

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abderrahmane Mira

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques de l'Environnement

Mémoire de MASTER II

Discipline : Sciences de la Nature et de la vie

Option : Reproduction et Biotechnologies Animales

Thème

Croissance, reproduction et parasitologie de la bogue, *Boops boops* (Linné, 1758) du golfe de Béjaïa.

Présenté par :

M^{elle} AGNANA Sabrina

M^{elle} AITZOURA Souâd

Membre de Jury:

Promoteur : M^r RAMDANE Z.

Président : M^r BELBACHIR F.

Examineurs : - M^r AISSAT L.

- M^r NAITMOULOU M.

Invité d'honneur : M^r IGUER-OUADA M.

Grade et lieu

M.C.A Université de Béjaïa

M.A.A Université de Béjaïa

M.A.B Université de Béjaïa

M.A.B Université de Béjaïa

Prof. Université de Béjaïa

Année universitaire : 2012 / 2013



Remerciements

Louange à ALLAH, le miséricordieux, qui nous a donné patience et courage, afin d'achever ce travail.

Nous remercions tous particulièrement notre promoteur, M^r RAMDANE Z. pour l'honneur qu'il nous a fait en nous encadrant, pour l'aide précieuse qu'il nous a apporté, pour ses remarques et ses conseils avisés, qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

Nos remerciements s'adressent à M^r BELBACHIR F. de nous avoir fait l'honneur de présider ce jury.

Nous remercions également M^r AISSAT L. et M^r NAITMOULOUD M. d'avoir fait partie du jury et d'examiner ce présent travail.

Nous sommes honorées par la présence de M^r IGUER-OUADA M. professeur à l'université de Béjaïa, nous vous exprimons nos gratitude et nos respects.

Merci à D^r Chebout I. pour nous avoir accueilli au sein de laboratoire d'Anatomie et Cytopathologie de FRONTZ FANON de Béjaïa et toute l'équipe de ce laboratoire surtout M^{me} Hellel.

Nous tenons aussi à remercier particulièrement, M^{me} KADJI H., M^r MOULAI R., M^r BOUGAHAM A.F. pour leur aide précieuse qui nous a permis d'avancer dans notre labeur.

Nous tenons à remercier chaleureusement les doctorantes IDER D., ICHALAL K., BOUREBABA L. et HADJOU Z.

A toute personne ayant participé de pré ou de loin à notre formation et à tous ceux qui nous ont apporté leurs soutiens et encouragements durant la réalisation de ce travail.

Sabrina

Souâd



Dédicaces

Ce modeste travail

Est dédié à toutes les personnes que j'aime :

*A mes très chers parents, qui se sont sacrifiés pour
m'offrir un climat idéal de travail et qui n'ont jamais cessé de me
témoigner leur affection et de m'apporter leur soutien depuis toujours. Je
leur serai toujours reconnaissante pour leurs encouragements et leur
investissement, consentis dans un
seul but : ma réussite.*

A la mémoire de ma grand mère

A mon grand père et sa femme

A mes très chères sœurs

Habiba et Sonia.

A mes frères

Brahim, Farouk et Toufik

A mes tantes et oncles,

A ma chère binôme Souad et sa famille

A tous mes amies,

*Hania, Djamila, Keltoum, Karima, Souhila, Mounia, Samiha, Souad et
Karima*

*A toute la promotion de Reproduction et Biotechnologies Animales
(Enseignants et étudiants)*

Sabrina A.



Dédicaces

Avec ma gratitude et tous mon amour, je dédie ce travail à : Mes très chers parents, qui ont

consacré leur vie pour bâtir la mienne, qui ont toujours été là pour mes joies ainsi que pour

mes peines. C'est avec émotion que je leurs exprime toute mon affection, mon admiration et

mon profond respect, J'espère que par ce modeste travail, je vous rends un peu de ce

sentiment de fierté que j'éprouve d'être votre fille.

Ma très chère sœur : Malika pour ses conseils et ses encouragements.

Mes adorables frères : Abdellah, Mouloud et Lyes

Ma tante Sahra et ses filles : Malika, Samia et Kahina

A toute la famille Aitzoura

Mes amis Keltoum, Djamila, Lamia, Karima, Kenza, Souad, Smina, Zakia, Nadjim et Nassim.

A mon cher binôme et sa famille Agunana.

*A toute la promotion Reproduction et Biotechnologies Animales
« 2013 »*

(Enseignants et étudiants)

Souâd A.

*“La théorie, c’est quand on sait tout mais que rien ne fonctionne.
La pratique c’est quand tout fonctionne mais que personne ne sait pourquoi.
En science on allie la théorie à la pratique : rien ne fonctionne et personne ne sait pourquoi.”*

Albert Einstein

Liste des tableaux

Tableau 1 : classification de <i>B.boops</i> L.....	8
Tableau 2 : Localisation de principaux parasites de <i>B. boops</i> L.....	33
Tableau 3 : sex-ratio de <i>B.boops</i> L.....	38
Tableau 4 : les différents stades de maturité des gonades femelles de <i>B. boops</i> (Linné, 1758).	49



Liste des figures

Figure 1: Morphologie générale d'un poisson osseux (www.aquasquale.com).....	3
Figure 2: Anatomie générale d'un poisson osseux (http://www.infovisual.info).....	4
Figure 3: Photo originale d'un testicule de poisson appartenant au genre <i>Trachurus</i>	6
Figure 4: Photo originale d'un ovaire de poisson appartenant au genre <i>Trachurus</i>	7
Figure 5: Les otolithes de <i>Boops boops</i> (Linné, 1758) d'après Kinacıgöl (2000).....	10
Figure 6: Cycle évolutif des monogènes (Robert, 1979).....	11
Figure 7 : Le cycle évolutif des ascarides (Foin, 1969).....	11
Figure 8 : Localisation géographique de site d'étude (Golfe de Béjaïa).....	14
Figure 9: Mensurations effectuées (Ls, Lf et Lt) et zone de prélèvement des écailles (ZPE).....	15
Figure 10: Photographie de balances utilisées dans l'étude biométrique.....	16
Figure 11 : Photos illustrant le matériel utilisé pour la dissection des poissons.....	16
Figure 12 : Protocole de recherche et de récolte des parasites.....	17
Figure 13 : Méthode de préparation de montage des écailles de <i>B. boops</i> L. pour la lecture de l'âge.....	18
Figure 14: Méthode de prélèvement des otolithes chez l'espèce étudiée.....	19
Figure 15: Matériel de ponçage des otolithes.	19
Figure 16 : Photo illustrant le matériel utilisé pour la déshydratation.....	23
Figure 17: Photo présentant les étapes de l'histologie.....	23
Figure 18 : Photo présentant le matériel utilisé dans l'histologie.....	24
Figure 19 : La morphologie de l'espèce <i>Argulus vittatus</i>	26
Figure 20 : Morphologie de <i>Naobranchia cygniformis</i> (femelle).....	27
Figure 21: Morphologie générale de <i>C. parallela</i>	28
Figure 22: Morphologie de <i>Ceratothoa ostroides</i> (Risso, 1826).	29
Figure 23: Morphologie générale de deux espèces de monogènes récoltés.	30
Figure 24 : Morphologie générale des trois formes de Digènes récoltés.....	31
Figure 25: Morphologie de <i>Scolex pleuronectis bilocularis</i>	31
La figure 26: Morphologie d' <i>Anisakis simplex</i>	32
Figure 27 : Morphologie générale d'Acanthocéphale, (mâle)	32
Figure 28: Illustration de pourcentages de fréquences de différents groupes de	

parasites chez <i>B.boops</i> L.....	33
Figure 29 : La lecture d'âge.....	34
Figure 30 : Détermination de groupes d'âge par la méthode directe chez <i>B. boops</i> L.....	34
Figure 31 : Détermination des sous populations (groupe d'âge) par la méthode de Petersen chez <i>B. boops</i> L.....	35
Figure 32 : Relation taille/poids des spécimens de <i>B.boops</i> L.	36
Figure 33 : Relation taille/poids chez les femelles de <i>B. boops</i> L.....	36
Figure 34 : Relation taille/poids des spécimens mâles de <i>B. boops</i> L.	37
Figure 35 : Variation du coefficient de condition de <i>B. boops</i> L. en fonction de temps....	37
Figure 36 : Photographies des gonades de <i>B. boops</i> L.	38
Figure 37 : Structure démographique de <i>B. boops</i> L.....	40
Figure 38 : Coupes histologiques des ovaires de <i>B.boops</i> L. illustrant les différents stades de la maturation sexuelle.....	41
Figure 39 : Hermaphrodisme microscopique au niveau des ovaires des spécimens de <i>B.boops</i> L.....	42
Figure 40 : Variation de rapport gonadosomatiques de <i>B. boops</i> L. en fonction de temps.....	43
Figure 41 : Variation de rapport hépathosomatiques de <i>B.boops</i> L. en fonction de temps.....	44
Figure 42 : Taille à la première maturité sexuelle chez les femelles de <i>B.boops</i> L.....	44
Figure 43 : Taille à la première maturité sexuelle chez les mâles de <i>B.boops</i> L.....	45

Liste des abréviations

a: constante.

b: coefficient d'allométrie.

cm: centimètre.

Cs: capsule de spermatozoïde

Cy: cytoplasme

Da: début d'atrésie

E: East.

F: femelle.

FAO: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

Fig: figure.

g: gramme.

Gl: globule lipidique,

Gr: Granulosa,

Gv: globules vitellines

H: heure.

K: coefficient de condition.

Km: kilomètre.

Lf: longueur à la fourche (cm).

Ls: longueur standard (cm).

Lt: longueur totale (cm).

m: mètre.

M: mâle.

Mc: membrane cytoplasmique

mn: minute.

N: nord.

N: noyau

Nf: nombre des femelles.

Nm: nombre des mâles.

Nt: nombre total des mâles et des femelles.

n°: numéro.

Op: ovocyte à la ponte

Ov: ovocyte,

Ovd: ovocyte vide
pH: Potentiel Hydrogène.
R: coefficient de corrélation.
RGS: rapport gonadosomatique.
RSH: rapport hépatosomatique.
SR: sexe ratio.
Tab: tableau.
Tf: taux de féminité.
Tm: taux de masculinité.
Tm: tissu masculin
Th: thèque externe
V: vitellus
W: masse totale du poisson (g).
We: poids éviscéré (g).
Wg: poids des gonades (g).
Wt: poids totale (g).
Zr: zona radiata
ZPN: zone de prélèvement des écailles.
µm: micromètre.
I: stade 1
II: stade 2
III: stade 3
IV: stade 4
V: stade 5
VI: stade 6
VII: stade 7
VIII: stade 8
%: pour cent

Sommaire

Introduction.....	1
I. Généralités.....	2
I.1. Généralités sur les poissons	2
I.1.1.La classification.....	2
I.1.2. La morphologie.....	2
I.1.3. L'anatomie.....	3
I.1.4. La reproduction	4
I.1.4.1. Les modes de fécondation.....	4
I.1.4.2. Types de reproduction	5
I.1.4.3. La différenciation sexuelle.....	5
I.1.4.4. L'appareil reproducteur	6
I.1.4.5. La gamétogenèse	7
I.2. Généralité sur les Sparidés	7
I.2.1. Généralités sur l'espèce étudiée, la bogue, <i>Boops boops</i> (Linné, 1758).....	8
I.3. Généralités sur les parasites des poissons.....	10
I.3.1. La relation hôte-parasite	13
II. Matériel et Méthodes.....	14
II.1. Présentation du site.....	14
II.2. Matériel biologique.....	14
II.2.1. Étude biométrique.....	15
II.2.2. La dissection.....	16
II.2. 3. La recherche des parasites.....	17
II.3. Étude de la croissance.....	18
II.3.1. Estimation de l'âge de <i>Boops boops</i> (Linné, 1758).....	18
II.3.1.1 Méthode directe.....	18
II.3.1.2 Méthodes indirectes.....	20
II.4. Eude de la reproduction.....	20
II.4.1. Détermination du sexe.....	21
II.4.2. Étude de la variation macroscopique et microscopique des gonades.....	21

II.4.2.1. Étude macroscopique	21
II.4.2.2. Etude microscopique	22
II.4.3. Détermination de la période de reproduction.....	24
II.4.3. Taille à première maturité sexuelle.....	25
III. Résultats.....	26
III.1. Identification des parasites recensés.....	26
III.1.1. Classe des Crustacés.....	26
III.1.2. Les Plathelminthes	29
III.1.3. Classe des Nématodes	32
III.1.4. Embranchement des Acanthocéphale	32
III. 2. Résultats de l'étude de la croissance.....	34
III.2.1. Estimation de l'âge.....	34
III.2.1.1. Méthodes directes de l'estimation de l'âge.....	34
III.2.1.2. Méthode indirectes de l'estimation de l'âge.....	35
III.3. Résultats de l'étude de la reproduction.....	38
III.3.1. Résultats Détermination de sexes.....	38
III.3.2. Résultats de l'étude de la variation macroscopique et microscopique des gonades femelles de <i>Boops boops</i> L.....	39
III.3.2.1. Résultats de l'étude macroscopique.....	39
III.3.2.2. Résultats de l'étude histologique des ovaires de <i>B. boops</i> L.....	40
III.3.2.3. Résultats de RGS et de RHS	43
III.3.2.4. La taille à la première maturité sexuelle.....	44
IV. Discussion.....	46
Conclusion et perspectives.....	49
Références bibliographiques.....	50
Glossaire	
Annexes	

Introduction

Il est bien connu et depuis long temps, que la gestion des ressources ichtyologiques repose essentiellement sur la connaissance de la biologie du poisson à savoir: la croissance, la reproduction, le régime alimentaire et le comportement de l'espèce.

Ces paramètres biologiques sont intimement 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). Ainsi les pertes engendrées par les parasites représentent un véritable problème à prendre au sérieux pour la gestion de ces ressources biologiques (Romestand et Trilles, 1979; Bragoni *et al.* 1983; Barber et Wright, 2006).

A travers le monde, les travaux de recherche intégrant les paramètres biologiques et parasitologiques dans la gestion des ressources ichtyologiques sont épars et peu nombreux (Anato, 1995; Lee, 1961; Lloret *et al.* 2012). En Algérie, et plus particulièrement dans le golfe de Béjaïa, aucun travail n'a porté sur l'utilisation des paramètres biologiques (taille à première maturité sexuelle et période de reproduction) et parasitologiques (santé de poisson) dans la gestion de la bogue. C'est dans ce contexte bien précis que s'insère la présente étude.

Notre objectif principal est d'étudier la croissance, la reproduction, la parasitologie de la bogue, *B. boops* L. du golfe de Béjaïa. Ceci a pour but de fournir les outils nécessaires à la prise de décision pour une bonne gestion de cette espèce ayant un grand intérêt économique.

Notre mémoire s'articule sur quatre parties. Une première partie destinée à une revue bibliographique (généralités sur les poissons et les parasites). Une deuxième partie consacrée à la description de la zone d'étude, du matériel ainsi que les méthodes utilisées. La troisième partie englobe les résultats obtenus. Une quatrième partie réservée à la discussion des résultats, et enfin on termine par une conclusion et des perspectives.

I. Généralités

I.1. Généralités sur les poissons

Les poissons sont des anciens animaux, leur origine se confond avec celle des vertébrés il y a 500 millions d'années. Ce terme (poisson) est plus précisément employé pour désigner les chordés non tétrapodes, qui forment un ensemble très vaste, hétérogènes, vraisemblablement polyphylétique. Les poissons sont des poïkilothermes à la différence des Mammifères (Beaumont et Cassier, 1998; Lecointre, 2010).

I.1.1. La classification

La super classe des poissons (Gnathostomes) comporte essentiellement les poissons cartilagineux ou Chondrichthyens (chimères, requins et raies) et les poissons osseux ou Ostéichthyens (*ex.* Téléostéens). Selon Caratini, (1984) se sont les Téléostéens qui englobent la plupart des espèces actuellement existantes.

I.1.2. La morphologie

Les poissons possèdent un corps allongé leur permettant de nager rapidement (hydrodynamisme), des nageoires différentes, impaires (dorsale, anale, caudale) et paires (pelviennes, pectorales), à respiration branchiale, avec une tête qui porte des opercules (plusieurs plaques osseuses minces), des yeux, des narines et se termine par une bouche, une ligne latérale (de bord supérieur de l'opercule à la nageoire caudale) qui est un caractère distinctif pour la détermination d'une espèce (Fig. 1). Leur épiderme est recouvert de solides écailles qui le protègent (Caratini, 1984; Muus et Dahlstrom, 1981).

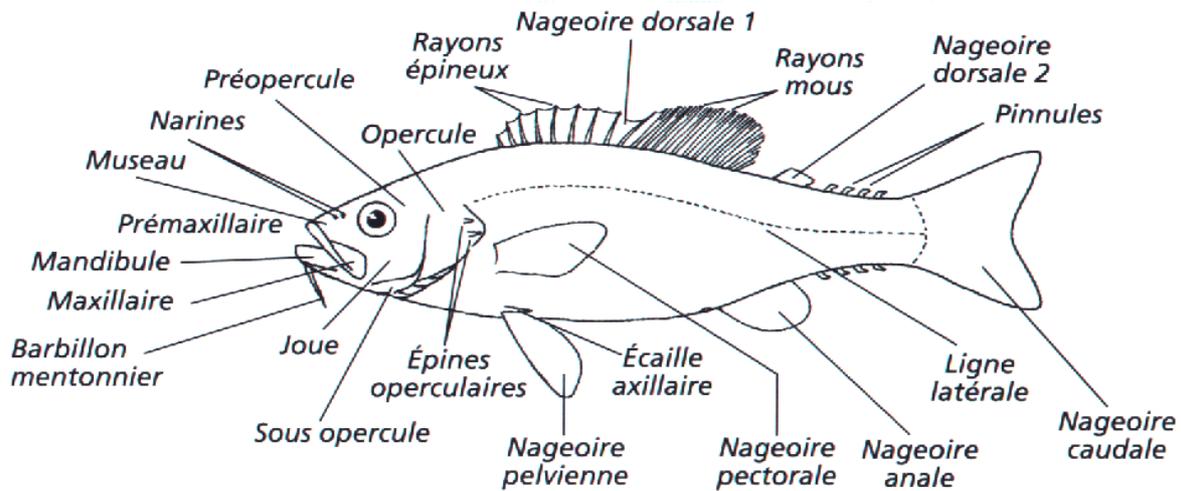


Figure 1: morphologie générale d'un poisson osseux (www.aquasquale.com)

I.1.3. L'anatomie

Les poissons ont un squelette qui porte leurs nageoires, leur structure corporelle et leur queue. La partie inférieure du corps est composée d'organes internes (le cœur et les vaisseaux sanguins), les organes de l'appareil digestif (un œsophage court, l'estomac en U, l'intestin droit et court chez les espèces carnivores, plus long chez les omnivores et les herbivores), le foie est volumineux, le pancréas est peu développé et également les organes sexuels (Fig. 2). La vessie natatoire est spécifique au poisson, elle est remplie de gaz et reliée à l'œsophage, (Muus et Dahlstrom, 1981; Thure et Kurth, 2005).

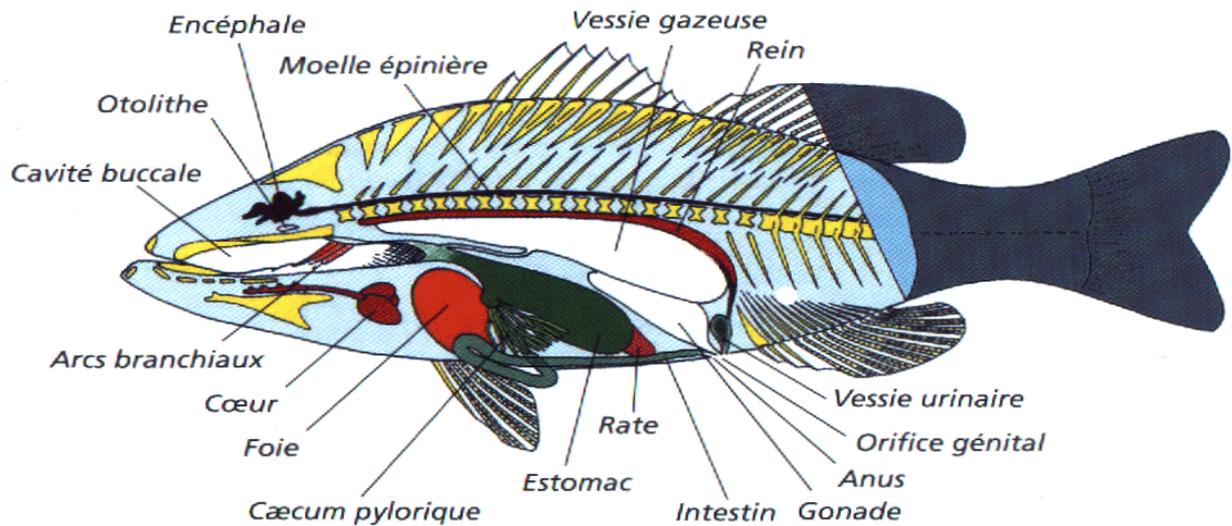


Figure 2: Anatomie générale d'un poisson osseux (<http://www.infovisual.info>)

I.1.4. La reproduction

La reproduction se produit à intervalles réguliers (périodique) et complexe, puisqu'elle représente différentes modalités gonadiques (hermaphrodisme ou gonochorisme). Les poissons se reproduisent de manières très différentes à cause de la diversité spécifique du milieu fréquenté (la salinité de l'eau, la profondeur, la température, la photopériode, la nature du fond, les facteurs sociaux, etc.) qui diffère en fonction de leur aire de répartition (Alberet, 1987; Muus et Dahlstrom, 1981).

I.1.4.1. Les modes de fécondation

Selon Gaillard (2006), les modes de fécondation chez les poissons sont donnés comme suit:

a. Fécondation externe: les femelles libèrent les œufs dans le milieu externe, et ils seront fécondés par une reconnaissance spécifique entre les gamètes (mâle et femelle).

b. Fécondation interne: les gamètes mâles sont déposés à l'intérieur (ou près) du système reproducteur de la femelle, et la fusion des gamètes se fait à l'intérieur des voies génitales.

I.1.4.2. Types de reproduction

D'après Gaillard (2006), les types de reproduction chez les poissons sont:

- **L'oviparité:** la ponte d'œufs fécondés dont le développement s'effectue dans le milieu extérieur.

- **L'ovoviviparité:** le développement des œufs fécondés dans l'organisme maternel. Il n'y a pas de relation nutritive avec la mère. L'alimentation se fait grâce aux substances contenues dans la paroi de la matrice entourant l'embryon.

- **La viviparité:** les embryons se développent dans un *pseudo placenta* et se nourrissent par un sac vitellin.

I.1.4.3. La différenciation sexuelle

La différenciation sexuelle est le processus physiologique qui assure le développement d'un organisme vers le sexe masculin ou féminin, la sexualité des poissons se caractérise par la grande variété de ses modalités d'expression (gonochorisme, hermaphrodite, intersexualité) (Yamamoto, 1969).

- **le gonochorisme:** consiste en la différenciation du tissu sexuel en une gonade mâle ou femelle et ce sexe est maintenu tout au long du cycle biologique (Gaillard, 2006).

- **l'hermaphroditisme:** un individu est dit hermaphrodite s'il peut, au cours de sa vie, produire des gamètes mâles et femelles par la présence de l'ovotestis (Courtot, 1999).

a. l'hermaphroditisme rudimentaire: la gonade possède les deux types de gamètes immatures dont un seul va être fonctionnel, c'est le cas chez des espèces de Sparidés (Michèle et Lafaurie, 1974).

b. l'hermaphroditisme séquentiel: les hermaphrodites les moins stricts sont les hermaphrodites dits séquentiels. L'individu produit un type de gamète, mâle ou femelle. Il change de sexe et il produit ensuite l'autre type de gamète (la protogynie, la protandrie). (Courtot, 1999).

c. l'hermaphroditisme synchrone: le cas le plus strict d'hermaphroditisme est l'hermaphroditisme synchrone ou simultanée. Les deux territoires peuvent fonctionner simultanément et donc produire des gamètes mâles et femelles en même temps (Courtot, 1999).

I.1.4.4. L'appareil reproducteur

Les gonades sont particulièrement allongées, situées à la partie dorsale de la cavité génitale, elles sont prolongées vers l'arrière par deux gonoductes courts et se joignent peu avant la papille génitale postérieure de l'anus (Lamrini, 1998). La structure des gonades des poissons est similaire à celle des autres vertébrés (Gaillard, 2006).

a. Les testicules (Fig. 3): sont des organes pairs situés dorsalement dans la cavité générale qui sont prolongés postérieurement par un canal déférent (spermiducte) se terminant au niveau de la papille génitale. Les testicules sont flasques, de couleur blanche et représentent 12% du poids total du ceps (Ronald et Roberts, 1979).



Figure 3: Photo originale d'un testicule de poisson appartenant au genre *Trachurus*

b. Les ovaires (Fig. 4): sont des organes pairs, suspendus dorsalement dans la cavité péritonéale par le mésovarium qui est une extension du péritoine. Les tissus de l'ovaire forment de nombreux replis ou lamelles ovigères dans lesquelles se développent les ovocytes (Patino et Sullivan, 2002). Les ovaires peuvent représenter jusqu'à 70% du poids total de la femelle (Ronald et Roberts, 1979).



Figure 4: Photo originale d'un ovaire de poisson appartenant au genre *Trachurus*.

I.1.4.5. La gamétogenèse

C'est la formation des gamètes (ovocytes, spermatozoïdes) de forme définitive et fonctionnelle à partir des gonades (ovaires et testicules) (Berg, 2003).

a. Spermatogénèse: le processus de spermatogénèse regroupe l'ensemble des phases cytologiques conduisant à l'élaboration des spermatozoïdes (haploïdes) à partir de cellules indifférenciées, elles mêmes issues des cellules germinales primordiales (diploïdes) de l'embryon par division mitotique (Berg, 2003). Selon Jakobsen *et al.* (2009), la spermatogénèse comporte quatre phases : division mitotique, croissance, maturation et spermiogénèse.

b. Ovogénèse: c'est le processus dont un ovocyte, qui a quelque micromètre au départ (stock d'ovogonies indifférenciées), arrive jusqu'à un millimètre la préoperte. L'ovogénèse se déroule également en quatre phases: division mitotique, prévitellogénèse, vitellogénèse, maturation (Patino et Sullivan, 2002).

I.2. Généralités sur les Sparidés

Les sparidés sont des poissons marins côtiers des régions tropicales et tempérées fréquentant à l'occasion les estuaires et les lagunes littorales (Tortonese, 1973). Ils possèdent un corps fusiforme ou ovale plus ou moins élevé et comprimé, ont une petite bouche, dents bien développées avec une excellente chair, une nageoire dorsale, une anale et une caudale, deux pectorales et deux pelviennes, une seule ligne latérale, écailles cycloïdes et se reproduisent par l'hermaphrodisme (protogynique). Cette famille est l'une des plus importantes du point de vue économique avec celle des Serranidés (Fischer et Bauchot, 1987).

I.2.1. Généralités sur l'espèce étudiée, la bogue, *Boops boops* (Linné, 1758)

La bogue, *Boops boops* (Linné, 1758) est une espèce de la famille des Sparidae qui présente un corps fusiforme, peu élevé et très peu comprimé dans sa partie antérieure à section subcylindrique, œil de grande taille, une petite bouche avec des dents incisiformes. Leur dos est gris bleuâtre et le ventre argenté, blanc brillant avec des flancs à 3 ou 5 bands étroits longitudinales dorés. 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).

Selon Bauchot et Pras (1980), la classification de la bogue est présentée comme suit :

Tableau 1 : Classification de *B.boops* L.

Embranchement	Vertébrés
Sous embranchement	Gnathostomes
Supère classe	Poissons
Classe	Ostéichtyens
Sous classe	Actinoptérygiens
Supère ordre	Téléostéens
Ordre	Perciformes
Sous ordre	Percidés
Famille	Sparidae
Genre	<i>Boops</i>
Espèce	<i>Boops boops</i> L.

a. Distribution géographique

Espèces démersale à épipélagique au-dessus du plateau continental sur tous les fonds (sable, vase, roches, herbiers) jusqu'à 350 m. La bogue est une espèce très commune dans la Méditerranée, très rare en mer Noire. Dans l'Atlantique orientale, Nord: rare de la mer du nord jusqu'au golfe de Gascogne, Sud: peu abondante du golfe de Gascogne, côtes Ouest Africaine jusqu'à Angola (Bonnet, 1969 ; Chali-Chabane, 1988 ; Anato, 1995).

b. Régime alimentaire

La bogue est omnivore, elle se nourrit de proies benthiques (Crustacés, Mollusques, Annélides, Sipunculides) et pélagiques (Siphonophores, Copépodes), les algues chlorophycées constituent une part non négligeable dans son alimentation. Les jeunes surtout

sont carnivores (se nourrissent des Crustacés, Mollusques), et les adultes sont herbivores (se nourrit d'herbe et substances végétales) (Anato et Katari, 1983 ; Derbal et Kara, 2006).

c. La reproduction

La bogue, *Boops boops* L. 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) et atteint sa maturité à environ 13 cm (Fischer et Bauchot, 1987).

L'étude de la biologie de la reproduction est considérée comme l'une des étapes importantes, afin de comprendre, prévoir et réglementer le frai des poissons. Les stades de maturité sont habituellement déterminés par l'identification des stades de développement, et ceci est réalisé soit en examinant l'aspect morphologique de la gonade elle-même ou par l'examen histologique (Negm, 2004).

d. La croissance

La croissance d'un poisson peut être défini très simplement comme un changement du poids et de la taille avec le temps (Pauly et Moreau, 1997). D'une façon générale, les méthodes qu'utilisent les ichthyologistes pour estimer l'âge des poissons se rangent en deux grandes catégories : les méthodes directes (par les pièces calcifiées) et les méthodes indirectes (méthodes statistiques) (Anato, 1995).

Pour les écailles, la croissance rapide se traduit par des anneaux espacés et une zone claire. Lorsqu'elle se ralentit, les anneaux sont rapprochés et forment un anneau plus foncé appelé annulus, qui donne l'âge de poisson (Jearld, 1983). La forme des otolithes est caractéristique de l'espèce; celles de la bogue sont caractérisées par une marge ventrale bombée alors que la marge dorsale présente une petite pointe dirigée vers la partie postérieure (Fig. 5) (Kincigil *et al.*, 2000; Prinnet, 2002). Concernant les otolithes, chaque anneau se compose d'une zone opaque et d'une zone translucide qui correspondent respectivement à des périodes de croissance rapide et de croissance lente. L'otolithe devient épais avec l'âge et la lecture sera difficile à réaliser (Hamichi et Messaouda, 2010).

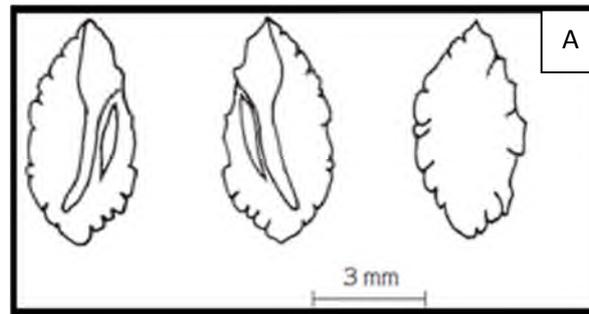


Figure 5: Les otolithes de *Boops boops* (Linné, 1758) d'après Kinacıgöl (2000).

I.3. Généralités sur les parasites des poissons

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).

D'après Euzet et Pariselle (1996), on peut distinguer, selon la position qu'ils occupent chez l'hôte, trois types de parasites :

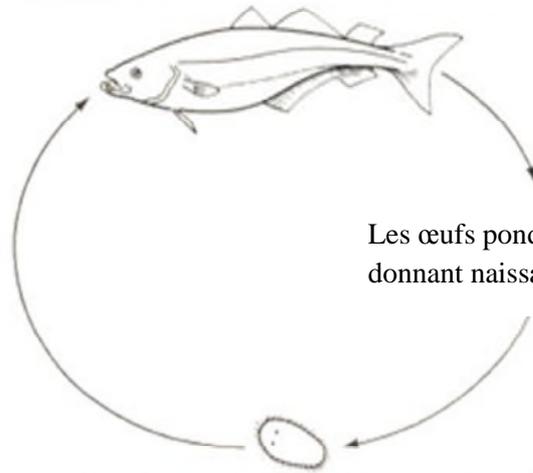
-les ectoparasites: vivent sur la surface du corps, ou les branchies du poisson et sont donc en contact direct avec le milieu extérieur.

-les mésoparasites: se retrouvent à l'intérieur de l'hôte, dans une cavité possédant une ouverture naturelle sur le milieu extérieur (par exemple le tube digestif ou la vessie urinaire).

-les endoparasites: vivent en dedans de l'hôte, soit dans les tissus (conjonctif par exemple), soit dans des cavités fermées (système circulatoire).

En fonction du nombre d'hôtes caractérisant le cycle biologique, on distingue les parasites holoxènes et hétéroxènes. Les parasites holoxènes (ou monoxènes) ont un cycle direct (Fig. 6) avec un seul hôte. Les parasites hétéroxènes (cycle indirect) ont, entre un individu hôte primitif et un autre individu hôte définitif, un ou plusieurs hôtes intermédiaires (Fig. 7) où le parasite s'isole et se développe jusqu'au stade infestant (Euzet et Pariselle, 1996).

Les adultes vivent sur la peau et les branchies de leur hôte



Les œufs pondus par les adultes éclosent en donnant naissance aux oncomiracidies

L'oncomiracidie se met à nager, localise un nouveau hôte et vient se fixer

Figure 6: Cycle évolutif des monogènes (Robert, 1979).

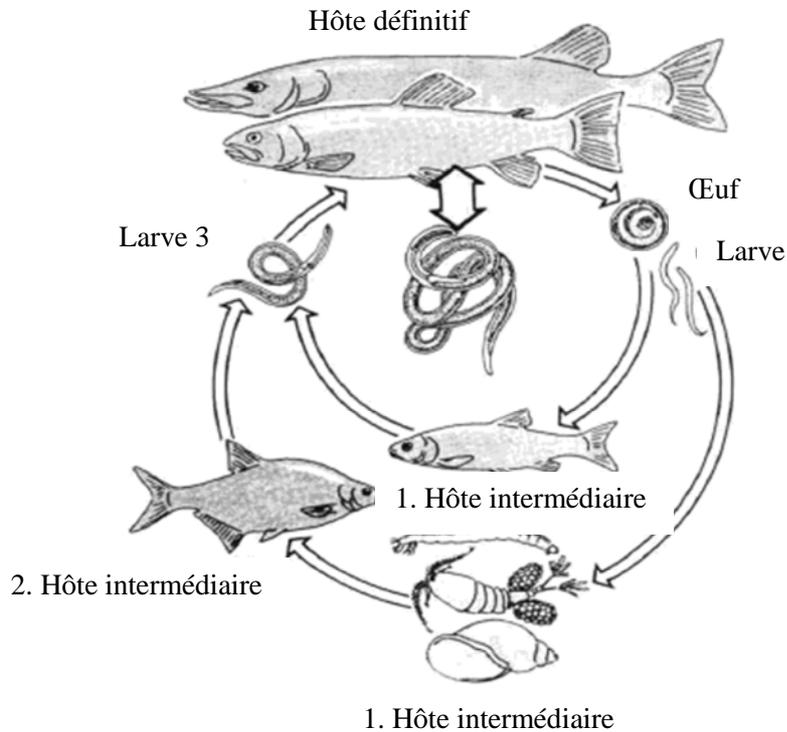


Figure 7 : Le cycle évolutif des ascarides (Foin, 1969).

Les parasites sont très diversifiés et sont représentés par différents groupes. Généralement ce sont des protozoaires (Flagellés, Ciliophores, sporozoaires et Cnidospores) et des métazoaires (Crustacés, larves de Mollusques, sangsues, lamproies, etc.).

a. Les Arthropodes: les arthropodes sont des métazoaires triploblastiques, coelomates, protostomiens hyponeuriens, dont le corps métamérisé présente une symétrie bilatérale (Cassier, 1981).

b. Les Crustacés: ce sont des arthropodes aquatiques à respiration branchiale, appartenant au groupe des antennates (Binet, 1982). Ces parasites sont à symétrie bilatérale, corps segmenté et pourvu de pattes articulées, recouvert d'une carapace rigide ou semi-rigide de chitine.

-Les Branchiures: ce sont des ectoparasites fixés sur des poissons Téléostéens. Leur corps aplati dorsoventralement forme un bouclier céphalothoracique. Les branchiures sont porteur de deux paires d'antennes et d'un rostre péribuccal, leur seconde maxillaire forme une ventouse préhensile, ils possèdent un sexe séparés.

-Les Copépodes: les copépodes qu'on rencontre chez les poissons sont presque tous parasites, chez les ectoparasites les pièces buccales sont modifiés, transformées en style perforant ou en appendices de fixation, chez les endoparasites la segmentation et les appendices disparaissent (Ronald et Roberts, 1979).

-Les Isopodes: leur corps est aplati dorsoventralement, premier segment thoracique (parfois aussi le deuxième) fusionne avec la tête, mais sans former de carapace céphalothocique (Ronald et Roberts, 1979).

c. Les Plathelminthes: ces parasites sont aplatis (vers plats), bilatéralement symétrique et sans cavité cœlomique, en général dépourvus d'anus, de squelette défini, d'appareil circulatoire ou respiratoire, chaque individu étant porteur d'organe mâle et femelle (Cassier, 1981).

-Les Monogènes: ce sont des petits vers mesurant de 20 micromètre à quelques centimètres, tous aquatiques à bouche terminale ou verticale. Ils sont caractérisés par des glandes buccales sécrétant une substance collante servant à fixer le parasite sur l'hôte. Tous sont dotés d'un hapter fait d'une ou plusieurs ventouses et des crochets (Grasse, 1979).

-Les Digènes: sont des endoparasites dont le cycle évolutif ne peut se passer d'au moins un hôte intermédiaire. Presque tous sont munis de deux ventouses, l'une antérieure et l'autre ventrale dans la première moitié du corps, tous sont hermaphrodites (Durieux, 2007).

-Les Cestodes: les cestodes sont des endoparasites hétéroxènes hermaphrodites. Leurs corps est segmentés, porte à l'extrémité antérieure un organe de fixation ou scolex, absence de tube digestif et la nutrition se fait à la surface de corps, et toujours parasite de l'intestin (Renard et Robert, 1979).

d. 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).

e. Les Acanthocéphales: vers cylindriques de petite taille (inférieur à 4cm). Ce sont des pseudos coelomates à symétrie bilatérale, allongés, armés d'un rostre antérieur rétractile et porteur de crochets, sans intestin, à sexes séparés (Foin, 2005).

I.3.1. La relation hôte-parasite

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).

Le nombre de parasites qu'héberge la bogue *Boops boops* L. n'est pas négligeable. Presque tous les organes de ce poisson sont infestés et notamment, ceux des systèmes digestif et branchial (Anato, 1995).

II. Matériels et Méthodes

Dans cette partie, nous allons décrire la méthodologie suivie ainsi que le matériel utilisé pendant la réalisation de la partie pratique.

II.1. Présentation du site

Le golfe de Béjaïa est délimité à l'Est par le massif volcanique d'El Aouana (ex Cavallo) et à l'Ouest par le cap Bouak (Fig. 8). 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'ou partent les vallées sous marines, et un littoral sablonneux (dunes) qui ourle le pied des falaises de Béjaïa (Leclaire, 1972).

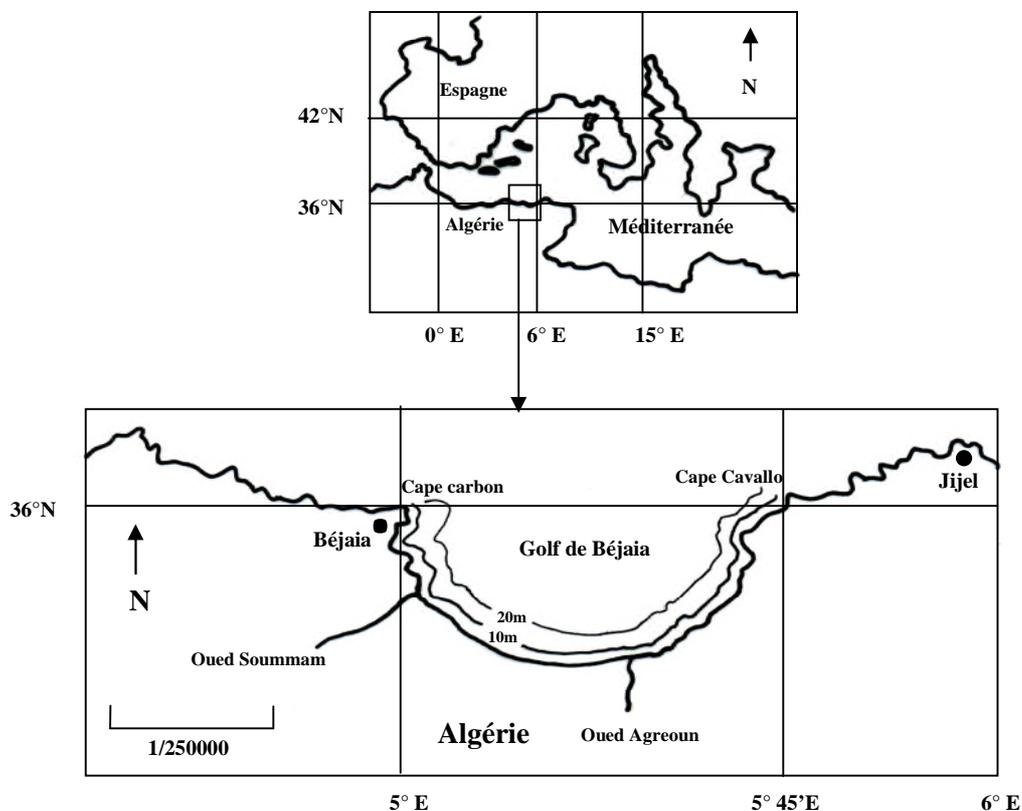


Figure 8 : Localisation géographique de site d'étude (Golfe de Béjaïa).

II.2. Matériel biologique

L'échantillonnage des spécimens de *Boops boops* L. a eu lieu au niveau du port de pêche de Béjaïa du 10 Février au 2 Avril 2013. Ces échantillons ont été obtenus (selon la disponibilité) à partir des captures débarquées pêchées à une profondeur supérieure à 50 m (Chalutiers) au niveau d'Aokas. L'échantillonnage a été effectué chaque semaine. Dix sorties ont été réalisées durant notre période d'étude. Quatre chalutiers ont été choisis pour l'échantillonnage (Soummam II, Hocine Sâada, Hamza et Hachemi M^{ed} Aïssa). En moyenne

1kg de poisson a été ramené au laboratoire après chaque sortie. Au total, nous avons examiné 200 spécimens de *B. boops*. Durant notre période d'étude nous avons rencontré plusieurs difficultés relatives à l'échantillonnage à savoir: la non disponibilité de l'échantillon à cause du mauvais temps enregistré, le manque de spécimens de petite taille (moins âgés) dans nos échantillons et la courte durée (3 mois) destinée à l'échantillonnage (l'idéale c'est de boucler un cycle complet: 13 mois d'échantillonnage).

II.2.1. Etude biométrique

Les mensurations réalisées sur les différents spécimens échantillonnés (Fig. 9) sont résumées comme suit :

- Longueur totale (Lt)** : définit la distance séparant le bout du museau du poisson jusqu'à l'extrémité de la nageoire caudale mesurée en centimètre.
- Longueur à la fourche (Lf)** : mesure la distance de l'extrémité de la bouche à la fourche de la nageoire caudale mesurée en centimètre.
- Longueur standard (Ls)** : c'est la distance séparant le bout du museau du poisson à la base de la nageoire caudale mesurée en centimètre.
- 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.
- Poids des gonades (Pg)** : c'est le poids des gonades du poisson en gramme.
- Poids du foie (Pf)** : c'est le poids du foie du poisson en gramme.

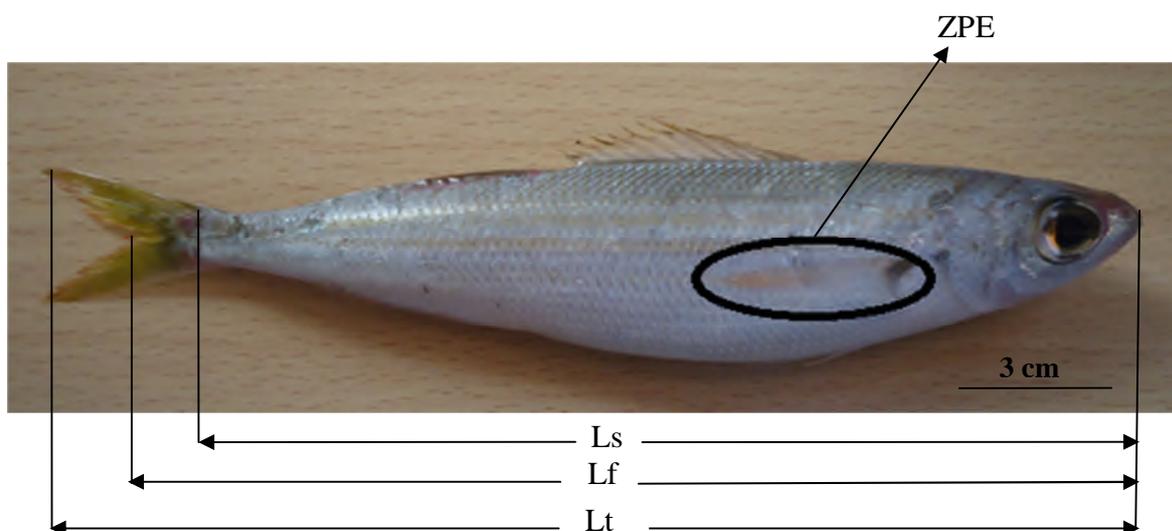


Figure 9: Mensurations effectuées (Ls, Lf et Lt) et zone de prélèvement des écailles (ZPE).

Les poids ont été mesurés à l'aide de deux balances (Fig. 10)

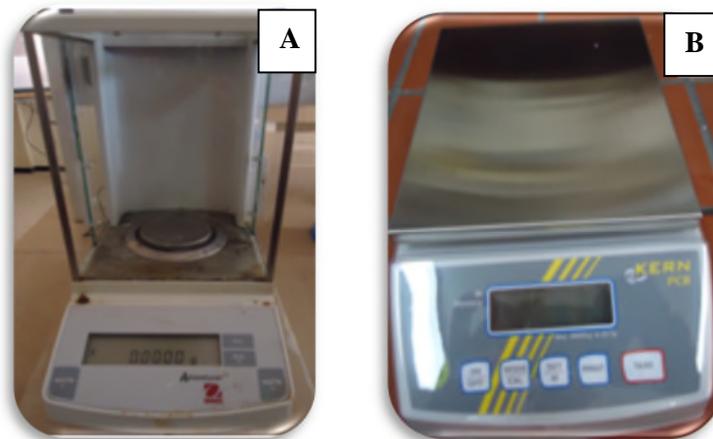


Figure 10: Photographie de balances utilisées dans l'étude biométrique. **A** : balance sensible (0,0001g), **B** : balance de précision (0,1g).

II.2.2. La dissection

La dissection de chaque poisson a été réalisée grâce aux différents outils de la trousse de dissection (Fig. 11).

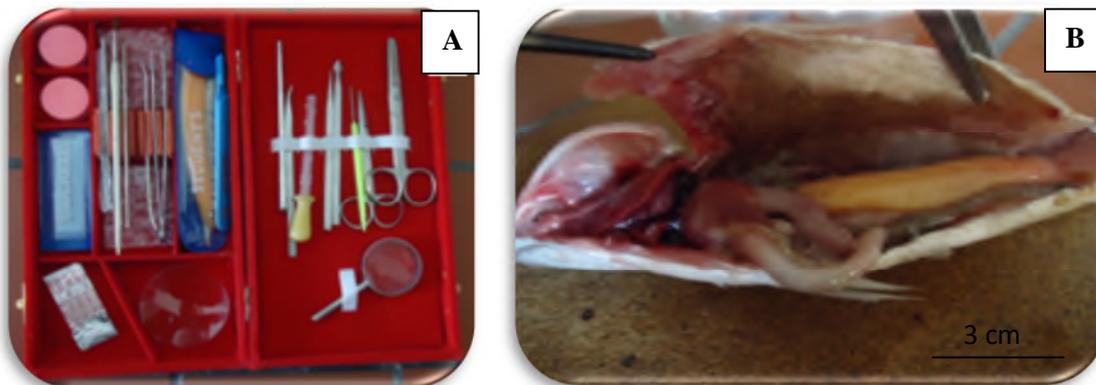


Figure 11 : Photos illustrant le matériel utilisé pour la dissection des poissons.

A : Trousse de dissection et **C** : spécimen de *Boops boops* femelle disséqué (originale)

II.2. 3. La recherche des parasites

La recherche des parasites a eu lieu sur des spécimens de poissons frais. On a opté pour les protocoles de Margolis *et al.* (1982); Bush *et al.* (1997) car ils sont les plus simples et les plus utilisés (Fig. 12) :

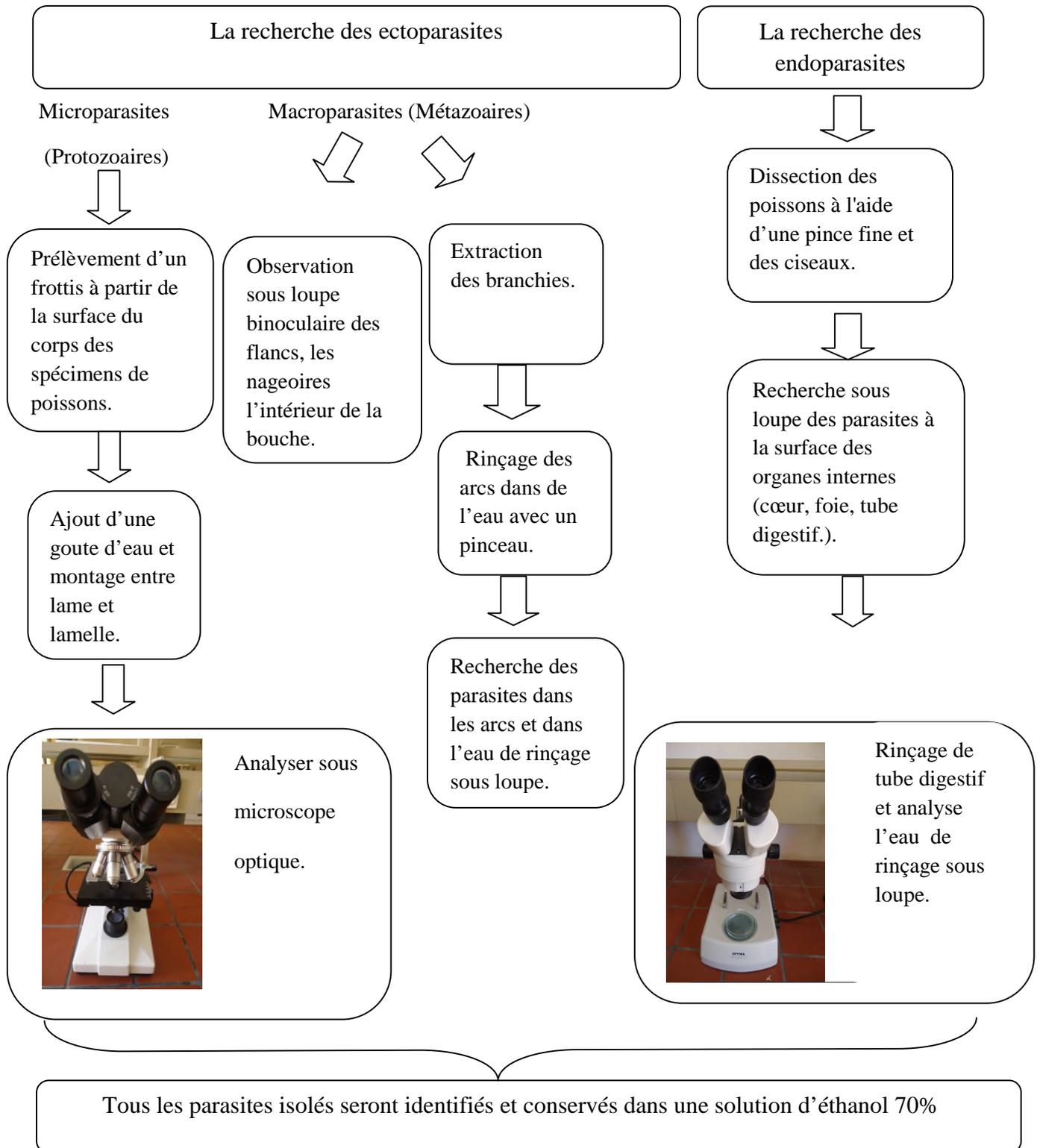


Figure 12 : Protocole de recherche et de récolte des parasites.

II.3. Etude de la croissance

II.3.1. Estimation de l'âge de *Boops boops* (Linné, 1758)

On a suivis deux méthodes pour estimer l'âge de *Boops boops* L. :

II.3.1.1 Méthode directe

Pour déterminer l'âge, il est nécessaire de récolter les deux pièces calcifiées, très souvent utilisées, les écailles et les otolithes.

a- Les écailles

- Les écailles ont été prélevées sous la nageoire pectorale (jusqu'à 20 écailles par spécimens);
- Elles ont été nettoyées à l'eau à l'aide d'un pinceau, puis réservée à sec dans des sachées;
- Les écailles ont été montées entre deux lames (Fig. 13), maintenues aux deux bouts avec du scotch;
- La lecture et l'interprétation de ces écailles doit se faire à l'aveugle c'est-à-dire sans lire les tailles pour ne pas subir d'influence sur les résultats qu'on doit obtenir après la lecture.



Figure 13 : Méthode de préparation de montage des écailles de *B. boops* L. pour la lecture de l'âge.

b- Les otolithes

Selon la méthode de Mahé *et al.*, (2013), le prélèvement des otolithes est réalisé sur la face ventrale (Fig. 14), l'opercule est écarté par rapport à la tête du poisson. Une légère incision dans la partie externe de la boîte crânienne, ouvre l'oreille interne à partir de laquelle les *sagittae* peuvent être prélevés, nettoyés à l'eau et conservés à sec dans des sachets.

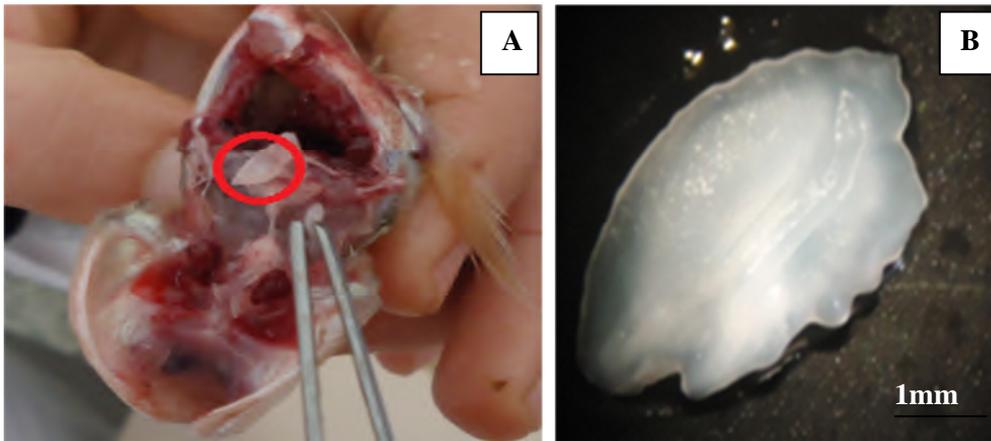


Figure 14: Méthode de prélèvement des otolithes chez l'espèce étudiée.

Ces otolithes ont été traités par la suite de la manière suivante :

- Fixés avec une goutte de colle sur des lames;
- Après séchage, les otolithes ont subi un ponçage, un polissage et un lissage à l'aide d'un papier vert et d'une pierre de ponçage (Fig. 15). L'opération de ponçage sera terminée lorsque le nucléus est bien exposé et que l'ensemble des anneaux annuels est distingué.
- La lecture a été réalisée sous microscope optique.



Figure 15: Matériel de ponçage des otolithes. A : papier vert ; B : la pierre de ponçage ; C : disque de ponçage.

II.3.1.2 Méthodes indirectes

Grâce à ces méthodes indirectes, il est souvent possible de confirmer la validité de détermination de l'âge par les pièces calcifiées. Elles sont basées sur la distribution des fréquences de tailles (Holden et Raitt, 1974). Dans le présent travail, nous avons utilisé la méthode de Petersen.

a. La méthode de Petersen (année)

Cette méthode est basée sur l'intervalle de temps séparant les différents pics d'une fréquence de tailles, ces pics étant supposés représenter des groupes d'âge distincts (cohortes). Le choix de cette méthode est motivé par sa précision.

b. Relation taille/poids

Ce rapport permet de suivre l'évolution des poissons pour pouvoir l'évaluer, ainsi, grâce à une combinaison mathématique longueur/masse, on peut avoir une idée claire sur l'allométrie de sa croissance (isométrie ($b=3$); allométrie minorante ($b<3$) ou allométrie majorante ($b>3$). L'intérêt que présente cette relation est la possibilité de déduire, à tout moment, le poids du poisson à partir de sa taille et vice versa. Selon Teissier (1948) la formule généralement s'écrit sous la forme suivante:

$$P = a \cdot Lt^b$$

Où :

P: masse total du poisson (g)
Lt: longueur totale du poisson (cm)
b: coefficient d'allométrie
a: constant

c. Coefficient de condition de Fulton (K)

L'étude de la condition « K » des poissons est une pratique classique en éco-ichtyologie. Elle est basée, le plus souvent, sur l'analyse des données relatives à la relation « Taille /poids ». Selon Bruslé et Quignard (2004) cette formule s'écrit comme suit :

$$K = (Pe / Lt^3) \times 100$$

Où :

K : coefficient de condition du Fulton
Pe : masse éviscéré
Lt : longueur totale

II.4. Etude de la reproduction

II.4.1. Détermination du sexe

La détermination du sexe a eu lieu après dissection des poissons. En effet, nous avons tenu compte des critères morphologiques de la gonade (forme, couleur, etc.).

II.4.2. Étude de la variation macroscopique et microscopique des gonades

II.4.2.1. Étude macroscopique (variation morphologique)

Après dissection, les gonades ont été examinées à l'œil nu pour déterminer leurs aspects morphologique (taille, forme et couleur), puis conservées dans des flacons contenant du formol (10%).

a. Le sex-ratio

Le sex-ratio traduit le taux de masculinité ou de féminité de la population considérée, les proportions numériques des sexes sont en pourcentage respectif des mâles et des femelles :

$$Tm\% = Nm \times 100 / Nt$$

Où :

Tm% : taux de masculinité

Nm : nombre des mâles

Nt : nombre totale des mâles et des femelles

$$Tf\% = Nf \times 100 / Nt$$

Où :

Tf% : taux de féminité

Nf : nombre des femelles

Nt : nombre totale des mâles et des femelles

$$SR = Nm / Nf$$

Où :

SR : sexe ratio

Nm : nombre de mâles

Nf : nombre de femelles

II.4.2.2. Etude microscopique

Nous avons suivi un protocole expérimental pour la microscopie gonadique des poissons, avec des modifications apportées au niveau du laboratoire d'anatomie et cytopathologie de l'hôpital Frantz Fanone (Béjaïa). Onze gonades femelles de différents stades ont été choisies puis coupées longitudinalement. Ce protocole renferme différentes étapes résumées comme suit:

a. Post- Fixation : mettre les prélèvements dans des cassettes en plastique pour être fixées dans du formol à 10% pendant 24h.

b. La déshydratation (Fig. 16A) : les échantillons sont d'abord déshydratés dans huit bains d'alcool à concentrations croissantes (automate Leica) :

1^{er} bain d'éthanol ———> 96% ———> 10mn
 2^{ème} bain d'éthanol ———> 96 % ———> 1 heure
 3^{ème} bain d'éthanol ———> 96 % ———> 1 heure
 4^{ème} bain d'éthanol ———> 96 % ———> 1 heure
 5^{ème} bain d'éthanol ———> 96 % ———> 1 heure
 6^{ème} bain d'éthanol ———> 96% ———> 1 heure
 7^{ème} bain d'éthanol ———> 96% ———> 1 heure
 8^{ème} bain d'éthanol ———> 100 % ———> 1 heure

c. L'éclaircissement : dans deux bains de xylène :

1^{er} bain d'xylène ———> 30mn
 2^{ème} bain d'xylène ———> 1heure

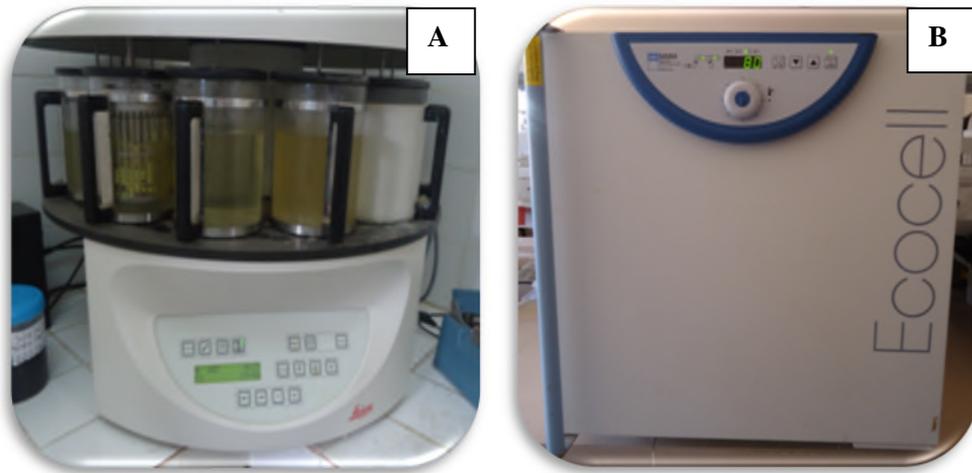


Figure 16 : Photo illustrant le matériel utilisé pour la déshydratation. **A** : appareil de déshydratation, **B** : étuve

d. L'Imprégnation à la paraffine : se fait dans deux bains,

1^{er} bain → 30mn

2^{eme} bain → 1h.

e. Inclusion (Fig. 17A) : mettre les tissus dans des moules en inox remplis de paraffine liquide puis déposer dans le réfrigérateur pour durcir et faciliter la réalisation des coupes de 5 μ m d'épaisseur (Fig. 17B) à l'aide d'un microtome (Leica, réf. PM2125 RT).

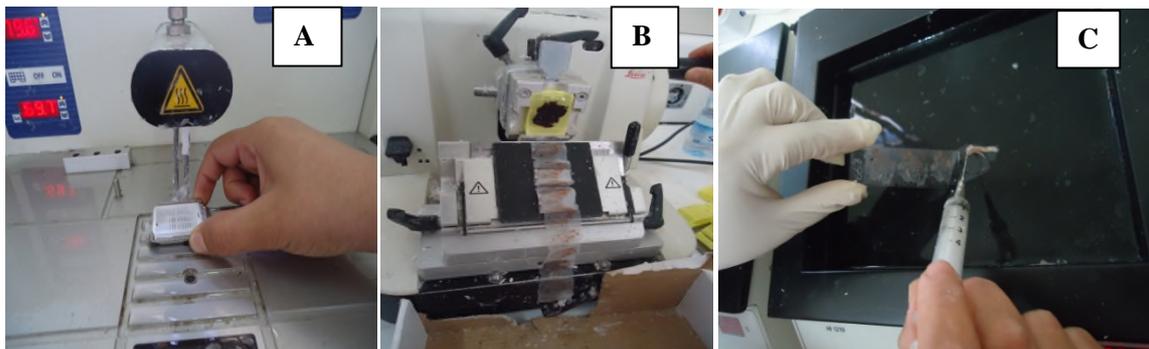


Figure 17: Photo présentant les étapes de l'histologie. **A** : inclusion, **B** et **C** : réalisation des coupes (Originale).

f. Déparaffinage : consiste à enlever la paraffine des tissus étalées sur des lames dans le bain marie, grâce à un étuve (45°C) (Fig. 16B) pendant en moins 2h, pour les préparer à la coloration.

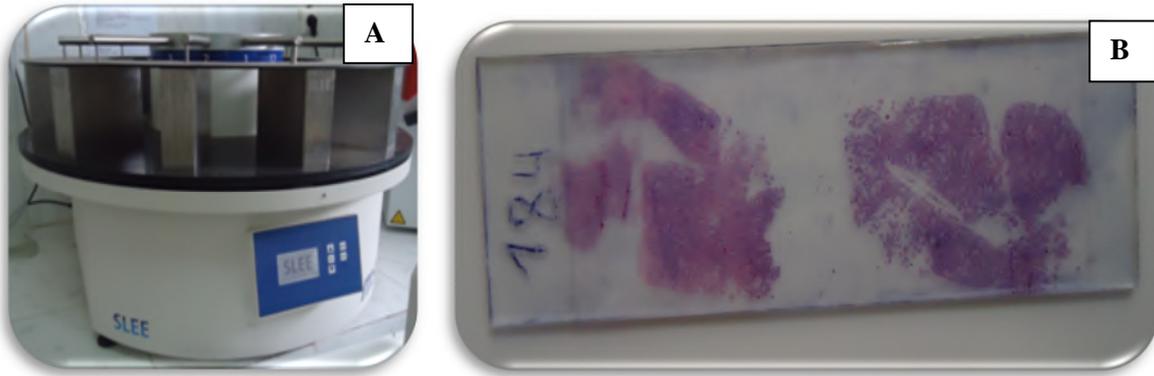


Figure 18 : Photo présentant le matériel utilisé dans l’histologie. **A** : appareil de la coloration, **C** : le montage.

g. Coloration : les lames ont été colorées par l’HE (Hématoxyline-Eosine) (coloration standard utilisée en histologie), effectuée à l’aide d’un automate SLEE Mainz (Fig. 18A).

h. Déshydratation : les lames sont plongées, à l’aide d’un porte lames, dans 3bains d’alcool et 3 bains du xylène (1mn chacune). Montage des lamelles sur les lames par l’Eukitt (fixation et éclaircissement des tissus), après séchage, les lames ont été observées sous microscope.

II.4.3. Détermination de la période de reproduction

Le calcul du rapport gonadosomatiques (RGS), défini par Bougis (1952), nous a permis de déterminer la période de reproduction.

$$\text{RGS} = \text{Pg} \times 100 / \text{Pe}$$

Où:

Pg : masse de la gonade

Pe : masse éviscéré du poisson

Parallèlement au RGS nous avons calculé le rapport hépathosomatiques (RHS), celui ci est basé sur la variation de la masse du foie au cours du cycle sexuel.

$$\text{RHS} = \text{Pf} \times 100 / \text{Pe}$$

Où:

Pf : masse du foie

Pe : masse éviscéré du poisson

II.4.3. Taille à première maturité sexuelle

C'est le passage du stade juvénile (immature) au stade adulte (mature), caractérisé essentiellement par la capacité de participer à la reproduction (Loubens, 1985). La taille à première maturité sexuelle est définie comme étant la longueur du poisson pour laquelle 50% des individus sont mûrs (Hasler, 1958).

III. Résultats

III.1. Identification des parasites recensés

Aux cours de notre étude nous avons identifié 8 espèces appartenant à trois grands groupes, les Crustacés, les Nématodes et quelques espèces de Digènes et d'Acanthocéphale non identifiés.

III.1.1. Classe des Crustacés

a- S/Classe des Branchiures

Nous avons récolté 3 individus de l'espèce *Argulus* sp, sur la nageoire pectorale de *Boops boops* (Linné, 1758).

➤ Description d'*Argulus vittatus*

La forme générale du corps de ce parasite (Fig. 19) (femelle) est elliptique ; la région céphalique présente une forme ovale; la longueur totale du corps est de 12mm; la carapace couvre 98% du corps de l'animal; la face dorsale de la carapace est convexe, et présente trois bandes violettes intercalées par des bandes blanches dans les deux lobes de la carapace. Ce parasite possède deux yeux composés nettement visible sur la face dorsale de l'animal. L'œil nauplius est aussi facilement détectable sur sa face dorsale. Le thorax est formé de quatre segments. Le quatrième segment montre une paire de lobe ayant une forme ronde. L'abdomen est court, légèrement plus long que large. Les antennes sont bien développées et armées. Les maxilles se présentent en forme de ventouses. *Argulus* sp. Possède 1 paire de maxillipèdes et 4 paires de pattes natatoires, courtes, robustes et biramées. Ces pattes sont de tailles égales et armées de soies.

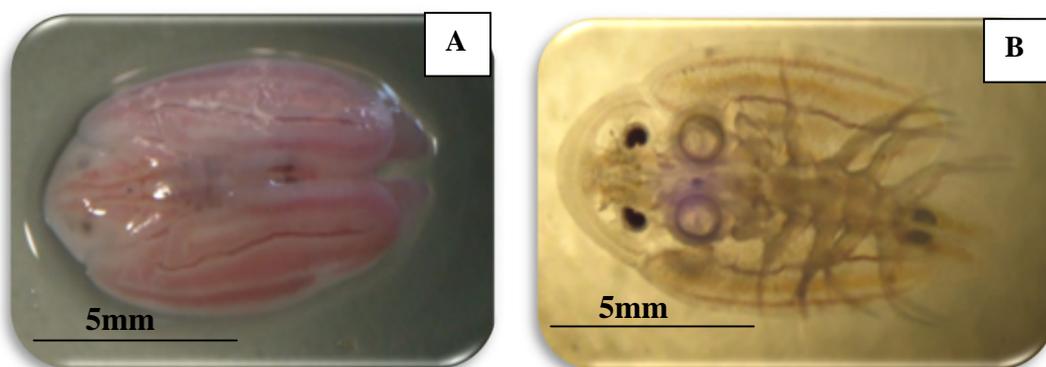


Figure 19 : La morphologie de l'espèce *Argulus vittatus*. **A** : vue dorsale, **B** : vue ventrale.

b- S/ Classe des Copépodes***Naobranhia cygniformis* (Hesse, 1863)****➤ Description**

Pour cette espèce nous avons recensé 18 individus au niveau des branchies de *Boops boops* L.

N. cygniformis (Hesse, 1863) (Fig. 20) femelle de 4 mm possède un céphalothorax cylindrique allongé et élargi à sa base, les pièces buccales sont à l'extrémité distale de ce dernier, le tronc est plus au moins carré, le segment génital possède deux sacs ovigères longs, globuleux et très visibles à l'œil nu qui contiennent des œufs disposés sous une forme sériée. Ce genre est habituellement sans carapace, l'abdomen ne présente aucune trace de segmentation.

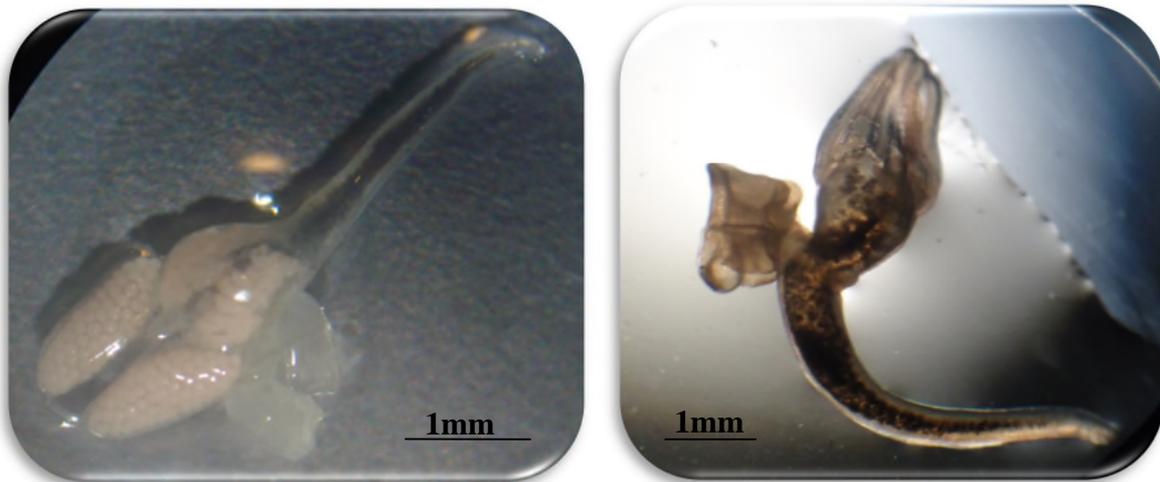


Figure 20 : Morphologie de *Naobranhia cygniformis* (femelle).

b.1. S/Classe des Isopode***Ceratothoa parallela* (Otto, 1828)****➤ Description**

L'espèce *C. parallela* (Otto, 1828) (Fig. 21). Nous avons récolté 3 individus mâle (20mm) et femelle (7mm) localisés dans la cavité buccale de *Boops boops* L.

Leur tête est bien développée (entourée par les bases des antennules). Les yeux sont relativement grands. La plus grande largeur correspond au 2ème ou au 3ème segment

thoracique. Le premier péréiopode est le plus long, les suivants sont subégaux (sauf le dernier qui est le plus court) et ils ne présentent pas de 7^{ème} paire de pattes. Le pléotelson est semi-ovalaire, les uropodes dépassent son bord postérieur. Les uropodes et le pléotelson sont ciliés.

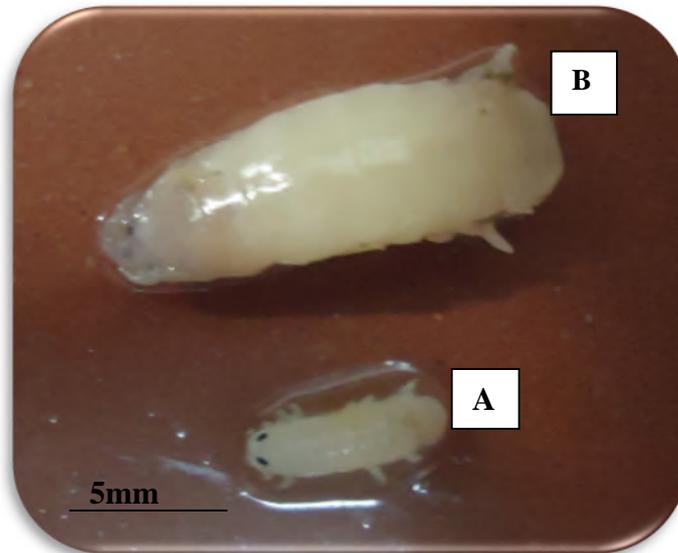


Figure 21: Morphologie générale de *C. parallela*. A : mâle, B: femelle.

Ceratothoa oostoides (Risso, 1826)

➤ Description

C. oostoides (Risso, 1826) (Fig. 22), nous avons récolté 1 individu de 15mm dans la cavité buccale de *B. boops* L.

Durant cette phase sexuelle (femelle), les individus mesurent 16 mm de longueur totale. La plus grande largeur correspond au 5^{ème} segment péréial. Les 3 premiers péréionites sont nettement plus étroits que les suivants. Le céphalon est bien développé plus ou moins enchâssé dans le premier segment thoracique; il est acuminé à son extrémité antérieure; il est par ailleurs un peu plus long que large (proéminent au-dessus des bases des antennules). Les yeux sont relativement peu développés.

L'abdomen est libre. Seul le 1^{er} pléonite est légèrement enchâssé dans le dernier péréionite. Les segments abdominaux sont à peu près de la même longueur, sauf le dernier qui est plus long que les autres, le bord postérieur de celui-ci est généralement trisinueux. Le pléotelson est semi-circulaire, les uropodes ne dépassent pas généralement son bord distal, qui est presque régulièrement arrondi.

Les antennules constitués de 7 segments de taille régulièrement décroissante, des premiers aux derniers. L'ornementation est généralement absente. Les antennes possèdent 8 articles (les articles 6, 7 et 8 sont beaucoup plus ténus que les précédents).

L'abdomen est constitué de 5 paires de pléopodes dont la branche postérieure est toujours plus réduite que l'antérieure. Les uropodes ne dépassent pas le bord postérieur du pléotelson, qui est presque régulièrement arrondi. Les individus sont presque uniformément blanchâtres avec de rares chromatophores répartis sur tout le corps.

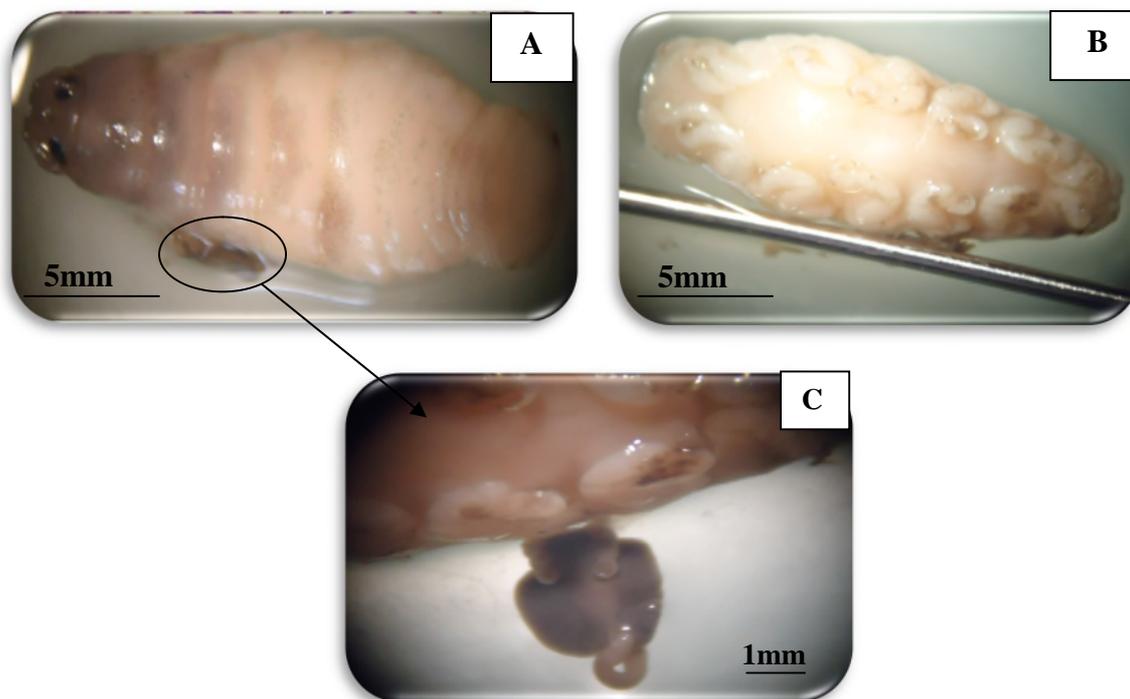


Figure 22: Morphologie de *Ceratothoa ostroides* (Risso, 1826).

A : vue dorsale, **B:** vue ventrale, **C:** association de deux parasites (*C.ostroides* et un Polyopisthocotylea).

III.1.2. Les Plathelminthes

a. Classe des Monogènes

Nous avons récolté 65 individus de Monogènes fixés sur les branchies et du tube digestif de la bogue. Ces individus de parasites appartiennent à la sous classe des Polyopisthocotylea et sont rattachés à deux genres différents.

S/cl des Polyopisthocotylea Odhner, 1912

Le corps est aplati dorso-ventralement; une partie antérieure présente l'atrium génital armé d'épines ou de ventouses. Dans la partie postérieure les individus présentent un haptère muni de crochets de diverses formes (selon les espèces). Le tube digestif, dépourvu d'anus, comporte une bouche, un pharynx et deux caecums digestifs réunis ou non dans leurs région postérieure. Au cours de notre travail nous avons récolté deux espèces rattachées à cette sous-classe, il s'agit en fait de *Cyclocotyle* sp. (Fig. 23A) et *Micocotyla* sp. (Fig. 23B).

Ces espèces hermaphrodites présentent un cycle monoxène, et une spécificité assez stricte vis-à-vis de l'hôte et du site de fixation. Nous démontrons leur existence dans le golfe de Béjaïa.

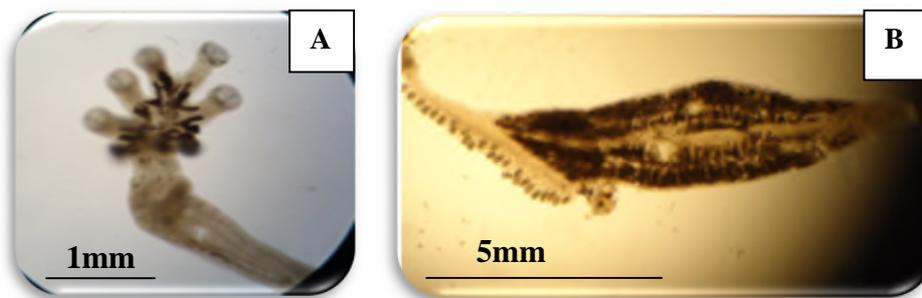


Figure 23: Morphologie générale de deux espèces de monogènes récoltés.

A: *Cyclocotyla* sp., B: *Micocotyle* sp.

b. S/Classe des Digènes

Nous avons récolté 752 individus de Digènes au niveau des branchies et de tube digestif. Les individus de parasites récoltés présentent divers formes (au moins 4) (Fig. 24).

Le corps plus ou moins allongé présentant deux ventouses: une antérieure péri-orale et une postérieure située dans les deux tiers antérieurs du corps. Le tube digestif présente des ramifications qui varient d'une espèce à l'autre. Au cours de notre travail nous avons récolté quatre formes différentes non identifiées.

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.

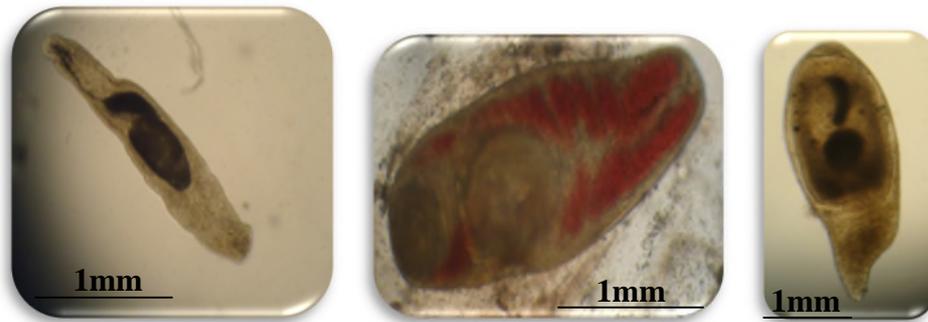


Figure 24 : Morphologie générale des trois formes de Digènes récoltés.

c. S/ Classe des Cestodes

Scolex pleuronectis bilocularis (Huller, 1788)

➤ Description

Nous avons récolté 209 individus de Cestodes au niveau des intestins de la bogue du golfe de Béjaïa.

Il est de forme allongé et subcylindrique (Fig. 25). Cette larve a un scolex nettement séparé du reste du corps par une légère constriction bien lisible sur le vivant. A ce niveau, on observe souvent deux tâches derrière les bothridies. Celles-ci sont au nombre de quatre et lien individualisées sous la ventouse apicale circulaire. Chaque bothridie présente un septum transverse la divisant en deux loges d'où probablement le nom de sous-espèce *bilocularis*.

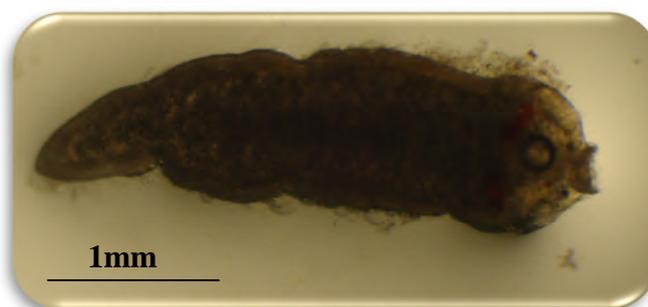


Figure 25: Morphologie de *Scolex pleuronectis bilocularis*.

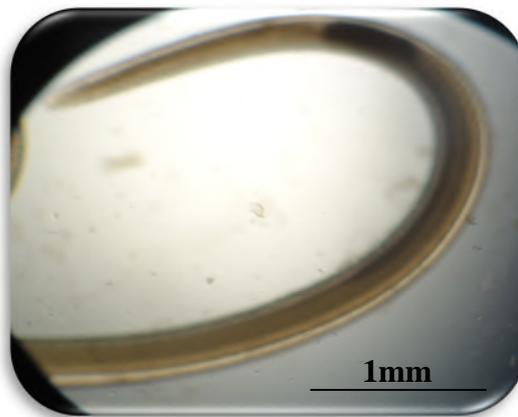
III.1.3. Classe des Nématodes

Anisakis simplex (L3)

➤ Description

Nous avons recensé 18 individus dans les intestins de la bogue du golfe de Béjaïa.

A. simplex (Rudolphi, 1809), est un ver rond non segmenté couvert d'une épaisse cuticule (Fig. 26). Ils disposent d'un tube digestif complet (bouche et anus) mais pas d'appareil respiratoire. Leur bouche est trilabée, la région post labiale est nue, dépourvue d'ornements cubiculaires. Les membres du genre *Anisakis* mesurent de 2 à 6cm de long et quelques millimètres de diamètre. Les lèvres sont bilobées et il n'y a pas de lobes inter labiaux. Le ventricule œsophagien est oblong et dépourvu d'appendice. Le pore excréteur est à la base des lèvres. Il n'y a pas de caecum intestinal.



La figure 26: Morphologie d'*Anisakis simplex*.

III.1.4. Embranchement des Acanthocéphale

➤ Description

Nous avons récolté un individu. Les Acanthocéphales sont allongés (Fig. 27), en forme de sac, avec un proboscis rétractile armé d'un nombre variable d'épines. Le nombre et la disposition des épines sur le proboscis constituent des critères taxonomiques importants.

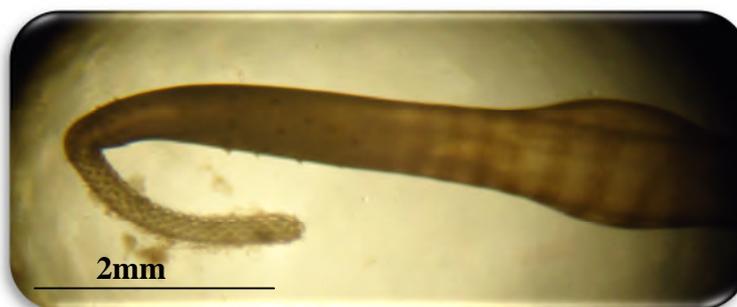


Figure 27 : Morphologie générale d'Acanthocéphale, (mâle)

Nos résultats (Fig. 28) montrent une parasitofaune très diversifiée chez la bogue capturée dans le golfe de Béjaïa. Les Digènes montrent une fréquence supérieure aux autres groupes (70,14%). Ces derniers présentent respectivement les pourcentages suivants: les Cestodes (19,49%), les Monogènes (5,22%), les Copépodes (2,14%), les Nématodes (1,67%), les Isopodes (1,30%), les Branchiures (0,5%) et les Acanthocéphales (0,093%).

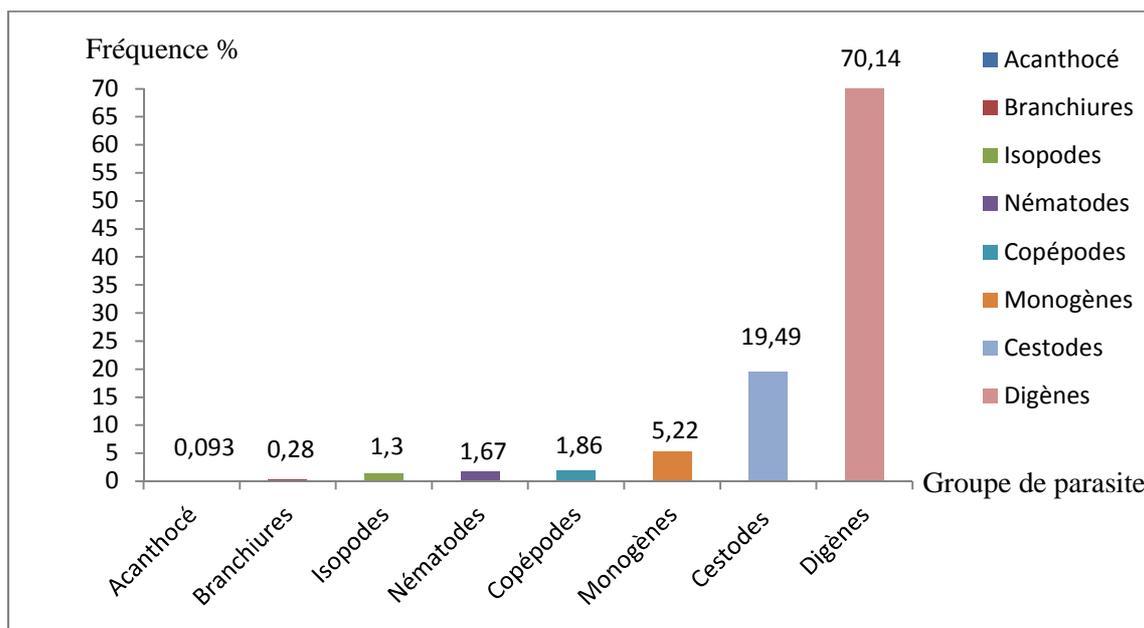


Figure 28: Illustration de fréquences (pourcentages) de différents groupes de parasites chez *B.boops* L.

Tableau 2 : Localisation de principaux parasites de *B. boops* L.

Espèces/Groupes de parasites	SF	Spécificité/SF
<i>Naobranchia cygniformis</i>	BR	stricte
<i>Ceratothoa parallela</i>	CB	stricte
<i>Ceratothoa ostroides</i>		
<i>Argulus vittatus</i>	NP	stricte
<i>Anisakis</i> sp.	TD	stricte
Les Digènes	TD, BR	étroite
Les Monogènes	BR	stricte
Les Acanthocéphales	TD	

SF : site de fixation, **BR** : branchies, **CR** : cavité buccale, **NP** : nageoire pectorale, **TD** : tube digestif.

III. 2. Résultats de l'étude de la croissance

III.2.1. Estimation de l'âge

III.2.1.1. Méthodes directes de l'estimation de l'âge

L'âge a été estimé par l'utilisation des écailles et des otolithes pour quelques spécimens (sans écailles). Les spécimens de *Boops boops* L. examinés appartiennent à sept (7) groupes d'âges (1-7 ans) dont la taille varie entre 6,2cm et 24,8cm et le poids entre 2g et 128,8g (Fig. 29). Les âges 3 et 4 ans sont les plus fréquents dans notre échantillon (Fig. 30).

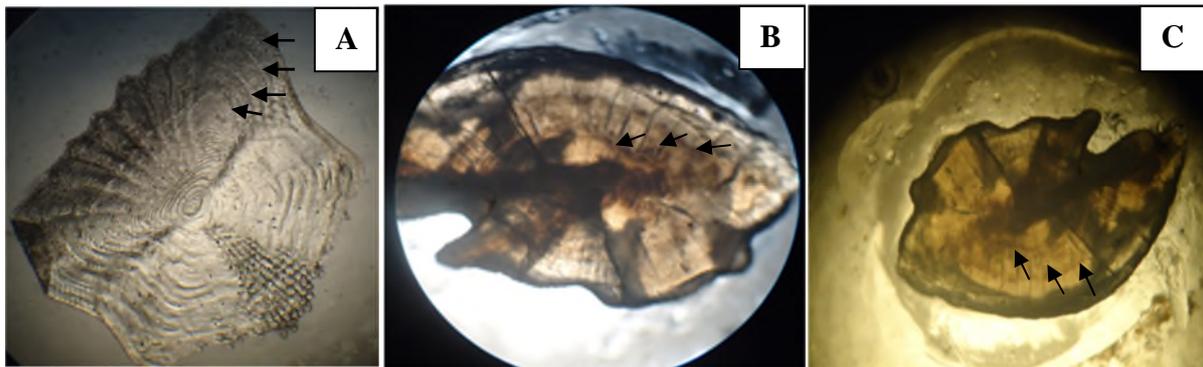


Figure 29 : La lecture d'âge. **A** : écaille de 4ans, **B** et **C** : otolithe de 3ans.

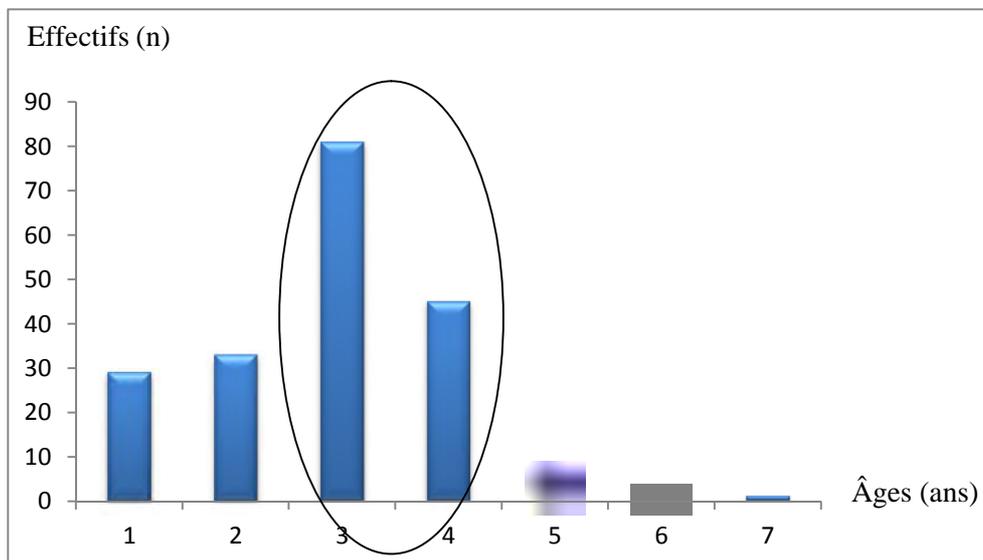


Figure 30: Détermination de groupes d'âge par la méthode directe chez *B. boops* L.

III.2.1.2. Méthode indirectes de l'estimation de l'âge

a- Résultats de la méthode de Petersen

Après analyse de nos données par la méthode de Petersen (méthode indirecte), il s'est avéré que notre population est composée essentiellement de 3 groupes d'âge (3 cohortes) (Fig. 31).

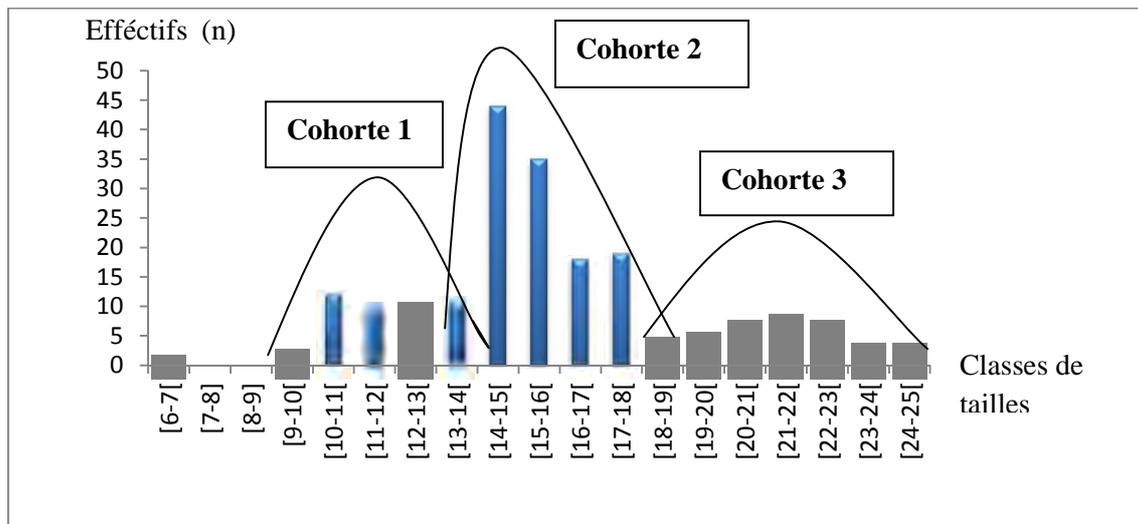


Figure 31: Détermination des sous populations (groupe d'âge) par la méthode de Petersen chez *B. boops* L.

b- Résultats de la relation taille /poids

La relation taille/poids à été calculée pour les deux sexes confondus, puis pour les mâles et les femelles pris séparément. Nos résultats de la relation taille/poids montrent une excellente corrélation entre la taille et le poids de *Boops boops* L. ($R= 0,99$). Cette relation présente une croissance majorante, le coefficient d'allométrie est supérieur à 3 (3,16) (Fig. 32).

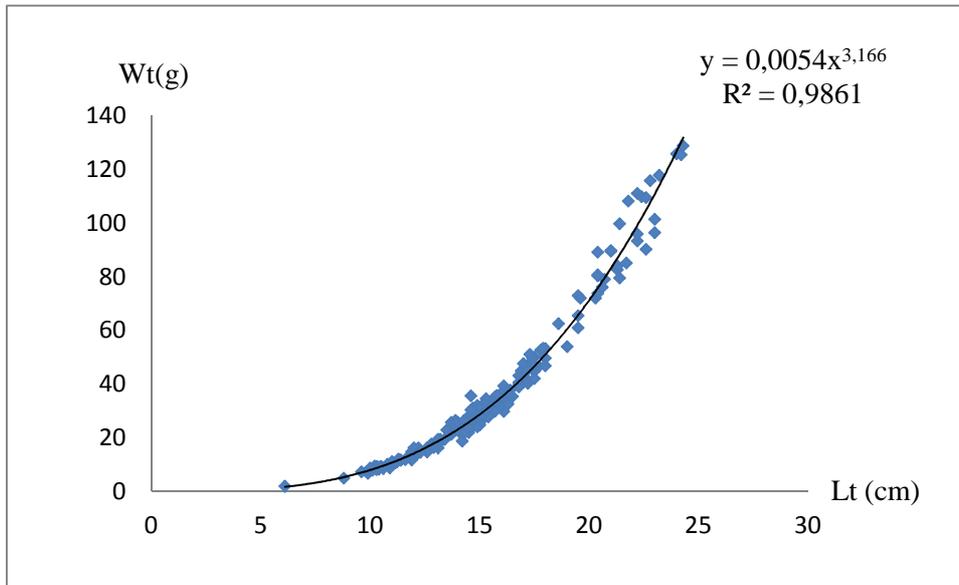


Figure 32 : Relation taille/poids des spécimens de *B.boops* L.

Chez les spécimens femelles de *B. boops*, nos résultats de la relation taille/poids montrent une bonne corrélation entre la taille et le poids ($R=0,99$). Le coefficient d'allométrie révèle une croissance majorante ($b = 3,306 > 3$) (Fig. 33).

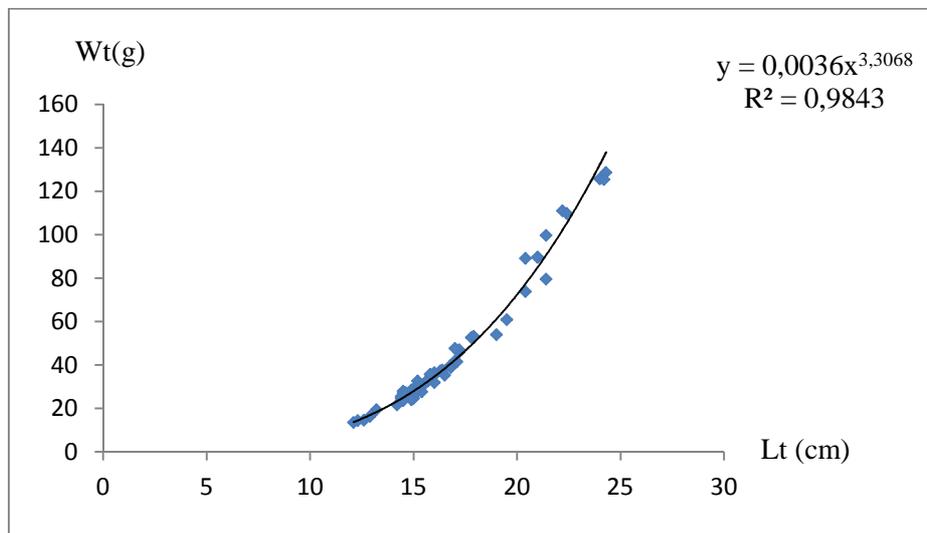


Figure 33 : Relation taille/poids chez les femelles de *B. boops* L.

La relation taille/poids chez les spécimens mâles de *B. boops* montre une croissance majorante, le coefficient d'allométrie est supérieur à 3 ($b = 3,14$). Chez les mâles nous avons observé une très bonne corrélation entre la taille et le poids ($R=0,98$) (Fig. 34).

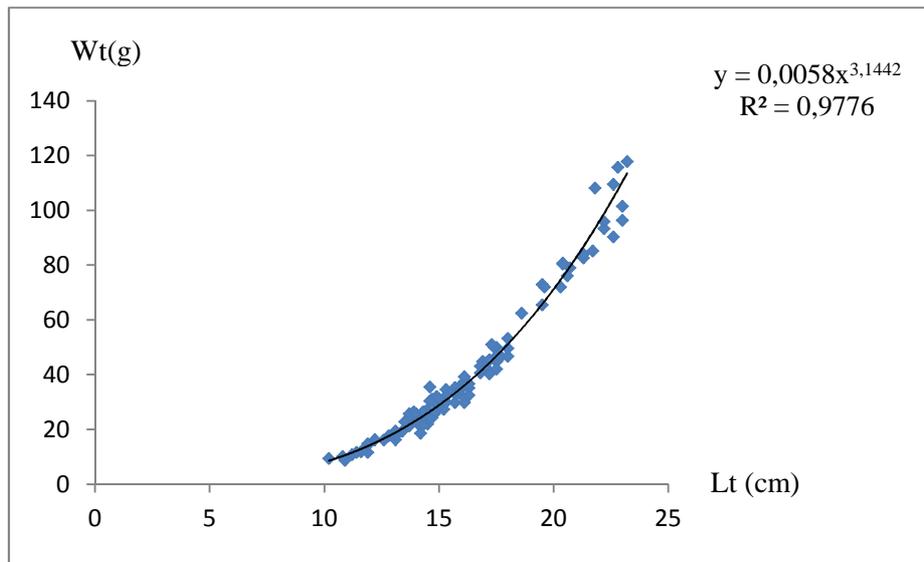


Figure 34: Relation taille/poids des spécimens mâles de *B. boops* L.

Nos résultats (Fig. 35) montrent que le coefficient de condition K est presque stable du mois Février (0,74) au mois de Mars (0,76). Bien après ce coefficient augmente légèrement du mois mars au mois d'Avril (0,8).

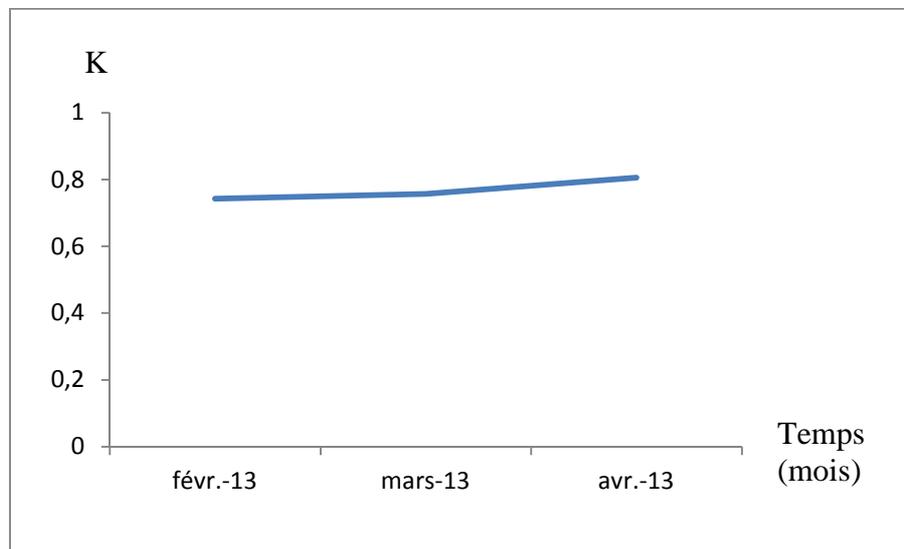


Figure 35: Variation du coefficient de condition de *B. boops* L. en fonction de temps.

III.3. Résultats de l'étude de la reproduction

III.3.1. Détermination du sexe

Les gonades mâles et femelles présentent diverses formes et couleurs (en fonction de leurs stade de maturité sexuelle). Les ovaires (Fig. 36A) sont cylindriques sur toute leur longueur. Ils sont de coloration assez foncée variant entre le rouge vif et le marron suivant le stade de maturité sexuelle. Les testicules (Fig. 36B) sont relativement aplatis surtout dans la région antérieure. Au stade mûre, la coloration est blanc-cassé.

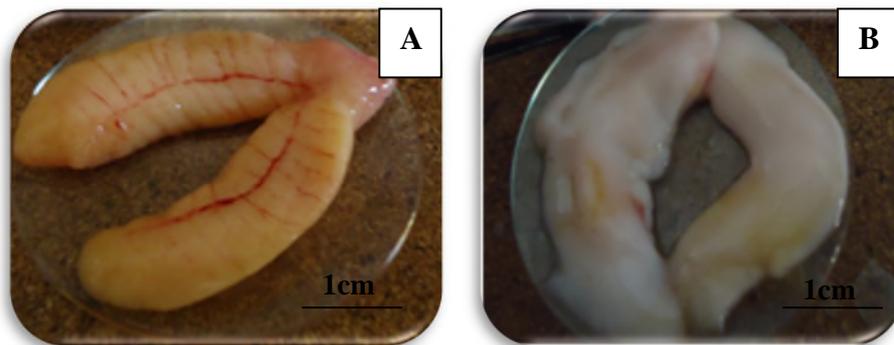


Figure 36: Photographies des gonades de *B. boops* L. A : Gonade femelle, B : gonade mâle.

-Sex-ratio (SR)

L'espèce étudiée manifeste un taux de masculinité plus important que celui de féminité et un sex-ratio légèrement en faveur des mâles (Tab. 3).

Tableau 3: sex-ratio de *B.boops* L.

<i>Boops boops</i> (Linné, 1758)		
	N	Sex-ratio
Taux de masculinité	115	57,5%
Taux de féminité	65	32,5%
total	200	56%

III.3.2. Résultats de l'étude de la variation morphologique et microscopique des gonades femelles de *Boops boops* L.

III.3.2.1. Résultats de l'étude macroscopique

Tableau 4 : Les différents stades de maturité des gonades femelles de *B. boops* (Linné, 1758).

Les différents stades identifiés	Les caractéristiques observées	Les photos des gonades examinées (macroscopique)
Stade I Filamenteuse	La gonade est filamenteuse, transparente et occupe une proportion très petite de la cavité abdominale. la détermination de sexe est difficile à l'œil nu.	
Stade II Etape non mûre	Les ovaires peuvent être déterminés. ils sont minces, presque cylindriques avec les extrémités effilantes et occupent 1/4 de la cavité abdominale.	
Stade III Etape non mûre	Jaunâtre. Occupent environ 1/3 de la cavité abdominale.	
Stade IV Maturation	Orange. Occupe une proportion importante de la cavité abdominale. Les ovocytes clairs peuvent être vus entre les ovocytes opaques.	
Stade V Préonte	La plupart des œufs sont clairs et quelques-uns peuvent être transparents, une pression sur les flancs provoque la sortie des œufs.	
Stade VI La ponte	Apparence granuleuse et vascularisation dense qui occupent approximativement 2/3 de la cavité abdominale la sortie des œufs sans qu'aucune pression ne soit exercée sur les flancs de l'animal.	

<p>Stade VII Post ponte</p>	<p>Vascularisation dense. Occupe approximativement 1/2 de la cavité abdominale. Les ovocytes résiduels peuvent être vus à travers le mur.</p>	
--	---	--

Nous avons observé 7 stades de maturités chez les femelles la bogue, *B.boops* L. (Tab: 4) : (I) filamenteuse, (II) et (III) étape non mûre, (VI) la maturation, (V) la préposte, (VI) la poste et (VII) la postposte.

Deux cents échantillons ont été examinés macroscopiquement, (57%) sont des mâles, (32%) sont des femelles et (10%) sont indéterminés (Fig. 37). La longueur totale des mâles et des femelles varie respectivement de 10 à 23 cm et de 12 à 24 cm. Les indéterminés présentent de petites tailles allant de 6 à 12cm. Une différence de la longueur totale moyenne a été observée entre les mâles (15,85 cm) et les femelles (16,41 cm).

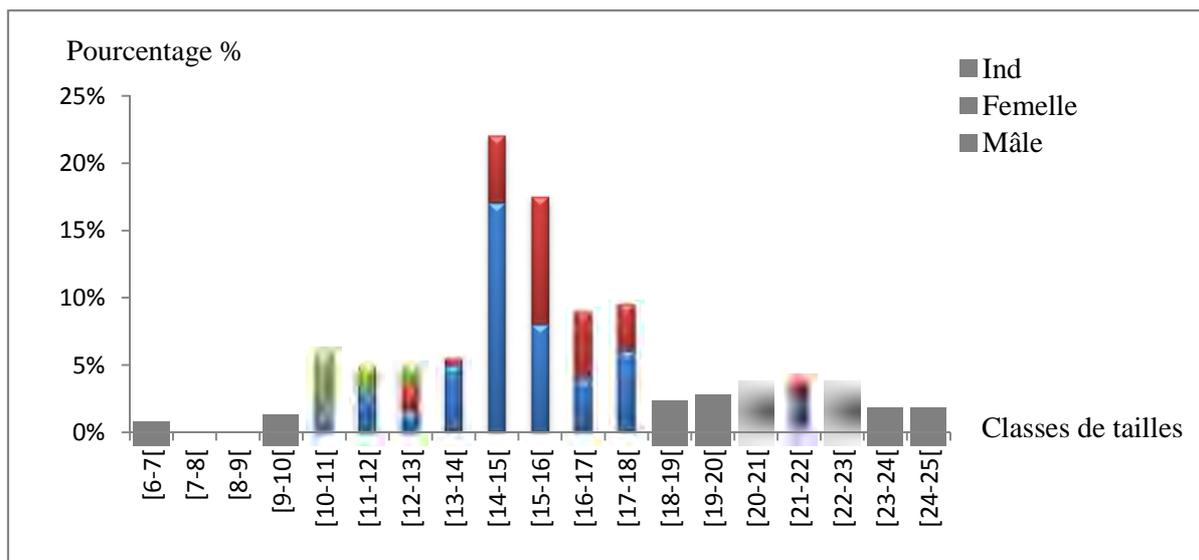
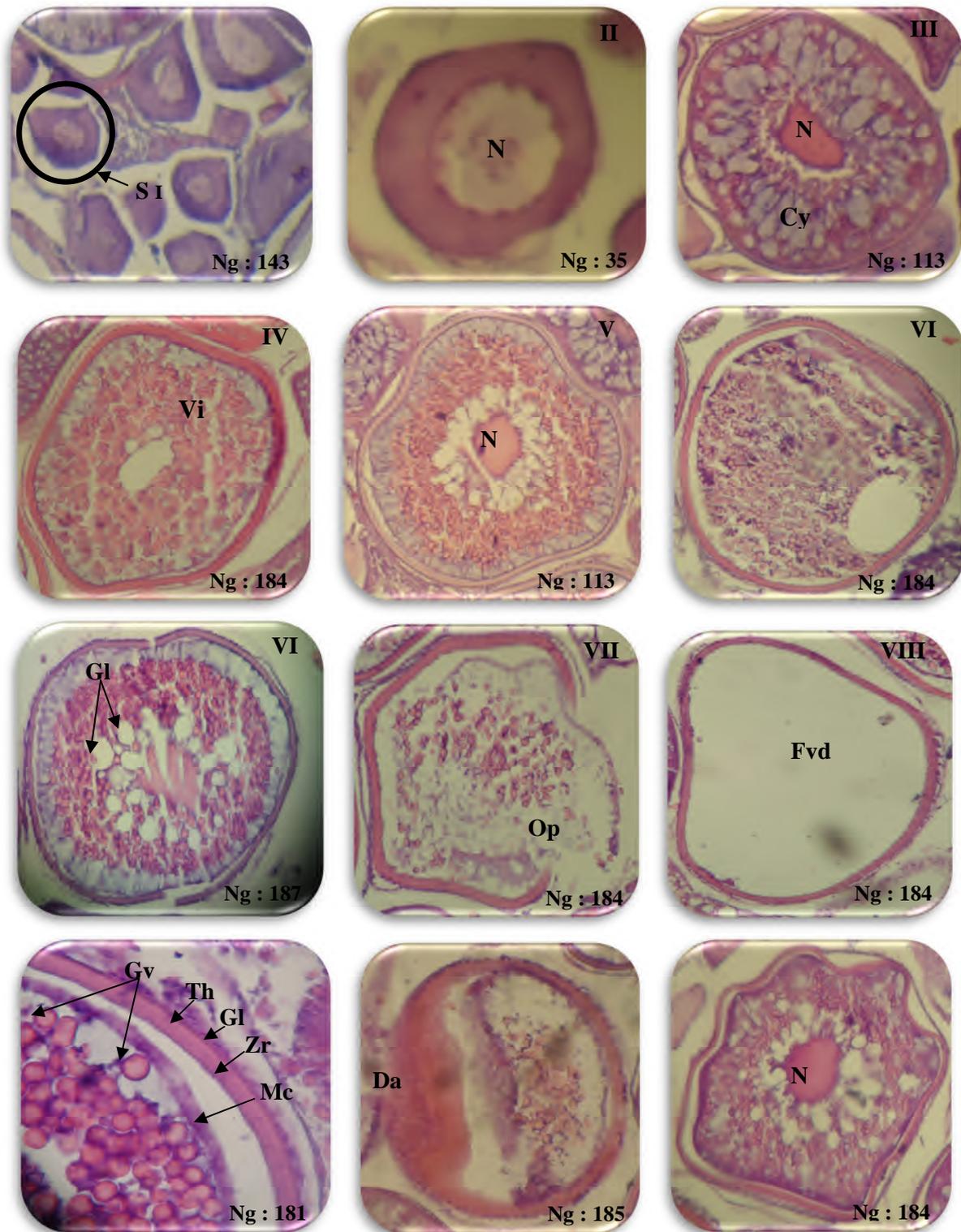


Figure 37: Structure démographique de *B. boops* L.

III.3.2.2. Résultats de l'étude histologique des ovaires de *B. boops* L.

A partir des coupes histologiques des ovaires de *B.boops* L., les ovocytes de différents stades de maturité sont groupés comme suit (Fig. 38):



Couche de cellules folliculaires

Ovocyte atrétique

Ovocyte atrétique

(Objectif : X63)

Figure 38: Coupes histologiques des ovaires de *B.boops* L. illustrant les différents stades de la maturation sexuelle. Cy: cytoplasme, Da : début d'atrésie, Gl : globule lipidique, N: noyau, Ng : numéro de la gonade Op : ovocyte à la ponte, Fvd : follicule vide, Vi: vitellus, Th: thèque externe, Gr : Granulosa, Zr : zona radiata, Mc : membrane cytoplasmique, Gv : globules vitellines. I-VIII : stades de maturité sexuelle. (Objectif : X20).

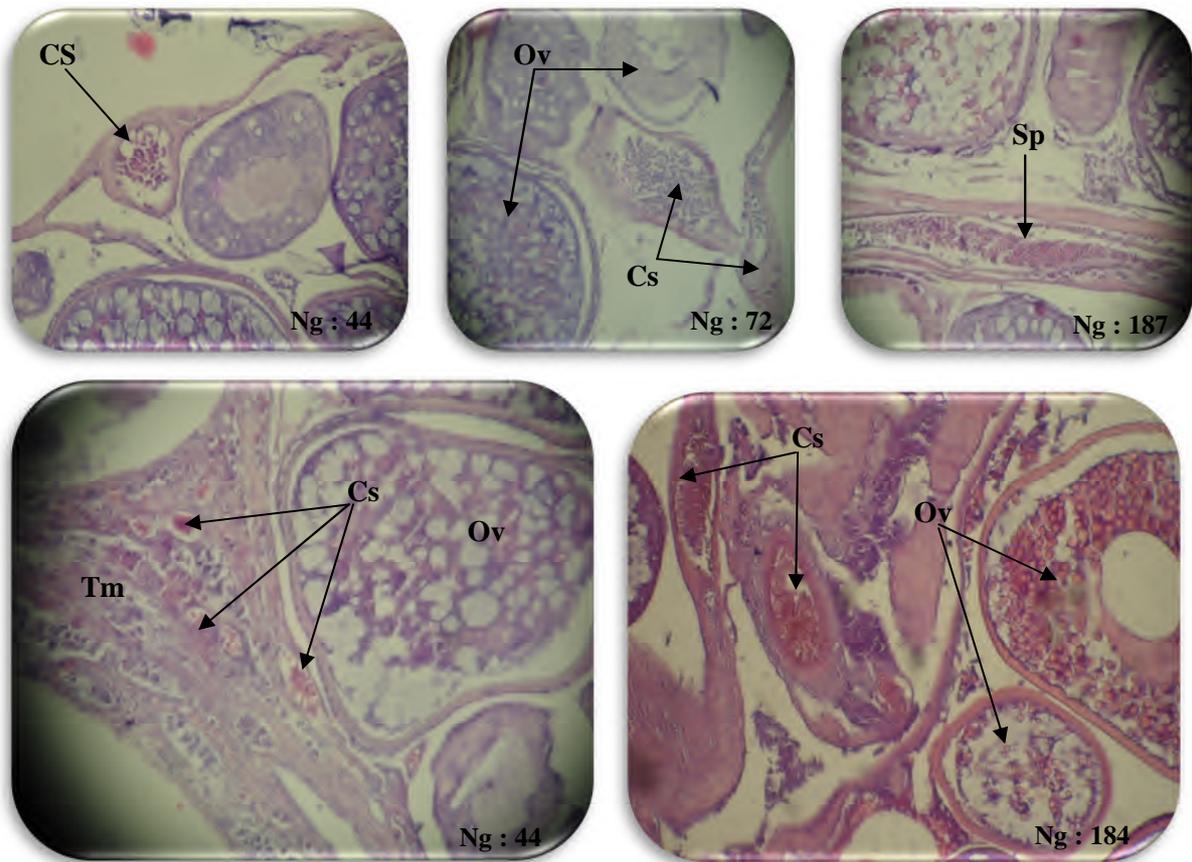


Figure 39: Hermaphrodisme microscopique au niveau des ovaires des spécimens de *B.boops* L. Cs : capsule de spermatozoïde, Ov : ovocyte, Tm : tissu masculin, Sp : spermatozoïdes, Ng : numéro de la gonade. (Objectif : X20).

Notre étude histologique sur les ovaires de *B. boops* L. nous a permis de rencontrer VIII stades de maturité sexuelle (Fig. 38). Les ovocytes montrent une maturation asynchrone, avec présence d'hermaphrodisme (Fig. 39) dans 5 gonades. Les caractéristiques de différents stades de maturation sont représentées comme suit:

Stade I (Immature): les ovocytes sont primaires (issus de la division mitotique), présentes un cytoplasme dense et homogène. A ce stade aucune cellule folliculaire n'est observée.

Stade II (Immature) : les ovocytes (primaires) de forme arrondie ont augmenté de taille et entourées par une couche de cellules folliculaires très aplaties.

Stade III (début de maturité) : les ovocytes de taille relativement importante. Observation de premières inclusions vitellines et de vacuoles claires dans le cytoplasme (hétérogénéité).une succession de différentes couches minces entourent certains ovocytes qui sont: la zona radiata, la couche de cellules folliculaires aplaties, la lame basale et les cellules thécales très allongés.

Stade IV (mature) : les ovocytes sont très volumineux, le noyau toujours central, la zona radiata et la couche de cellules folliculaires sont bien développées.

Stade V (maturité avancée): les ovocytes augmentent encore de taille, augmentation du volume des vésicules vitellines dans le cytoplasme, la zona radiata et la couche de cellules folliculaires deviennent plus épaisses.

Stade VI (prépointe): il s'agit du stade de maturation complète des ovocytes. Ce stade est caractérisé par la migration du noyau et la formation du micropyle. Les différentes couches cellulaires entourant les ovocytes sont bien différenciés et ont atteint leur taille maximale.

Stade VII (pointe) : cette phase se caractérise par l'expulsion des ovocytes hors de l'ovaire.

Stade VIII (postpointe) : cette phase montre un follicule ovarien post-ovulatoire. Après la pointe, ce follicule prend un aspect dégénéré caractérisé par des cellules folliculaires à la forme irrégulière.

L'atrésie : ovocytes en dégénérescence.

III.3.2.3. Le rapport gonadosomatique et le rapport hépatosomatique

Nos résultats (Fig. 40) montrent une augmentation progressive du RGS du mois de Février (0,59) au mois de Mars (0,86). Ce rapport diminue par la suite légèrement du mois de Mars au mois d'Avril (7,6). Nos valeurs du RGS sont comprises entre 0,59 et 0,9 durant toute la période d'étude. Cette période correspond probablement à la période de reproduction de *B. boops*.

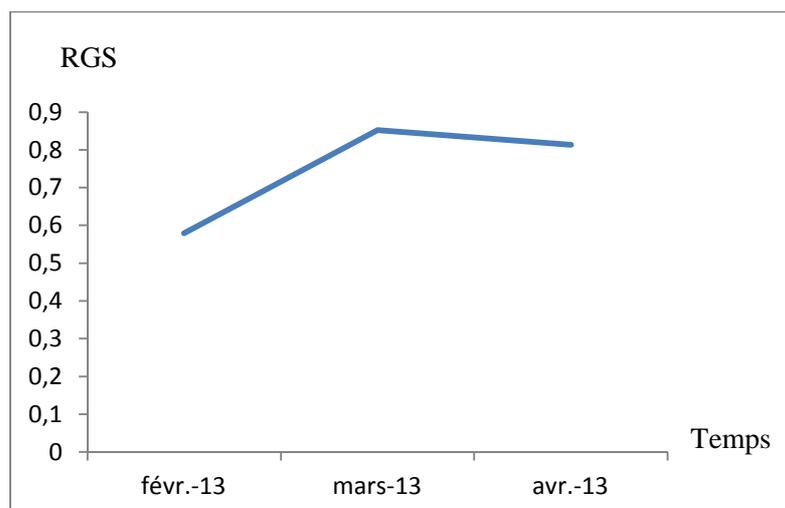


Figure 40: Variation du rapport gonadosomatique de *B. boops* L. en fonction de temps.

Nos résultats montrent une légère diminution du RHS entre Février (2,8) et Mars (2), après ce rapport augmente significativement du mois de Mars au mois d'Avril enregistrant une valeur de 5,2 (Fig. 41).

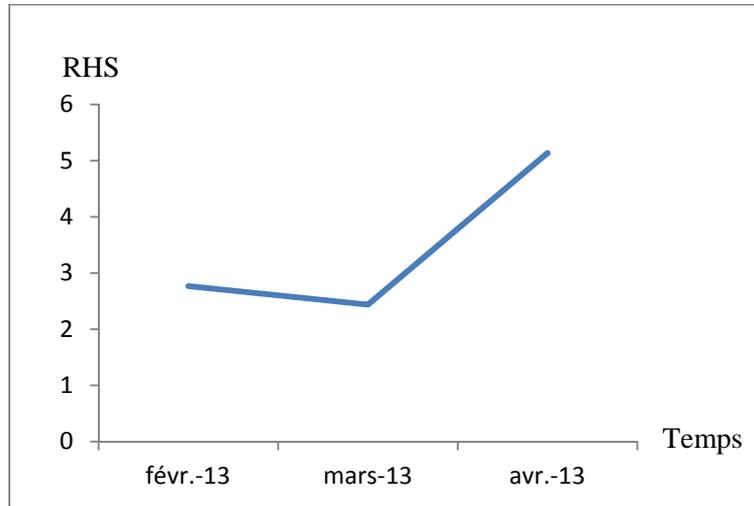


Figure 41: Variation de rapport hépatosomatiques de *B.boops* L. en fonction de temps.

III.3.2.4. La taille à la première maturité sexuelle

La taille à laquelle 50 % des femelles sont matures a été estimée graphiquement à 13,65 cm (Fig.42) ce qui correspond à un âge de 2 ans.

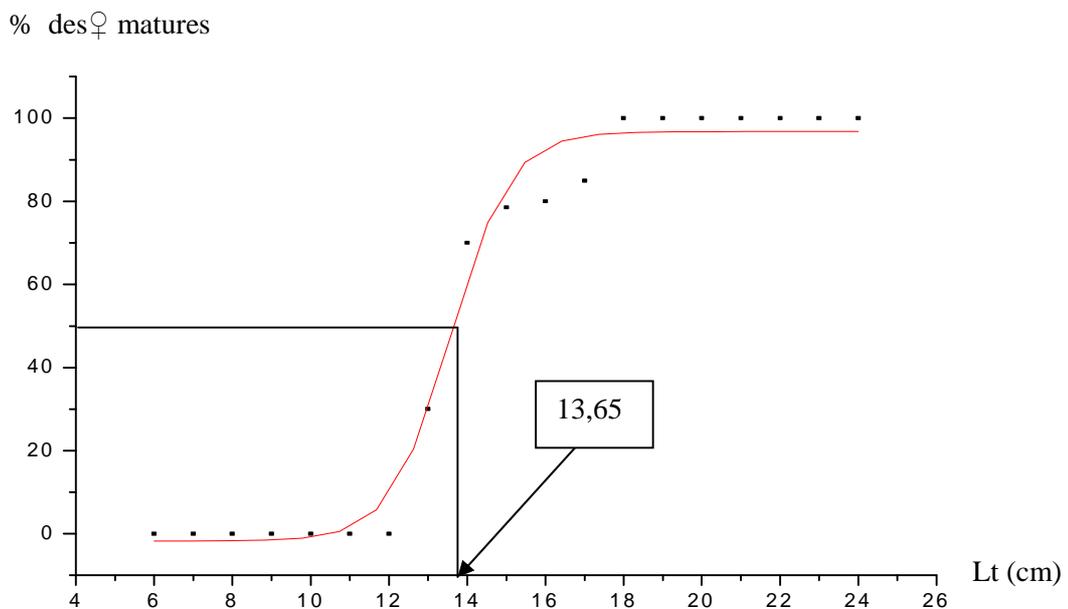


Figure 42: Taille à la première maturité sexuelle chez les femelles de *B.boops* L.

La taille à laquelle 50 % des mâles sont matures a été estimée graphiquement à 13,51cm (Fig. 43) ce qui correspond à un âge de 2 ans.

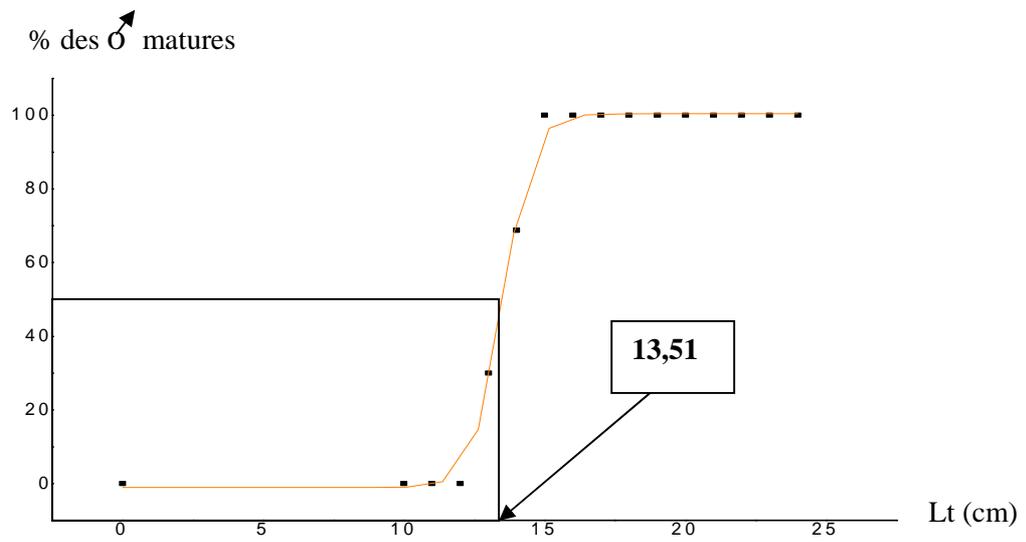


Figure 43 : Taille à la première maturité sexuelle chez les mâles de *B.boops* L.

IV. Discussion

Nous avons constaté au cours de cette étude que les parasites qu'héberge la bogue sont diversifiés. Presque, tous les organes de ce poisson sont infestés et notamment, l'appareil digestif et les branchies. Les parasites récoltées sont rattachées à quatre grands groupes : les Branchiures (*Argulus vittatus*), les Isopodes (*C. parellala* et *C. ostromides*), les Copépodes (*N. cygniformis*), les Digènes, les Monogènes (*Cyclocotyla* sp, *Micocotyle* sp), les Cestodes (*Scolex pleuronectis bilocularis*), les Nématodes (*Anisakis simplex*) et les Acanthocéphales. Ces résultats sont en accord avec ceux signalés en Méditerranée : Anato (1995) et Antar (2010) en Tunisie, Renaud *et al.* (1980) en France, Innal et Kirkim (2012), Pérez-del Olmo (2007, 2008 et 2009) et Perez-del Olmo *et al.* (2007) en Espagne, Matasin et Vucinic (2008) en Croatie, Power (2005) en Espagne. En Algérie, Ramdane (2007), Ramdane et Trilles (2008), Boualleg (2010), Boualleg (2011) et Ramdane et Trilles (2012) ont identifié plusieurs espèces de parasites, sans mentionner la présence des Acanthocéphales chez *B. boops* peuplant les zones côtières du littoral est algérien (voir annexe 1).

Cette richesse parasitaire est due probablement à plusieurs facteurs liés à l'environnement et au comportement de *B. boops* (régime alimentaire, sédentarité, température, etc...). Au niveau des côtes algériennes, ces paramètres ont été notés par Ramdane et Trilles (2008), Boualleg (2010), Boualleg (2011) et Ramdane et Trilles (2012).

L'âge de *B. boops* du golfe de Béjaia peut atteindre jusqu'à 7 ans. Ce résultat reste probablement lié à la taille de l'échantillon. Ce même résultat a été enregistré par divers chercheurs dans divers localités: d'El-Haweet *et al.* (2005), Soliman *et al.* (1982) en Egypte et Hemaniz (1989) en mer Adriatique.

Nos résultats de la relation tailles/poids présentent une allométrie majorante (la croissance en poids est plus rapide que la croissance en taille). Cela est peut être liée aux conditions favorables du milieu tel que la disponibilité alimentaire. En effet, plusieurs chercheurs ont signalé ce type d'allométrie chez la bogue de la Méditerranée et ont noté que la relation tailles/poids est fortement liée aux facteurs de l'environnement (la température, disponibilité alimentaire, etc.) (Chali-Chabane, 1988 ; Hernandez, 1986 ; Abdallah, 2002 ; Allam, 2003 ; Kara et Bayhan, 2008 ; Girardin, 1981).

Cependant, ces résultats ne concordent pas avec ceux signalés par Cherif *et al.* (2008), Ghailen (2010) en Tunisie, El-Okda (2008) en Egypte et Derbal *et al.* (2011), Mouzai et Tifoura (2012) en Algérie. Ces derniers ont signalé plutôt soit une croissance isométrique (la vitesse de croissance en poids et en taille est similaire) soit une allométrie minorante (la croissance en taille est plus rapide que la croissance en poids). Ce type de relation tailles/poids est probablement lié à la variation des facteurs de l'environnement qui se manifestent par des changements des métabolismes, du poids ainsi que de la taille du poisson.

Les spécimens de la bogue étudiés manifestent un sex- ratio légèrement en faveur des mâles qui est peut être lié à l'effectif et aux difficultés de détermination du sexe des immatures. Ces résultats coïncident avec ceux signalés par Ketteb et Tidadini (2004), mais différent de ceux trouvés par Chali-Chabane (1988) en Algérie et Massaro (2011) en Island qui notent plutôt la dominance des femelles, ceci est peut être expliqué par la taille de leurs échantillons et à la présence de différentes classes de tailles.

Nos résultats révèlent la présence de sept stades de maturité sexuelle de *B. boops* L, du golfe de Béjaia, cela est peut être lié à la maturité asynchrone des follicules, ces derniers qui n'arrivent pas à maturité au même temps. Ces mêmes résultats ont été signalés par Negm (1998) et El- Gammy (2004) en Egypte, Massaro (2011) en Island, Anato (1995) en Tunisie et Gordo (1995) en Portugal (voir annexe 2).

D'après notre étude nous avons estimé que *B. boops* L. se reproduit en période printanière. Plusieurs auteurs ont trouvé ce résultat : Mouzaï et Tifoura (2012) en Algérie, Anato (1995) en Tunisie, Mouneimne (1978) au Liban, Hamwi (2012) en Syrie, Girardin (1981) en France, Gordo (1995) au Portugal, Lamrini (1998) au Maroc et Massaro (2011) en Island. Selon Reham (1998) cette période s'étale jusqu'à Septembre en Egypte (voir annexe 3).

Nos résultats du RGS, du RHS et du coefficient condition (K) expliquent clairement que l'énergie nécessaire à la reproduction de la bogue du golfe de Béjaia est probablement tirée des réserves hépatiques (RHS) au lieu des réserves musculaires. Ces résultats sont identiques à ceux trouvés par Anato (1995) en Tunisie, Negm (2004) en Egypte et Gordo (2012) en Island.

Les valeurs de la taille à la première maturité sexuelle des spécimens femelles (13,65cm) et mâles (13, 51cm) de notre échantillon sont presque identiques. Nos résultats sont similaires de ceux signalés par Derbal (2011), Mouzai et Tifoura (2012) qui enregistrent 13, 9cm chez les femelles de la bogue en Algérie. Cependant, chez la bogue des côtes Tunisiennes, Anato (1995) a signalé une taille à la première maturité sexuelle inférieure à celle signalée au niveau de nos côtes, ceci est vrai aussi bien pour les mâles (9,7 cm) que pour les femelles (10,4cm). Par contre, Massaro (2012) note des valeurs supérieures aux nôtres 16,7cm (mâles) et 17,9cm (femelle) en Islande. Cette différence de la taille à la première maturité sexuelle de la bogue occupant les différentes régions de la Méditerranée, est probablement liée aux paramètres de l'environnement (la température, la photopériode, la disponibilité alimentaire, etc.).

V. Conclusion et perspectives

Cette étude a eu pour but de contribuer à l'étude de la biologie et de la parasitologie de la bogue, *Boops boops* (Linné, 1758) du golfe de Béjaïa, espèce relativement abondante en Algérie et présentant un grand intérêt économique.

La richesse spécifique de la parasitofaune de *B. boops* est diversifiée.

Le parasitisme ne présente aucun impacte apparent sur la santé et la biologie de l'échantillon de la bogue pêchée dans le golfe de Béjaïa.

La relation hôte-parasite permet à priori de tirer plusieurs conclusions sur le comportement et la biologie de l'espèce étudiée se qui permet d'avoir d'autres paramètres biologiques utiles et nécessaires pour la gestion des stocks de *B. boops*.

L'échantillon de *B. boops* est représenté par sept groupes d'âge.

La relation taille/poids des femelles et des mâles présentent une allométrie majorante pour l'échantillon de la bogue pêchée dans le golfe de Béjaïa.

B.boops est une espèce hermaphrodite qui se caractérise par sept stades de maturité sexuelle.

Les mâles atteignent leur maturité sexuelle avant les femelles. La taille à la première maturité sexuelle est au alentour de 13,5cm pour les deux sexes.

A la lumière de cette étude, les perspectives qui peuvent être tirées s'exposent comme suite :

- Approfondir les études taxonomiques : il faut aller jusqu'à l'espèce dans l'identification des parasites;

- Il est nécessaire de boucler un cycle complet s'étalant sur 13 mois (année) pour:

- L'étude de la reproduction;
- L'étude de la croissance;
- L'étude de régime alimentaire;
- L'étude de la parasitologie.

- Il est indispensable d'étudier l'impact du parasitisme sur la santé et la biologie de l'espèce;

- Il est également indispensable d'étudier les indices lipidiques pour avoir des résultats plus fiables sur l'utilisation des réserves.

Références bibliographiques

A

Adlard R. D. & Lester R. J. G. (1994) - Dynamics of the interaction between the parasitic isopod, *Anilocra pomacentri*, and the coral reef fish, *Chromis nitida*. *Parasitology*, 109: 311-324.

Ait Habib M. & Hamouche S. (2010) - Contribution à l'étude de l'âge et de la croissance de l'able de la calle (*pseudophoxinus callensis*) au niveau du barrage de Tichy. Mémoire. Université de Bejaia. 57p.

Alberet J. J. (1987) - Les poissons, biologie et peuplement. In : Durand Jean-René (rd), Dufoud p. (ed), Guiral D (ed), Zabi S.G.F. (ed). Environnement et ressources aquatiques de Côte-D'ivoire : 2. Les milieux lagunaires. Paris : Orstom, 1994, 239-280 p. ISBN 2. 7099-1136-1.

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

Anato, C.B & Katari, M. (1983) - Régime alimentaire de *Boops boops* (Linné, 1758) et de *Sarpa salpa* (Linné, 1758), poissons téléostéens, Sparidae du Golfe de Tunis. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 28 (5): 33-34.

Antar R., Chargui T., Trigui El Menif N. & L. Gargouri B. A. (2010) - Biodiversite des Digenes parasites de quelques Sparides provenant de la lagune de Bizerte. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 39,430p.

B

Bagliniere J. L. & Le Louarn H. (1987) - Caractéristique scalimétrique des principales espèces de poissons d'eau douce de France. *Bulletin Français de la Pêche et de la pisciculture* 306 :1-39.

Bariche M. & Trilles J-P. (2005) - Preliminary check-list of Cymothoids (Crustacea, Isopoda) from Lebanon, parasiting on marine fishes. *Zoology in the Middle East* 34: 5–12.

Bauchet A.L. (2006) - Réalisation d'un atlas interactif d'histologie topographique du poisson medaka (*Oryzias latipes*). Thèse pour le doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'alfort. Paris. 86p.

Bauchot M. L. & Pras A. (1980) - Guide des Poissons marins d'Europe. Delachaux Niestle Editeurs (Lausanne -Paris) : 285 p.

Beaumont A. & Cassier P. (1998) - Biologie Animale. Troisième édition. Tome 1. Dunod Université. Paris: 954p.

Berg B. (2003) -Teleost reproduction: Aspects of arctic char (*Salvelinus alpinus*) oocyte growth and maturation. KRC-VMC, University d'Umea, Sweden. 45p.

Berkani A. (2011) - Contribution à l'étude de la croissance du *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la baie de Bou-Ismaïl. Mémoire de fin d'étude Ecole nationale supérieure des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral Algérie - Diplôme d'études universitaire appliquées.

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

Boualleg C., Seridi M., Kaouachi N., Quilquini Y. & Bensouillah M. (2010) - Les Copépodes parasites des poissons téléostéens du littoral Est-algérien. *Bulletin de l'Institut Scientifique*, n°32 (2), 65-72.

Boualleg C., Kaouachi N., Seridi M., Ternango S. & Bensouillah M. A. (2011) - Copepod parasites of gills of 14 teleost fish species caught in the gulf of Annaba (Algeria). *African Journal of Microbiology Research* Vol. 5(25), 4253-4259.

Bouhbouh S. (2002) - Bio-écologie de *Barbus callensis* (valencienne 1842) & *Barbus fritsch* (Günther 1874) au niveau du réservoir Allal el fassi (Maroc).Thèse Doctorat. Université sidi Mohamed Ben Abdallah. Faculté des sciences Dhar el Mehraz Fès.

Bougis P. (1952) - Recherches biométriques sur le rouget (*Mullus barbatus* L. et *Mullus surmuletus* L.). *Arch. Zool. Exp. Gen.* 89 : 59-174.

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

Bruslé J & Bruslé S. (1983) - La gonadogénèse des poissons. Université de Perpignan. France, 23(3), 453-491.

Bruslé J. & Quignard J. P. (2004) - Les poissons et leur environnement: Ecophysiologie et comportement adaptatifs. Editions TEC et DOC. Lavoisier. Paris. 1522p.

Bush A.O., Lafferty K. D., Lotz J. M. & Shostak A. W. (1997) - Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *The Journal of Parasitology* 83 (4): 575–583.

C

Caratini R. (1984) - Les animaux. Édition Bordas. Paris: 345p.

Carus J Y. (1885) - Prodrumus faunae mediterraneae sive Descriptio Animalium maris Mediterranei incolarum quam comparata silva rarum quatenus innotuit adiectis locis et nominibus vulgaribus eorumque auctoribus in commodum zoologorum. Schweizerbart, Stuttgart, I: 525 pp.

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 Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral. 114 p.

Combes C. (2001) - Parasitism. The Ecology and Evolution of Intimate Interactions. Chicago: The Univ. of Chicago Press. 728 p.

Courtot. P. (1999) - Les causes du déterminisme sexuel chez les organismes marins. Formation Fédérale en Biologie Subaquatique, Mémoire D'Initiateur. 35p.

D

Derbal F. & Kara H. (2008) - Composition du régime alimentaire du bogue *Boops boops* (sparidae) dans le golfe d'Annaba (Algérie). *Cybium*, 32(4): 325-333.

Dieuzeide R. Novella M. & Rolland Y. (1955) - Catalogue des poissons des côtes Algériennes. III - Osteopterygiens (suite et fin). *Bull. Stat. Aqu. Pêches de Castiglione* N°6: 384P.

Djoudad-Kadji H., Benslimane S., Chevalier C., Kadji B., Exbrayat J-M. & Iguer-Ouada M. (2011) - visualisation des coupes histologiques des follicules ovariens de (*Barbus callensis*) variation de fixateurs et de colorants. *Rev. Fr. France. Histotechnol* 24, (1) : 28p.

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 en Océanologie Biologique et environnement Marin. Université de la Rochelle.189p.

E

El Bakali M. Talbaoui M. & Bendris A. (2012) - Période de reproduction, sexe ratio et maturité sexuelle du Rouget de roche (*Mulus surmeletus* L, 1758), (Téléostéens mullidae) de la cote nord ouest Méditerranéenne du Maroc (2007, 2009), *Bull. Inst scien. Rabat*, vol 32(2), 81-86.

El-Agammy A., Zaki M. I., & Negm R. K. (2004) - Reproductive biology of *Boops boops* L. (family sparidae) in the Mediterranean environment. *Egyptina journal of aquatic research*. Vol.30:241-254.

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

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

F

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

Frau L. (1966) - Ricerche sul differenziamento sessuale di *Boops boops* (L.) Bollet . di Pesca Pesci. Bollet . di Pesca Pesci . Idrobiol. XXI, fasc. L: 9 - 22.

G

Gaillard S. (2006) - Détermination et différenciation sexuelles chez les poissons *le sexe des Esturgeons*. Thèse de doctorat en biologie moléculaire marine. *Université du Sud Toulon Var*. (France): 217p.

Gordo L. S. (1995) - On the sexual maturity of the Bogue (*Boops boops*) (Téléostei, Sparidae) from the Portuguese coast. Portugal. *Scientia Marina*. 59(3-4): 279-286.

Grassé P.-P. (1979) - Précis de Zoologie : vertébrés, Reproduction, Biologie, Evolution et systematique. Agnathes, poissons, Amphibiens et reptiles. Tome II, Masson Paris, New York, Barcelone, Milan : 464p.

H

Hamichi B & Messouda F. (2010) - Contribution à l'étude de la dynamique des ectoparasites de l'espèce *Boops boops* (Linné, 1875) dans le Golf de Bejaia. *Mémoire de D E S*. Université de Béjaïa. 56p.

Hamwi N. I. (2012) - Dynamics of Maturity and Fecundity of Bogue (*Boops boops* L.) at

Syrian Coast (Eastern Mediterranean). nader_hamwi2000@yahoo.com.8p.

Hasler W. W. (1958) - The fecundity, sex ratio and maturity of the Sauger, *Stizostedion canadense canadense* (Smith) in Norris reservoir Tennessee. *J. of the Tennessee. Academy of Sci.*, 33 (1): 32-38.

Hesse E. (1863) - Recherches sur quelques Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. 3ème Mémoire. *Annales des Sciences Naturelles, Série Zoologie et Biologie Animale, Paris*, 4 (20), 122-132, pl.1.

Holden, M. J., & Raitt D. F. S. (1974) - Manuel des sciences halieutiques. 2ème partie. Méthodes de recherches sur les ressources et leur application. *FAO Doc. Tech. Pêches*, (115) *Rev. Rome.1* : 223p.

Hould R. (1984) -Techniques d'histopathologie et de cytopathologie. Edition Maloin. Paris. 399p.

I

Innal D. & Kirkim F. (2012) - Parasitic Isopods of Bogue [*Boops boops* (Linnaeus, 1758)] from the Antalya Gulf (Turkey). 18 (Suppl-A): A13-A16.

J

Jakobsen T., Fogarty M. J., Megrey B. A. & Moksness E. (2009) - Fish Reproductive Biology implications for assessment and management. Edition Blackwell, USA: 429 p.

Jean C., Quero J. C., Spits J., Uayne J., Auby I., Casmajor M. & Leaute J. P. (2009) - observation ichtyologiques effectués en 2008, Anales de la société des sciences naturelles. Carante maritime. N°(9), 932-940.

K

Kheloui H. & Klouch K. Z. (2010) - Contribution à l'étude de l'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou -Ismail. Mémoire d'ingénieur. ENSSMAL : 57 p.

Kincigil H.T. (2000) - A Systematic Study on the otolith Characters of Sparidae (Pisces) in the Bay of Izmir (Aegean Sea) Ege University. Izmir – Turkey. 24 (2000) 357-364.

Korichi H. S. (1988) - Contribution à l'Etude Biologique des deux espèces de saurels: *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) et *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) et de la dynamique de *Trachurus trachurus* (Linne, 1758) en baie de Bou Ismail (ALGER). Thèse de Magister. ISMAL: 260p.

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.

Leclaire L. (1972) - La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin algéro-baléare, Thèse d'Etat, Paris : 391p.

Lecointre G. Gallut C. Chanet B & Dettai A. (2010) - Du rififi chez les poissons. Pour la science n° 390. Paris : 56-63pp.

Lee J. Y. (1961) - La sardine du golfe du lion (*Sardina pilchardus sardina* regan) *Rev. Trav. Inst. Pêches marit* 25 (4).509p.

LI Oret J., Falie X E., Shulman G.E. et al. (13 authors) (2012) - Fish health and fisheries, implications for stock assessment and management: the Mediterranean example. *Res. Fish. Sci.*, 20(3): 165-180.

Linton E. (1933) - On the occurrence of *Echinorhynchus gadi* in fishes of the Woods Hole region. *Trans. Am. Microsc. Soc.*, (52): 417-442.

Loubens G. (1985) - Biologie de quelques espèces de poissons du lagon neo-Calédonien II. Sexualité et reproduction Cahiers de l'Indo-pacifique O. R.S.T.O.M.; Volume 2, no 1,41-72p.

Lucas H. (1849) - Histoire naturelle des animaux articulés. In: Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842. *Sc. physiques: Zoologie I*. p 1–403 (Atlas).

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.

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

M

Mackenzie K., Campbell N., Mttucci S., Ramas P., Pinto A. L. & Abaunza P. (2008) - Parasites as biological tags for stik identification of Atlantic horse mackerel *Trachurus trachurus* L. *Ficheries Research* 89:136-145.

Mahé K., Dufour J. L., Elleboode R., Félix J., Sévin K. & Badts V. (2013) - Guide de prélèvement des pièces calcifiées. Système d'information halieutique. Ifremer.14p.

Margolis I., Esche W., Holmes J. C., Kuris A. M. & Schad G. A. (1982) - The use ecological terms in parasitology (report of an adhoc committee of the American society of parasitologists. *The journal of parasitology* 1: 137-133.

Martoja R. & Martoja-Pierson M. (1967) - Initiation aux techniques de l'histologie animale. Edition Masson et cie. Paris .345p.

Merzouk A. (2011) - contribution à l'étude de la biologie de *Boops boops* (Linné, 1758) dans le golfe de Béjaïa. Mémoire de fin d'étude. Université d'A. Mira. 51p.

Mouneimne N. (1978) - Poissons des côtes du Liban. Thèse de doctorat d'état, Université de P. & M. Curie. Paris: 272 p.

Mouzaï K. & Tifoura A. (2012) - Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique des espèces ciblées de la pêche chalutière au port de Bouharoun. Mémoire de fin d'études. École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral. Algérie. 85p.

Meunier F. J. (1988) - Détermination de l'âge individuel chez les Ostéichthyens à l'aide de la squelettechronologie : historique et méthodologie. *Acta Oecologica, Oscologica Generalis* 9, 299-329.

Michèle C. & Lafaurie M. (1974) - Etude histologique de la gonade ou cours de la différenciation sexuelle chez la Saupe *Boops Salpa* (Linné, 1857) (téléostéen, sparidae). *Bull Soc Zool Fr.* 99(3) : 401-415.

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

N

Negm R. M. K. (2004) - Reproductive biology of *Boops boops* (family Sparidae) in the Mediterranean Sea. Thèse en océanographie biologique. Université d'Alexandrie. Egypt. 73p.

O

Otto A.W. (1828) - Beschreibung einiger neuen, in den Jahren 1818 und 1819 im Mittelländischen Meere gefundener Crustaceen. *Nova acta Academiae Caesareae Leopoldino Carolinae germanicae naturae curiosorum*. XIV: 331–354, pls XX–XXII.

Östlund-Nilsson S., Curtis L., Göran E.N. & Grutter A.S. (2005) - Parasitic isopod *Anilocra apogonae*, a drag for the cardinal fish *Cheilodipterus quinquelineatus*. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 287: 209-216.

P

Patino R. & Sullivan C.V. (2003) - Ovarian follicle growth, maturation, and ovulation in teleost fish. *Fish physiology and biochemistry*, 26: 57-70.

Pauly D. (1985) - Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. FAO. Doc. Tech. Pêche N°243: 56 p.

Pauly D. & Moreau J. (1997) - Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. Edition cépaduès. 5-133pp.

Perez-del Olmo A., Fernandez M., Gibson D. I., Raga J. A. & Kostadinova A. (2007) - Parasite communities in *Boops boops* (L.) (Sparidae) after the Prestige oil-spill: Detectable alterations. Marine Pollution Bulletin 54 (2007) 266–276.

Pérez-Del-Olmo A. (2008) - Biodiversity and structure of parasite communities in *Boops boops* (Teleostei: Sparidae) from the Western Mediterranean and of the North East Atlantic coasts of Spain. Universitat de València. Thèse de doctorat.147p.

Perez-del-Olmo A., Montero F.E., Raga J.A., Fernandez M., & Kostadinova A. (2009) - Follow-up trends of parasite community alteration in a marine fish after the Prestige oil-spill: Shifting baselines?. Environmental Pollution 157: 221–228.

Perez-del Olmo A., Fernandez M., Gibson D. I., Raga J. A. & Kostadinova A. (2007) - Descriptions of some unusual digeneans from *Boops boops* L. (Sparidae) and a complete checklist of its metazoan Parasites. Syst Parasitol 66:137–157.

Power A. M., Balbuena J .A. & Raga J. A. (2005) - Parasite infracommunities as predictors of harvest location of bogue (*Boops boops* L.): a pilot study using statistical classifiers. Fisheries Research 72 (2005) 229–239.

Prinet A. (2002) - Inventaire otolithique des poissons saisonniers du golfe de Gascogne. Université de la Rochelle.12p.

R

Ramdane Z. & Trilles J-P. (2012) - *Argulus vittatus* (Rafinesque-Smaltz, 1814) (Crustacea: Branchiura) parasitic on Algerian fishes. Parasitol Res110:1501–1507.

Ramdane Z., Bensouilah 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.

Renaud 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.

Risso A. (1826) - Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. V, Quatrième section, F.G. Levrault Librairie, Paris. p 1–403.

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

Ronald J. R. (1979) - Pathologie des poissons. Malouines S. A. Edition. Paris: 317p.

S

Sindermann C. J. (1989) - Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish: vol 1: Disease of Marine Fish.-Maryland: Academic Press, - 521p.

T

Thure D. & Kurth C. (2005) - Poissons et trésors aquatiques. Dossier pédagogique pour les enseignants: (3-6)-2006.

Tortonese E. (1973) - Catalogue des poissons de l'Atlantique du Nord-Est et de la Méditerranée. CLOFNAM I Hureau, J.C. et Monold, TH. éd., Paris, UNESCO: 405-4015.

Trilles J.-P., Radujkovic B. M. & Romestand B. (1989) - Parasites des poissons marins du Monténégro: Isopodes. In: Radujkovic B M, Raibaut A. (Edit.), Faune des parasites des poissons marins des côtes du Monténégro (Adriatique sud). *Acta Adriatica* 30 (1-2): 279–306.

Trilles J.-P. (1972) - Les Cymothoidae (Isopoda, Flabellifera) du Muséum national d'histoire naturelle de Paris. Etude critique accompagnée de précision en particulier la répartition géographique et l'écologie des différentes espèces représentées. I. Les Ceratothoinae Schioedte et Meinert, 1883. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 3e sér., n° 91, Zool. 70 : 1231-1268.

Trilles J.-P. (1986) - Les Cymothoidae (Crustacea, Isopoda, Flabellifera) d'Afrique. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 4e sér., 8, section A. n° 3 : 617-636.

Trilles J.-P. (1994) - Les Cymothoidae (Crustacea, Isopoda) du monde (Prodrome pour une faune). *Studia Marina*, 21/22(1-2): 1-288.

Trilles J.P. & Hi Pea U-Jacquotte R. (2012) - Symbiosis and parasitism in the Crustacea. In: *Traité de zoologie* (Grassé P.P., Forest J. & von Vaupel Klein C., eds). *The Crustacea*, 3: 239-319.

Y

Yamamoto T. (1969) - Sex differentiation. In: HOAR, W.S. Randall D.F.J. (Eds) *Fish physiology*. New York: Academic Press. v.3: 117-175pp.

Glossaire

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

Carnivore : dont le régime alimentaire est à base animale.

Démersale : définition donnée par la FAO aux espèces vivant sur le fond ou à proximité du fond, généralement capturées à l'aide des chaluts classiques.

Diploïdes: doté de chromosomes en deux exemplaires et associés par paires.

Eco-ichtyologie: Science qui étudie l'environnement des poissons.

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.

Flasques: mous.

Genre: Unité de classement zoologique, regroupant des espèces proches ayant des caractéristiques communes.

Gonade : Organe qui produit les gamètes, dit aussi glande sexuelle ou reproductrice, glande génitale.

Gonochorique: séparation complète des sexes dans des individus distincts.

Grégaire : organismes qui vivent en groupes, en colonies ou en bancs.

Haploïdes: doté de chromosomes en un seul exemplaire.

Hermaphrodisme: Mode de reproduction. Le poisson possède les deux sexes et devient alternativement mâle ou femelle.

Hermaphrodite: se dit des espèces animales portant à la fois les gonades mâle et femelle.

Hermaphrodites protandres: d'abord mâle, puis femelle.

Hermaphrodites protogynes: d'abord femelle, puis mâle.

Herbivore : dont le régime alimentaire est à base végétale.

Hôte: individu qui héberge le parasite.

Hydrodynamiques: dont la résistance réduite au frottement dans l'eau facilite le déplacement dans cet élément.

Intersexualité: désigne l'état d'un individu dont les organes génitaux présentent un mélange de caractères à la fois mâles et femelles, de sorte qu'on ne peut préciser la nature de son sexe.

Maturité : état de plein développement.

Migration : déplacement cyclique, se fait le plus souvent en groupe.

Mésentères: membrane qui soutient de différents organes.

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

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.

Omnivore : organisme qui mange de tout (végétal et animal)

Opercule' volet recouvrant les branchies chez les poissons osseux.

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

Ovocyte: gamète femelle (= ovule) formée dans les ovaires. L'œuf est un ovocyte fécondé.

Ovotestis: Glande génitale hermaphrodite contenant à la fois des éléments mâles et femelles.

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

Pélagique: Qui vit en pleine eau. Opposé à benthique (grec benthos/profondeur) : organismes aquatiques vivant fixés au sol ou dans le fond sous-marin (benthos fixe ou sessile) ou bougeant sur le fond (benthos mobile ou vagile).

Rostre : éperon situé en prolongement de la tête notamment chez certains crustacés ou poissons.

Sexualité: ensemble des caractéristiques de la différenciation sexuelle chez les êtres vivants.

Téléostéen: poisson à squelette osseux.

Vitellus: Réserve de nourriture contenue dans le sac vitellin, servant à nourrir l'alevin pendant son stade larvaire.

Annexe 1:

Tableau : les Métazoaires parasites de *B. boops* (L., 1758) en Méditerranée

Règne	Embranchement	Classe	Sous classe	Famille	Espèce	Bibliographie
Animal	Plathelminthes	Monogènes		Polyopisthocotylae	<i>Cyclocotyla bellones</i> (Otto, 1821)	Euzet et Trilles, 1961 (France)
				Microcotylidae	<i>Microcotyle erythrini</i> (Van Bencden & Hesse, 1863)	Marc, 1963
		Digènes		Hemiuridae	<i>Aphanurus stossichii</i> (Loss, 1907)	Yamaguti, 1971 (Japon)
			Fellodistomidae	<i>Derogenes varicus</i> (muller, 1784)	<i>Hemiurus communis</i> (Odhner, 1905)	<i>Bacciger bacciger</i> (Nicoll, 1914)
	Cestodes			<i>Scolex pleuronectis</i>	Renault et al. (1980) (France)	
	Némathelminthes	Némathodes		Anisakidae	<i>Thynnascaris aduncum</i> (Rudolphi)	Petter, 1969 (France)
	Arthropodes	Crustacés	Copépode	Naobranchiidae	<i>Naobranchia cygniformis</i> (Hess, 1863)	Caillet, 1977
				Lernaeoceridae	<i>Peniculus fistula</i> (Rudolphi)	Delamare-Deboutville, Nunes Ruivo, 1953(France)
				Cymothoidae	<i>Anilocra physodes</i> (linné, 1758)	Trilles, 1975; Trilles, 1972 (France)
		Malacostracés		<i>Ceratothoa oestroides</i> (Risso, 1826)		
				<i>Ceratothoa parallela</i> (Otto, 1828)		
	Plathelminthes	Monogènes	<i>Polyopisthocotylea Odhner</i>	Polyopisthocotylea	<i>Cyclocotyla</i> sp.	Présent travail (golfe du Béjaïa)
					<i>Microcotyle</i> sp.	
		Digènes				
		Cestodes			<i>Scolex pleuronectis bilocularis</i>	

	Némathelminthes	Nématodes			<i>Anisakis simplex</i>	
Arthropodes	Crustacés	Branchiures	Argulidae	<i>Argulus</i> sp		
		Copépodes	Naobranchiidae	<i>Naobranchia cygniformis</i> (Hesse, 1863) <i>Ceratothoa parallela</i> (Otto, 1828)		
		Malacostracés	Cymothoidae	<i>Ceratothoa Ostroides</i> (Risso, 1826)		
	Acanthocéphales					

Annexe 2

Tableau 1: stades de maturité sexuelle chez les femelles de *B. boops* (L., 1758)

Les stades Les auteurs	La macroscopie	La microscopie
(Massaro, 2011) Les Grand canarie	Sept (7) stades de maturités : (I) immature ; (II) pré-développement, (III) récupération ; (IV) maturation ; (V) ponte ; (VI) postponte ; (VII) repos.	
(El-Gammy, 2004) L’Egypte	Sept (7) stades de maturités : (I) repos ; (II) stade immature ; (III) maturation ; (IV) préponte ; (V) la ponte et (VI) postponte.	
(Negm, 1998) L’Egypte	Sept (7) Stades de maturité : (I) repos ; (II) stade immature ; (III) maturation ; (IV) préponte ; (V) la ponte et (VI) postponte.	Neuf (9) stades de maturités : (I) stade de chromatine nucléaire (II) pré-nucléaire (III) post-nucléaire (IV) stade des vésicules lipidique (V) stade préponte primaire (VI) stade de ponte secondaire (VII) stade de préponte tertiaire (VIII) stade de migration nucléaire (VIII) stade de l’œuf mûr.
(Anato, 1995) La Tunisie	Huit (8) stades de maturité : (I) repos ; (II) début de l’évolution sexuel ; (III) développement en cours ; (IV) développement achevés ; (V) préponte ; (VI) la ponte ; (VII) post- ponte ; (VIII) récupération.	
(Gordo, 1995) Portugal	Huit (8) stades de maturation : (I) repos ; (II) début de reprise de l’évolution sexuel ; (III) développement en cours ; (IV) maturation tardive ; (V) préponte ; (VI) la ponte ; (VII) post- ponte ; (VIII) récupération.	
(Merzougui, 2011) (Algérie, golf de Béjaïa)	Sept (7) stades de maturation : (I) filamenteuse ; (II) étape non mûr ;(III) maturation ;(IV) presque mûre ; (V) mûre ;(VI) ponte ; (VII) étape épuisée.	Quatre(4) stades de maturation : (III) début de développement sexuel ; (IV) développement sexuel avancé ;(V) ponte ; (VI) postponte.
Présente étude (Algérie, Golfe de Béjaïa)	Quatre (4) stade des maturations : (I) filamenteuse ; (II) et (II) étape non mûre ; (IV) la maturation ; (V) ponte ; (VI) pré-maturation ; (VII) post maturation.	Huit (8) stades de maturation : (I), (II) Immature ; (III) début de maturité ; (IV), (V) maturité avancée, (VI) préponte ; (VII) ponte ;(VIII) postponte.

Annexe 3

Tableau: la période de reproduction de *B. boops* (Linné, 1758) par la bibliographie

Les pays	Période de reproduction	Auteurs
Algérie	De Mars à Juin	Mouzaï et Tifoura (2011)
Égypte	D'Avril à Septembre	Reham (1998)
Island	De Janvier à Mai	Massaro (2011)
Maroc	De Mars à Juillet	Lamrini (1998)
Portugal	De Février à Juin	Gordo (1995)
Syrie	De Février à Juillet	Nader I. Hamwi (2012)
Tunisie	De Janvier à Juin	Anato (1995)
Présente étude (Golfe de Béjaïa)	De Février à Avril	Agnana et Ait-zoura (2013)

Béjaïa le 19/04/2013

A Madame CHEBOUT I. maitre assistante en anatomie pathologique CHU de Béjaïa

Madame,

Dans le cadre de la préparation de leur mémoire de fin d'étude en Reproduction et Biotechnologies Animales, M^{elle} Ait- zoura souâd et M^{elle} Agnana Sabrina, souhaite l'accès au niveau du laboratoire de l'Anatomie et Cytopathologie pour effectuer les coupes histologiques des gonades de poisson: *Boops boops* (Linné, 1758) afin de l'accomplissement de leur recherche.

Pour réaliser cette tache, je vous prie Madame, leurs donner l'autorisation d'accès à cette structure.

En vous remerciant de l'intérêt que vous portez au développement de la science dans notre pays et pour votre collaboration, veuillez recevoir Madame, l'expression de mes salutations les meilleurs.

Prof. IGUAR-OUADA M.



Résumé

L'étude de la biologie et de la parasitologie de la bogue, *Boops boops* (Linné, 1758) dans le golfe de Béjaïa, a été réalisée sur 200 spécimens échantillonnés entre Février et Avril 2013. L'examen de ces spécimens a révélé la présence de 8 espèces de parasites appartenant aux groupes suivants: les Branchiures (*Argulus vittatus*), les Isopodes (*C. parellala* et *C. ostroides*), les Copépodes (*N. cygniformis*), les Digènes, les Monogènes (*Cyclocotyla* sp., *Micocotyle* sp.), les Cestodes (*Scolex pleuronectis bilocularis*), les Nématodes (*Anisakis simplex*) et les Acanthocéphales. Les Digènes et les Cestodes sont les mieux représentés dans nos échantillons avec respectivement 70,14% et 19,49%. L'âge des spécimens examinés varie entre 1 et 7 ans pour les tailles allant de 6,2 à 24,8cm. La croissance est majorante pour l'ensemble des individus ($b > 3$). Le sex-ratio est en faveur des mâles (57%). L'examen macroscopique et histologique a révélé l'existence de sept stades de maturité sexuelle chez les femelles de la bogue. Notons cependant la présence d'hermaphroditisme avec certains cas d'atrésie (dégénérescence des ovocytes : stade III). Le suivi de l'évolution du R.G.S et du R.H.S renseigne que la période de reproduction s'effectue à partir du mois de Février. La taille à la première maturité sexuelle chez *B. boops* du golfe de Béjaïa est de 13,65 pour les femelles et 13,51 pour les mâles.

Mot-clés : *Boops boops* L., golfe de Béjaïa, biologie, parasitologie.

Abstract

The study of biology and parasitology of the Bogue, *Boops boops* (Linnaeus, 1758) in the gulf of Bejaïa, was conducted on 200 specimens sampled between February and April 2013. The examination of these specimens has revealed the existence of eight species of parasites belonging to the following groups: the Branchiura (*Argulus vittatus*), Isopoda (*C. parellala* and *C. ostroides*), Copepoda (*N. cygniformis*), the Digenean, the Monogenean (*Cyclocotyla* sp., *Micocotyle* sp.), Cestoda (*Scolex pleuronectis bilocularis*), the Nematoda (*Anisakis simplex*) and the Acanthocephala. The Digenean and Cestoda are best represented in our samples with 70, 14% and 19, 49 % respectively. The age of the examined specimens varies between 1 to 7 and the length ranging from 6, 2 to 24, 8 cm. The growth increasing for all individuals of males (57 %). Macroscopic and histological examination revealed the presence of seven stages of sexual maturity. Note, however, the presence of the hermaphroditism with some cases of Artesia (degeneration of oocytes: stage III). The evaluation monitoring of G.S.I and H.S.I shows that the breeding season starts from the month of February. The length at first sexual maturity in *B. boops*, in the gulf of Bejaïa, is 13, 65 for females and 13, 51 for males.

Key words: *Boops boops* L., gulf of Bejaïa, biology, parasitology.