

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
**Université A. MIRA - Béjaia**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département de science écologique et de l'environnement**  
**Spécialité Biologie Animale**



Réf : .....

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

*Les parasites des Clupeidae du Golfe de Béjaïa*

Présenté par :

**BENNAI Meriem & DIMANE Sabrina**

Soutenu le : **25 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

M<sup>r</sup> MOULAI Riad

M<sup>r</sup> RAMDANE Zouhir

M<sup>me</sup> GHARBI Rachida

M<sup>elle</sup> IDER Djamila

Professeur

MCA

MAA

Président

Encadreur

Examinatrice

Co-promotrice

**Année universitaire : 2017 / 2018**

# Remerciements

*Nous remercions le bon dieu de nous avoir donné la volonté et le courage afin de réaliser ce travail.*

*Nous exprimons nos sincères remerciements à notre promoteur Mr. RAMDANE Z. et de nous avoir accueillis, conseillés, encouragés soutenus à chaque moment et d'avoir mis en valeur le présent travail par ces propositions, remarques et corrections considérables. Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude;*

*Nos remerciements s'adressent à Mr MOULAI R. Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury;*

*Nous remercions également Mme GHARBI R. d'avoir accepté de faire partie du jury et d'examiner ce présent travail;*

*Nous remercions également Melle Ider Djamila à la précieuse aide;*

*Nous tenons aussi à remercier le responsable du laboratoire Medecine à Aboudaou d'accepter d'ouvrir ces portes et de mettre à notre disposition le matériel nécessaire pour qu'on puisse faire nos recherches;*

*Nous voudrions exprimer nos remerciements à tous les professeurs qui ont contribué à notre formation;*

*Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participés de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

**MERCIEM  
SABRINA**

# Dédicaces

*Je tiens à dédier ce modeste travail à :*

*Mes chers parents pour leur aide;*

*Mon très cher frère Walid et soeurs : Lydia et Melissa*

*A mes grands mères : Mouni, Wardia, A mes tantes et oncles*

*A la mémoire de mes grands pères: Omar, Mohaned Taib « Que*

*Dieu les accueille dans son vaste paradis »*

*A tous mes cousins : karam, Mouni, Fella, Syla*

*A ma chère binôme et sa famille Bennai*

*A toute la promotion de biologie Animale*

*(Enseignants et étudiants)*

*A toutes les personnes chères à mon coeur ; surtout ma tante*

*Mima.*

*Merci*

# Nina

# Dédicaces

*Je tiens à dédier ce modeste travail à :  
Mes chers parents pour leur aide;  
Mes très chers frère: Youba , Adem*

*A mes grand parents : Tassaadit, Tassaadit ,Ali, Moustafa A mes  
oncles, tantes et Rabah*

*A tous mes cousins*

*A ma chère binôme et sa famille Dimane*

*A toute la promotion de biologie Animale*

*(Enseignants et étudiants)*

*A la perssones chère à mon Coeur: Aimad*

*Merci*

# Meriem

## Liste des abréviations

**Fig:** figure.

**g:** gramme.

**cm:** centimètre.

**m:** mètre.

**Lt:** longueur totale.

**Lf:** longueur à la fourche.

**Ls:** longueur standard.

**Pt:** Poids total.

**We:** poids éviscéré.

**Wt:** poids des poissons.

**a:** constant.

**L:** longueur totale en cm.

**b:** coefficient d'allométrie.

**µm:** micro-mètre.

**Min:** minute.

**H:** heure

**NP:** nombre de parasites.

**NPE:** nombre de poissons examinés.

**NPI:** nombre de poissons infestés.

**P:** prévalence.

**Im:** Intensité moyenne.

**Sp:** espèce.

**mm:** millimètre.

**%:** pour cent.

**G:** grossissement.

**Tab:** tableau.

## Listes des figures

**Figure 01:** différents genres de Clupeidae.

**Figure 02 :** *Alosa* (Linck, 1790).

**Figure 03:** *la sardinelle* (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) (Originale).

**Figure 04:** Distribution géographique de *S.aurita* (Valenciennes, 1847) (SMITH, 1997 in BOUAZIZ, 2006).

**Figure 05:** Cycle migratoire d'adultes de *Sardinella aurita* (Corten,2012).

**Figure06:** localisation du Golfe de Bejaia.

**Figure07:** Port de pêche de golfe de Bejaia.

**Figure08:** échantillons aléatoires de *Sardinella aurita* (valencienne, 1847).

**Figure09:** mensuration et le matériel utilisé : **a:** longueurs mesurées ; **b:** balance de précision ; **c:** règle graduée (originale).

**Figure 10:** Dissection des spécimens, **a :** trousse de dissection ; **b :** poisson disséqué ; **c :** boites de pétri contenant les organes internes.

**Figure 11:** prélèvement des otolithes ; **a:** opercules écartés ; **b:** les otolithes prélevés (originale).

**Figure 12:** gonades de *Sardinella aurita* ; **a:** femelle ; **b:** mâle.

**Figure13:** loupe binoculaire (originale).

**Figure 14:** conservation de parasites ; **a :** flacons; **b:** l'éthanol 70%.

**Figure 15:** microscope optique.

**Figure 16:** histo-cassettes.

**Figure 17:** Automates

**Figure 18:** Enrobage des tissus et démoulage ; **a :** la paraffine fondue, **b :** plaque réfrigérante.

**Figure 19 :** Microtome.

**Figure 20:** étuve.

**Figure 21** : la paillasse de coloration.

**Figure 22**: observation mirosopique des échantillons.

**Figure 23** : otolithe de *S. aurita*. **(a)**: 2 ans; **(b)**: 3ans.

**Figure 24**: relation taille-poid chez *S.aurita* du Golfe de Béjaia (femelles et mâles).

**Figure 25**: Photographie d' Hemiuridea sp. G:X40.

**Figure 26**: Photographie d'*Aphanurus stossichii* (Monticelli, 1881) G:X40.

**Figure 27**: Microphotographie d'un *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) G:X40.

**Figure 28**: Microphotographie d'un *Derogenes latus* (Nicoll, 1910) G:X40.

**Figure 29**: Microphotographie d'un *Lecithochirium sp* G:X40.

**Figure 30** : Microphotographie d' *Hemirus communis* G:X40.

**Figure 31**: Microphotographie de *Clavellisa emarginata* G:X40.

**Figure 32**: Microphotographie d'*Hysterothylacium sp* G:X40.

**Figure 33**: Microphotographie d'un *Tetraphylidea larvea* G:X40.

**Figure 34**: Photographie des kystes de protozoaires dans le tube digestif des poissons.

**Figure 35**: Coupe histologique d'un kyste de protozoaire.

**Figure 36**: les espèces infestées par apport aux espèces non infestées de *S.aurita*.

**Figure 37**: variation des indices parasitaire en fonction de sexe.

**Figure 38**: variation des indices parasitaire en fonction des espèces de parasites.

## Listes de tableaux

**Tableau 1 :** Position systématique de (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847).

**Tableau 2:** indice parasitaire de l'espèce étudiée.

**Tableau 03:** indices parasitaires par classe de taille de l'espèce étudiée.

**Tableau 04:** indices parasitaires par classe d'âge de l'espèce étudiée.



## Liste des abréviations

## Liste des figures

## Liste des tableaux

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>I.Revue bibliographique .....</b>	<b>3</b>
<b>I.1.Généralités sur les poissons Clupeidae .....</b>	<b>3</b>
<b>I.2.Morphologie générale des Clupeidae .....</b>	<b>3</b>
<b>I.3.Généralités sur <i>Sardinella aurita</i> (Valenciennes, 1847) .....</b>	<b>4</b>
<b>II.1. Généralités sur les parasites des poissons marins .....</b>	<b>8</b>
<b>II.2. Classification des parasite .....</b>	<b>8</b>
II.2.1. Les protozoaires .....	8
II.2.2.Métazoaire .....	9
<b>II. Matériel et méthodes .....</b>	<b>12</b>
<b>II.1.Présentation du site d'étude .....</b>	<b>12</b>
<b>II.2. L'échantillonnage .....</b>	<b>13</b>
II.2.1. Etude biométrique des spécimens échantillonnés.....	13
<b>II.3. La dissection .....</b>	<b>14</b>
<b>II.4.Etude de la croissance .....</b>	<b>15</b>
II.4.1.Estimation de l'âge.....	15
II.4.2.Relation taille-poids.....	16
<b>II.5. Détermination du sexe .....</b>	<b>16</b>

<b>II.6. Etude parasitaire</b> .....	16
II.6.1. Recherche des parasites .....	16
II.6.2. Récolte des parasites .....	17
II.6.3. Identification des parasites .....	17
<b>II.7. Les coupes histologique</b> .....	18
<b>II.8. Calcul des indices parasitaires</b> .....	20
<b>III. Résultats</b> .....	22
<b>III.1. Résultats de l'étude de la croissance</b> .....	22
III.1.1. Détermination de l'âge .....	22
III.1.2. Relation taille-poids .....	22
<b>III.2. Résultats des parasitaires</b> .....	23
III.2.1. Identification des parasites .....	23
III.2.2. Calcul des indices parasitaires .....	33
<b>Discussion</b> .....	36
<b>Conclusion</b> .....	38
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Glossaire</b>	

# *Introduction*

## Introduction

Le parasitisme est un schéma d'interaction universel dans la nature. En effet, tous les organismes sont impliqués dans de telles interactions, en tant qu'hôte ou parasite. Ces interactions peuvent être d'une complexité variable avec souvent plusieurs parasites pour un même hôte, la nécessité de plusieurs hôtes successifs pour le parasite (Chambouvet, 2009).

La localisation des parasites au sein de leur hôte représente un critère qui permet de les classer en ectoparasite, mésoparasites et endoparasite.

De nombreux travaux ont été réalisés sur la diversité des communautés parasitaires de poissons : Lablack (2014) sur la dorade rose et le pagre, Halfaoui (2014) sur *Sardina pilchardus*, Ichalal et al. (2017) sur la parasitofaune de *Trachurus trachurus*, Khalifa et al. (2013) et Ichalal et al. (2015) ont déterminé une grande diversité d'espèces parasitaires également des poissons marins, Ider et al. (2018) sur la bogue et Nadjadi (2012), D'autres travaux tels que ceux d'Abaunza et al., 2008, Pekmezci et al., 2012 et Mansour et al., 2013, ont abordé la parasitofaune du chinchard.

L'étude de la parasitofaune de *Sardinella aurita* du golfe de Bejaia n'a pas attiré une attention particulière de nos chercheurs. Les travaux recensés traitent surtout sa biologie que se soit en Atlantique ou en Méditerranée (Dieuzeide et Roland, 1957).

Notre étude portera sur une seule espèce de la famille des Clupéidés qui est la sardinelle, *Sardinella aurita* (valenciennes, 1847).

L'objectif de cette étude est de compléter l'inventaire des parasites infectant la sardinelle, *Sardenilla aurita* du Golfe de Bejaia. Un deuxième objectif est d'essayer de comprendre comment pourrait varier l'infestation en fonction d'un ensemble de paramètres biométriques mesurés sur la Sardinelle (âge, sexe, taille, etc.).

Notre mémoire a été structuré en quatre parties :

Une introduction définissant les objectifs de la présente étude et des généralités sur la Sardinelle et les parasites des poissons du milieu Marin.

Une partie matériel et méthodes exposant la méthodologie poursuivie aussi bien sur terrain qu'au niveau du laboratoire.

Une partie rapportant les résultats obtenus de l'étude: description de la faune parasitaire, composition et structure des communautés parasitaires chez *la sardinelle* du golfe de Bejaia.

Enfin une partie a été réservée à la discussion de nos résultats en se référant à la bibliographie correspondante, et on termine par une conclusion synthétisant les principaux résultats.

*Partie I*

*Revue bibliographique*

## I. Généralités

### I.1. Généralités sur les poissons Clupeidae

La famille des Clupeidae a une grande importance économique (Gouréne, 1988). Elle regroupe plusieurs espèces de poissons marins et d'eau douce (Gouréne et Teugels, 1989). Les espèces les plus abondantes sont les herengs, les aloses et les sardines.

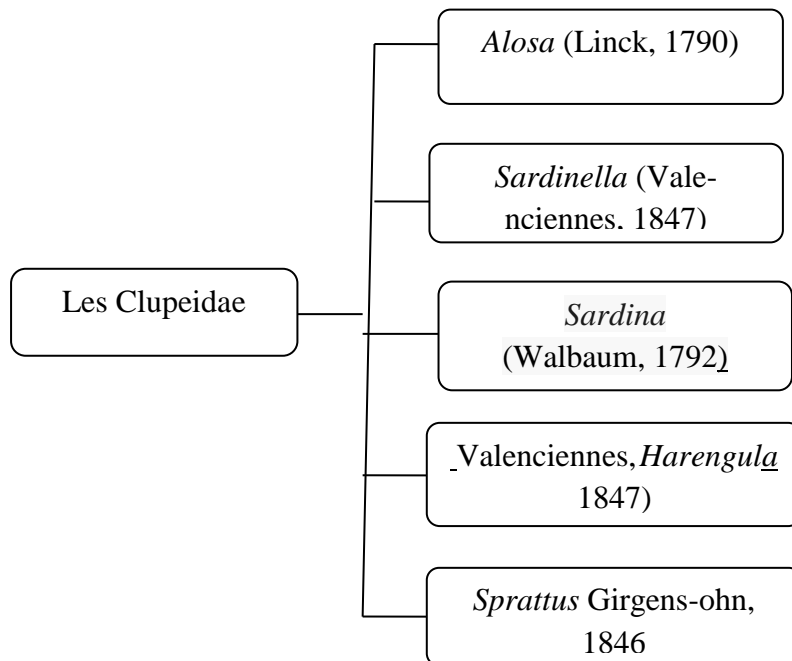


Figure 01: différents genres des Clupeidae.

### I.2. Morphologie générale des Clupeidae

Les Clupeidae sont caractérisés par un corps oblong plus ou moins comprimé. Des écailles lisses. Une seule nageoire dorsale, sans rayon épineux située au milieu du dos, la caudale est fourchue bien échancrée. C'est une famille cosmopolite qui comprend des espèces d'eaux froides et des espèces d'eaux chaudes, ces dernières étant les plus diversifiées (Seret, 1990).



**Figure 02 :** *Alosa* (Linck, 1790)

### **I.3.Généralités sur *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847)**

*Sardinella aurita* est un petit poisson pélagique appartient a la famille des Clupeidae, elle est très répondeue dans les captures réalisé dans le golf de Bejaia.

#### **✓ Description**

*Sardinella aurita* a un corps allongé, les opercules sont lisses, les yeux de taille moyenne, bouche terminale, la nageoire dorsale possède 17 à 19 rayons, l'anale 17 a 21 et les pelviennes 9. Les écailles cycloïdes, sont au nombre de 42 à 47 le long de la ligne longitudinal. La coloration du dos est bleu-vert, la partie inférieur des flancs est blanc argentée. *S. aurita* présente une bande jaune dorée longitudinale sur le flanc ce qui la distingue avec les autres espèces, la nageoire caudale a une couleur jaune très claire près de la base, par contre le reste est sombre avec des extrémités très foncées ou noire.

Selon fisher et al (1987), la taille maximal de *S. aurita* est de 33cm, mais peut se varie entre 15 à 25 cm.



**Figure 03:** *la sardinelle* (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) (Originale)



✓ **Taxonomie**

*Sardenilla aurita* est un poisson qui partage la niche écologique avec d'autres espèces, en particulier avec la sardine (*Sardina pilchardus*), et parfois avec les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa falax*).

**Tableau.1.** Position systématique de (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847).

<b>Embranchement</b>	Chordata
<b>Sous-embranchement</b>	Vertebrata
<b>Super classe</b>	Osteichthyes
<b>Classe</b>	Actinopterygii
<b>Sous classe</b>	Neopterygii
<b>Super ordre</b>	Clupeomorpha
<b>Ordre</b>	Clupéiformes
<b>Sous ordre</b>	Clupeioidi
<b>Famille</b>	Clupeidae
<b>Genre</b>	<i>Sardinella</i>
<b>Espèce</b>	<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847

Différents synonymes scientifiques de *sardenilla aurita* ont été attribués :

1. *Clupea aurovittata* Swainson, 1838
2. *Clupea caeruleovittata* Richardson, 1846
3. *Meletta mediterranea* Valenciennes, 1847
4. *Sardinella anchovia* Valenciennes, 1847
5. *Sardinella aurita subsp. Mediterranea* Valenciennes, 1847
6. *Clupanodon pseudohispanica* Poey, 1860
7. *Sardinia pseudohispanica* Poey, 1860
8. *Sardinella euxina* Antipa, 1906
9. *Sardinella pinnula* Bean, 1912
10. *Clupea venulosa* Steinitz, 1927
11. *Sardinella aurita subsp. Terrasae* Lozano-Rey, 1950

**Noms vernaculaires:**

1. *Alacha* en espagnol,
2. *Latcha* en Algérie (Dieuzede et al, 1959 et Djabali et al. 1993),
3. *Rond Sardenilla ou gilt sardine* en Anglais.

**✓ Distribution géographique**

La répartition géographique de *Sardenilla aurita* est très large. Elle est rencontrée près de la surface des eaux littorales jusqu'à 350m de profondeur, *S.aurita* se trouve en mer noire, dans tout la Méditerranée, dans les zones côtières de l'Atlantique tropical, ainsi que dans l'Indopacifique (Indonésie, Mer de Chine) (Ghéno et Fontana, 1981). (Figure 4).

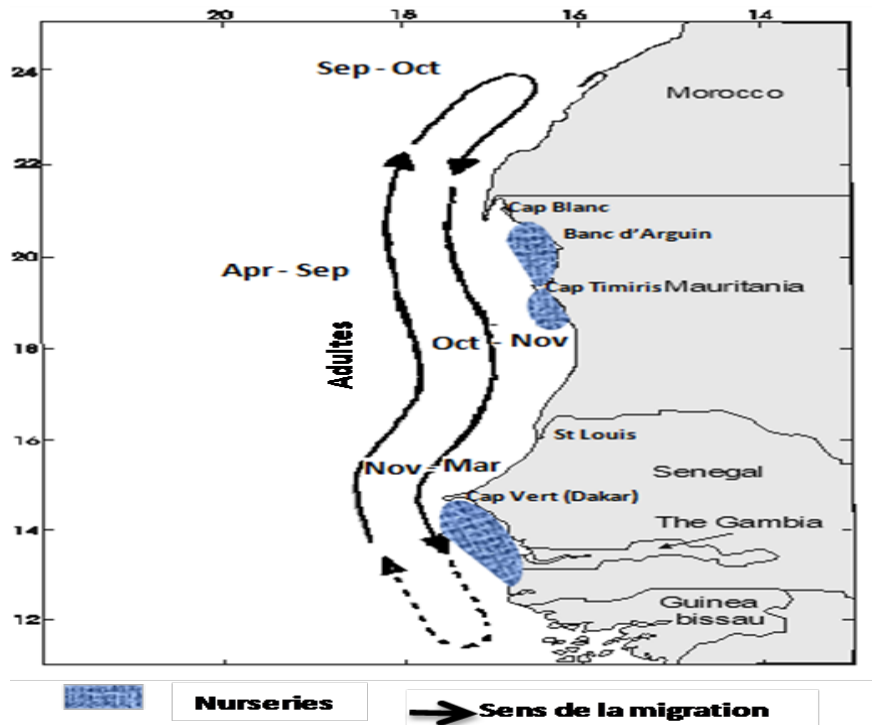


**Figure 04:** Distribution géographique de *S.aurita* (Valenciennes, 1847) (SMITH, 1997 BOUAZIZ, 2006)

**✓ Migration de *Sardenilla aurita* (Valenciennes, 1847)**

En début de l'année, *S.aurita* est majoritairement concentrée en Sénégal et en Gambie, et peut être encore plus au sud (Figure 5). A partir de moins d'avril, elles commencent à migrer vers la Mauritanie. En septembre/octobre, elles migrent plus au nord vers le Maroc, où ils sont exploités par les chalutiers pélagique et les senneurs côtiers. A partir de mois d'Octobre, *S. aurita* commencent à revenir au Sénégal en passant par l'eau mauritaniennes.

*S. aurita* est distribués en novembre plus près de la coté qu'en juin (Ould Mohamed El Moustapha et al.,2012).



**Figure 05:** Cycle migratoire d'adultes de *Sardinella aurita* (Corten,2012).

### ✓ Régime alimentaire

*Sardinella aurita* se nourrit de plancton dont les copépodes sont leurs proies préférentielles surtout dans la saison froide. En saison chaude, ils deviennent des proies secondaires (Diatta et al.2016) Elle se nourrit également de larves de mollusques et des petits crustacés (Cadenat, 1953).

### ✓ Reproduction

*Sardinella aurita* se reproduit durant toute l'année dans les eaux superficielles. En Méditerranée, c'est entre mi-juin et fin septembre (Ficher et al. 1987).

D'après Fontana et Pianet (1973); Conand (1977), *S. aurita* est une espèce à forte fécondité qui varie au cours du temps dans le même milieu mais aussi en fonction du poids et de la taille des individus.

Pascual-Alayon et al. (2008) ont conclu l'existence d'une période principale de ponte (Juin, Juillet et Aout) et une seconde (Novembre et Décembre). La sardinelle a un cycle de reproduction très irrégulier, la durée et l'importance des pontes peuvent varier dans une même zone et d'une zone à une autre.

## **II.1. Généralités sur les parasites des poissons marins**

Le parasitisme est une association étroite entre deux organismes dans laquelle les parasites dépendent de son hôte et en profitent, ou que l'association étant bénéfique au parasite et défavorable à l'hôte (Rohde 1993 et 2001, Combe 2001, Derieux 2007).

Le parasitisme est considéré comme une interaction universelle dans la nature. Tous les organismes sont impliqués dans ces interactions ; en tant que parasites ou hôte (Chambouvet, 2009). Aujourd'hui une moitié des organismes vivants sont des parasites (Price, 1980)

Selon De Bruyn (2010), le fonctionnement des parasites et leur impact écologique sont restés longtemps ignorés.

## **II.2. Classification des parasites**

Selon le site de fixation des parasites sur l'hôte, on distingue trois types de parasites (Combe, 2001) :

- **Les ectoparasites** : ils infectent les parties externes comme la surface, la cavité buccale, les opercules et les cavités branchiales ;
- **Les mésoparasites** : infectent les organes internes (intestin, gonades, foie, vessie natatoire) ;
- **Les endoparasites** : infectent le système sanguin ou l'espace intracellulaire.

Selon la taille des parasites (unicellulaire et pluricellulaire) on distingue les Protozoaires et les Métazoaires.

### **II.2.1. Les protozoaires**

Sont des organismes unicellulaires de type eucaryote, hétérotrophe du règne animal. Ils sont toujours mobiles, et leur déplacement s'effectue grâce à des plasmopodes, des cils, membrane ondulante ou des flagelles (Rhode, 2005).

Il existe 65000 espèces de protozoaires, il ya environ de 1200 espèces de myxozoaires qui parasite les poissons marin (Lom et Dykova, 1992).

Selon Rhode (2005), ce groupe contient trois principaux sous-embranchement :

- Les Sarcostigophora : sont les flagellés et les amibes qui se déplacent à l'aide des flagelles et des mouvements omoboides respectivement.
- Les Ciliophora : sont des protozoaires spécialisés, ils se caractérisent par la présence de nombreux cils.
- Les Apicomplexa ; protozoaires parasites, possèdent un complexe apical qui est une combinaison caractéristique d'organelle.

## **II.2.2.Métazoaire**

Sont des organismes pluricellulaires, dévisés en quatre (4) classes :

### **1.Plathelminthes**

Se sont des vers plats qui parasitent plusieurs groupes d'organismes marins, généralement sont des mésoparasites (Moller et Anders, 1986).

Les plathelminthes sont devisés en quatre sous classes: Turbellariés, les Monogènes, les Cestodes, et les Digènes.

#### **❖ Turbellariés**

il existe un groupes des Turbellariés qui vivent en association avec d'autre organismes marins, en commensalisme soit avec des échinodermes ou avec des crustacés (Hickman, 1956, Winsor, 1990).

#### **❖ Monogènes**

La plupart des Monogènes sont des ectoparasites ayant un cycle évolutif direct. Cette particularité permet à ces parasites de se multiplier très rapidement et d'occasionner des ré-infestation entrainant un sérieux problème qui touchent les organismes aquatiques et principalement les poissons.

Ces parasites infestent les branchies et ils causent des dommages dans les tissus branchiaux; (Moller et Ander, 1986).

### ❖ Digènes

Sont les parasites de tout les vertébrés marin (Gibson et al. 2002), ils ont deux ventouse qui aide à se fixer sur l'hôte, une ventouse orale et une autre ventrale et un cycle évolutif avec un ou plusieurs hôtes intermédiaires.

Les digènes infectent généralement le tube digestif des poissons, ils peuvent se localiser dans la vessie natatoire, les gonades, peuvent remonter dans les cavités branchiales et rarement dans le système circulatoire, alors qu'ils sont presque toujours des mésoparasites (Gibson et al., 2002; Rhode, 2005).

### ❖ Cestodes

Ils font partie des mésoparasites, retrouvés généralement dans l'intestin. Ces parasites sont dépourvue de tube digestif grâce à leurs tégument ils absorbent le nutriment, leurs corps est rubané (Moller et Anders, 1986; Rhode, 2005).

## 2.Nématodes

Ce sont des parasites à corps cylindrique, allongé, aminci à chaque extrémité. Leur cycle évolutif exige au moins un hôte intermédiaire ; la plupart des nématodes sont microscopique. L'effet pathogène de ces larves est très remarquable par l'invasion des tissus, surtout les gonades, le foie et les muscles (Paperna, 1980).

Dans la plupart des poissons, les nématodes se fixe dans le tube digestif ; parmi ces derniers le plus pathogène chez les organismes marin, le genre Anisakis qui est aussi très pathogène pour l'homme (Cohen, 2004).

## 3.Les Acanthocéphales

Se sont des vers généralement cylindrique et allongé à tête épineuse, ils infestent principalement les poissons, ils sont dépourvue de tube digestif (Ricard et al.,1976; Rhode, 2005).

Les Acanthocéphales sont des endoparasites qui se localisent dans le tube digestif de leur hôte définitif, et s'attachent à la muqueuse intestinale (Halfaoui.2014).

#### **4. Les Crustacés parasites**

Ce sont des arthropodes sont généralement des ectoparasites, ils se subdivisent en plusieurs groupes (Copépodes, Isopodes, Branchioures) (Bush et al.2001).

Les copépodes et les isopodes ont des effets pathogènes sur l'hôte, et ils peuvent provoquer de grands dégâts comme les hémorragies, lésions cutanées, baisse de reproduction et augmentent les taux de mortalité (Ramdane et al; 2009).

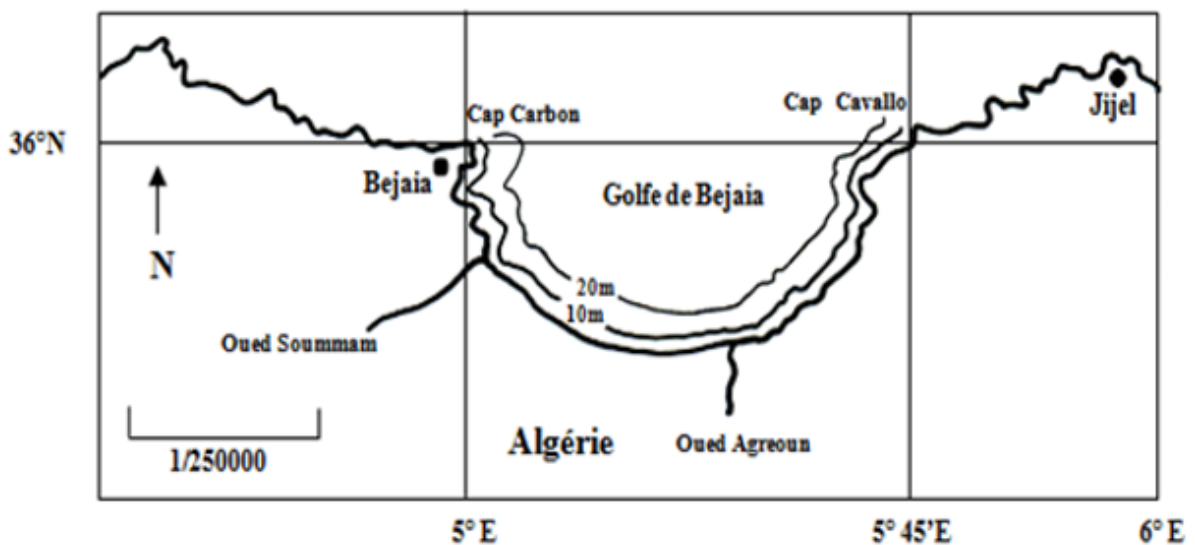
*Partie II*  
*Matériel et Méthodes*



## II. Matériel et méthodes

### II.1. Présentation du site d'étude

Le Golfe de Bejaia se situe sur la côte Est algérienne, il est caractérisé par un plateau continental peu étendu, et un talus continental festonné (cap Aokas, Bénié- Segonal). (Leclaire, 1972). Le Golfe de Bejaia est un site riche en poissons tout particulièrement les Clupiedae (sardine, Allache, Anchoi, ect) dont l'importance économique est très avancée. (Fig.6,7)



**Figure06:**localisation du Golfe de Bejaia



**Figure07:** Port de pêche de golfe de Bejaia.

Le Golfe de Bejaia est caractérisé par sa forme semi-circulaire, il est délimité par un massive volcanique d'el Aouana à l'Est et par le cap Bouak à l'Ouest, sa profondeur maximal est d'environ 1000m avec une largeur moyenne de 1,5km (Leclaire, 1972).

D'après Leclair (1972), le Golfe de Bejaia est caractérisé par la présence de trois types de sédiments: les sédiments calcaires qui comporte les sables, les graviers, les sédiments silicieux et sédiments argileux avec un seul facies de boues argilo-siliceuses.

Dans la partie ouest du Golfe débouche : Oued Soummam (90 Km), Oued Agrioun (80 Km), Oued Demaa (46 Km) et Oued Zitoune (30 Km).

## II.2. L'échantillonnage

L'échantillonnage a été effectué aléatoirement entre Février et Mai 2018 au niveau du port de pêche (Fig.7), 220 spécimens de *Sardinella aurita* (Fig.8) ont été examinés.



**Figure08:** échantillons aléatoires de *Sardinella aurita* (valencienne, 1847)

### II.2.1. Etude biométrique des spécimens échantillonnés

Les poissons échantillonnés ont fait l'objet d'une étude biométrique qui permet de distinguer les variations de certains paramètres morphologiques de différents spécimens de *S. aurita*.

Les mensurations ont été effectuées à l'aide d'une règle graduée et les poids à l'aide d'une balance de précision de 0,1 g (Fig. 09):

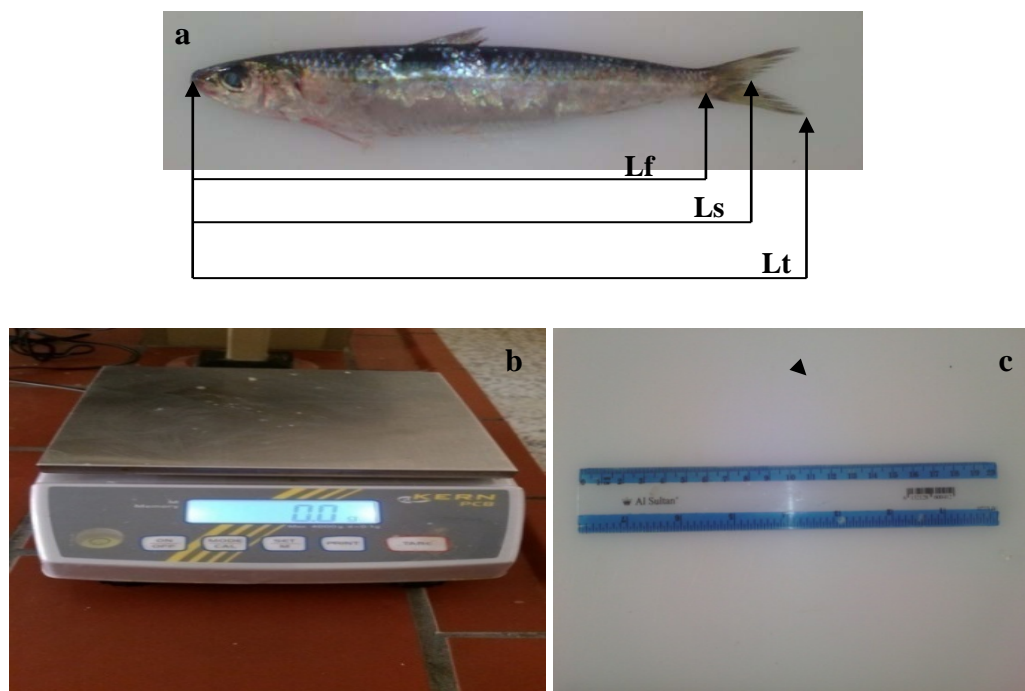
**Longueur total (Lt) :** Longueur du poisson séparant le bout du museau jusqu'à l'extrémité du rayon le plus long de la nageoire caudale mesurée en centimètre.

**Longueur a la fourche (Lf) :** Longueur du poisson de l'extrémité de la bouche à la fourche de la nageoire caudale mesurée en centimètre.

**Longueur standard (Ls) :** Longueur du poisson du bout du meneau jusqu'a la base de la nageoire caudale mesurée en centimètre.

**Poids total (Pt) :** Définie le poids du poisson entier en gramme à l'aide d'une balance électronique (précision 0,1).

**Poids éviscéré (we) :** Définie le poids de poisson vidé de son tube digestif, de son foie et de ses gonades a l'aide d'une balance électronique (précision 0, 1).



**Figure09:** mensuration et le matériel utilisé : **a:** longueurs mesurées ; **b:** balance de précision ; **c:** règle graduée (originale).

### II.3. La dissection

La dissection a été effectuée à l'aide d'une trousse de dissection (Fig. 10) et une paire de ciseau suivant la ligne médio-ventrale (de l'anus jusqu'aux opercules). Les différentes parties de tube digestif (l'œsophage, l'estomac, gonades, caecum pylorique, intestin et rectum) ont été retirées et mises dans les boites de pétri contenant de l'eau distillés à fin d'éviter la sècheresse des organes (Fig.10).



**Figure 10:** Dissection des spécimens, **a** : trousse de dissection ; **b** : poisson disséqué ; **c**:boîtes de pétri contenant les organes internes

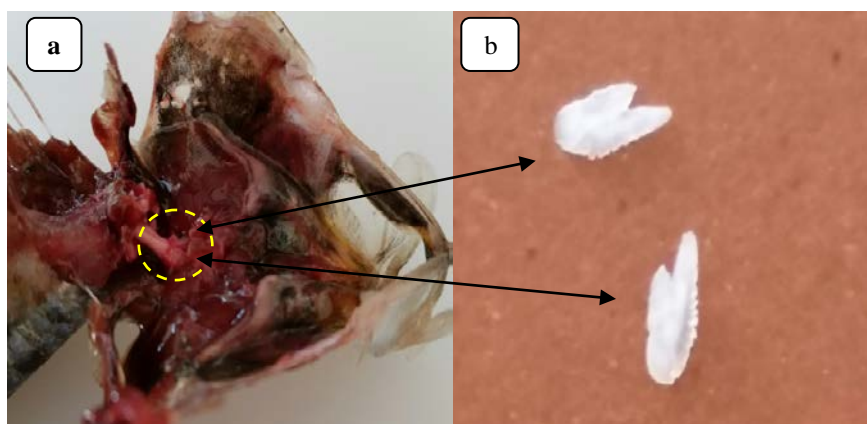
#### II.4.Etude de la croissance

L'étude de la croissance est basée sur l'estimation de l'âge des poissons. Elle est indispensable pour l'étude de la dynamique des populations ainsi que dans la gestion des ressources halieutiques.

##### II.4.1.Estimation de l'âge

Les otolithes sont des pièces calcifiées qui se situent dans la boîte crânienne des poissons, plus précisément dans l'oreille interne (Fig. 11).De chaque côté du crâne, il y en a 3 paires d'otolithes : le *sagitta* sont les plus utilisés puisqu'ils sont les plus grand (Panfili *et al.*, 2002).

Sur la face ventrale, l'opercule est écarté par rapport à la tête du poisson. Avec une légère incision dans la partie externe de la boîte crânienne à l'aide des ciseaux et d'une pince, les otolithes ont été prélevés puis nettoyés, séchés par simple exposition à l'air et stockés dans des Eppendof notés.



**Figure 11:** prélèvement des otolithes ; **a**: opercules écartés ; **b**: les otolithes prélevés (originale).

### II.4.2.Relation taille-poids

La relation taille-poids explique l'évolution du poids du poisson par rapport à sa taille (proportionnalité des croissances pondérale et linéaire). Elle a été établie pour les femelles et pour les mâles.

Selon Ricker (1975), la relation entre la taille et le poids d'un poisson se traduit par la formule suivante :

$$Wt = a * Lt^b$$

**Wt:** poids des poissons,

**a:** constant,

**L:** longueur totale en cm,

**b:** coefficient d'allométrie

- Si  $b=3$ , la croissance en longueur est proportionnelle au poids: elle est isométrique,
- Si  $b<3$ , la longueur croit plus vite que le poids: est minorante,
- Si  $b>3$ , le poids croit plus vite que la longueur: l'allométrie est majorante.

### II.5. Détermination du sexe

La détermination du sexe a eu lieu juste après la dissection des poissons, en se basant sur les critères morphologiques des gonades mâle ou femelle (la forme et la couleur) (Fig. 12).



**Figure 12:** gonades de *Sardinella aurita* ; a:femelle ; b:mâle

### II.6.Etude parasitaire

#### II.6.1.Recherche des parasites

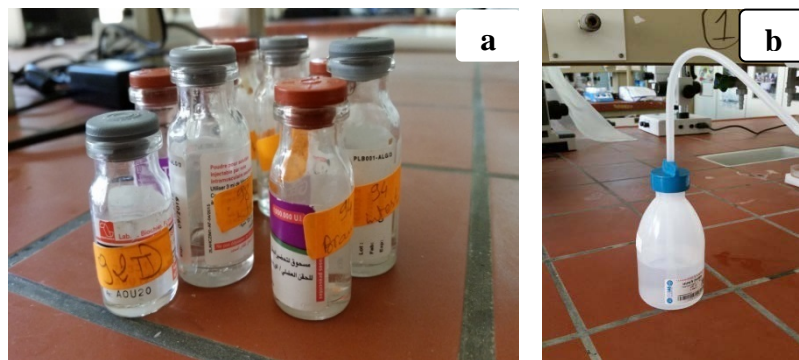
Les poissons échantillonnés ont été examinés minutieusement à l'œil nu et sous loupe binoculaire pour la mise en évidence d'ectoparasites ou de kyste tégumentaires. Ensuite, après dissection les branchies ont été retirées; et les différents organes sont soigneusement prélevés, placés dans des boîtes de pétri contenant un liquide physiologique et ont été examinés séparément sous une loupe binoculaire afin de rechercher les parasites ou les kystes (Fig. 13).



**Figure13:** loupe binoculaire (originale)

### II.6.2.Récolte des parasites

Les parasites récoltés ont été conservés dans des flacons contenant de l'éthanol 70% pour une identification ultérieure. Chaque flacon contenant l'étiquette sur laquelle le numéro de l'échantillon, la date et la localisation des parasites a été noté (Fig. 14).



**Figure 14:**conservation de parasites ; a : flacons; b: l'éthanol 70%

### II.6.3.Identification des parasites

L'identification de parasites a été effectuée sous le microscope optique. Cette identification est basée sur la morpho-anatomie des différentes espèces de parasites récoltés.



**Figure 15:** microscope optique

## II.7. Les coupes histologiques

On a réalisé des coupes histologiques pour les kystes protozoaires au niveau de laboratoire médecine à Aboudaou.

### ➤ Fixation

Fixation des Kystes prélevés dans le formol à 10% et les déposés dans les histo-cassettes (Fig.16).



**Figure 16:** histo-cassettes

### ➤ Circulation Automates (figure 17)

- Déshydratation: 8 baigns d'éthanol pendant 45 min chacun ;
- Eclaircissement: 2 baigns d'xylène pendant 30 min chacun ;
- Imprégnation : 2 baigns de paraffines pendant 1h30 min chacun.



**Figure 17:**Automates

- **Enrobage des tissus et démoulage :** les cassettes sont émergées dans la paraffine fondue (Fig.18), puis les déposer sur une plaque réfrigérante pour refroidissement (Fig.18).



**Figure 18:** Enrobage des tissus et démoulage; **a:** la paraffine fondue; **b:** plaque réfrigérante

- **Réalisation des coupes :** des coupes de 2  $\mu\text{m}$  d'épaisseur ont été réalisées à l'aide d'un microtome (Fig.19); puis étalées dans un bain marie.



**Figure 19:**Microtome

- **Coloration standard (Fig.21)**
  - Déparaffinage dans l'étuve à 80°C (Fig.20) ;
  - Déshydratation dans l'éthanol pendant 10 min ;
  - Réhydratation dans l'eau pendant 10 min ;
  - Coloration nucléaire à l'hématoxyline de Harris pendant 3 min ;
  - Rinçage à l'eau ;
  - Coloration cytoplasmique dans l'Eosine à 0,1% pendant 1 min ;
  - Rinçage à l'eau :
  - Montage (xylène, éthanol-xylène, xylène, xylène); monter entre lame et lamelle à l'aide d'Eukitt.





Figure 20: étuve



figure 21: la paillasse de coloration

### ➤ Observation

Les coupes ont été observées sous microscope optique lié à un ordinateur (Fig.22).



Figure 22: observation microscopique des échantillons

## II.8. Calcul des indices parasitaires

Afin d'évaluation le parasitisme des spécimens de *Sardinella aurita* pêchés dans le Golfe de Bejaia, il est nécessaire de calculé trois indices parasite. Ces indices ont été calculés selon les formules suivantes (Bush et al. 1997) :

### ❖ La prévalence (P%)

C'est le rapport du nombre de poissons infestés (NPI) et le nombre total des poissons examinés(NPE), exprimé en pourcentage.

$$P = (NPI / NPE) * 100$$

**P:** Prévalence.

**NPI:** Nombre de poissons infestés.

**NPE:** Nombre de poissons examinés

**❖ Intensité moyenne (Im)**

C'est le rapport entre le nombre de parasite (NP) et le nombre des poissons infestés;

$$\mathbf{Im = NP / NPI}$$

**NP** : Nombre de parasites.

**NPI**: Nombre de poissons infestés.

**❖ L'abondance moyenne (Am)**

C'est le rapport du nombre total des parasites récoltés (NP) sur le nombre de poissons examinés (NPE).

$$\mathbf{Am = NP / NPE}$$

**NP**: Nombre de parasites.

**NPE**: Nombre de poissons examinés.

*Partie III*

*Résultats*

### III. Résultats

Dans cette partie nous allons exposer l'ensemble des résultats obtenus durant la période d'étude.

#### III.1. Résultats de l'étude de la croissance

##### III.1.1. Détermination de l'âge

Durant notre étude, on a déterminé l'âge de 226 spécimens de *Sardinella aurita* (Valencienne, 1847).

L'otolithométrie nous a permis de détecter différentes classes d'âge chez *S. aurita* échantillonnée. L'âge des spécimens examinés vari entre 1 et 5 ans. Les sardinelles présentant un âge de 2 ou 3 ans est consigné dans la (Fig. 23).

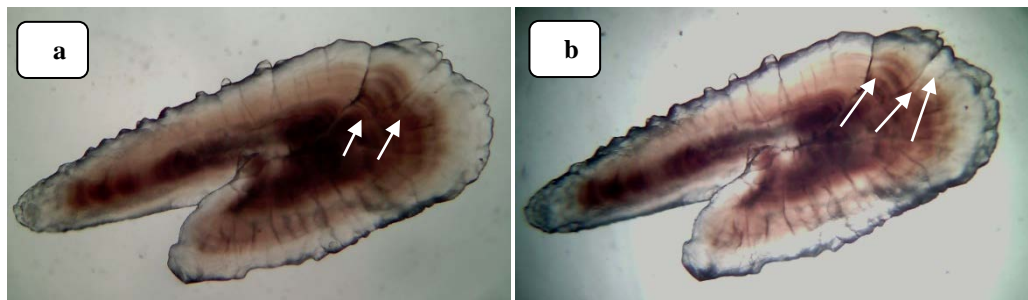


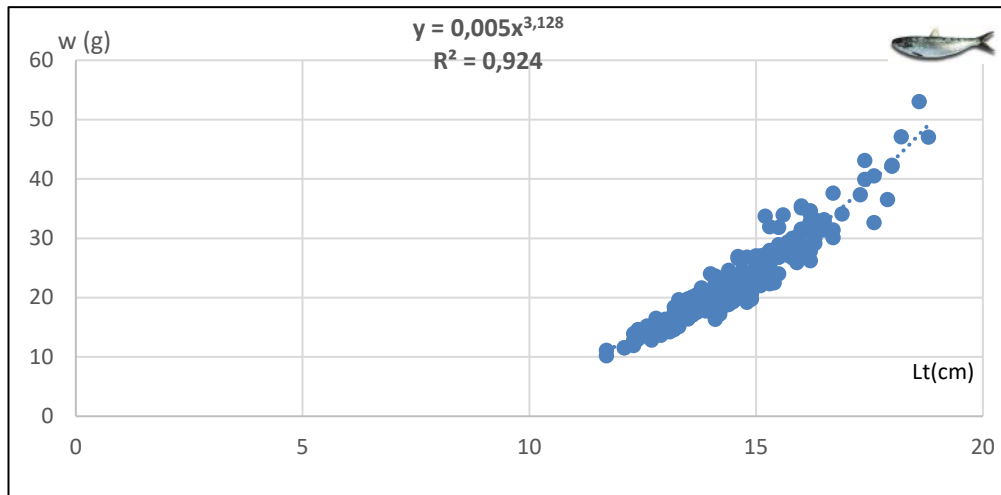
Figure 23 : Otolithe de *S. aurita*. (a):2 ans; (b):3ans

##### III.1.2. Relation taille-poids

La relation taille-poids a été établie entre deux sexes femelles et mâles.

Nos résultats montrent une bonne corrélation entre la taille et le poids ( $R^2 = 0,924$ ) des individus de *S. aurita*.

Le coefficient d'allométrie est légèrement supérieur à 3 (3,128). Il s'agit d'une croissance majorante (Fig.24).



**Figure 24:** relation taille-poids chez *S.aurita* du golfe de Béjaia (femelles et mâles)

## III.2.Résultats des parasites

### III.2.1. Identification des parasites

Durant notre étude nous avons identifié plusieurs espèces de parasites à l'aide d'un pdf et notre promoteur M<sup>r</sup> Ramdane et M<sup>elle</sup> Ider. Ces dernières sont rattachées à cinq grands groupes à savoir les Trématodes, les Nématodes, les Cestodes, Copépodes et les Protozoaires. Parmi ces groupes de parasites, les trématodes sont les plus abondants.

#### ✓ *Hemiuridea* sp

Les représentants de cette famille sont de 42 parasites qui ont infestés 35 poissons de Sardinelle parmi 226 examinés. Il se caractérise par les critères suivants: un corps est allongé fusiforme, présence de deux ventouses bien développés généralement proche l'une à l'autre se sont des hermaphrodites dont la présence de deux testicules et un ovaire ovale (Fig.25).

- **Prévalence:** 15,48%
- **Site de fixation:** tube digestif et les branchies



**Figure 25:** Photographie d'*Hemiuridea* sp. G:X40

- **Taxonomie**

**Règne:** Animal

**Phylum:** Plathelminthes

**Classe:** Trématodes

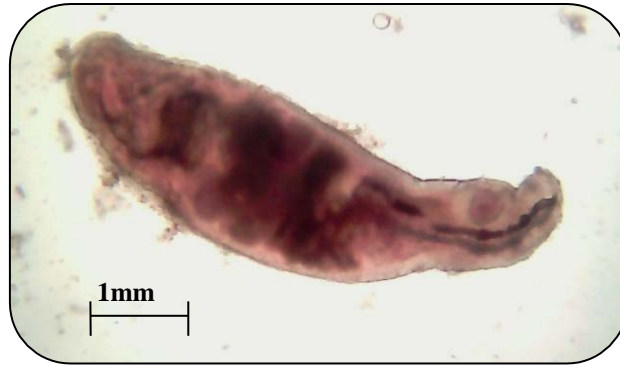
**Ordre:** Plagiorchiid

**Famille :** Hemiuridae

- ✓ ***Aphanurus stossichii* (Monticelli, 1891)**

Parmi les 226 poissons examinés, 22 spécimens sont infectés par le digène *Aphanurus stossichii* (Fig 26). Nous avons réolté 30 individus de cette espèce de parasite. Elle se caractérise par un corps allongé, avec la présence de deux ventouses; la partie antérieure presque conique; la partie postérieure du corps est arrondie.

- **Prevalence: 9,73 %**
- **Site de fixation:** le tube digestif (dans l'intestin, stomac,...) ils sont libres et souvent vivants.



**Figure 26:** Photographie d'*Aphanurus stossichii* (Monticelli,1881) G:X40

- **Taxonomie**

**Règne:** Animal

**Phylum:** Plathelminthes

**Classe:** Trématode

**Ordre:** Plagiorchiida

**Famille :** Hemiuridae

**Genre:** *Aphanurus* Looss,1907

**Espèce:** *Aphanurus stossichii* (Monticelli, 1891)

- ✓ ***Parahemiurus merus* (Linton, 1910)**

12 spécimens infestés par *Parahemiurus merus* (Fig.27) Nous avons réolté 15 parasite de cette espèce. Elle se caratérise par un corps fusiforme et une ventouse buccale sphérique, une ventouse ventrale bien développé et sphérique.

- **Prevalence:** 5,31%
- **Site de fixation:** Dans les differnetes parties du tube dégistif.



**Figure 27:**Microphotographie d'un *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) G:X40.

- **Taxonomies**

**Régne:** Animal

**Embranchement:** Plathelminthes

**Class:** Trématode

**Ordre:** Azygiida

**Famille:** Hemiuridea

**Genre:** *Parahemiurus* Vas & Pereira ,1899

**Espèce:** *parahemiurus merus* (Linton, 1910)

- ✓ ***Derogenes Latus* (Nicoll, 1910)**

Parmi les 226 de *S.aurita* nous avons récolté un seul individu d'espèce de *Derogenes latus* (Fig.28). Elle se caractérise par un corps globuleux, avec une ventouse ventrale est globuleuse arrondie située au milieu du corps, la ventouse orale est ventro-subterminale.

- **Prévalence:** 0,44%
- **Site de fixation:** tube digestif





**Figure 28:** Microphotographie d'un *Derogenes latus* (Nicoll, 1910) G:X40.

- **Taxonomie**

**Règne:** Animal

**Phylum:** Plathelminthes

**Classe:** Trematoda

**Ordre:** Plagiorchiida

**Famille:** Derogenidae

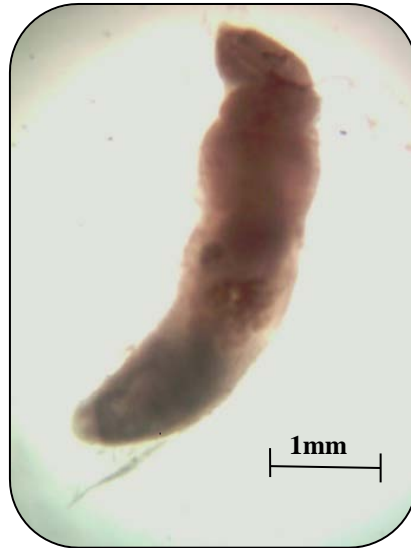
**Genre:** *Derogenes*

**Espèce:** *Derogenes latus* (Nicoll, 1910)

- ✓ ***Lecithochirium* sp.**

Parmi 226 échantillons de *S.aurita* examinés, nous avons quatre poissons infestés par *Lecithochirium* sp (Fig.29). Elle se caractérise par un corps allongé et la présence de deux ventouses orales et ventrale avec des bombements autour de cette dernière.

- **Prévalence:** 1,33%
- **Site de fixation:** les intestins



**Figure 29:** Microphotographie d'un *Lecithochirium* sp. G:X40.

- **Taxonomies**

**Règne:** Animal

**Phylum:** Plat helminthes

**Classe:** Trematoda

**Order:** Azygiida

**Famille:** Hemiuridae

**Genre:** *Lecithochirium*

**Espèce:** *Lecithochirium* sp

✓ ***Hemirus communis* (Odhner. 1905)**

Un seul parasite de *Hemirus communis* (Fig.30) a été réolté dans un seul poisson infesté .Il se caractérise par un corps allongé, cylindrique. La ventouse orale est sub-terminale et petite par rapport à la ventouse ventrale et se situe dans le quart antérieur du corps.

- **Prevalence: 0,44%**
- **Site de fixation :**tube digestif.



**Figure 30:** Microphotographie d' *Hemirus communis* G:X40.

- **Taxonomie**

**Régne:** Animal

**Embranchement:** Plathélminthes

**Class:** Trématode

**Ordre:** Plagiorchiida

**Famille:** Hemiuridea

**Genre:** *Hemirus*

**Espèce:** *Hemirus communis* Odhner. 1905

- ✓ ***Clavellisa emarginata* (Krøyer, 1873)**

61 individus de *Clavellisa emarginata* (femelle) (Fig.31) a été récolté majoritairement au niveau des branchies c'est la plus signalé au niveau de la Méditerranée. Elle se caractérise par un tronc oval, deux sacs ovigères rend avec des ovocytes à l'intérieur et un céphalothorax bien visible.

- **Prévalance:**15,49%

- **Site de fixation:** *Clavellisa emargenata* (femelle) à été trouvé attaché sur les branchies et parfois dans les intestins.



**Figure 31:**Microphotographie de *Clavellisa emarginata* G:X40.

- **Taxonomie**
  - Régne:**Animal
  - Phylum:** Arthropoda
  - Classe:** Hexanauplia
  - Famille:** Lernaeopopidae
  - Genre:** *Clavellisa*
  - Espèce:** *Clavellisa emarginata* Krøyer, 1873

✓ *Hysterothylacium sp*

Trois spécimens d'*Hysterothylacium sp* à été récolté dans le tube dégestif de *S.aurita*.se sont des larves au corps robuste dans l'extrémité antérieure est amincie et une cuticule lisse avec une queue conique (Fig.32).

- **Prévalence: 0,88%**
- **Site de fixation:** ce spécimen a été récolter au niveau des branchies, et les deux autres au niveaux du tube digestif.



**Figure 32:**Microphotographie d'*Hysterothylacium sp.* G:X40.

- **Taxonomie**

**Phylum:** Nematode

**Classe:** Secernentea

**Order:** Ascaridida

**Famille:** Ascarididae

**Genre:** *Hysterthylacium*

**Especie:** *Hysterothylacium* sp

- ✓ ***Tetraphylidea larvea* sp**

Deux poissons infesté par cinq individus de *Tetraphylidea larvea* sp (Fig.33) parmi les 226 poissons examinés. il se caractérise par ces critères suivant: Corps aplati allongé, partie antérieure constitue quatre ventouses, la partie médiane est rétréci dans les extrémité; la présence de la partie céphalique, coup et tronc.

- **Prévalence: 0,88%**
- **Site de fixation:** cette espèce a été trouvée au niveau de tube digestif.



**Figure 33:** Microphotographie d'un *Tetraphylidea larvea* G:X40.

- **Taxonomie**

**Règne :** Animal

**Phylum:** Plathelminthes

**Classe:** Cestoda

**Ordre:** Tetraphyllidea

**Espèce:** *Tetraphylidea larvea* sp

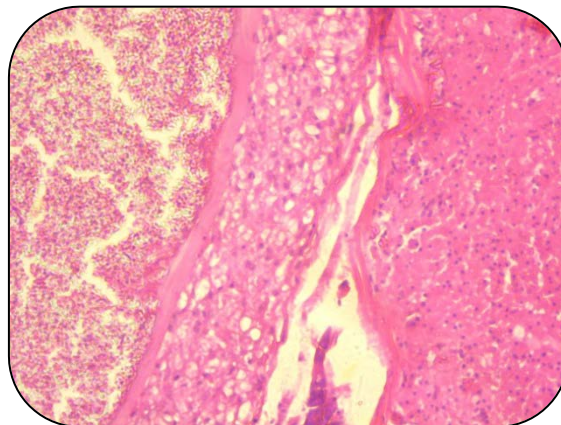
✓ **Protozoaires parasite(Microsporidis)**

Plusieurs kystes (xénomes) (Fig.34) ont été observés dans la cavité viscérale de *Sardinella aurita*.

- **Prévalence: 29,20%**
- **Site de fixation:** au niveau de tout le tube digestif



**Figure 34:** Photographie des kystes de protozoaires dans le tube digestif du poissons



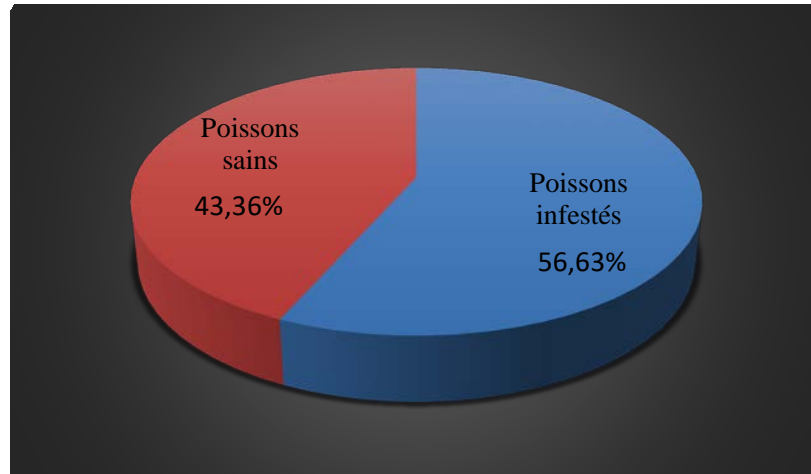
**Figure 35:** Coupe histologique d'un kyste de protozoair

**Etude histologique :** observation des kystes avec une paroi épaisse, contenant de nombreuses spores (Microsporidea) à l'intérieur (fig.35).

### III.2.2. Calcul des indices parasitaires

#### ❖ Le taux d'infestation

L'examen de 226 poissons a révélé un taux d'infestation de 56,63% (fig.36). Les 56,63% de poissons infestés hébergent 212 parasites. Il s'avère finalement que le taux d'infestation est fort.



**Figure 36:** les espèces infestées par apport aux espèces non infestées de *S.aurita*.

#### ❖ Variation des indices parasitaire:

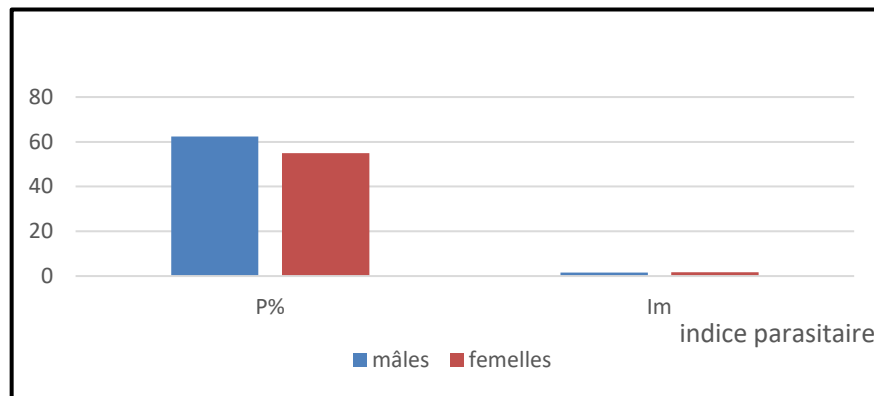
**Tableau 2:** indice parasitaire de l'espèce étudiée

Espèce	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
Males	85	53	84	62,35	1,58	0,99
Femelles	82	45	80	54,89	1,78	0,97
Indeterrminant	62	30	48	48,39	1,6	0,77
Total	226	128	212	56,64	1,65	0,93

**NPE:** Nombre de poissons examinés; **NPI :** Nombre de poissons infestés; **NP:** nombre de parasite ; **P :** prévalance; **Im:** intensité moyenne ; **Am:** abondance.

D'après les résultats du (Tab.2), On remarque que les charges parasitaires sont généralement élevées dont le taux d'infestation de *S.aurita* est de 56,63% de prévalance. En ce qui concerne les intensités d'infestation elles ne dépassent pas les 2 parasites par poissons infestés.

❖ Variation des indices parasitaire en fonction de deux sexe (femelle et male):

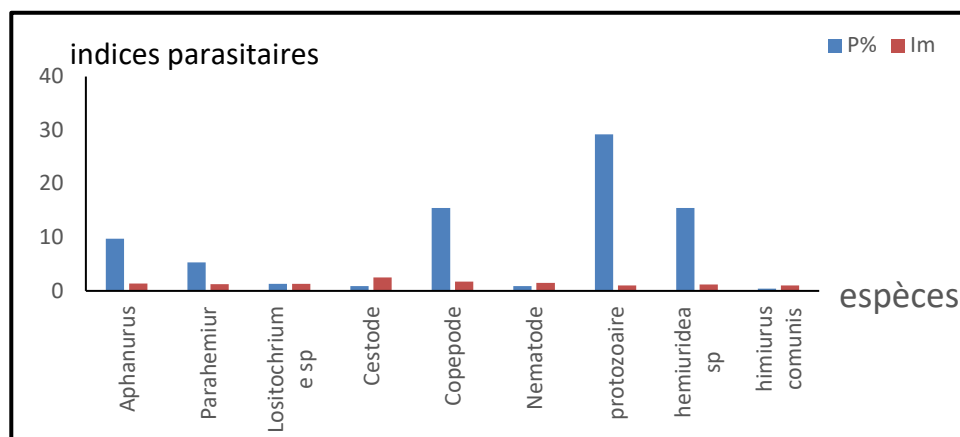


**Figure 37:** variation des indices parasitaire en fonction de sexe

**P:** prévalance, **Im** :intensité moyenne

Le taux d'infestation le plus élevé ont été observés chez les mâles de *S.aurita* ( $P = 62,35\%$ ) par rapport aux femelles. L'intensité moyenne sont également plus élevé chez les femelles que chez mâles (Fig. 37).

❖ Variation des indices parasitaire en fonction des espèces parasites:



**Figure 38:** variation des indices parasitaire en fonction des espèces de parasites

**P:** prévalance, **Im** :intensité moyenne

Plusieurs espèces de parasites ont été récoltés et identifiés sur *Sardinella aurita*, les trois espèces Protozoaire, Copepodes et les Himiuridea sp sont les mieux représentés dans nos échantillons. En effet elles présentent de taux d'infestation les plus élevés (respectivement  $P = 29,20\%$  ,  $P = 15,48\%$  et  $P = 15,48\%$ ). L'intésité moyenne varie entre 1 et 2,5 parasite par poissons infestés (Fig. 38).



## ❖ Variation des indices parasitaires en fonction de la taille de l'espèce étudiée

Tableau 03: indices parasitaires par classe de taille de l'espèce étudiée

classe de taille	Indice parasitaire					
	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
[11-12[	2	2	3	100	1,5	1,5
[12-13[	19	5	7	26,32	1,4	0,37
[13-14[	52	24	42	46,15	1,75	0,81
[14-15[	58	33	58	56,90	1,76	1
[15-16[	51	36	55	70,59	1,53	1,08
[16-17[	33	21	33	63,64	1,57	1
[17-18[	6	3	4	50	1,33	0,67
[18-19]	5	4	10	80	2,5	2

NPE : nombre de poissons examinés ;NPI :nombre de poisson infestés ;NP :nombre de parasites ;

P: prévalance; Im :intensité moyenne ;A :abondance.

Nos résultats montrent que les charges parasitaires varient entre 26,31 et 100 .En effet, le taux d'infestation le plus élevé a été observé pour la classe de taille 11-12. En ce qui concerne les intensités d'infestations elle ne dépasse pas 2,5 parasites par poisson infesté (Tab. 3).

## ❖ Variation des indices parasitaire en fonction d'âge de l'espèce étudiée

Tableau 04: indices parasitaires par classe d'âge de l'espèce étudiée

classe d'âge	Indice parasitaire					
	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
[1-2[	22	1	1	4,54	1	0,045
[2-3[	88	56	98	63,64	1,75	1,11
[3-4[	94	58	94	61,70	1,62	1
[4-5[	19	10	16	52,63	1,6	0,84
[5-6]	4	3	3	75	1	0,75

NPE :nombre de poissons examinés ;NPI :nombre de poisson infestés ;NP :nombre de parasites ; P:

prévalance; Im :intensité moyenne ;A :abondance.

Nos résultats montrent que le taux d'infestations varie entre 4,54 et 75. En effet, le taux d'infestation le plus élevé a été observé (75%) pour la classe d'âge 5-6ans (spécimen le plus âgé).En ce qui concerne les intensités d'infestation, elle ne dépasse pas 1,75 parasites par poisson infestés (Tab. 4).

*Partie IV*

*Discussion*

## IV. Discussion

La sardinelle du Golfe de Bejaia est caractérisée par une faible longévité, estimée à 5 ans. Les résultats obtenus ne corroborent pas avec ceux signalés par bon nombre de travaux réalisés dans les différentes régions du monde. En effet, ces travaux montrent que la sardinelle présente plus tôt une longévité maximale de 8 années (Beverton, 1964; Froese et Pauly, 2007). Cette différence dans les groupes d'âge est due probablement à la taille de l'échantillon et pourrait être liée aux méthodes de détermination utilisées.

L'étude de la relation taille-poids montre que l'allométrie est de type majorante pour *S. aurita*. Cela explique bien que la sardinelle de la côte Est de l'Algérie croît en poids plus rapidement que le cube de la taille. Les mêmes résultats ont été enregistrés par Gheno (1968) en République du Congo et de la région centre de la côte algérienne par Bouaziz (2007).

Nos résultats de l'étude parasitologique de la sardinelle montrent une parasitofaune assez diversifiée comportant essentiellement les groupes suivants: les Plathelminthes, les Nématodes, les Copépodes et les Protozoaires. Le groupe des Digènes est le mieux représenté en termes de diversité spécifique.

L'analyse parasitologique a révélé que le groupe des Digènes est le plus abondant en terme de nombre et de diversité spécifique (*Aphanurus stossichii*, *Parahemiurus merus* et *Lechitochorium* sp). Ces espèces ont été signalées chez le même hôte par Feki et al. (2010) et chez d'autres espèces de poissons rattachés à la même famille (Clupéidae) tel que *Sardina pilchardus* (Marzoug et al., 2012) en Méditerranée (côte ouest de l'Algérie). *Emiurus communis*, *Hemiuridea* sp et *Derogenes Latus* ont été déjà recensées par Lablack (2014) chez le pagre et la dorade rose dans les côtes ouest-Algériennes.

*Hysterothylacium* sp. n'a pas été signalée chez *S. aurita*, cependant, un certain nombre d'auteurs l'ont signalé chez quelques espèces de poissons, tel que *T. trachurus* et *B. boops* dans le golfe de Béjaia par Hamiche et Mammeri (2016).

Les larves de tétraphyllidea (Cestode), sont très répandues chez la sardinelle. Ces résultats s'accordent parfaitement avec ceux signalés par Feki et al (2010) en côtes East de la Tunisie.

Parmi les espèces de copépodes identifiées, *Clavellisa emarginata* a été signalée pour la première fois dans notre région d'étude chez la sardinelle, elle est plus abondante dans les

branchies. Quelques spécimens de cette espèce ont été recoltés dans le tube digestif. Ceci pourrait être expliqué par le fait que ces ectoparasites pourraient passer avec le courant d'eau filtré par les branchies pour regagner l'intestin.

Les parasites protozoaires ont été retrouvés enkystés dans la cavité péritonéale de la sardinelle, ces protozoaires ont été déjà récoltés sur le même hôte par Mansour et al. (2016) au niveau des côtes Tunisiennes, ce sont des parasites communs des poissons marins des différentes zones géographiques Jones et al. (2017).

L'étude parasitologique fait apparaître des variations parasitaires en relation avec les mois. En effet, nous avons constaté que la prévalence parasitaire globale est élevée au mois de Février et Mars 2018. Le mois de Mars se caractérise par une infestation élevée par les Digènes, les variations observées dans les taux d'infestation sont vraisemblablement liées aux facteurs de l'environnement (Température basse) et probablement liée au comportement de l'hôte, (comportement trophique).

L'analyse des indices parasitologiques en fonction des sexes montre que le taux d'infestation est élevé chez les mâles par rapport aux femelles. Cette constatation montre que le nombre de parasites est directement lié au sexe et non pas à la taille de l'hôte, ceci confirme aussi que les mâles sont les plus vulnérables au parasitisme.

Les taux d'infestation les plus élevés ont été enregistrés chez les individus de petite taille et le groupe de parasite dominant est celui des trématodes Ceci pourrait être lié au régime alimentaire de *Sardinella aurita* qui varie en fonction de la taille des poissons.

*Conclusion et  
Perspectives*

La présente étude nous a permis de dégager les conclusions suivantes :

Les 226 individus de *Sardinella aurita* renferment une grande diversité parasitaire.

La sardinelle du golfe de Bejaia est infectée par divers groupes de parasites: Trématodes, Copépodes, Nématodes, Cestodes et Protozoaire. Parmi les taxons récoltés nous avons identifié aussi bien des adultes que des stades larvaires, il s'agit en fait de 22 *Aphanurus stossichi*, 15 *Parahemiurus merus*, 1 *Derogenes latus*, 4 *Lecithochirium* sp., 1 *Hemiurus communis*, 61 individus de *Clavellisa emarginata*, 4 individus d'*Hysterothylacium* sp, 42 d'*Hemiuridae* sp., 5 spécimens de *Tetraphylidae larvea* et des microsporidies.

Nos résultats ont révélé que le groupe de Trématodes est le plus diversifié en termes de nombre d'espèce, cependant, le groupe des copépodes et des protozoaires sont les plus abondants en termes de nombre de spécimens.

Nous avons constaté que la prévalence parasitaire globale est élevée au mois de Février et Mars est cela probablement liée à la diminution de la température de l'eau.

Les mâles de *Sardinella aurita* sont les plus infectés par rapport aux femelles, cette différence dans l'infection pourrait être liée au comportement des spécimens attachés aux deux sexes.

Nos résultats montrent clairement que les individus de la Sardinelle de petite taille ont le taux d'infestation le plus élevés, ceci peut être liée à leur vulnérabilité au parasitisme et au régime alimentaire particulier des jeunes individus de ce poisson.

Au terme de cette étude les perspectives dégagées s'articulent sur les points suivant :

- ✚ Etaler l'étude sur plusieurs mois ;
- ✚ Examiner un effectif très important de la Sardinelle ;
- ✚ Approfondir les études sur la pathologie du poisson dû au parasitisme ;
- ✚ Le contrôle des poissonneries en termes de qualité des poissons et les risque sanitaire pour les consommateurs (Nématode pathogène).

*Références  
bibliographiques*

{A}

**Arthur J. R., Quang Te B., Bang D., Son T., Ninh B. (2006).** Checklist of the parasites of fishes of Viet Nam. *FAO fisheries technical paper*, 369/2. (ISBN 978-92-5-105635-6).

**Abaunza P., Murta A.G., Campbell N., Cimmaruta R., Comesana A.S., Dahle G., Garcia Santa Maria M.T., Gordo L.S., Iversen S.A., Mackenzie K., Magoulas A., Mattiucci S., Molloy J., Nascetti G., Pinto A.L., Quinta R., Ramos P., Sanjuan A., Santos A.T., Stransky C. & Zimmermann C. (2008).** Stock identity of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in the Northeast Atlantic and Mediterranean Sea: Integrating the results from different stock identification approaches. *Fish. Res.*, 89:196–209.

{B}

**BURTON P. (1956).** Morphology of *Ascocotyl eleighin*. sp. (Heterophyidae), an avian Trematode with metacercariae restricted to the conus of the fish *Molienesia latipinna* Le Sueur. *J. Parasitol.*, (42): 540- 543.

**Berrit, G. R. (1961).** «Contribution à la connaissance des variations saisonnières dans le golfe de Guinée». *Cah. océanogr.* 18: (10) 715-27.

**Beverton R.J.H., S.J. Holt. (1964).** Table of yield functions for fishery management. FAO Fish. Tech. Pap. 38, 49 p.

**Bray R. A. (1990).** A review of the genus *Parahemiurus* Vaz& Pereira, 1930 (Digenea: Hemiuridae). *Systematic Parasitology*, Volume 15, Issue 1, pp 1-21.

**Bush A. O., Fernandez J. C., Esch G. W. and Seed J. R. (2001).** Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. *Cambridge University Press*. 576 pp.

**Bouaziz A. (2007).** La Sardinelle (*sardinella aurita*, Valenciennes, 1847) des côtes algériennes, distribution, biologie et estimation des biomasses. Thèse de Doctorat d'Etat, *U.S.T.HB*. 135p.

{C}

**CADENAT, J. (1953).** Notes d'Ichtyologie ouest africaine VI- poissons des campagnes du « Gérard Tréca ». *Bull. Inst. Franç. Afr. Noire*, 15(3) :1051-103.



**Conand, C. (1977).** Contribution à l'étude du cycle sexuel et de la fécondité de la sardinelle ronde, *Sardinella aurita*: pêche sardinière dakaroise en 1975 et premier semestre 1976. cah. ORSTOM., ser. *Océanogr.*, 15 (4): 301-312.

**Chikhi L. (1995).** Différenciation génétique chez *sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*. Allonzines et ADN mitochondriale. Thèse Doct. *Univ de paris VI, France* : 237p.

**Combes C. (2001).** Interactions durables. In Collection Ecologique, (Dunod, ed.), vol. 26., Dunod Paris.

**Cohen S. (2004).** Les risques parasitaires liés à la consommation de poisson, Th. Med vet, Maison- Alfort, 126, 117 pp.

**Chambouvet A. (2009).** Les Amoebophryidae (Syndiniales) parasitoïdes de dinoflagellés : Cycle de vie, dynamique et spécificité in situ. Thèse de doctorat.

### {D}

**Dieuzede R., M. Novella, J. Roland. (1959).** Catalogue des poissons des côtes algériennes. Tome II. Ostéoptérygiens. 2<sup>ème</sup> édition. *revue et augmentée*: 299p.

**Djabali F, B. Brahmi, M. Mamasse. (1993).** Poissons des côtes algériennes. *Pelagos. ISMAL. Numéro spécial*: 215p.

**Durieux E. (2007).** Ecologie du système hôte – parasite, juvéniles G0 de sole (*Solea solea*) – métacercaires de Digènes: dynamique et effets de l'infestation. Thèse de doctorat Océanologie Biologique et Environnement Marin. 187 pp.

**De Bruyn C. (2010).** Modalités fonctionnelles et évolutives des parasitoses développées par les crabs Pinnotheridae aux dépens des échinides fouisseurs. Agricultural sciences. Université de Bourgogne; BRUXELLES Universiteit Vrije. French.

**DIATTA Youssouph, Luc Bonaventure BADJI et Cheikh Tidiane BA. (2016).** Étude du régime alimentaire de *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) et de *S. maderensis* (Lowe, 1841) de la côte occidentale de l'Afrique. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, Vol. 43.

{ F }

**Fontana, A. et Pianet, R. (1973).** Biologie des Sardinelles, *Sardinella eba* (Val.) et *Sardinella aurita* (Val.) des côtes du Congo et du Gabon. Doc. Cent. *ORSTOM Pointe-Noire*, 31., 40 p.

**Fisher W., M.L. Schneider, M.L. Bauchot. (1987).** Identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. *Fiches F.A.O., révision 1, Vol2, FAO Ed (Rome), Tome I et II* : 1366 p.

**Freon P. (1988).** Réponses et adaptations des stocks de Clupéidés d'Afrique de l'Ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation. Etudes et Thèses. *ORSTOM Editions*: 287 p.

**Froese, R., D. Pauly, (eds). (2007).** Fish Base. World Wide Web electronic publication. *www.fishbase.org, version (03/2007)*.

{ G }

**Ghéo, Y. et Fontana, A. (1981).** Les stocks de petits pélagiques côtiers les sardinelles. In: Milieu marin et ressources halieutiques de la république de la république populaire du Congo, A. Document. *ORSTOM, Paris.*, 138: 213-257.

**GRANDE P.H. (1985).** Recent and fossil clupeomorph fishes with materials for revision of the subgroups of clupeoids. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 181: 231-372.

**GOURÈNE G., 1988.** - Révision systématique des Clupeidae d'eau douce de l'ouest et du centre africain : morphologie, biométrie, ostéologie et zoogéographie des genres *Pellonula*, *Odaxothis* - s a, *Cynothrissa*, *Poecilothrissa* et *Microthrissa*. Thèse de Doctorat, 288 p. INP, Toulouse.

**GOURÈNE G. & G.G. TEUGELS. (1989).** Clupeidae. In: Faune des Poissons d'Eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest (Lévêque C., Paugy D. & G.G. Teugels, eds), pp. 98- 111. Tervuren: MRAC et Paris: Éditions ORSTOM, coll. Faunetropicale.

**Gibson, D. I., Jones,A., & Bray, R. A. (Eds). (2002).** Keys to the Trematoda. Vol. 1. *Wallingford: CAB International*, pp. 508.

{ H }

**Hickman, V.V. (1956).** Parasitic turbellarian from Tasmanian Echinoidea. *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania* 90, 169-181.

**HALFAOUI Kheira. (2014).** Diversité et variations géographiques de la communauté parasitaire chez la sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum,1792) pêchée dans les côtes algériennes. Mémoire Magister université Oran.121p.

**Hamiche Samira & MAMMERI Yasmina. (2016).** Contribution à l'étude des Nématodes parasites de quelque poissons pêchés dans le golfe de Bejaia. Mémoire master université de Bejaia. 62p.

### { I }

**Ichalal K., Ramdane Z., Ider D., Kacher M., Iguerouada M., Trilles J.-P., Courcot L. & Amara R. (2015).** Nematodes parasitizing *Trachurus trachurus* (L.) and *Boops boops* (L.) from Algeria. *Parasitol. Res.* DOI 10.1007/s00436-015-4633-6.

**ICHALAL Keltoum., Ramdane Z., AYAD A. Hanine. (2017).** Le Chinchard Commun (*Trachurus trachurus* L. 1758) des côtes Est- algériennes : Croissance, Dynamique de Reproduction et Parasitofaune . Thèse Doctorat université de Béjaia.144p.

**Ider D., RAMDANE Z. et AMMARA R. (2018).** Metazoan parasites of Boops boops (Linnaeus, 1758) from the algerienne coast. *Cahier de Biologie marine* 59: 225-233. DOI: 10.21411.

### { J }

**Jones, H. S. Ahonen, L. Granlund, T. Arsiola, And J. Taskinen. (2017).** Two Novel Microsporidia In Skeletal Muscle Of Pike-Perch Sander *Lucioperca* And Burbot *Lota Lota* In Finland. American Society Of Parasitologists. *J. Parasitol.*, 103(1), Pp. 95–102.

### { K }

**Kostadinova, A., Gibson D.I., Balbuena J.A., Power A.M., Montero F., Aydogdu A., Raga J.A. (2004).** Redescriptions of *Aphanurus stossichii* (Monticelli, 1891) and *A. virgule* Looss, 1907 (Digenea: Hemiuridae). *Systematic Parasitology* 58, 175-184.

### { L }

**Linton, E. (1910).** Helminthfauna of the Dry Tortugas. II. Trematodes. Pap. Tortugas Lab. Carnegie Inst. Wash. 4: 11-98.

**Leclaire L. (1972).** La sédimentation holocène sur le versant méridional du Bassin Algéro-Baléares (pré-continent Algérie) Mémoire Museum histoire Naturelle.Paris. Série C,Tome 24 : 391 pp.

**Lom J., Dykova I. (1992).** Protozoan Parasites of Fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, Vol. 26. (Elsevier: Amsterdam).

**Lieonart J. and Maynou F. (2003).** Fish stock assessments in the Mediterranean: state of the art. Scienta marina, 67: 37-49.

**Lamia LABLACK. (2014).** Biodiversité des communautés parasitaires chez deux poissons Sparidés, le pagre *Pagruspagrus* et la dorade rose *Pagellus bogaraveo* des côtes ouest-algériennes. Mémoire Magister Université d'Oran. 208p.

{M}

**Möller, H. & Anders, K. (1986).** Diseases and Parasite of Marine Fishes. PP. 365. (ISBM 3923890-04-4).

**Marchand B. (1994).** Les animaux parasites. Biologie et systématique. Les Nouvelles Éditions Africaines du Sénégal, Dakar. 294 p.

**Moravecn F. (1995).** Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe. *Folia Parasitologica* 42:240.

**Mariam Feki , Lassad Neifar, Lobna Boudaya an Abderrahmen Bouain . (2010).** utilisation des parasites comme marqueurs biologiques pour la discrimination des stocks de *sardinella aurita* des côtes est de la Tunisie., 39.

**Marzoug, D. (2012).** Biodiversity and structure of parasite communities in two commercial fish species from western Mediterranean coasts of Algeria. *Thèse doctorat*, Université d'Oran, PP. 106.

**Mansour L., Thabet A., Chourabi K., Harrath A. H., Gtari M., Al Omar S.Y., Ben Hassine O. K., 2013.** *Kudoa azevedoi* n. sp. (Myxozoa, Multivalvulida) from the oocytes of the Atlantic horse mackerel *Trachurus trachurus* (Perciformes, Carangidae) in Tunisian coasts. Parasitol Res.112:1737–1747.

**Mansour Lamjed ,Aouatef Thabet , Abdel Halim Harrath1, Suliman Y. Al Omar, Ahmed Mukhtar, Shaban R. Sayed And Abdel-Azeem Sh. Abdel-Baki. (2016).** New Microsporidia, *Glugea Sardinellensis* N. Sp. (Microsporea, Glugeida) Found In *Sardinella Aurita* Valenciennes, 1847, Collected Off Tunisian Coasts. *Acta Protozool.* 55: 281–290.

### { N }

**Nikolaeva, V. M. (1966).** Trematodes of the suborder Hemiurata infecting fish in the Mediterranean Basin. In: Delyamure, S. L. (Ed.) (*Helminth fauna of animals in southern seas.*) Kiev: *Naukova Dumka*, pp. 52-66.

**Nikolaeva, V. M., & Parukhin, A. M. (1969).** Trematode fauna of fish in the Mediterranean Sea. In: Problemy Parazitologii. Trudy VI Nauchnoi Konferentsii Parazitologov USSR. *Kiev: Naukova Dumka*, pp. 259 R 262 .

**Nadjadi zoulikha. (2012).** Contribution à l'étude des trématodes Digènes chez *Dicentracus labrax* (Linné, 1758) et *Phycisphicis* (Linné, 1758) de la baie d'Oran. Memoire de Magiter université d'Oran, 105p.

### { O }

**OuldIsselmou C.B., Ould Mohamed El Moustapha A., Ould Sidi Cheikh M.A. et Meissa B, 2012.** Etat de lieux de la répartition spatio-temporelle de l'évolution des structures démographiques et des biomasses en Mauritanie de la sardinelle ronde et du chinchard noir africain suivant les résultats des campagnes scientifiques. Commission Sous Régionale de Pêche, p.41.

### { P }

**Price PW. (1980).** Evolutionary Biology of Parasites. *Princeton University Press*, 237 pp.

**PAPERNA I. (1980).** Parasites, Infection and Disease of Fishs in Africa : An update.-Rome : FAO.- 216p. (CIFA Tech. Pap; 7).

**Paperna, I. (1982).** Parasites infectons <sup>2</sup>et maladies du poisson en Afrique, Organisation des nationsunies pour l'alimentation et l'agriculture, *Doc.Tec. n° 7*. PP 202.

**Panfili J., De Pontual H., Troadec H. & Wright P.J. (2002).** Manuel de sclerochronologie des poissons. *Coedition Ifremer-IRD. Paris.*

**Pascual-Alayón P., Santamaría M.T.G. and Hernández E. (2008).** Spanish Report on the activity of European pelagic trawlers fishing in Mauritania and landing in the port of Las Palmas de Gran Canaria, Spain. Nine Meeting of the FAO Working Group on the 116 Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa Nouakchott, Mauritania, 20 – 30 April 2009. 23 p.

**Pekmezci G.Z., Bolukbas C.S., Gurler A.T. & Onuk E.E. (2012).** Occurrence and molecular characterization of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) from *Merlangius merlangus euxinus* and *Trachurus trachurus* off the Turkish coast of Black Sea. *Parasitol. Res. Mar*, 112(3): 1031-1037.

{ R }

**Ricard, M., Stephan, M., Loubet, E., Bobillot, J.P., Marie, D., Saint-Dizier, A. (1967).** Atlas de Biologie, ed *Stock*, PP 513.

**Roberts R.J. (1979).** Pathologies des poissons. Maloine S.A. Edition. Paris :317 pp.

**Rohde K. (1993).** *Ecology of marine parasites*. CAB International 2nd edition, Wallingford, Oxon, 298 p.

**Roberts LS., Janovy J. (1996).** Foundations of Parasitology. Brown, W. C., Dubuque. 659 p

**Rohde K. (2001).** Parasitism. In 'Encyclopedia of Biodiversity'. Vol. I. (Ed. S Levin.) pp. 463–484.

**Rhode, K. (2005).** Marine Parasitology, ed *CSIRO PUBLISHING*, PP 559.

**Rohde K. (2005).** Marine parasitology. CSIRO Publishing, Melbourne, pp. 592.

**Ramdane Z., Bensouilah M. A. & Trilles J.-P. (2009).** Étude comparative des crustacés isopodes et copépodes ectoparasites de poissons marins algériens et marocains. 33(2): 123-131.

{ S }

**Seret, B. (1990).** Poissons de mer de l'Ouest africain tropical. Initiation-documentations techniques, n°49. 460 p

{W}

**WHITEHEAD (P.J.P.) & TEUGELS (G.G.), (1985).** The west African pygmy herring *Sierrutlz rissule one rzzis*: general features, visceral anatomy, and osteology - *Ani. Mus. Noidrutes* 2833: 1-44, Figs. 1-40, table 1.

**Winsor, L. (1990).** Marine Turbellaria (Acoela) from north Queensland. *Memoirs of the Queensland Museum* 28.

# *Glossaire*



**Branchies:** Equivalent chez les poissons de nos poumons, elles extraient l'oxygène de l'eau .

**Caecum :** Première partie du gros intestin, fermée à sa base et communiquant avec d'autres parties de l'intestin.

**Céphalique :** qui le rapport avec la tête (crânial).

**Espèce :** Subdivision du genre, rassemble des plantes ou des animaux fortement apparentés. Dans la nomenclature des plantes et des poissons, la seconde partie du nom scientifique désigne l'espèce.

**Ecaille :** plaque cornées ou osseuses qui recouvrent la peau des poissons et des reptiles.

**Eau douce:** Eau contenant peu de sels minéraux.

**Echancrée :** découpé, entamé comme si on en avait emporté avec des pièces de ciseaux .

**Eukitt :** c'est une colle pour fixer lame et lamelle.

**Etuve :** appareil pour le déparaffinage.

**Genre:** Unité de classement zoologique, regroupant des espèces proches ayant des Caractéristiques communes. Voir systématique.

**Hermaphrodisme:** Mode de reproduction. Le poisson possède les deux sexes et devient Alternativement male ou femelle.

**Halieutiques :** qui concernent la pêche.

**Hôte :** individus qui héberge le parasite.

**Mycrosporidies :** il s'agit de parasite intracellulaire obligatoire affectant aussi bien les vertébrés que les invertébrés.

**Nageoire anale:** C'est la nageoire se trouvant sur la face ventrale du poisson, mais à l'arrière du corps, à proximité de la queue.

**Nageoire:** Appendice muni de rayons et de voiles inter-rayons tendues, utilisé par les Poissons pour se mouvoir.

**Ordre:** Dans le classement systématique des poissons, c'est une catégorie groupant plusieurs familles ayant des points communs.

**Oblong** : plus long que large et arrondi aux deux extrémités.

**Parasite** : organisme qui vit en dépend d'un autre organisme.

## Résumé

Les parasites présentent une large répartition infestant ainsi plusieurs espèces de poissons y compris *Sardinella aurita*.

La présente étude a pour but d'identifier les parasites infestant 1 espèce de poisson la plus consommés dans la région de Bejaia, et de déterminer les taux d'infestations en fonction des paramètres biologiques des hôtes et des paramètres de l'environnement. 226 spécimens de poissons ont été échantillonnés durant une période allant de Octobre 2017 à Mai 2018. 10 espèces nominales ont été identifiées (*Hemiuridea sp*, *aphanurus stosichii*, *parahemiurus merus*, *Derogenes latus*, *Lecithochirium sp*, *Hemirus communis*, *Clavellisa emarginata*, *Tetraphylidea larvea* et *Hysterothylacium sp*). L'espèce *Clavellisa emarginata* a été signalée pour la première fois chez les spécimens de *S. aurita* du Golfe de Bejaia. Nos résultats montrent une variation des taux d'infestation par ces vers parasites en fonction des mois, de la taille, du poids et de l'espèce hôte.

**Mots-clés :** Protozoaires, Nématodes, Cestodes, Copépodes, Digènes, Parasites, Poissons *Sardinella aurita*, Golfe de Bejaia.

## Abstract

The parasites have a wide distribution thus infesting several species of fish including *Sardinella aurita*.

The purpose of this study is to identify parasites infesting 1 species of fish most consumed in the region from Bejaia. And to determine infestation rates according to the biological parameters of hosts and environment settings. 226 fish specimens were sampled during a period from October 2017 to May 2018. 10 nominal species were identified (*Hemiuridea sp*, *Aphanurus stosichii*, *Parahemiurus merus*, *Derogenes latus*, *Lecithochirium sp*, *Hemirus communis*, *Clavellisa emarginata*, *Tetraphylidea larvea* and *Hysterothylacium sp*). The species *Clavellisa emarginata* has been reported for the first time in *S.aurita* specimens from the Gulf of Bejaia. Our results show a variation parasitic worm infestation rates based on months, height, weight, and the host species.

**Key word:** Protozoa, Nematoda, Cestoda, Copepod, Digenea, parasitea, fish, *Sardinella aurita*, Gulf of Béjaia.