

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane Mira-Bejaia



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de sciences biologique et de l'environnement

Réf :

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme

Master

Option : Biologie animale

Thème

Etude de la biométrie histologique des gonades du *Trachurus trachurus* L. Golf de Bejaia.

Présenté par :

Mlle NAIT MAMMAR RYMA ET Mlle BENNAMOURA LYDIA

Soutenu le : 25 Juin 2023

Devant le jury composé de :

Mr. IGUERROUADA M

Pr

Président

Mme RAHMANI A

MCB

Examinatrice

Mme ICHALAL K

MCB

Encadreur

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements :

***N**ous tenons tout d'abord à remercier Dieu tout puissant et miséricordieux de nous avoir donnée la force et la patience pour finir ce modeste travail.*

***N**ous exprimons nos sincères remerciements à notre promotrice ICHALAL K.*

***O**n vous remercie d'avoir accepté de nous encadrer, accueillis, soutenus à chaque moment et d'avoir mis en valeur ce travail par vos propositions, remarques et corrections considérables.*

***N**os remerciements s'adressent à Mlle RAHMANI A pour ces précieux conseils et son aide qui ont contribué en grande partie pour que cet humble travail puisse avoir le jour.*

***N**ous vous remercions également d'avoir acceptée de faire partie du jury et examiner ce travail.*

***N**ous remercions également Mr IGUERROUADA M pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury.*

***N**ous voudrions exprimer nos remerciements à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.*

Nous remercions également Mlle TITOUAH pour son aide. Nous tenons à remercier également toutes l'équipe technique du laboratoire de médecine à Aboudaou pour leur accueil chaleureux et leurs conseils et suivis tout au long de notre période de stage pratique.

Dédicace

Je dédie cet humble et modeste travail marquant de ma vie avec un grand amour et fierté à :

À Mes chers parents Djamel et Fadila

Ceux qui doivent tout mon respect, ceux à qui je ne pourrais jamais compenser leurs sacrifices consentis pour mon éducation et pour la réussite de mes études, leurs soutiens et encouragement a fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Je souhaite que dieu leurs préserve une longue vie en bonne santé.

A mes chers frères Massi et Ahmed Qui n'ont jamais cessé de me soutenir

Et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs, je vous souhaite un bon avenir.

A mes bouts de sucres Mylan et Mima

A ma grand-mère Baya Que dieu la garde en bonne santé.

A toutes la famille Nait Mammam et Hidja.

A mon cher Ramy

Qui n'a pas cessé de me conseiller, m'encourager et me motiver tout au long de mes études.

A mes adorables copines Kenza, Ryma, Nesrine, Wissam, Dyhia, Katia

Merci pour votre soutien dans les instants les plus difficiles.

A ma binôme Lydia merci pour ta patience et ta compréhension tout au long de ce projet.

A toutes personnes qui s'apprête à lire ce travail.

Ryma

Dédicace

Je dédier ce modeste travail avec joie et plaisir à :

*La mémoire de mon cher père **Mahmoud**, que dieu t'accueille dans son vaste paradis.*

*A la personne la plus chère ma mère **Mahdjouba** que j'admire, je te remercie amplement pour le soutien moral et financier. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont il ne cesse de me combler. Que dieu te procure bonne santé et longue vie.*

Ainsi que mes frères :

Hamza, Moumen, Hakim, Nabil

Mes sœurs :

Hakima et Nadira.

C'est grâce à leurs amours, présences et leurs patiences à tout instant que j'ai cette chance de concrétiser ce modeste travail.

*Sans oubliée ma source d'inspirations, ma chère tante **Wardia**.*

Mes amies adorables :

Lydia, Lynda, Widad, Kenza, merci pour vos précieux conseils.

*A mon cher **Setar***

Merci pour l'encouragement et ton soutien aux moments les plus difficiles sans cesse.

*A ma chère binôme **Ryma***

Merci pour ton soutien, ton travail acharné et ta compréhension.

Lydia

Table des matières :

Remerciements

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction.....01

I. Généralités sur l'espèce étudiée

I.1.Présentation de l'espèce *Trachurus trachurus*02

I.2. Caractères distinctifs entre les trois espèces.02

I.3. Rang taxonomique03

I.4. Morphologie de *Trachurus trachurus*04

I.5. Répartition géographique06

I.6.Ecologie.....06

I.6.1. Mode de vie06

I. 6.2. Habitat06

I. 6.3. Migration07

I.7. Biologie de l'espèce *Trachurus trachurus*07

I.7.1. Régime alimentaire07

I. 7.2. Reproduction07

I. 7.3. Facteurs influençant la reproduction08

I. 7.4. Stade de maturité sexuelle08

I.7.5. Croissance08

II. Matériels et méthodes

II.1. Présentation du site d'étude	11
II.2. Echantillonnage	11
II.3. Identification de l'espèce	12
II.4. Etude biométrique.....	12
II.4.1. Mesure de poids	13
II.5. Etude histologique	13
II. 5.1. Fixation	13
II. 5.2. Déshydratation	14
II. 5.3. La mise en bloc	15
II. 5.4. Réalisation des coupes	16
II. 5.5. Déparaffinage et réhydratation	17
II. 5.6. Coloration des coupes	17
II.5.7. Montage des lames	18
II. 5.8. Observation microscopique et prise de photos	18
II.6. Etude de l'indice pondérale	18
II. 6.1. Rapport gonado-somatique	18
II.7. Etude histomorphométrique	18
II.8. Analyse statistique	19

III. Résultats et discussions

Résultats

III.1. Chez les mâles :

III.1.1. Etude morphométrique	21
III.1.2. Etude histologiques.....	21
III.1.2.1. Distribution des stades microscopiques en fonction des individus	21

III.1.3. Indice pondérale	21
III.1.3.1. RGS en fonction des stades microscopiques	21
III.1. 3.2 RGS en fonction des mois.....	22
III.1.4. Etude histomorphométrique	22
III.1.5. Analyse statistique	23
III.2. Chez les femelles :	
III.2.1. Etude morphométrique.....	23
III.2.2. Etude histologique.....	24
III.2. 2.1. Distribution des stades microscopiques en fonction des individus.....	24
III.2.3. Indice pondérale	24
III.2. 3.1. RGS en fonction des stades microscopiques	24
III.2.3.2. RGS en fonction des mois.....	25
III.2.4. Etude histomorphométrique	25
III.2.5. Analyse statistique	26
Discussion	
1. Etude du RGS en fonction des stades microscopiques	26
2. Etude du RGS en fonction des mois	27
3. Evolution du nombre et de la surface des tubes séminifères en fonction des stades microscopiques	27
4. Evolution du nombre et de la surface des ovocytes en fonction des stades microscopiques...	28
Conclusion.....	30
Références bibliographiques	
Résumé	

Listes des figures :

1. Morphologie générale de l'espèce <i>T. Trachurus</i> L.....	05
2. Illustration des scutelles (Christian Coudre)	05
3. Répartition géographique du chinchard (Google image)	06
4. Localisation du golf de Bejaia (google maps)	11
5. Photo de l'espèce <i>T. Trachurus</i> (google photos)	12
6. Les gonades fixées dans le formol.....	13
7. Testicule de <i>T. Trachurus</i>	13
8. Coupe transversale des gonades.....	14
9. Placement de l'échantillon dans l'histocassette.	14
10. Automate de déshydratation.....	14
11. Imprégnation des histocassettes dans le premier bain d'éthanol.....	15
12. Station d'enrobage.....	15
13. Enrobage de l'échantillon dans la paraffine liquide.....	16
14. La plaque réfrigérante.....	16
15. Formation des blocs.....	16
16. Réalisation des coupes.....	17
17. Étalement des coupes.....	17
18. Les différents colorants utilisés.....	17
19. Coloration avec l'hématoxyline.....	17
20. Montage des lames.....	18
21. Courbe d'évolution du RGS en fonction des mois chez les males.....	21
22. Courbe d'évolution du RGS en fonction des stades microscopiques chez les males...22	
23. Courbe d'évolution du nombre des tubes séminifères en fonction des stades microscopiques.....	22
24. Courbe d'évolution de la surface des tubes séminifères en fonction des stades microscopiques.....	23
25. Courbe d'évolution du RGS en fonction des stades microscopiques chez les femelles.....	24
25. Courbe d'évolution du RGS en fonction des mois chez les femelles.....	25
26. Courbe d'évolution du nombre d'ovocytes en fonction des stades microscopiques...25	
27. Courbe d'évolution de la surface des ovocytes en fonction des stades microscopiques	26

Listes des tableaux ;

1. Systématique du Chinchard *Trachurus trachurus* L.
2. Caractères distinctifs de chaque espèce du genre *Trachurus*.
3. Échelle de maturité des gonades des deux sexes de *T. trachurus* L.

Liste des abréviations :

Ans : Année

C° : Celsius

Cm : Centimètre

FAO : Organisation pour l'alimentation et l'agriculture

Km : Kilomètre

m : mètre

P : Degré de signification

Pev : poids éviscérés de l'individu en grammes

Pg : Poids des gonades en grammes

RGS : Rapport gonado-somatique

St m : Stades microscopique

STA : Surface des tubes séminifères

STN : Nombre des tubes séminifères

OVA : Oocyte area (Surface des ovocytes)

OVN : Oocyte number (Nombre des ovocytes)

We : Poids éviscérés en grammes

Wg : Poids gonadique en grammes

% : Pourcent.

Introduction

Introduction

Les zones côtières algériennes sont considérées comme un système aquatique d'une grande importance hébergeant une grande variété de ressources halieutiques.

La willaya de Bejaia dispose d'une façade maritime dépassant 100 km de côtes, qui lui confère un important potentiel en matière de pêche et d'aquaculture. La direction locale de la pêche et des ressources halieutiques a enregistré, durant l'année 2022, une capture de 3310 tonnes de poissons, toutes espèces confondues (Bennacer, 2022). Le poisson bleu est la ressource la plus dominante avec 80 % citant : le Chinchard, la Sardine, l'Allache et l'Anchois et les 20 % restant représentent le poisson blanc.

Le chinchard est largement consommé pour son bon goût et son prix abordable, il se distingue par sa forte teneur en protéines, potassium et en acides gras oméga 3, il apporte également de l'iode nécessaire au développement des enfants et au fonctionnement de la glande thyroïde (Asturpesca, 2021).

Les travaux qui s'intéressent à la reproduction du chinchard en Algérie sont rares et méritent beaucoup d'attention, en particulier dans la willaya de Bejaia. C'est pour cela que nous sommes intéressés par l'étude de la reproduction du chinchard *Trachurus trachurus* L dans le Golf de Bejaia.

L'objectif de ce travail est d'établir une meilleure compréhension sur la biologie de la reproduction du *T. trachurus* en étudiant les paramètres morphométriques, le rapport gonadosomatique et par l'étude histomorphométrique des gonades mâles et femelles de *T. trachurus*.

Notre mémoire est répartie en :

Une première partie qui est basée sur la synthèse bibliographique qui tient à présenter l'espèce *T. trachurus*, puis une deuxième partie qui est consacrée aux Matériels et méthodes utilisés dans l'étude, puis vient la partie résultats et discussions.

Généralités sur l'espèce étudiée

I.1 Présentation de l'espèce *Trachurus trachurus* :

Les ressources halieutiques de la Méditerranée sont plurispécifiques constituées des démersaux, des grands pélagiques et petits pélagiques. Parmi ces petits pélagiques, le chinchard communément appelé Saurel, est un poisson téléostéen osseux de l'ordre des Perciformes, appartenant à la famille des Carangidés.

Le genre *trachurus* est représenté par 3 espèces en méditerranée (Karlou-Riga et Economidis, 1996) :

Trachurus trachurus (Linnée.1758)

Trachurus mediterraneus (Steindachner.1868)

Trachurus picturatus (Bowdisch.1825).

I.2 Caractères distinctifs entre les trois espèces :

Plusieurs critères ont été utilisés pour différencier les trois espèces du Chinchard, à savoir :

La taille, la forme du corps, les scutelles, le point d'inflexion de la ligne latérale.

Le tableau ci-dessous résume les principaux caractères de différenciation entre les trois espèces :

Tableau 1 : caractères distinctifs de chaque espèce du genre *Trachurus*.

Caractères	<i>Trachurus mediteraneus</i> (Steindachner, 1868)	<i>Trachurus picturatus</i> (Bowodich ,1825)	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus ,1758)
La forme du corps	Corps fusiforme, Plus élancé	Corps fin, allongé	Corps allongé légèrement comprimé
La taille	30 cm à 60 cm maximum	20 cm à 30 cm 60 cm maximum	60 cm maximum

La ligne latérale	La ligne latérale secondaire s'arrête au début de la seconde nageoire dorsale	La nageoire pectorale n'atteint pas le point de la seconde courbure de la ligne latérale.	La ligne latérale secondaire atteint la fin de la seconde nageoire dorsale
Les scutelles	Plus petites que ceux de <i>Trachurus trachurus</i> et moins nombreuse que chez <i>Trachurus picturatus</i> .	Petites tailles Plus nombreuses que chez les deux autres espèces.	Grandes de taille Généralement supérieure ou égales à 1 cm.
Les nageoires	Les nageoires caudales sont jaunâtres constituées de rayons épineux	2 nageoires dorsales la première à 8 épines, la seconde à une épine rayonnée ; La nageoire anale à 2 épines séparée du reste de la nageoire.	2 nageoires dorsales jointives et épineuses transparentes

I.3 Rang taxonomique :

La position systématique du chinchard est définie comme suit :

Tableau 2 : systématique du Chinchard *Trachurus trachurus* L.

Règne	Animale
Embranchement	Cordés
Sous-embranchement	Vertébrés
Super -classe	Poissons
Classe	Ostéichthyens
Sous- classe	Actinoptérygiens
Super -ordre	Téléostéens
Ordre	Perciformes
Sous ordre	Percoidei
Famille	Carangidae
Genre	Trachurus (Raffinesque 1810)
Espèce	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus1758)

Noms vernaculaires :

Algérie : Savaro ;

Bejaia : Sawrin ; Oran : Khourir

Tunisie : Chourou

Maroc : Srin

France : Chinchard d'Europe.

Angleterre: Atlantic horse marckerel, scad.

I.4 Morphologie de *Trachurus trachurus* L :

La Saurel est une espèce semi pélagique, avec un corps fusiforme. La couleur est généralement argentée avec le dos plus foncé verdâtre nuancé de bleu, les flancs et le ventre sont clairs et légèrement dorés. La partie supérieure du corps et de la tête sont sombre, et tandis que les deux tiers inférieurs sont blanchâtres à argentés ; un maximum de soixante centimètres de longueur à la fourche est cité en bibliographie (F.A.O, 1987). Il présente une tâche noire au bord de l'opercule et à la base de la nageoire pectorale (Fisher *et al*, 1987).

Le *Trachurus* possède de grands yeux qui ont une paupière adipeuse bien développée, avec un museau pointu, sa bouche est extrêmement protractile, sa mâchoire inférieure est prédominante avec une seule rangée de petits dents (Bauchot ET Paras, 1980).

Il présente cinq nageoires dont deux nageoires dorsales plus ou moins transparentes, une nageoire pectorale et une autre ventrale, une nageoire anale et les nageoires caudales (figure 1).

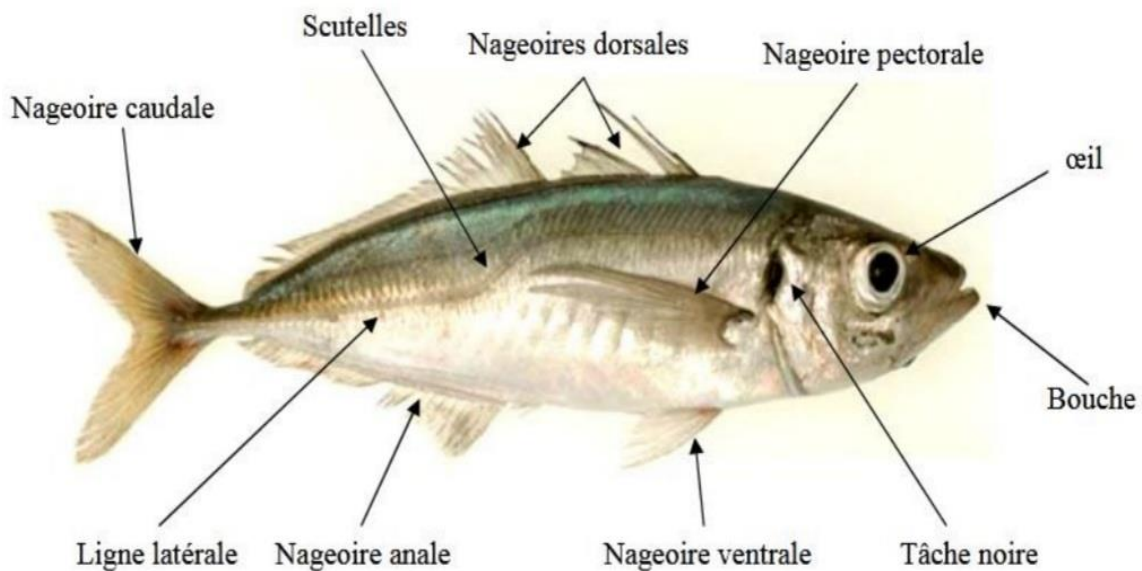


Figure 1 : morphologie générale de l'espèce *T. trachurus* L.

Ce dernier présente des écailles modérément petites et cycloïdes qui sont lisses au toucher ; la ligne latérale brisée en baïonnette, est recouverte de grandes écailles nommées scutelles (Belifa, 2009) (figure 2).

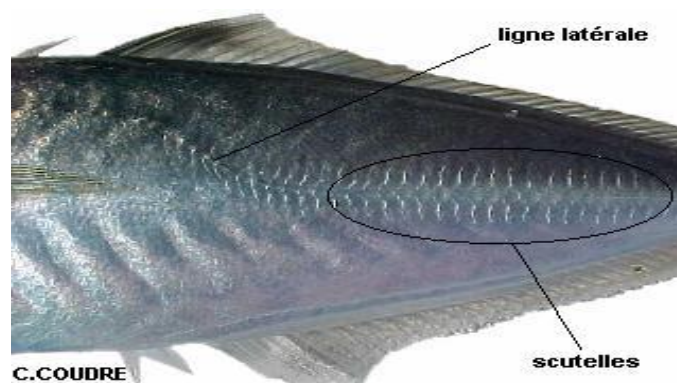


Figure 2 : illustration des scutelles (Coudre, 1999).

I.5 Répartition géographique :

La distribution géographique (figure 3) généralement admise pour le genre *Trachurus* est celle donnée par Gunther : Côtes de l'Europe, côtes d'Afrique, côtes de la nouvelle Zélande et de l'Amérique occidentale ; Le chinchard ne semble avoir été reconnu dans l'atlantique que dans la zone tempérée et subtropicale ; Sur la côte ouest de l'Europe, il est rare dans la partie nord où sa présence est irrégulière, de plus en plus abondant en descendant vers le sud au large des côtes françaises et espagnoles où il est capturé en toutes saisons. Il est aussi commun dans la méditerranée occidentale et aussi dans la Mer Noire (Letaconnoux, 1951).

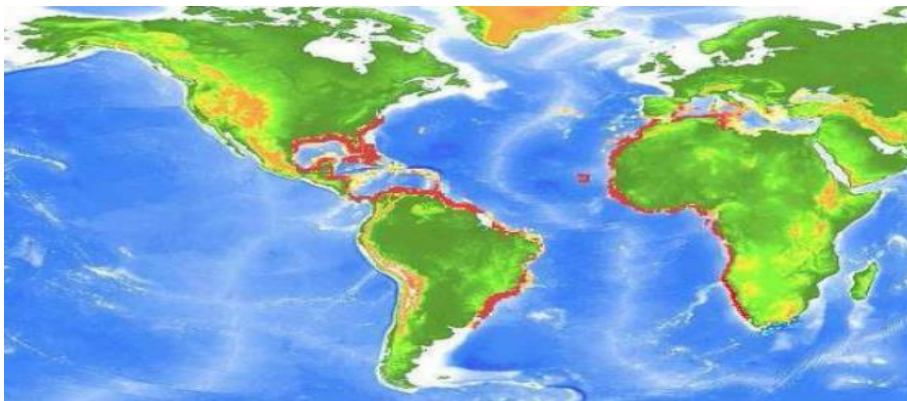


Figure 3 : répartition géographique du chinchard (Google image).

I.6. Ecologie :

I.6.1 Mode de vie :

La Saurel est un poisson pélagique, excellent nageur qui vit entre la surface et sur le fond en bancs assez importants souvent associés à ceux du maquereau ;

Les espèces du chinchard sont vulnérables aux conditions du milieu comme la température, précipitations ; c'est des prédateurs très actifs qui se tiennent entre le fond et la surface où ils montent pour chasser notamment, en première partie de la nuit, sa principale période d'activités (Roland, 1976).

I.6.2 Habitat :

L'espèce *Trachurus trachurus* est fréquemment rencontrée sur les fonds sableux à une profondeur de 100 à 200 m, mais parfois en eau plus profonde jusqu'à 600 m environ ; Les

jeunes cherchent à s'abriter sous les méduses et se mélangent souvent aux bancs de jeunes harengs. Ils passent la mauvaise saison en eaux profondes et se rapprochent des côtes dès la belle saison (Fisher *et al*, 1987).

I.6.3 Migration :

Le chinchard est un poisson pélagique très migrateur, dont sa longévité peut aller jusqu'à 9 ans. Pour se reproduire, ce dernier se rapproche des côtes en hiver, ce qui fait que sa pêche est abondante en cette période et diminue au fur et à mesure que la période de ponte tire à sa fin.

I.7 Biologie de l'espèce *T. trachurus* :

I.7.1 Régime alimentaire :

La connaissance de l'alimentation des poissons en milieu naturel est une étape indispensable à la compréhension de leur biologie et de leur écologie.

Le chinchard commun (*Trachurus trachurus*) est un poisson carnivore et euryphage. Le régime alimentaire de cette espèce est dominé par des proies benthiques, basé principalement sur les planctons, Crustacés (Copépodes, Amphipodes, Crevette, Cumacés), les poissons pélagiques et benthiques et les juvéniles (Rahmani *et al*, 2019).

I.7.2 Reproduction :

T. trachurus est une espèce qui présente une stratégie reproductrice caractérisée d'un état gonochorique, ovipare et par une longue ponte (Gordo *et al*, 1970). La période de ponte de l'espèce varie en fonction des régions. Elle correspond à une migration vers les côtes au printemps et vers le large à l'automne.

Elle atteint sa maturité sexuelle vers 3 ans pour les mâles et 4 ans pour les femelles et de taille entre 16 et 25 cm, le plus généralement autour de 21 cm. Dans certaines régions méditerranéennes, la reproduction a lieu du printemps à l'été, la femelle pond quelques milliers d'œufs qui peuvent aller de 4000 à 13000 œufs. La période de frai a lieu de mai à juin, près des côtes, les œufs flottent parmi le plancton (FISHER *et al*, 1987).

L'éclosion n'a lieu, selon Cunha *et al*, (2008), que dans une eau dont la température varie entre 11.7 °C et 19°C, Elle se fait en trois ou quatre jours.

I.7.3 Facteurs influençant la reproduction :

La reproduction des poissons est un aspect complexe. Celle-ci sous contrôle endocrinien (régulation hormonale), et fortement dépendante des conditions du milieu, notamment la température et la photopériode qui agissent sur le timing de la maturation des gonades, sur le développement des caractères sexuels secondaires et sur le comportement reproducteur. Ces modifications vont conduire à une période de reproduction au cours de l'année lorsque les conditions du milieu sont satisfaisantes pour le développement optimal des jeunes (Waldron *et al*, 2001).

I.7.4 Croissance :

Le chinchard commun a une croissance rapide au cours de sa première année de vie. Chez cette espèce, la relation taille-poids indique une allométrie légèrement majorante aussi bien chez les mâles que chez les femelles (Fezzani *et al*, 2002).

L'œuf du chinchard éclot au début de l'été et donne un alevin pélagique qui grandit rapidement pour atteindre au début de l'hiver la taille de 8cm. Le jeune chinchard aura après sa première année d'existence une taille de 13 à 14 cm.


Entre 20 et 25 cm, la croissance subit d'importantes modifications. Cette période se traduit par variations notables dans la croissance en poids et la croissance linéaire (Letaconnoux, 1951).


I.7.5 Stade de maturité sexuelle :

Le stade de maturité sexuelle peut être décrit chez les mâles et les femelles par six stades, qui se présentent ci- dessous (Ichalal, 2017).

Tableau 3 : échelle de maturité des gonades des deux sexes de *T. trachurus* L

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Stades	Etat	Description	Illustration
I	Immature	Les gonades des 2 sexes sont très petites, Présente sous forme de V en filaments fins et transparents	 1 cm
II	En Maturation	Les gonades mâles et femelles se distinguent à l'œil nu : Les ovaires de couleur rose tandis que les testicules sont blancs	 1 cm 1 cm
III	Maturation tardive	Les ovaires sont de couleur jaune à orange les testicules sont blanchâtres	 1 cm 1 cm
IV	Mature	Les gonades sont plus grosses et bien développées Les ovaires sont rose orangé et les testicules sont blanchâtres	 1 cm 1 cm
V	Ponte	Les gonades occupent $\frac{3}{4}$ de la cavité abdominale. Les ovocytes et la laitance sont expulsés par une moindre pression sur l'abdomen	 1 cm 1 cm

<p>VI</p>	<p>Post Ponte</p>	<p>Les gonades sont flasques, leurs poids sont nettement diminués</p>	
------------------	-----------------------	---	--

Matériels et méthode

II.1 Présentation du site d'étude :

Notre site d'étude qui est le Golf de Bejaia (figure 5), se situe dans la côte Est du littoral Algérien. Ce dernier est délimité par un massif volcanique d'El Aouana à l'Est et par le Cap Bouak à l'Ouest.

Notre échantillonnage a été effectué au niveau du port de pêche de Bejaia qui se situe entre le port commercial et le port pétrolier, ce dernier est doté de deux quais de 120 m de long chacun.

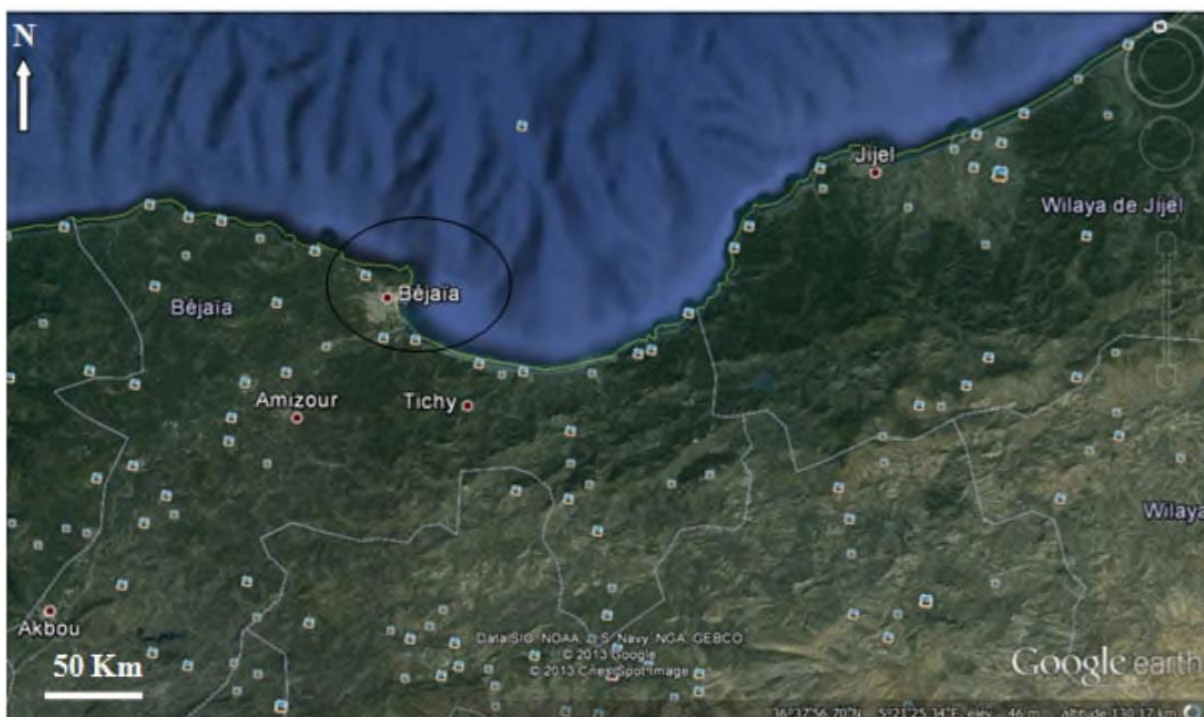


Figure 5 : localisation du golf de Bejaia (google maps).

II.2 Echantillonnage :

La période de notre échantillonnage s'étale entre février 2013 et Mai 2014. Au total 30 spécimens de *Trachurus trachurus* L., dont 17 spécimens mâles et 13 spécimens femelles ont été transportés au laboratoire de l'université afin de les traiter à l'état frais.

II.3 Identification de l'espèce :

L'espèce *Trachurus trachurus* L. (figure 6) diffère des autres représentants de la famille des carangidés selon Letaconnux 1951 par une série de signes morphologiques à savoir :

- Présence de scutelles le long de sa ligne latérale.
- La ligne accessoire dépasse la moitié de la seconde dorsale.
- L'extrémité de la pectorale atteint ou presque le point de la seconde courbure de la ligne latérale.
- Présence d'une tache noire sur l'opercule
- Dos d'une couleur foncé verdâtre.



Figure 6 : photo de l'espèce *T. Trachurus* (google photos).

II.4 Etude biométrique :

La biométrie est une étude quantitative des êtres vivants elle permet la vérification de l'identité d'un individu comme elle permet de distinguer soit différentes espèces ou entre la même espèce en fonction de certains paramètres morphologiques liée ou non aux conditions écologiques.

Les caractères métriques qui vont servir à notre étude ont été mesurés pour chaque poisson.

II.4.1 Mesure du poids :

Les mensurations ont été effectuées à l'aide d'une balance électrique de précision 0.01 g, les poids suivants ont été prélevés :

- a. **Poids éviscéré (We)** : poids du poisson dépourvu de ses viscères.
- b. **Poids gonadiques (Wg)** : poids des gonades.

II.5 Etude histologique :

L'histologie est une discipline de la biologie qui consiste en la lecture au microscope des coupes fines 3-5 μm d'épaisseur en moyenne permettant l'examen des différents tissus d'un organisme. Cette étude joue un rôle dans la connaissance du processus de maturation des gonades et aussi elle permet de confirmer avec précision l'échelle de maturité sexuelle établie par observation macroscopique (Genten F., Terwinghe E., Danguy A.).

Le protocole suivi pour effectuer cette étude histologique est celui de Martoja et Martoja-Pierson, 1967 :

II.5.1 Fixation :

Les gonades échantillonnées ont été prélevées à l'état frais selon les différents stades macroscopique ; puis elles ont été fixées dans du formol à 10% (figure 7). Cette étape est essentielle car elle permet la stabilisation des structures cellulaires et tissulaires.



Figure 7 : gonades fixées dans le formol



Figure 8 : testicule de *T. Trachurus*

Après fixation des gonades, des coupes transversales et longitudinales ont été réalisées pour chaque échantillon puis elles ont été placées dans des histo-cassette ayant l'identifiant de chaque spécimen.

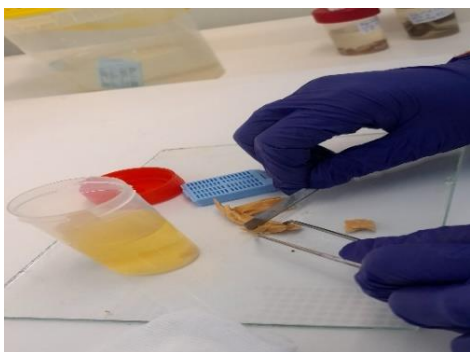


Figure 9 : coupe transversale des gonades
l'histocassette.

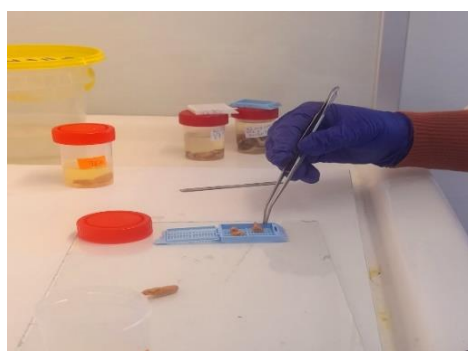


Figure 10 : placement de l'échantillon dans

II.5.2 Déshydratation :

Les gonades fixées ont été déshydratées par un passage dans un automate (figure 11) contenant 12 bains dont :

- 8 bains d'éthanol à concentration croissante de 70 à 100%, pour une durée de 45 minutes pour chaque bain. Cette étape consiste en l'extraction de l'eau par le phénomène d'osmose.
- 2 bains de xylène pendant une heure et demi pour l'éclaircissement. Le xylène est un solvant miscible à la paraffine pour cela il est utilisé comme intermédiaire permettant à la paraffine de s'enfoncer à l'intérieur des cellules.
- Imprégnation dans 2 bains de paraffine chauffée.



Figure 11: Automate de déshydratation

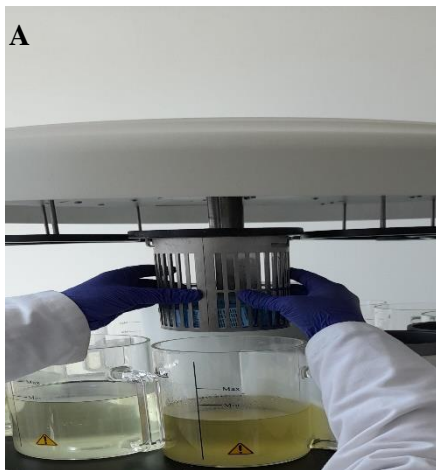


Figure 12 (A et B) : imprégnation des histocassettes dans le premier bain d'éthanol

II.5.3 La mise en bloc :

Les échantillons déshydratés ont été enrobés dans la station d'enrobage (figure 13). Les figures 14 A, B et C illustrent les étapes d'enrobage dans des cassettes par la paraffine liquide. Par la suite, les échantillons ont été mis sur une plaque réfrigérante (figure15) qui permet l'endurcissement de la paraffine et la formation du bloc (figure 16).



Figure 13 : station d'enrobage



Figure 14 : enrobage de l'échantillon dans la paraffine liquide



Figure 15 : plaque réfrigérante



Figure 16 : formation des blocs

II.5.4 Réalisation des coupes :

Des coupes de 5 μm ont été réalisées sur un microtome de type Leica à partir des blocs refroidis (Figure 17). Ensuite, les coupes ont été étalées sur des lames grâce à un bain marie (figure 18).

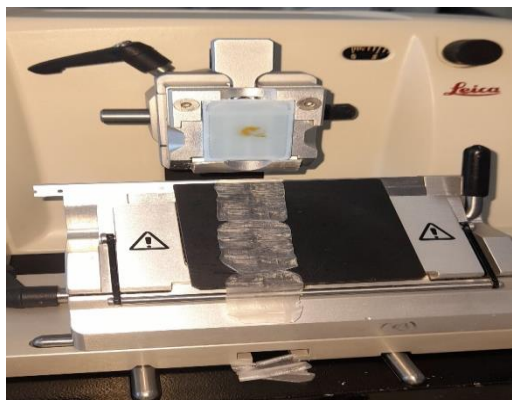


Figure 17 : réalisation des coupes



Figure 18 : étalement des coupes

II.5.5 Déparaffinage et réhydratation :

Les lames ont été incubées dans l'étuve pendant 24 heures pour les déparaffiner, par la suite, elles ont été émergées dans l'eau pendant 10 minutes pour les réhydrater pour une meilleure absorption des colorants.

II.5.6 Coloration des coupes :

La coloration a été faite manuellement selon le protocole suivant :

- Coloration avec l'hématoxyline de Harris pendant 3 à 4 minutes, puis rinçage avec l'eau. (Figures 19 et 20)
- Coloration avec éosine pendant 3 minutes puis rinçage avec l'eau.

La coloration a été suivie par des passages dans des bains d'éthanol, éthanol/xylène et enfin deux bains de xylène.



Figure 19 : les différents colorants utilisés



Figure 20 : coloration avec l'hématoxyline

II.5.7 Montage des lames :

Après coloration, le montage a été réalisé entre lame et lamelle à l'aide d'une résine synthétique l'Eukitt. (Figure 21)

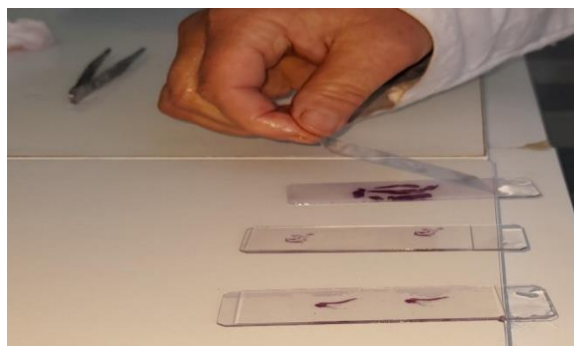


Figure 21 : montage des lames

II.5.8 Observation microscopique et prise de photos :

les lames séchées ont été observées sous microscope optique au grossissement 10 et des photos ont été prises pour les champs représentatifs par une caméra numérique couplée au microscope.

II.6. Etude de l'indice pondérale :

II.6.1 Rapport gonado-somatique :

Le rapport gonado-somatique est basé sur la variation de la masse des gonades au cours du cycle sexuel (BOUGIS 1952).

La formule utilisée pour définir le RGS est la suivante :

$$\text{RGS} = \text{Pg} / \text{Pev} \cdot 100$$

Pg : poids des gonades en gramme

Pev : poids éviscérés de l'individu en gramme.

II.7 Etude histomorphométrique

L'étude histologique est nécessaire pour la détermination et la confirmation de la période de reproduction chez une espèce asynchrone telle que le Chinchard.

Pour l'étude de ces variations histologiques nous avons considérés une approche originale qui ne s'est pas encore développée chez le chinchard. Elle consiste en la mesure du nombre, la surface des tubes séminifères et des ovocytes avec un grossissement constant (x10) sur un champ histologique représentatif. Les mesures ont été effectuées grâce au logiciel image J.

II.8 Analyse statistique :

- Les données ont été saisies dans le tableur EXCEL et traitées grâce aux logiciels statistiques Excel et StatView : qui permettent l'analyse statistique descriptive (tableaux, représentations graphiques) des données morpho métriques et de l'analyse histologique quantitative

Résultats et discussions

Résultats

III.1 Chez les mâles

III.1.1 Etude morphométriques :

L'analyse de l'ensemble des données de différentes caractéristiques morphométriques de la reproduction du chinchard a montré que :

Le poids éviscéré du chinchard est d'une moyenne de 36.719 grammes chez les males avec un maximum de 71.700 g et un minimum de 13.900 g avec erreur standard de 1.289.

Et pour le poids gonadique chez les males est d'une moyenne de 0.444 g avec un maximum de 2.232 g et d'un minimum de 0.024 g avec une erreur standard de 1.289.

III.1. 2 Etude histologique :

L'observation microscopique des lames au grossissement (10X) a permis de confirmer la présence de six stades de maturité sexuelle chez les mâles.

III.1. 2. 1. Distribution des stades microscopiques en fonction des individus :

Le stade III (développement final) est dominant avec 7 individus et un pourcentage de 41.176 % puis le stade IV (mature), V (spermiation), VI (Post-spermiation) sont présents chez 3 individus et un pourcentage de 17.647 % et enfin, le stade II (début de développement) est observé chez un seul individu avec 5.882 % sur un total de 17 individus.

III.1.3 Indice pondérale :

III.1. 3.1. RGS en fonction des stades microscopiques :

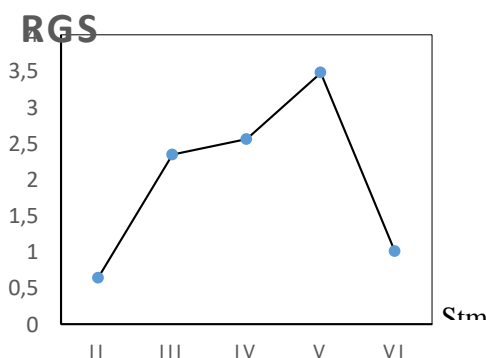


Figure 21 : courbe d'évolution du RGS en fonction des stades microscopiques

La courbe est une représentation graphique de la distribution du rapport gonado-somatique en fonction des stades de maturité sexuelle (fig.21).

On observe une augmentation progressive du RGS en fonction des stades microscopiques allant de 0,64% au stade II jusqu'à 3,48% au stade V. Ces stades correspondent à une phase de croissance pondérale et de maturation des testicules. A partir du stade V, on constate une diminution du RGS de 3,48% jusqu'à 1,01% au stade VI.

III.1.3.2. RGS en fonction des dates :

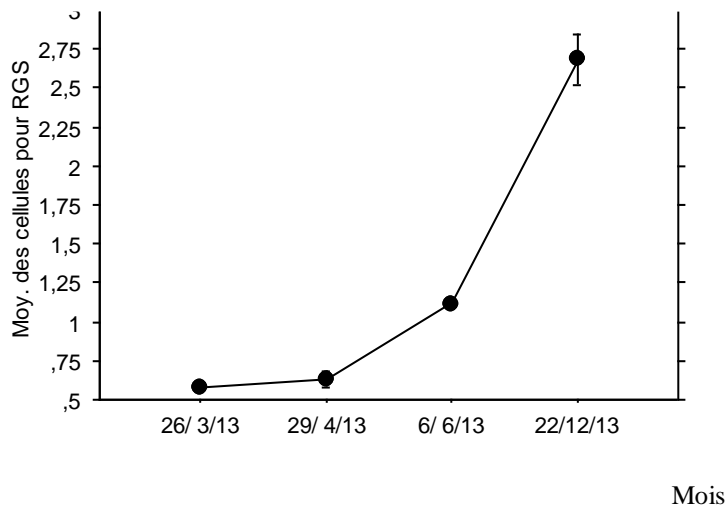


Figure 22 : courbe d'évolution du RGS en fonction des mois chez les males.

Le graphe ci-dessus représente l'évolution mensuelle du rapport gonado-somatique chez les males en fonction des mois (fig.22). On observe une augmentation progressive du RGS allant de 0.5% à la fin mars jusqu'à atteindre un pic de 2.75% au mois de décembre. Ce suivi mensuel du RGS montre un pic en décembre représentant une période de spermiation (hivernale).

III.1.4 Etudes Histomorphométrique :

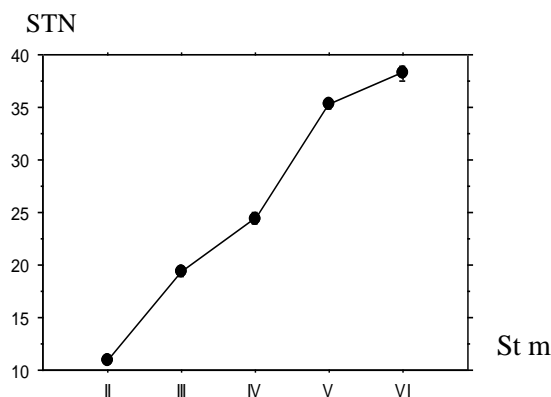


Figure 23 : courbe d'évolution du nombre des tubes séminifères en fonction des stades microscopiques.

Le graphe (fig.23) montre une augmentation progressive du nombre des tubes séminifères avec l'évolution des stades microscopiques allant du 10 tube séminifère au stade II (début du développement) jusqu'à 40 tubes séminifères au stade VI (post-spermiation).

STA

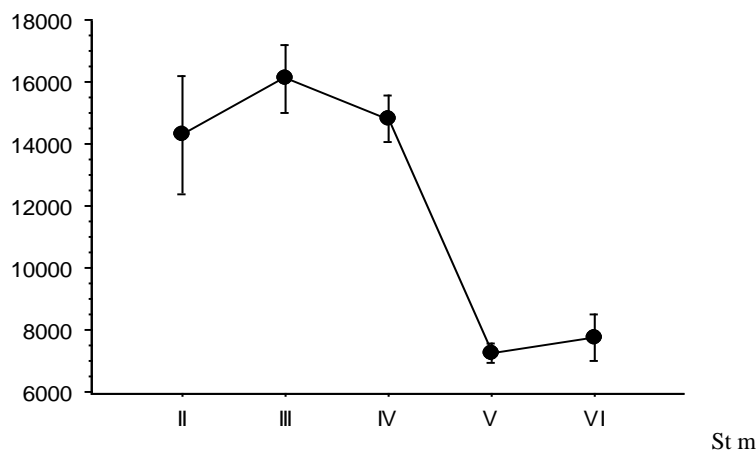


Figure 24 : courbe d'évolution de la surface des tubes séminifères en fonction des stades microscopiques.

La représentation graphique ci-dessus (fig.24), de la surface des tubes séminifères en fonction des stades microscopiques, montre une légère augmentation de la superficie du stade II avec $14000 \mu\text{m}^2$ au stade III avec $16000 \mu\text{m}^2$. A partir du stade III, on constate une diminution progressive de la superficie du stade III ($14000 \mu\text{m}^2$) jusqu'au stade V avec $8000 \mu\text{m}^2$. Et enfin une légère augmentation à nouveau du stade V ($8000 \mu\text{m}^2$) au stade VI avec ($8435.75 \mu\text{m}^2$).

III.1.5 Analyse statistique

Le test d'ANOVA a révélé une différence très hautement significative ($P < 0,001$) du nombre des tubes séminifères entre les différents stades. Différence significative entre les stades V et VI avec les autres stades ($P < 0,001$).

III.2 Chez les femelles

III.2.1 Etude morphométriques

Chez les femelles du chinchard le poids éviscéré est d'une moyenne de 52.595 g avec un maximum de 104.600 g et un minimum de 19.700 g avec une erreur standard de 1.709 .

Pour le poids gonadique, on observe une moyenne de 1.403 g avec un maximum de 3.610 g et un minimum de 0.003 g, avec une erreur standard de 0.069.

III.2.2 Etude histologique

L'observation microscopique des lames au grossissement (10X) a permis de confirmer la présence de six stades de maturité sexuelle chez les femelles.

III.2.2. 1. Distribution des stades microscopiques en fonction des individus

Chez les femelles on remarque la dominance du stade V de maturation sexuelle (ponte) avec 38.46% chez 5 individus, suivis en deuxième position le stade VI (poste-ponte) avec 30.76% chez 4 individus, puis le stade IV (mature) est observé avec 23.07% chez 3 individus, puis le stade II (Début de maturation) qui est présent avec 7.64% chez un seul individu.

III.2.3 Indice pondérale

III.2.3.1. RGS en fonction des stades microscopiques

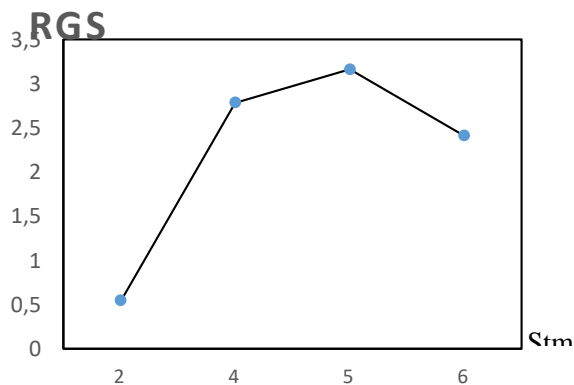


Figure 25 : courbe d'évolution du RGS en fonction des stades microscopiques chez les femelles.

L'évolution du RGS chez la femelle en fonction des stades de maturité microscopiques (fig.25) nous révèle une augmentation de façon continue, partant de la valeur 0,54 % qui correspond au stade 2 jusqu'au pic de 3,16% au stade 5, et diminue de la même manière jusqu'à 2,40% au stade 6.

L'analyse des résultats de l'évolution du RGS en fonction des stades de maturité, décrit que les grandes valeurs aux stades 4 et 5 avec 2,80% et 3,16%, respectivement, sont un indice d'activité des gonades, et les valeurs minimales des stades 2 et 6 comme indice de repos des gonades.

III.2.3.2. RGS en fonction des dates :

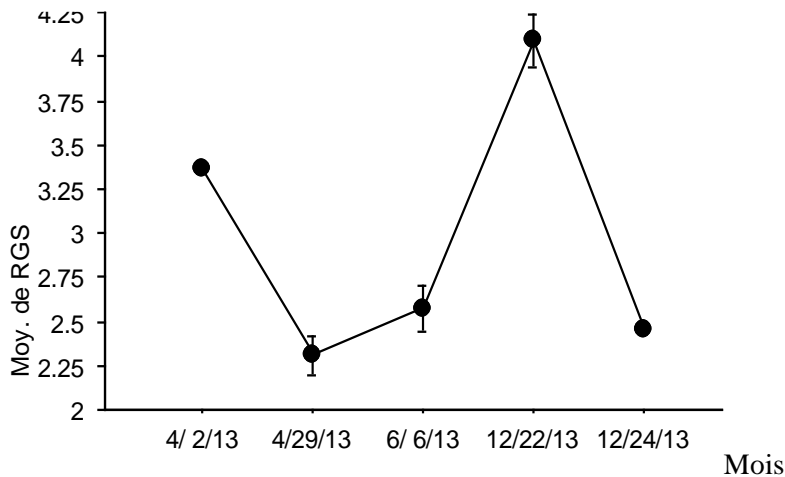


Figure 26 : Courbe d'évolution du RGS en fonction des mois chez les femelles.

On observe 2 pics (fig.26), le plus élevé se situe au mois de décembre avec 4.5%, le deuxième au début du mois d'avril avec 3.5 %. Quant aux valeurs minimales, nous constatons celle de 2.25% qui se situe en fin du mois d'avril.

III.2.4 Etudes Histomorphométrique :

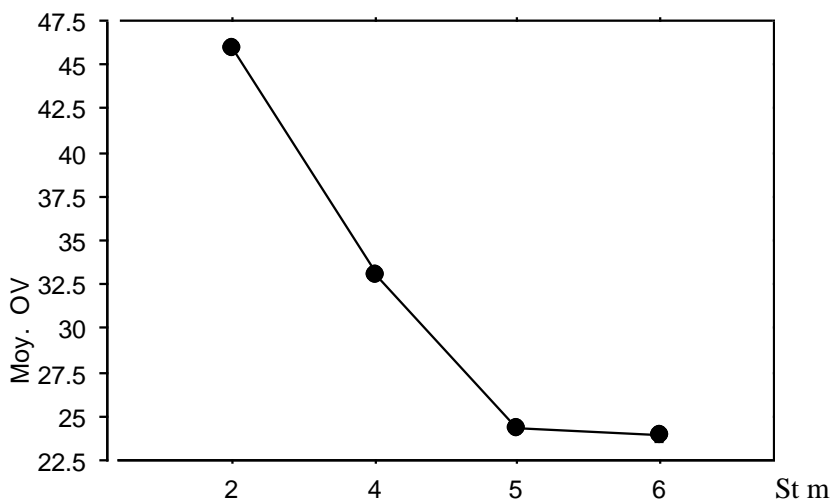


Figure 27 : courbe d'évolution du nombre des ovocytes en fonction des stades microscopiques.

La valeur maximale du nombre des ovocytes est observée au stade 2 avec 45 ovocytes, et qui diminue progressivement avec la croissance des stades de maturités microscopiques, ce qui se résume par un nombre moyen d'ovocyte qui est inférieur à 25 ovocytes au stade 6 (fig.27). En

effet, Le nombre d'ovocytes est inversement proportionnel avec l'évolution des stades microscopiques.

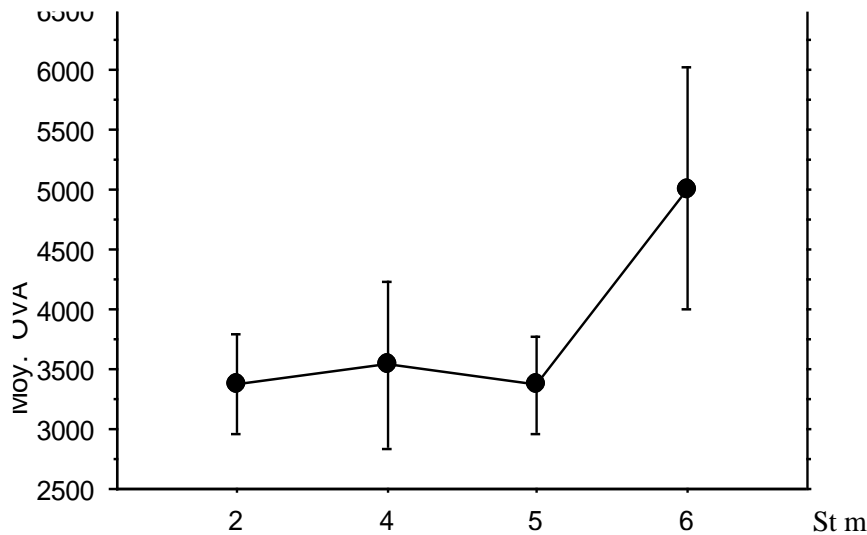


Figure 28 : courbe d'évolution de la superficie en fonction des stades microscopiques.

La surface des ovocytes progresse en parallèle avec le développement des stades de maturité microscopiques (fig.28), en allant du stade 2 avec une valeur de $3400\mu\text{m}^2$, vers un pic de $5000\mu\text{m}^2$ au stade 6. Cela indique que la surface est proportionnelle avec le développement des stades microscopiques.

III.2.5 Analyse statistique :

Le test d'ANOVA a révélé une différence hautement significative ($P < 0,001$) du nombre d'ovocytes entre les différents stades microscopiques. Différence significative entre les stades V et VI avec les autres stades.

Discussion :

La présente étude révèle quelques aspects relatifs à la reproduction du chinchard du golfe de Bejaia, notamment, l'étude histomorphométrique des gonades.

1. Etude du RGS en fonction des stades microscopiques

L'étude du RGS en fonction des stades de maturité sexuelles chez les mâles et les femelles montre une augmentation progressive des premiers stades jusqu'aux stades de spermiation et de ponte, respectivement. Par la suite, le RGS diminue vers les stades poste-spermiation et poste-ponte où les gonades se vident de leur contenu, deviennent flasques et perdent de leurs poids. Ces résultats sont similaires à ceux observés chez la plupart des espèces de poisson. En

effet, selon Rizzo and Bazzoli, 2020, le RGS est un bon indicateur de l'activité de reproduction, de sorte que la saison de frai est déterminée par une association du RGS et de la distribution de fréquence des stades de maturité gonadique. Le RGS suit la maturation gonadique, atteignant des valeurs plus élevées au stade mature, puis diminuant après la ponte et la spermiation.

2. Etude du RGS en fonction des mois :

L'évolution mensuelle du RGS des mâles et des femelles, nous renseigne sur la saison de reproduction qui est étalée sur plusieurs mois où les pics correspondent à une ponte et une spermiation intensive. Le suivi mensuel du RGS des femelles de *T. trachurus* du golfe de Bejaia ; montre deux pics de ponte : printanier (mars) et hivernal (décembre). Concernant les mâles, nous avons remarqué un seul pic qui est celui du mois de décembre (hivernal). Cette différence illogique peut être expliquée par le faible effectif des mâles en fonction des mois. Les deux pics observés chez les femelles confirme que *T. trachurus* est un poisson asynchrone avec une période de reproduction étalée sur plusieurs mois. Même s'il est difficile de le comparer sur le plan géographique, ce résultat concorde avec celui d'Abaunza *et al*, 2003 et Murua & Saborido-Rey, 2003 dans l'atlantique Nord et Costa, 2004 dans les côtes portugaises.

3. Evolution du nombre et de la surface des tubes séminifères en fonction des stades microscopiques :

L'augmentation du nombre des tubes séminifères signifie qu'il y a un processus de spermatogenèse et de division des cellules germinales, ayant comme conséquence la diminution de la surface des tubes séminifères.

La première augmentation de la surface observée du stade II au stade III peut être expliquée par les mitoses successives des spermatogonies qui se transforment ensuite en spermatocyte primaire qui sont plus volumineux que leurs prédécesseurs. Ensuite, la diminution progressive du stade III au stade V correspond à la division méiotique et à la spermiogénèse et formation des spermatozoïdes. Enfin, la deuxième augmentation de la surface constatée du stade V au stade VI peut également être expliquée par le fait que *T. trachurus* est une espèce asynchrone, donc une deuxième spermiation se prépare juste après l'achèvement de la première.

L'évolution du nombre et de la surface des tubes séminifères en fonction des stades microscopiques, a montré une relation inverse. Ces résultats concordent avec ceux de Rahmani (2008) chez l'anchois *Engraulis encrasicolus*, petit pélagique du golf de Bejaia.

La différence hautement significative révélée par le test statistique entre les différents stades, notamment, entre les stades avancés, confirme que les testicules sont bien en phase de maturation finale et spermiation qui se justifie par la présence massive des spermatozoïdes.

4. Evolution du nombre et de la surface des ovocytes en fonction des stades microscopiques :

Contrairement aux mâles, les résultats de la présente étude montre une diminution du nombre des ovocytes et une augmentation de leurs surfaces en fonction du développement gonadique. En effet, la maturation des gonades influence sur le nombre d'ovocyte ; aux premiers stades, on a remarqué une présence massive des ovogonies et des ovocytes prévitellogéniques (primaires et secondaire). Par la suite, nous avons constaté que ces derniers subissent un phénomène de vitellogenèse vers le stade 3 de maturation sexuelle, qui se traduit par l'apparition progressive des alvéoles corticales et de gouttelettes lipidiques et protéiques. Cette vitellogenèse rend les ovocytes plus volumineux ce qui explique la diminution du nombre des ovocytes en fonction de l'évolution de la maturité sexuelle sur un champ microscopique.

La différence hautement significative révélée par le test statistique entre les différents stades, notamment, entre les stades avancés, confirme que les ovaires présentent des ovocytes en phase vitellogénique et en phase de maturation qui explique l'augmentation de la surface et la diminution du nombre. Ce résultat est similaire à celui reporté par Rahmani, (2008) chez l'anchois.

Conclusion

Conclusion

L'étude élaborée a permis de compléter les travaux déjà réalisés sur l'espèce *Trachurus trachurus* en Méditerranée et sera d'un apport pour une meilleure maîtrise et suivie de la gestion des stocks exploitables du saurel.

Ce travail a contribué à l'étude de la reproduction de l'espèce *Trachurus trachurus* grâce à un échantillonnage de 30 individus. Nous avons apporté les informations complémentaires sur sa reproduction par l'étude des paramètres macroscopiques, histologiques et histomorphométriques. Les paramètres macroscopiques nous a permis d'étudier le RGS qui est un indice de variation de la masse des gonades au cours du cycle sexuel et de déterminer la période de reproduction de *T. trachurus* qui s'étale entre le mois de mars et décembre. Grâce à l'étude histologique, nous avons pu identifier six stades de maturité sexuelle. Enfin, l'étude histomorphométrique nous a offert un meilleur suivi de la dynamique de reproduction chez *T. trachurus* par rapport au RGS. De ce fait, cette approche s'avère fiable pour l'étude quantifiée de la reproduction vu qu'elle apporte de nombreux résultats précis.

Toutefois, avec les modestes résultats obtenus, les recommandations en perspectives sont comme suit :

Compléter l'étude de la reproduction du saurel sur une durée d'une année avec un maximum d'échantillon en prenant en compte tous les paramètres.

Références bibliographiques :

A

Abaunza P, Gordo L, Karlou-Riga C, Murta A., Eltink A.T.G.W, Garcia Santa Maria M.T, Zimmermann C, Hammer C., Lucio P, Iversen S.A, Molloy J. & Gallo E, (2003). Growth and reproduction of horse mackerel, *T. trachurus* (carangidae). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 13: 27–61.

B

BAUCHOT M, ET PARAS A, (1980). Guide des poissons marins d'Europe. Ed : Delachaux et Niestli. Lausanne. Paris : 426 p.

Bougis P, (1952). Recherches biométriques sur les rougets (*Mullus barbatus* et *Mullus surmuletus* L.). *Arch. Zool. Exp. Gent.* 89(2) :57-174.

BOUSSEHABA Abdelheq I, (2019). Contribution à l'étude de la biologie, l'écologie et l'exploitation des populations de *Trachurus* sp. Du littoral de Ghazaouet ; mémoire de Master 2 en Ecologie animale, Tlemcen.

C

CHAIB DRAA M R, (2019). Contribution à l'étude de l'écologie, la biologie et l'exploitation des populations de *Trachurus* sp du littoral de Beni-Saf, Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master II en Ecologie Option « Ecologie animale », Tlemcen, Université Aboubaker Belkadi, 37p.

Costa A. M, (2009). Macroscopic vs. Microscopic identification of the maturity stages of female horse mackerel. *ICES J. Mar. Sci.*, 66(3) : 509-516.

Costa A. M, (2004). Analise histologica de gonadas de carapau (*Trachurus trachurus*, Linnaeus 1758) : Morfofisiologia e escala de maturacao microscopica. *Relatorios Cientificos e Tecnicos*, IPIMAR, Serie digital, 16. 17 pp.

Cunha E.M., Vendrell C. & Gonçalves P, (2008). Experimental study of the dependence of embryonic development of *Trachurus trachurus* eggs on temperature. *ICES J. Mar. Sci.*, 65: 17-24.

E

Elizete Rizzo a, Nilo Bazzoli, (2020). Chapter 13 - Reproduction and embryogenesis Editor(s): Bernardo Baldisserotto, Elisabeth Criscuolo Urbinati, J.E.P. Cyrino, Biology and Physiology of Freshwater Neotropical Fish, Academic Press, Pages 287-313, ISBN 9780128158722, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815872-2.00013-0>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128158722000130>)

F

FAO, (2016). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2016. Contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition de tous. Rome. 224 pages.

FISHER et al, (1987). Contribution à l'étude des espèces du genre *Trachurus* et spécialement, du- *Trachurus trachurus* (Linné 1758). Mémoires n°15. Univ. Paris-XVIe. p40p55.

FISHER, BAUCOT M, et SCHNEIDER M, (1987). Fiche F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer noire. Zone de pêche 37. Volume 11. Vertébrés. F.A.O. vol. 2: 761-1530.

Fezzani S, Gaamour A, Ben Abdallah L, El Abed A. (2002). Période de Reproduction et taille de première maturité sexuelle chez les Chinchards (*Trachurus trachurus* Et *Trachurus mediterraneus*) de la région Nord de la Tunisie. Nat. Scien. ET tech. Mer, 9-12.

G

Gordo L, Abaunza P.A.T.G. W, Costa A, Elthink I, Figueiredo, Lucio P, (1970). Determinate versus indeterminate fecundity in horse mackerel. Fisheries research 89 (2008) 181-185.

H

Hamidi S, Hammadi R, (2020). Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction du Saurel *Trachurus trachurus* (LINNE, 1758) au niveau du littoral Algérois, Mémoire de Master 2 Option Biologie et Physiologie de la Reproduction ; Blida, université Blida 1.

I

Ichalal K, Ramdane Z, Iguer-Ouada M. & Kacher M., (2016). First observation of intersex in *Trachurus trachurus* (Carangidae) from the Eastern Coast of Algeria: are nematodes the causative factor? *Cybium*, 40(3) : 225-233.

Ichalal K. (2017). Le chinchard commun (*Trachurus trachurus* L. 1758) des côtes Est-Algériennes : Croissance, Dynamique de reproduction et parasitofaune (Thèse de Doctorat, Université A. MIRA-BEJAIA), 59-63.

K

Karlou-Riga C & Economidis P.S, (1996). Ovarian atretic rates and sexual maturity of European horse mackerel, *Trachurus trachurus*, in the Saronikos Gulf (Greece). *Fish. Bull*, 94: 66-76.

Kouassi Sylvain Konan, Yao Nicolas Amon², Moustapha Diaby, Konan N'da, (2020). Détermination des stades de maturité sexuelle chez le poisson *Galeoides decadactylus* (petit capitaine) de la pêche artisanale maritime de Grand-Lahou ; *Journal of Applied Biosciences* 149 : 15322 – 15329.

L

Letaconnoux R. (1951). Contribution à l'étude des espèces du genre *Trachurus* et spécialement du *Trachurus trachurus* (Linné 1758), office scientifique et technique des pêches maritimes. 7 rue Saint- Lazare –Paris.

M

MURUA H, SABORIDO-REY F, TOMKIEWICS, KING P, RIDEOUT R, (2003). Female Reproductive strategies of Marine Fish species of the North Atlantic.

O

Ouali k, Rahal R, (2013). Croissance, reproduction et parasites du Saurel *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) pêché dans le Golfe de Béjaïa, Master II en Biologie et Physiologie Animale Comparée. Option : Reproduction et Biotechnologies Animales ; Bejaia ; Université Abderrahmane Mira, ,54 p.

R

Rahmani A, (2008). Etude de la reproduction de l'anchois dans le golf de Bejaia, Mémoire de Magister en Science de la Nature option : Biologie de la Conservation et Ecodéveloppement ; Bejaia, Université Abderrahmane Mira, 54 p.

RAHMANI K, KOUDACHE F, TOUMI F, BENYOUCEF F, KADA B, SEFSAF B, AKEL K, (2016). Comportement alimentaire chez le Chinchard commun

(*Trachurus trachurus*.L1758) de la côte nord-ouest méditerranéenne de l'Algérie (région de Béni Saf) ,1 er colloque international d'écophysiologie animale et biodiversité, Université Djilali abes Sidi Bel Abbes.P2.27.

W

Waldron M.E. & Kerstan M, (2001). Age validation in horse mackerel (*Trachurus trachurus*) otoliths. ICES J. Mar. Sci. 58, 806–813.

Résumé :

Trachurus trachurus est une espèce benthopélagique appartenant à la famille des carangidés, surnommé chinchard ou bien saurel, hébergeant dans la mer méditerranée. L'étude de la biométrie histologique des gonades du chinchard *Trachurus trachurus* du golfe de Bejaia a été réalisée pendant la période qui s'étale du mois de Février jusqu'au mois de Décembre avec 30 échantillons. L'évolution du RGS des mâles et des femelles en fonction des dates et des stades microscopiques a révélé que *T.trachurus* est une espèce à reproduction étalée sur plusieurs mois. L'évolution du nombre et de la surface des ovocytes en fonction du développement gonadique a montré une relation inverse entre le paramètre nombre et surface, en effet, le nombre d'ovocytes diminue et leur surface augmente. Contrairement chez les mâles, la surface des tubes séminifères diminuent alors que leurs nombre augmentent. L'approche histomorphométrique s'avère fiable pour l'étude quantifiée de la reproduction vu qu'elle apporte de nombreux résultats précis.

Mots clés : chinchard, *Trachurus trachurus*, RGS, reproduction, golfe de Bejaia.

Abstract:

Trachurus trachurus is a benthopelagic species belonging to the Carangidae family, living in the Mediterranean Sea. The histological biometric study of the of the gonads of horse mackerel *Trachurus trachurus* from the Gulf of Bejaia was carried out during the period which extends from February to December with 30 samples. The evolution of the GSI according to dates and microscopic stages either for males or females revealed that *T.trachurus* is a batch spawner species. The histomorphometric study showed that the oocyte surface progresses according to the maturity stages while the number decreases; unlike in males, the surface of the seminiferous tubules decreases where as their number increases.

Key words: horse mackerel, *Trachurus trachurus*, RGS, reproduction, Gulf of Bejaia.

ملخص:

Trachurus trachurus هو نوع من أسماك القاع البحرية ينتمي إلى عائلة Carangidae ، الملقب بالماكريل أو الشورل ، ويعيش في البحر الأبيض المتوسط. أجريت دراسة القياسات الحيوية النسيجية لمناسل سمك الماكريل تراشوروس تراشوروس من خليج بجاية خلال الفترة من فبراير إلى ديسمبر مع 30 عينة. أظهر تطور RGS للذكور والإناث وفقاً للتواريخ والمراحل المجهريّة أن *T. trachurus* هو نوع ينتشر تكاثره على مدى عدة أشهر. أظهر تطور عدد وسطح البويضات وفقاً لتطور الغدد التناسلية علاقة عكسية بين رقم المعلمة والسطح، في الواقع، ينخفض عدد البويضات ويزداد سطحها. على عكس الذكور، يتناقص سطح الأنابيب المنوية بينما يزيد عددها. أثبت نهج قياس النسيج النسيجي أنه يمكن الاعتماد عليه في الدراسة الكمية للتكاثر لأنه يحقق العديد من النتائج الدقيقة.

الكلمات المفتاحية: الماكريل الحصان، *Trachurus trachurus*، RGS، التكاثر، خليج بجاية.