

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master

en

Médecine vétérinaire

THEME

**Contribution à l'étude de quelques
paramètres de la reproduction de la
bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758)
dans la région centre du bassin
Algérien.**

Présenté par :

Melle BELAID Aïcha
Mr BELHADJ Mustapha

Soutenu publiquement, le 26 novembre 2020 devant le jury :

Mr ZAOUANI M.	MCA (ENSV)	Président
Mme BAAZIZI R.	MCA (ENSV)	Examinatrice
Mme MIMOUNE N.	MCA (ENSV)	Promotrice
Mme BELAID M.	Ingénieur d'état (ENSSMAL)	Co-promotrice

2019-2020

Déclaration sur l'honneur

Nous soussignés, **BELAID Aicha** et **BELHADJ Mustapha**, déclarons être pleinement conscients que le plagiat de document ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, nous engageons à citer toutes les sources que nous avons utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature



SOMMAIRE

SOMMAIRE	i
Liste des figures	iii
Liste des tableaux	iv
Résumé	v
Remerciement	viii
Introduction.....	1
CHAPITRE I : GENERALITES.....	4
1 Présentation de la zone d'étude.....	4
1.1 Le milieu.....	4
1.2 Le bassin algérien.....	4
1.3 La région centre du bassin algérien.....	5
2 Présentation de l'espèce.....	5
3 Position systématique	6
4 Biologie de l'espèce	7
4.1 Ecologie et habitat.....	7
4.2 Régime alimentaire.....	7
4.3 Croissance	8
4.4 Reproduction.....	8
4.4.1 Gonades et stades sexuels chez la bogue <i>Boops boops</i>	9
4.4.2 Stades de maturité chez la bogue	10
4.4.3 L'hermaphrodisme chez la bogue	10
CHAPITRE II : METHODES D'ETUDE	12
1 Reproduction.....	12
1.1 Echantillonnage et traitement	12
1.1.1 Echantillonnage.....	12
1.1.2 Traitement au laboratoire.....	12
1.1.2.1 Mensurations et éviscération	12
1.1.2.2 Prélèvement des gonades.....	13
2 Méthodes d'étude	13
2.1 Examen macroscopique des gonades	13
2.2 Taille à la première maturité sexuelle	14
2.3 Sex-ratio.....	14
2.4 Rapport gonado-somatique (RGS).....	14
2.5 Rapport hépato-somatique (RHS).....	14
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS	16
1 Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle.....	16

2	Taille à la première maturité sexuelle	20
3	Répartition des sexes	21
4	Sex-ratio.....	22
5	Période de reproduction.....	23
5.1	Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique.....	23
5.2	Evolution mensuelle du rapport hépato-somatique (RHS).....	24
	Conclusion	26
	Références bibliographiques.....	27

Liste des figures

CHAPITRE I : GENERALITES

Figure I. 1 : Carte du bassin algérien.	4
Figure I. 2 : Localisation de la zone d'étude.	5
Figure I. 6: Morphologie générale de la bogue <i>Boops boops</i>	6
Figure I. 16: Gonade mâle de <i>B.boops</i>	9
Figure I. 17: Gonade femelle <i>B.boops</i>	9

CHAPITRE II : METHODES D'ETUDE

Figure II. 1: les différentes mensurations effectuées.	13
--	----

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Figure III. 1 : Stades de maturité sexuelle chez les mâles de <i>B. boops</i>	17
Figure III. 2 : Stades de maturité sexuelle chez les femelles de <i>B. boops</i>	17
Figure III. 3 : Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle chez les mâles de <i>B. boops</i>	19
Figure III. 4 : Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle chez les femelles de <i>B. boops</i>	37
Figure III. 5 : Taille à la première maturité sexuelle de <i>B. boops</i>	38
Figure III.6 : Répartition des sexes en fonction de la taille chez <i>B. boops</i>	39
Figure III. 7 : Répartition des sexes en fonction de la saison chez <i>B. boops</i>	40
Figure III. 8 : Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen de <i>B. boops</i>	42
Figure III. 9 : Variation mensuelle du RHS chez <i>B. boops</i>	43

Liste des tableaux

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Tableau III. 1 : Échelle de maturité sexuelle chez les mâles de B. boops	16
Tableau III. 2 : Échelle de maturité sexuelle chez les femelles de B. boops	17
Tableau III. 3 : Proportions mensuelles des stades de maturité sexuelle de B. boops.	19
Tableau III. 4 : Estimation statistique de la taille à la première maturité sexuelle chez B. boops.....	20
Tableau III. 5: Répartition des sexes en fonction de la taille chez B. boops.	21
Tableau III. 6: Répartition des sexes en fonction de la saison chez B. boops.	22
Tableau III. 7: Variation du sex-ratio en fonction de la taille chez B. boops.	23
Tableau III. 8: Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen de B. boops	24
Tableau III. 9: Evolution mensuelle du rapport hépato-somatique (RHS).	25

Résumé

La bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758), poisson téléostéen, fait partie de la famille des sparidés, présente un intérêt économique vu sa valeur commerciale très appréciée surtout en Algérie.

L'étude de la reproduction de la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) dans la région centre du bassin algérien, a été réalisée sur 250 spécimens échantillonnés entre Février et Juillet 2020. La bogue est démersale à épipélagique au-dessus du plateau continental sur tous les fonds jusqu'à 350m.

L'examen macroscopique a révélé cinq stades de maturité des gonades chez les deux sexes et une taille à la première maturité sexuelle chez *Boops boops* de la région centre de 16.1cm pour les femelles et de 16.2cm pour les mâles.

Le sex-ratio est en faveur des femelles (62.8%).

Le suivi de l'évolution du RGS et du RHS renseigne que la période de repos s'effectue à partir du mois de Février avec un pic en mois de Mai représentant le début de la ponte.

Mots clés : sparidés, *Boops boops*, région centre, reproduction, gonades, ponte.

Abstract

The *Boops boops* bug (Linnaeus, 1758), a teleostean fish, is part of the sparidae family and is of economic interest, given its highly valued commercial value, especially in Algeria.

The breeding study of the *Boops boops* bug (Linné, 1758) in the central region of the Algerian basin, was carried out on 250 specimens sampled between February and July 2020. The bug is demersal to epipelagic above the continental shelf on all bottoms up to 350m. Macroscopic examination revealed five gonadal maturity stages in both sexes and a height at first sexual maturity in *Boops boops* in the central region of 16.1cm for females and 16.2cm for males.

The sex ratio is in favor of females (62.8%).

The monitoring of the evolution of the RGS and the RHS indicates that the rest period is carried out from February with a peak in May representing the beginning of the laying.

Keywords : *Boops boops*, sparidae, central region, breeding, gonadal, laying.

تلخيص

البوغة هي سمكة ذات زعانف تمثل فائدة اقتصادية لقيمتها الاقتصادية المقدرة بشكل واسع خاصة في الجزائر. لقد أنجزت دراسة ظاهرة التكاثر عند سمكة البوغة في منطقة الوسط من الحوض الجزائري على 250 عينة أخذت بين شهر فيفري وشهر جويلية 2020. من خلال البحوث المكتبية التي تم اجرائها، البوغة هي سمكة مغمورة حتى سطحية فوق الجرف القاري فوق كل الأعماق تصل حتى 350 متر. كشف الفحص العياني ان النضج الجنسي للغدد التناسلية عند الجنسين ينقسم إلى 5 مراحل، حيث يبلغ طول الانثى في منطقة الوسط الجزائري وعند بلوغها مرحلة النضج الجنسي لأول مرة حوالي 16.1 سم بينما يبلغ طول الذكر في نفس المنطقة ونفس المرحلة حوالي 16.2 سم. في هذه العينات بلغت نسبة الإناث 62.8% متفوقة بذلك على نسبة الذكور 37.2%. من خلال متابعة تطور العلاقة بين كتلة الجسم وكتلة الغدد التناسلية من جهة وكتلة الكبد من جهة أخرى وجدنا أن فترة الراحة الجنسية تكون ابتداءا من شهر فيفري من كل سنة مع ظهور ذروة التكاثر في شهر ماي التي تمثل مرحلة بداية وضع البيض.

كلمات مفتاحية: البوغة، الحوض الجزائري، التكاثر، الغدد التناسلية، البيض.

Remerciement

Je remercie tout d'abord, Dieu tout puissant de m'avoir donné du courage, de la patience et surtout de la volonté pour réaliser ce modeste travail.

*Mes remerciements les plus vifs vont également à **Mr ZAOUANI M.** maitre de conférences A à l'ENSV pour pouvoir présider le jury.*

*J'adresse mes remerciements à **Mme BAAZIZI R.** maitre de conférence A à l'ENSV, d'avoir accepté d'examiner ce travail en dépit de ses occupations.*

*Je voudrais adresser toute ma gratitude à ma promotrice **Mme MIMOUNE N.** maitre de conférence A à l'ENSV, pour sa patience, sa supervision éclairée tout au long de la rédaction de ce mémoire et surtout pour ses judicieux conseils qui m'ont contribué à alimenter ma réflexion.*

Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements à tous les enseignants de l'ENSV qui ont contribué à ma formation ; le personnel de la bibliothèque pour leurs patience, collaboration et gentillesse.

*Un grand merci à ma chère **maman** et à mon cher **papa** pour leur amour, leurs conseils ainsi que leur soutien inconditionnel, à la fois moral et économique qui m'a permis de réaliser les études que je voulais et par conséquent ce mémoire.*

*Je voudrais exprimer mes reconnaissances envers ma sœur chérie **Meriem** qui est toujours là à me soutenir et qui m'a beaucoup aider pour réaliser ce mémoire, je t'aime ma **Mimi**.*

*Je remercie mon binôme **Mustapha** et mes amis et camarades d'étude qui m'ont apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de ma démarche.*

Remerciement

Dieu merci pour la santé, la volonté, le courage et la détermination qui nous ont accompagnés tout au long de la préparation et l'élaboration de ce travail et qui nous ont permis d'achever ce modeste travail.

Le présent travail est non seulement le résultat de notre courage, sacrifice, patience et endurance mais aussi une participation de plusieurs personnes qui nous sont chères.

Son succès dépend d'une série d'interventions tant matérielles, financières, morales qu'intellectuelles.

*Je tiens d'abord à remercier infiniment notre Directrice de thèse, Madame le Docteur **MIMOUNE N.** pour son encadrement et ses constantes orientations de notre recherche en y accordant une méticuleuse attention, ainsi que pour ses conseils, sa disponibilité et son extrême amabilité malgré sa grande charge de travail.*

*Je tiens à remercier Monsieur **ZAOUANI M.** par sa sage bienveillance de m'avoir fait l'honneur de présider le jury de mon projet de fin d'étude.*

*Il m'est agréable de pouvoir exprimer mes vifs et sincères remerciements à Madame **BAAZIZI R.** pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant d'examiner ce travail, et pour m'avoir guidée, de m'avoir fait partager son expérience et soutenu durant toutes ces années.*

*Mes sincères remerciements s'adressent à Mon Binôme et mon partenaire durant ces 5 années **Romaissa.***

*Que mon cher père, **Omar**, la meilleure mère au monde, **Chahira**, mon petit frère, **Younes**, mes deux chères sœurs, **Amina et Ihcène**, mon cher oncle **M'hamed** qui m'ont tous encouragés à mener à bien cette recherche, trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.*

*Un remerciement spécial à **Mimi**, la sœur de **Romaissa**, pour nous avoir apporté de l'aide afin de bien réaliser ce travail.*

*Le soutien indéfectible de mes amis m'a permis de ne pas m'écarter dans les moments difficiles de l'objectif, je cite en particuliers mes frères : **Samy, Malik, Mouad, Aristo, Ward (khoya nta), Brahim lMaou, La Couz Sarah, Malek l'ingénieur** et Mes chères **Sarah et Ratiba.***

Introduction

Les produits halieutiques en général et le poisson en particulier, représentent une ressource économique importante dans de nombreux pays en voie de développement (Pinstrup–Andersen, 1997). Pour certaines régions, le poisson est parfois l'unique source d'apport protéique alimentaire. Pendant longtemps, l'homme s'en est procuré exclusivement par la pêche qui constitue d'ailleurs l'une des activités les plus anciennes (Daget, 1994). Cependant, les milieux aquatiques marins et continentaux n'échappent pas au contexte de dégradation des écosystèmes et des ressources qu'ils supportent.

Les Sparidés sont des Téléostéens, perciformes qui constituent une famille importante parmi les poissons marins. Cette famille est l'une des plus importantes parmi 27 autres reconnues actuellement (Tortonese, 1973). Leur importance est due à la valeur commerciale élevée et à leur richesse spécifique. Dans le monde on trouve une centaine d'espèces qui peuplent les eaux tempérées et chaudes (Tortonese, 1973) dont 23 seulement vivent en Méditerranée et en mer Noire (Fischer et *al*, 1987). De même, cette famille domine les produits ichtyologiques mis à terre de la côte algérienne.

La bogue *Boops boops* est l'un des sparidés le plus connu par l'ensemble des populations consommatrices des fruits de la mer. Son étendue spatio-temporelle à travers la Méditerranée a incité plusieurs auteurs à s'intéresser à l'étude de sa biologie.

En Algérie, Derbal et Kara (2008) ont fourni des données relatives à l'est algérien en traitant le régime alimentaire. La reproduction a été étudiée par Chali-Chabane (1988). Cependant quelques informations diverses et fragmentaires ont été fournies par plusieurs auteurs au niveau de la côte algérienne, on peut citer entre autres, Dieuzede et *al*. (1955) et benina, (2015).

Les principaux objectifs de cette étude sont de parvenir à la compréhension du mode de vie et de la biologie de l'espèce *Boops boops* dans la région centre du bassin algérien.

Ainsi pour répondre à nos objectifs, notre travail comporte principalement l'étude de la reproduction.

Dans l'optique de ce présent travail, après l'exposé d'un premier chapitre qui concerne le milieu et qui s'intéresse à la biologie de la bogue, nous nous proposons d'aborder un second chapitre qui correspond aux différentes méthodes ainsi que l'échantillonnage et les protocoles expérimentaux et matériel utilisé.

Le troisième chapitre est consacré aux résultats obtenus. Il s'agit en particulier, de l'évolution mensuelle de l'état de maturité des gonades, de sex-ratio et l'estimation de la taille à la première maturité sexuelle.

Après l'exposition des méthodes d'étude et de nos résultats, ces derniers sont interprétés.

Une conclusion générale propose une synthèse des principaux résultats acquis à laquelle il est joint quelques propositions et recommandations pour une meilleure gestion des stocks de la bogue.

CHAPITRE I :

GENERALITES

CHAPITRE I : GENERALITES

1 Présentation de la zone d'étude

1.1 Le milieu

La mer Méditerranée est un environnement riche et diversifié, qui abrite de nombreuses espèces uniques et des écosystèmes importants. Une estimation approximative de plus de 8500 espèces d'organismes marins macroscopiques devrait vivre en mer Méditerranée, ce qui correspond à quelque peu entre 4% et 18% des espèces marines mondiales. C'est un chiffre remarquable si l'on considère que la mer Méditerranée ne représente que 0,82% en superficie et 0,32% en volume par rapport à l'océan mondial (Bianchi et Morri, 2000).

Sous la thermocline la température des eaux reste pratiquement homogène (environ 13°C) particulièrement dans le bassin occidental. En Méditerranée orientale, elle est moins homogène car les eaux intermédiaires et profondes ont une température qui varie de 13°C à 16°C. De même, les plus fortes salinités se rencontrent dans le bassin levantin tandis que les plus faibles se trouvent dans la Mer Adriatique et la Méditerranée Occidentale.

1.2 Le bassin algérien

Le littoral algérien se caractérise par la diversité de son milieu physique et naturel, ainsi que par la variété de ses ressources. Il s'étend sur 1622,48Km, d'Oued Kiss de la commune Marsa Ben M'hidi (wilaya de Tlemcen – frontière Algéro-Marocaine) à Oued Souani Es Sebaa de la commune Souarekh (wilaya d'El Tarf – frontière Algéro-Tunisienne) (Site internet I) (figure I. 1).

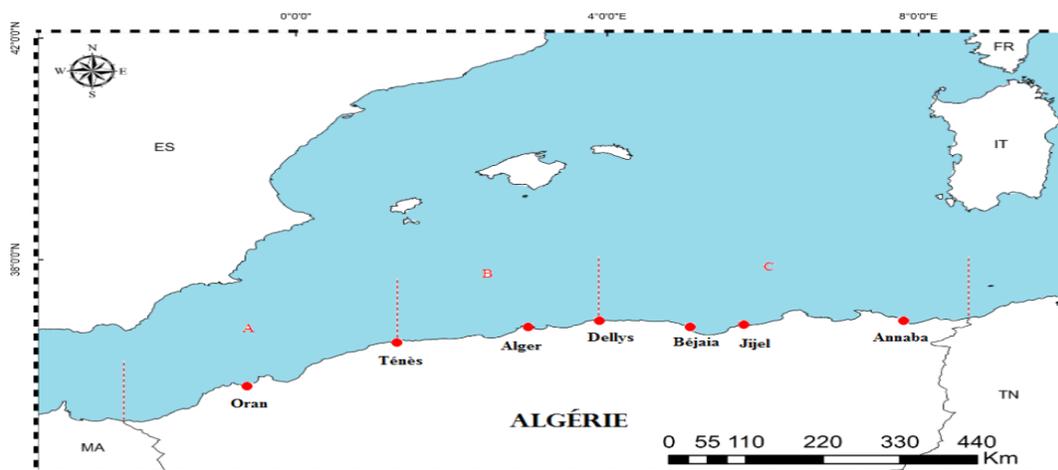


Figure I. 1 : Carte du bassin algérien (BELAID, (2018) modifiée).
(A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est)

Il est subdivisé en trois grands secteurs :

- Le secteur Ouest s'étend de la frontière marocaine à l'Ouest jusqu'à Ténès à l'Est,
- Le secteur central de Ténès à Dellys,
- Le secteur Est de Dellys jusqu'à la frontière algéro-tunisienne à l'Est.

La côte algérienne présente un certain nombre de grandes échancrures plus ou moins ouvertes vers le nord formant des baies où sont implantés des ports (HARCHOUCHE, 2006). La superficie maritime sous juridiction nationale offre environ 10 millions d'hectares aux activités de pêche (HEMIDA, 2005).

1.3 La région centre du bassin algérien

Les échantillons de l'espèce étudiée proviennent de la région d'Alger du secteur central qui s'étend sur 250 km de Ténès à l'Ouest jusqu'à Dellys à l'Est (projet SMAP III ,2007). Cette zone comprend trois baies :

- La baie de Bou-Ismaïl à l'Ouest.
- La baie d'Alger au Centre.
- La baie de Zemmouri à l'Est.

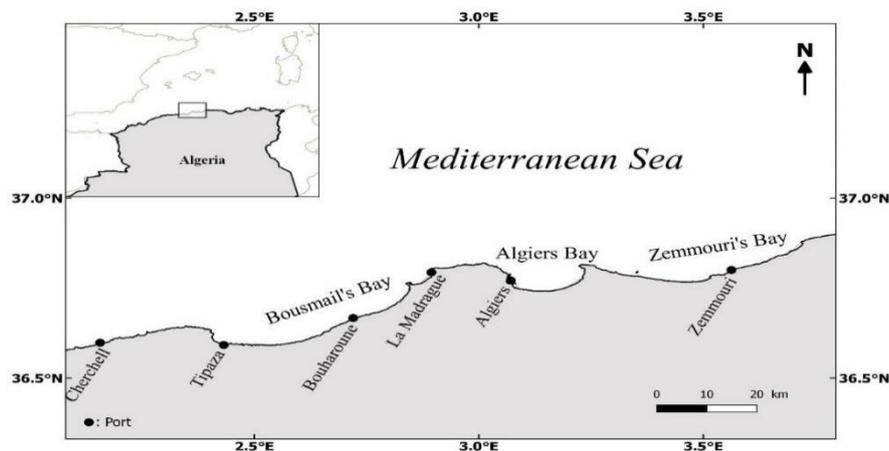


Figure I. 2 : Localisation de la zone d'étude.

2 Présentation de l'espèce

La bogue, d'une longueur moyenne de 25 cm à l'âge adulte (maximum 36 cm), communément 15 cm, présente un corps fusiforme et de section ovale. Sa tête arrondie porte de grands yeux et une petite bouche terminale protractile qui renferme une dentition très saillante.

La nageoire dorsale, qui court sur plus des 3/4 du dos, est composée d'une quinzaine de rayons épineux, suivis du même nombre de rayons souples. Le corps est couvert d'écailles cycloïdes argentées. Le dos est légèrement grisé, plus sombre et à reflets jaunâtres ou bleutés.

Les flancs sont parés de 3 à 5 lignes longitudinales jaune doré toujours visibles et d'autres plus ou moins estompées. La ligne latérale est nettement démarquée par une couleur sombre. On observe également une tache noire à la naissance des pectorales. La dentition de la bogue est composée d'une simple rangée d'incisives très saillantes. Les dents de la mâchoire supérieure ont 4 pointes et celles de la mâchoire inférieure en ont 5, ce qui se traduit par une dentition très coupante (Khemeri et *al*, 2005).

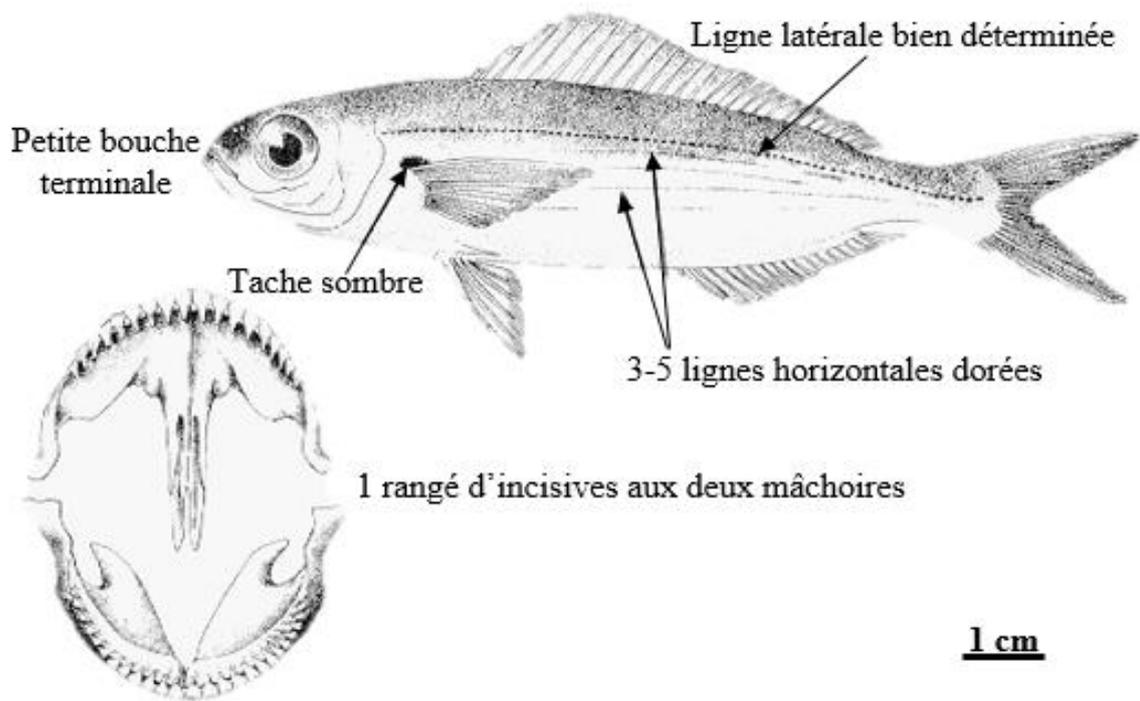


Figure I. 3: Morphologie générale de la bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758).

(Fischer et *al*, (1987) modifiée).

3 Position systématique

Une classification systématique phylogénétique basée sur les travaux de LECOINTRE et LE GUYADER, (2001) ont servi d'éléments de base à la classification adoptée et validée par FROESE et PAULY, (2018) et retenue pour le présent travail :

Règne : Animalia

Embranchement : Vertébrés.

Sous embranchement : Gnathostomes.

Super classe : Ostéichthyens

Classe : Actinoptérygiens

Sous classe : Néoptérygiens

Infra classe : Téléostéens

Super ordre : Acanthoptérygiens

Ordre : Perciformes

Sous ordre : Percoïdes

Famille : Sparidés

Genre : *Boops* (Cuvier, 1814)

Espèce : *boops* (Linnaeus, 1758)

4 Biologie de l'espèce

4.1 Ecologie et habitat

La bogue est une espèce démersale à épipélagique, vagile et grégaire (Khemeri et *al.* 2005), vit au-dessus du plateau continental jusqu'à 350 m de profondeur, plus abondante dans les 100 m supérieurs et parfois dans les eaux côtières. On peut la rencontrer au-dessus de toute nature de substrat (rocheux, sableux, vaseux et avec herbiers de posidonie). Elle se déplace en agrégation, remontant à la surface principalement la nuit (Fischer et *al.* 1987). D'après El Kadi, (1986), la bogue est un poisson semi-pélagique, se déplace de la Méditerranée vers l'Océan. La distribution de cette espèce est aussi en fonction de sa taille :

- Les spécimens les plus jeunes se cantonnent dans les fonds de 40 à 50 m.
- Les gros individus se tiennent dans les eaux les plus profondes.

Ce poisson se déplace de la Méditerranée vers l'océan (du Sud vers le Nord) (Lazar, 1984 ; El Kadi, 1986) ; et est fréquent également dans l'Atlantique oriental et au Sud de la Mer du Nord où il effectue des migrations saisonnières (Wheeler, 1969). Lamrini (1988), signale que la bogue du Sud du Maroc entreprend une migration saisonnière des fonds sableux (au printemps) vers les fonds rocheux (en été et en hiver).

4.2 Régime alimentaire

La bogue est essentiellement carnicière, omnivore à tendance planctophage et très vorace. Elle se nourrit de toutes particules végétales ou petits invertébrés présents en suspension dans l'eau (algues, éponges, petits crustacés, ...et aussi de plancton). Les jeunes sont carnivores et

les adultes sont en majorités herbivores (Fischer et *al*, 1987 ; Djabali et *al*, 1993 et kerzabi, 2004).

De plus, Thierry et Louisy (1990) signalent que cette espèce a un régime alimentaire diurne. Elle se rapproche du fond pour se nourrir de petits Invertébrés, d'Eponges et d'Algues. En pleine eau, elle peut aussi s'alimenter de plancton, ce qui est observé principalement chez les jeunes individus. Derbal et Kara (2008), révèlent qu'elle se nourrit de proies benthiques (Crustacés, Mollusques, Annélides, Sipunculides et Végétaux) et pélagiques (Siphonophores, Œufs et Copépodes) et les Algues Chlorophycées constituent une part non négligeable dans son alimentation.

4.3 Croissance

Boops boops est un poisson de taille moyenne comprise entre 15 et 20 cm (El Kadi, 1986 ; Fisher et *al*, 1987). Dieuzeide et *al*. (1955), Louisy (2002), signalent que la longueur maximale de *Boops boops* est d'environ 35 cm. Selon Khemeri et *al*. (2005), la bogue atteint une taille maximale de 32 cm à l'âge de 13 ans, l'espèce croît rapidement au cours de ses quatre premières années, au-delà elle ralentit sa croissance.

De mai à novembre, la croissance est plutôt rapide avec un taux d'accroissement mensuel de 15 mm environ. A partir du mois de décembre, un arrêt net de la croissance est enregistré. Cet arrêt est accompagné d'une chute de poids et ne prend fin qu'au mois de février. En mars, les individus atteignent une longueur d'environ 13 cm et sont âgés de 12 mois. Pendant la deuxième année et surtout les 6 premiers mois, la courbe de croissance est sensiblement identique.

La croissance suit un rythme discontinu chez les Poissons : elle se ralentit ou s'interrompt. La plus importante interruption a lieu lors de la maturité sexuelle. La reproduction est accompagnée par la suspension de l'alimentation, les individus sont alors atteints d'anorexie. La saison est à l'origine de l'arrêt de la croissance ; l'augmentation de la température stimule l'appétit, l'activité des Poissons et enfin l'accroissement de la taille (Aoudjit, 2001).

4.4 Reproduction

La reproduction se produit à intervalles réguliers (périodique) et complexe, puisqu'elle représente différentes modalités gonadiques (hermaphrodisme ou gonochorisme). Cette espèce est caractérisée par un hermaphrodisme protogynique, atteignant une maturité sexuelle au bout d'une année (12cm) en Méditerranée et présentant une fécondation externe (Fischer et *al*, 1987 ; Djabali et *al*, 1993 ; El Agamy et *al*, 1987).

Le frai est automatiquement précédé de jeûne qui accompagne la maturité sexuelle (gonflement des ovaires et testicules) et en fin de frai, les gonades se trouvent alors leur aspect de repos.

D'après une étude faite en 1978 par Mouneimne, les poissons mesurant 135 mm et dont l'âge peut être évalué à 12 mois environ, atteignant leur première maturité sexuelle et sont capables de participer à la ponte pour la première fois. Néanmoins, nous signalons que la période de ponte diffère d'une région à une autre, ce phénomène est dû à certains facteurs climatiques tels que la salinité et la température. Effectivement, une simple augmentation de la température déclencherait la ponte. Sa période de reproduction s'étend du mois de Janvier à Mai en Méditerranée orientale, de Mars à Juin en Méditerranée occidentale, de mars à mai en Atlantique (Site internet II) et en été en mer Noire (Fisher et *al*, 1987). En effet, elle est femelle au début de sa vie puis se transforme en mâle (Fisher et *al*, 1987).

La taille à la première maturité sexuelle de *Boops boops* est enregistrée à 13 cm en Méditerranée occidentale (Chali-Chabane, 1988).

4.4.1 Gonades et stades sexuels chez la bogue *Boops boops*

Les gonades chez *Boops boops* 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. Les gonades juvéniles sont très filiformes, parallèles et juxtaposées dans leur tiers postérieur, alors qu'elles s'écartent l'une de l'autre dans les deux tiers antérieurs. Les testicules se présentent relativement aplatis surtout dans la région antérieure. Au stade mûre, la coloration est blanc-cassé. Les ovaires 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 (Lamrini et *al*. 1996).



Figure I. 4: Gonade mâle de *B.boops* (Linnaeus, 1758).



Figure I. 5: Gonade femelle *B.boops* (Linnaeus, 1758).

4.4.2 Stades de maturité chez la bogue

Pour les individus mâles, l'échelle de maturité sexuelle est décrite en cinq stades : Repos sexuel, Initiation du cycle, Maturation, Emission du sperme, Testicules vides. Ainsi, pour les individus femelles on constate le même nombre de stades : Immature ou Repos sexuel, Début de maturation, Pleine maturation, ponte, Post ponte.

4.4.3 L'hermaphrodisme chez la bogue

À côté de ces gonades au sexe bien individualisé, on trouve, comme pour d'autres Sparidé et certains Labridé, des glandes présentant à l'état macroscopique les deux territoires testiculaire et ovarien collés l'un à l'autre. Les premiers blanchâtres sont en position dorsale, alors que les seconds, rougeâtres, se situent contre la paroi de l'abdomen, ce sont les hermaphrodites. L'importance relative de la partie mâle ou femelle au niveau de la gonade hétérosexuelle permet de distinguer trois groupes d'individus hermaphrodites correspondant à trois stades d'inversion sexuelle (Lamrini et *al.*1996).

Type I : l'organe mâle est nettement réduit devant la partie femelle qui montre de nombreux ovocytes, ceux-ci restent cependant peu visibles.

Type II : la partie mâle se présente sous forme d'une lame blanchâtre et tapisse une poche ovarienne orangée, les deux territoires semblent de même importance.

Type III : la gonade est un véritable testicule, elle présente sur sa face ventrale une fine membrane ayant l'aspect d'un conduit rosâtre, c'est une ébauche ovarienne. Macroscopiquement, la gonade est caractérisée par un territoire sexuel développé, elle est bordée dorsalement par une portion ovarienne réduite avec des lamelles peu développées qui contiennent quelques ovocytes de très petite taille. En dehors de ces individus hermaphrodites, les stades sexuels classiques ont pu être déterminés, sept chez les femelles et six chez les mâles ; le premier stade, immature, étant commun aux deux sexes (Lamrini, 1988, 1996).

CHAPITRE II :

METHODES D'ETUDE

CHAPITRE II : METHODES D'ETUDE

1 Reproduction

Les recherches sur la reproduction des poissons ont été initiées par de nombreux auteurs tels que Bougis (1952), Bauchot (1954), Aboussouan et Lahaye (1979) et Kartas et Quinard (1984). L'étude de la reproduction permet en plus du déterminisme sexuel, du mode de reproduction (gonochorisme, hermaphrodisme), du type de fécondation externe (oviparité) ou interne (ovoviviparité ou viviparité), de la durée de ponte et du nombre d'œufs émis (fécondité), de connaître d'autres paramètres nécessaires pour l'étude du stock de géniteurs et la population. Ainsi, déterminer la taille à la première maturité sexuelle permet d'instaurer une taille minimale légale de capture par les pêcheurs amateurs et/ou professionnels (Poulet, 2004). Cependant, la connaissance de la période de reproduction et de ponte permet de déterminer les dates d'interdiction de pêche ou de mise en services des frayères pour mieux contrôler l'état du stock exploité, son renouvellement et son évolution à travers le temps et l'espace.

Dans la présente étude, nous présentons les résultats concernant l'estimation du potentiel reproducteur, par le traitement et la connaissance des différentes phases du cycle gonadique, la taille à la première maturité sexuelle ainsi que la période de ponte.

1.1 Echantillonnage et traitement

1.1.1 Echantillonnage

L'échantillonnage constitue pour le scientifique l'un des problèmes les plus difficiles à résoudre afin d'obtenir des paramètres biologiques (DAGET, 1976). L'échantillonnage de *Boops boops* provient de la région centre du littoral algérien (Zemmouri, Alger, Douaouda, Bouharoun et Cherchell).

Au total 250 individus ont été échantillonnés durant la période allant de février à juillet 2020.

1.1.2 Traitement au laboratoire

Les échantillons ont été la plupart du temps acheminés au laboratoire dans les meilleurs délais en glacière sous réfrigération et traités dans les meilleurs délais (mensurations, pesées et prélèvements d'organes).

1.1.2.1 Mensurations et éviscération

Des mensurations (Figure II.1) sont effectuées sur chaque individu à l'aide d'un ichthyomètre. Le poids total du poisson est relevé, le poids des gonades, du foie et celui du poisson éviscéré sont déterminés après incision de la paroi de la cavité abdominale, l'ouverture se fait de l'anus jusqu'au niveau des nageoires pelviennes à proximité du museau.

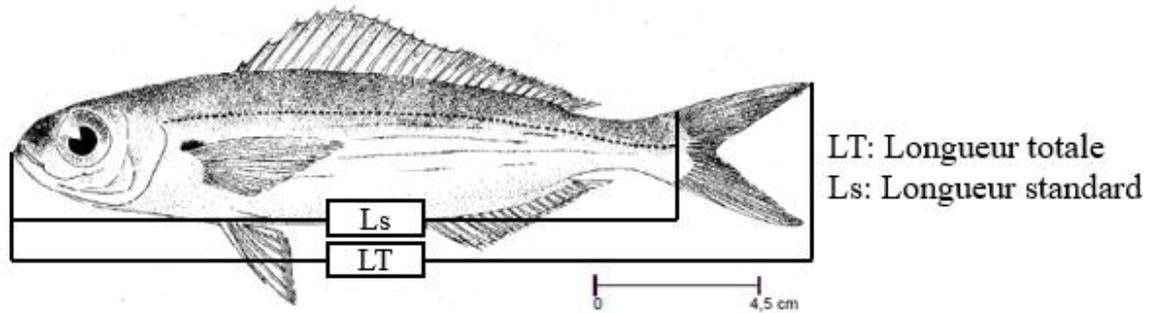


Figure II. 1: les différentes mensurations effectuées.

1.1.2.2 Prélèvement des gonades

Pour la reproduction, les individus sont ouverts ventralement pour la détermination du sexe. En outre, l'état de développement des organes sexuels est enregistré (forme, volume, couleur et le stade de maturité sexuelle).

2 Méthodes d'étude

2.1 Examen macroscopique des gonades

La détermination du sexe et du stade de maturité sexuelle de chaque individu examiné, repose sur des critères morphologiques. Le testicule se distingue par une forme lamellaire de couleur blanchâtre tandis que l'ovaire est tubulaire, rosâtre en début de maturité, et jaune-orangé lorsqu'il renferme des ovocytes. Les observations fréquentes d'un nombre important d'appareils reproducteurs ont permis d'aboutir à une image la plus représentative possible du stade de maturité de chaque individu de la population de *Boops boops*.

L'échelle de la maturité sexuelle a été également utilisée par Hemida (1987) dans l'étude de la reproduction de l'anchois *Engraulis encrasicolus* et Harchouch (2006) dans l'étude de reproduction de *Spicara maena*. ils ont montré que cinq stades au lieu de sept sont suffisants pour établir la taille de première maturité sexuelle à savoir :

Pour les femelles

- I : Immature et repos sexuel.
- II : Début de maturation.
- III : Pré-ponte.
- IV : Ponte.
- V : Post ponte.

Pour les mâles

- I : Immature et repos sexuel.
- II : Initiation du cycle.
- III : Maturation.
- IV : Emission du sperme.
- V : Testicules vides.

2.2 Taille à la première maturité sexuelle

Le terme “première maturité” est utilisé pour décrire un poisson qui se reproduit pour la première fois (Holden et Raitt, 1974). La notion de taille à la première maturité sexuelle peut être définie d’une manière statistique ou biologique.

Hemida, (1987), définit la taille à la première reproduction à partir du plus petit individu mature ou du plus grand individu immature. Fontana et Le Guen (1969), par une méthode statistique, déterminent cette taille par une projection de l’ordonnée 50% sur l’axe des abscisses de la courbe du pourcentage d’individus matures durant la période de ponte.

2.3 Sex-ratio

La sex-ratio peut permettre d’estimer la proportion des individus de chaque sexe d’une population (Kartas et Quignard, 1984). Selon les auteurs, la répartition numérique des sexes est exprimée sous différentes formes, le taux de féminité et de masculinité a été calculé selon les expressions suivantes :

$$\text{Taux de féminité} = \frac{F}{F+M} \times 100 \quad \text{F : nombre de femelles}$$

$$\text{Taux de masculinité} = \frac{M}{F+M} \times 100 \quad \text{M : nombre de mâles}$$

Une comparaison des proportions des deux sexes au risque de 5% est réalisée. De plus, le sex-ratio, exprimé par rapport au nombre de femelles et au nombre de mâles, est établi en fonction de la taille.

2.4 Rapport gonado-somatique (RGS)

D’après Bougis (1952), le rapport gonado-somatique (RGS), exprime le poids des gonades (WG) en pourcentage avec la masse totale corporelle du poisson (WT). Nous avons remplacé, comme il a été fait par, entre autres, Lamrini (1983 et 1988), le poids total du poisson par son poids éviscéré (WE), afin de réduire les erreurs.

2.5 Rapport hépato-somatique (RHS)

Nous renseigne sur le lieu de stockage des réserves nutritives pendant le cycle sexuel (Chemmam et al. 2002). Ce rapport exprime le poids du foie en pourcentage par rapport au poids total du poisson éviscéré.

CHAPITRE III :

RESULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

1 Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle

Chez les Poissons, comme tous les Vertébrés, les glandes sexuelles subissent une évolution cyclique qui les ramène périodiquement à l'état de maturité. Le processus de maturation des gonades implique des changements graduels des stades de maturité sexuelle, reconnaissables selon les critères morphologiques des gonades. La détermination du sexe et du stade de maturité sexuelle de chaque spécimen est basée selon Albaret (1977, in Kartas et Quinard, 1984) sur la couleur, la forme, la vascularisation, l'épaisseur, la transparence de la paroi gonadique, la consistance ainsi que le volume occupé par la gonade dans la cavité abdominale.

Les différentes observations nous ont conduits à choisir une échelle de maturité inspirée de celle proposée par Lamrini (1998), les stades sexuels classiques ont été déterminés macroscopiquement (tableaux III. 1 et III. 2).

Tableau III. 1 : Échelle de maturité sexuelle chez les mâles de *B. boops*

Stades de maturité	Caractères macroscopiques des testicules
Stade I Immature ou Repos sexuel	Les testicules sont blanchâtres, avec une section ronde et quelques rares vaisseaux sanguins.
Stade II Initiation du cycle	Les testicules sont blanc laiteux avec une section aplatie ne laissant écouler aucun liquide à l'incision.
Stade III Maturation	Les testicules sont plus volumineux, en lame de couteau, laissant écouler du sperme blanchâtre à l'incision et à la pression sur l'abdomen.
Stade IV Emission du sperme	Les testicules sont gros et mous, libérant de la laitance avec de nombreux grumeaux.
Stade V Testicules vides	Les testicules sont épuisés, richement vascularisés laissant écouler des traces de sperme donnant à l'organe un aspect de lait caillé.

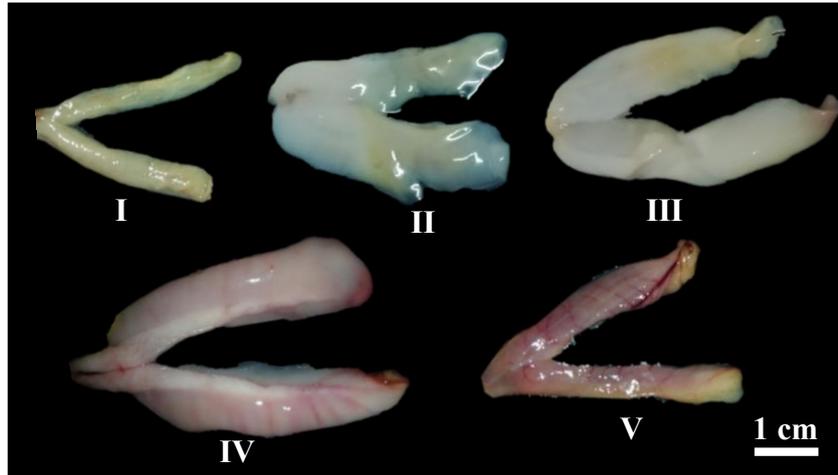


Figure III. 1 : Stades de maturité sexuelle chez les *mâles* de *B. boops*.

Tableau III. 2 : Échelle de maturité sexuelle chez les *femelles* de *B. boops*

Stades de maturité	Caractères macroscopiques des testicules
Stade I Immature ou Repos sexuel	Les ovaires sont transparents, légèrement rosâtres filamenteux à membrane fine, la vascularisation est à peine visible.
Stade II Début de maturation	Les ovaires sont moins transparents, mieux vascularisés, de coloration jaunâtre, les ovocytes y sont visibles à l'œil nu.
Stade III Pleine maturation	Les ovaires sont jaunes orangé et très gros, les ovocytes sont bien visibles avec une membrane cytoplasmique nette.
Stade IV La ponte	Les ovaires sont fortement vascularisés avec des ovules translucides parfaitement individualisés et expulsés à la moindre pression sur l'abdomen.
Stade V Post ponte	Les ovaires sont très vascularisés, vides et flasques, rouges foncé, présentant des tâches marron qui correspondent à des zones de sclérose ou à des ovocytes résiduels atresiques.

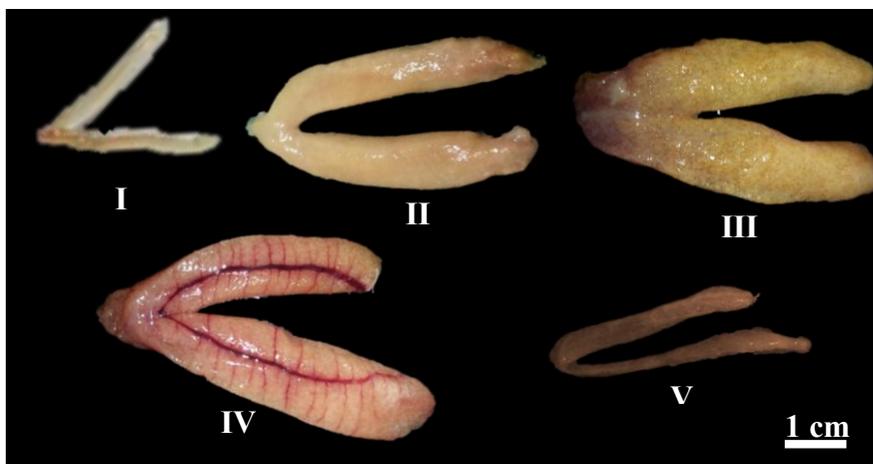


Figure III. 2 : Stades de maturité sexuelle chez les *femelles* de *B. boops*.

Le suivi mensuel des stades de maturité sexuelle a été possible grâce à l'attribution d'un stade donné à chaque poisson échantillonné (Tableaux III. 1 et III. 2).

Les proportions des différents stades sont calculées pour chaque mois et pour les deux sexes (Tableau III. 3).

Les graphiques des figures (Figures III. 3 et III. 4) illustrent le cycle sexuel mâle et femelle en fonction des mois établi respectivement sur 93 et 157 individus.

Cependant il est intéressant de faire ressortir les observations suivantes :

Le pique du stade d'émission (stade IV) a été observé durant le mois de Mai (73.33%).

Le frai représenté par le stade IV apparaît avec une ponte maximale en mois de Mai (86.67%) pour les individus femelles.

De là, on extrait que la pré-ponte a eu lieu en avril tandis que la post-ponte ressort à partir du mois de Juin.

Tableau III. 3 : Proportions mensuelles des stades de maturité sexuelle de *B. boops*.

Stade Mois	Chez les mâles						Chez les femelles					
	I	II	III	IV	V	Effectif	I	II	III	IV	V	Effectif
Février	83,33	0,00	0,00	16,67	0,00	12	47,37	0,00	36,84	15,79	0,00	19
Mars	18,75	6,25	50,00	25,00	0,00	16	21,88	31,25	34,38	12,50	0,00	32
Avril	15,38	0,00	53,85	30,77	0,00	13	0,00	2,63	50,00	44,74	2,63	38
Mai	0,00	13,33	13,33	73,33	0,00	15	0,00	0,00	13,33	86,67	0,00	15
Juin	11,11	0,00	0,00	5,56	83,33	18	10,87	0,00	0,00	0,00	89,13	46
Juillet	36,84	0,00	0,00	0,00	63,16	19	42,86	0,00	0,00	0,00	57,14	7

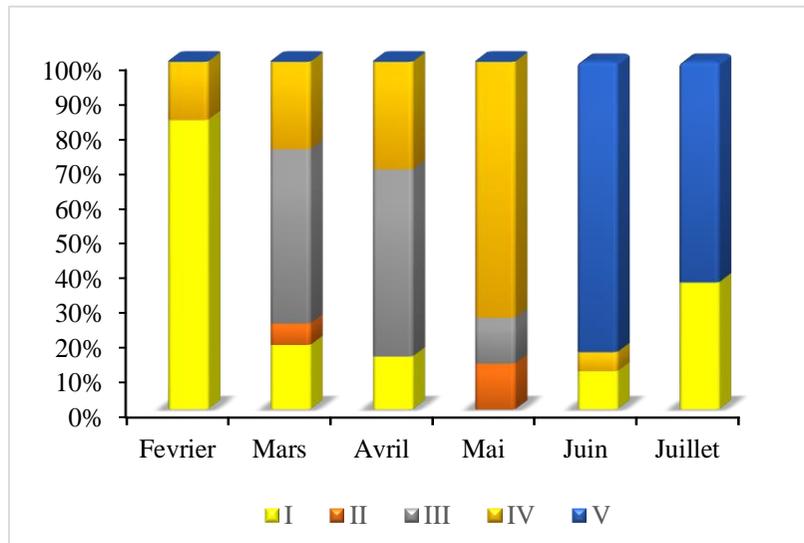


Figure III. 3 : Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle chez les mâles de *B. boops*.

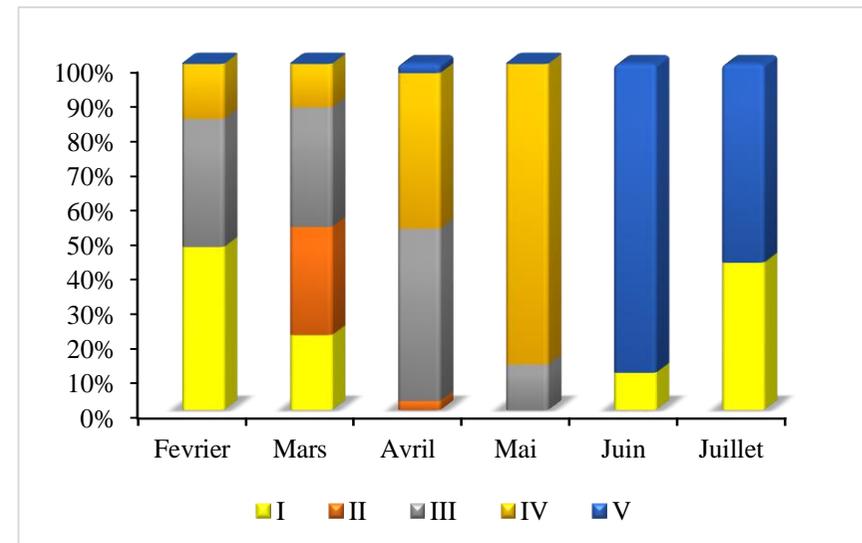


Figure III. 4 : Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle chez les femelles de *B. boops*.

2 Taille à la première maturité sexuelle

Nous avons calculé par sexe et par classe de taille de 2 cm, le pourcentage de poissons matures rassemblés à partir du stade II de maturité sexuelle ; les individus au stade I (immatures) ne sont pas pris en compte.

Les pourcentages d'individus matures en fonction de la taille sont portés dans le tableau III. 4. La figure III. 5 représente les résultats que nous avons obtenus ; la taille à la première maturité sexuelle au point d'ordonnée 50 %, est de 16.2 cm chez les mâles et 16.1 cm chez les femelles, pour l'ensemble des individus cette taille est de 16.15 cm. Sur l'ensemble des individus, la L100 (100 % de poissons mûrs), est atteinte à partir d'une longueur totale de 21 cm.

Tableau III. 4 : Estimation statistique de la taille à la première maturité sexuelle chez *B. boops*.

Centres de classes	Mâles matures		Femelles matures		Ensemble	
	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif
13	11,11	1	18,18	2	15,00	3
15	14,29	1	16,67	1	15,38	2
17	72,00	18	77,78	28	75,41	46
19	100,00	11	93,94	31	95,45	42
21	100,00	15	100,00	21	100,00	36
23	100,00	12	100,00	20	100,00	32
25	100,00	5	100,00	19	100,00	24
27	100,00	4	100,00	5	100,00	9
29	100,00	5	100,00	2	100,00	7
31	0	0	100,00	4	100,00	4

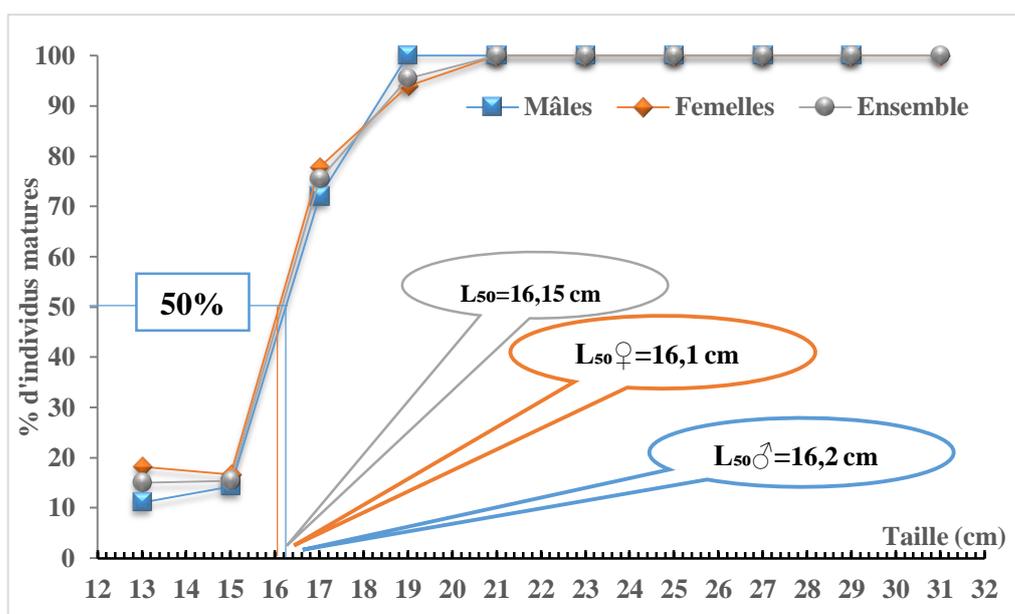


Figure III. 5 : Taille à la première maturité sexuelle de *B. boops*.

3 Répartition des sexes

La répartition des sexes de *B. boops* en fonction de la taille a été abordée à partir d'échantillons de 250 individus récoltés de février à juillet 2020. Pour chaque sexe, les pourcentages ont été établis après regroupement par classe de taille de 2cm.

La répartition des proportions de chaque sexe selon la taille est représentée sur la figure III. 6. Chez les mâles, les tailles observées sont comprises entre 12.1 et 29.9 cm alors que celles des femelles, elles se situent entre 12 et 30.2 cm.

Il est à remarquer qu'entre 15.6 et 27.5 cm les femelles dominent tandis qu'en dehors de cet intervalle la dominance se fait soit au profit des mâles, soit au profit des femelles.

Tableau III. 5 : Répartition des sexes en fonction de la taille chez *B. boops*.

Centres de classes	M		F		Total
	Effectif	%	Effectif	%	
13	9	45,00	11	55,00	20
15	7	53,85	6	46,15	13
17	25	40,98	36	59,02	61
19	11	25,00	33	75,00	44
21	15	41,67	21	58,33	36
23	12	37,50	20	62,50	32
25	5	20,83	19	79,17	24
27	4	44,44	5	55,56	9
29	5	71,43	2	28,57	7
31	0	0,00	4	100,00	4

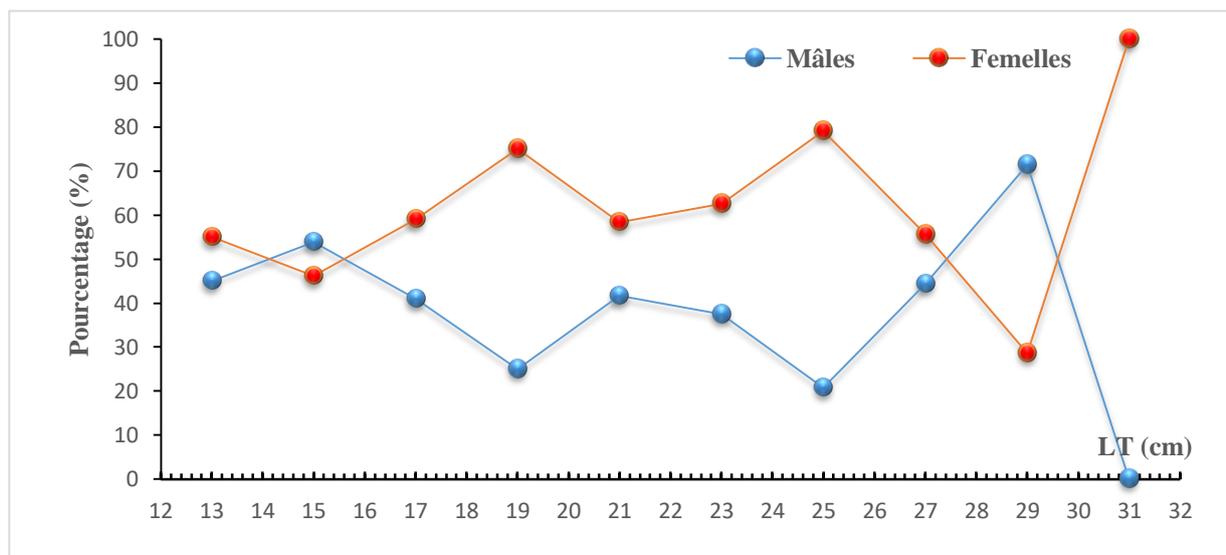


Figure III.6 : Répartition des sexes en fonction de la taille chez *B. boops*.

Lorsque l'on examine la distribution des sexes en fonction des mois (Tableau III. 6 et figure III. 7), nous constatons que les individus femelles dominent en Février, Mars, Avril et Juin. En Mai les proportions des deux sexes sont égales ; en mois de Juillet les mâles prennent le dessus.

Tableau III. 6 : Répartition des sexes en fonction des mois chez *B. boops*.

	Male		Femelle		Total
	Effectif	%	Effectif	%	
Février	12	38,71	19	61,29	31
Mars	16	33,33	32	66,67	48
Avril	13	25,49	38	74,51	51
Mai	15	50,00	15	50,00	30
Juin	18	28,13	46	71,88	64
Juillet	19	73,08	7	26,92	26

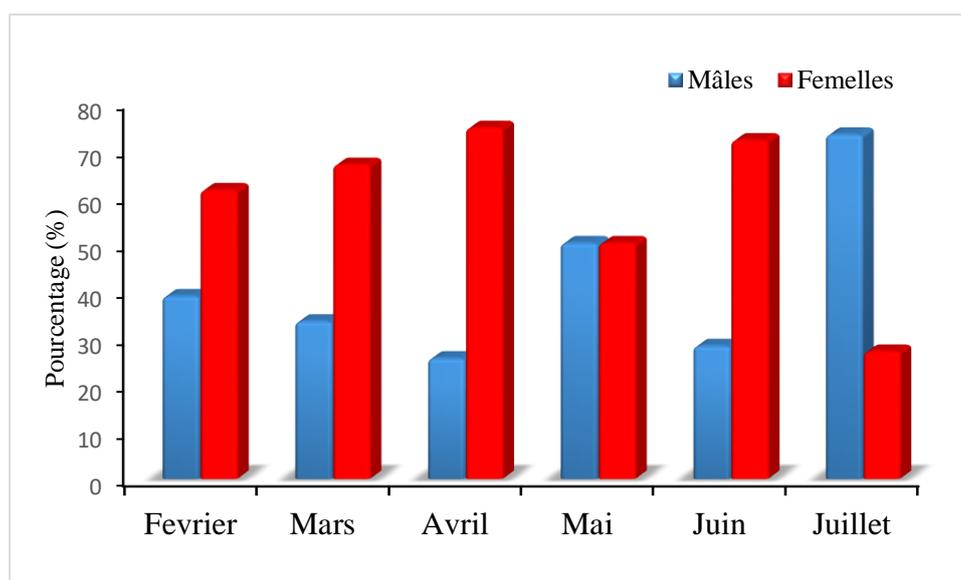


Figure III.7 : Répartition des sexes en fonction des mois chez Boops.boops

4 Sex-ratio

Le calcul de la sex-ratio relative à notre échantillonnage chez *B. boops* fournit les résultats suivants :

- ✓ Taux de féminité = 62,80%
- ✓ Taux de masculinité = 37,20%
- ✓ Nombre de mâles pour cent femelles = 59
- ✓ Nombre de femelles pour cent mâles = 169

Le taux de féminité est supérieur à celui des mâles.

Par ailleurs, les variations du sex-ratio sont suivies en fonction de la taille du poisson, les résultats obtenus sont reportés dans le tableau III. 7.

Il en ressort que le sex-ratio est en faveur des femelles dont la longueur totale est entre 12 et 14 cm et aussi entre 16 et 28 cm.

Les mâles prennent globalement l'avantage dans l'intervalle 28-30 cm avec parfois un sex-ratio qui tend vers l'équilibre dans l'intervalle de taille 14-16 cm.

Tableau III. 7 : Variation du sex-ratio en fonction de la taille chez *B. boops*.

Classes de tailles	M	F	SR
12-14	9	11	1,22
14-16	7	6	0,86
16-18	25	36	1,44
18-20	11	33	3,00
20-22	15	21	1,40
22-24	12	20	1,67
24-26	5	19	3,80
26-28	4	5	1,25
28-30	5	2	0,40
30-32	0	4	-

5 Période de reproduction

5.1 Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique

Les résultats du calcul du rapport gonado-somatique moyen (RGS) sont reportés dans le tableau III. 8 et présentés par la figure III. 8.

Chez les mâles l'indice (RGS) augmente à partir du mois de Mars pour atteindre un maximum en mois de Mai, indiquant le début de la période d'émission du sperme avec un pic de 3.74.

Ensuite il diminue progressivement.

Chez les femelles, cet indice suit globalement la même allure que celui des mâles, indiquant le début de la période de ponte en mois de Mai avec une valeur de 4.65.

Ces résultats confirment l'étude biologique où nous concluons que la période de reproduction de la bogue commence en Mars et se termine en mois de Juin avec une ponte en Mai.

Tableau III. 8 : Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen de *B. boops*

Mois	RGS moyen mâles	RGS moyen femelles
Février	1.53	1.71
Mars	1.25	2.5
Avril	2.75	3.71
Mai	3.94	4.81
Juin	0.3	1.13
Juillet	0.02	0.41

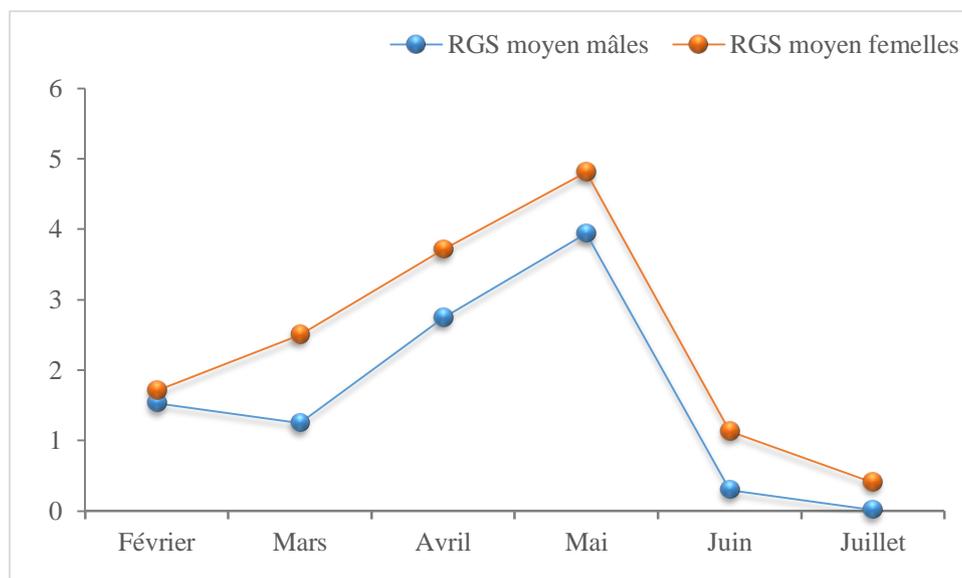


Figure III. 8 : Evolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen de *Boops.boops*

5.2 Evolution mensuelle du rapport hépato-somatique (RHS)

Le rapport hépato-somatique renseigne sur le lieu de stockage des réserves nutritives pendant le cycle sexuel (Chemmam et al. 2002). Durant cette période, les poissons subissent une perte d'énergie qui nécessite un apport de métabolites. Cette perte s'accompagne de transfert et d'utilisation de réserves lipidiques stockées dans différentes parties du corps (Chalabi, 1984). Le RHS évolue conjointement avec le RGS et présente une phase d'augmentation pour les deux sexes avant la ponte puis diminue en raison de l'utilisation des réserves énergétiques présentes dans le foie (Tableau III. 9 et Figure III.9), ce qui prouve que la bogue puise ses réserves hépatiques pour subvenir aux dépenses énergétiques occasionnées par la reproduction. Il s'agit donc d'un poisson de la catégorie " type maigre".

L'observation montre que le poids moyen du foie (RHS) commence à croître à partir du mois de Mars jusqu'au mois de Mai pour les individus mâles et femelles avec une légère augmentation pour les individus femelles.

Tableau III. 9 : Evolution mensuelle du rapport hépato-somatique (RHS).

Mois	RHS moyen mâles	RHS moyen femelles
Février	1.27	1.73
Mars	0.78	1.3
Avril	0.86	2.14
Mai	2.54	3.42
Juin	1.28	1.43
Juillet	0.8	0.82

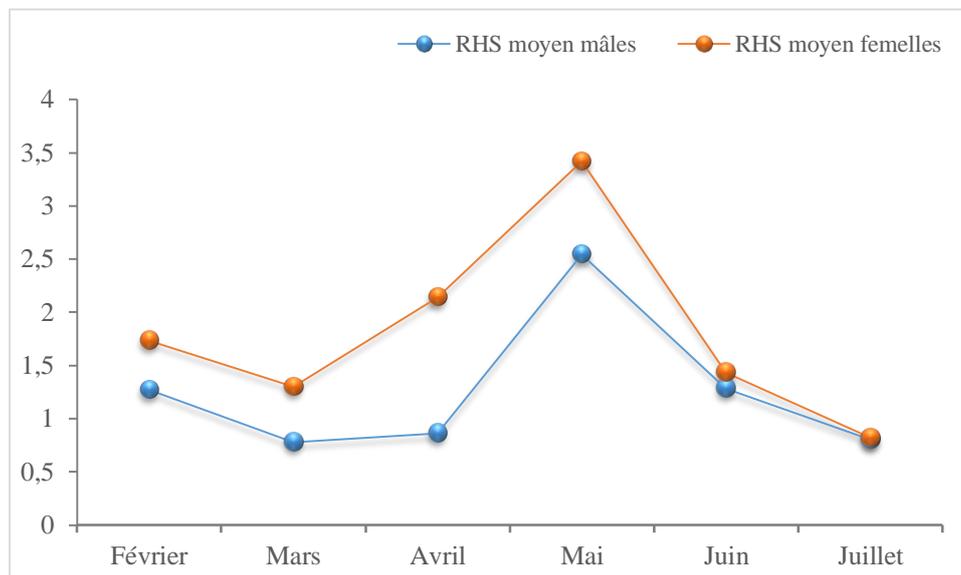


Figure III. 9 : Variation mensuelle du RHS chez *B. boops*.

Conclusion

La bogue *Boops boops* (LINNE, 1758) qui appartient à la famille des sparidés est une espèce très commune du littoral algérien, et plus particulièrement la cote du centre. Elle est très consommée par la population en vue de son appartenance à la catégorie de poisson blanc ainsi sa disponibilité et son cout moins élevé.

La présente étude tente à déterminer quelques paramètres de la reproduction de cette espèce en Algérie.

En revenant sur nos recherches bibliographiques, la bogue *Boops boops* est une espèce épipélagique, vagile et grégaire qui peut présenter quelques parasites sur des différentes parties de son corps. Elle est essentiellement carnacière, omnivore à tendance planctonophage et très vorace.

Ce poisson atteint une maturité sexuelle qui se déroule en cinq stades de l'immatunité jusqu'au stade de poste ponte, et présentant une fécondation externe. Ses gonades sont particulièrement allongées, situées à la partie dorsale de la cavité génitale.

A côté de ces gonades au sexe bien individualisé, on peut trouver, des gonades présentant à l'état macroscopique les deux territoires testiculaire et ovarien collés l'un à l'autre, ce sont les hermaphrodites généralement protogyniques. Sa croissance se déroule rapidement au cours de ces quatre premières années, au-delà elle se ralentit.

Les prélèvements mensuels effectués entre février et juillet 2020 , ont permis de réaliser l'étude des paramètres de reproduction cités précédemment: les stades de maturité sexuelle (5 stades), la taille à la première maturité sexuelle qui est aux alentours de 16 cm pour les deux sexes, le sex-ratio (62.8 % de femelle contre 37.2% de mâles) et enfin le rapport entre le poids de l'individu éviscéré et le poids des gonades d'un côté (RGS) et le poids du foie de l'autre côté (RHS). Ces paramètres nous ont orientés vers la connaissance de la période de repos ainsi le moment de la ponte pour enfin arriver à déterminer la période exacte de phénomène de la reproduction, qui débute en mois de février et s'étale jusqu'au juin.

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

- ✓ Etaler la période d'échantillonnage pendant toute l'année sur tout le bassin algérien.
- ✓ Compléter la reproduction par l'étude de la fécondité.
- ✓ Mener de nouvelles études sur la faune marine.
- ✓ Étudier l'impact du parasitisme sur la santé et la biologie de l'espèce.

Références bibliographiques

- **Aboussouam et Lahaye., (1979).** -« Les potentialités des populations ichtyologiques – Fécondité et Ichtyo plancton » *Cybium*, 3ème série, (6) : 29 – 46
- **Albaret Jean-Jacques. (1977).** La reproduction de l'albacore (*Thunnusalbacares*) dans le golfe de Guinée. Cahiers ORSTOM.Série Océanographie.
- **Amira S., (2019).** - La pêche chalutière au port de Bouharoun: Quelques données sur la biologie et l'exploitation d'une espèce cible, la bogue (*Boopsboops*, Linnaeus 1758) de la côte algéroise : Description de la zone d'étude. Thèse de Doctorat. USTHB.
- **Aoudjit N., (2001).** - Contribution à l'étude de quelques paramètres de reproduction de la bogue *Boopsboops* (Linné, 1758) et son utilisation comme indicateur biologique de la pollution par les métaux lourds (Zinc, nickel, cuivre et plomb) dans la baie d'Oran. *MSc, Université d'Oran, Oran, Alegria.*
- **Asso A., (1982).** - Contribution à l'étude de polluants métalliques chez la moule *Perna perna* (L.), dans la baie d'Alger. *Thèse de Doctorat. 3° cycle, Université. Aix-Marseille II.*
- **Bachari Houma F., (2009).** - Modélisation et cartographie de la pollution marine et de la bathymétrie à partir de l'imagerie satellitaire. *Thèse de Doctorat d'état. Université du Val de Marne Paris XII.*
- **Bauchot M.L. et Daget J., (1972).** - Catalogue critique des types de poissons du Museum National d'Histoire Naturelle (suite) (Famille des Sparidés) ; *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Zoologie*, 18, (24) : 33-99.
- **Bauchot M.L. et Pras A., (1980).** - Guide des poissons marins d'Europe Ed. *Delachaux et Niestlé – Lausanne, Paris, 427p.*
- **Bauchot R. et Bauchot M.L., (1954).** - Les poissons « QUE SAIS-JE ». Le point de connaissances actuelles. *Presses universitaires de France*, 129p.
- **Belaid M., (2018).** - Contribution à l'étude de la famille des Macrouridea (Actinopterygii, Gadiformes) dans le bassin algérien : systématique et écologie. Diplôme d'Ingénieur en Sciences de la Mer. ENSSMAL.
- **Benina R., (2016).** – Biologie et exploitation de la bogue *Boopsboops* (Linné, 1758) dans la baie de Bou-ismail. *Thèse de Doctorat LMD. Université d'Oran.* .
- **Bianchi C., Morri C., (2000).** - Marine biodiversity of the Mediterranean sea: situation, Problems and prospects for future research. *Mar. Pollut. Bull*, 40: 367–376.
- **Bonnet M. (1969).** - Les sparidés des cotes nord-ouest africaines, *Rev. Trav. Inst. pêches marit*: 33(1) : 97-116.
- **Bougis P., (1952).** - Recherches biométriques sur les rougets (*Mullus barbatus* L., *Mullus surmuletus* L.). *Arch. Zool. Exp. gén.*, 89 (2) : 57-174.
- **Chalabi A., (1984).** - Biologie et écologie des populations de la petite vive *Euchuchtyis vipera* (Cuvier, 1829 ; Bentivegna et Fiorino, 1983) sur les plages du Finistère. *Thèse Doctorat. 3e cycle, U.B.O., Brest.*
- **Chali-Chabane F., (1988).** - Contribution à l'étude biologique et dynamique des bogues, *Boopsboops* (Linné, 1758) de la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire de magister. Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du littoral, Algiers, Algeria.*
- **Chemmam A.B., Kraiem M.M., El Abed A., (2002).** - Période de ponte, sex-ratio et maturité sexuelle de *Dentex maroccanus* (teleostei, sparidae) des côtes tunisiennes. Tunis, Tunisia: *Bulletin de l'Institut National des Sciences Techniques de la Mer de Salammbô.*

- **Cherabi O., (1987).** - Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun et à l'écologie de la famille des Sparidés de la baie d'Alger. Thèse de Magister, U.S.T.H.B., Alger.
- **Collignon J., (1965).** - Observations hydrologiques effectuées au large du Maroc en 1964. Bulletin de l'Institut des Pêches Maritimes du Maroc, (13) : 63-80.
- **Daget J., (1976).** - Les modèles mathématiques en écologie. Ed. Masson, (8): 172p.
- **Daget J., (1994).** - Aperçu historique sur l'ichtyofaune africaine. In : *Diversité biologique des poissons des eaux douces et saumâtres de l'Afrique* (Teugels G. G., Guegan J-F. & Albaret J. J., eds.). *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale*, 275 : 17-19.
- **Derbal F. et Kara M.H., (2008).** - Composition du régime alimentaire de la bogue *Boopsboops* (sparidae) dans le golfe d'Annaba (Algérie). *Cybium* 32: 325-333.
- **Dieuzeide R., Novella M. et Roland J., (1955).** - Catalogue des poissons des côtes algériennes. III. Ostéoptérygiens (suite et fin). *Bull. Trav. Stat. Aquic. Pêche, Castiglione*, 6: 384 p.
- **Djabali F.B., Brahimi M., et Mamasse., (1993).** - Poissons des côtes Algériennes. Pelagos. *ISMAL. Numéro spécial* : 215.
- **El-Agamy A., Zaki M.I., Awad G.S. et Negm R.K., (2004).** - Reproductive biology of *Boopsboops* (family Sparidae) in the Mediterranean environment. *Egypt J AquatRes.* 30: 241-254.
- **Elkadi N., (1986).** - Contribution to the study of the reproduction and the growth of twospecies of sparidae : *Pagellus acarne* (Risso, 1826) and *Boopsboops* (Linné, 1758) in the Tangier area (Morocco); *Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan2, Rabat (Morocco)*.
- **Fischer W., (1971).** - Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche; Méditerranée et Mer Noire (zone de pêche 37) volume II, Vertébrés.
- **Fischer W., Bauchot M-L., Schneider M., 1987,** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et Mer noire, zone de pêche 37. Volume 2. Vertèbres, cee, FAO, ed. FAO, Rome, 761-1530p.
- **Fontana A. et Le Guen J.C., (1969).** - Etude de la maturité sexuelle et de la fécondité de *Pseudotolithus (Foizticulzis) elongatus*. *Cah Orstom Oceanogr.* 7: 9-19.
- **Fredj G. et Maurin C., (1987).** - Les poissons dans la banque de données MEDIFAUNE, application à l'étude des caractéristiques de la faune ichtyologique méditerranéenne, *Cybium*, 11 (3): 219-299.
- **Froese R. et Pauly D., (2017).** - World Wide Web electronic publication [en ligne]. France : FishBase. Disponible à l'adresse : www.fishbase.org.
- **Froese R., Winker H., Coro G., Demirel N., Tsikliras A.C., Dimarchopoulou D., Scarcella G., Probst W.N., Dureuil M. et Pauly D., (2018).** - A new approach for estimating stock status from length frequency data. *ICES J. Mar. Sci.*
- **Gaumer G., (1981).** - Evolution annuelle des communautés microplanctoniques de la baie d'Alger. Variations de la composition spécifiques liées à la nature du facteur nutritionnel limitant de la biomasse algale. *Thèse de doctorat, spécialité : Océanographie biologique, Université Pierre et Marie Curie, France.*
- **Harchouche K., (2006).** - Contribution à la systématique du genre *Spicara*; écologie, biologie et exploitation de *Spicaramaena* (Poisson, Téléostéen) des côtes algériennes. *Thèse de Doctorat d'Etat. USTHB.*
- **Harchouche K., (2006).** - Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (Poisson, Téléostéen) des côtes algériennes. *Thèse de Doctorat d'Etat. USTHB.*

- **Hemida F., (1987).** - Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) dans la région d'Alger : Biologie et exploitation. *Thèse de Magister, U.S.T.H.B.,* Alger.
- **Hemida F., (2005).** - Les sélaciens de la cote algérienne : bio systématique des requins et des raies ; écologie, reproduction et exploitation de quelques populations capturées. *Thèse de Doctorat d'Etat, USTHB.*
- **Holden M.J., Raitt D.F.S., (1974).** - Manuel de sciences halieutiques. *Deuxieme partie. Méthode de recherche sur les ressources et leur application. Rome, Italy: Techniques de Pêches FAO.*
- **Innal D. et Kirkim F., (2012).** - Parasiticisopods of bogue [*Boopsboops* (Linnaeus, 1758)] from the Antalya Gulf (Turkey). *KafkasUnivVetFak* 18: A13-A16.
- **Kara A. et Bayhan B., (2008).** - Length-weight and length-lengthrelationships of the bogue *Boopsboops* (Linnaeus, 1758) in Izmir Bay (AegeanSea of Turkey). *Belgian Journal of Zoology*, 138 (2) : 154-157.
- **Kartas F. et Quignard J.P., (1984).** - La fécondité des poissons téléostéens. *Ed. Masson, Paris* : 117p.
- **Kerzabi F., (2004).** - Contribution à l'étude des peuplements mésozooplanctoniques du bassin algérien. compagne MediProd. *Mémoire de Magistère. ISMAL.*
- Kerzabi F., (2004). - Contribution à l'étude des peuplements mésozooplanctoniques du bassin algérien. compagne MediProd. *Mémoire de Magistère. ISMAL.*
- **Khemiri S., Gaamour A., Zylberberg L., Meunier F, Romdhane M.S. (2005).** - Age and growth of bogue, *Boopsboops*, in Tunisian waters. *Acta Adriat*46: 159-175.
- **Lalami Y., (1979).** - Etude biologique et halieutique du rouget de vase (*Mullusbarbatus*L.) des côtes algériennes. *Thèse de doctorat d'Etat. U.S.T.L., Montpellier.*
- **Lamrini A., (1983).** - Les Sparidés du plateau continental saharien du Sud marocain. Reproduction, croissance et alimentation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) et *Pagellus coupei* (Dieuzeide, 1960). *PhD, Université de Bretagne Occidentale, Brest, France.*
- **Lamrini A., (1988).** -Les sparidés de la côte atlantique marocaine. Reproduction, croissance et exploitation de cinq espèces. *Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Bretagne Occidentale.*
- **Lamrini A., (1996).** -Activité reproductrice de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) sur la côte atlantique marocaine. *Actes Inst. Agron. Veto (Maroc)* 16 (1): 23-32
- **Lamrini A., (1998).** - Sexualité de la bogue (*Boopsboops*, Linnaeus, 1758) au sud du détroit de Gibraltar. *Actes Institut Agronomique et Vétérinaire Maroc* 18: 5-14.
- **Lamrini A., (1998).** -Activité reproductrice de *Pagellus acarne* (Risso 1826) sur la côte atlantique marocaine. *Actes Inst. Agron. Veto (Maroc)* 1998, Vol. 18 (2): 77-86. *Actes Éditions, Rabat-Maroc.*
- **Lecointre et Le Guyader., (2001).** -Classification phylogénétique du vivant : 430 p.
- **Linne C., (1758).** -*Systemanaturae*(ED.10), (*Systemanaturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* Tomus
- **Louisy P., (2002).** - Les Sparidés de la côte Atlantique marocaine. Reproduction, Croissance et exploitation de cinq espèces. *Thèse de doctorat d'Etat de Science Naturelle. Brest.*
- **Louisy P., (2005).** Guide d'identification des poissons marins. Europe et Méditerranée. 2e edit. Paris: Eds. Eugène Ulmer

- **Mouneimne N. (1978).** - Poissons des côtes Liban. *Thèse Doc d'état. Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI.*
- **PAC (2005).** - Programme d'Aménagement Côtier (PAC).
- **Papaconstantinou C. et Farrugio H., (2000).** - Fisheries in the Mediterranean, *Mediterranean Marine Science*, 1 : 5-18.
- **Pinstrup-Andersen P., (1997).** - Consultations internationales sur la recherche sur les politiques halieutiques dans les pays en développement : problèmes, priorités et besoins. *Naga, The ICLARM Quarterly, Supplement (July-December)*: 86 p.
- **Piunicka k. et Cerney H., (1993).** - Poissons. *Gründ. Paris. Ed* : 304p.
- **Poulet N., (2004).** - Le Sandre (*Sander lucioperca* (L.)) : Biologie, comportement et dynamique des populations en Camargue (Bouche du Rhône, France). *Thèse de Doctorat, Université de Toulouse III Paul Sabatier.*
- **Taylan B. et Bayhan B., (2015).** - On the fecundity of the bogue *Boopsboops* (Linnaeus, 1758) in the Turkish Aegean Sea. *J Coast Life Med* 3: 589-591.
- **Thierry M. et Louisy P., (1990).** -Poissons de mer *carnet d'Arthardi*. 160p.
- **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.
- **Wheeler A., (1969).** -The Fishes of British Isles and North- Western Europe MAC. MILLAN. London : 613 p.
- **Zeghdoudi E., (2006).** - Modélisation bioéconomique des pêcheries méditerranéennes : Application aux petits pélagiques de la baie de Bou Ismail. Master de Sciences de l'économie et de la gestion de la pêche. *Université de Barcelone.*

Webographie

Site internet I : <http://geosciencesmarinesalgerie.com/category/alger/> consulté le 09 Septembre 2020 à 15h

Site internet II : – <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/2701>. Consulté le 25 Aout 2020 à 20h