avant la dissection.....	33
<b>Figure. 28</b> : Préparations faites au laboratoire avant le début de la dissection .....	33
<b>Figure .29</b> : Mensurations d' <i>Allache S.aurita</i> de la baie de Mostaganem en laboratoire.....	34
<b>Figure .30</b> : Pesées d' <i>Allache S.aurita</i> de la baie de Mostaganem en laboratoire.....	34
<b>Figure.31</b> : La dissection d' <i>Allache S.aurita</i> de la baie de Mostaganem en laboratoire.....	35
<b>Figure.32</b> : senneur au niveau du port de Salamandre.....	39
<b>Figure.33</b> : équipement disponible au niveau d'un sardinier au port de salamandre Mostaganem.....	40
<b>Figure.34</b> : tableau de bord d'un sardinier au niveau de port salamandre Mostaganem.....	41
<b>Figure.35:</b> Pourcentage des mâles et femelles.....	42

<b>Figure.36</b> : Pourcentage des femelles et des mâles en fonction classe de taille.....	44
<b>Figure. 37</b> : Evolution de la sex-ratio par classes de tailles.....	45
<b>Figure.38</b> : Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles en fonction des mois.....	46
<b>Figure.39</b> : Evolution de la sex-ratio pendant les mois d'échantillonnage.....	47
<b>Figure.40</b> : Evolution de rapport gonado somatique et rapport Hépatosomatique en fonction des mois.....	49
<b>Figure.41</b> : Evolution de rapport gonado somatique et rapport hépatosomatique des mâles en fonction des classes de taille.....	51
<b>Figure.42</b> : Evolution de rapport gonado somatique et rapport hépatosomatique des femelles en fonction des classes de taille.....	52
<b>Figure.43</b> : Relations longueurs totales –longueurs à la fourche de l'échantillon.....	53
<b>Figure.44</b> : Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les femelles.....	54
<b>Figure.45</b> : Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les mâles.....	54
<b>Figure.46</b> : Production de l' <i>Allache</i> (2017-2021).....	55



## Liste des tableaux

<b>Tableau. 1 :</b> Position systématique de sardinella aurita.....	4
<b>Tableau. 2 :</b> Noms vernaculaires de sardinella aurita .....	5
<b>Tableau.3 :</b> Nombre des espèces marines actualisé après 2010 en Algérie.....	20
<b>Tableau.4:</b> Richesse spécifique planctonique des eaux Algériennes.....	21
<b>Tableau. 5:</b> Espèces débarquées aux niveaux des ports de pêche de Mostaganem.....	28
<b>Tableau.6:</b> La production des ressources halieutiques par tonnes.....	29
<b>Tableau.07:</b> Evolution de la flotte de pêche 2017-2021.....	30
<b>Tableau.8:</b> Evolution des pourcentages mâles et femelles.....	42
<b>Tableau.9 :</b> Etude comparative du taux de féminité de la sardinelle.....	43
<b>Tableau .10:</b> Pourcentages des femelles et pourcentages des mâles et évolution de la sex-ratio par classes de tailles.....	44
<b>Tableau.11:</b> Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles et la sex-ratio en fonction des mois.....	46
<b>Tableau.12:</b> Le rapport Gonado-somatique RGS et rapport Hépatosomatique RHS en fonction des mois. ....	49
<b>Tableau.13 :</b> Le rapport gonado somatique et rapport Hépatosomatique des mâles en fonction des classes de taille. ....	50
<b>Tableau.14 :</b> Le rapport gonado somatique et rapport Hépatosomatique des femelles en fonction des classes de taille.....	51
<b>Tableau.15 :</b> Relations biométriques longueurs totales –longueurs fourche.....	55
<b>Tableau 16 :</b> Relations biométriques longueurs-totales longueurs fourches.....	55

# SOMMAIRE

<b>1. Introduction</b>	<b>1</b>
<b>Partie I : Revue bibliographique</b>	
<b>I. Présentation de l'<i>Allache Sardinella aurita</i></b>	<b>3</b>
<b>1. Historique</b>	<b>3</b>
<b>2. Taxonomie</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Classification binominale</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Classification hiérarchique</b>	<b>4</b>
<b>2.3. Noms communs et vernaculaires</b>	<b>5</b>
<b>3. Caractéristiques de l'<i>Allache Sardinella aurita</i></b>	<b>5</b>
<b>3.1. Coloration</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Morphologie</b>	<b>6</b>
<b>3.3. Différence entre la <i>Sardinelle aurita</i> et <i>Sardinelle mederenesis</i></b>	<b>7</b>
<b>3.4. La reproduction</b>	<b>8</b>
<b>3.4.1. Le sexe</b>	<b>8</b>
<b>3.4.2 Période et lieux de ponte</b>	<b>8</b>
<b>3.4.3. Différentes stades de développement de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>10</b>
<b>4. Ecologie de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>13</b>
<b>4.1. Répartition spatial de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>13</b>
<b>4.2. Habitat</b>	<b>14</b>
<b>4.3. Le régime alimentaire</b>	<b>15</b>
<b>4.4. Compétition et prédation</b>	<b>16</b>
<b>4.5 Pêche et utilisation de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>16</b>
<b>II. Zone d'étude</b>	<b>17</b>
<b>1. Situation géographique de la mer Méditerranée</b>	<b>17</b>
<b>2. Le littoral Algérien</b>	<b>18</b>
<b>2.1. Localisation et caractéristiques générales</b>	<b>18</b>
<b>2.2. Ecosystème et biodiversité du littoral Algérien</b>	<b>19</b>
<b>2.2.1. Phytoplancton</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2. Zooplancton</b>	<b>21</b>
<b>2.2.3. Algues marines</b>	<b>22</b>
<b>2.2.4. Macrofaune benthique des fonds meubles</b>	<b>22</b>
<b>3. Caractéristiques de la baie Mostaganem</b>	<b>23</b>
<b>3.1. La localisation de l'état Mostaganem</b>	<b>23</b>
<b>3.2. Caractéristiques du littoral de Mostaganem</b>	<b>24</b>
<b>3.3. Hydrodynamisme</b>	<b>25</b>
<b>3.3.1. Les courants</b>	<b>25</b>
<b>3.3.2. Masses d'eau de surface</b>	<b>25</b>
<b>3.3.3. Masses d'Eau Levantines Intermédiaire</b>	<b>26</b>
<b>3.4. Activité halieutique</b>	<b>27</b>
<b>3.4.1 Production des ressources halieutiques</b>	<b>28</b>
<b>3.4.2. La production de la <i>Sardine –Allache</i></b>	<b>29</b>
<b>3.4.3. Evolution de la flottille de pêche de Mostaganem</b>	<b>29</b>
<b>3.4.4. Engins de pêche</b>	<b>31</b>

<b>Partie II : Méthodologie</b>	
<b>1. Choix et intérêt du matériel biologique</b>	<b>32</b>
<b>2. Echantillonnage</b>	<b>32</b>
<b>3. Biométrie</b>	<b>34</b>
<b>3.1. Mensuration des poissons</b>	<b>34</b>
<b>3.2. Pesées des poissons</b>	<b>34</b>
<b>3.3. La dissection des poissons</b>	<b>35</b>
<b>4. La sex-ratio</b>	<b>36</b>
<b>5. Le rapport gonado-somatiques</b>	<b>36</b>
<b>6. Le Rapport hépato-somatique</b>	<b>37</b>
<b>7. Rapports longueur totale- longueur à fourche</b>	<b>38</b>
<b>8. Senneurs ou sardiniers</b>	<b>38</b>
<b>Partie III : Résultats et discussion</b>	
<b>1. Etude de la sex-ratio</b>	<b>42</b>
<b>1.1. La sex-ratio en fonction des classes de tailles</b>	<b>44</b>
<b>1.2. Etude de la sex-ratio en fonction des mois</b>	<b>46</b>
<b>2. Evolution du Rapport Gonado-Somatique (RGS) et Rapport Hépato-Somatique (RHS) des mâles et femelles en fonction des mois</b>	<b>49</b>
<b>2.1. Etude du RGS et RHS des mâles et femelles en fonction de la taille</b>	<b>50</b>
<b>2.1.1. Le rapport gonado somatique et rapport Hépato-somatique des mâles en fonction des classes de taille</b>	<b>50</b>
<b>2.1.2 Evolution de rapport gonado somatique et rapport hépato-somatique des femelles en fonction des classes de taille</b>	<b>51</b>
<b>3. Relation taille totale-taille fourche</b>	<b>53</b>
<b>3. 1.Relation taille totale-taille fourche en fonction de sexe</b>	<b>54</b>
<b>4. Etude de la pêche de <i>Sardinella aurita</i></b>	<b>56</b>
<b>5- Conclusion</b>	<b>57</b>
<b>6-Références bibliographiques</b>	<b>58</b>
<b>7-Annexes</b>	<b>65</b>

# **Introduction**

Le genre *Sardinella* a été créé pour la première fois dans un livre «Histoire naturelle des poissons» (Cuvier et Valenciennes) en 1847 par un zoologiste français Achille Valenciennes spécialiste des poissons et des mollusques et redécrite depuis par de nombreux auteurs, notamment par Regan en 1917.

Le nom «Sardine» a été donné à ce type de poisson car il a été pêché pour la première fois près de l'île de Sardaigne dans l'ouest de la Méditerranée (Roquest t.1380 , Queneau.1952 , Merle & Brazier Prévile & Taconnet.1817, Rigau.1878).

L'Allache est un clupéidé pélagique rencontré près de la surface des eaux littorales jusqu'à 350 m de profondeur. Elle peuple de toutes les côtes de la méditerranée, on la retrouve en Espagne à Chypre, au Maroc, et en Algérie où elle est concentrée sur l'ensemble du bassin Algérien (Djabelli.1993).

La période de ponte l'espèce *Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) en Algérie 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). Mais malheureusement l'allache est pêchée durant toute l'année ne pouvant ainsi respecter la taille minimale marchande, c'est-à-dire la taille pour laquelle la réglementation l'autorisant à pêcher.

L'allache *Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) est une espèce pélagique d'importance économique, omniprésente sur la côte algérienne et abondante sur presque sur toute les zones de pêche de la côte de Mostaganem, néanmoins on assiste quasiment à une rareté au niveau des étales avec un prix prohibitif surtout pendant la saison hivernale.

Le choix de l'espèce *Sardinella auritopté* 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.

L'objectif de cette étude de recherche est d'améliorer la compréhension des cycles biologiques, et d'actualiser les principaux paramètres biologiques de l'espèce afin de faire un suivi (Reguagba, 2010).

Et pour bien mener ce travail de recherche il a été nécessaire de réaliser une évaluation du sex-ratio (Kartas, 1984), l'étude du rapport gonado-somatique(RGS) ( Bougis , 1952 ), du Rapport hépato-somatique( Bougis , 1952 ), et les mensurations qui ont été porté sur les longueurs totales (LT) et à la fourche (LF) pour chaque individu.

Ce travail, qui je l'espère sera un support utile pour les études précédentes, comprend les éléments suivants :

- Première partie : sous le titre revue bibliographique contient un aperçu de la *Sardinella aurita* de sa biologie et de son écologie, avec une description des caractéristiques de la zone d'étude du golfe de Mostaganem.
- Quant à la deuxième partie, elle explique les matériaux et les méthodes utilisées dans le travail appliqué à l'intérieur du laboratoire universitaire.
- La troisième et dernière partie résume tous les résultats obtenus et les discute.
- Enfin, j'ai conclu mon travail par une conclusion et perspective

**Partie. I :**  
**Revue bibliographiques**

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

### 1. Historique

Le nom «Sardine» a été donné à ce type de poisson car il a été pêché pour la première fois près de l'île de Sardaigne dans l'ouest de la Méditerranée (fig.1) (Roquest t.1380 , Merle & Brazier Prévaille & Taconnet.1817 ,RIGAUDE.1878 Queneau.1952).

Le genre *Sardinella* a été créé pour la première fois dans un livre «Histoire naturelle des poissons» (Cuvier et Valenciennes) en 1847 Par un zoologiste français Achille Valenciennes spécialiste des poissons et des mollusques et redécrite depuis par de nombreux auteurs, notamment par Regan en 1917(in BENAMAR.2011).

L'espèce *Sardinella aurita* a été décrite dans l'ouvrage susmentionné pour la première fois par le même auteur avec une description précise qui la distingue des autres espèces, cependant, elle a été retrouvée décrite sous d'autres noms selon son origine géographique notamment à Toulon, France comme *Meleta mediterania*, et à Rio De Janeiro sous le nom de *Sardinella anchovia* et approuvé par la plupart des auteurs (Ben Tuvia ,1960) et (Whitehead ,1967).

La première étude a été menée sur *S. aurita* en Algérie par Bounhioul en 1921, suivi par de nombreuses autres recherches dans différentes régions de la Méditerranée.



Figure.1 : La situation géographique de l'île Sardaigne. (Google Maps .2022)

## 2. Taxonomie

### 2.1. Classification binominale

C'est le nom scientifique de l'espèce, toujours écrit en latin dans tous les pays, composé du nom du genre suivi du nom de l'espèce (in BENAMAR.2011).

Pour l'Allache *Sardinella aurita* il n'y a qu'une seule classification qui a évolué au fil du temps limitée par deux parenthèses contenant le nom de l'auteur et la date de publication de la description de l'organisme : *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) .

### 2.2. Classification hiérarchique

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).

### 2.3. Noms communs et vernaculaires

Le nom scientifique n'est utilisé que par la communauté scientifique, car il existe un nom général ou plusieurs selon la région ou le pays, souvent en anglais, espagnol, français et portugais (in BENAMAR.2011).

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. (Tableau, 2).

**Tableau. 2** : Noms vernaculaires de *Sardinella aurita* (POSTEL.1960)

Pays et territoires	Noms vernaculaires
<b>Maroc</b>	Latcha (Gruvel.1937).
<b>Sénégal</b>	Yaboy (Gruvel.1908) ; Yaboy morok ; Morok ; Yos u morok (jeunes) (Cadenat.1947).
<b>Iles du Cap Vert</b>	Savelha (da Franca. <u>in litt.</u> ).
<b>Ghana</b>	Kaakâma :man ;kankâma ;krankama ;Eban ;kokora;emane,vatsim (Irvine.1947).
<b>Dahomey</b>	Mané ;manévi.
<b>Nigéria</b>	Atorio (Symes, <u>in litt.</u> ).
<b>moyen Congo</b>	Massoundzi (Roux, <u>in litt.</u> ).

## 3. Caractéristiques de l'Allache *Sardinella aurita*

### 3.1. Coloration

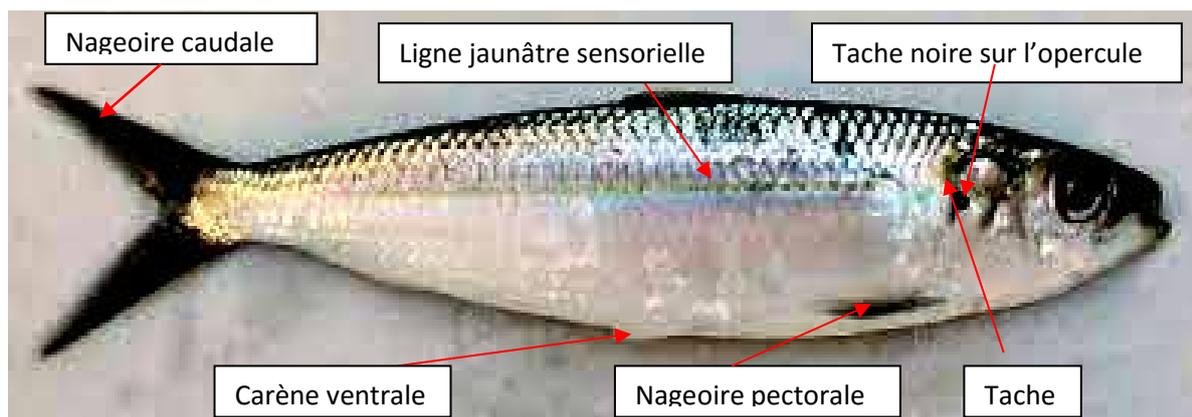
Le dos est de couleur bleu à bleu vert les flancs argentés et le ventre blanc. Une tache noire distincte sur le bord postérieur de l'opercule (Fischer et al.1987) ; ne possède pas de taches noires à l'origine de la nageoire dorsale et possède une nageoire pelvienne à 9 rayons (fig.2) (Fischer et al. 1987).

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

### 3.2. Morphologie

*Sardinella aurita* se distingue aisément les autres espèces par un corps nettement moins aplati (*S.ronde*) (fig.2). 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 (fig.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 Bords 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 nombreuses strites (de 7 à 14). 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 (fig.2) (Fischer et al.1987) (in BENAMAR.2011).



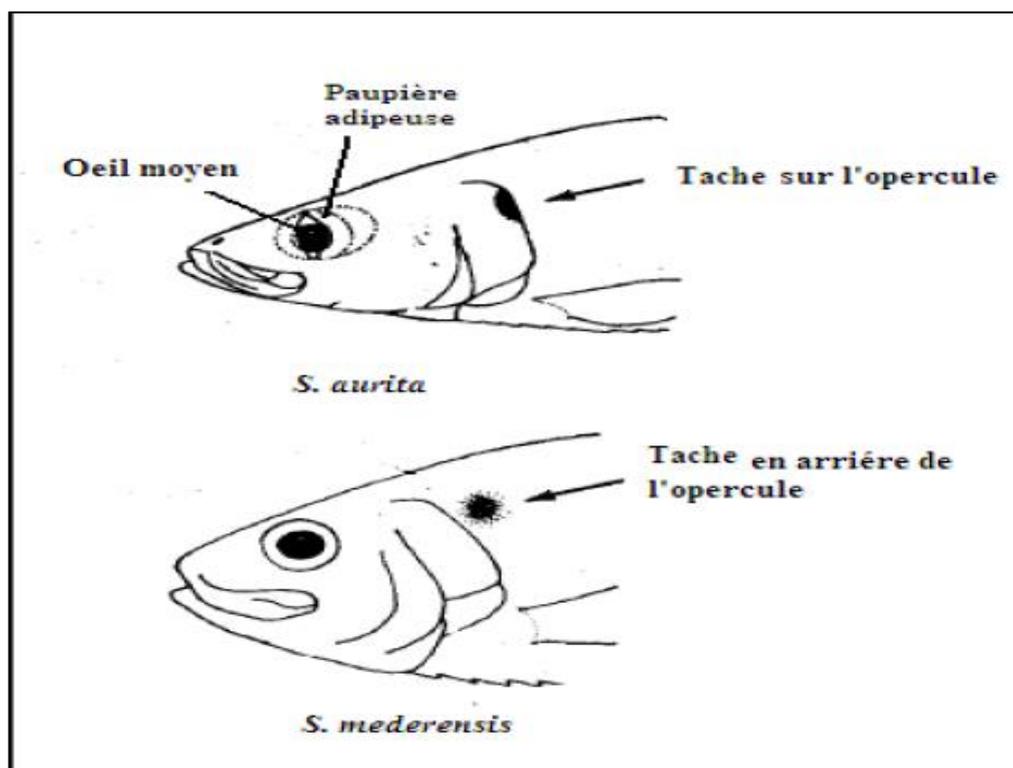
**Figure .2 :** Morphologie de l'Allache *Sardinella aurita*. (Valenciennes.1847)

(in BENAMAR.2011).

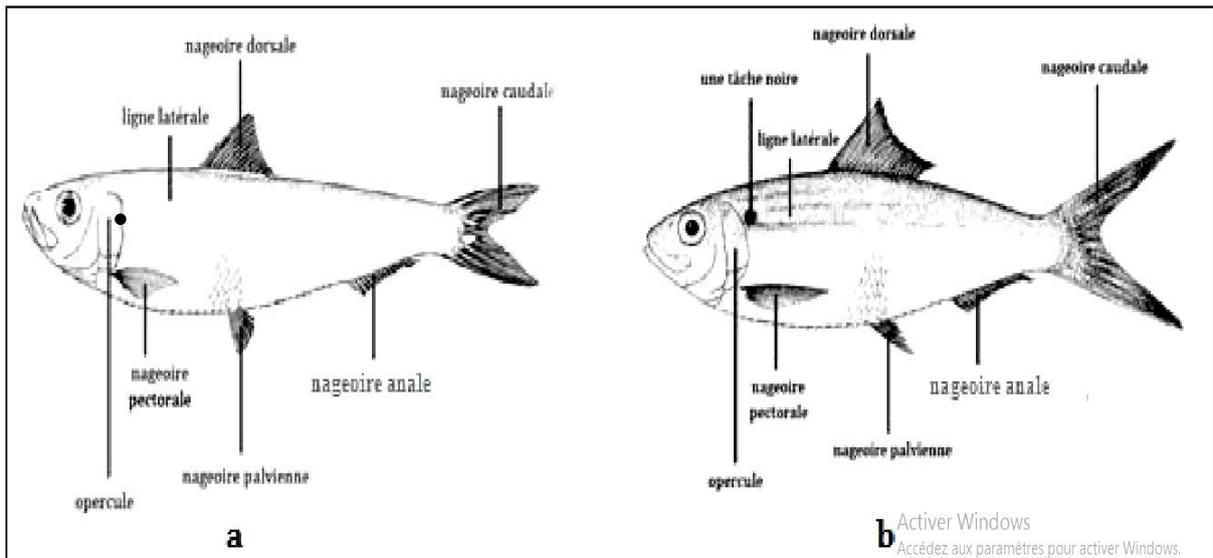
### 3.3. Différence entre la *Sardinelle aurita* et *Sardinelle mederensis*

Il existe deux espèces de *sardinelle* fréquentes sur les côtes algériennes, en particulier la côte de Mostaganem : *Sardinella aurita* et *Sardinella mederensis* (Dieuzeide.1959) (in BENAMAR.2011).

La différence entre ces deux espèces est que *Sardinella aurita* a une tache sur la calotte ligneuse (fig.3) et un corps arrondi (fig.4,a), d'où son nom autour de la *Sardinelle*. Tandis que la *Sardinella mederensis* se distingue par une tache derrière l'opercule (fig.3), de plus cette dernière a un corps plat d'où son nom la *sardinelle plate* (fig.4,b) (FAO.1998) (in BENAMAR.2011).



**Figures. 3 :** Des différences distinctives entre *Sardinella aurita* et *Sardinella mederensis* (Whitehead.1984) (in BENAMAR.2011).



**Figure. 4:** Comparaison entre les deux espèces d'*Allache* (FAO, 1998) (in HADJ ALI et FLIH .2017).

a: *Sardinelle aurita*

b : *Sardinelle mederenensis*

### 3. 4. La reproduction

#### 3.4.1. Le sexe

Les sexes sont séparés. Aucun phénomène d'hermaphrodisme n'a jamais été signalé, on peut distinguer les deux sexes par la forme et la couleur des gonades, le mâle se présente avec des gonades filamenteuse de couleur blanchâtre à jaunâtre, alors que les femelles présentent des gonades assez volumineuses de couleur rouge à brique. Toutes ces caractéristiques sont fonction du cycle et du stade de reproduction de l'individu. (Postel, 1960)(in HADJ ALI et FLIH .2017).

#### 3.4.2. Période et lieux de ponte

Période de ponte : En Algérie, la période de ponte 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) (in BENAMAR.2011).

Ainsi en Méditerranée, la ponte a lieu à peu près, en été, les eaux connaissent les températures les plus élevées à cette période (Mortet, 1989). D'après Conane (1977), une seule période de ponte en Méditerranée a été peu dispersée dans le temps. Il Prouver que pendant la saison de reproduction, les poissons des deux sexes se rapprochent avec une prédominance significative des femelles (Bouderel, 1948). Les femelles allaches pondent des ovocytes dont le nombre varie entre 10 000 et 270 000, ovocytes, qui vont être par la suite, fécondées par la laitance du mâle (Bouderel, 1948). Les sardines abandonnent leurs œufs dans des endroits bien abrités où les juvéniles peuvent trouver une abondance et une richesse de nourriture. Après quelques jours, les alevins commenceront à grandir toujours dans l'habitat de naissance. (Conand et Fagetti, 1971) (in BENAMAR.2011).

Les frayères apparaissent plus proches de la côte et reflètent mieux les caractéristiques de la côte (comme la surface, la végétation, la plage, l'eau peu profonde, sable, et baie). *Sardinella aurita* est un poisson grégaire, il se rassemble dans des eaux peu profondes typiques, forme un cercle (fig.5) assez régulier et produit un bruit de surface semblable à la pluie tombant sur l'eau. Ils se déplacent à des vitesses beaucoup plus élevées que les sardines et fournissent un écho plus étendu. Le diamètre moyen d'un groupe de poissons est compris entre 15 et 20 mètres et contient 20 à 30 tonnes de poissons (Irvine, 1947) (in HADJ ALI et FLIH .2017).

En ce qui concerne leur comportement, les bancs de *Sardinella aurita* (fig.5) font surface la nuit, et deviennent benthique pendant la journée. (Owen, 1947). Elles sont généralement regroupées de manière homogène, généralement *Sardinella aurita* est parfois mélangée à d'autres espèces : *Sardinella eba*, *Sardinella cameronensis*. Les alevins sont parfois trouvés en association avec des bancs d'*Anchois*, *Engraulis Sp* (Irvine, 1947) (in HADJ ALI et FLIH .2017).

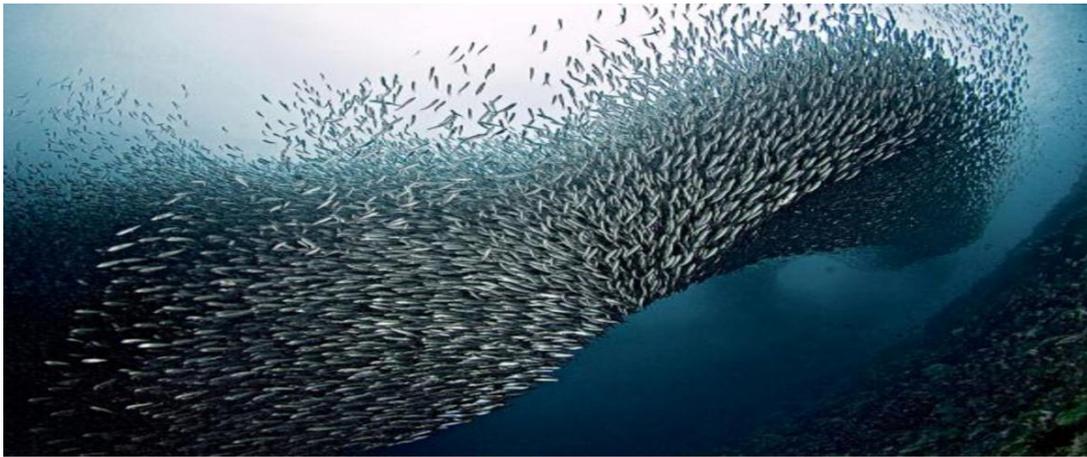


Figure. 5 : Banc de *Sardinella aurita* (de Henry Jager.2020)

### 3.4.3. Différentes stades de développement de *Sardinella aurita*

Les œufs de *Sardinelle* sont de forme ronde et sont plus petits que les œufs de sardine, Ils mesurent environ 1.2 mm à 1.4 mm de diamètre. Le jaune est plus grand et segmenté ainsi que contenant une petite goutte adipeuse d'un diamètre de 0.12 mm. (fig.6.a). (Fage .1920 ; Raffaele 1888) (*in* BENAMAR.2011).

Les prélarves ont un grand sac vitellin ovale avec une goutte adipeuse située dans sa partie inférieure (fig.6.b), qui les différencie des prélarves de la sardine. La partie occipitale de la tête et le dos sont pigmentés avec des mélanophores branchus (Raffaele. 1888). Les larves de *Sardinella aurita* ne se différencient presque pas de celles des autres Clupéidés, ils ont la même forme du corps et la pigmentation (Sedletskaia, 1979), et c'est seulement le nombre de myomères au nombre de 47 à 48 qui est une caractéristique la plus importante (*in* BENAMAR.2011).

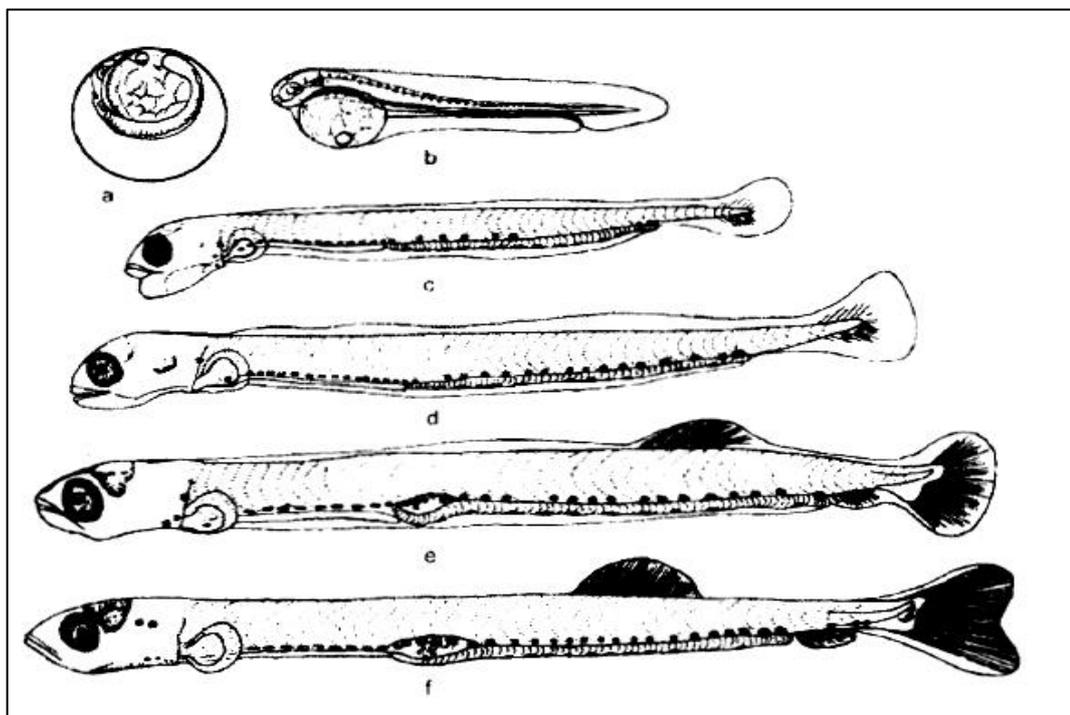
La différenciation des larves de *Sardinella aurita* par rapport à son homologue *Sardinella mederensis*, se fait par quelques paramètres morphologiques (fig.6.c et f).

Chez les larves des deux espèces de moins de 6 mm, les nageoires dorsales et anales ne sont pas encore développées, mais la différence la plus frappante, est la position de l'anus qui se situe chez *Sardinella aurita* au niveau du 39<sup>ème</sup>, 40 ou 41<sup>ème</sup> myomère, alors que chez *Sardinella mederensis*, il se situe du 35 au 38<sup>ème</sup>

myomère. Ces caractéristiques spécifiques restent valables jusqu'à 15 mm (fig.7) (Conand & Fagetti, 1971) ( in BENAMAR.2011).

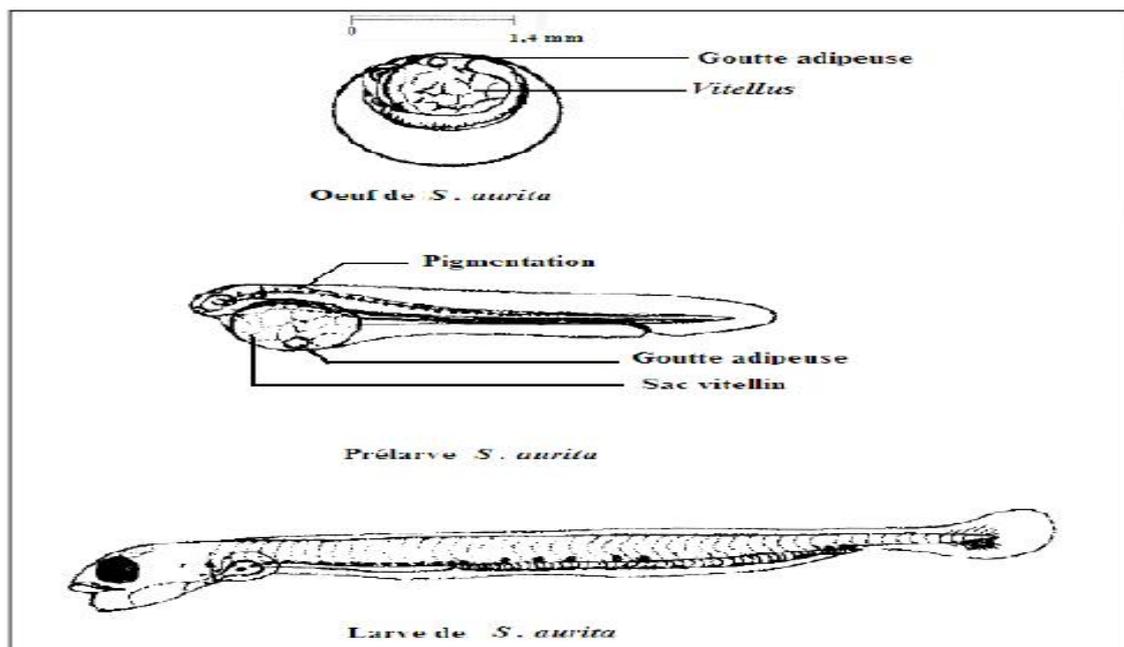
Ensuite, chez les larves entre 6 et 11 mm, il a été remarqué, un développement des nageoires dorsales et anales, chez *Sardinella mederensis*, la dorsale est déjà visible, sur les larves dès 7 mm, alors que chez *Sardinella aurita*, elle se développe plus tard (fig.7) (Conand & Fagetti, 1971) ( in BENAMAR.2011).

A partir d'une taille de 10 mm, apparaît 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 & 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 (fig.8) (Conand & Fagetti, 1971) ( in BENAMAR.2011).

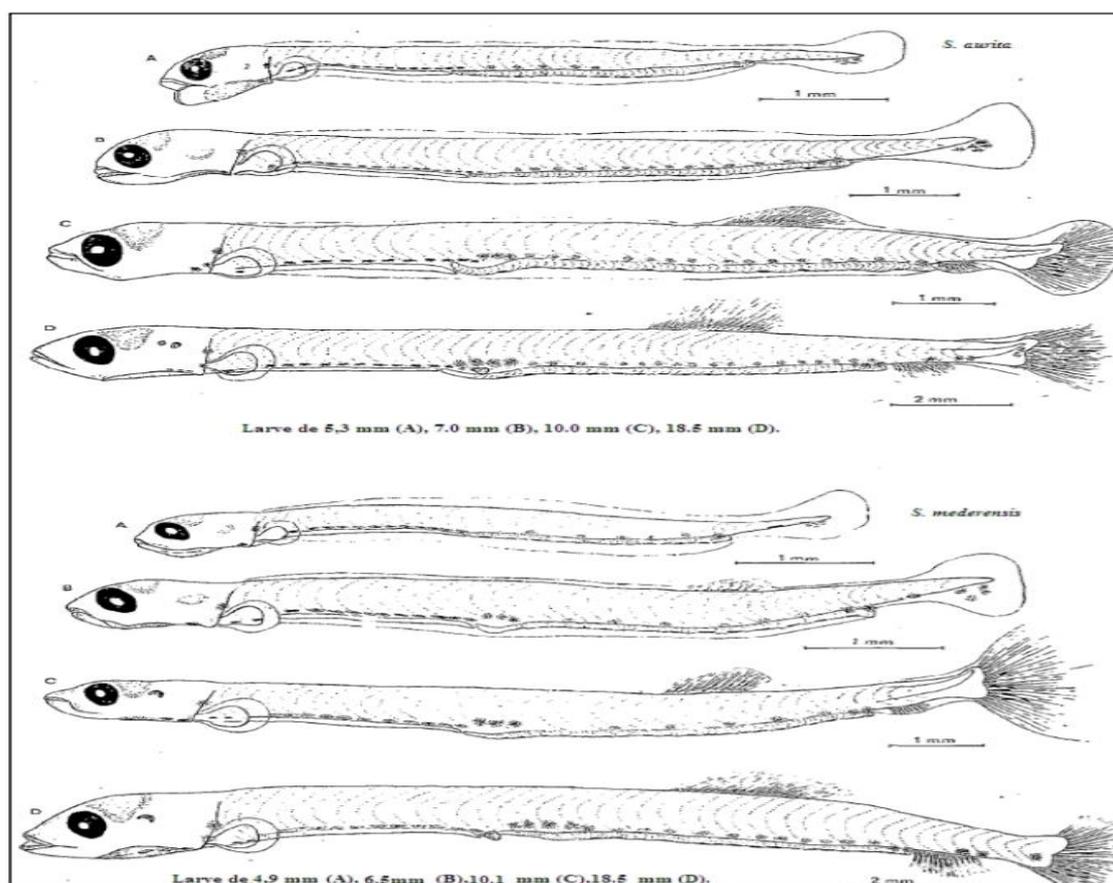


**Figure. 6 :** Différents stades de développement de *S.aurita*

a :œuf, b :prélarve ,c-f :larve (Sedletskaia, 1979) ( in BENAMAR.2011).



**Figure. 7 :** La morphologie embryonnaire de chaque stade de développement de *Sardinella aurita* .(Fage .1920 ;Raffaele 1888) ( in BENAMAR.2011).



**Figure. 8 :** Les différences morphologique entre les stade de développement embryonnaire de *S.aurita* et *S. mederensis*(Conand & Fagetti.1970) ( in BENAMAR.2011).

## 4. Ecologie de *Sardinella aurita*

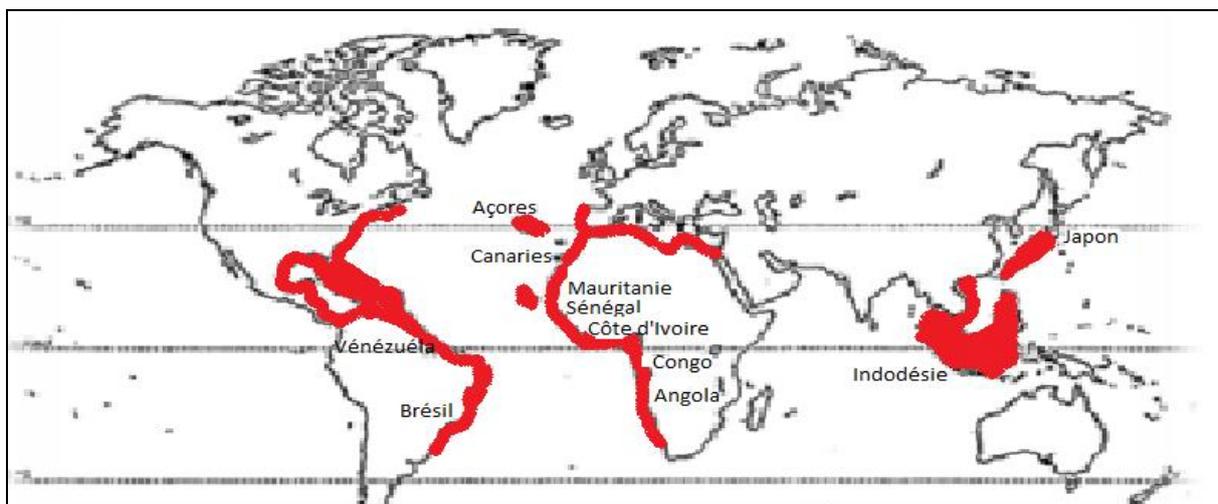
### 4.1. Répartition spatial de *Sardinella aurita*

L'Allache est un clupéidé pélagique rencontré près de la surface des eaux littorales jusqu'à 350 m de profondeur. Elle peuple de toutes les côtes de la Méditerranée on la retrouve en Espagne à Chypre, au Maroc, et en Algérie où elle est concentrée sur l'ensemble du bassin Algérien (fig.9) (Djabeli.1993)(in BENAMAR.2011).

Elle est rare en mer Noire, on la trouve aussi à l'ouest de l'Atlantique du cap Cod jusqu'en Argentines passant par les Bahamas, les Antilles, le golfe du Mexique, et la côte des Caraïbes (fig.9)(Fischer et al.1987) ( in BENAMAR.2011).

Deux régions ont été enregistrées avec les plus fortes concentrations de Sardines : les côtes Vénézuélienne et Brésilienne (Longhust & Pauly, 1987) ( in BENAMAR.2011).

Dans le Pacifique où est elle se rencontre du Japon au Philippines mais également sur les côtes ouest africaine où elle pourra s'étendre jusqu'au détroit de Gibraltar et le sud de l'Angola (fig.9). Elle est concentrée dans trois régions : la région sénégal-mauritanienne, la région Ivoir-ghanéenne et la région Congo-angolaise. (DO chi.1994) (in BENAMAR.2011).



**Figure. 9** : Distribution géographique de *S. aurita* (zone rouge) (Ben-Tuvia .1960 et Whitehead .1985).

## 4.2. Habitat

*Sardinella aurita* est un poisson pélagique, des zones côtières, appelé espèce océanodrome, faisant des incursions temporaires en eau saumâtre, mais le milieu de vie est l'océan, jusqu'à une profondeur de 350 m, mais plus généralement entre 100 et 150 m. Les rassemblements des Allaches se situent dans les eaux côtières, en zone de pêche côtière, au bord du plateau continental.(Fischer et al., 1987).

C'est aussi un poisson grégaire qui s'agglomère en bancs présentant une caractéristique assez particulière. Ils ont en général, la forme d'un cercle assez régulier et produisent en surface un bruit analogue à celui de la pluie tombant dans l'eau. De teinte noire, ces bancs se déplacent à une vitesse qui dépasse nettement, celle de la sardine et donnent au sondeur ultrasonore un écho plus diffus. (Postel, 1955).

Un banc moyen mesure de 15 à 20 m de diamètre et contient de 20 à 30 tonnes de poissons, dont les plus gros, atteignent 60 tonnes. (Postel, 1954). Des concentrations beaucoup plus volumineuses de plusieurs centaines de mètres de longueur sur plusieurs dizaines de mètres de largeur ont été signalées au Moyen-Congo. (Rossignol, 1955). Le même auteur signale que les sardinelles rondes sont souvent groupées d'une façon homogène, mais se mélangent parfois avec d'autres espèces (in BENAMAR.2011).

En ce qui concerne leur comportement, Monteiro (1956) signale que les bancs de *Sardinella aurita* font des migrations nyctémérales, (fig.10). Les juvéniles ont une répartition côtière puis ils regagnent le large et participent aux déplacements saisonniers des adultes (Boëly et al.1982) (in BENAMAR.2011).

Cette espèce est amatrice des eaux froides et des zones de remontées d'eaux froides d'upwelling, riche en nourriture et en plancton. Elle préfère les eaux très claires et très salines (Binet, 2005) (in BENAMAR.2011).

*Sardinella aurita* apparaît comme une espèce côtière, capable de vivre dans une échelle assez étendue de température (de 15 à 30° C) mais sensible par contre aux variations de salinité (fig.10) (in BENAMAR.2011).

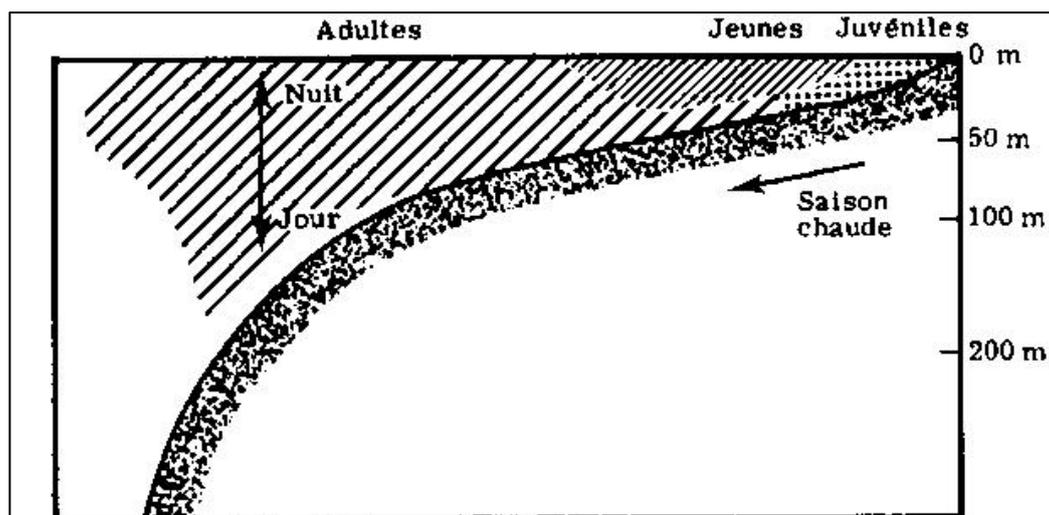


Figure. 10 : Répartition bathymétrique de *Sardinella aurita* (Boëly.1979)

( in BENAMAR.2011).

### 4.3. Le régime alimentaire

On ignore si *Sardinella aurita* s'alimente d'une façon continue ou si elle passe par des périodes de jeûne, est un poisson planctophage et sa nourriture est assez variée. (Boëly et al.1982).

Des contenus stomacaux examinés par Poll (1953) lui ont surtout révélé des fragments amorphes constitués surtout par du phytoplancton avec parfois des larves de mollusques et de petits crustacés. Cadenat (1953) travaillant sur des spécimens capturés au delà d'une centaine de mètres de profondeur, a signalé dans leur estomac une bouillie de microplancton à base de copépodes, d'euphausiacés, et de larves de crustacés divers au stade nauplius, et la présence aussi des larves Megalops et quelques rares amphipodes. Postel (1955) avait remarqué que les grosses sardinelles devenaient volontiers cannibales et dévoraient leurs propres alevins (in BENAMAR.2011).

De nombreux auteurs pensent que les copépodes *Calanoides carinatus* et *Calanus helgolandicus* sont abondantes et constituent la nourriture préférentielle de *Sardinella aurita* (Binet, 1976). Ces copépodes se nourrissent d'algues microscopiques, faisant partie du plancton. Ces algues, sous l'effet de la lumière (in BENAMAR.2011).

deviennent très riches en vitamine A, indispensable au développement du protoplasma, et aussi en vitamine D qui est élément antirachitique (Bouderel, 1948) (*in* BENAMAR.2011).

#### **4.4. Compétition et prédation**

Au cours de sa vie *S.aurita* se trouve continuellement en compétition alimentaire avec d'autres espèces, ce sont le plus souvent *Sardinella eba* (Cuvier et Vlenciennes.1847) et *Sardinella cameronensis* (Regan.1917) (*in* BENAMAR.2011).

Il a été noté qu'en Palestine, *Sardinella aurita* serait attirée par les zones à grande densité planctonique et qu'elle serait en concurrence alimentaire avec les méduses et les salpes (Komarovsky.1959) (*in* BENAMAR.2011).

*Sardinella aurita*, est aussi la proie de nombreux carnassiers, tels que les gros poissons de surface tels que *Sélaciens*, *Scombridés*, *Carangidés* et les petits cétacés, et également les oiseaux, notamment les fous tels que, *Sula bassana*, *Sula Peucoptera*, et *Sula capensis* (*in* BENAMAR.2011).

#### **4.5 Pêche et utilisation de *Sardinella aurita***

L'abondance de *Sardinella aurita* comme la plupart des petits poissons pélagiques est contrôlé par la température de l'eau et d'autres facteurs hydrologique. les variations à long terme sur des stocks des petits poissons pélagiques sont attribués au succès du recrutement dès lors que les conditions océanographique sont favorables durant le stock juvénile (Curyana et Roy .1989 ;Cury et al.2000;Hugett et al.2003).

Par le phénomène de phototactisme (Amrouche et Estouri .2006) la *S.aurita* remonte en surface pendant la nuit (*in* BENAMAR.2011).

Deux méthodes différentes sont adoptées lors de la pêche au *Sardinella aurita* principalement. Longtemps, les filets maillants ont été utilisés pour attraper les poissons aux œufs de la morue. Ensuite, les filets tournants (sennes coulissantes) sont venus comme support et renfort pour les filets maillants où l'appât est remplacé par la lumière. Ces filets sont reliés à une barque (senneurs) attachée à de deux annexe, le tracteur et lampiste (Amrouche et Estouri.2006) (*in* BENAMAR.2011).

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) (in BENAMAR.2011).

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) (in BENAMAR.2011).

## **II. Zone d'étude**

### **1. Situation géographique de la mer Méditerranée**

Est une mer intracontinentale presque fermé située entre l'Europe, l'Afrique et l'Asie et qui s'étend sur une superficie d'environ 2.5 millions de kilomètres carres.

Elle communique avec l'océan atlantique, par le détroit de Gibraltar, large de 14 km et profond de 286 m. Elle est en relation avec la mer Noire par les Dardanelles et le détroit du Bosphore (Turquie) (fig.11). La mer Méditerranée a une profondeur moyenne de 1500 m. Elle se divise en deux bassins bien individualisés, séparés par des hauts fonds situés entre la Sicile et la Tunisie notamment la Méditerranée occidentale et la Méditerranée orientale, elles-mêmes, nettement compartimentées. La première recouvre une superficie d'environ 0,85 million de km<sup>2</sup> tandis que, la seconde recouvre environ 1,65 million de km<sup>2</sup>, Le volume de la Méditerranée est de 3,7 millions de km<sup>3</sup> (Doglioli, 2010).

Les fonds marins de la Méditerranée, se modifient encore aujourd'hui car les plaques, africaines et eurasiennes sont en contact. Leurs mouvements provoquent des séismes en Algérie, en Italie, en Grèce, en Turquie, en Palestine, et entretiennent une activité volcanique en Italie avec l'Etna, le Vésuve et le Stromboli (Doglioli, 2010). La mer occidentale et la mer orientale, subdivisées à leur tour en mers secondaires (Lascaratos, 1998) dont les principaux sont, le bassin Algéro-provençal, Ionien et

Levant, la mer Tyrrhénienne, la mer Egée et la mer Adriatique (fig.12) (Millot & Taupier Letage, 2005).



Figure.11 : Situation géographique de la mer Méditerranée.

(<https://www.observatoire-marin.com>)



Figure.12: les sous-bassins, et les principaux passages et détroits de la Méditerranée, les principales chaînes de montagne ou zones de relief entourant la Méditerranée (Ayache Mohamed.2016).

## 2. Le littoral Algérien

### 2.1. Localisation et caractéristiques générales

La côte algérienne s'étend de la frontière Algéro-marocaine (Mersat Ben Mhidi) à l'ouest à la frontière Algéro-tunisienne (Cap Roux) à l'est (fig.13). Sa

longueur est d'environ 1622,48 km. (Conformément à 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), et surplombe également la mer Méditerranée. Elle se caractérise par la richesse et la diversité de ses paysages, mais elle possède un écosystème constamment menacé en raison de la forte concentration de population, d'activités économiques et d'infrastructures le long de la bande côtière (Micro-insularité et dégradations des milieux marins 2006).

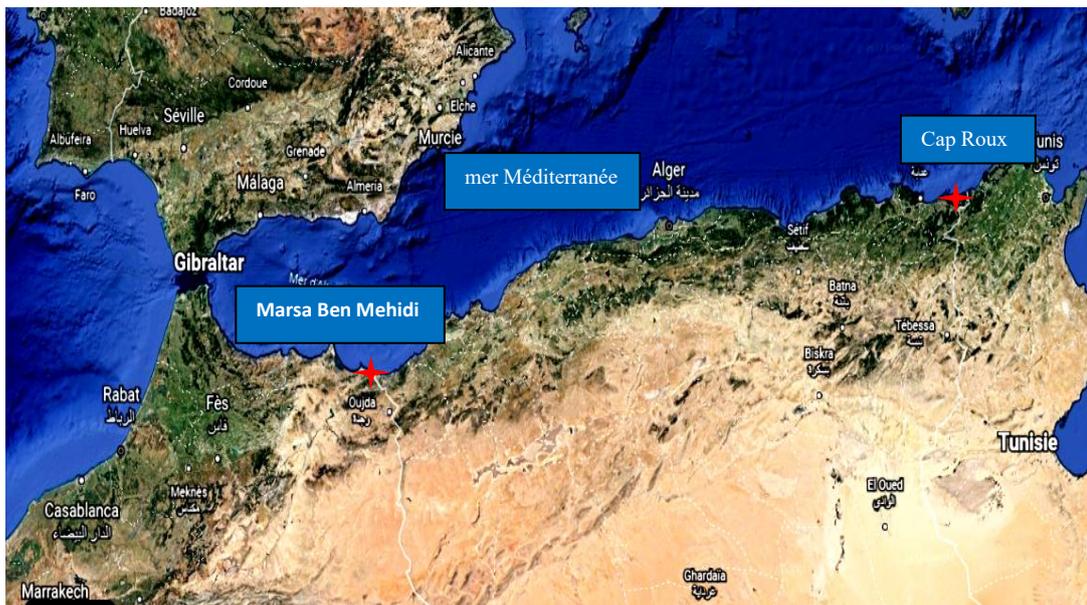


Figure. 13 : Frontières de la côte Algérienne. (Google Earth.2022).

## 2.2. Ecosystème et biodiversité du littoral algérien

La côte algérienne est riche, comme je l'ai déjà dit, 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).

Avec cette richesse naturelle, il est indéniable que le milieu marin est exposé aux fluctuations saisonnières et aux aléas climatiques en plus des pressions anthropiques telles que la pression sur le littoral, la pollution des écosystèmes marins et la surexploitation des ressources (Benamar, 2011).

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 diversité biologique (Tableau,3).

**Tableau.3** : Nombre des espèces marines actualisé après 2010 en Algérie. (Abdelhafid Chalabi, et Salim Benyacoub.2015).

Groupes	2000	2009	2014
<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>			

### 2.2.1. Phytoplancton

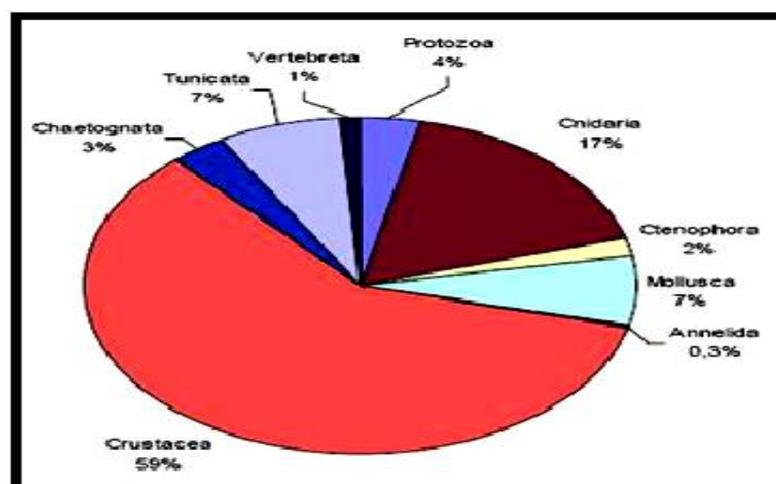
L'inventaire du Phytoplancton des côtes algériennes révèle la présence de 215 espèces réparties entre les différents groupes phytoplanctoniques (Tableau,4) (Grimes et al. 2004).

**Tableau.4:** Richesse spécifique planctonique des eaux Algériennes. (GRIMES et al.2004).

Groupe	Famille	Genre	Espèce
<i>Diatomés</i>	13	27	72
<i>Dinoflagellés</i>	20	30	117
<i>Silicoflagellés</i>	1	3	5
<i>Coccolithphoridés</i>	3	8	21
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>68</b>	<b>215</b>

### 2.2.2. Zooplancton

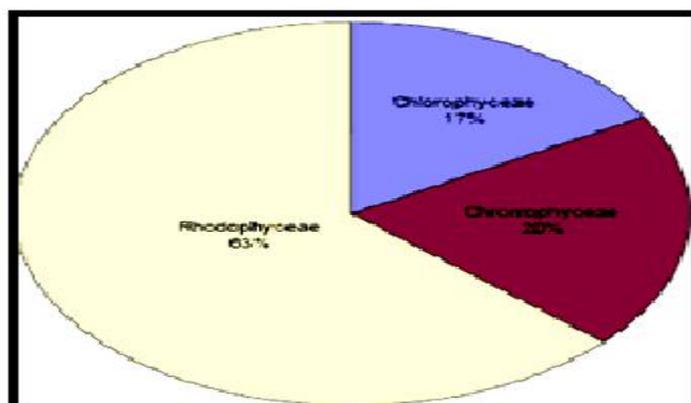
En Algérie, le Zooplancton est de type océanique en raison de l'étroitesse du plateau continental et de l'influence des courants d'origine atlantique, source de diversité Méditerranéenne. La compilation des différents travaux sur le Zooplancton a permis de dénombrer 374 taxonomiques planctoniques ainsi que 14 espèces indéterminées (fig.14) (Chalabi et al, 2002).



**Figure.14:** Principaux groupes de Zooplancton Algérie. (Chalabi et al. 2002)

### 2.2.3. Algues marines

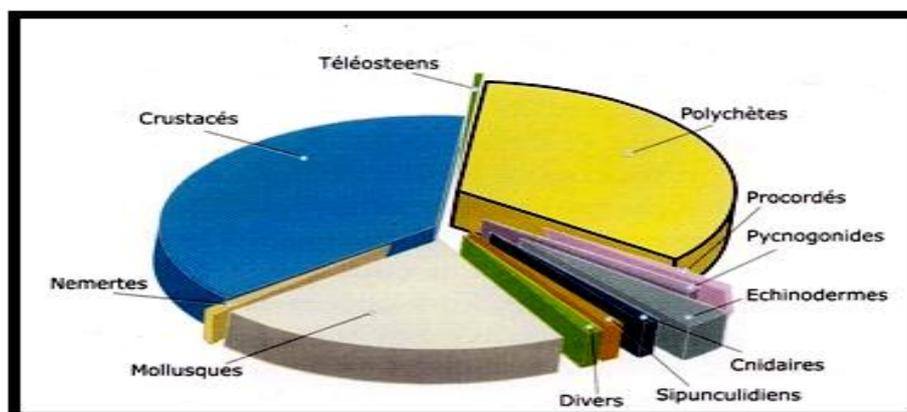
L'inventaire des algues marines des côtes Algériennes a permis de dénombrer 495 taxa au total, ce qui incite à davantage de recherches dans ce domaine puis qu'il existerait près de 1000 espèces des végétaux *macrophytes* en Méditerranée (fig.15) (Chalabi et al. 2002).



**Figure.15:** Principaux groupes d'algues de la zone néritique en Algérie. (Chalabi et al. 2002).

### 2.2.4. Macrofaune benthique des fonds meubles

Pour les fonds meubles compris entre 0 et 200 m de profondeur de la côte algérienne, il a été dénombré 1700 espèces macro-benthiques. La répartition de ces espèces entre les différents groupes zoologiques est très inégale (fig.16). (Grimes et al. 2004).



**Figure.16:** Diversité zoologique de la macrofaune benthique des fonds meubles des côtes Algériennes. (Grimes et al. 2004).

### 3. Caractéristiques de la baie Mostaganem

#### 3.1. La localisation de l'état Mostaganem

C'est une ville côtière, située à l'ouest de la capitale, à environ 360 km, et à l'est d'Oran, à 80 km. Elle présente une superficie de 229 kilomètres carrés et entourée par les Wilayates, à l'est par Chlef et Relizane, à l'ouest par Oran, et Mascara au Sud : Mascara. (fig.17). (A. N. D. I, 2013).

Elle possède un littoral s'étendant sur 124,5 km, qui traverse dix communes (fig.18), Farnaka, Stidia, Mazagran, Mostaganem, Ben Abdelmalek Ramadan, Hajjaj, Sidi Lakhdar, Achaacha et enfin Ouled Bougalem. Mostaganem possède 3 ports (A .N. D. I. 2013) :

- Port de marchandises de Mostaganem.
- Port de pêche de Sidi Lakhdar.
- Port de pêche et de plaisance de Salamandre.



Figure.17: la localisation de l'État Mostaganem (Google Maps2022).



**Figure.18** : Les dix communes traversées par le littoral de Mostaganem  
(<https://mostaghanem.wordpress.com>).

### 3.2. Caractéristiques du littoral de Mostaganem

Le littoral Mostaganémois s'étend sur près de 100 km sur les 400 km de la côte oranaise, il est situé au Nord-Ouest de l'Algérie entre l'embouchure de la Macta à l'ouest jusqu'à l'oued Kramis et un peu au-delà à l'est, en passant par le Cheliff le plus grand fleuve en Algérie.

Les unités géographiques formant cette région sont, le plateau de Mostaganem qui s'élève progressivement de l'ouest vers l'est, à partir des marais de la Macta. Il s'étend jusqu'à l'embouchure du Cheliff qui le sépare des premières hauteurs des monts du Dahra. (A. Mostari, K. Benabdeli & E. Vela, 2020).

Le littoral est composé de plages sableuses et de falaises rocheuses, plus accessible à l'ouest (grands ensembles dunaires linéaires plus ou moins consolidés) qu'à l'est (alternance de corniches rocheuses et de petites plages sableuses ceinturant l'embouchure de petits oueds côtiers) (A. Mostari, K. Benabdeli & E. Vela.2020).

### 3.3. Hydrodynamisme

#### 3.3.1. Les courants

Le golfe de Mostaganem est dominé par un courant marin d'origine Atlantique qui traverse en permanence le détroit de Gibraltar (fig.19), et on l'appelle le courant algérien. Millot, (1985) a décrit le courant algérien comme un courant de gravité nettement instable, qui génère des tourbillons à méso-échelle qui contribuent tant à la propagation et le mélange des masses d'eau (Millot, 1987).

Il est considéré comme un courant très turbulent, caractérisé par des tourbillons cycloniques d'un diamètre de 100 km. Ces tourbillons cycloniques correspondant aux upwellings (fig.19), induisent des zones de plus fortes productivités biologiques (Millot, 1987). Ces turbulences pénètrent dans les régions côtières et interfèrent avec la veine majeure du courant lui-même (Millot, 1987).

Le courant est maximum en surface et il diminue en profondeur (Boubenia, 2011), le trajet normal du courant au large du golfe d'Arzew est orienté principalement vers l'Est (Fig.19).

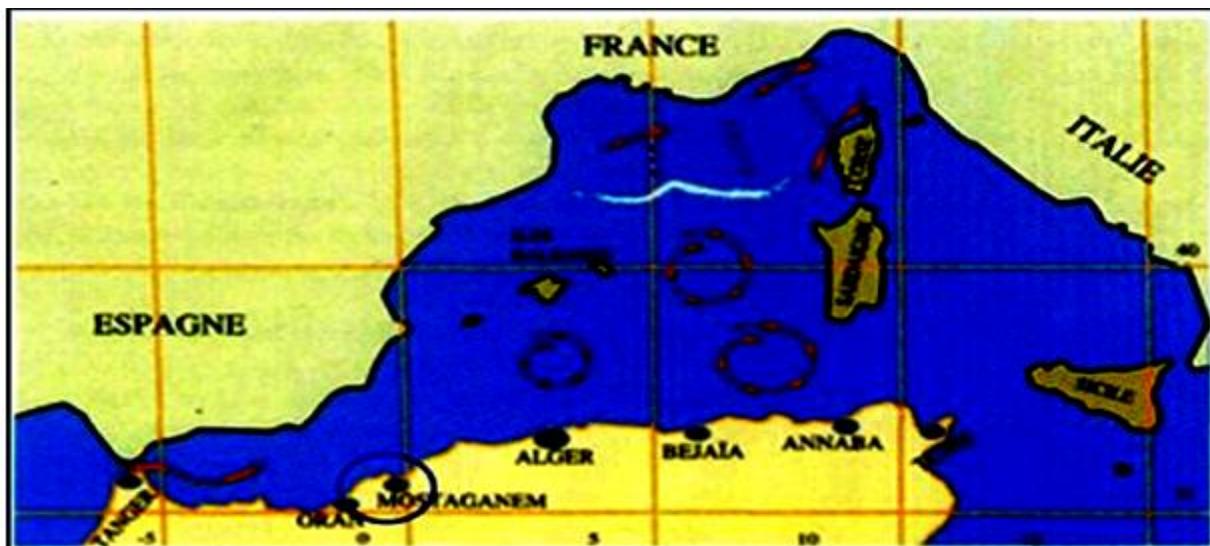
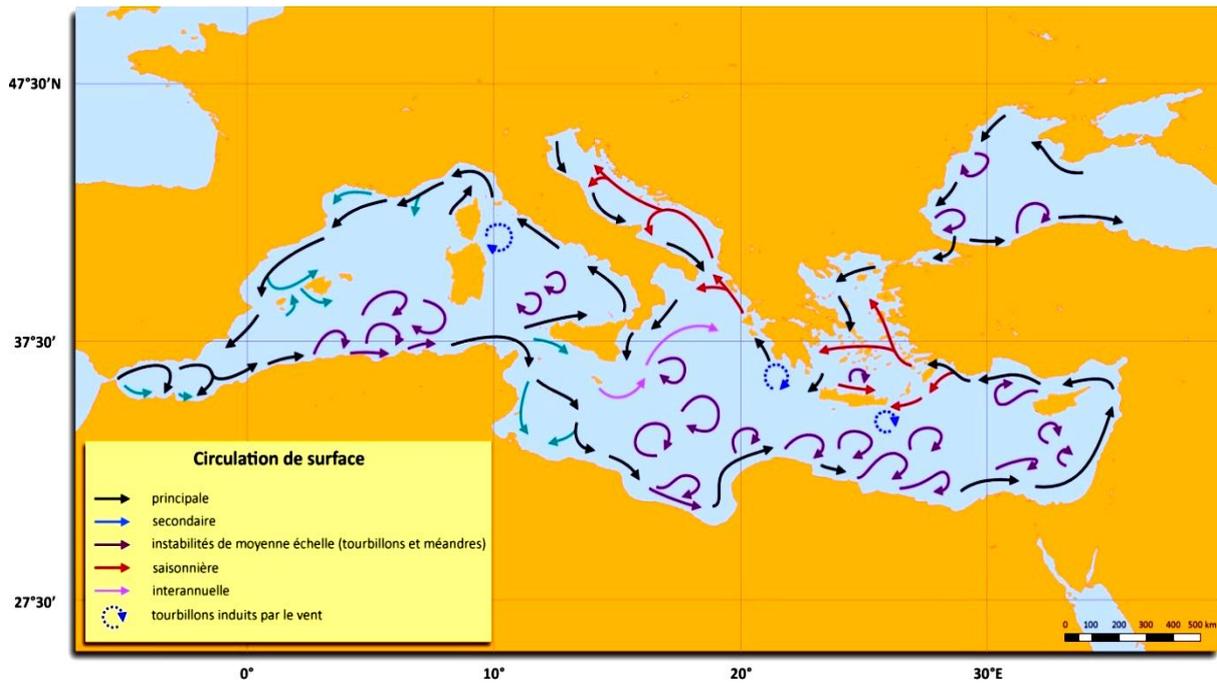


Figure.19: Circulation de l'eau de mer d'origine atlantique (Grimes et al, 2003).

#### 3.3.2. Masses d'eau de surface

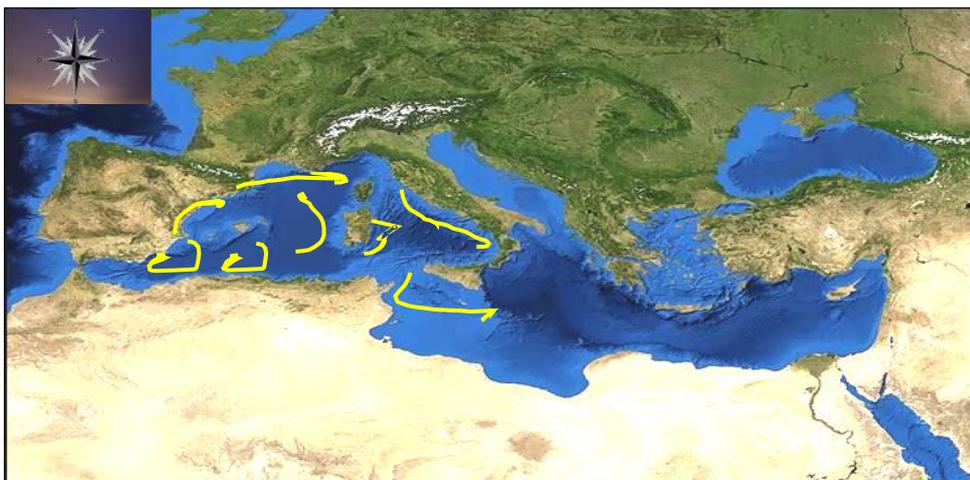
Elles pénètrent par le détroit de Gibraltar et sont d'origine Atlantique (Boutiba, 1992) (fig.20). En effet, le flux d'eau Atlantique quitte les côtes Espagnoles pour rejoindre les côtes algériennes aux environs d'Oran et prend la dénomination de courant algérien (Millot, 1987).



**Figure.20** : Circulation générale de surface dans la mer méditerranée (Millot and taupier-letage, 2005).

### 3.3.3. Masses d'Eau Levantines Intermédiaire

D'après MILLOT (1987), les poches de d'Eau Levantines Intermédiaire (L.I.W) rencontrée dans le bassin Algérien (fig.21) ont sans doute été entraînées la depuis les côtes de Sardaigne par les tourbillons de moyenne échelle. Il n'existe pas de circulation propre d'est en ouest de l'eau intermédiaire dans le bassin Algérien (Taupier- Letage et Millot, 1988).



**Figure.21** : Circulation d'eau levantine (Millot, 1987)(Modifiée par Taleb Bendiab.A, 2013).

### **3.4. Activité halieutique**

La wilaya de Mostaganem possède un potentiel de production halieutique qui peut lui permettre d'atteindre un niveau important en matière de développement économique et social. Le littoral s'étend sur une distance de 124.5 km à partir de l'embouchure de la Macta à l'ouest au CAP NEGRAWA à l'Est. (DPRH, 2022). La figure, 22 représente le port de la Salamandre qui est devenu le principal port de pêche, secondairement le port mixte et celui de Sidi Lakhdar. La wilaya de Mostaganem présente une superficie de 2679 km<sup>2</sup> est réservée à la zone de pêche. (DPRH, 2022).



**Figure.22** : Port de Mostaganem (Salamandre.2022).

Par l'étendue de son littoral et la diversité de ses ressources marines, la wilaya possède un véritable potentiel de production pouvant faire du secteur de la pêche (Tableau,5) un maillon primordial de développement économique et social. (Twati & Mouai, 2021).

**Tableau. 5:** Espèces débarquées aux niveaux des ports de pêche de Mostaganem.  
(DPRH.2017).

<b>Poissons démerseaux</b>	<b>Poissons pélagiques</b>	<b>Pièces</b>	<b>Crustacés</b>	<b>Mollusques</b>
<i>Rouget/Torphile</i>	<i>Allache/Bogue</i>	<i>Thon</i>	<i>Crevette rouge</i>	<i>Sépia</i>
<i>Merlan /Rai</i>	<i>Anchois/Brochet</i>	<i>Espadon</i>	<i>Crevette blanche</i>	<i>Calmar</i>
<i>Pageot/ Gros yeux</i>	<i>Sardine/Limon</i>	<i>Squale</i>	<i>Langoustine</i>	<i>Poulpe</i>
<i>Dorade /bezoug</i>	<i>Saurel</i>	<i>Bonite</i>	<i>Langouste</i>	-
<i>Sole/ Pagre</i>	<i>Maquereau</i>	-	-	-
<i>Mérou</i>	-	-	-	-

### 3.4.1 Production des ressources halieutiques

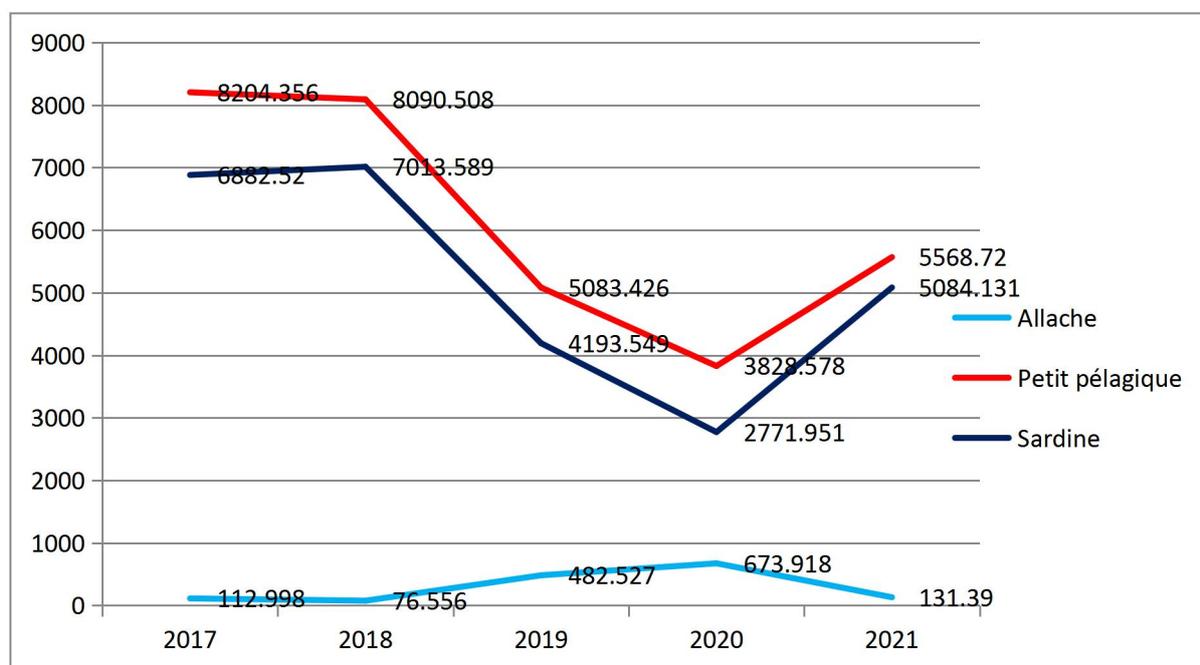
La production des ressources halieutiques recensées au cours de l'année 2020 est estimée à 4 691 803 tonnes toutes espèces (Tableau,6). (DPRH.2021) confondues.

**Tableau.6:** La production des ressources halieutiques par tonnes (DPRH.2021).

<b>L'année</b>	<b>poissons</b>		<b>Crustacés</b>	<b>Sabrer</b>	<b>Limaces</b>	<b>Le totale</b>
	<b>Bleu</b>	<b>Blanche</b>				
<b>2018</b>	<b>8290.508</b>	<b>1070.464</b>	<b>13.776</b>	<b>240.141</b>	<b>406.007</b>	<b>10020.896</b>
<b>2019</b>	<b>5927.000</b>	<b>581.000</b>	<b>00015</b>	<b>000112</b>	<b>000125</b>	<b>6760.000</b>
<b>2020</b>	<b>4210.249</b>	<b>38.564</b>	<b>7.697</b>	<b>06626</b>	<b>64.227</b>	<b>4691803</b>

### 3.4.2. La production de la *Sardine* –*Allache*

Les résultats récoltés à partir de la direction de la pêche et ressource halieutique de la wilaya de Mostaganem (2022) sont illustrés par la figure, 23. La production de Sardines et de petits pélagiques était élevée avec de légères fluctuations de 2017 à 2018 simultanément avec une diminution significative (45 % Approximativement) de 2018 à 2020, et une nouvelle augmentation avec des valeurs significatives dans les années 2020 et 2021. Quant à l'*Allache*, la production entre 2017 et 2018 est faible ; Alors qu'il y a eu une amélioration significative de la production entre 2018 et 2020, elle a connu une nette baisse en 2021.



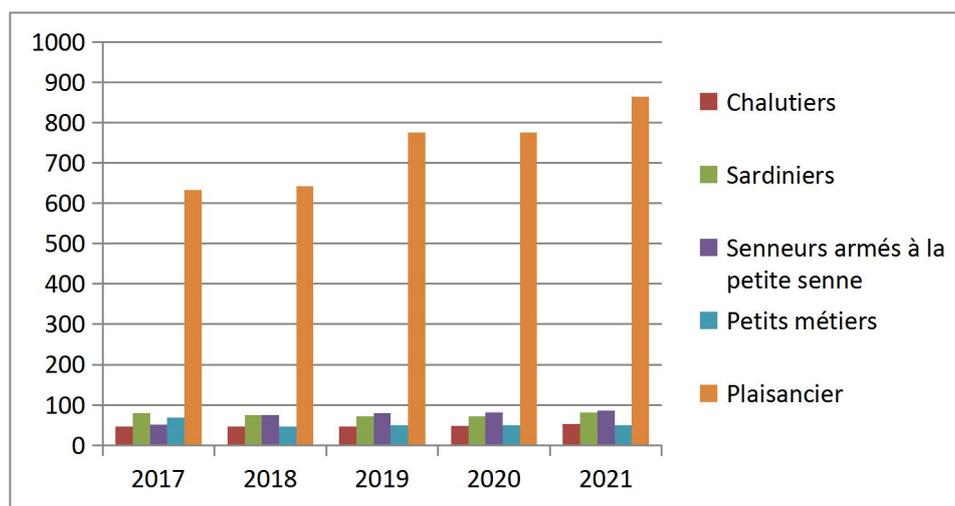
**Figure.23** : Production de la *Sardine-Allache* (2017-2021) DPRH.2022 (unité tonne).

### 3.4. 3.Evolution de la flottille de pêche de Mostaganem

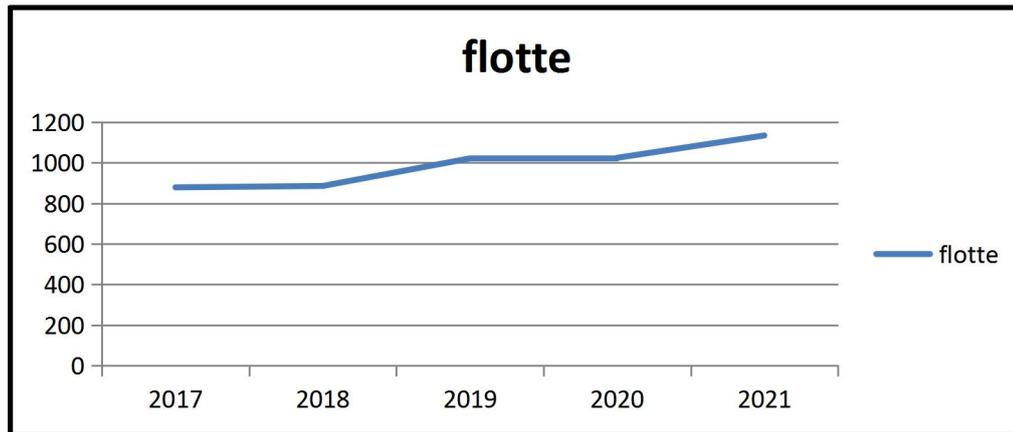
Le tableau, 07 montre l'évolution de la flotte de pêche maritime de Mostaganem sur une période de cinq ans, (fig.24 et 25).

**Tableau.07:** Evolution de la flottille de pêche 2017-2021(DPRH.2022).

Flottes	2017	2018	2019	2020	2021
Chalutiers	46	47	46	48	52
Sardiniers	80	75	71	71	82
Senneurs armés à la petite senne	51	75	79	81	86
Petits métiers	69	47	50	49	50
Plaisancier	633	642	776	776	865
<b>Total</b>	<b>879</b>	<b>886</b>	<b>1022</b>	<b>1025</b>	<b>1135</b>



**Figure.24 :**L'évolution des unités de la flotte navale de l'état de Mostaganem de 2017 à 2021. (DPRH.2022).



**Figure.25** : Le développement de la flotte navale de l'état de Mostaganem sur cinq ans (2017-2021). (DPRH.2022).

#### 3.4.4. Engins de pêche

La réglementation des engins de pêche repose sur le système de listes. Ainsi, la nomenclature des engins dont l'importation, la détention et la vente sont prohibées est fixée par voie réglementaire. En outre, ne peuvent être autorisés pour l'exercice de la pêche que les engins dont l'usage et les modalités d'utilisation ont été définis par la présente loi ou les textes pris pour son application. Le texte de loi prévoit également la classification des engins de pêche en catégories distinctes. On notera enfin que l'introduction de toute nouvelle technique ou de tout nouvel engin de pêche dans les eaux algériennes est soumise aux conditions et procédures applicables à la pêche prospective (Bennadjar et Marnia, 2018).

**Partie. II :**  
**Méthodologie**

## 1. Choix et intérêt du matériel biologique

Dans notre choix, nous nous sommes appuyés sur *Saurita* en raison de son importance nutritionnelle, environnementale et biologique, spécifiquement basée sur les raisons suivantes :

- Sa place et 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.

Dans le but d'améliorer la compréhension des cycles biologiques, il semble important d'actualiser les principaux paramètres biologiques de l'espèce afin de faire un suivi (Reguagba, 2010).



**Figure.26** : *Sardinelles* débarquées au port Salamandre 2022(DPRH.2022).

## 2. Echantillonnage

L'échantillon a été prélevé sur une période de trois mois (de mars 2022 à mai 2022) avec une estimation de dix ou douze individus par mois (fig.27).

Les travaux pratiques ont été réalisés au sein du laboratoire pédagogique des ressources halieutiques de l'Université de Mostaganem (fig.28) en plusieurs étapes.



**Figure .27 :** Echantillon de *Sardinella aurita* avant la dissection (photo originale .2022).



**Figure. 28 :** Préparations faites au laboratoire avant le début de la dissection

(Photo originale .2022).

### 3. Biométrie

#### 3.1. Mensuration des poissons

Nous avons mesuré les longueurs de chaque individu au moyen d'un ichtyomètre (unité cm) (fig.29), les mesures qui ont été prises étaient les suivantes :

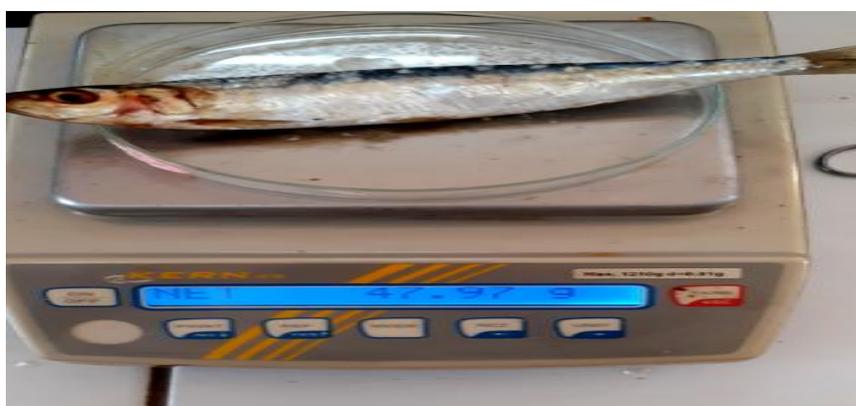
- Longueur totale (LT): qui part du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale.
- Longueur à la fourche (LF): c'est la longueur du bout du museau à la fourche



**Figure .29** : Mensurations d'*Allache S.aurita* de la baie de Mostaganem en laboratoire (Photo originale.2022).

#### 3.2. Pesées des poissons

Nous avons pris le poids total de chaque poisson individuellement par une balance à précision (unité(g)) (fig.30).



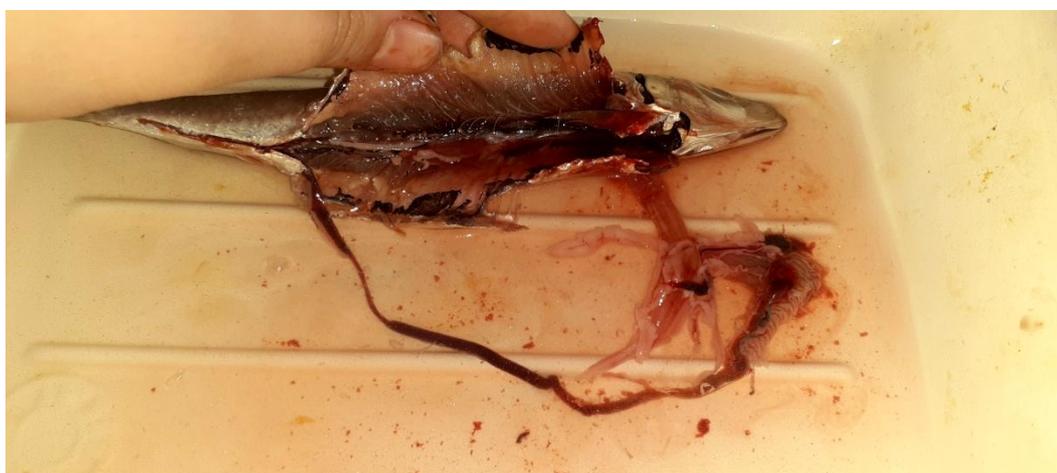
**Figure .30** : Pesées d'*Allache S.aurita* de la baie de Mostaganem en laboratoire (Photo originale.2022).

### 3.3. La dissection des poissons

Sur une planche en verre propre ou une cuvette PVC rectangulaire Le poisson est disséqués en faisant une incision de l'anus aux branchies (fig.31), les organes digestifs sont prélevés pour atteindre le foie et extrait les gonades.

Le sexe se distinguait par la couleur des gonades :

- Le mâle : gonades blanches à jaunâtre.
- Les femelles : gonades la couleur est brique à rougeâtre.



**Figure.31** : La dissection d'*Allache Saurita* de la baie de Mostaganem en laboratoire (Photo originale.2022).

#### Conseils

Pour une extraction simple des organes en raison de leur fragilité, il est recommandé de remplir une cuvette rectangulaire en PVC avec une quantité d'eau qui fera flotter les organes, permettant ainsi une bonne extraction du foie.

#### 4. La sex-ratio

La sex-ratio traduit le taux de masculinité ou de féminité de la population considérée ; les proportions numériques des sexes sont exprimées en pourcentage respectif des mâles et des femelles ; il varie sous l'influence du comportement différentiel des sexes à l'égard de la sélectivité selon (Albaret, 1977) et les conditions du milieu et le comportement migratoire en période de reproduction (Nikolsky, 1969). Selon Kartas, 1984. La sex-ratio est égale au rapport du le nombre de femelles et celui des males.

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

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

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

#### 5. Le rapport gonado-somatiques

La taille des gonades est un critère souvent utilisé dans les échelles macroscopiques du développement des organes reproducteurs. Cependant , l'indice gonado - somatique ( 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 :

$$\text{RGS} = W_g / W_t \times 100 \quad \text{avec :}$$

**$W_g$ : le poids des gonades (g).**

**$W_t$  le 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 enfin une 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. Le 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 vitéllogénine, 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).

$$\text{RHS} = \text{Wf} / \text{Wt} \times 100 \quad \text{avec :}$$

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

**Wt : le poids total de poisson**

L'évolution mensuelle du RHS permet de quantifier les variations pondérales du foie au cours du temps . Selon 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. Dans ce cas, le pic du RHS précède celui du RGS.

- les poissons gras : pour lesquels l'accumulation lipidique a lieu dans le tissu musculaire. 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. Rapports longueur totale- longueur à fourche

Pour calculer cette relation, nous avons besoin de deux longueurs :

- La longueur totale (LT) : Taille mesurée du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale.
- La longueur fourche (LF) : Taille mesurée du bout du museau à l'extrémité des plus courts rayons de la nageoire caudale.

Sont établies selon un ajustement de type moindre carré (FAO.1998).

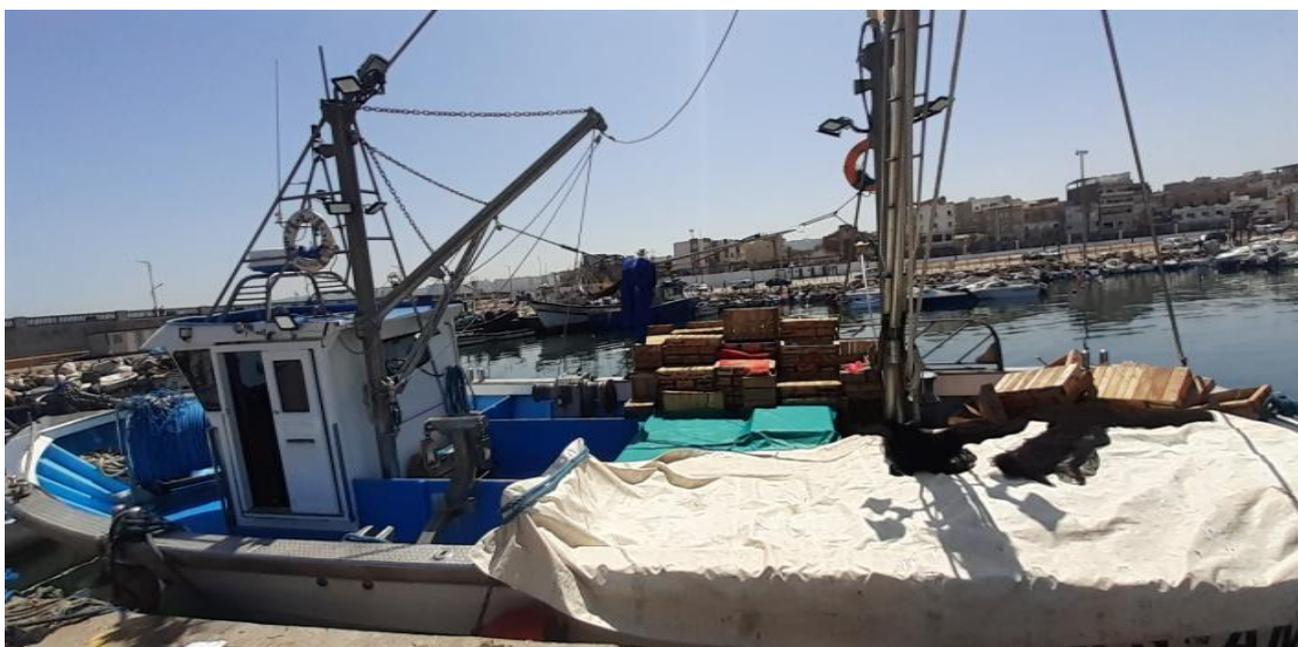
Ces mensurations sont reliées entre elles par une relation linéaire  $y = b x + a$ . Les coefficients  $a$  et  $b$  sont obtenus par une courbe de tendance linéaire où la progression de  $b$  (coefficient de L'allométrie) déterminera le type de croissance entre les deux grandeurs mesurées d'une même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

- $b = 1$  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 (Teissier 1948).

## 8. Senneurs ou sardiniers

Le sardinier est un navire de pêche de taille et de puissance plus modestes (fig.32) conçu pour la pêche à la senne, il est destiné à la capture des espèces pélagiques ou de surface, ces espèces appelées également « poissons bleus » représentées principalement par la sardine, l'anchois, l'allache, la bonite, le maquereau et les

thonidés (Kadari,1984). Les filets utilisés sont en général, de même conception, mais différents sur le plan du montage, de la longueur et ce en fonction de type de navire utilisé. On distingue le lamparo (en voie de disparition), et les Sennes (filets de grandes dimensions) à sardines, bonites ou à thons (Kadari,1984) .



**Figure.32** : senneur au niveau du port de Salamandre (Photo originale.2022).



**Radar**



**Sonar**



**GPS**



**Sondeur**



**Radio (VHF)**



**Boussole**

**Figure.33** : équipement disponible au niveau d'un sardinier au port de salamandre Mostaganem (photos originales .2022).



**Figure.34** : tableau de bord d'un sardinier au niveau de port salamandre Mostaganem  
(Photo originale.2022).

**Partie.III :**  
**Résultats et discussion**

Dans cette partie nous avons étudié les paramètres de croissances par différents critères.

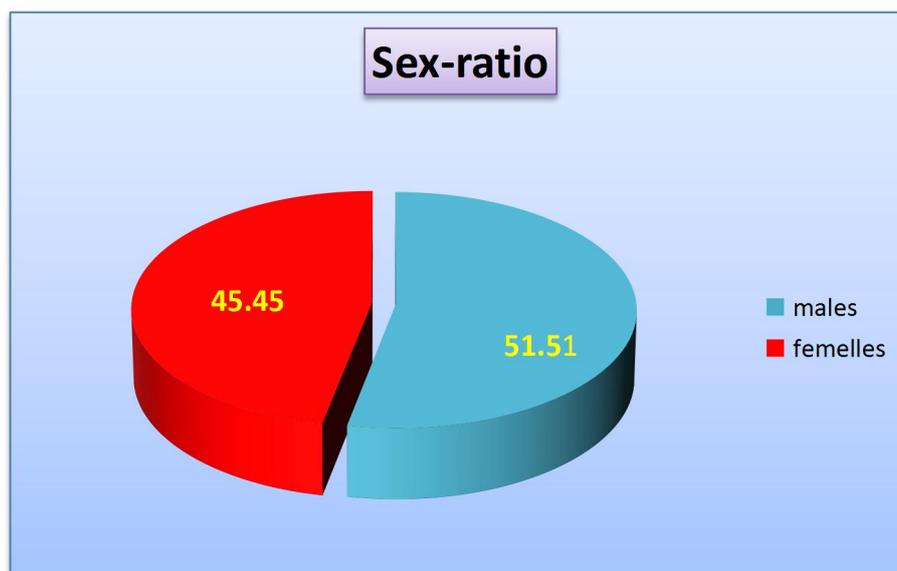
### 1. Etude de la sex-ratio

Le calcul sur 33 individus échantillonnés entre mars et mai 2022 est résumé dans le tableau7 et présenté dans la figure35

**Tableau.8:** Evolution des pourcentages mâles et femelles.

Sexe	Effectif	Pourcentage (%)
Mâles	17	51.51%
Femelles	15	45.45%
Totale	33	100%

Nous avons remarqué qu'il y a une domination des mâles par rapport des femelles par 51.51% (fig.35).



**Figure.35:** Pourcentage des mâles et femelles

Boëly a précisé en 1980 que chez les clupéidés, les femelles sont plus nombreuses que les mâles, (mais j'ai obtenu des résultats inverses de ce qu'il a dit, avec des mâles dominant les femelles), cette observation se retrouve dans les résultats de nombreuses études qui sont résumées dans le tableau suivant :

**Tableau.9** : Etude comparative du taux de féminité de la sardinelle (*in* BENAMAR.2011)

<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 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

Il est préférable d'étudier la sex-ratio de s.aurita selon d'autres critères concernant les différences selon les mois des échantillons et la taille également.

### 1.1. La sex-ratio en fonction des classes de tailles

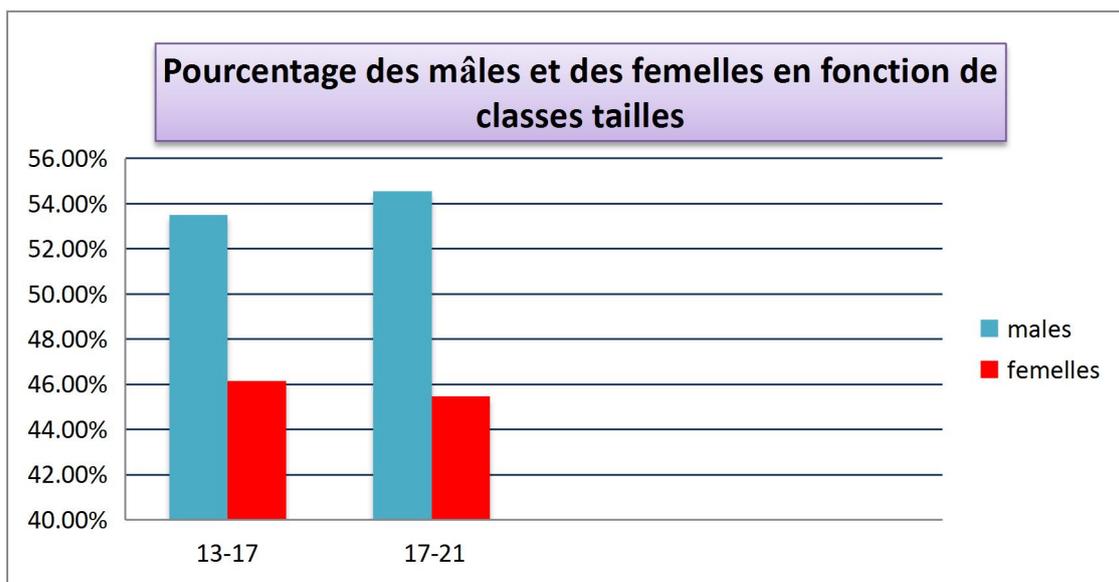
Dans cette étape, Nous avons divisé l'échantillon en deux classes :

- Classe 1 : 13 cm - 17cm.
- Classe 2 : 17 cm - 21cm.

Les résultats sont résumés dans le tableau10 et illustré par les figures 36et37

**Tableau .10:** Pourcentages des femelles et pourcentages des mâles et évolution de la sex-ratio par classes de tailles

Classes de tailles	Nombre de males	Pourcentage de males	Nombre de femelles	Pourcentage de femelles	Sexe-ratio
13-17	7	53.48%	6	46.15%	0.86
17-21	12	54.54%	10	45.45%	0.83



**Figure.36 :** Pourcentage des femelles et des mâles en fonction classe de taille.

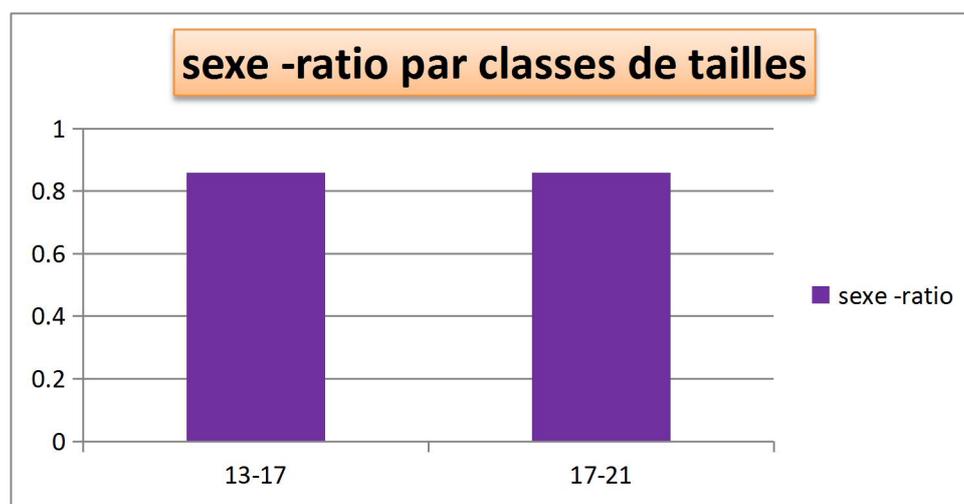
Nous avons remarqué, d'après le graphique en colonnes (fig.36), que les mâles dominent les classes de taille avec les différences suivantes :

- 13cm-17cm: par 53.48% en faveur des males, une différence de 7,33%.
- 17cm-21cm: par 54.54% en faveur des males, une différence de 9.1%.

J'ai remarqué que le pourcentage augmente avec l'augmentation de la taille chez les mâles, alors qu'il diminue chez les femelles.

En comparaison avec les résultats de« Hajj Ali Sarah et FLIH Muhammad Abdul Jalil 2017», qui étaient les suivants :

Pour l'évolution de la sex-ratio, j'ai remarqué qu'il augmente avec l'augmentation de la taille. Par conséquent, il faut tenir compte du fait qu'ils ont étudié un échantillon prélevé au mois de février.



**Figure. 37:** Evolution de la sex-ratio par classes de tailles

Nous avons remarqué qu'il y'a légère diminution de la sex-ratio de 0.03 avec la progression de la taille (fig.37) et ; et; Cela sera justifié le titre suivante.

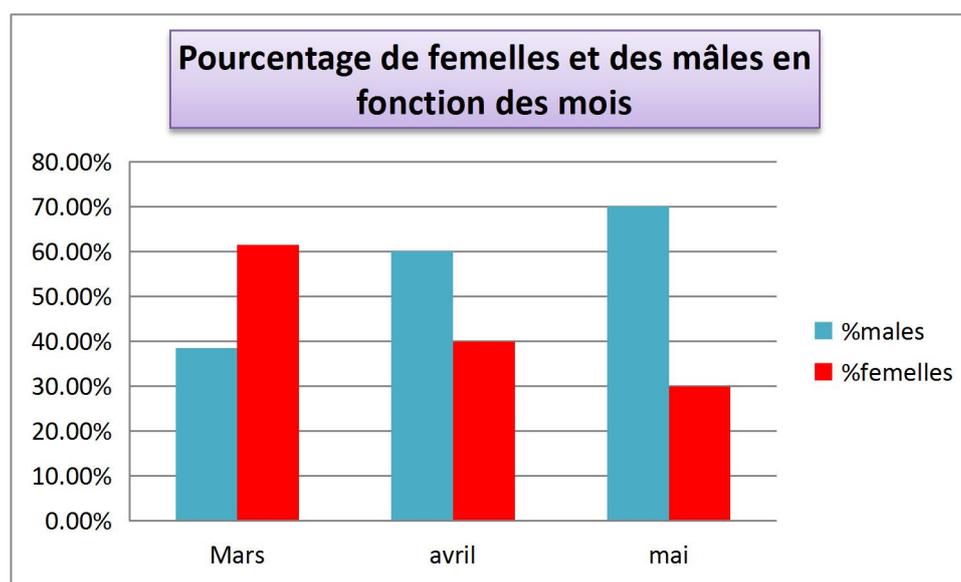
## 1.2. Etude de la sex-ratio en fonction des mois

Nous avons classé les échantillons selon le mois prélèvement avec le calcul de l'évolution de la sex-ratio mensuels.

Les résultats ont été rassemblés dans le tableau11 avec leur représentation dans le graphique (fig.38).

**Tableau.11:** Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles et la sex-ratio en fonction des mois

	Mars	avril	mai
%femelles	<b>61.54%</b>	40%	30%
%males	38.46%	60%	<b>70%</b>
Sex-ratio	1.60	0.66	0.42



**Figure.38 :** Pourcentage des femelles et pourcentage des mâles en fonction des mois.

D'après le tableau 11 des pourcentages de la sex-ratio par mois, il a été constaté que:

- Le pourcentage de femelles a atteint un pic de 61,54 %, avec une baisse notable au cours des deux mois d'avril et de mai, atteignant 30 %.
- Le pourcentage des mâles a un pic de 70 % en mai.

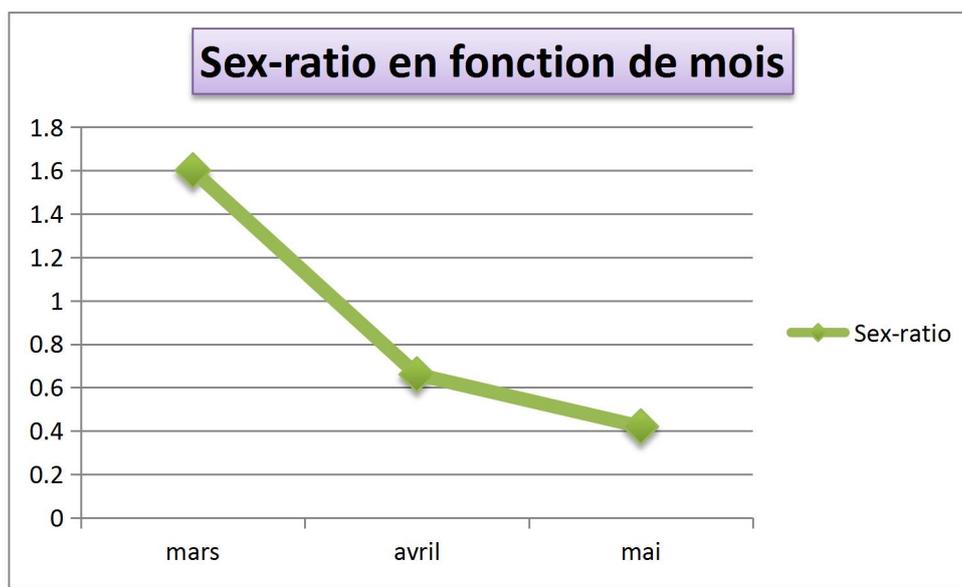


Figure.39 : Evolution de la sex-ratio pendant les mois d'échantillonnage

Nous avons constaté la diminution de la sex-ratio pour les mois d'avril et de mai (fig.39).

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 :

L'étude de la sex-ratio a montré la dominance des femelles sur les mâles, ce qui se reflète en faveur de ces derniers pendant la période de ponte (avril - août). Les différences de dominance en faveur des mâles peuvent être dues à une ou plusieurs raisons telles que :

- Maturité précoce des femelles
- La croissance des femelles est plus faible.
- Période de ponte, ce qui réduit la proportion de femelles.
- Exposition accrue des femelles aux engins de pêche (CHEMMAM. S. Najai et Kraiem. 2002 ).

La dominance des femelles peut s'expliquer par :

- La migration des mâles vers les profondeurs ou d'autres aires.
- Comportement grégaire : déplacement verticaux, horizontaux, en bancs (Larraneta, 1960).
- Une plus grande vulnérabilité des femelles à l'égard de l'engin de pêche.

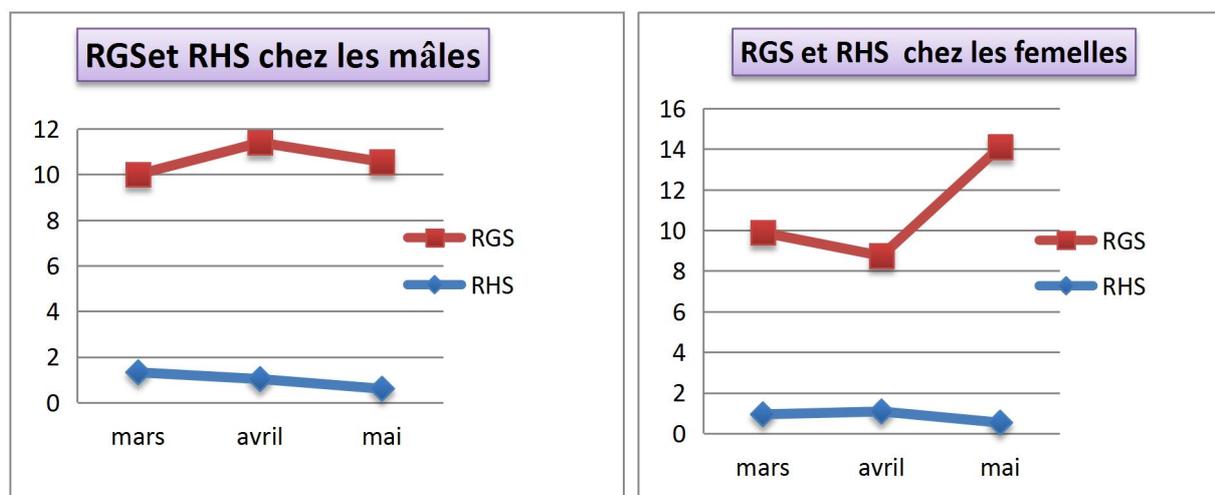
La supériorité du taux de féminité observé chez les grands poissons peut s'expliquer selon : Mouhoub (1986) ; par :

- Une plus grande mortalité naturelle des mâles lorsqu'ils atteignent les grandes classes de tailles ou une fuite des mâles des lieux de pêche.
- Une croissance différentielle et une longévité différente des deux sexes (Nouar, 1985) (*in* BENAMAR.2011)

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

**Tableau.12:** Le rapport Gonado-somatique RGS et rapport Hépatosomatique RHS en fonction des mois.

	mâles	femelles	mâles	femelles
Mois	RGS		RHS	
mars	<b>8.68</b>	<b>8.95</b>	<b>1.32</b>	<b>0.94</b>
avril	<b>10.37</b>	<b>7.66</b>	<b>1.025</b>	<b>1.08</b>
mai	<b>9.95</b>	<b>13.57</b>	<b>0.6</b>	<b>0.53</b>



**Figure.40:** Evolution de rapport gonado somatique et rapport Hépatosomatique en fonction des mois.

- Chez les mâles : on remarque une augmentation du RGS au mois d'avril à (10,37) puis une légère baisse au mois de mai (fig.40).
- Chez les femelles: une légère baisse en avril (7,66) et une augmentation notable en mai (13,57) (fig.40).

En ce qui concerne le RHS, le foie est l'organe de stockage des aliments au stade de la formation des gamètes, il a donc une relation proportionnelle avec RGS (fig.40).

Le RGS et le RHS évoluent de façon similaire dans le temps, traduisant une utilisation des réserves stockées dans le foie au profit du développement des gonades (Chemmam-Abdelkader, S. EZzeddine-Najaï et M. M. Kraiem, 2002).

Selon plusieurs études, la période de pré-ponte de *S. 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 (Mortet, 1987), ce qui explique l'augmentation de poids corporel et des gonades en avril et mai.

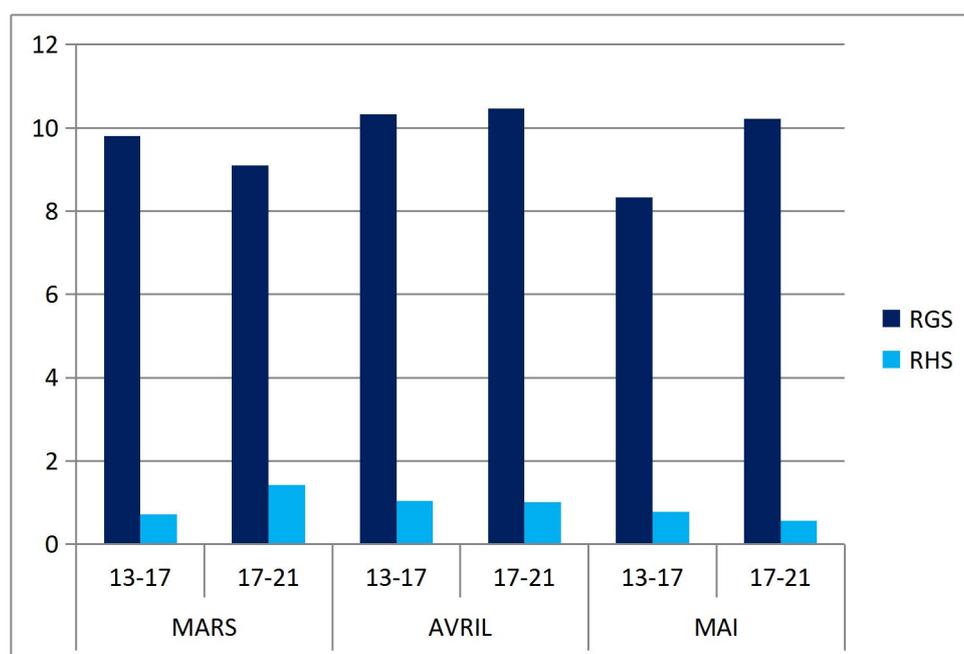
## **2.1. Etude du RGS et RHS des mâles et femelles en fonction de la taille**

Sur la base de la division précédente des classes de taille.

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

**Tableau.13** : Le rapport gonado somatique et rapport Hépatosomatique des mâles en fonction des classes de taille.

	<b>MARS</b>		<b>AVRIL</b>		<b>MAI</b>	
	<b>13-17</b>	<b>17-21</b>	<b>13-17</b>	<b>17-21</b>	<b>13-17</b>	<b>17-21</b>
<b>RGS</b>	<b>9.8</b>	<b>9.1</b>	<b>10.32</b>	<b>10.47</b>	<b>8.33</b>	<b>10.22</b>
<b>RHS</b>	<b>0.72</b>	<b>1.42</b>	<b>1.035</b>	<b>1.01</b>	<b>0.77</b>	<b>0.56</b>



**Figure.41:** Evolution de rapport gonado somatique et rapport hépato-somatique des mâles en fonction des classes de taille

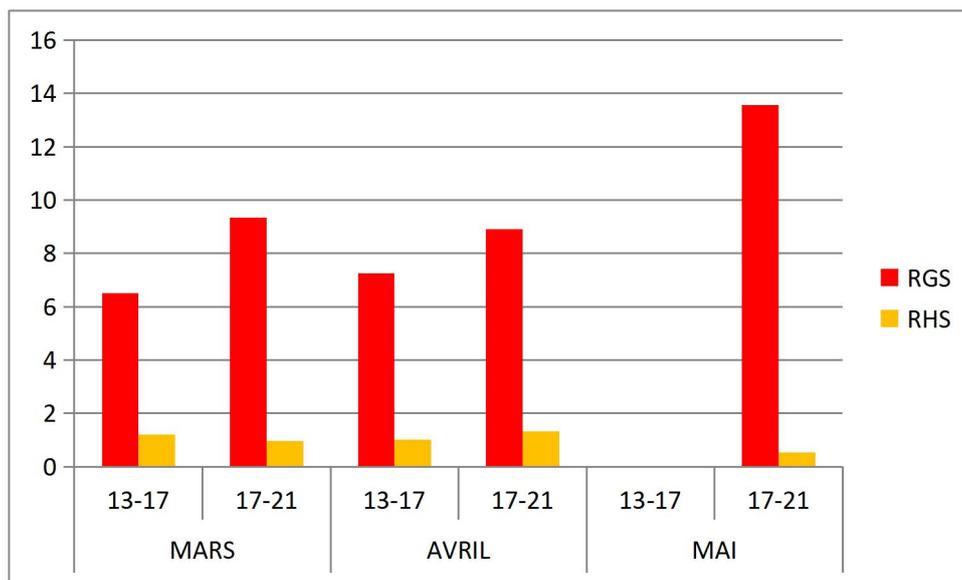
Nous avons remarqué d'après le tableau 13 et le graphique (fig.41) qu'en mars, le RGS a légèrement diminué dans la classe de taille 17 cm à 21 cm, atteignant 9,1 alors qu'il atteignait 9,8 dans la classe de taille 13-17 cm.

Comme pour les mois d'avril et de mai, on observe que le RGS a augmenté dans l'ordre avec les deux classes de tailles.

### 2.1.2 Evolution de rapport gonado somatique et rapport hépato-somatique des femelles en fonction des classes de taille

**Tableau.14 :** Le rapport gonado somatique et rapport Hépato-somatique des femelles en fonction des classes de taille

	MARS		AVRIL		MAI	
	13-17	17-21	13-17	17-21	13-17	17-21
<b>RGS</b>	<b>6.5</b>	<b>9.35</b>	<b>7.25</b>	<b>8.9</b>	<b>0</b>	<b>13.57</b>
<b>RHS</b>	<b>1.21</b>	<b>0.96</b>	<b>1.01</b>	<b>1.33</b>	<b>0</b>	<b>0.53</b>



**Figure.42 :** Evolution de rapport gonado somatique et rapport hépato-somatique des femelles en fonction des classes de taille

Chez les femelles, on remarque une augmentation du RGS avec l'augmentation de la taille aux mois de mars et avril (fig.42).

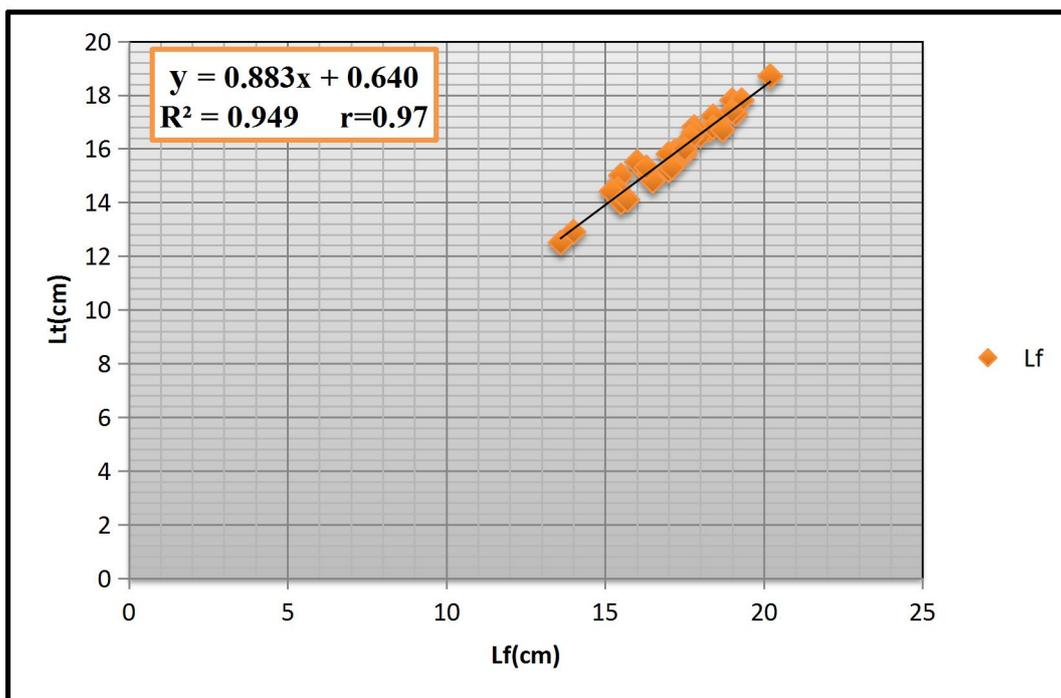
Il y a un manque de RGS pour une catégorie de taille 13 cm - 17 cm pour le mois de mai.

D'après Nikolsky en 1969, chez certaines espèces, le taux d'accroissement de la fécondité augmente avec la taille (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 et FLIH.2017).

### 3. Relation taille totale-taille fourche

Notre étude a montré que les relations calculées mettent en évidence une allométrie minorante (fig.42) ; la longueur totale (Lt) croît relativement moins rapidement que la longueur à fourche (Lf).

Le coefficient de corrélation  $r$  obtenu est proche de 1 ; ce qui signifie une très bonne corrélation entre les deux longueurs mesurés (tableau,15).



**Figure.43** : Relations longueurs totales –longueurs à la fourche de l'échantillon

### 3. 1.Relation taille totale-taille fourche en fonction de sexe

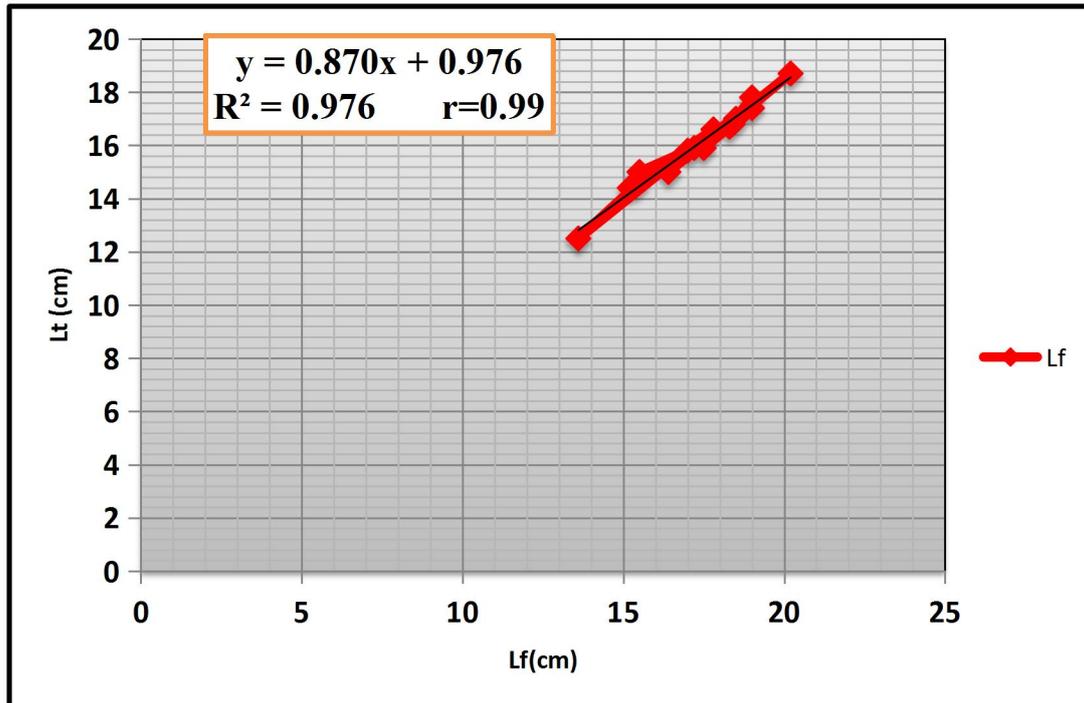


Figure.44 : Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les femelles

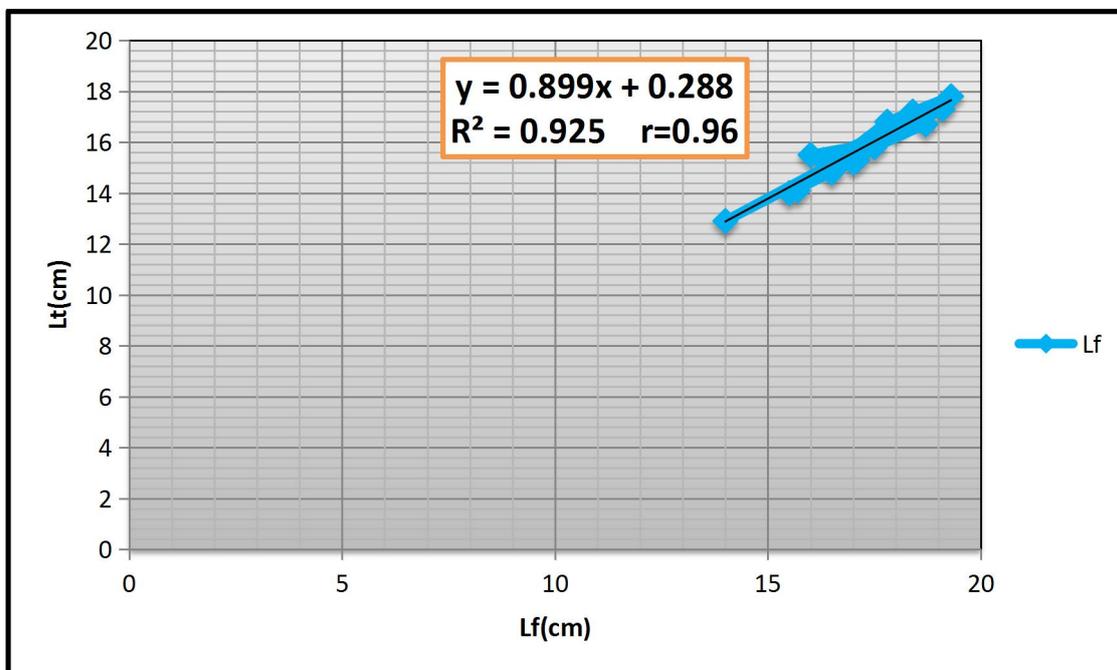


Figure.45 : Relations longueurs totales –longueurs fourche chez les mâles.

Les résultats des trois courbes ont été rassemblés dans le tableau15 suivant avec déduction des équations linéaires pour les longueurs.

**Tableau.15** : Relations biométriques longueurs totales –longueurs fourche

<b>Relations biométriques</b>			
<b>Sexe</b>	<b>Relations</b>	<b>r</b>	<b>b</b>
<b>Femelles</b>	$L_t=0.870L_f+0.976$	0.99	0.870
<b>Mâles</b>	$L_t=0.899L_f+0.288$	0.96	0.899
<b>Ensemble</b>	$L_t=0.883L_f+0.640$	0.97	0.883

Chez *Sardinella aurita* globalement, les relations calculées mettent en évidence, une allométrie majorante (pente supérieur) (*in* BENAMAR.2011)

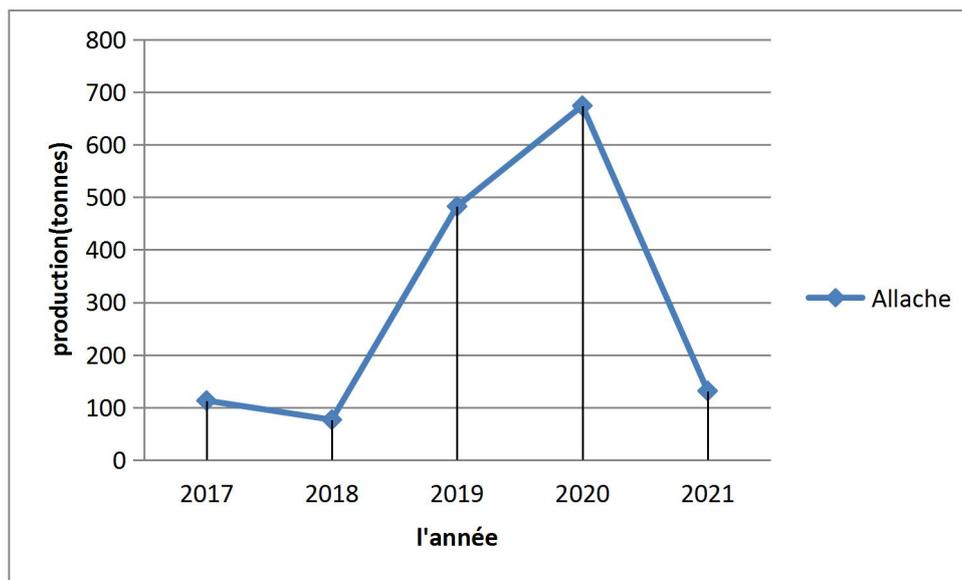
Le coefficient de corrélation, r, obtenu est proche de 1. Ce qui signifie une très bonne corrélation entre les deux longueurs mesurées (Tableau 16). Il apparaît donc que la longueur totale (LT) croît plus rapidement que la longueur fourche (LF) (*in* BENAMAR.2011)

**Tableau 16** : Relations biométriques longueurs-totales longueurs (*in* BENAMAR.2011)

<b>Relations biométriques</b>			
<b>Sexe</b>	<b>Relation</b>	<b>r</b>	<b>b</b>
<b>Femelles</b>	$L_t=1.2032L_f-1.2403$	0.99	1.20
<b>Mâles</b>	$L_t=1.2162L_f-1.4619$	0.99	1.21
<b>Ensemble</b>	$L_t=1.2078L_f-1.3218$	0.99	1.20

#### 4. Etude de la pêche de *Sardinella aurita*

La courbe a montré que la production d'*Allache* entre 2017 et 2018 était faible ; Alors qu'il y a eu une amélioration significative de la production entre 2018 et 2020, elle a connu une baisse apparente en 2021(fig.46) (DPRH.2022).



**Figure.46:** Production de l'*Allache* (2017-2021)(DPRH.2022).

# **Partie .VI**

## **Conclusion et Perspective**

## **Conclusion**

L'allache *Sardinella aurita* (Valenciennes.1847) est une espèce pélagique d'importance économique, omniprésente sur la côte algérienne et abondante sur presque toutes les zones de pêche de la côte de Mostaganem.

L'objectif de cette étude de recherche est de mettre évidence les paramètres de la reproduction de cette espèce de poissons *Sardinella aurita*.

L'évaluation de la sex-ratio a montré la prédominance des mâles à 51,51%) sur les femelles à 45,45%, confirmant ainsi la période de ponte des femelles en avril et mai.

Les résultats ont montré que l'étude du sex-ratio en fonction de classes de taille de 13cm à 17cm et 17 cm à 21cm ont montré que la proportion des mâles augmente avec l'augmentation de la taille, tandis que la proportion de femelles diminue avec une légère diminution du sex-ratio

L'évolution en fonction des mois a montré qu'il y'avait une augmentation du pourcentage de mâles, alors que le pourcentage de femelles diminuait en avril et mai.

En parallèle, le rapport gonado-somatique(RGS), avait évolué vers une augmentation de l'activité des gonades afin de préparer les poissons à la reproduction.

En revanche le rapport hepatosomatique (RHS) adopte une évolution inversement proportionnelle par rapport à celui du RGS.

La relation longueur totale -longueur à fourche est considérée comme un bon indicateur pour suivre la croissance des poissons, les résultats avaient mis en évidence une allométrie minorante, donc la longueur totale (Lt) croit relativement moins rapidement que la longueur à fourche (Lf) avec un coefficient de corrélation  $r$  proche de 1 qui indique une bonne corrélation entre les deux longueurs.

## **Perspectives**

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

## **Partie .V**

# **Références bibliographiques**

**-A-**

**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.

**-B-**

**Benamar, N., 2011,** Evaluation de la pollution marine par trois éléments en trace métalliques (plomb, cadmium et zinc) sur un poisson pélagique: l'allache *Sardinella aurita* (Valencienne, 1847) pêchée dans la baie d'Oran. Thèse de doctorat, Université d'Oran,

**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.

**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.

-C-

**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.

**-D-**

**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.

**-E-**

**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.

**F**

**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.

**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).

**-G-**

**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.

**-H-**

**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.

**-I-**

**(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.

**-K-**

**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.

**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.

**-L-**

**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.

**M**

**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 Cétonimiformes. 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.

**-N-**

**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.

**-O-**

**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.

**-P-**

**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.

**-R-**

**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. 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.

**Rosigniol, 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.

**-S-**

**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 Série 78/10 : 129-134.

**-W-**

**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-

# **Annexes**

# Annexe 1

## Fiche d'échantillonnage

Date :

Espèce :

Site :

Mois	N° poisson	Poids total (g)	Longueur total (cm)	Longueur à Fourche (cm)	Sexe	Poids de gonades(g)	Poids de fois (g)	Remarque
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7..							

## Annexe2

### Classification grand public de *Saurita*

---



### Classification hiérarchique(détaillé)

---

- Domaine : *Biota Endl.(D.Don)*
- Règne : *Animalia Linnaeus, 1758*
- Sous-Règne : *Eumetazoa Bütschli, 1910*
- Clade : *Bilateria Haeckel, 1874*
- Infra-Règne : *Deuterostomia Karl Grobben, 1908*
- Phylum : *Chordata Haeckel, 1874*
- Sous-Phylum : *Craniata Janvier, 1981*
- Infra-Phylum : *Vertebrata Linnaeus, 1758*
- Super-Classe : *Gnathostomata*
- Clade : *Euteleostomi*
- Classe : *Actinopterygii Klein, 1885*
- Sous-Classe : *Neopterygii Regan, 1923*
- Infra-Classe : *Teleostei*
- Ordre : *Clupeiformes*
- Famille : *Clupeidae Cuvier, 1816*
- Genre : *Sardinella Valenciennes, 1847*
- Espèce : *Sardinella aurita Valenciennes, 1847*

## Synonymie

---

- Clupea allecia* Rafinesque, 1810 (Espèce CD\_NOM = 554571)  
*Clupea aurovittata* Swainson, 1838 (Espèce CD\_NOM = 554577)  
*Clupea caeruleovittata* Richardson, 1846 (Espèce CD\_NOM = 554583)  
*Clupea venulosa* Steinitz, 1927 (Espèce CD\_NOM = 554751)  
*Meletta mediterranea* Valenciennes, 1847 (Espèce CD\_NOM = 565678)  
*Sardinella anchovia* Valenciennes, 1847 (Espèce CD\_NOM = 554758)  
*Sardinella aurita mediterranea* (Valenciennes, 1847) (Espèce CD\_NOM = 564244)  
*Sardinella aurita terrasae* Lozano-Rey, 1950 (Espèce CD\_NOM = 564245)  
*Sardinella euxina* Antipa, 1906 (Espèce CD\_NOM = 554761)  
*Sardinella pinnula* Bean, 1912 (Espèce CD\_NOM = 554766)  
*Sardinia pseudohispanica* Poey, 1860 (Espèce CD\_NOM = 564024)  
*Alosa senegalensis* Bennett, 1831 (Espèce CD\_NOM = 556128)  
*Clupanodon pseudohispanica* (Poey, 1860) (Espèce CD\_NOM = 563349)

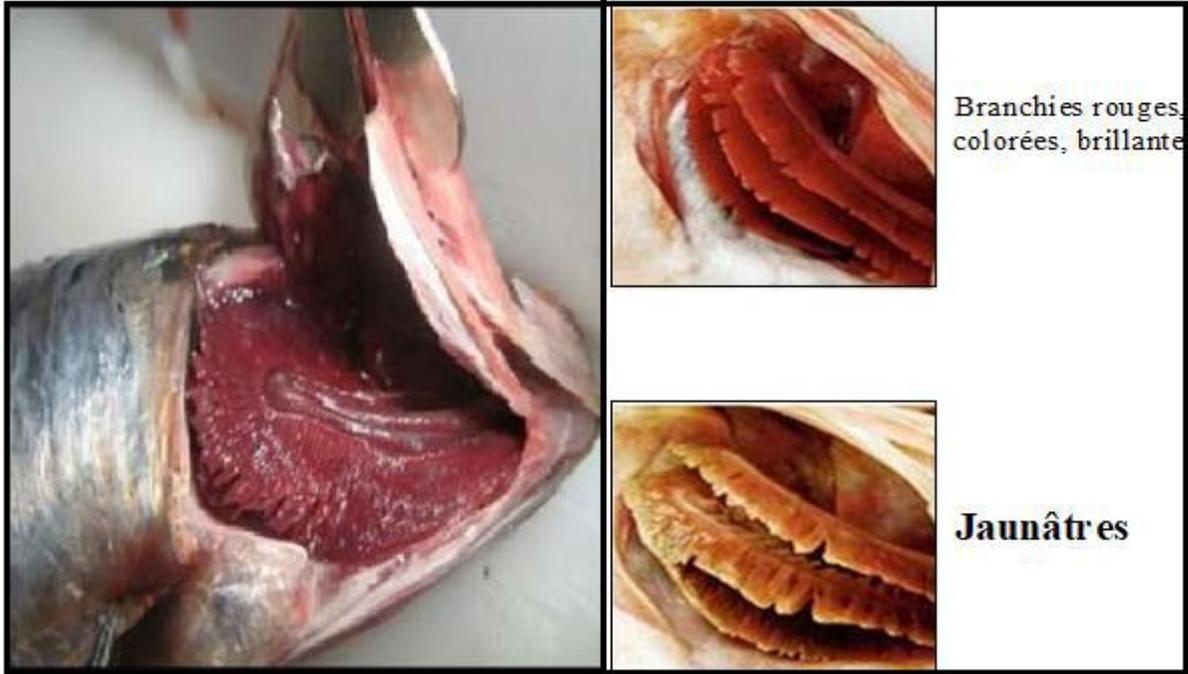
## Annexe 3

### Altération de la sardine et sardinelle

Le poisson frais est un aliment très périssable. Sa détérioration progresse rapidement après la pêche. Sous les températures ambiantes des Tropiques, le poisson s'altère en moins de 12 heures. Cependant, de bonnes techniques de pêche (qui abîment très peu le poisson) et la réfrigération, au moyen de glace sur le bateau, permettent de prolonger la durée de conservation du poisson frais (FAO, 2009). Les caractéristiques d'une sardine avariée par rapport à une sardine fraîche sont les suivantes: une chair molle avec traces de sang de couleur brune, au lieu de chair ferme avec sang rouge, des pupilles rouges laiteuses, au lieu de pupilles claires, une colonne se détache facilement, au lieu d'une colonne se brise, une odeur forte, des branchies rouge foncé et visqueuses (Figure 4), au lieu de branchies rouge vif (Berkel et *al.*, 2004; FAO, 2009).

Mise à part les altérations physiques visibles, la sardine, comme beaucoup d'organismes marins, est vectrices de microorganismes pathogènes (bactéries, parasites...) et est un réservoir de nombreux contaminants chimiques: PCB, dioxines mais aussi métaux lourds, principalement le mercure, l'arsenic, le cadmium et le plomb (FAO, 2009).

Pour cela, un contrôle rigoureux des taux de ces contaminants est imposé. En Algérie, les doses de mercure, méthylmercure, cadmium et de plomb autorisées dans les organismes marins et la sardine sont fixées par l'arrêté interministériel 5 janvier 2011 fixant les seuils limites de présence de contaminants chimiques, microbiologiques et toxicologiques dans les produits de la pêche et de l'aquaculture. *Sardina pilchardus* fait d'ailleurs partie des espèces préconisées par le MEDPOL (Unep, 1993) pour le suivi des contaminants chimiques dans les organismes marins.



La différence entre les branchies du poisson frais et du poisson pourri