



جامعة بجاية  
Tasdawit n Bgayet  
Université de Béjaïa

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

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département des sciences biologiques et de l'environnement

Option : Biologie Animale

Réf : .....

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

**MASTER**

***Thème***

**Caractérisation des pathologies de poissons dans  
le golfe de Bejaïa liées à la présence de parasites**

Présenté par :

**ZOUTAT Dahia & AZEGAGH Sofia**

Soutenu le : **22 septembre 2020**

Devant le Jury composé de :

M<sup>me</sup> NATOURI N.

MAA

Présidente

M<sup>r</sup> RAMDANE Z.

Professeur

Encadreur

M<sup>r</sup> BOUGAHAM A.F.

MCA

Examineur

**Année scolaire : 2019/2020**

# Remerciements

Premièrement, nous remercions **Dieu** le miséricordieux, le tout puissant de nous avoir donné la santé, la patience, la volonté et le courage afin de réaliser ce travail ;

Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à Monsieur **Ramdane Zouhir** d'avoir accepté d'être promoteur de ce mémoire. Nous le remercions pour ses encouragements, ses conseils avisés et amicaux qui ont véritablement permis à ce travail d'être mené à terme ;

Nos Remerciements vont également à Mm **Natouri N** pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider le jury qui va juger ce travail.

Nous remercions particulièrement Mr **Bougaham A.F** pour avoir accepté d'examiner ce travail ;

Nous remercions chaleureusement la doctorante **Ramdani Souhila** pour ses orientations, ses corrections et pour son précieux aide ;

Nos remerciements à tous le personnel exerçant à la **DPRH** de Béjaïa et au port de pêche de Béjaïa ;

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

**Dahia**

**Sofia**

# Dédicaces

**Je tiens à dédier ce modeste travail :**

A l'âme de **mon père** « Que Dieu l'accueille dans son vaste paradis » ;

A la source de mes efforts, **ma mère**, Ce travail est le fruit de tes sacrifices, de tes encouragements, de tes multiples souffrances pour mon éducation ;

À mes chers et adorables frères, sœurs et belles sœurs ;

A mes très chers amis, exceptionnellement Fateh, Asma et Yasmine merci d'avoir été toujours à mes côtés et de m'avoir soutenue ;

A ma chère binôme Sofia et sa famille en particulier à sa mère pour son soutien et ses prières ;

A toute la promotion de biologie Animale (Enseignants et étudiants).

**DAHIA**

# Dédicaces

## Je dédie ce modeste travail :

A ma **famille**, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui : particulièrement à la mémoire de mon très cher **père** que dieu le bénis dans son vaste paradis ;

A ma chère **mère**, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour son encouragement continu, son aide, ses prières en témoignage de son profond amour pour ses sacrifices.

A mes chers frère, sœur, belle-sœur, beaux-frères, neveux, nièces, oncles et tantes, cousins et cousines pour leurs soutiens et conseils ;

A ma très chère binôme Dahia et toute sa famille ;

A mes chers amies Asma, Yasmine, Cylia, Loubna, Sabiha, pour leurs encouragements et leurs soutiens ;

A toute la promotion de biologie Animale (Enseignants et étudiants).

**SOFIA**

# Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Introduction .....	1

## Partie I : synthèse bibliographique

I/-Généralité sur les poissons .....	3
II/Présentation des espèces étudiées.....	3
II/1/ La bogue, <i>Boops boops</i> (Linné, 1758) .....	3
• Description morphologique et biologique.....	3
• Position systématique du <i>Boops boops</i> (L.) .....	4
II/2/ Espadon, <i>Xiphias gladius</i> (Linnaeus, 1758) .....	4
• Description morphologique et biologique.....	4
• Position systématique du <i>Xyphias gladius</i> (L.) .....	5
III/ Généralités sur les parasites et le parasitisme .....	6
III/1- Classification des parasites .....	6
III/2- Relation hôte-parasite .....	7
IV/ Les anomalies macroscopiques liées aux parasites .....	7

## Partie 02 : Matériel et méthodes

I/ Présentation de la zone d'étude.....	9
II/ Echantillonnage .....	9
II/1- Etude biométrique des spécimens échantillonnés .....	10
II/2- Dissection.....	11
II/3- Détermination du sexe.....	11
II/4- Recherche et récolte des parasites.....	12
III/ Examen macroscopique.....	12
IV/ Calcule des indices parasitologiques.....	12

## Partie03 : Résultats

I/ Résultats de l'examen macroscopique .....	14
I/1- Déformation du corps .....	14
I/2- Hémorragie .....	14
I/2-1-Hémorragie des yeux .....	14

I/2-2-Hémorragie de l'anus .....	15
I/2-3-Hémorragie des nageoires .....	15
I/3-Altération de la couleur .....	16
I/4- Opacité.....	16
I/5- Exophtalmie.....	16
I/6- Erosion des nageoires .....	17
I/7- Lésion cutanées (flancs.....	17
I/8- Anomalies hépatiques.....	18
I/9- Anomalies gonadique .....	18
II/ Résultat de l'étude parasitologique.....	18
II/1- Parasitologie de <i>Boops boops</i> (L.) .....	19
II/1-1 Classe des Crustacés .....	19
II/1-2- Classe des plathelminthes .....	20
II/1-3- Classe des nématodes .....	21
II/2- Parasitologie de <i>Xiphias gladius</i> (L.) .....	22
II/2-1- Classe des crustacés .....	22
II/2-2 Classe des nématodes.....	23
II/3-3- : Autres espèces récoltées chez l'espadon : .....	24
III/ Calcul des indices parasitaires (étude quantitative) .....	24
III/1-Taux globaux d'infestation des poissons pêchés dans le golfe de Béjaia.....	24
III/2- Répartition des indices parasitaires chez <i>Boops boops</i> (L.....	26
III/2-1-Variation des indices parasitaires En fonction de mois.....	26
III/2-2-Variation des indices parasitaires en fonction de sexe .....	26
III/2-3- Variations des indices parasitaires en fonction de classe de taille .....	26
III/2-4-Calcul des indices parasitaires par groupes de parasites .....	27

## **Partie 04 : discussion et conclusion**

I/ Discussion .....	30
II/ Conclusion et perspectives .....	33
Références bibliographiques .....	34
Annexes .....	42

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

Cm : centimètre

Mm : millimètre

M : mètre

LT : longueur totale

LS : longueur standard

LF : longueur a la fourche

PT : poids total

PE : poids éviscéré

Kg : kilogramme

G : gramme

Fig : figure

N : nord

% : pourcentage

H : heur

Am : abondance moyenne

Im : intensité moyenne.

NPE : nombre de poissons examinés.

NPI : nombre de poissons infestés.

NP : nombre de parasites récoltés

P : prévalence.

UV : ultra-violet

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau 1</b> : Les espèces et l'effectif examiné .....	10
<b>Tableau 02</b> : Indices parasitaires en fonction des espèces étudiées .....	25
<b>Tableau 03</b> : Indices parasitaires en fonction de groupe de parasites chez <i>Boops boops</i> (L .....	27
<b>Tableau 04</b> : Indices parasitaires en fonction de groupe de parasites chez <i>Xiphias gladius</i> (L...	28
<b>Tableau 5</b> : variation des indices parasitaires en fonction des mois chez <i>Boops boops</i> L .....	42
<b>Tableau 6</b> : Variation des indices parasitaires en fonction de sexe chez <i>Boops boops</i> L .....	42
<b>Tableau 7</b> : Variation des indices parasitaires en fonction de classe de taille chez <i>Boops boops</i> L .....	43

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Figure 01</b> : Morphologie générale de <i>Boops boops</i> (Linee, 1758) (photo originale.....	4
<b>Figure 02</b> : Morphologie d'un espadon <i>Xiphias gladius</i> (Linnaeus, 1758) (photo originale 27/02/2020 ....	6
<b>Figure 03</b> : Localisation du site d'étude (golfe de Bejaia .....	9
<b>Figure 04</b> : Mensurations effectuées (Ls, Lf et Lt) de la bogue .....	10
<b>Figure 05</b> : Mensurations effectuées PT et PE de la bogue.....	10
<b>Figure 06</b> : A) trousse de dissection, B) espadon disséqué, C)D) bogue disséqué .....	11
<b>Figure 07</b> : A) gonade femelle, B) gonade male de la bogue.....	11
<b>Figure 08</b> : A) individus normal, B) la déformation de la colonne vertébrale : chez <i>Boops boops</i> (L .....	14
<b>Figure09</b> : A) œil normal B) zone hémorragique dans la chambre antérieure de l'œil. C) œil prélevé avec hémorragie, D) hémorragie sous la cornée chez la bogue (photos originales.....	15
<b>Figure 10</b> : Hémorragie de l'anus chez <i>Boops boops</i> (L.....	15
<b>Figure 11</b> : A) hémorragie de la nageoire pectorale, B) hémorragie de la nageoire caudale de <i>Boops boops</i> (L .....	15
<b>Figure 12</b> : Altération de couleur chez <i>Boops boops</i> (L.) .....	16
<b>Figure 13</b> : A) opacité totale, B) opacité partielle, C) yeux prélevée. Chez <i>Boops boops</i> (L.).....	16
<b>Figure 14</b> : Exophtalmie chez <i>Boops boops</i> (L .....	17
<b>Figure 15</b> : A) érosion de la nageoire caudale, B) érosion dans la nageoire dorsale chez <i>Boops boops</i> (L .....	17
<b>Figure 16</b> : A) lésion du corps, chez <i>Boops boops</i> L. B) lésion du corps chez <i>Xiphias gladius</i> (L.) .....	17
<b>Figure 17</b> : A) perte partielle de la couleur de foie, B) décoloration focale du foie .....	18
<b>Figure 18</b> : Changements morphologiques et changement de couleur des gonades chez la bogue .....	18
A), C) un développement et une coloration anormale des ovaires	
B) un développement anormal de testicule	
<b>Figure 19</b> : La morphologie de l'espèce <i>Argulus vittatus</i> . A : vue ventrale. B : <i>Argulus vittatus</i> collé sur la nageoire pectorale .....	19
<b>Figure 20</b> : Morphologie générale de <i>Ceratothoa parallela</i> .....	20
<b>Figure 21</b> : Différents Digènes de <i>Boops boops</i> (L.) .....	20

<b>Figure 22</b> : Morphologie d'un cestode.....	21
<b>Figure 23</b> : Morphologie générale d' <i>Anisakis sp</i> .....	22
<b>Figure 24</b> : Morphologie de <i>Hysterothylacium aduncum</i> .....	22
<b>Figure 25</b> : A) <i>Pennella sp</i> sur un espadon. B) morphologie de <i>Pennella sp</i> . C) la tête du <i>Pennella sp</i> ....	23
<b>Figure 26</b> : A) nématode du cœur, B) nématode du foie, C) nématode du branchie, D) nématodes d'intestin de <i>Xiphias gladius</i> .....	24
<b>Figure 27</b> : A) Epizoite collé au copépode <i>Penella sp</i> , B) un kyste trouvé au niveau de muscle de l'espadon, C) des monogènes trouvé aux branchies, D) copépode trouvé aux branchies, chez <i>Xiphias gladius</i> (L.) de golf de Bejaia.....	24
<b>Figure 28</b> : Les espèces infestées par apport aux espèces non infestées .....	25
<b>Figure 29</b> : Histogramme des indices parasitaires en fonction de mois .....	26
<b>Figure 30</b> : Histogramme des indices parasitaires par sexe.....	26
<b>Figure 31</b> : Histogramme représentatif des indices parasite par classe de taille.....	27
<b>Figure 32</b> : Histogramme représentatif des indices parasitaires par groupes de parasites chez <i>Boops boops</i> (L.) .....	28
<b>Figure 33</b> : Histogramme représentatif des indices parasitaires par groupes de parasites chez <i>Xiphias gladius</i> (L.) .....	29

# **Introduction**

## Introduction

L'examen, la classification et la quantification des anomalies externes chez les poissons constituent une partie importante du processus d'évaluation de la santé des écosystèmes et de la faune aquatique. (Richard et *al.*, 2016)

Cependant, les déversements polluants peuvent modifier profondément les composants physicochimiques des milieux aquatiques récepteurs ainsi que les biocénoses peuplant ces milieux (Pesson, 1980).

Les anomalies des poissons diminuent les performances biologiques de celui-ci jusqu'à entraîner leur mort, l'origine de ces manifestations peut être d'ordre physique, chimique et/ou biologique, ces phénomènes agissent seuls ou en synergie pour perturber les fonctions physiologiques du poisson (De Kinkelin et *al.*, 1979).

Les paramètres biologiques du poisson (la croissance, la reproduction, le régime alimentaire et le comportement de l'espèce.) sont liés aux différents paramètres de l'environnement. Le parasitisme est l'un des facteurs affectant la survie, la physiologie, le comportement, la croissance et la condition de l'hôte (Adlard et Lester, 1994 ; Combes, 2001 ; Östlund-Nilsson et *al.*, 2005 ; Power et *al.*, 2005 ; Mackenzie et *al.*, 2008 ; Trilles et Hipeau- Jacquotte, 2012).

Vu l'impact négatif que peut avoir le parasitisme sur les populations de poisson, l'intégrer de l'étude parasitologique s'avère très important dans l'évaluation de la ressource (ramdane et *al.*, 2013).

Le parasitisme, est une association étroite de deux organismes, d'une part le parasite, et d'autre part l'hôte (Rohde, 2001).

Les parasites constituent avec leurs hôtes des systèmes hôtes-parasites complexes et régis par des interactions durables. Ils ont une influence sur le fonctionnement global des écosystèmes et jouent un rôle important dans la biosphère. Grâce à sa capacité à détecter les changements d'abondance, le parasite est un indicateur écologique efficace. Ainsi, le site d'étude, la saison, la taille de l'hôte, peuvent influencer sur la présence de certaines espèces parasites (Filippi, 2013)

Il est à noter alors que la pollution des écosystèmes aquatiques est un problème sérieux et croissant. Le nombre et la quantité de produits chimiques industriels, agricoles et commerciaux déchargés dans l'environnement aquatique ont mené à de divers effets délétères sur les organisations aquatiques (McGlashan et Hughies, 2001).

Notre objectif est de rechercher à travers ce thème les anomalies macroscopiques chez deux espèces la bogue *Boops boops* (L.) et l'espadon *Xiphias gladius* (L.) du golfe de Béjaia. Elle a pour but de déterminer leurs indices épidémiologiques et leur dynamique d'infestation.

Notre mémoire s'articule sur trois parties :

- Synthèse bibliographique : comprend une généralité sur les poissons, les parasites, et les anomalies macroscopiques.
- Matériel et méthodes : consacrée à la démarche expérimentale (protocole suivis)
- Résultats et discussion : réservée aux données résultant de chaque expérience et leurs interprétations
- Conclusion et perspectives

**Partie I :**  
**Synthèse**  
**bibliographique**

## Partie I : synthèse bibliographique

### Généralité :

#### I/ Généralité sur les poissons :

Les Poissons sont des vertébrés Gnathostomes, à peau non cornée et riche en glandes muqueuses, généralement revêtue d'écailles, de denticules et parfois de plaques osseuses. Ils possèdent différents types de nageoire, une nageoire caudale et des nageoires médio-dorsales et médio-ventrales. La respiration est branchiale, le cœur est traversé exclusivement par du sang veineux (Grassé, 1976).

Ce terme (poisson) est plus précisément employé pour désigner les chordés non tétrapodes, qui forment un ensemble très vaste, hétérogènes, vraisemblablement polyphylétique (Agnana et Aitzoura, 2013).

Le poisson extrait de l'eau en utilisant ses branchies ou un organe respiratoire annexe lui permettant de respirer l'oxygène de l'atmosphère (Picaud, 2006). Il pond des œufs. La fécondation peut être interne ou externe (Cauvet, 1869).

Ce sont des animaux, aquatiques, vivant en eau douce, saumâtre ou salée (Grasse, 1976). Ils sont poecilothermes, c'est-à-dire que la température de leur corps est instable et varie en fonction de la température ambiante. Leur sang est froid (Binet, 1982).

#### II/Présentation des espèces étudiées

##### 1/ La bogue, *Boops boops* (Linné, 1758)

##### Description morphologique et biologique :

La bogue, *Boops boops* (Linné, 1758) est une espèce de la famille des Sparidae qui présente un corps fusiforme, peu élevée et très peu comprimée dans sa partie antérieure à section subcylindrique (Fig. 1).

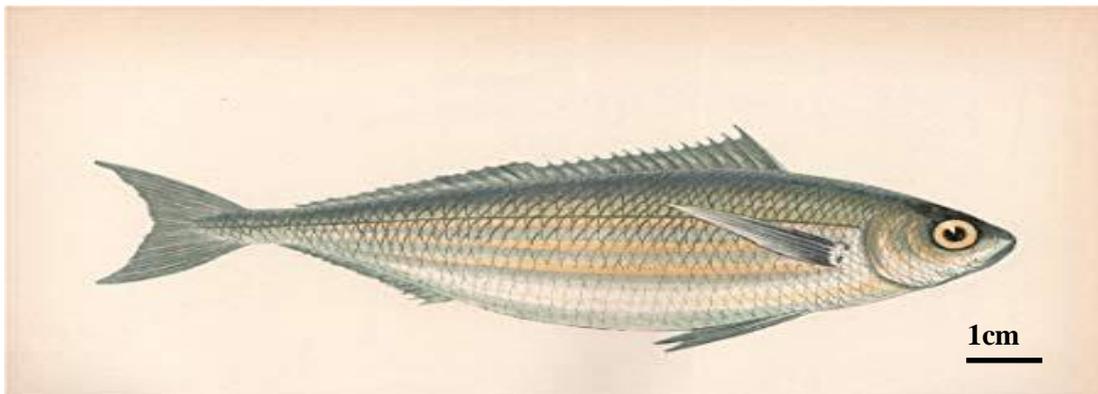
C'est un Poisson osseux, couvert d'écailles minces. Ce Poisson possède de gros yeux à grand diamètre, une iris argentée avec une grande tâche vers l'avant, un opercule lisse sans épines, une ligne latérale foncée et des nageoires claires. (Bezghoud, 1984 ; El Kadi, 1986 ; Fischer et *al.*, 1987 ; Deniel et Darley, 1992). La bogue ne dépasse pas 39 cm de longueur, elle vit en profondeur et elle remonte en surface surtout la nuit (Muus, 1981 ; Anato, 1995 ; Lamrini 1998 ; Jean et *al.*, 2009).

La bogue *Boops boops* (L.) est une espèce très commune dans la Méditerranée, très rare en mer Noire (Bonnet, 1969 ; Chali-Chabane, 1988 ; Anato, 1995). Elle fait partie des poissons les plus abondants sur les côtes algériennes (Derbal et Kara, 2008)

Il se reproduit entre Février et Avril en Méditerranée orientale, d'Avril à Mai en Méditerranée occidentale et en été en mer Noire. Généralement, elle est hermaphrodite (protogynique), il atteint sa maturité à environ 13 cm (Fischer et Bauchot, 1987).

**Position systématique de *Boops boops* (Linné, 1758) :**

Embranchement :	Vertébrés
Sous-Embranchement :	Gnathostomes
Super-Classe :	Poissons
Classe :	Ostéichtyens
Super-Ordre :	Téléostéens
Ordre :	Perciformes
Famille :	Sparidés
Genre :	<i>Boops</i> (Linné, 1758)
Espèce :	<i>Boops boops</i> (Linné, 1758)



**Figure 01 :** morphologie générale de *Boops boops* (Linné, 1758)

**2/ Espadon, *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758)**

**Description morphologique et biologique**

L'espadon, *Xiphias gladius* (L.) est une espèce de poisson pélagique migrateur des mers tropicales et tempérées. La taille maximale signalée pour l'espadon est de 455 centimètres (cm) de longueur à la fourche, correspondant à un poids total d'environ 537 kilogrammes (kg) (IGFA, 2001). L'âge maximum de cette espèce est estimé à 10 ans en Méditerranée (Aliçli, 2001), mais les études de marquage ont montré que l'espadon peut atteindre une longévité de 15 ans.

Il est caractérisé par un corps allongé et cylindrique, absence d'écailles chez les adultes, des yeux gros, une mâchoire supérieure est prolongée chez l'adulte en une épée extrêmement longue et aplatie (Fig. 2).

C'est une espèce cosmopolite rencontrée dans les eaux tropicales et tempérées de tous les océans, y compris la mer Méditerranée, la mer noire et la mer de Marmara (Palko et *al.* 1981).

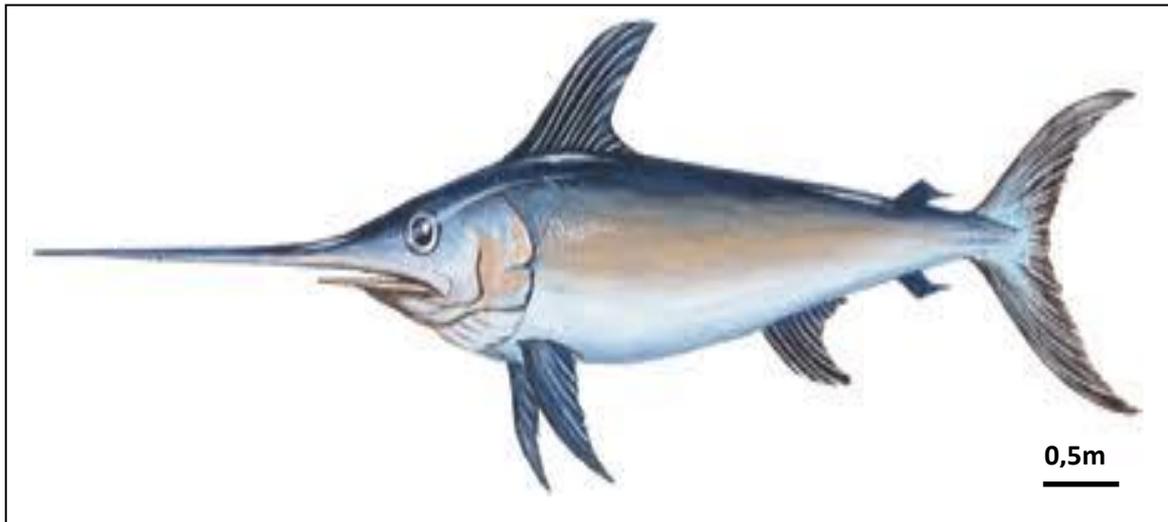
L'Espadon atteint sa maturité sexuelle entre 2 et 4 ans. Il est ovipare tout comme les thons, sa ponte est pendant le printemps et se prolonge parfois pendant l'été. Une grosse femelle peut pondre plusieurs millions d'œufs dans une eau de préférence supérieure à 20°C. Sa croissance est très rapide. (Nakamura, 1985).

On note chez *Xiphias gladius* (L.) à un âge précoce un changement de l'alimentation basée au début sur des copépodes pour arriver à un régime composé surtout de poissons (Vedel Tanning, 1955).

### **Position systématique du *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758)**

Selon Hureau et Monod (1973), l'espadon est classé comme suit :

Embranchement :	Vertébrés
Sous embranchement :	Gnathostomes
Superclasse :	Poissons
Classe :	Osteichthyens
Sous classe :	Actinopterygiens
Superordre :	Teleosteens
Ordre :	Perciformes
Sous ordre :	Scombroides
Famille :	Xiphiidae
Genre :	<i>Xiphias</i> (Linnaeus, 1758)
Espèce :	<i>Xiphias gladius</i> (Linnaeus, 1758)



**Figure 2** : Morphologie d'un espadon *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758)

### III/ Généralités sur les parasites et le parasitisme :

Le parasitisme est une interaction durable faisant intervenir une espèce, dite parasite dont l'existence dépend étroitement de son association avec une autre espèce dite, hôte, dont elle réduit la viabilité (Cassier et *al*, 1998 ; Combes, 2001).

Les parasites sont des organismes qui vivent au dépend d'autres organismes animaux ou végétaux, ils utilisent donc comme biotope un milieu vivant, ils constituent avec leurs hôtes des systèmes hôte/parasites complexes et régis par des interactions durables (Foin, 2005).

#### III/1- Classification des parasites :

Selon la taille de ses parasites on distingue deux groupes différents :

**Les microparasites** : Les microparasites comprennent les virus, les bactéries, les champignons, les protozoaires et les Myxozoaires. Les études des microparasites ne s'intéressent habituellement qu'aux protozoaires et aux Myxozoaires (Cressey, 1983).

**Les macroparasites** : Ce sont de plus gros organismes multicellulaires : surtout des Helminthes et des Arthropodes. (Cressey, 1983)

- **Les Arthropodes** : les arthropodes sont des métazoaires triploblastiques, coelomates, protostomiens hyponeuriens, dont le corps métamérisé présente une symétrie bilatérale (Cassier, 1981).
- **Les Crustacés** : ce sont des arthropodes aquatiques à respiration branchiale, appartenant au groupe des antennates (Binet, 1982).

- **Les Plathelminthes** : ces parasites sont aplatis (vers plats), bilatéralement symétriques et sans cavité coelomique, en général dépourvus d'anus, de squelette défini, d'appareil circulatoire ou respiratoire, chaque individu étant porteur d'organe mâle et femelle (Cassier, 1981). Regroupent les Monogènes, les Digènes, les Cestodes
- **Les Nématodes** : les nématodes forment un phylum très riche en espèces, sont des vers généralement allongés à corps cylindrique et de simple structure anatomique, mais ils affichent une grande diversité de cycle de vie direct (monoxènes) et indirects (hétéroxènes) de transmission (Rohde, 2005).
- **Les Acanthocéphales** : vers cylindriques de petite taille (inférieur à 4cm). Ce sont des pseudocoelomates à symétrie bilatérale, allongés, armés d'un rostre antérieur rétractile et porteur de crochets, sans intestin, à sexes séparés (Foin, 2005).

### III/2- Relation hôte-parasites :

La relation hôte-parasite constitue une entité biologique qui s'exprime par la notion de spécificité. La spécificité d'un parasite est mesurée par le nombre d'hôtes qu'il possède, un parasite qui n'utilise qu'un seul hôte est appelé spécialiste et les parasites utilisant plusieurs hôtes sont dits généralistes (Euzet et Combes, 1980 ; Ludwig, 1982 ; Lymbery, 1989).

### IV/ les anomalies macroscopiques liées aux parasites

On doit appeler « anomalie » chez les poissons, des troubles ayant à leur origine l'action nocive de parasites, de bactéries, de virus et parfois, en pisciculture de la nutrition. Ces troubles se manifestent par des anomalies du comportement et de l'intégrité corporelle, qui se répètent dans des populations et aboutissent généralement à une destruction des nageoires, déformation, des ulcères, des hémorragies et des destructions d'organes internes (De Kinkelin et Gerard, 1972)

#### Déformation du corps :

Anomalies morphologiques d'un organe ou d'une partie du corps se manifestant par des modifications de la forme, des proportions ou de l'aspect par rapport à la normale, et qui peuvent se localiser au niveau de la colonne vertébrale, la tête, opercules, mâchoires et nageoires (Gerard et Elie, 2007)

#### Hémorragie :

On appelle hémorragie, l'effusion plus ou moins considérable de sang hors d'un vaisseau sanguin (Garnier, 2000).

**Altération de la couleur**

C'est la modification partielle ou totale du patron normal de la pigmentation des tissus pour une espèce ou un stade donné (Gerard et Elie, 2007)

**Opacité :**

Il s'agit de la destruction du cristallin et des autres structures oculaires. Un poisson infecté aura les yeux agrandis et nuageux. Le poisson deviendra généralement aveugle de l'œil infecté (Richard et *al.* 2016).

**Exophtalmie :**

Exophtalmie est une extrusion anormale du globe oculaire hors de son orbite. Peuvent être uni- ou bilatérales et plus ou moins prononcées (Girard et Elie, 2007). Elle peut être d'origine traumatique ou infectieuse (Richard et *al.* 2016) (Fig 09).

**Erosion des nageoires**

Erosion des nageoires se définit comme une destruction lente ou progressive de tissus au niveau des nageoires (Richard et *al.*, 2016)

**Lésion**

Les principales lésions que l'on retrouve sur le corps des poissons se présentent souvent sous forme d'ulcérations cutanés, de dermatites, d'hématome et d'hémorragie

**Anomalies hépatiques :**

Le foie est un organe cible pour différents anomalies et pathologies comme exemple :

**Atteintes de la couleur :** Décoloration focale : changement de la couleur en partie du foie, lui donnant un aspect chiné. (Wang et *al.*, 2016).

**Anomalies gonadiques**

**Changements morphologiques et de couleurs :** Le développement réduit et les changements morphologiques des gonades, y compris l'intersex, ont été décrits chez plusieurs espèces de poissons vivants dans les systèmes pollués de l'eau (Puzzi et *al.*, 2005 ; Snyder et *al.*, 2004 ; Djoudad-Kadji et *al.*, 2012). Les changements morphologiques des gonades des poissons sont des bio-indicateurs de pollution environnementale (Ortiz-Zarragoitia et *al.*, 2014).

# **Parti II**

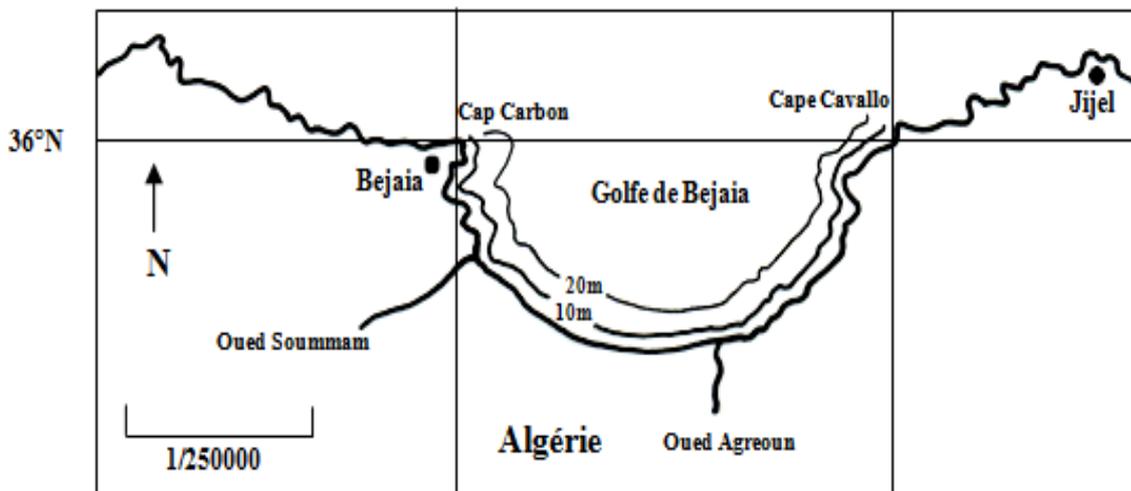
## **Matériel et méthodes**

## Partie 02 : Matériel et méthodes

### I/ Présentation de la zone d'étude

La wilaya de Bejaia, compte une façade maritime d'environ 100 Km. La région maritime concernée par la pêche s'étend de la zone côtière caractérisée par un plateau continental peu étendu et fortement accidenté ; entre le cap Carbone et le cap El-Aouana (ex, Cavallo).

Le Golfe de Bejaia est délimité à l'Est par le massif volcanique d'El-Aouana et à l'Ouest par le cap Carbone. Il se singularise par un plateau continental peu étendu, d'une largeur moyenne de 1,5 Km; un glacis continental peu étendu limité par d'importantes criques (cap Aokas, Beni Segoual) d'où partent les vallées sous-marines, et un littoral sablonneux (dunes) qui ourle le pied des falaises de Bejaia (Leclaire, 1972) (Fig. 3).



**Figure 3** : localisation du site d'étude (golfe de Bejaia)

E

### II/ Echantillonnage :

L'étude a été réalisée sur 106 individus de poissons, 105 individus de la bogue, *Boops boops* (Linée, 1758) et un seul individu d'espadon, *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758) (table. 1)

L'échantillonnage a été effectué au niveau du port de pêche de Bejaïa, d'une manière aléatoire et mensuellement, allant de 20 Janvier à 11 mars 2020.

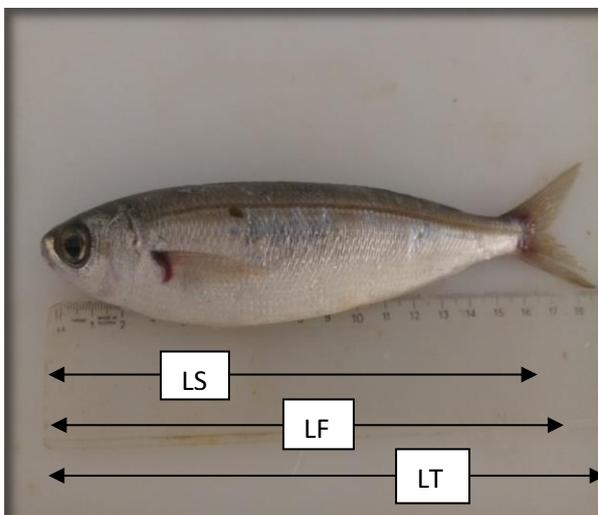
**Tableau 1** : Les espèces et l'effectif examiné.

Espèces/effectifs	Nombre examiné	Nombre total
<i>Boops boops</i>	105	106
<i>Xiphias gladius</i>	1	

## II/1- Etude biométrique des spécimens échantillonnés :

Dans le laboratoire, tous les spécimens recueillis ont été mesurés (LT, LS, LF) à l'aide d'une règle graduée (Fig 4) et le poids (PT et PE) grâce à une balance de 0.1 g de précision (Fig. 5). Qui sont résumés comme suit :

- **La longueur totale (LT) en Cm**, qui est mesurée de l'extrémité du museau à celle de l'extrémité extrême d'une des nageoires caudales.
- **La longueur standard (LS) en Cm**, mesure la distance séparant le bout de museau du poisson à la base de nageoires caudale.
- **La longueur à la fourche (LF) en Cm**, mesure la distance de l'extrémité de la bouche à la fourche de nageoire caudale.
- **le Poids total (PT) :** représente le poids en gramme du poisson entier.
- **Poids éviscéré (PE) :** c'est le poids en gramme du poisson vidé de son tube digestif, de son foie et de ses gonades.



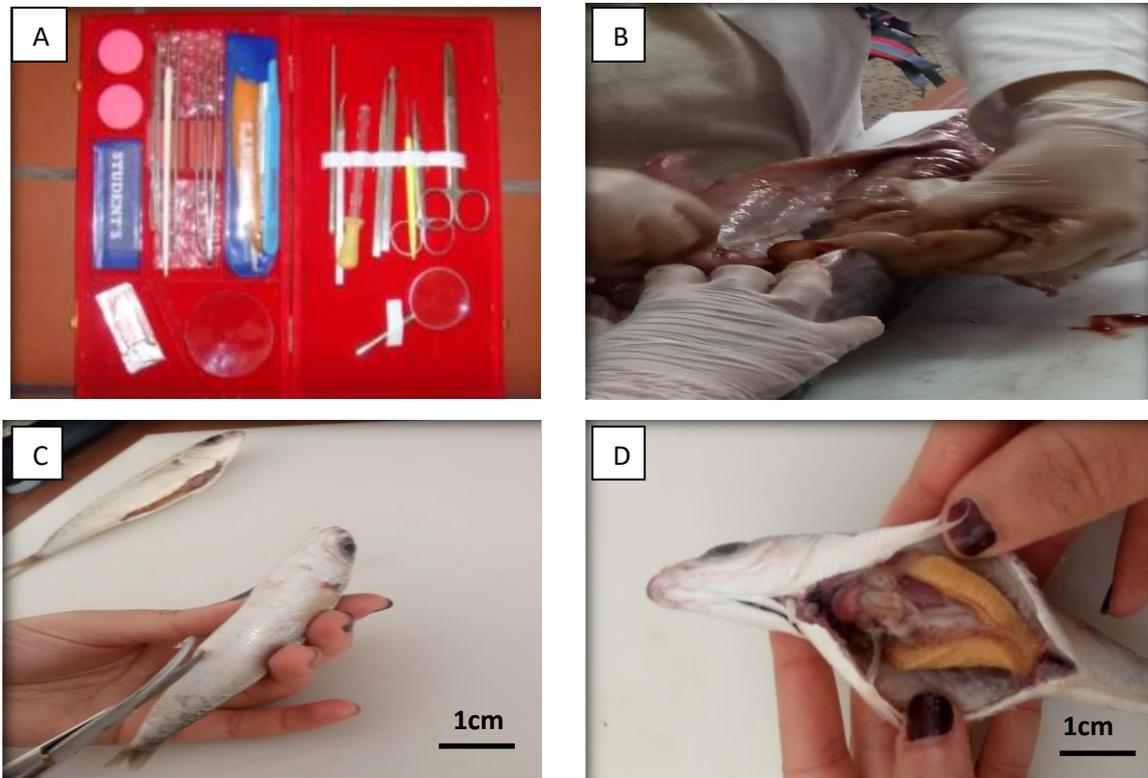
**Figure 04** : Mensurations effectuées (Ls, Lf et Lt) de la bogue



**Figure 05** : mensurations effectuées PT et PE de la bogue

## II/2- Dissection :

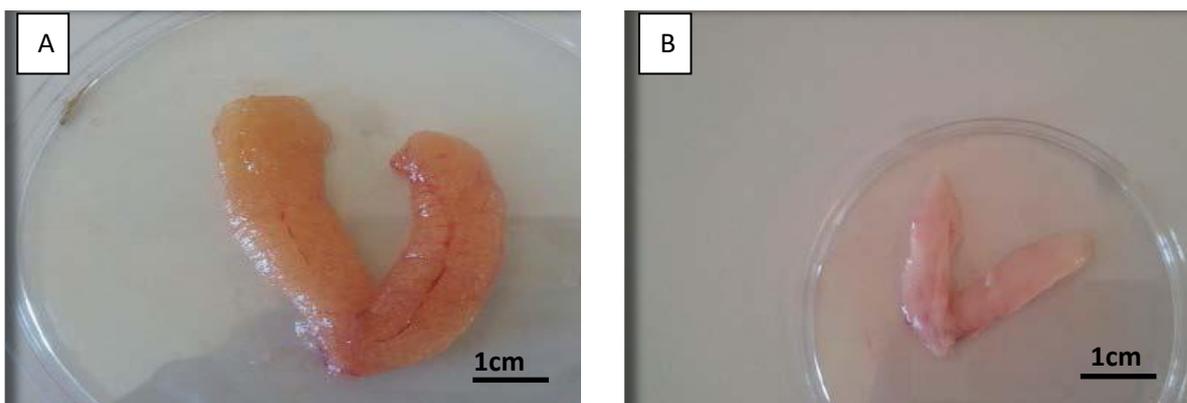
La dissection de chaque individu de poisson a été réalisée grâce aux différents outils de la trousse, de la ligne médio-ventrale (l'anus jusqu'au cœur). Les organes internes (intestin, estomac, foie, cœur, gonades) et parties externes (branchies, yeux) ont été récupérés, puis les déposer dans des boîtes de Pétrie humides (Fig. 6).



**Figure 06 :** A) trousse de dissection, B) espadon disséqué, C) D) bogue disséqué

## II/3- Détermination du sexe :

Le sexe de chaque individu a été déterminé, on se basant sur la couleur et la forme des gonades mâles et femelles (Fig. 07)



**Figure 07 :** A) gonade femelle, B) gonade male de la bogue

## **II/4- recherche et récolte des parasites :**

La recherche des parasites a eu lieu sur des spécimens de poissons frais, qui ont été examinés à l'oeil nu et sous une loupe binoculaire. Comme première étape l'examen se fait à la partie extérieure du poisson pour la recherche des ectoparasites (macroparasites et microparasite), ensuite elle se fait à la partie intérieure du poisson après dissection pour la recherche des endoparasites. Les différents organes prélevés (branchie, foie, estomac, intestin, cœur, gonades) sont placés et analysés séparément dans des boîtes de Pétrie contenant du liquide physiologique puis disséqués, le site de fixation et le nombre de chaque parasite sont notés.

Après la collecte, Tous les parasites seront identifiés et conservés dans une solution d'éthanol 70%.

Plusieurs clés de détermination et documents scientifiques ayant trait à la systématique des parasites récoltés ont été utilisés, nous citons une liste non exhaustive des travaux de Yamaguti, 1963 ; Kabata, 1979 ; Trilles, 1994 et Perez-Del Olmo *et al.*, 2007 a.

L'identification des Crustacés et des Plathelminthes a eu lieu par l'observation de la morphologie générale, la morphologie et l'ornementation des appendices et l'organisation interne des différents organites. (Ider, 2018)

L'identification des Nématodes a nécessité une étude au microscope électronique à balayage réalisée au niveau de la Maison de la Recherche en Environnement Naturel (Université du Littoral, France).

## **III/ examen macroscopique :**

### **Examen anatomique externe :**

L'examen anatomique externe des anomalies s'effectue sur place à l'œil nu au niveau du port de pêche ou au niveau des poissonneries tels que : la déformation du corps, l'hémorragie, exophtalmies, érosions, lésions...etc. puis les examinés une autre fois au laboratoire.

Toutes les anomalies ont été photographiées et mentionnées dans une fiche technique.

## **IV/ Calcul des indices parasitologiques :**

Les indices parasitaires ont été déterminés pour toutes les espèces rencontrées, nous donnons ci-après les définitions de ces indices tels qu'ils ont été proposés par (Margoli *et al.*, 1982) :

### ❖ La prévalence spécifique (P%)

La prévalence spécifique est le rapport du nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasites (NPI) sur le nombre de poisson examinés (NPE). Elle est exprimée en pourcentage.

$$P = \text{NPI}/\text{NPE} \times 100$$

**P** : prévalence en %

**NPI** : Nombre de poissons infestés

**NPE** : Nombre de poissons examinés

### ❖ Intensité parasitaire moyenne (Im)

C'est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce de parasites dans un échantillon d'hôtes (NP) sur le nombre de poissons infestés (NPI) ; c'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasitée dans l'échantillon.

$$I_m = \text{NP}/\text{NPI}$$

**NP** : Nombre de parasites

**NPI** : Nombre de poissons infestés

### ❖ L'abondance parasitaire moyenne (Am)

L'abondance parasitaire est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce de parasites dans un échantillon d'hôtes sur le nombre total d'hôtes (infestés ou non infestés) dans l'échantillon ; c'est le nombre moyen d'individus d'une espèce de parasites par hôtes examinés.

$$A = \text{NP}/\text{NPE}$$

**NP** : Nombre de parasites

**NPE** : Nombre de poissons examinés

**Partie III :**

**Résultats**

## Partie 03 : Résultats

### I/ Résultats de l'examen macroscopique :

Les résultats obtenus lors de notre examen macroscopique sont :

#### I/1- Déformation du corps :

Lors de l'examen du corps du *Boops boops*, plusieurs spécimens (12.22%) ont été trouvés avec une déformation de la colonne vertébrale dont la longueur varie entre 16-18,6 cm, et le poids varie entre 49,8-62 g (Fig. 08).

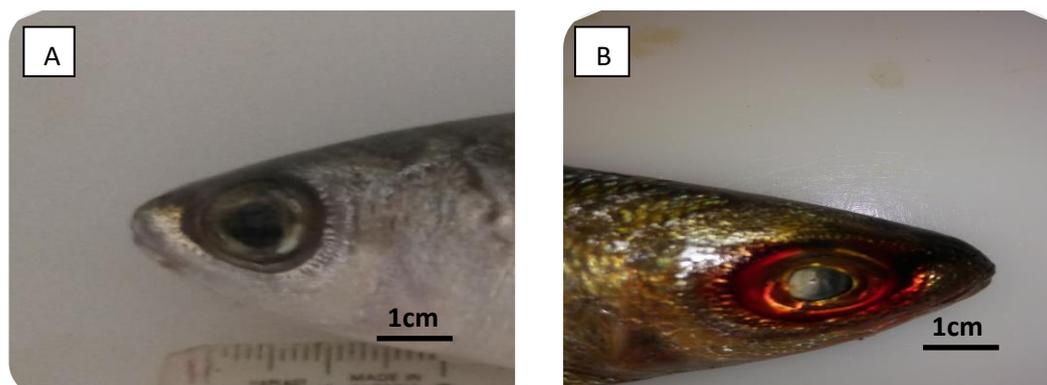


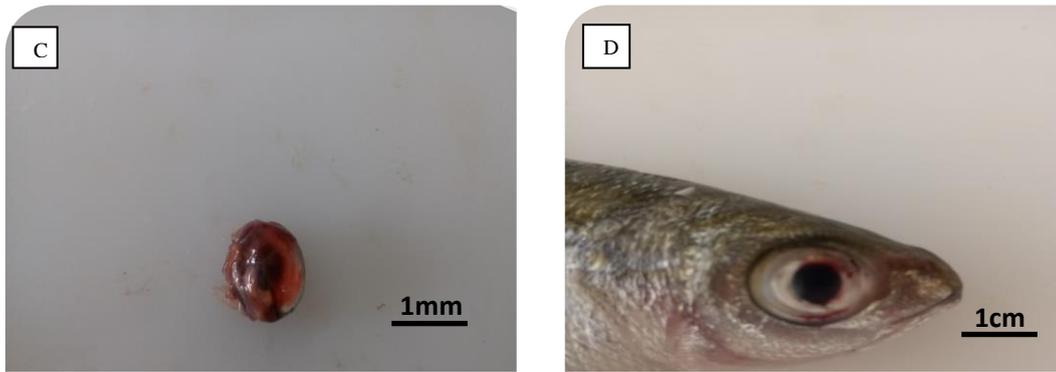
**Figure 08 :** A) Individus normal, B) La déformation de la colonne vertébrale : chez *Boops boops* (photo originale)

#### I/2- Hémorragie

##### I/2-1-Hémorragie des yeux :

Cette anomalie a touché 10,37% des poissons examinés de *Boops boops* L. On a distingué deux types de zones hémorragiques : une sous la cornée et l'autre dans la chambre antérieure de l'œil (Fig. 09).

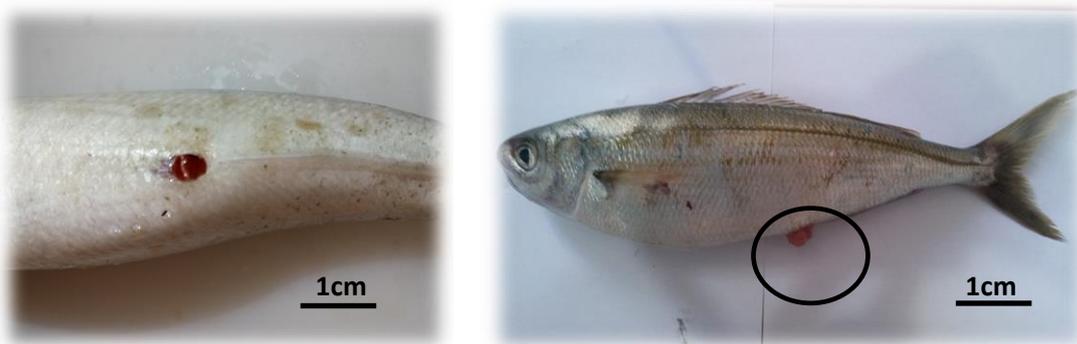




**Figure 09 :** A) œil normal B) zone hémorragique dans la chambre antérieure de l'œil. C) œil prélevé avec hémorragie, D) hémorragie sous la cornée chez la bogue.

### I/2-2-- Hémorragie de l'anus :

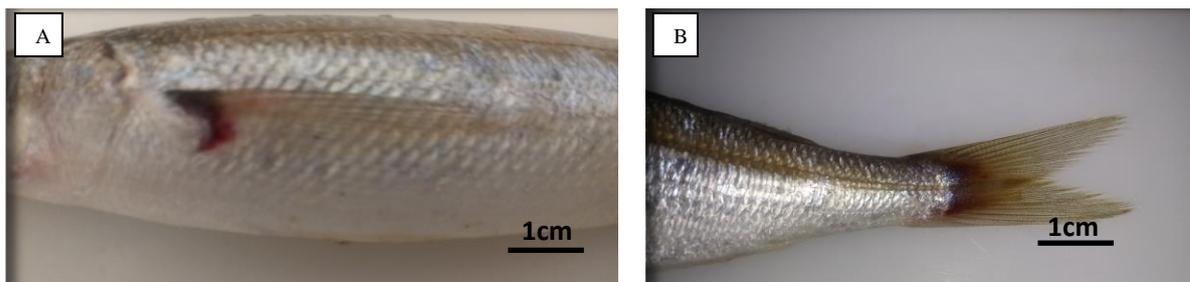
19,81% des individus étudiés de *Boops boops* (L.) ont été atteint d'hémorragie anale (Fig. 10).



**Figure 10 :** Hémorragie de l'anus chez *Boops boops* L

### I/2-3- Hémorragie de nageoire :

Hémorragie de la nageoire pectorale et hémorragie de la nageoire caudale ont été observés chez *Boops boops* L (Fig. 11).



**Figure 11 :** A) hémorragie de la nageoire pectorale, B) hémorragie de la nageoire caudale chez *Boops boops* L.

### I/3- altération de couleur :

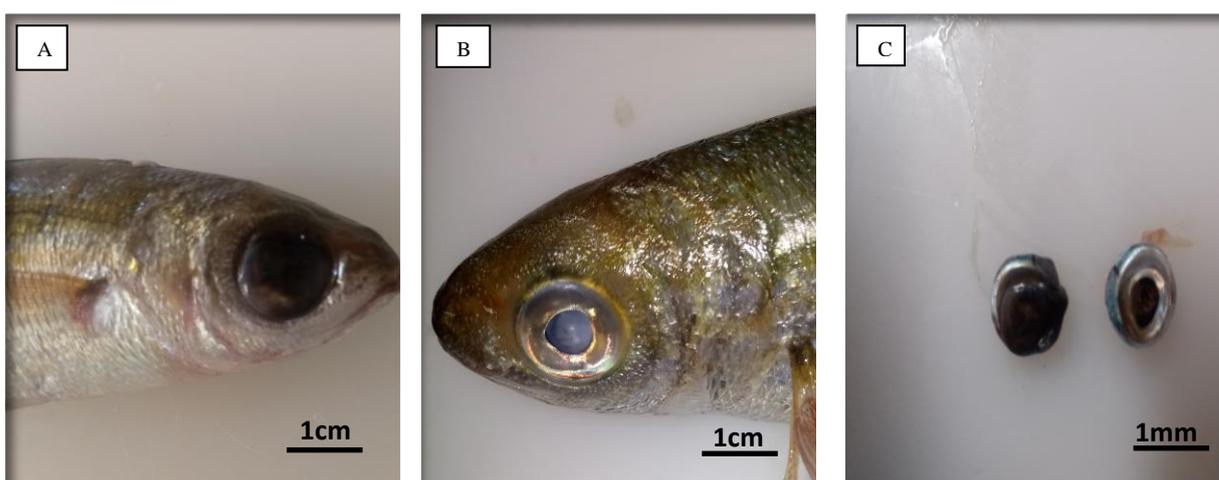
Une altération cutanée a été observée chez un individu de *Boops boops* L. Elle est caractérisée par des traits jaunes (une coloration anormale) (Fig. 12).



**Figure 12** : Altération de couleur chez *Boops boops* L.

### I/4- Opacité :

Cette anomalie a été constatée chez deux individus de *Boops boops* L., le premier avec une opacité partielle et le second avec une opacité totale (Fig. 13).



**Figure 13** : A) opacité totale, B) opacité partielle, C) yeux prélevé. Chez *Boops boops* L.

### I/5- Exophtalmie

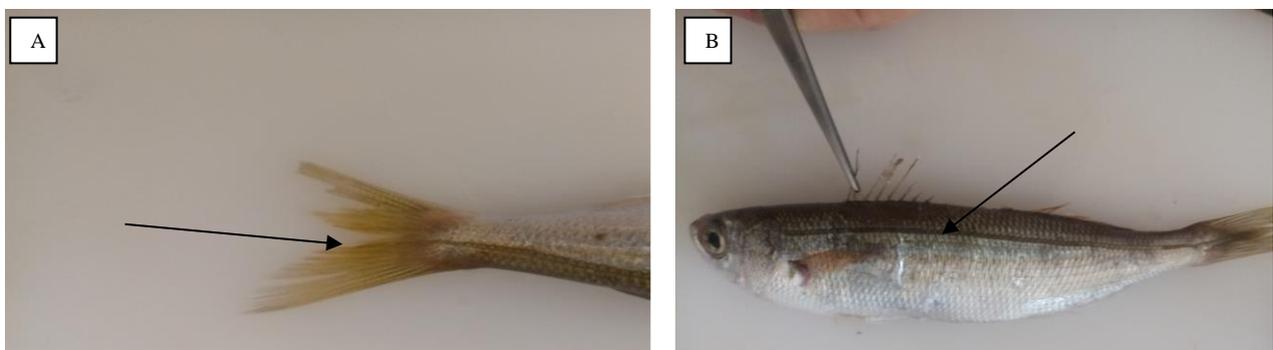
La présence d'exophtalmie a été constatée chez *Boops boops* L. dont le diamètre et le poids oculaire étaient différents (Fig. 14).



**Figure 14 :** Exophthalmie chez *Boops boops* L.

### I/6- Erosion des nageoires ;

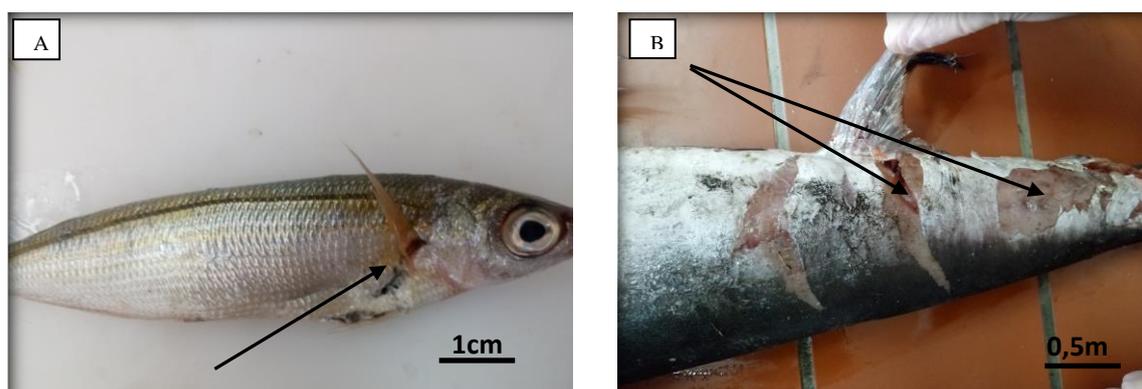
Dans cette analyse on a constaté des érosions chez *Boops boops* L., au niveau : de la nageoire caudale, caractérisée par une longueur LT= 18cm et PT= 62,1g, et au niveau de la nageoire dorsale caractérisée par une longueur LT=15cm et PT=30,9g (Fig. 15).



**Figure 15 :** A) érosion de la nageoire caudale, B) érosion de la nageoire dorsale chez *Boops boops* L.

### I/7- Lésions cutanées (flancs)

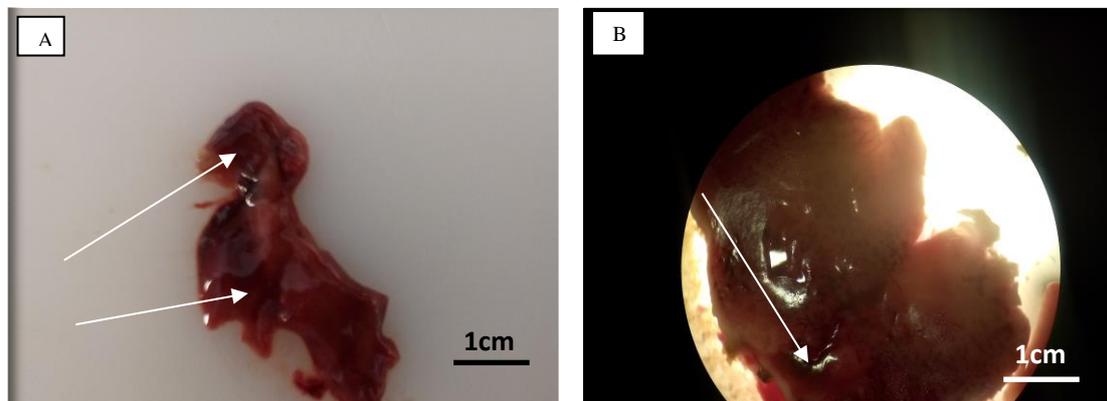
Il a été constaté au cours de cette analyse des lésions au niveau du corps chez *Boops boops* L. (ex : LT= 15,2cm et PT=33,8g) (Fig. 16 A), et une autre chez *Xiphias gladius* L. caractérisé par une longueur totale de 1 m, et d'un poids de 3.6 kg (Fig. 16B).



**Figure 16 :** A) lésion du corps, chez la *Boops boops* L. B) lésion du corps chez *Xiphias gladius* L

### I/8- Anomalies hépatiques

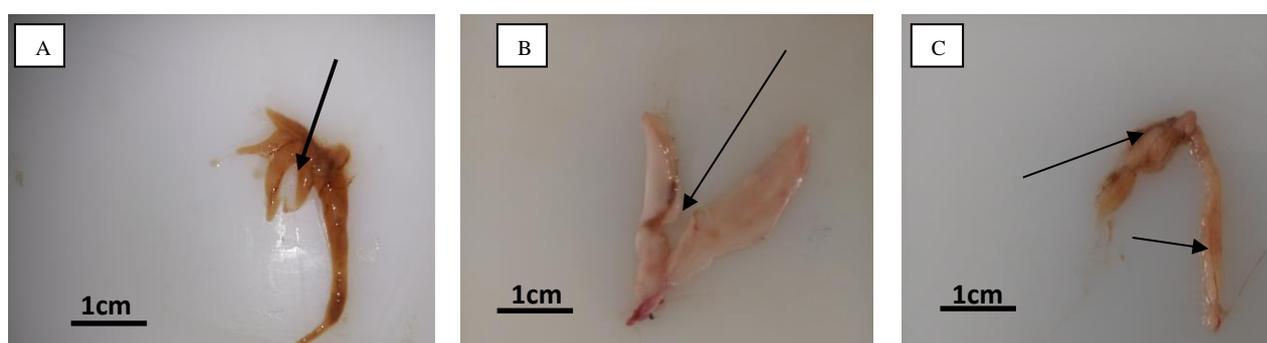
L'altération du foie a été enregistrée chez 3 individus de *Boops boops* L. (ex : LT= 17,8cm et PT=51,8g). Caractérisée par une perte partielle de la couleur (Fig. 17).



**Figure 17 :** A) perte partielle de la couleur de foie, B) décoloration focale du foie

### I/9- Anomalies gonadiques

Lors de l'analyse des gonades, il a été remarqué une coloration anormale, un mal développement des ovaires (malformation) (ex : LT : 19 et PT : 76,3) et un développement anormal des testicules (ex : LT : 17,8 et PT : 58,9), chez plusieurs individus de la bogue (Fig. 18).



**Figure 18 :** Changements morphologiques et changement de couleur des gonades chez la bogue  
A), C) un développement et une coloration anormale des ovaires  
B) un développement anormal de testicule

## II/ Résultat de l'étude parasitologique :

Aux cours de cette étude, nous avons identifié 292 parasites chez *Boops boops* L., appartenant à trois grands groupes, les Crustacés (branchiures, isopodes), les Nématodes (*Anisakis* sp et

*Hysterothylacium aduncum*) et aux Pathelminthes, et 15 parasites chez un seul individu d'Espadon *Xiphias gladius* (L.) appartenant à 2 groupes : Crustacés (copéode) et Nématodes.

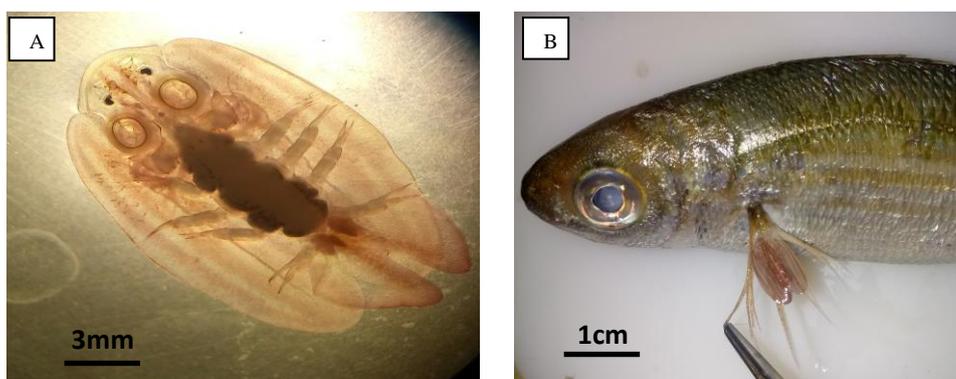
## II/1- Parasitologie de *Boops boops* L. :

### II/1-1 Classe des Crustacés

**a/ Les Branchiures :** nous avons identifié 3 espèces de branchiures *Argulus* sp. appartient à la famille des Argulidae sur la nageoire pectorale de *Boops boops*.

#### ➤ Description d'*Argulus vittatus*

Ce parasite a une forme du corps elliptique avec des cotés symétrique, la région céphalique présente une forme ovale. La longueur moyenne du corps est de 12 mm, il possède une carapace convexe avec des lignes blanche est violette dans les deux lobes. Il possède aussi de 2 petites yeux, et un œil nauplius visible sur la face dorsale, l'abdomen occupe une petite partie de la taille de la carapace (1/3), le thorax est formé de 4 segments, le 4 éme porte une paire de minces structure de type plaque arrondis sur la surface dorsale. Les antennes sont bien développées. *Argulus* possède un pair de maxillipède et 4 paires de pattes natatoires (Fig. 19).



**Figure 19 :** La morphologie de l'espèce *Argulus vittatus*. **A :** vue ventrale.  
**B :** *Argulus vittatus* collé sur la nageoire pectorale.

#### **b/ Les Isopode ;**

Nous avons récolté un individu de *Ceratothoa parallela*, qui mesure 14 mm dans la cavité buccale de *Boops boops* l.

Sa tête est bien développée, les yeux sont relativement grands, il est par ailleurs un peu plus long que large (Fig. 20).



Figure 20 : Morphologie générale de *Ceratothoa parallela*

## II/1-2- Classe des plathelminthes :

### a/ Digènes :

Nous avons récolté 271 individus de Digènes parasitant *Boops boops* L., du golfe de Béjaia au niveau du tube digestif et des branchies. Ces parasites représentent sous différentes formes (environ 5 formes) non identifiées.

#### Description :

Ce sont des vers plats avec un corps allongé et une taille varie entre 0,7 et 10mm, à deux ventouses, une antérieure péri-orale et une postérieure située dans les deux tiers antérieurs du corps. Les Digènes présentent un cycle complexe (hétéroxène), et une spécificité assez large vis-à-vis de l'hôte. Cependant, ces parasites montrent une spécificité stricte au site de fixation

(Fig. 21).

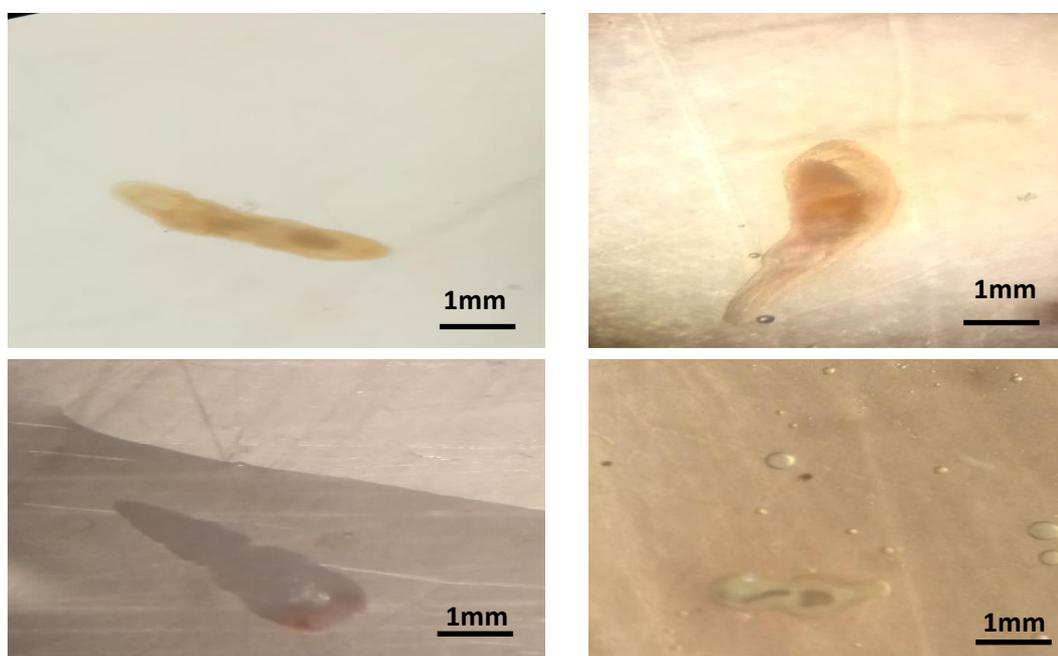


Figure 21 : Différents Digènes de *Boops boops* L

**b/ Cestodes :**

Nous avons récolté 14 individus de Cestodes, Cette espèce a été récoltée dans l'intestin des spécimens de *B. boops* L. du golfe de Béjaïa. Ce parasite appartient à la famille Tetracystidae (Carus, 1863)

Il est de forme allongée et subcylindrique. Cette larve à un scolex nettement séparé du reste du corps par une légère constriction bien lisible, à ce niveau, on observe souvent deux tâches et même parfois une zone pigmentée en rouge-orange derrière les bothridies. La morphologie interne n'est pas visible (Fig. 22).



**Figure 22 :** Morphologie d'un cestode

**II/1-3- Classe des nématodes :**

Nous avons identifié deux espèces de la famille des Anisakidae

- *Anisakis simplex* :

Au cours de notre étude nous avons récolté 2 individus d'*Anisakis simplex* chez la bogue du golfe de Bejaïa. Ce sont des vers présentent un corps rond allongé et cylindrique, non segmenté couvert d'une épaisse cuticule, se terminant par une queue. Ils disposent d'un tube digestif complet (bouche, œsophage, intestin et se terminant par un anus). La structure interne présente une ouverture de la bouche suivie d'un long œsophage et un court ventricule, La partie antérieure du corps présente une tête globulaire, une ouverture orale triangulaire entre les lèvres latérales trilobées. Les membres du genre *Anisakis* mesurent de 2 à 6 cm de long et quelques millimètres de diamètre (Fig. 23).

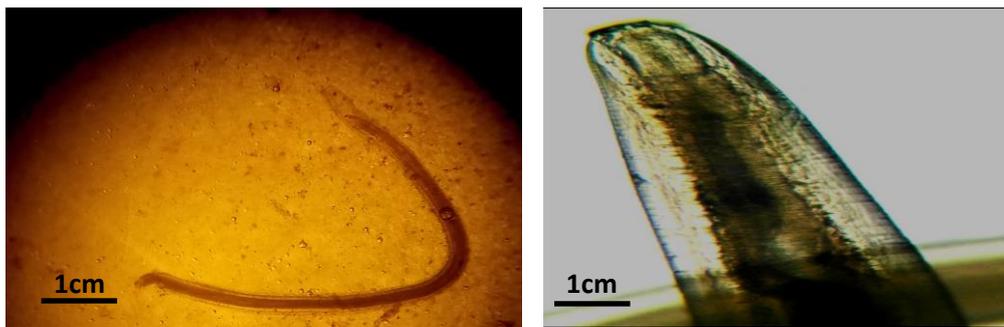


Figure 23 : Morphologie générale d'*Anisakis* sp.

- *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802)

*H. aduncum* présente un corps allongé et cylindrique, un long oesophage suivi d'un coecum intestinal, un ventricule court en arrière. Elles se caractérisent par une tête portant trois grandes lèvres. L'extrémité postérieure est conique, présente une ouverture anale et se termine par une touffe d'épines (Fig. 24).

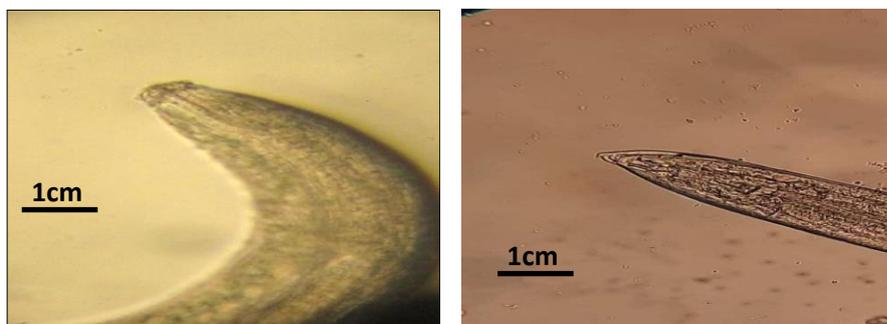


Figure 24 : Morphologie de *Hysterothylacium aduncum*.

## II/2- Parasitologie de *Xiphias gladius*

### II/2-1- Classe des crustacés :

- Copépode :

Nous avons récolté 5 espèces de copépodes *Pennella* sp appartenant à la famille des Pennellidés sur certaines parties de la peau et sur les deux nageoires anale et pectorale du *Xiphias gladius*

### Description du *Pennella* sp.

Ces parasites montrent un corps long et étroit, de couleur sombre. La partie antérieure est claire, invisible car elle est implantée dans les chairs de l'hôte. L'ensemble évoque une fléchette noire plantée dans le poisson est terminée par une sorte de panache plumeux (Fig. 25 A).

Les femelles récoltées mesurent entre 16 et 21 cm de longueur (Fig. 26 B).

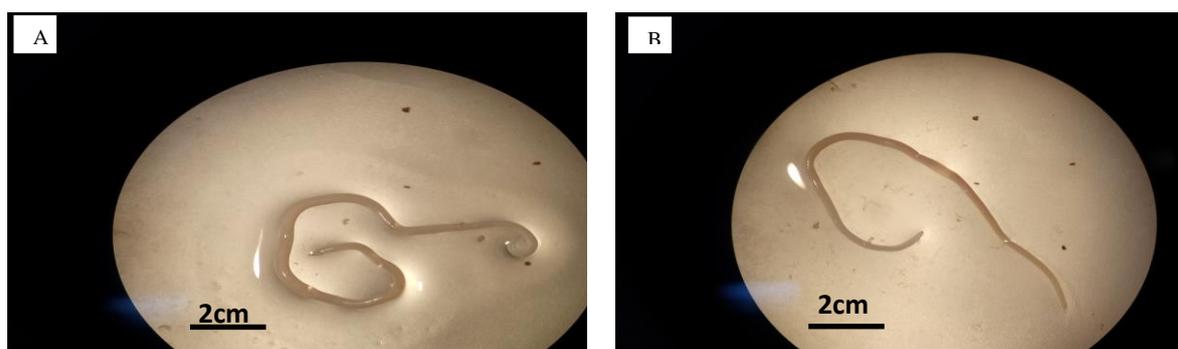
Il est difficile de reconnaître les caractères habituels des copépodes. Le céphalothorax est ancré dans le corps de l'hôte, plus au moins profondément selon les individus. Il possède une petite tête (céphalon) (Fig. 25C) d'une forme globuleuse, de couleur claire. Elle est munie dans sa partie postérieure de 2 prolongements latéraux chitineux (ancres) perpendiculaire au cou. Le tronc et le cou représentent la partie arrière de céphalothorax du crustacé.

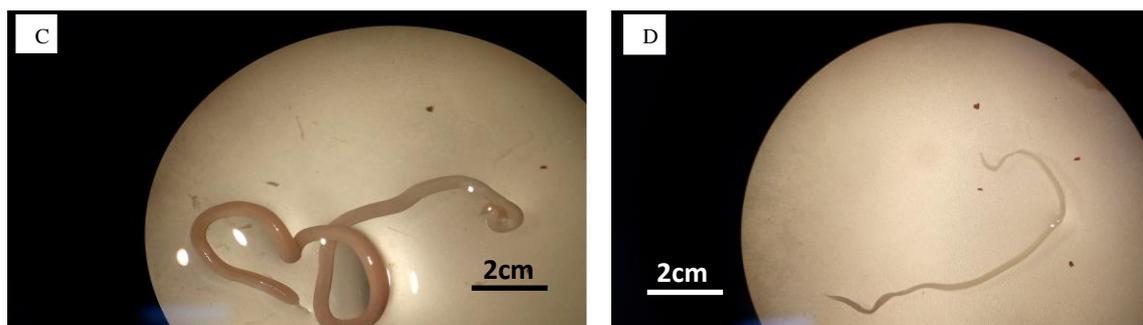


**Figure 25** : A) *Pennella* sp. sur un espadon. B) morphologie de *Pennella* sp. C) la tête du *Pennella* sp.

### II/2-2 Classe des nématodes :

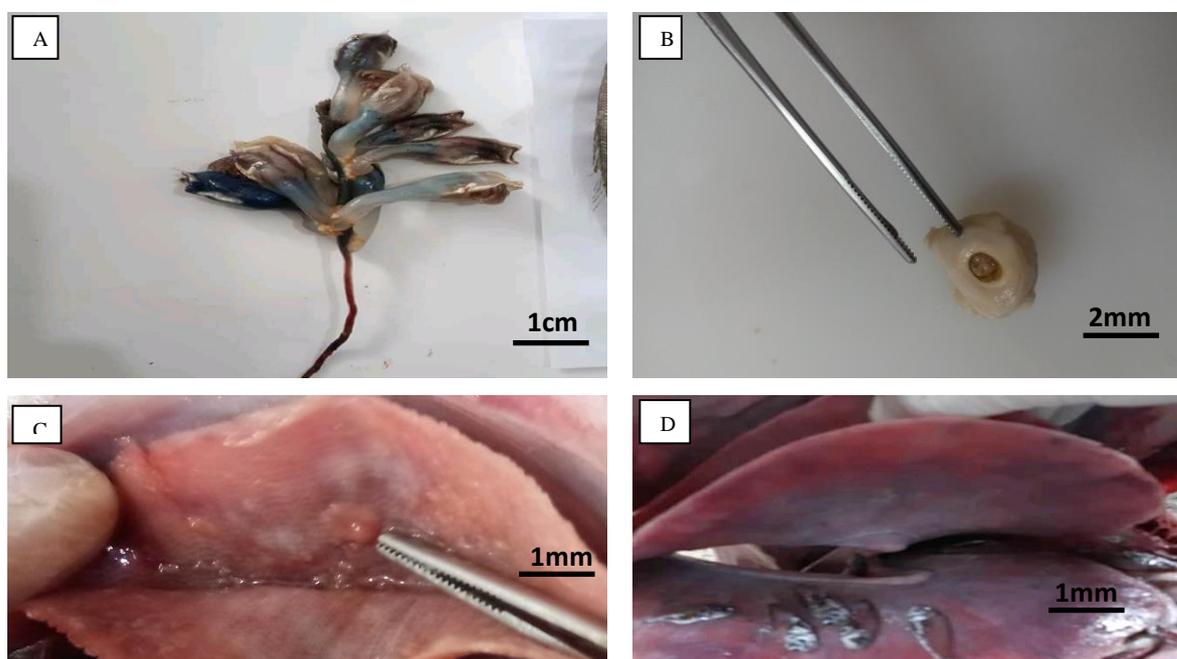
Nous avons recensé 10 espèces de nématodes non identifiées, 1 dans le cœur, 1 dans le foie, 3 dans les branchies, et 5 dans l'intestin de l'espadon du golf de Bejaïa (Fig. 26).





**Figure 26 :** A) nématode du cœur, B) nématode du foie, C) nématode de branchie, D) nématodes d'intestin de *Xiphias gladius*

### II/3-3- : Autres espèces récoltées chez l'espadon :



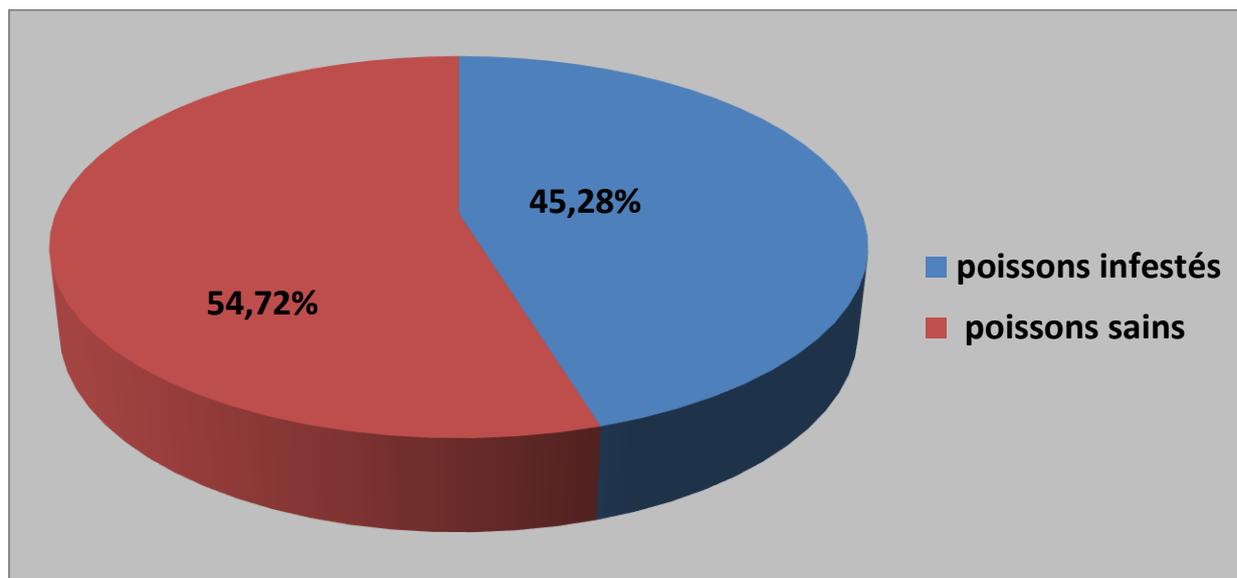
**Figure 27 :** A) epizoite collé au copépode *Penella* sp. B) un kyste trouvé au niveau de muscle de l'espadon, C) des monogènes trouvé au niveau des branchies, D) copépode trouvé au des niveau desbranchies, chez *Xiphias gladius* de golfe de Bejaia

### III/ Calcul des indices parasitaires (étude quantitative) :

#### III/1-Taux globaux d'infestation des poissons pêchés dans le golfe de Béjaia

Pour mesurer le taux du parasitisme dans le golfe de Bejaia, nous avons calculé les indices d'infestation qui sont, la prévalence (P%), l'abondance (A) et l'intensité (I).

L'examen de 106 poissons (105 individus de *Boops boops* L., et 1 seul individu de *Xiphias gladius* L) a révélé un taux d'infestation de 45,28 % (Fig. 28). Les 45,28% de poissons infestés hébergent 307 parasites.



**Figure 28 :** Les espèces infestées par rapport aux espèces non infestées

**Tableau 02 :** Indices parasitaires en fonction des espèces étudiées.

Espèces	Critère	NPE	NPI	NP	P%	AM	IM
<i>Boops boops</i>	Démersale	105	47	292	44,76%	2,78	6,21
<i>Xiphias gladius</i>	Pélagique	1	1	15	100%	15	15
<b>Total</b>		106	48	307	45,28%	2,89	6,39

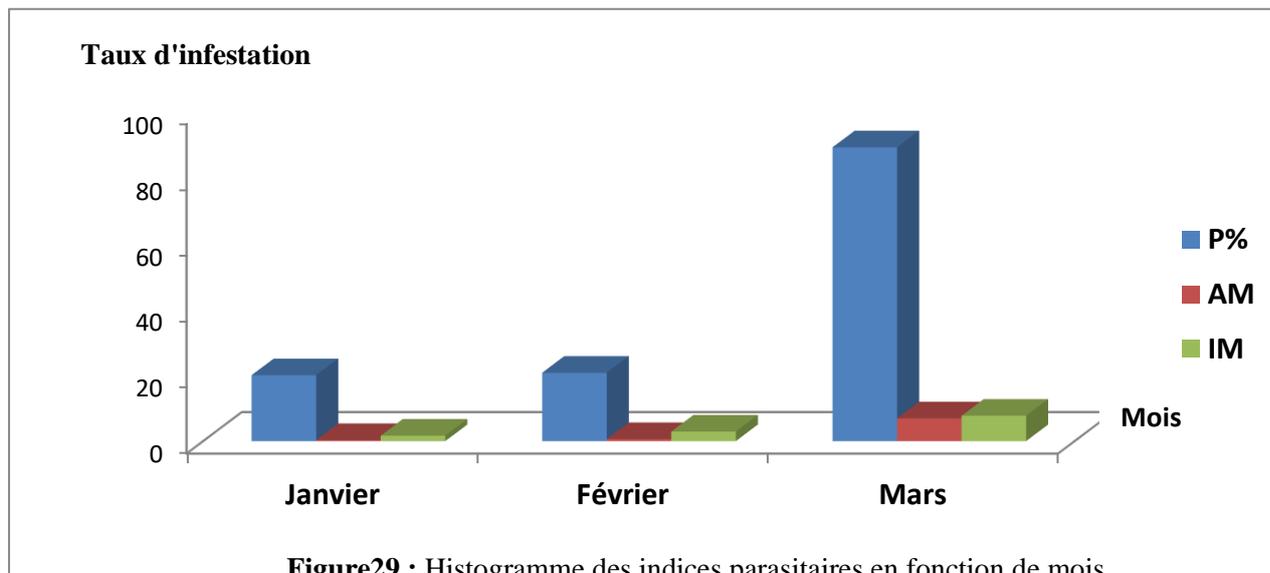
**NPE :** nombre de poissons examinés, **PI :** nombre de poissons infestés, **NP :** nombre de parasites, **P :** prévalence, **Am:** abondance moyenne, **Im:** intensité moyenne.

Les deux espèces examinées *Boops boops* et *Xiphias gladius* présentent des taux d'infestations de 44,76% et de 100% de prévalence, en termes de charge parasitaires (Abondance moyenne et Intensité moyenne), les valeurs enregistrées atteignent jusqu'à 6 parasites par poisson infesté et examiné chez *Boops boops* L., et 15 parasites par poisson chez *Xiphias gladius* L.

Quand le taux d'infestation est élevé l'abondance moyenne et l'intensité moyenne sont élevées

### III/2- Répartition des indices parasitaires chez *Boops boops*:

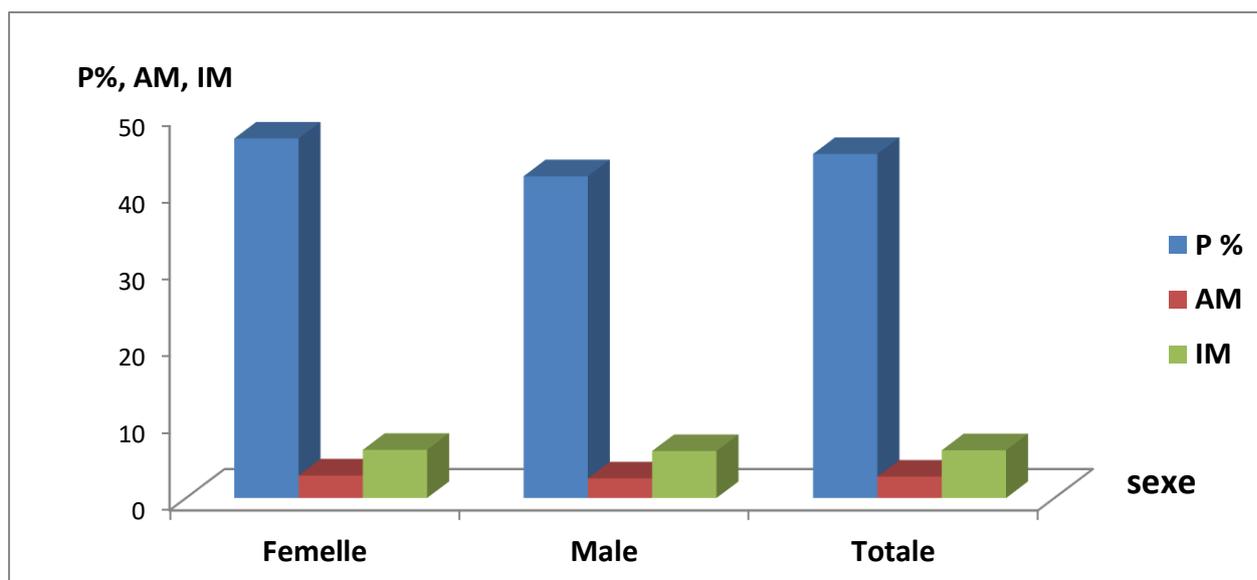
#### III/2-1-Variation des indices parasitaires en fonction des mois :



**Figure29** : Histogramme des indices parasitaires en fonction de mois  
**P%** : Prévalence ; **Am** : Abondance moyenne ; **Im** : Intensité moyenne

Le taux d'infestation de *Boops boops* L. en fonction des Mois est variable, il est faible durant les mois de Janvier et février (20 et 20,75% de prévalence) et élevé au Mois de mars (89,19% de prévalence) (Fig. 29).

#### III/2-2-- Variation des indices parasitaires en fonction de sexe



**Figure 30** : Histogramme des indices parasitaires par sexe. **P** : prévalence, **Im** : intensité moyenne, **Am**: abondance moyenne.

Nos données des indices parasitaires sont variables en fonction du sexe de poisson. En effet les femelles sont plus infestées par rapport aux mâles avec des taux de prévalence de 46,77% et 41,86%. Les charges parasitaires n'atteignent pas 7 parasites par poisson examiné et infesté.

### III/2-3- Variations des indices parasitaires en fonction de classe de taille

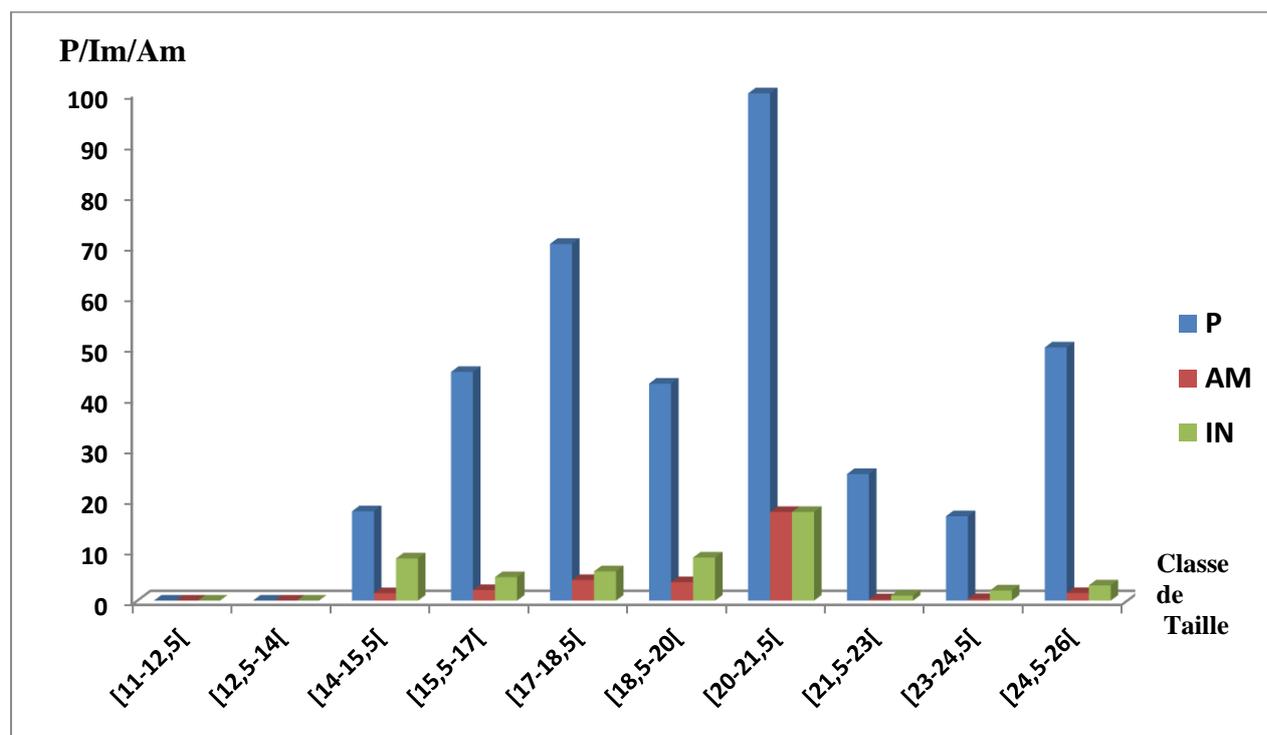


Figure 31 : Histogramme représentatif des indices parasitaire par classe de taille.

**P** : prévalence, **Im** : intensité moyenne, **Am** : abondance moyenne.

Les individus de *Boops boops* (L.) appartenant à la classe de taille [20-21,5[ montrent un taux d'infestation plus élevé (P=100%) par rapport aux autres classes de taille. Le taux d'infestation le plus faible a été observé chez les spécimens de la classe entre 11 et 14 avec une prévalence parasitaire de 0% (Fig. 31).

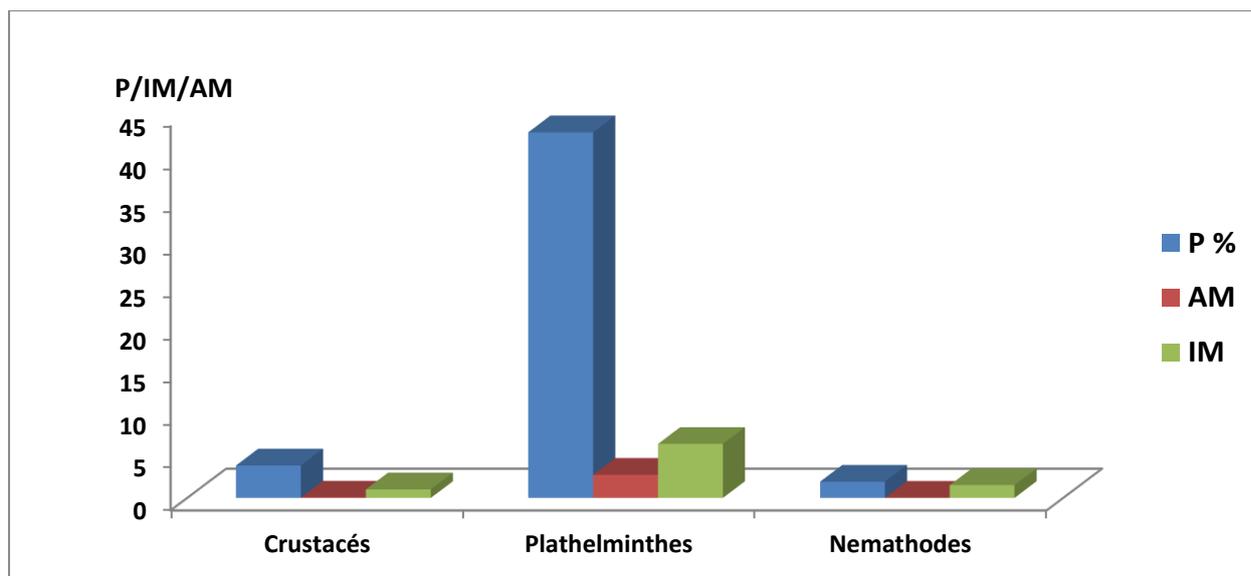
### III/2-4--Calcul des indices parasitaires par groupes de parasites

#### a) Chez *Boops boops* (L.)

Tableau 03 : Indices parasitaires en fonction de groupe de parasites chez *Boops boops*

	NPE	NPI	NP	P%	AM	IM
<b>Nématodes</b>	105	2	3	1,9	0,02	1,5
<b>Crustacés</b>	105	4	4	3,8	0,04	1
<b>Plathelminthes</b>	105	45	285	42,85	2,71	6,33

**NPE** : nombre de poissons examinés, **NPI** : nombre de poissons infestés, **NP**: nombre de parasites, **P**: prévalence, **Am**: abondance moyenne, **Im**: intensité moyenne.



**Figure 32** : Histogramme représentatif des indices parasitaires par groupes de parasites chez *Boops boops*. **P** : prévalence, **Im** : intensité moyenne, **Am** : abondance moyenne.

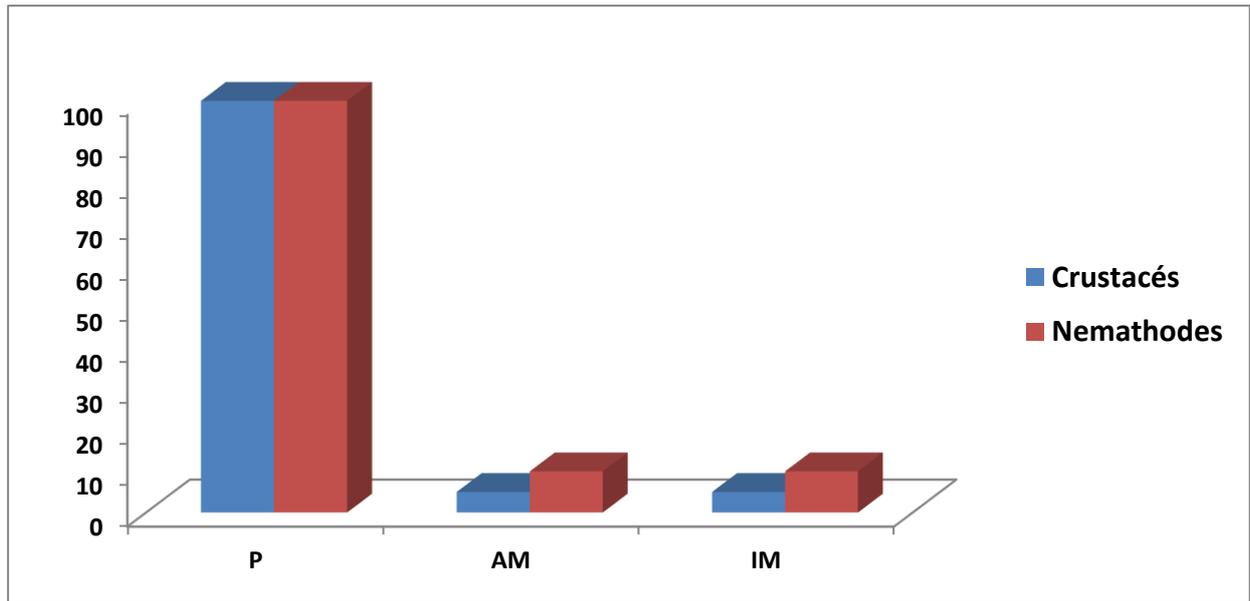
Les calculs du taux d’infestation parasitaire chez *Boops boops* (L.) montrent une dominance des Plathelminthes avec 42,85% de prévalance, suivi par les Crustacés avec une prévalence de 3,8%, et en fin parles Nématodes d’une très faible prévalence de 1,9% (Fig. 33).

**b) Chez *Xiphias gladius* (L.)**

**Tableau 04** : Indices parasitaires en fonction de groupe de parasites chez *Xiphias gladius* (L.)

	<b>NPE</b>	<b>NPI</b>	<b>NP</b>	<b>P%</b>	<b>AM</b>	<b>IM</b>
<b>Crustacés</b>	1	1	5	100%	5	5
<b>Nématodes</b>	1	1	10	100%	10	10

**NPE** : nombre de poissons examinés, **NPI** : nombre de poissons infestés, **NP** : nombre de parasites, **P** : prévalence, **Am** : abondance moyenne, **Im** : intensité moyenne.



**Figure 33** : Histogramme représentatif des indices parasitaires par groupes de parasites chez *Xiphias gladius*. **P** : prévalence, **Im** : intensité moyenne, **Am** : abondance moyenne.

Les nématodes sont les plus représentés dans la parasitofaune Métazoaire de *Xiphias gladius* (L.) (P = 100% et Im = 10 parasites par poisson infecté) (Fig. 34).

# **Partie IV**

## **Discussion et conclusion**

**I/ Discussion :**

L'étude réalisée nous a permis de recenser une variété assez importante d'espèces parasites et de caractériser différentes anomalies et pathologies chez deux espèces de téléostéens, la bogue et l'espadon.

Plusieurs anomalies ont été observées chez *Boops boops* (L.)

Une déformation de la colonne vertébrale au niveau du corps peut être causé par : une alimentation inadaptée, une carence vitaminique, un désordre neuromusculaire (Girard et Elie . 2007).

Aussi une altération de la couleur a été noté, plusieurs facteurs biologique, physiologique, physique et génétique peuvent être la cause de cette altération (Gerard et Elie, 2007)

Une lésion a été observé même chez *Xiphias gladius* (L.) aussi, dû probablement aux agents infectieux, tels que les bactéries, les virus les protozoaires pollution organique (Richard et al., 2016). Les mêmes anomalies ont signalé par Achat & Zarouri, 2017 chez chez *Anguilla anguilla*, et *Barbus callensis*.

Au niveau des yeux, opacité, exophtalmie et des hémorragies ont été repérés, Gasmi et Ouari (2017) ; Bazizi (2018) ont déclaré ces anomalies chez d'autres espèces : gobie noir *G. niger*, chinchard à queue jaune *T. mediterraneus*, *S. salpa*, et *Barbus callensis*. D'après Millemann et Knapp (1970) ; Dukes (1975) ; Bouck (1980) ; Gerard et Elie (2007) des Irritations, traumatismes, Carences nutritionnelles (vitamine B2, vitamine C, fer), Parasitisme oculaire (migration de larves de trématode : *Diplostomum* sp.), Infections bactériennes, virales ou mycosiques et les Micropolluants, le désordres métaboliques, néphrocalcinose, sursaturations gazeuse ou d'eau et Traumatismes soient peut-être à l'origine de ces anomalies.

Des hémorragies et érosions au niveau des nageoires caudales et dorsales sont observées. Elles sont des anomalies fréquentes chez les poissons, Achat et Zarouri (2017) ; Fersaoui et Lezazene (2018) ont marqué ce type d'anomalie chez *Barbus callensis*, *Anguilla anguilla*, *Mugil cephalus*, *Rutilus pigus*, *Boops boops*, *Alosa alosa*, et *Merluccius merluccius*. Girard et Elie (2007) ; Richard et al. (2016) lient cette anomalie aux infections virales, bactériennes, parasitaires, champignons et à la pollution chimique.

En parallèle, l'examen du foie a révélé des altérations, plusieurs auteurs (Achat et Zarouri, 2017 ; Gasmi et Ouari, 2017 ; Fersaoui et Lezazen, 2018 ; Touahria, 2018) ont signalé cette anomalie chez *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Carassius auratus*. Selon Strømnes et Andersen (1998) la forte teneur en lipides des muscles des poissons est favorable à l'installation des Anisakididés peut être à l'origine de cette anomalie.

Aussi des colorations anormales, et un mal développement des gonades ont été observés par bon nombre d'auteurs (Achat et Zarouri, 2017 ; Gasmi et Ouari, 2017 ; Bazizi 2018 ; Fersaoui et Lezazene, 2018 ; Touahria, 2018 ; Ichalal et al, 2019) chez *Barbus callensis*, *M. merluccius*, *Mullus barbatus*, *Cyprinus carpio*, et *Trachurus trachurus*. Gaye (2012) explique que cette pathologie est peut-être causée par une contamination de diverses origines (rejets industriels, agricoles ou urbains).

L'étude parasitologique de *Boops boops* (L.) et de *Xiphias gladius* (L.) révèle une richesse spécifique parasitaire assez importante comportant essentiellement les groupes suivants : les Plathelminthes (les Monogènes, les Digènes, les Cestodes), les Nématodes, les Crustacés (branchiures, copépodes, et isopodes).

Cette richesse spécifique de parasite est due probablement à plusieurs facteurs liés à l'environnement et au comportement de *Boops boops* L. (régime alimentaire, sédentarité, température, etc...) comme reportés au niveau des côtes algériennes par Ramdane et Trilles (2008), Boualleg et al (2010), Boualleg et al. (2011) et Ramdane et Trilles (2012).

Les Digènes parasites ont été les mieux représentés dans la parasitofaune du *boops boops* L., en termes de diversité spécifique. Nos résultats sont en accords avec ceux d'Ider (2018), d'Agnana et Aitzoura (2013) et Renaud et al. (1980)

Chez *Xiphias gladius* L., le groupe des nématodes est le mieux représenté en termes de diversité spécifique.

La présente étude nous a permis d'accéder à un ensemble d'indices parasitaires. L'étude de ces indices révèle un taux d'infestation moyen atteint la valeur de 44,76% de prévalence chez *Boops boops* L. Nos résultats des taux d'infestation ne sont pas similaires à ceux déjà signalés par Renaud et al. (1980) (avec une prévalence de 90%), mais sont quasiment concorde avec ceux signalé par Ouakkouche (2013) des côtes algériennes à Jijel (avec 61,8% de prévalence).

Chez *Xiphias* les indices parasitaires révèlent un taux d'infestation très élevé atteint la valeur de 100%. Ce résultat est similaire à celui obtenu par Mattiucci et al. (2005).

Les taux d'infestation enregistrés sont différents d'un mois à l'autre : le taux le plus élevé a été observé en mois de mars (printemps). Ces résultats sont en accordes avec ceux signalés par Ramdane (2009), Ider et al. (2018), et Ramdane et al. (2013) chez la bogue des côtes algériennes. Cette différence peut être liée aux conditions favorables pour la prolifération des espèces de parasites : température, alimentations (hôtes intermédiaires) et la qualité de l'eau Desclaux (2003).

A Béjaïa, Ramdane et *al.* (2013) ont reporté que les saisons chaudes favorisent le parasitisme chez *B. boops* et *Mullus barbatus barbatus*.

Nos données montrent que les femelles sont plus parasitées par rapport aux mâles. Cependant, ces résultats ne concordent pas avec ceux signalés par Ider et *al.* (2018). Cette variation peut être associée à plusieurs paramètres liés à l'hôte et au parasite : la température, le comportement alimentaire de ces espèces de poissons, le cycle de développement de ces parasites, à l'environnement, etc.

D'après les résultats obtenus de l'évaluation des indices parasitaires en fonction de classe de taille font apparaitre que les spécimens ayant une taille moyenne (20-21,5) sont les plus infestés. Nos résultats sont en accord avec ceux signalé par Ider et *al.* (2018), Remdane et *al.* (2013).

L'augmentation du taux d'infestation en fonction de la classe des tailles des poissons examinés peut être expliquée par le fait que l'espèce hôte accumule des parasites avec l'augmentation de la taille. La bogue autant qu'espèce omnivore, se nourrit de Copépodes (Froese et Pauly, 2016) qui sont des hôtes intermédiaires potentiels de plusieurs espèces de parasites (particulièrement comme les vers), peut être à l'origine de cette différence, Ider et *al.* (2018).

**Conclusion et**

**perspectives**

## II/ Conclusion et perspectives :

Ce travail a été consacré à une étude basée sur la parasitologie, et différentes anomalies et pathologies chez *Boops boops* (L.) et *Xiphias gladius* (L.) du golfe de Bejaia, ces deux espèces sont très abondantes et fortement consommées par la population algérienne.

Comme première étude, on a distingué plusieurs anomalies macroscopiques révélées au niveau de plusieurs parties du corps et des organes des deux espèces examinées, à savoir : des hémorragies (yeux, nageoire, anus), ainsi que déformation du corps et altération de sa couleur. Au niveau des yeux un cas d'opacité, et un autre d'exophtalmie ont été notés. Sans oublier les différentes lésions et érosion au niveau des nageoires, et du corps. Et finalement on a enregistré différentes anomalies hépatiques et gonadiques.

Comme deuxième étude, on a entamé une recherche parasitologique chez *Boops boops* L., et *Xiphias gladius* L., qui héberge à leurs tours une faune parasitaire plus au moins riche. Plusieurs espèces ont été récoltées, ces espèces appartenant aux différents groupes : crustacés, plathelminthes, et nématodes.

Le taux d'infestation des parasites le plus élevé chez la bogue a été observé au mois de mars (printemps)

La prévalance globale est de l'ordre de 44,76%. Ce sont les poissons d'une taille moyenne (20 à 21,5 cm) qui atteignent cette valeur chez *Boops boops* L.

Chez *Xiphias gladius* L., la prévalance est de l'ordre de 100%. Ce sont les poissons de plus petite taille (1 m environ) qui atteignent cette valeur.

Compte-tenu de toutes ces pathologies, plusieurs causes ont été affirmées à savoir : la pollution des écosystèmes aquatiques, et le comportement des espèces (température, régime alimentaire...) sur le golfe et le port de pêche de Bejaia.

A partir de cette recherche, les perspectives qui peuvent être tirées sont :

- Approches histo-chimiques : ont été utilisées pour suivre l'effet de la pollution sur les réserves énergétiques des cellules.
- Approche physico-chimique et biologique : pour étudier de près la distribution et le sort des contaminants qui se déversent dans les écosystèmes marins, leur décharge et leur transport et l'évaluation de la qualité des eaux.
- Approches immun-histo-chimiques et enzymatiques : afin de déterminer les types hormonales et enzymatiques susceptibles d'être altérées par les polluants.
- Évaluer les techniques d'identifications des parasites infectant les poissons (microscope électronique à balayage, biologie moléculaire... etc.)
- Approfondir les études taxonomiques (il faut aller jusqu'à l'espèce dans l'identification des parasites).
- Faire des recherches durant une longue période (plusieurs années) dans plusieurs zones géographiques.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### A

**ACHAT S & ZAROURI S., 2017.** Aspects anatomo-histopathologiques de quelques espèces de poissons d'eau douce dans la région de Bejaia. Mémoire de Fin de Cycle Environnement et Santé Publique. Université de Béjaia.

**AGNANA S, AITZOURA S., 2013.** Croissance, reproduction et parasitologie de la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) du golf de béjaïa. Mémoire de Fin de Cycle en Reproduction et Biotechnologies Animales. Université de Béjaia.

**ANATO C. B., KTARI M. H. & DOSSOU C. H., 1991.** La parasitofaune métazoaire de *Boops boops* (Linné, 1758), poisson téléostéen Sparidae des côtes tunisiennes. *Oebalia* XVII. 259-266.

**ANATO C.B. (1995)** - Contribution à l'étude de la Bogue : *Boops boops* (Linné, 1857) Poisson Téléostéen sparidae des côtes Tunisiennes. Thèse doctorat. Université de Tunis, 100p.

### B

**BAZIZI I., 2018.** Aspects anatomo-histopathologiques du *Barbus callensis* pêché au niveau de l'Oued Djemaa région de Boukhlifa - Wilaya de Bejaia- Mémoire de Fin de Cycle en Toxicologie Industrielle et Environnementale

**BEARDSLEY, J. L. 1978.** Report of the swordfish workshop held at the Miami laboratory southeast fisheries center, National Marine Fisheries Service Miami Florida. June 7-9. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 7(1) : 149- 158

**BEZGHOUD, A., 1984** – Contribution à l'étude de l'exploitation et de la croissance des Sparidés : *Pagellus acarne* (Risso, 1826), *Pagellus erythrinus* (Linné, 1758), *Boops boops* (Linné, 1758), *Sarpa salpa* (Linné, 1758) et *Oblada melanura* (Linné, 1758) dans la région de Larache. Mémoire de fin d'étude. Ins.Agr.Vét Hassan II. Rabat (Maroc) : 105 p.

**BINET P. (1982)** - Cours de zoologie. Edition Masson. Paris.318 p

**BONNET M. (1969)** - Les sparidés des côtes Nord-Ouest Africains. *Rev. trav. Inst. Pêche marit.*, 33(1) : 97-116.

**BOUCKE, G.R. (1980).** Etiology of gas bubble disease. *Transactions of the American Fisheries Society*, 109 : 703-707.

**BOUTIBA, Z., TALEB, Z, ABIAYAD S.M.E.A., 2003** : Etat de la pollution marine de la côte oranaise. *Edit Dar El Gharb* , 69 p

**BOUALLEG C., SERIDI M., KAOUACHI N., QUILIQUINI Y. & BENSOUILLET M.,2010.** Les

Copépodes parasites des poissons téléostéens du littoral Est-algérien. *Bulletin de l'Institut Scientifique Rabat. Section Sciences de la Vie*, n°32 (2), 65-72.

**BOUALLEG C., KAOUACHI N., SERIDI M., TERNANGO S. & BENSOUILLET M.A., 2011.** Copepod parasites of gills of 14 Teleost fish species caught in the gulf of Annaba (Algeria). *Africa Journal of Microbiology Research* 5(25): 4253-4259

## C

**CAUVET D. 1869.** Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale. Tome I. Edition : Librairie de l'Académie impériale de médecine. J.P. Baillière et fils. Paris. 118p.

**CAREY, F. G. 1982.** A brain heater in the swordfish. *Science* 216(4552): 1327-1329

**CRESSEY R.F., 1983.** Crustaceans as parasites of other organisms. *The biology of Crustacea*, vol. 6, pp. 251-273.

**CASSIER. P., BRUGEROLLE. G., COMBE. C., GRAIN. J., RAIBAUT. A. (1998).** Le parasitisme un équilibre dynamique. Masson 21-29.

**CASTRO-PAMPILLON, J.A., H. RODRIGUEZ-DOMINGUEZ, M. SOTO-BUA, J. MEJUTO-GARCIA, C. ARIAS-FERNANDEZ and J.M. GARCIA-ESTEVEZ. 2002a.** Parasites of Swordfish From the Gulf of Guinea. *J. Parasitol.* 88 (1): 188-189.

**CASTRO-PAMPILLON, J.A., H. RODRIGUEZ-DOMINGUEZ, M. SOTO-BUA, J. MEJUTO-GARCIA, C. ARIAS-FERNANDEZ and J.M. GARCIA-ESTEVEZ. 2002b.** Selecting parasites for use in biological tagging of the Atlantic swordfish (*Xiphias gladius*). *Fish. Res.* 59: 259-262.

**CANCIO, I. (2014).** Mugilid fish are sentinels of exposure to endocrine disrupting compounds in coastal and estuarine environments. *Mar. Drugs*, 12: 4756-4782.

**CHALI-CHABANE F. (1988)** - Contribution à l'étude biologique et dynamique de la population de bogue *Boops boops* (Linné, 1758) de la baie de Bou Ismail. Thèse de Magister. École

**COLLETTE, B. B., 1995.** Xiphiidae. Peces espada. p. 1651-1652. In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) Guia FAO para Identificación de Especies para lo Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental. 3 Vols. FAO, Rome.

**COMBES, C., (1995).** Interactions durables- Ecologie et evolution du parasitisme. Masson, Paris. 25p.

**COMBES, C., (2001).** Les associations du vivant-l'art d'être parasite. Nouvelle Bibliothèque Scientifique, Flammarion, Paris. 59p. Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral. 114 p.

## D

**DE KINKELIN P. et J.P. GIRARD. (1972).** *connaissances de base sur la pathologie des poissons*, conférences données à l'École des Gardes-pêche (32e promotion) bulletin français de pisciculture.

**De KINKELIN, P. and GERARD, J.P. (1972).** Connaissances de base sur la pathologie des poissons. *Bulletin français de pisciculture* .N°247 : 48-78p. <http://www.kmae-journal.org>

**DENIEL, J.C. & DARLEY, B., 1992-** Poissons des côtes algériennes .Coll.le cours D'agronomie.I.N.E.S Agronomie. Tizi-Ouzou.Off . Des Publ.Univ. Alger : 117 p.

**DESCLAUX C., 2003.** Interactions hôtes-parasites : Diversité, mécanismes d'infestation et impact des trématodes Digènes sur les coques *Cerastoderma edule* (mollusque bivalve) en milieu lagunaire macrotidal. *Thèse Doctorat en océanographie. Université Bordeaux I. Ecole Doctorale De Sciences Du Vivant, Géoscience, Sciences De l'Environnement.* 253p

**DJOUDAD-KADJI, H., BENSLIMANE, S., CHEVALIER, C., KADJI, B., EXBRAYATt, J.M. and IGUER-OUADA, M. (2012).** First observation of intersex in barbel *Barbus callensis* (Valenciennes, 1842) collected in Soummam River (Algeria). *Cybium*, 36(4): 531-538.

**DUKES T.W. (1975) .** Ophthalmic pathology of fishes. In: *The Pathology of Fishes* (ed. by W. E. Ribelin and G. Migaki), The University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin . 383-398pp.

## E

**El KADI, N., 1986 –** Contribution à l'étude de la reproduction et de la croissance de deux espèces de Sparidae *Pagellus acarne* (Risso, 1826) et *Boops boops*(Linné, 1758) dans la région de Tanger. Mémoire de fin d'étude. INS.Agr.Vét. Hassan 2.Rabat (Maroc) : 127 p.

**EUZET, L. and J.P. Quignard. 1961.** Sur deux parasites de *Xiphias gladius* L. Rapp. P.-v. Reun. Commn. int. Explor. Scient. Mer Mediterr. 16: 321-323.

**EUZET L. & COMBES C. (1980) -** Les problèmes de l'espèce chez les animaux parasites. *Mém. Soc. Zool, France*, 40 :239-285.

**EUZET L. & PARISELLE A. (1996) -** Le parasitisme des poissons Silluroidei : un danger pour l'aquaculture. *Aquat. Living Resour.*, Vol ( 9) : 145-151pp.

## F

**FERSSAOUI F& LEZAZENE O., 2018.** Aspects anatomo-histopathologiques des organes de quelques espèces de poissons marins (Golfe de Béjaia) .Mémoire de Fin de Cycle en Biochimie Fondamentale .Université de Béjaia

**FISCHER, W., SCHNEIDER, M . & BAUCHOT, M ., 1987-** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche .Méditerranée et mer noire. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2, révision 1 :1529 p.

**FISCHER W., BAUCHOT M. L & SCHNEIDER M. (1987) -** Fiches d'identification des espèces

pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer noire (Révision 1. Zone de pêche. 37). *FAO (ed), Vertébrés, Volume II* : 1530p

**FOIN A. A. (2005)** - Parasites et parasitoses des poissons d'ornement d'eau douce aide au diagnostique et proposition de traitement. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.106p

**FRANCOIS POISSON, MARC TAQUET. 2001.** L'espadon : de la recherche à l'exploitation durable. Pp : 139-140.

**FRITSCHES, K. A., R. W. Brill, and E. J Warrant. 2005.** Warm eyes provide superior vision in swordfish. *Current Biology* 15(1): 55-58.

**FROESE R. & PAULY D., 2016.** Fishbase. World Wide Web electronic publication. Available from: <http://www.Fishbase.org>, version (01/2016).

## G

**GARNIER DELAMARE, (2000).** *Dictionnaire des termes de Médecine*, 26ème édition, Éditions Maloine, Paris.

**GASMI A & OUARI., 2017.** Aspects anatomo -histopathologiques de quelques espèces de poissons pêchées dans le golfe de Bejaia. Mémoire de Fin de Cycle en Biochimie Physiopathologique. Université de Béjaia

**GIRARD P. et ELIE P. 2007 :** Manuel d'identification des principales lésions anatomomorphologiques et des principaux parasites externes des anguilles (81 pages) - CEMAGREF / Association « Santé Poissons Sauvages ». Etude Cemagref n°110 - Groupement de Bordeaux

**GRASSE P.P. (1976)-** Précis de Zoologie : vertébrés, Reproduction, Biologie,Evolution et Systématique.Agnathe,poissons,amphibiens et reptiles. Tome II, Masson Paris, New york, Barcelone, Milan : 464p.

## H

**HOGANS, W.E., J. BRATT and S. Uhazy. 1983.** Helminth Parasites of Swordfish (*Xiphias gladius* L.) from the Northwest Atlantic Ocean. *J. Parasit.* 69(6): 1178-1179.

**HUREAU, J. C and T. H. Monod. 1973.** Catalogue des poissons de l'Atlantique du nord-est et de la méditerranée. C.L.Y.F.N.A.M. UNESCO. 683 p.

## I

**ICCAT. 2003.** Report for Biennial Period, 2002-2003, Part I. 207 pp.

**ICHALAL K, DJOUDAD-Kadji H, CHIKHOUNE A & RAMDAN Z., 2019.** Relationship between *Anisakis* infestation and ovarian abnormalities in *Trachurus trachurus* (Carangidae) from the eastern coast of Algeria. *43(1)*: 33-40. doi: 10.26028/cybiu/2019-431-003.

**IDER D., 2018.** Etude biologique et parasitologique de l'espèce *Boops boops* (L.) (Téléostéen, Sparidae) pêchée le long du littoral algérien. *Thèse Doctorat en Sciences Biologiques. Université de Béjaia.*

## J

**JEAN C., QUERO J. C., SPITS J., UAYNE J., AUBY I., CASMAJOR M. & LEAUTE J. P. (2009)** - observation ichtyologiques effectués en 2008, *Annales de la société des sciences naturelles. Carante maritime.* N°(9), 932-940.

## L

**LAMRINI A. (1998)** - Sexualité de la boue (*Boops boops*, Linnaeus, 1857) au sud du détroit de Gibraltar. *Actes Inst. Agron. Veto (Maroc) 1998, Vol. 18 (1) : 5-14.*

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

**LUDWIG H. W. (1982)** - Host specificity in anoplura and coevolution of anoplura and mammalia. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris* 123: 145- 152.

**LUMBERY A. J. (1989)** - Host specificity, host range and host preference- *Parasitol. Today* 5: 298p.

## M

**MARGOLIS L., ESCHE W., HOLMES J.C., KURIS A.M., ET SCHAD G.A (1982)**- The use ecological termes in parasitology (Report of an adhoc committee of the American society of parasitologists. *The journal of parasitology* 1: 133-137.

**MATTIUCCI S, FARINA V, GARCIA A, SANTOS M, MARINIELLO L, NASCETTI G., 2005.** METAZOAN PARASITIC INFECTIONS OF SWORDFISH (*XIPHIAS GLADIUS* L.,1758) FROM THE MEDITERRANEAN SEA AND ATLANTIC GIBRALTAR WATERS: IMPLICATIONS FOR STOCK ASSESSMENT. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(4): 1470-1482*

**MCGLASHAN, D.J. and HUGHIES, J.M. (2001).** Genetic evidence for historical continuity between populations of the Australian freshwater fish *Craterocephalus stercusmuscarum* (Atherinidae) east and west of the Great Diving Range. *J. Fish Biol, 59 : 55-67.*

**MILLEMANN, R.E. and KNAPP, S.E. (1970).** Pathogenicity of the "salmon poisoning" trematode, *Nanophyetus salmincola*, to fish. In: *Symposium on Diseases of Fishes and Shellfishes* (ed. by S. F. Snieszko), *American Fisheries Society Special, 5: 209-217.*

**MUUS B. J. & DAHISTROM P. (1981)** - Guide des poisons de mer et pêche. Edition Delachaux et Neislé. Paris: 244p.

## N

**NAKAMURA, I. 1985.** FAO species catalogue. Vol. 5. Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. FAO Fish. Synop. 125(5):65 p.

## O

**ORTIZ-ZARRAGOITIA, M., BIZARRO, C., ROJO-BARTOLOME, I., DIAZ de CERIO, O., CAJARAVILLE, M.P. and ALIÇLI, T. Z., and I. K. ORAY. 2001.** Age and growth (*Xiphias gladius* L., 1758) in the eastern Mediterranean sea. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(2): 698-707.

## P

**PALKO, B. J., G. L. BEARDSLEY and W. J. RICHARDS. 1981.** Synopsis of the biology of the swordfish, *Xiphias gladius* Linnaeus. NOAA Technical Report NMFS Circular 441/FAO Fisheries Synopsis No. 127.

**PESSON, P. (1980).** Pollution des eaux continentales, incidences sur les biocénoses aquatiques. 2<sup>ème</sup> Edition Gauthier Villars. Paris. 345p.

**PICAUD J.L., BAEHR J.C. et MAISSIAT J., 2006.** Biologie Animale (Vertébrés). Edition DUNOD. Paris. 298p.

**PRADEAU christophe, NOÛL Pierre, MÛLLER Yves in : DORIS, 15/12/2018 :** Pennelle filosa (Linnaeus, 1758), <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/3860>

**PUZZI, C., BOTTERO, S., CEYASCO, A., MASSARI, A., MONTEVERDE, M., PEDEMONTE, F., BERTOLOTTI, R., VIGANO, L. and MANDICH, A. (2005).** Fish community characterization in two stretches upstream and downstream of the Lambro River confluence with the Po River. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1040 : 439-443.

## R

**RAMDANE Z., BENSOUILEHlah M. A., & TRILLES J-P. (2007) -** The Cymothoidae (Crustacea,

Isopoda), parasites on marine fishes, from the Algerian fauna. *Belgian Journal of Zoology*, 137 (1): 67-74.

**RAMDANE Z. & TRILLES J.-P. (2008) -** Cymothoidae and Aegidae (Crustacea, Isopoda) from Algeria. *Stefanski Institute of Parasitology, PAS Acta Parasitologica*. 53(2), 173–178, ISSN 1230-2821.

**RAMDANE Z., 2009.** Identification et écologie des ectoparasites Crustacés des poissons

Téléostéens de la côte Est algérienne. Thèse Doctorat en biologie marine. Université

Badjimokhtar Annaba: 235 p.

**RAMDANE Z. & TRILLES J-P. (2012)** - *Argulus vittatus* (Rafinesque-Smaltz, 1814) (Crustacea:

Branchiura) parasitic on Algerian fishes. *Parasitol Res* 110:1501–1507.

**RAMDANE, AMMAR R, TRILLES J-P, MAHE K. (2013)**. Métazoaire ectoparasite of two teleost fish, *Mullus Barbatus* L and *boops boops* L : Diversity and impact of parasitism. *Cybium*, under press.

**RAMDANE Z., TRILLES J. P., MAHE K. & AMARA R., 2013**. Metazoan ectoparasites of two teleost fish, *Boops boops* (L.) and *Mullus barbatus barbatus* L. from Algerian coast: diversity, parasitological index and impact of parasitism. *Cybium*, 37 (1-2): 59-66.

**RENAUDE F., ROMESTAND B. & TRILLES J.-P., 1980**. Faunistique et écologie des Métazoaires parasites de *Boops boops* Linnaeus (1758) (Téléostéen Sparidae) dans le golfe du lion. *Annales de parasitologie* (Paris) t 55, n°4 : 467-476

**RICHARD, Y., BAILLARGEON, J-P. and MASSE, H. (2016)**. Guide de classification des anomalies externes des poissons d'eau douce du Québec. *Gouvernement du Québec*. Canada. 179p

**ROHDE, K. (1989)**. Simple ecological systems, simple solutions to complex problems- *Evol. Theory* 8: 305-350.

**ROHDE K., 2001**. Spatial scaling laws may not apply to most animal species. *Oikos*, 93: 499-504.

**ROHDE K. (2005)** - Marine parasitology. Edition CSIRO. Australie. 559 p.

## S

**SNYDER, E.M., SNYDER, S.A., KELLY, K.J., GROSS, T.S., VILLENEUVE, D.L., FITZGERALD, S.D.,**

**VILLALOBOS, S.A. and GEISY, J.P. (2004)**. Reproductive responses of common carp (*Cyprinus*

*carpio*) exposed in cages to influent of the Las Vegas wash in Lake Mead, Nevada from late winter to early spring. *Environ. Sci. Technol*, 38: 6385-6395.

**STROMNES, E. and ANDERSEN, K. (1998)**. Distribution of whaleworm (*Anisakis simplex*, Nematoda, Ascaridoidea) L3 larvae in three species of marine fish; saithe (*Pollachius virens* (L.)), cod (*Gadus morhua* L.) and redfish (*Sebastes marinus* (L.)) from Norwegian waters. *Parasitol. Res*, 84(4): 281-285.

## T

**TEMINE OUAKKOUCHE Y., 2013.** Contribution à, l'étude de la relation entre la qualité de l'environnement aquatique et les indices épidémiologiques de la bogue pêchée dans le golfe de Béjaïa. Mémoire de Fin de Cycle en Sciences Naturelles de l'Environnement. Université de Béjaïa.

**TOUAHRIA S., 2018.** Etude anatomohistopathologique de quelques espèces de poissons d'eau douce (BEJAIA). Mémoire de Fin de Cycle en Biochimie Appliquée. Université de Béjaïa.

## U

**UHLAND C., MIKAELIAN I., MARTINEAU D., 2000 :** Maladies des poissons d'eau douce du Québec. Guide de diagnostic. Les presses de l'Université de Montréal : 466p.

## V

**VEDEL TANING, A. 1955.** On the breeding areas of the swordfish (*Xiphias gladius*). Papers in marine biology and oceanography, suppl. to Vol. 3 of Deep Sea Research, pp: 438-450.

## W

**WANG, K., WANG, E., QIN, Z., ZHOU, Z., GENG, Y. and CHEN, D. (2016).** Effects of dietary vitamin E deficiency on systematic pathological changes and oxidative stress in fish. *Oncotarget*, 7 (51): 83869-83879.

## Annexes

**Tableau 5 :** variation des indices parasitaires en fonction des mois chez *Boops boops* L.

	NPE	NPI	NP	P%	AM	IM
Janvier	15	3	5	20	0,33	1,66
Février	53	11	32	20,75	0,60	2,9
Mars	37	33	255	89,18	6,89	7,72

NPE : nombre de poissons examinés, NPI : nombre de poissons infestés, NP : nombre de parasites, P% : prévalence, AM : abondance moyenne, IM : intensité moyenne

**Tableau 6 :** Variation des indices parasitaires en fonction de sexe chez *Boops boops* L.

	IPE	NPI	NP	P%	AM	IM
Femelles	62	29	182	46,77	2,93	6,27
Mâles	43	18	110	41,86	2,55	6,11
Totale	105	47	292	44,76	2,78	6,21

NPE : nombre de poissons examinés, NPI : nombre de poissons infestés, NP : nombre de parasites, P% : prévalence, AM : abondance moyenne, IM : intensité moyenne

**Tableau 7** : Variation des indices parasitaires en fonction de classe de taille chez *Boops boops* L.

	NPE	NPI	NP	P%	AM	IM
[11-12,5[	2	0	0	0	0	0
]12,5-14[	0	0	0	0	0	0
]14-15,5[	17	3	25	17,64	1,47	8,33
]15,5-17[	31	14	65	45,16	2,09	4,64
]17-18,5[	27	19	110	70,37	4,07	5,78
]18,5-20[	14	6	51	42,85	3,64	8,5
]20-21,5[	2	2	35	100	17,5	17,5
]21,5-23[	4	1	1	25	0,25	1
]32-24,5[	6	1	2	16,66	0,33	2
]24,5-26]	2	1	3	50	1,5	3

NPE : nombre de poissons examinés, NPI : nombre de poissons infestés, NP : nombre de parasites, P% : prévalence, AM : abondance moyenne, IM : intensité moyenne

## Résumé

La présente étude a été consacrée à la parasitologie et aux anomalies macroscopiques, elle a été réalisée sur 105 spécimens de la bogue, *Boops boops* (Linée, 1758), et sur 1 seul individu d'espadon, *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758), régulièrement échantillonnés au niveau du port de pêche de Béjaïa entre janvier et mars 2020.

Les résultats générés ont montré la présence de diverses formes d'anomalies à savoir : déformations du corps, hémorragies, altérations, opacités, exophtalmies, érosions, et lésions pour le premier examen. Par ailleurs l'examen parasitologique révèle que les deux espèces examinées *Boops boops* (L.) et *Xiphias gladius* (L.) hébergent une riche faune parasites. Ces parasites sont rattachés aux trois grands groupes : Crustacés (branchiures, Isopodes, copépode), aux plathelminthes (Digénes, cestodes), et aux nématodes. Dont plus de 90% sont des digénes pour la bogue et plus de 65% sont des nématodes pour l'espadon.

**Mots-clés :** *Boops boops* (L.), *Xiphias gladius* (L.), anomalies macroscopiques, parasitofaune, golfe de Béjaïa.

## Abstract

The present study was devoted to parasitology and macroscopic anomalies, it was carried out on 105 specimens of the bogue, *Boops boops* (Linée, 1758), and on only one individual swordfish, *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758), regularly sampled at the fishing port of Béjaïa between January and March 2020.

The results generated showed the presence of various forms of abnormalities, namely: body deformities, hemorrhages, alterations, opacities, exophthalmos, erosions, and lesions for the first examination. Furthermore, the parasitological examination reveals that the two species examined *Boops boops* L., and *Xiphias gladius* L., harbor a rich parasitic fauna. These parasites are attached to the three main groups : Crustaceans (gills, Isopods, copepod), plathelminths (Digeneans, cestodes), and nematodes. Of which more than 90% are digeneans for the bug and more than 65% are nematodes for swordfish.

**Keywords :** *Boops boops* (L.), *Xiphias gladius* (L.), macroscopic anomalies, parasitofauna, Béjaïa gulf course.