

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn Ba
dis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et De La Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

Mme BENABDELAZIZ Chahrazed

Mlle BOUZID Nabila

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE

Spécialité :

RESSOURCES HALIEUTIQUES

THÈME

Etude de quelques paramètres de la biométrie, de la croissance et de l'histologie d'un Thonidé mineur ; la thonine : *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810), pêché dans la baie de Mostaganem.

Soutenu publiquement le 04/07/2018

DEVANT LE JURY

Présidente :	Mme BENZIDANE Dehiba	Maitre Assistante A	Université de Mostaganem
Encadreure:	Dr BENAMAR Nardjess	Maitre de Conférences A	Université de Mostaganem
Examinatrice:	Mme BENMESSAOUD Nadjjet	Maitre Assistante B	Université de Mostaganem
Examineur :	Mr BEKADA Djamelddine	Maitre Assistant B	Université de Mostaganem

Thème réalise au niveau de laboratoire de Zoologie faculté SNV (Mostaganem) et au Laboratoire
Vétérinaire de Hassi mameche.

Remerciement

Je remercie Dieu qui m'a guidé dans la bonne voie de la science et de la connaissance. Je tiens à remercier tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin, que ce soit, par leur amitié, conseil et soutien. A cet effort nous citons.

Nos premiers remerciements sont adressés au **Docteur Nardjess BENAMAR**, notre encadreur, maître de conférences classe A, au département Hydrobiologie Marine et continentale, à l'université de Mostaganem. La patience dont il fait preuve à mon égard est infinie, je ne pourrais jamais omettre, son esprit de recherche et ses commentaires efficaces qui m'ont toujours encouragée à progresser et à aller de l'avant. Ces quelques mots sont peu de choses en comparaison du soutien qu'il m'a apporté et du temps qu'il m'a accordé. Qu'il me soit permis, toujours, de lui exprimer ma sincère et profonde gratitude.

On souhaite également exprimer, toute notre gratitude envers **Madame BENZIDANE Dehiba**, maître assistante A, au département Hydrobiologie Marine et continentale, à l'université de Mostaganem, pour avoir honoré de sa prestigieuse présence comme présidente de notre jury de soutenance, malgré toutes les tâches qui lui sont dues. On tient donc, à lui exprimer d'avance, nos vifs et respectueux remerciements pour ses interventions et ses conseils qui nous seront certes, fortement utiles, pour notre recherche future.

Nous exprimons également nos sincères remerciements à **Madame BENMAESSAOUD Nadjat**, Maître assistante b, au, département Hydrobiologie Marine et continentale, à l'université de Mostaganem, qui nous a fait l'honneur d'examiner ce modeste travail et qui nous a toujours soutenu, et encouragé depuis le début de cette recherche.

Nous exprimons également nos sincères remerciements à Monsieur **BEKADA Djameleddine** Maître assistant b, au, département Hydrobiologie Marine et continentale, à l'université de Mostaganem, qui nous a fait l'honneur d'examiner ce modeste travail et qui nous a toujours soutenu, et encouragé depuis le début de cette recherche.

Dédicaces

El hamdou li allah le tout puissant qui ma donner la chance de vivre ce jour et de partager la joie de ma réussites avec toutes les personnes que j'aime

Je dédie ce mémoire

A mes chères parents ma mère et mon père

Pour leur patience, leur amour leur soutien et leur

Encouragements et leur dévouement pour mon bonheur

Et Je vous dis merci beaucoup d'avoir placer mes études et ma réussite au premier plan de votre vie.

A mes chers mon frère et ma sœur: TEWFIK et BODOUR que je remercie pour leur aide

A tout mes proches, ma grand-mère, mes tantes, mes oncles, mes cousins et cousines

Noureddine, Imane, Amina et Latifa, et la petite Djamila et a toute la famille

Bouزيد et Belhallouche

Je tiens a dire merci à tous mes amis qui m'ont aidé à faire ce travail.

Surtout HANOUS NAILA, BELADJINE NOUREL IMENE

Je tiens aussi à dire merci à S.Nourddine Y,Leila pour leur aide et encouragements.

A mon binôme BENABDELAZIZE CHAHRAZED et que je remercie pour son aide et sa patience et compassion pour ces résultats

sans oublié tous mes amies avec qui j'ai étudié et qui m'ont aidé durant tous ces années.

A tous les étudiants de science de la Mer et d'aquaculture et surtout mes collègues sans exception

BOUZID NABILA

Dédicaces

El hamdou li allah le tout puissant qui ma donner la chance de vivre cejour et de partager la joie de ma réussite avec toutes les personnes que j'aime.

Je dédie ce mémoire

A mes chères parents ma mère et mon père

Pour leur patience, leur amour leur soutien et leur

Encouragements et leur dévouement pour mon bonheur

Et Je vous dis merci beaucoup d'avoir placer mes études et ma réussite au premier plan de votre vie.

A mes chers mon frère et mes sœurs : Madjid et Dalila, Naima que je remercie pour leur aide

A tous mes proches, ma grand-mère, mes tantes, mes oncles, mes cousins et cousines et mes petites nièces et a toute la famille

BENABDELAZIZ NOUIOUAT ET LATTELI.

Je tiens a dire merci à tous mes amis qui m'ont aidé à faire ce travail.

Surtout HANOUZ NAILA.

Je tiens aussi à dire merci à mon mari N. Lakhdar pour tes sacrifices, ton soutien moral et matériel, ta gentillesse sans égal, ton profond attachement m'ont permis de réussir mes études. Sans ton aide, tes conseils et tes encouragements ce travail n'aurait vu le jour.

Que Dieu réunisse nos chemins pour un long commun serein.

A mon binôme BOUZID Nabila et que je remercie pour son aide et sa patience et compassion pour ces résultats

sans oublié tous mes amies avec qui j'ai étudié et qui m'ont aidé durant tous ces années.

A tous les étudiants de science de la Mer et d'aquaculture et surtout mes collègues sans exception

BENABDELAZIZ Chahrazed

Ce premier travail a permis d'apporter des éléments d'informations sur quelques paramètres de la biométrie, de la croissance et de l'histologie d'*Euthynnus alletteratus* capturée dans la baie de Mostaganem.

L'étude est fondée sur un ensemble de 53 individus dont le poids de 65,498 Kg, 39 sont des femelles et 14 sont des mâles ; échantillonnées dans la baie de Mostaganem durant 4 mois entre octobre 2017 et janvier 2018.

La sex-ratio montre la dominance des femelles de 73,58 %.

Les relations calculées mettent en évidence, une allométrie minorante entre la longueur totale et la longueur fourche et aussi entre la taille et le poids. Cela exprime que la longueur totale croît moins vite que la longueur fourche et que la longueur totale (**Lt**) croît moins vite que le poids total (**Wt**).

Les paramètres de croissance de **Von Bertalanffy**, ont été déterminés par l'étude des structures de taille et en utilisant le logiciel **FISAT II** (version 1.2.0), logiciel recommandé par la FAO. La longueur asymptotique (L_{∞}) de *Euthynnus alletteratus* est de 69.83 cm ; le coefficient de croissance (**K**), qui détermine la rapidité du poisson d'approcher la longueur asymptotique est de 0.12.

L'étude histologique a permis d'une part d'étudier l'anatomie microscopique des quelques organes cibles comme le foie, les testicules, le cœur et le muscle.

Mots clés : *Euthynnus alletteratus*, baie de Mostaganem, croissance, biométrie, histologie.

ملخص

صغير التونة مكتمل العظام هو جزء من عائلة الاسقمريات و نظرا لقيمتها الغذائية لها شعبية كبيرة خصوصا في غرب الجزائر.

صغير التونة (*Euthynnus alletteratus*) هو من الأنواع المحيطية وجدت في المناطق الاستوائية من المحيطات الكبرى, وهو من الأنواع الكثيرة الارتحال. تهدف الدراسة لمعالجة الخصائص البيولوجية للأنواع المستهدفة من صيد التونة. ويستند الاختيار على معيار الأهمية الكمية و النوعية للهبوط و تعتمد الدراسة على مجموعة من 53 فرد, 39 إناث و 14 من الذكور. عينات أخذت من خليج مستغانم لمدة 4 اشهر, بين اكتوبر 2017 و جانفي 2018 .

و تبين النتائج أن الهيمنة للإناث في نسبة الجنس بنسبة (73,58%) . و نسبة الذكور, (26,42%) . حساب قياس التنامي بين الطول و الوزن الكلي (الوزن ينمو بوتيرة اسرع من الطول الكلي و طول شوكة و بين الطول و الوزن في صغير التونة الموجودة في خليج مستغانم. هذا عن ان الطول الاجمالي ينمو بوتيرة اسرع من طول شوكة و الوزن الكلي

تم تحديد معايير النمو فون برتالانفي من خلال دراسة حجم و استخدام هياكل البرنامج الموصى بها من قبل منظمة الاغذية و الزراعة (*FISAT II*) الاصدار 0.2.1 (طول مقارب L_{∞} هو 69.83 سم, معامل النمو k) و الذي يحدد سرعة القتراب من طول مقارب, هو 0.48

كلمات مفتاحية: *Euthynnus alletteratus*, خليج مستغانم, النمو, القياسات الحيوية, الأنسجة.

Abstract

This initial work helped to bring elements of information on some parameters of biometrics, growth and exploitation of *d'Euthynnus alleterratus* captured in the Bay of Mostaganem.

The study is based on a set of 53 individuals with a total weight of Kg, 39 females and 14 males ; Sampled in the Bay of Mostaganem during 4 months, between October 2017 and January 2018.

The sex ratio shows the dominance of females 73, 58. The vertebral average is .

The calculated relationships reveal a minimal allometry between total length and fork length and also between height and weight. This means that the total length grows slower than the fork length and that the total weight (Wt) grows less quickly than the size (Lt).

The growth parameters of Von Bertalanffy were determined by studying size structures and using FISAT II software (version 1.2.0), a software recommended by FAO. The asymptotic length (L_{∞}) of the *d'Euthynnus alleterratus* cm ; the growth coefficient (K), which determines the fish's speed to approach the asymptotic length, is high, it is

The histological study allowed us to study the microscopic anatomy of the target organs (the liver, the gonads, the heart, red meat and white meat)

Key words : *d'Euthynnus alleterratus*, Mostaganem bay, growth, biometry, histology

Introduction.....	1
-------------------	---

Chapitre I (Présentation de l'espèce)

1. Généralité.....	2
2. Position systématique.....	3
3. Etymologie et les noms vernaculaires.....	4
4. Morphologie d' <i>Euthynnus alletteratus</i>	6
4.1 Caractéristiques d' <i>Euthynnus alletteratus</i>	6
5. Caractéristiques éco-biologique.....	8
5.1 Distribution et écologie de la population.....	8
5.2 Prédateurs et proies.....	9
6. Reproduction.....	11
6.1 Premiers stades du cycle vital.....	11
6.2 Recrutement.....	12
6.3 Description des pêcheries : captures et effort.....	13

Chapitre II (Caractéristiques de la zone d'étude)

1. Présentation de la zone d'étude.....	14
2. Localisation géographique du port de Mostaganem.....	16
3. Condition du milieu.....	17
3.1 Hydrodynamisme.....	17
3.2 Température.....	17
3.3 Salinité.....	17
4. Capacité d'accueil et de traitement.....	18
4.1 Infrastructures portuaires.....	18
5. la zone de pêche.....	19

6. Les fonds marins de la zone de Mostaganem.....	19
7. La flottille.....	19

Chapitre III **(Matériels et méthode)**

1. Choix et intérêt du matériel biologique.....	20
2. Echantillonnage et mesure.....	20
3. Sex-ratio.....	22
4. Etude biométrique.....	22
4.1 Caractères méristiques.....	22
4.1.1 Etude vertébrale.....	22
4.2 Caractères morphométriques.....	23
4.2.1 Rapports longueur totale longueur-fourche.....	23
4.2.2 Rapports longueur totale – poids totale.....	24
5. Dissection.....	25
6. Etude de la croissance par analyse de structure de taille.....	24
6.1 Croissance linéaire.....	26
6.2 Croissance pondérale.....	27
7. Etude histologique.....	27
7.1 Fixation des organes.....	27
7.2 Inclusion en paraffine.....	28
7.3 La mise en bloc.....	28
7.4 Réalisation des coupes.....	30
7.5 La coloration.....	31
7.6 Montage des lames et observation microscopique.....	32
8. Traitement statistique.....	34

Chapitre IV **Résultats et Discussion.**

1. Structure des populations.....	35
1.1. Distribution des fréquences de tailles.....	35
1.2 Etude du la sex-ratio.....	36

2. Etude de la biométrie	38
2.1 Caractères méristiques (étude vertébrale)	38
2.2 Caractères morpho métriques.....	38
2.2.1 Relations taille totale-taille fourche.....	38
2.2.2 Relation taille-poids mâle et femelle.....	39
3. Modélisation de la croissance.....	41
3.1 Croissance linéaire par analyse de structures de taille	41
4. Anatomie histologique.....	43
4.1 Tissu testiculaire.....	43
4.2 Tissus Hépatique.....	44
4.3 Tissus musculaire.....	45
4.4 Tissus cardiaque.....	46
Conclusion générale.....	48
Référence bibliographiques.....	51
Annexes	

Figure 01 :	Les pinnules d' <i>Euthynnus alletteratus</i> .	6
Figure 02 :	Synthèse des principales caractéristiques d' <i>Euthynnus alletteratus</i> (par A. López, 'Tokio').	7
Figure 03 :	Distribution géographique de la thonine.	9
Figure 04 :	Les prédateurs d' <i>Euthynnus alletteratus</i> .	10
Figure 05 :	Larve de la Thonine.	12
Figure 06 :	Juvenile de la Thonine.	12
Figure 07 :	Stades larvaires de la Thonine d' <i>Euthynnus alletteratus</i>	12
Figure 08 :	Représentation du bassin Méditerranéen.	14
Figure 09 :	Situation géographique de la baie de Mostaganem.	15
Figure 10 :	Situation des ports de la wilaya de Mostaganem.	16
Figure 11 :	Présentation des deux bassins.	18
Figure 12 :	Le port de Mostaganem.	21
Figure 13 :	Une caisse d' <i>Euthynnus alletteratus</i> observée au de port salamandre	21
Figure 14 :	Echantillonnage d' <i>l'Euthynnus alletteratus</i> au laboratoire de zoologie.	22
Figure 15 :	Méthode de dénombrement des vertèbres	23
Figure 16 :	La mensuration à l'aide d'un Ichtyo mètre.	24
Figure 17 :	Dissection et prélèvement des organes.	25
Figure 18 :	Fixation des organes dans le Bouin.	27
Figure 19 :	Mise des organes dans les cassettes au laboratoire vétérinaire de Hassi mamech	28
Figure 20 :	Les étapes d'inclusion à la paraffine et Mise en bloc des sous échantillons au laboratoire vétérinaire de HassiMameche.	29 88
Figure 21 :	Réalisation des coupes.	30
Figure 22 :	Etallement des coupes sur les lames.	30
Figure 23 :	Changement de bain d'Alcool.	31
Figure 24 :	Les étapes de la coloration des lames.	32
Figure 25 :	Montage des lames.	32
Figure 26 :	Séchage sur une plaque chauffante.	33
Figure 23 :	Les étapes de la coloration des lames.	31
Figure 27 :	L'observation microscopique.	33
Figure 28 :	Histogramme d'abondance de taille des mâles et des femelles d' <i>Euthynnus alletteratus</i> .	35

- Figure 29 :** Représentation de la relation taille-poids chez *d'Euthynnus alletteratus* pêchée dans la baie de Mostaganem. 40
- Figure 30 :** Paramètres de croissances (L_{∞}) et (K) obtenues, à l'aide du logiciel FISAT, II, en utilisant la méthode ELEFAN 1. Chez les mâles et les femelles *d'Euthynnus alletteratus*. 41
- Figure 31 :** Testicule de la thonine au grossissement 10. Mois d'Avril 2018. 44
- Figure 32 :** Observation microscopique des tissus hépatique *d'Euthynnus alletteratus* au grossissement 40. 45
- Figure 33 :** Observation microscopique des tissus musculaire squelettique *d'Euthynnus alletteratus* au grossissement 40. 45
- Figure 34 :** observation microscopique des tissus cardiaque au grossissement 40. 46

Abréviations

a : Ordonnée à l'origine de la droite.

b : pente

ξ : Ecart réduit.

e : Eurreur standard.

FAO : Food-ICLARM stock assessment tools, (Outils d'évaluation des stocks de la FAOICLARM).

K : Coefficient de croissance.

L moy : La longueur moyenne.

L ∞ : Longueur asymptotique.

Lf : Longueur a la fourche .

Lt : Longueur totale.

n : Nombre totale des mâles et des femelles.

nA : Effectif de l'échantillonnage mâle.

nB : Effectif de l'échantillonnage femelle.

P : Pourcentage théorique des femelles fixé à 50% .

po : pourcentage observé des femelles.

q : pourcentage théorique des mâles fixés à 50 %.

r : coefficient de corrélation.

t : Age de poisson .

to:Age théorique de poisson ou la longueur est supposée nulle.

W ∞ : Poids asymptotique.

Wt : Poids totale du poisson.

Tableau 01 :	Clé de détermination des scombridés.....	5
Tableau 02 :	Comparaison des taille moyennes par sexe chez <i>d'Euthynnus alleterratus</i>	36
Tableau 03 :	Comparaison des poids moyens par sexe chez <i>d'Euthynnus alleterratus</i>	36
Tableau 04 :	Abondance des mâles et des femelles <i>d'Euthynnus alleterratus</i>	37
Tableau 05 :	Relation longueur totales-fourches mâle <i>d'Euthynnus alleterratus</i>	39
Tableau 06 :	Equation des relations taille-poids d' <i>d'Euthynnus alleterratus</i>	39
Tableau 07 :	paramètre de la relation taille-poids chez <i>d'Euthynnus alleterratus</i>	40
Tableau 08 :	Valeurs de K, L_{∞} et t_0 chez <i>L'Euthynnus alletteratus</i>	42
Tableau 09 :	Les paramètres de croissance L_{∞} , (K) et t_0 obtenus dans différents sites chez <i>l'Euthynnus alletteratus</i>	45

Introduction

L'Algérie est un pays très riche en ressources halieutiques avec une côte de 1 622 km . Selon le Ministère de la pêche et des ressources halieutiques, la production nationale a atteint 140.000 tonne de 2013 à 2017. Parmi les poissons pêchés et commercialisés, nous distinguons les thonidés.

Pour ce travail nous avons choisi d'étudier un poisson Thonidé Mineur de la famille scombridés, la thonine (*Euthynnus alletteratus*) (Rafinesque 1810).

Ce poisson très fréquent sur les côtes algériennes, jouera un rôle important dans l'environnement marin, particulièrement parce qu'il sert de nourriture à de nombreux autres organismes vivants.

Quelques chercheurs ont déjà travaillé sur cette espèce au niveau de l'ouest Algérien nous citons le travail de Madani NourElhouda, (étudier la thonine capturée dans la baie d'Oran, 2013), et Ansel Mohamed Amine (2016) qui a travaillé sur *Euthynnus alletteratus* pêche à Mostaganem.

L'objectif de ce mémoire est la description de quelques paramètres de la biométrie de la croissance et de l'histologie de la thonine (*Euthynnus alletteratus*), capturé au niveau de la baie de Mostaganem. Il servira à enrichir et à actualiser les connaissances existantes sur cette espèce.

On va présenter notre travail, selon le plan suivant :

- Une introduction générale.
- Un premier chapitre qui contient une description des scombridés et une présentation générale de la thonine (*Euthynnus alletteratus*).
- Un deuxième chapitre qui correspond à la description des principales caractéristiques de la zone d'étude.
- Un troisième chapitre qui parle des différentes méthodes utilisées pour cette étude.
- Le quatrième chapitre, exposera les résultats trouvés ainsi que leurs discussions.
- On achèvera ce mémoire par une conclusion générale.
- Nous tenterons de faire la synthèse des principaux résultats, avant de dégager quelques perspectives de recherche.

Chapitre I

Présentation de l'espèce

1. Généralités sur les scombridés :

Avec quinze genre et soixante et une espèce, les scombridés sont sans doute parmi les champions de l'évolution, de la dispersion géographique et de la fécondité .

Les espèces rencontrées dans les débarquements du north Africain , il s'agit du thon rouge (*Thunnus thynnus*) , de la thonine (*Euthynnus alletteratus*) , de l'auxide (*Auxis rochei*) , de la palomète (*Orcynopsis unicolor*) , du sarde (*Sarda sarda*) , du maquereau commun (*Scomber scombrus*) et du maquereau espagnol (*Scomber japonicus*) (Hattour , 2009).

Pour kishinouye (1923) , la seule espèce du genre *Euthynnus* fréquente l'Est-Atlantique et la méditerrané est l'*Euthynnus alletteratus*

Le genre *Euthynnus* a été décrite par Lutken en 1881. Quant a l'espèce *alletteratus* , elle a été décrite pour la première fois par (Rafinesque en (1810) sous le nom d'*Euthynnus alletteratus*.

Parmi les 49 espèces des thonidés mineurs 13 seulement sont pêchées ou signalées dans la Méditerranée (**Collette in Whitehead et al. 1986**) qui sont les suivantes :

- *Acanthocybium solandri* (Cuvier, 1831),
- *Auxis rochei* (Risso, 1810),
- *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810),
- *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758)
- *Orcynopsis unicolor* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817),
- *Rastrelliger kangurata* (Cuvier, 1817),
- *Sarda sarda* (Bloch, 1793).
- *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782).
- *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758).
- *Scomberomorus commerson* (Lacepède, 1800).
- *Scomberomorus tritor* (Cuvier, 1832).
- *Thunnus alalunga* (Bonnaterre, 1788).
- *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758).

Les espèces de genre Scombridés sont nombreuses, parmi elles :

- *Auxis rochei* (Risso, 1810).

- *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810).
- *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758).
- *Sarda sarda* (Bloch, 1793).
- *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758).
- *Scomberomorus commerson* (Lacepède, 1800), (Tableau 01).

Ces espèces de thonidés mineurs sont amplement distribuées dans les eaux tropicales et subtropicales de l'Atlantique, et plusieurs se trouvent également réparties en Méditerranée et dans la mer Noire. La gamme de distribution de certaines espèces s'étend même jusqu'aux eaux plus froides de l'océan Atlantique Nord et Sud (Nottestad et al, 2013)

En règle générale, les espèces de thonidés mineurs ont une alimentation variée, mais elles préfèrent les petits pélagiques (par exemple : clupéidés, mulets, Carangidae, etc.).

Leur saison de frai varie selon les espèces et les zones, et la ponte a généralement lieu à proximité des côtes dans les zones océaniques, où les eaux sont plus chaudes.

Malgré le faible suivi des diverses activités de pêche dans certaines zones, toutes les pêcheries de thonidés mineurs jouent un rôle social et économique important dans la plupart des pays côtiers concernés et dans de nombreuses communautés locales, notamment en Méditerranée, dans la région des Caraïbes et en Afrique occidentale.

2. Position systématique de l'espèce étudiée :

Nom de l'espèce : *L'Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810)

L'Euthynnus alletteratus est une espèce qui fait partie de la famille des scombridés et sa classification est la suivant :

Selon (Collette et Nauen, 1983), la thonine est classée comme suit :

Embranchement :	Chordés.
Sous-embranchement :	Vertébrés.
Superclasse :	Gnathostomes.
Classe :	Ostéichthyens.
Sous-classe :	Actinoptérygiens.

Ordre :	Perciformes.
Sous-ordre :	Scombroïdes.
Famille :	Scombridés.
Geure :	Euthynnus.
Espèce :	<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810).

3. Etymologie (noms vernaculaire) :

Etymologiquement, *Euthynnus alletteratus* signifie le bon thon et le nom vernaculaire diffère d'une région à une autre (**Fisher et al ,1987**).

En effet en Algérie, il est appelé Baccoritta ,Bacorère, Albaguore , en Tunisie elle est appelée R'zem, Thonine sghir , au Maroc Lbakoura Thonine , en Espagne Bacoritta ,en France Tonettu , et en Italie Alletterato Alacurza Carcana (**Fisher et al, 1987**).







Espèces	Caractéristique morphologique	
<p><i>Auxis rochei</i> :</p> <p>Auxide</p> <p>(Risso, 1810)</p>	<p>Sept à neuf pinnules.</p>	
<p><i>Euthynnus Alletteratus</i> :</p> <p>Thonine</p> <p>(Rafinesque, 1810)</p>	<p>Région dorsale avec bandes irrégulière, dents petites, des tâches ocellées au-dessous des pectorales, leur nombre est variable.</p>	
<p><i>Sarda sarda</i> :</p> <p>Bonite à dos rayé</p> <p>(Bloch, 1793)</p>	<p>Région dorsale avec bandes obliques et sensiblement parallèles vivement colorées dents très fortes.</p>	
<p><i>Scomber scombrus</i> :</p> <p>Maquereau commun</p> <p>(Linnaeus, 1758)</p>	<p>Dix à quinze rayons à la première dorsale, dos marqué par des bandes irrégulières.</p>	
<p><i>Katsuwonus pelamis</i></p> <p>(Linnaeus, 1758)</p>	<p>Région dorsale de coloration uniforme sans taches ni bandes</p> <p>Région dorsale avec bandes outaches irrégulières</p> <p>Ventre argenté avec bandes longitudinales</p>	
<p><i>Scomberomorus commerson</i></p> <p>(Lacepède, 1800).</p>	<p>Dix à quinze rayons à la première dorsale, dos marqué par des bandes irrégulières</p>	

Tableau 01 : Clé de détermination des scombridés.

4. Morphologie d'*Euthynnus alletteratus* :

4.1 Caractéristiques d'*Euthynnus alletteratus* :

Le corps de la thonine est fusiforme, de section presque circulaire. La tête est longue au museau pointu. La bouche est grande dépassant la limite du bord antérieur de l'œil. Les mâchoires sont garnies d'une seule rangée de très petites dents plutôt coniques (Postel, 1955). La peau est nue sauf au niveau de la partie antérieure du corps, le long de la ligne latérale et le long du dos jusqu'aux deux nageoires dorsales; le corselet écailleux est parfaitement délimité (ICAAT, 2006).

L'opercule et le pré opercule sont nus. La ligne latérale ne montre pas de courbure accentuée au-dessus de l'insertion des nageoires pectorales. Les nageoires pectorales, courtes chez les jeunes comme chez les adultes sont de profil triangulaire, elles atteignent la verticale du dixième, onzième ou douzième rayon de la première dorsale (ICAAT, 2006).

Cette dernière a des rayons antérieurs très allongés alors que les suivants sont courts; leur nombre varie de 13 à 16. La seconde nageoire dorsale, qui fait suite à la première dorsale sans interruption et l'anale sont basses en forme d'aile. Si les rayons mous de la seconde dorsale sont précédés d'un seul rayon épineux et que leur nombre varie de 8 à 11, ceux de l'anale sont en revanche au nombre variant de 9 à 11 mais précédés de deux rayons épineux. Les pinnules dorsales sont au nombre de 7 à et les ventrales varient de 6 à 8. La formule 8 pinnules dorsales sur 7 pinnules ventrales est la plus courante (Figure 01).

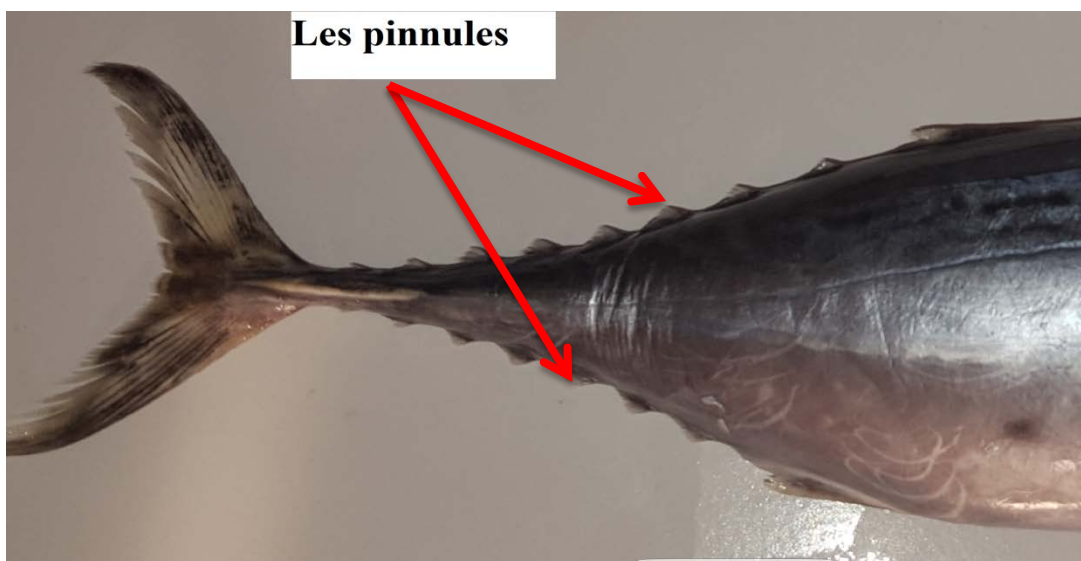


Figure 01 : Les pinnules d'*Euthynnus alletteratus* photo prise au laboratoire de la zoologie.

Le dos est d'une couleur verdâtre virant au bleu, passant en bleu foncé à la mort de l'animal. Il est traversé d'un réseau complexe de bandes sombres et irrégulières ne dépassant pas, vers l'avant, le milieu de la première nageoire dorsale (**Figure 02**).

Sous la nageoire pectorale il y'a un ensemble de taches noires ocellées. En dehors de la dorsale et de la caudale qui sont brunâtres, les autres nageoires sont claires (**Collecte et Nauen, 1983 ; Hattour, 2000**) le pédoncule caudal est très mince. La vessie gazeuse est présente (**Figure 02**).

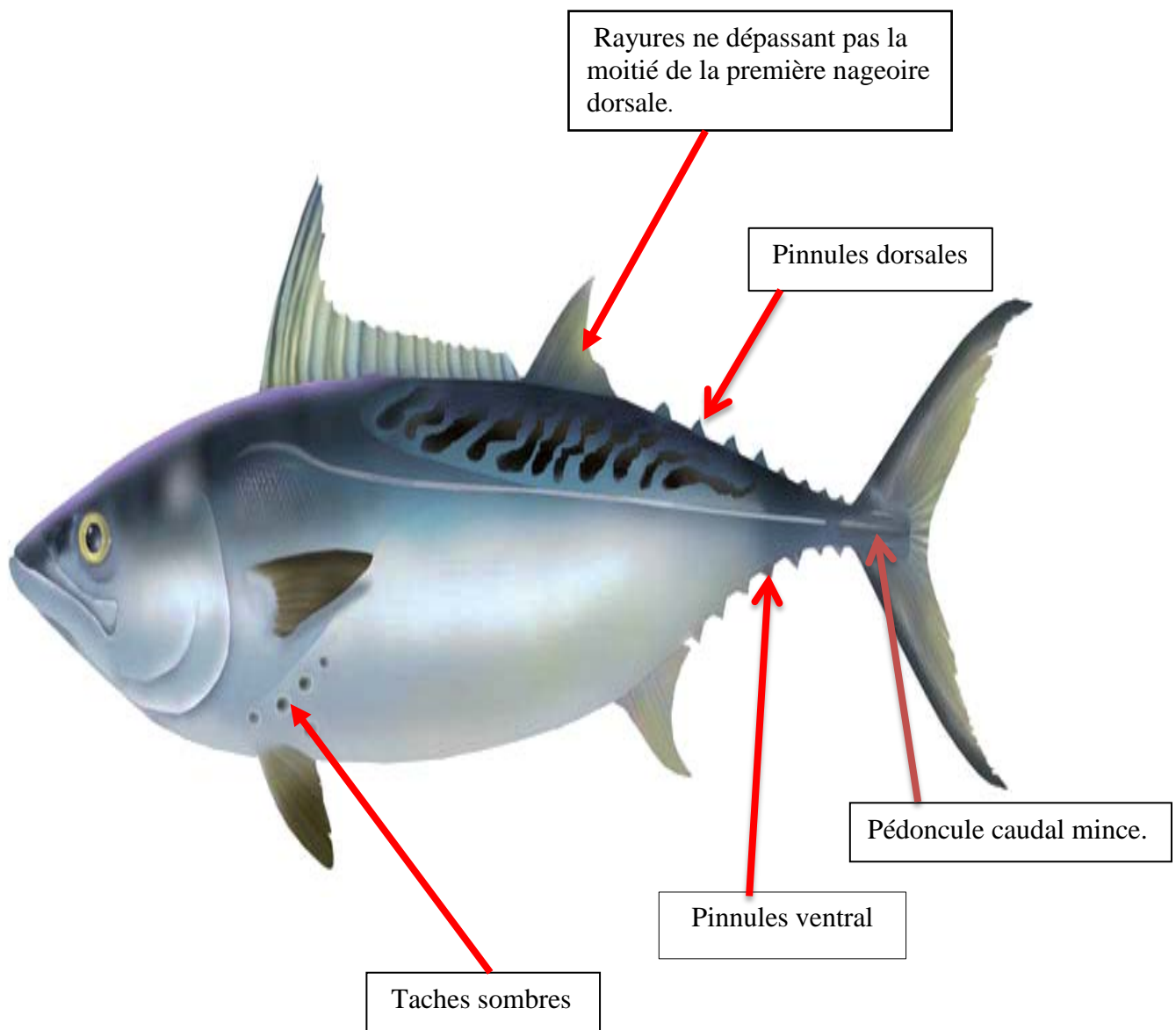


Figure 02: Synthèse des principales caractéristiques d'*Euthynnus alletteratus* (ICAAT, 2006).

5. Caractéristique éco-biologiques d'*Euthynnus alletteratus* :

5.1 Distribution géographique et habitat :

La thonine est distribuée sur les deux bords de l'océan Atlantique tropical et subtropical, ainsi qu'en Méditerranée, dans la mer des Caraïbes et dans le Golfe du Mexique (**Figure 02**).

Dans l'Atlantique Est, la thonine a été signalée au nord jusqu'au Skaggeak et au sud jusqu'en Afrique du Sud, ainsi que dans la mer Méditerranée et la mer Noire. Ceci dit, elle est rarement observée au nord de la péninsule ibérique. Dans l'Atlantique Ouest, elle a été signalée au large de la côte orientale des États-Unis et du Canada à hauteur du Cap Cod. Quant à la côte atlantique de l'Amérique du Sud, cette espèce a été observée à hauteur du Brésil (**FAO. C2001-2009**).

La thonine est une espèce épipelagique et néritique qui évolue traditionnellement dans les eaux littorales. Elle a un comportement plus côtier que d'autres espèces de thonidés. Cette espèce vit dans des bancs structurés par taille avec d'autres espèces de scombridés, mais a tendance à se disperser durant certaines périodes de l'année.

Elle peuple d'habitude les eaux littorales présentant des courants rapides, à proximité de hauts fonds et autour des eaux plus chaudes associées aux fronts thermiques et aux affleurements. Elle est plus abondante dans l'Atlantique tropical où l'eau présente des températures comprises entre 24 °C et 30 °C (**Chur, 1973**).



Figure 03 : Distribution géographique de la thonine.

5.2 Prédateurs et proies :

La thonine adulte est un poisson prédateur opportuniste qui s'alimente de pratiquement tout ce qui se trouve à sa portée, c'est-à-dire, des crustacés, des poissons, des calmars, des hétéropodes et des tuniciers. Les poissons clupéidés sont particulièrement importants dans son régime alimentaire (Etchevers, 1976 ; Menezes et Aragao, 1980). Dans l'Atlantique oriental tropical, les proies analysées à partir des contenus d'estomac comprennent des crustacés (isopodes, décapodes, stomatopodes, Anomoures), des céphalopodes (*Sépia sp*, *Loligo sp.*), des poissons pélagiques (Clupéidés, Scombridés, Thonidés, Carangidés). Parmi les prédateur de la thonine, on distingue *Galeocerdo requin*, le thon germon *Thunnus alalunga* et l'espadon *Xiphias gladius* (Chur, 1973) (Figure 04).



Galeocerdo requin
(Muller et Henle, 1837)



Xiphias gladius
(Rafinesque, 1815)



Thunnus alalunga
(Bonmaterra, 1788)

Figure 04 : Prédateurs d'*Eutymnus alletteratus*.

6. Reproduction :

- **Ponte :**

La thonine est un géniteur multiple présentant un développement asynchrone des ovocytes qui effectue plusieurs pontes par saison de reproduction. Dans l'Atlantique Nord, le frai s'étend d'avril à novembre. Sur les côtes africaines tropicales, le frai se déroule de janvier à mai (**Chur, 1973 ; Rudomiotkina, 1986**). Dans la Méditerranée occidentale, la saison de ponte s'étend de mai à juillet.

- **Maturité :**

La maturité sexuelle est atteinte lorsque le poisson atteint une longueur fourche de 56 et 57 cm au sud de l'Espagne (**Rodriguez-Roda, 1966**), de 44 et 42 cm dans le Golfe de Guinée (**Chur, 1973**) respectivement pour les mâles et les femelles, de 40 cm au large du Sénégal, et de 35 cm à hauteur de la Floride.

- **Fécondité :**

La fécondité partielle individuelle, qui représente le nombre d'ovocytes du dernier mode présents dans l'ovaire Juste avant la ponte, varie entre 70 000 et 2 200 000 œufs (taille : 30-78 cm) au Sénégal (**Diouf, 1980**).

6.1 Premiers stades du cycle vital :

Les œufs sont pélagiques, ont un diamètre de 0,84-0,94 mm et un seul globule huileux (de 0,24-0,34 mm de diamètre). Le vitellus est homogène. Le frai a une taille de 2,5mm. L'embryon présente des chromatophores jaune clair : 1-3 sur le globule huileux, 2 entre le globule huileux et la surface ventrale de la notocorde, 1 derrière chaque cupule optique, 2 en forme de bloc sur l'extrémité antérieure de la notocorde (**Figure 5, 6, 7**)



Figure 05 : Larve de la thonine.
(National géographique, 2010)



Figure 06 : juvénile de la thonine.
(National géographique, 2010)

• **Larves de Thonine :**

- A : 5,5 mm.

- B : 7,5 mm.

- C : 9,5 mm.

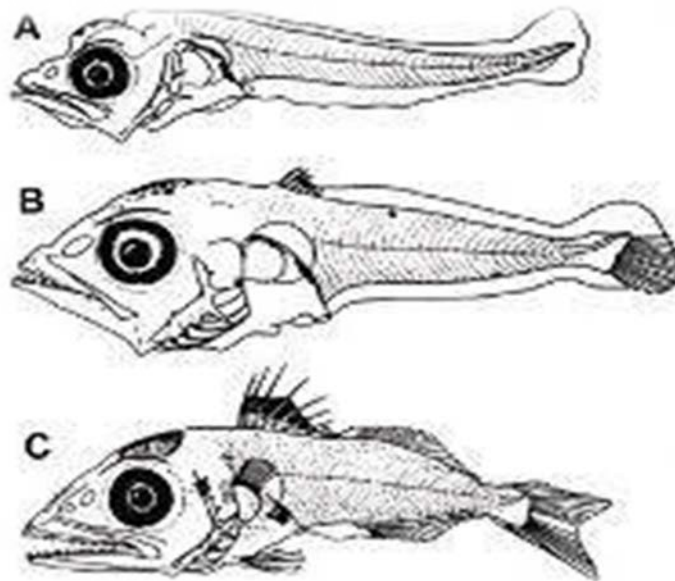


Figure 07 : Stades larvaires de la Thonine d'*Euthynnus alletteratus*. (Madani in 2013 ;
Matsumoto, 1959).

6.2 Recrutement :

Les premiers stades du cycle vital des thonidés sont très mal connus. On assume que la période larvaire est courte. Les thonines ne sont pas capturées pendant les premiers stades du cycle vital et la période juvénile de cette espèce est inconnue.

Les poissons immatures n'apparaissent dans les pêcheries qu'à partir du moment où ils ont environ 30 cm de longueur fourche (ICAAT, 2006).

6.3 Description des pêcheries : captures et effort :

La thonine est principalement exploitée par des pêcheries côtières et souvent par des pêcheries artisanales. Elle est exploitée par des pêcheries plurispécifiques telles que les madragues, les sennes de plage, les filets maillants, les sennes, les lignes à la traîne et à la canne. Elle est également capturée par la pêche récréative sur les côtes des Etats-Unis et à Mostaganem (ICAAT, 2006).

Chapitre II

Présentation de la zone d'étude

1. Présentation de la zone d'étude :

La Méditerranée est la plus vaste des mers intérieures, elle sépare l'Europe méridionale de l'Afrique du Nord, elle communique avec l'Atlantique par le détroit de Gibraltar et avec la mer Noire par les détroits des Dardanelles et du Bosphore enfin, la canal de Suez la relie à la mer Rouge, Elle couvre 2 966 000 Km, avec ses annexes : mers tyrrhénienne, adriatique, Ionienne, Egée, et s'étire sur 3800 Km. Le détroit de de Sicile la divise en deux bassins principaux : Méditerranée occidentale et Méditerranée orientale (plus ramifiée). Elle est formée de bassins d'effondrement profonds, séparés par des seuils élevés, et atteint sa profondeur maximale de 5121m au large du cap Matapan, au sud du Péloponnèse. Sa salinité est très élevée elle atteint 37‰ en raison d'une intense évaporation mal compensée par les grands fleuves qu'elle reçoit principalement : Nil, Pô, Rhône, Ebre (**DERBAL, 1994**).



Figure 08: Représentation du bassin Méditerranéen (Google maps).

L'Algérie par sa position géographique, a le privilège d'avoir un stock de poissons important grâce à l'influence des courants venant de l'océan atlantique, susceptibles d'être utilisées en tant que ressource économique de nourriture pour sa population.

La côte algérienne s'étale sur 1200 Km, avec une superficie exploitable estimée à 63% ou 19875 Km de la superficie économique évaluée à 32000 Km (**DERBAL, 1994**).

Mostaganem est la 27^e wilaya dans l'administration territoriale algérienne. S'étend sur 2269 Km Elle se trouve au Nord-ouest de l'Algérie sur la méditerranée (0°0°Est 36 Nord) ; à 350 Km ouest d'Alger et 80 Km est d'Oran. Les wilayas limitrophes sont : à l'est la wilaya de Chlef, au sud-est la wilaya de Reliane, à l'ouest la wilaya d'Oran et au sud-ouest la wilaya de Mascara (**Figure 09**).



Figure 09: Situation géographique de la baie de Mostaganem.

La wilaya de Mostaganem se caractérise par un climat semi-aride et un hiver tempéré avec une pluviométrie qui varie entre 350 mm sur le plateau et 400 mm sur les piments du Dahra.

Le relief de la wilaya de Mostaganem se subdivise en 04 grandes unités morphologiques :

- Le plateau de Mostaganem.
- Les basses plaines de l'ouest.
- Les zones démontages.
- Les plaines de l'est.

2. Localisation géographiques des Port de Mostaganem :

La façade maritime de Mostaganem s'étend sur près de 104 Km .Au niveau de baie il existe trois ports (**Annuaire DAHRA 2007-2008**).

- Port de Sidi Lakhdar (pêche) en phase de construction (80% d'avancement).
- Port de Salamandre (pêche) en phase de construction (65% d'avancement).
- Port de Mostaganem en activité.

Le port de Mostaganem est situé dans la partie Est du golf d'Arzew.

- Latitude : $35^{\circ}56'$ NORD.
- Longitude : $00^{\circ} 04'$ EST.



Figure 10: Situation des ports de la wilaya de Mostaganem.

3. Condition du milieu:

3.1 Hydrodynamisme :

Le courant dominant au large de la région de Mostaganem est d'origine atlantique coule au niveau des cotes Algériennes par le détroit de Gibraltar.

La veine de ce courant devient instable et forme des tourbillons cyclonique de 100Km de diamètre associé a des remontées d'eau froid de fonds (upwellings) qui induisent des zones de productivité biologique forte et élevé (Millot,1987).

3.2 Température :

Les couches superficielles sont directement influencées par les températures externes enraison des échanges thermiques entre le milieu interne et l'air ambiant (Lalami-Taleb, 1970)leur température varie entre 21°C et 27°C en moyenne. Les maximums de températures se situent au mois d'octobre. Et pour les minimales se situent aux mois de février-mars.

En profondeur, les températures sont plus basses et relativement stables fluctuants entre 13°C et 14°C en toute saison (Millot, 1987).

3.3 La Salinité :

La salinité de l'eau de mer de la région de Mostaganem est de 36‰ dont 27‰ de Na Cl, les cations les plus abondants sont : Na⁺, K⁺, Mg⁺, et Ca⁺⁺ (Lalami- Taleb, 1970).

4. La capacité d'accueil et de traitement :

4.1 Infrastructures Portuaires :

L'accès :

Le passe: nord-ouest, largeur 100m, profondeur 12m.

La jetée :1,830m de longueur.

Le plan d'eau : 30 Hectares.

Le port de Mostaganem est composé de deux grands bassins :

- Le bassin nord-est : avec un plan d'eau de 14 ha a 6,77m à 8,22m profondeur, et une terre –plein de 10 ha.
- Le bassin sud-est : avec un plan d'eau de 15 ha et un terre-plein de 7,5 ha 6,95m à 8,32m de profondeur (**Figure 11**).

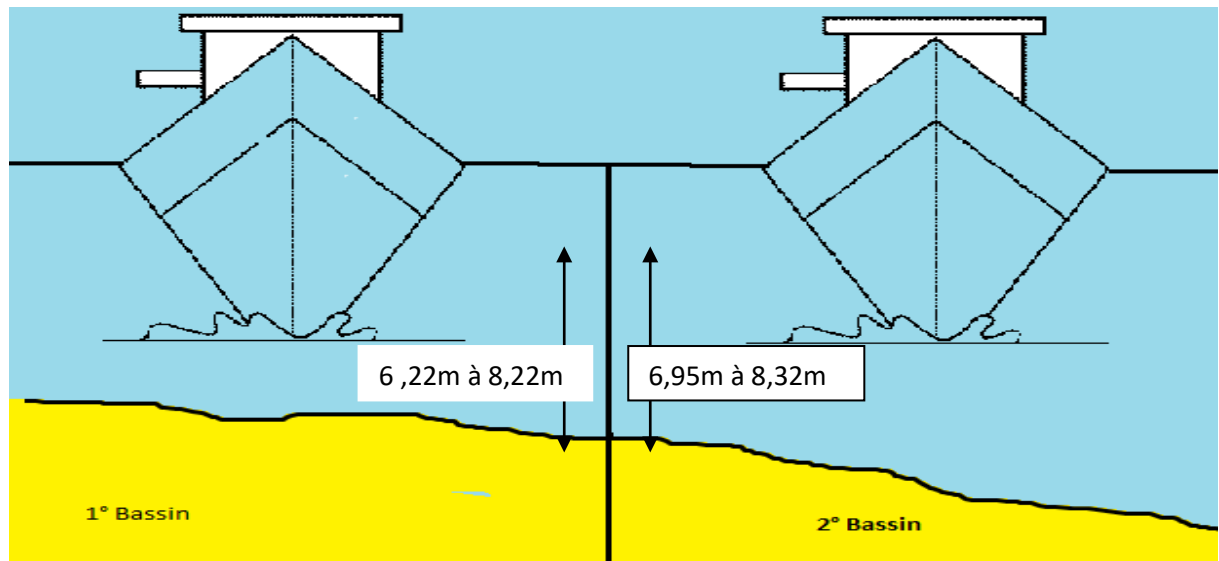


Figure 11: Présentation des deux bassins.

Le port de Mostaganem est protégé par une jetée orientée vers le nord d'une longueur de 1454 Km. Le secteur de pêche et infrastructures sont implantés dans le bassin sud-ouest (**Figure 12**).



Figure 12 : Le port de Mostaganem.

5. La zone de pêche :

La région de Mostaganem dispose d'un vaste littoral d'une longueur de 149 Km est limité à l'est par le cap « Nagrawa » et le Mactaa à l'ouest. Cette position géographique, la place dans une zone riche en ce qui concerne les biomasses (stock halieutique pêcheur) faisant ainsi de la pêche une activité importante dans la Wilaya. Avec cette superficie, Mostaganem occupe environ 13,075% de la superficie totale maritime nationale.

6. Fonds marins de la zone de Mostaganem :

Les fonds marins de Mostaganem est relativement plats, sableux et surtout vaseux .On observe cependant la présence de quelques petites zones rocheuses près de la cote aux environs de Stidia, de la Mactaa et de la Salamandre. Le golfe d'Arzew est réputé d'être l'un des principaux fonds chalutables en Algérie. Le plateau continental s'élargit jusqu'à 27 à 28 Km au large, La profondeur 120 à 130 m) et se rétrécit jusqu'à 8 à 9 Km vers l'est).

7. La flottille :

La flottille de la wilaya de Mostaganem est composée de 559 unités qui activent sur tout le littoral répartie comme suit :

- Chalutiers : 41
- Sardinier : 83
- Petit métiers : 74
- Plaisances : 403 unités enregistrées

La flottille a subi une remarquable évolution depuis 1999. Jusqu'à 2006. Passant de simple à presque le double pour les sardiniers. Le nombre de chalutiers est resté stable, par contre pour les petits métiers il a chuté de deux tiers (**DPRHM, 2005**)

Chapitre III

Matériels et méthodes

1. Choix et intérêt du matériel biologique :

La thonine (d'*Euthynnus alletteratus*) Raffineuse 1810 est l'une des petites espèces thonières les plus abondantes dans la mer Méditerranée. Celle-ci est exploitée commercialement sur la côte Mostaganémoise par les pêcheries traditionnelles. Elle est abondante sur nos côtes ou elle fréquente des profondeurs très variées. Cette espèce est capturée durant toute l'année avec une importante différence saisonnière des débarquements. Certes la quantité annuelle la plus importante de production est enregistrée en mai, juin et juillet.

Nous choisis-nous est porté sur *Euthynnus alletteratus*, pour plusieurs raisons :

- C'est un poisson très apprécié par la population Mostaganémoise.
- Son importance socioéconomique.
- Sa valeur nutritive élevée.

2. Echantillonnage et mesure :

D'après (**Chauvet, 1986**) l'échantillonnage biologique devrait pouvoir couvrir toute la gamme des tailles de population étudiée.

Le choix de l'échantillonnage est un critère important et indispensable à prendre en considération, car il n'est pas facile, d'obtenir un échantillon qui soit représentatif, de la population étudiée. D'ailleurs, il est l'un des problèmes les plus difficiles à résoudre (**Daget, 1976**).

Les échantillons, proviennent tous de la pêcherie de Mostaganem. L'échantillonnage a été réalisé entre octobre 2017 et janvier 2018 ; à raison de 6 à 8 individus par mois, nous avons pu collecter au totale, 53 individus.

Le tri des échantillons est réalisé au laboratoire de zoologie. Nous avons utilisé à chaque fois, une fiche d'échantillonnage; ou sont mentionnés la date de prélèvement, le sexe de l'individu, les mensurations et les pesées des poissons échantillonnés (**Annexe1**).



Figure 13 : Une caisse d'*Euthynnus alletteratus* observée au de port salamandre



Figure 14 : Echantillonnage d'*Euthynnus alletteratus*.

3. Sex-ratio :

Lasex-ratio peut permettre d'estimer la proportion des individus de chaque sexe d'une population. Le taux de féminité et de masculinité a été calculé selon l'expression suivante (kartas et Quignard, 1984).

- **Taux de féminité**= (nombre de femelles /nombre totale)*100
- **Taux de masculinité**= (nombre de mâles/nombre totale)*100

4. Etude biométrique :

L'étude biométrique a une très grande importance pour édifier une connaissance précise de la biologie générale d'un stock exploité. C'est une partie de la base de l'évaluation des stocks. Pour plusieurs espèces il peut être nécessaire de maintenir des programmes courants d'analyse. Cependant, les déterminations du sexe et les mensurations trouvent leur application primordiale en fournissant la connaissance fondamentale de la biologie d'un stock.

En ichtyologie, la description des poissons est généralement basée sur deux types de caractères : les caractères méristiques, qui correspondent aux dénombrements de diverses pièces anatomiques comme les vertèbres, les rayons des nageoires, les branchiospines etc...et

Les caractères morphométriques qui correspondent à des mensurations de certain élément du corps, comme les rapports entre les différentes longueurs et entre les longueurs et le poids (Kraiem, 1994).

Dans ce travail, nous avons choisie d'étudier le nombre de vertèbres comme caractère méristiques et le rapport entre la longueur totale el longueur fourche ainsi que le rapport entre le poids total et la longueur totale comme caractère morphométriques.

4.1 Caractère méristique :

4.1.1 Etude vertébrale :

Pour le dénombrement des vertèbres, la méthode utilisée est celle décrite par (Le Gall, 1928). Une fois les mesures et le prélèvement de tous les viscères achevé, les structures musculaires conjonctives de chaque individu sont cuits dans l'eau bouillante pendant 3 à 5 min ; cette opération se fait plus facilement car la colonne vertébrale se sépare aisément, des chairs. Pour ne laisser après un nettoyage préalable que les structures osseuses.

Les colonnes vertébrales une fois nettoyées, les vertèbres sont comptées du condyle occipitale non compris, jusqu'à l'urostyle (compris) (Le Gall, 1928) (Figure 15).

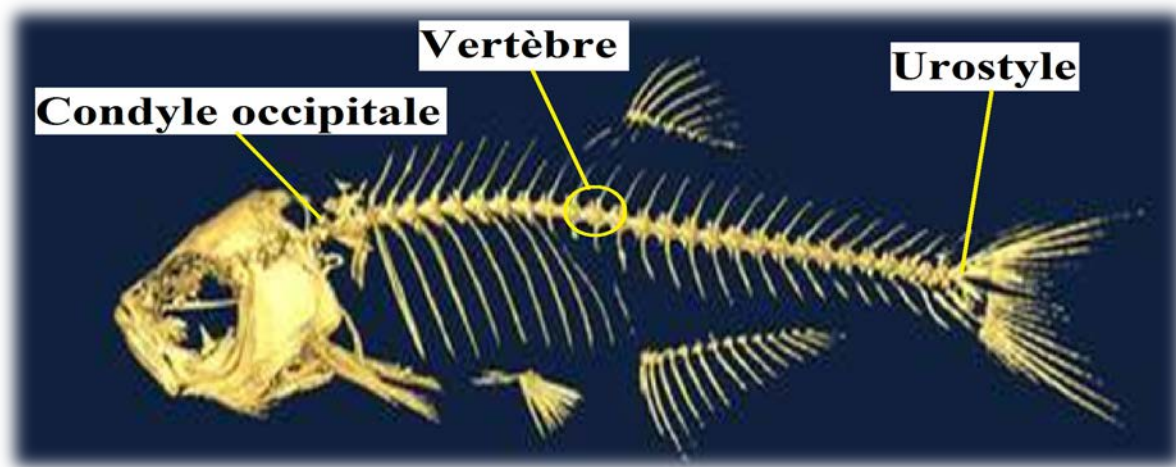


Figure 15 : Méthode de dénombrement des vertèbres(Le Gall, 1928).

4.2 Caractères morphométriques :

Les caractères morphométriques qui correspondent à des mensurations de certains éléments du corps (Kraiem, 1994).

A cet effet deux mensurations ont été effectuées sur les poissons (Figure 16).

- La longueur totale (LT) : Taille mesurée du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale.
- La longueur fourche (LF) : Taille mesurée du bout du museau à l'extrémité des plus courts rayons de la caudale.

4.2.1 Rapports entre longueur totale et la longueur-fourche :

A partir des résultats bruts, une répartition en classe de tailles s'effectue. Pour chaque classe de taille, un centre est calculé et l'effectif d'individus correspondant, est ainsi attribué.

- La relation taille totale –taille fourche d'un poisson est donnée par l'expression suivante:

$$y = bx + a$$

Selon (Teissier 1948), la pente, **b** est comparée à 1 lorsque les deux variables mesurées sont de la même grandeur (longueur-longueur),

Si : $b > 1$: allométrie majorant ; $b < 1$: allométrie minorant. $b = 1$ isométrie.



Figure 16 : La mensuration à l'aide d'un Ichtyo mètre (individus de 63 cm de longueur total Lt et de 58 cm de longueur à la fourche.

4.2.2 Rapports entre longueur totale et le poids total :

La pesée des individus est effectuée sur chaque poisson à l'aide d'une balance à précision, afin de noter le poids total (**Wt**) en g (au 1/10gramme)

La relation taille –poids du poisson est donnée par l'expression suivant :

$$(Wt) = aLT^b$$

- **Wt** : le poids total. -**LT** : la longueur totale.
- **a** : ordonnée à l'origine. - **b** : le coefficient d'allométrie.

Avec cette équation, il nous est possible maintenant d'estimer **a** et **b** par régression linéaire ;
Si :

- $b > 3$: allométrie ; le poids croit plus vite que la taille de l'individu.

- $b = 3$: croissance isométrique : les deux variables W_{tet} et L_t ont le même taux de croissance, le poids croît alors comme le cube de la taille poisson.
- $b < 3$: allométrie minorante ; le poids croît relativement moins vite que la longueur (Harchouche, 2006).

5. Dissection :

La dissection de l'*Euthynnus alletteratus*, passe par plusieurs étapes :

1. Tenir l'*Euthynnus alletteratus* dans la main gauche, la tête en avant.
2. Faire une boutonnière aux ciseaux en avant de la papille ano-génito-urinaire.
3. Glisser la pointe des ciseaux dans la boutonnière.
4. Après l'éviscération du poisson, on examine les gonades prélevées pour déterminer le sexe de chaque individu.

Chaque poisson a été ensuite t_0 disséqué, afin de déterminer d'une part son sexe, et d'autre part, afin de prélever certains organes, puis sont destinés à l'étude histologique (Figure 17).



Figure 17: Dissection et prélèvement des organes.

6. Etude de la croissance par analyse de structure de taille :

6.1. Croissance linéaire :

Selon (Laslett *et al*, 2002), la croissance est un des processus majeurs de la biologie des poissons et constitue un des processus clés modèles structurés en longueur (Chen *et al*, 2003).

De nombreux modèles des croissances ont été développés. (Pauly, moreau, 1997) en réalisant une large revue a été faite par (Beverton et Holt, 1957), (Ursin, 1967), (Ricker, 1980), (Gulaaand, 1983), (Pauly, 1984), (Sparre et Venema, 1996), (Paulyet ; Moreau, 1997). Néanmoins, un modèle prédomine largement pour décrire la croissance en longueur et poids des espèces marines.

Il s'agit de celui élaboré par (VonBertalanffy, 1938), qui est les plus utilisé :

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

L_t : La longueur du poisson.

L_{∞} : longueur asymptotique, Théoriquement, c'est la taille moyenne qu'atteindrait un poisson qui pourrait vivre et grandir indéfiniment.

K : Coefficient de croissance. Il caractérise la rapidité avec laquelle le poisson croît vers la longueur asymptotique.

t_0 : âge théorique pour lequel le poisson a une longueur Nulle. Il désigne le point de départ de la courbe de croissance sur l'axe des temps si le poisson avait grossi selon le modèle de croissance de (Von Bertalanffy, 1938).

Afin de déterminer ces paramètres de croissance, Nous avons utilisé le logiciel Fisat II, version 1.2.0 (annexe 3), en utilisant la méthode ELEFAN 1 (Gaynilo *et al*, 2005).

Le choix s'est porte sur ce logiciel du fait qu'il soit conçu pour la pêche méditerranéenne, car il présente l'avantage de fonctionner avec des pseudos cohorte (Lepnart et Salat, 2000 in Bouaziz, 2006).

Le paramètre t_0 est calculé à partir de l'équation empirique de (Pauly, 1980), elle est de forme :

$$\log 10(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \log 10 L_{\infty} - 1.038 \log 10 K$$

6.2 Croissance pondérale :

La combinaison de l'équation de croissance linéaire de (**Von Bertalanffy, 1938**) avec la relation taille-poids permet d'obtenir l'équation de la croissance pondérale

L'expression de la croissance pondérale s'écrit de la manière suivante :

$$W(t) = W_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})^b$$

-On utilisant l'âge conventionnel (t_0) ou :

W_{t_0} : Le poids à l'âge t_0 .

W_{∞} : Le poids asymptotique correspondant à la longueur L_{∞} .

b : l'exposant de la relation taille- poids.

7. Etude histologique :

L'étude histologique par microscopie photonique est la discipline de la biologie qui consiste en la lecture au microscope de coupes fines (**5-7 μ m** d'épaisseur en moyenne) permettant l'examen des différents tissus d'un organisme (**Baali, 2016**).

Cette étude histologique a été réalisée au Laboratoire Vétérinaire de HassiMameche à Mostaganem, en se basant sur le Protocole suivant :

7.1 Fixation des organes :

Le prélèvement doit se faire sur un poisson frais ; de 0,5 g de chaque organe de (foie, cœur, testicule, et muscle). Les organes prélevés ont été fixés dans un grand volume de Bouin

(Annexe VI) pendant 5 jours, pour une meilleure pénétration de fixateur (**Figure 18**).



Figure 18 : Fixation des organes dans le Bouin.

7.2 Inclusion a la paraffine :

L'inclusion en paraffine suit trois étapes :

- Une déshydratation des échantillons.
- Une imprégnation dans la paraffine.
- La constitution de blocs pour la coupe.

Les échantillons sont d'abord déshydratés dans les bains d'alcool et de butanol :

Après 48h de fixation, ils sont rincés rapidement dans de l'eau puis subissent 2 à 3 bains de quelques minutes dans de l'éthanol à 50 °.

Ils sont ensuite placés à 4°C pour deux jours dans l'éthanol 70° avec changement du bain d'alcool deux à trois fois par jour jusqu'à ce que les échantillons aient perdu la couleur jaune induite par le liquide de Bouin (si on utilise le Bouin comme un fixateur). Ils sont ensuite placés à 4°C dans l'éthanol 90° pendant 24h puis sont transférés dans le butanol où ils sont stockés jusqu'à inclusion.

7.3 La mise en bloc :

Après la déshydratation on fait des coupes transversales sur les organes de 4 à 5mm ; sont ensuite individuellement mis en cassette (**Figure 19**), qui sont plongées dans de la paraffine liquide à 56°C pour inclusion). Après une semaine de l'inclusion, les organes sont mis en bloc ; ces derniers sont conservés à 4°C (**Figure 20**).

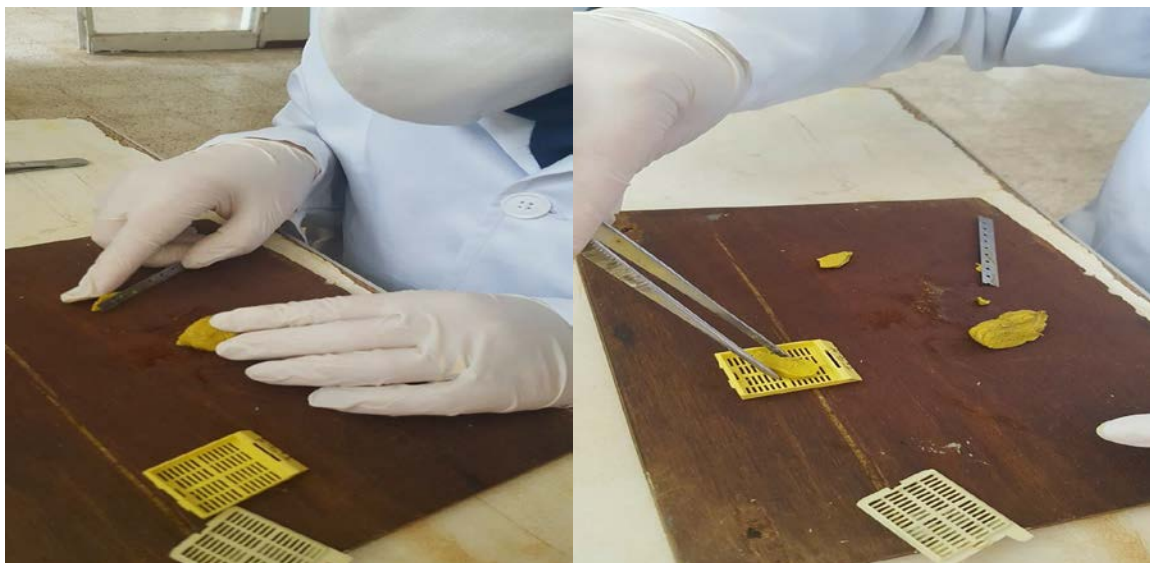


Figure 19 : Mise des organes dans les cassettes au laboratoire vétérinaire de HassiMameche.



Figure 20 : Les étapes d'inclusion à la paraffine et mise en bloc des sous échantillons au laboratoire vétérinaire de HassiMameche.

7.4 Réalisation des coupes :

Des coupes de 5 μm sont réalisées sur un microtome Leica® RM 2245 à partir des blocs refroidis sur une plaque à -7°C . Les coupes sont étalées sur des lames superfrost® grâce à un bain marie à 37°C contenant 5ml de colle Stick On® Labonord(**Figure 21**).



Figure 21: Réalisation des coupes au microtome.

Les coupes sont étalées sur des lames grâce à un bain marie à 37°C (**Figure 22**), on les sèche ensuite sur une plaque chauffante.



Bain
marie

Plaque
Chauffante

Figure 22 : Etalement des coupes sur les lames.

7.5 La coloration :

Après séchage l'étuve à 37°C, pendant au moins deux heures, les lames sont colorées par l'HES (Hématoxyline-Eosine), coloration standard utilisée en histologie L'hématoxyline colore les noyaux en violet, l'éosine colore le cytoplasme en rose.

- Cette coloration a été effectuée manuellement, selon le protocole suivant :
 - 3 bains de toluène de 15 minutes.
 - 2 bains d'alcool 100° d'une minute.
 - 1 bain d'alcool 95° d'une minute (**Figure 23**).
 - Rinçage dans 4 bains d'eau du robinet.
 - 1 bain d'hématoxyline de 5 minutes. (**Figure 24**).
 - Rinçage à l'eau.
 - 1 bain d'éosine d'une 10 minute.
 - Rinçage à l'eau.
 - Passage dans 2 bains d'alcool 100°.
 - 3 bains de toluène de 2 minutes.

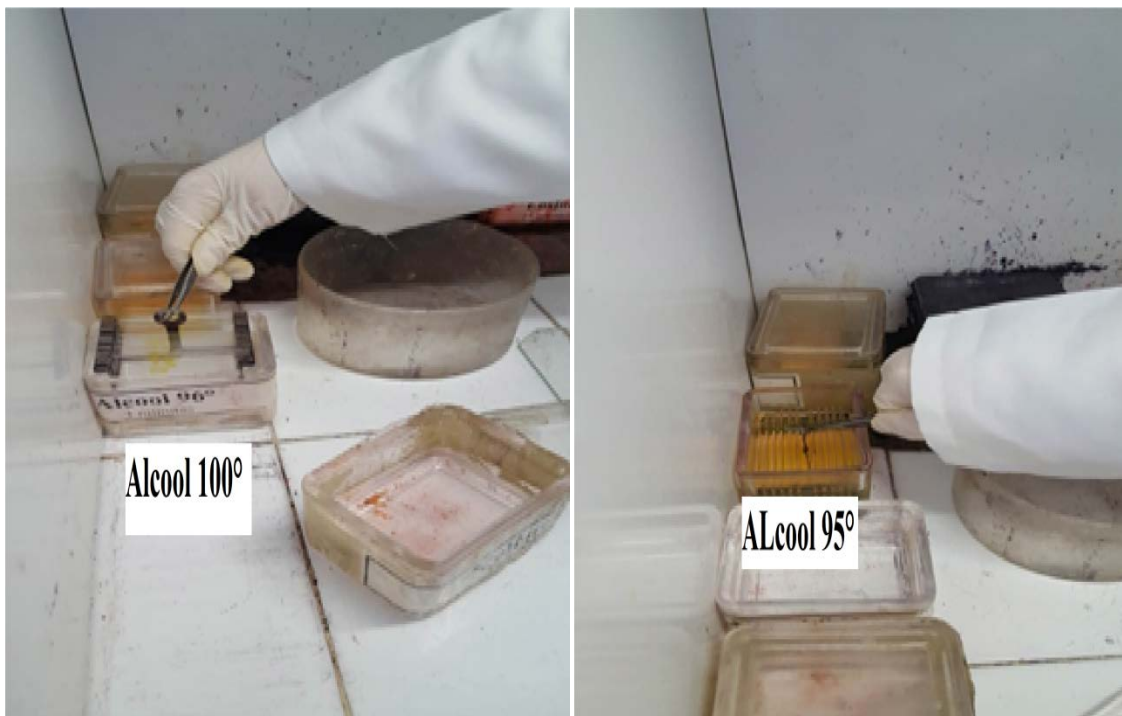


Figure 23 : Changement de bain d'Alcool.



Figure 24 : Les étapes de la coloration des lames.

7.6 Montage des lames et observation microscopique :

Après séchage les lames (**Figure 26**).et les lamelles vont être collées à l'aide d'une colle de Bouin sur des lamelles (**Figure 25**).

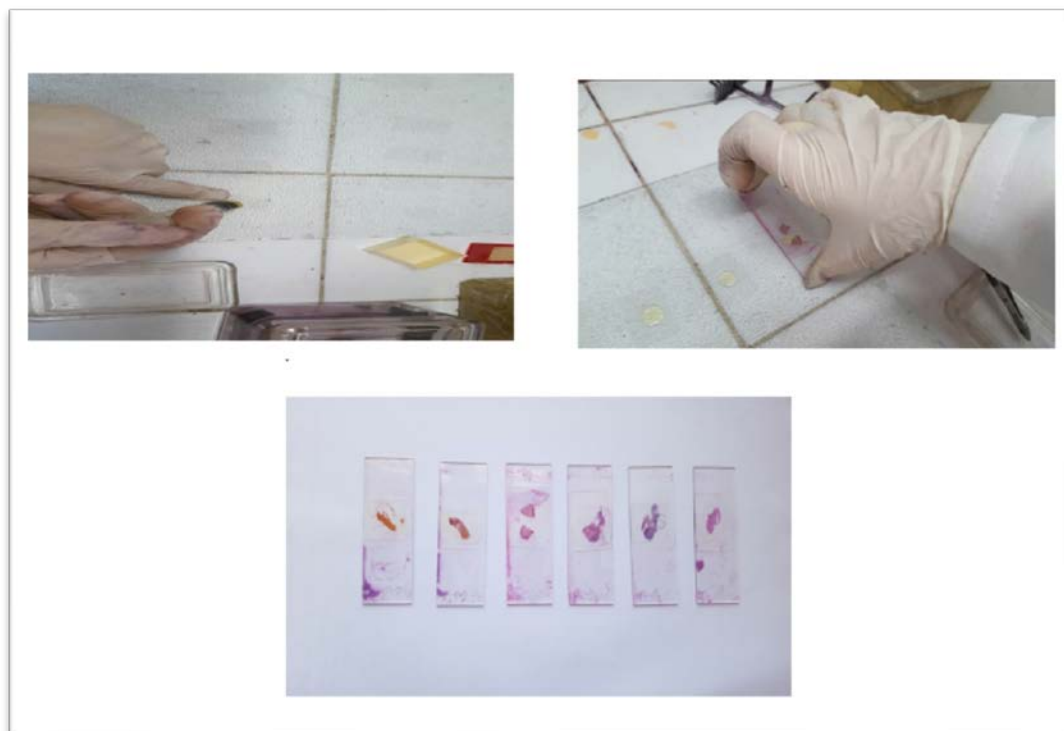


Figure 25 : Montage des lames.



Figure 26 : Séchage sur une plaque chauffante.

Les observations microscopiques sont réalisées à l'aide d'un microscope Leica DMR, aux grossissements 10,40 et 100 (**Figure 27**).



Figure 27: L'observation microscopique.

8. Traitement statistique :

Deux logiciels ont été utilisés pour le traitement statistique :

- **Excel (Microsoft office 2010)**, utilisé surtout dans la relation taille-poids et la parties reproduction pour le calcul des différents paramètres (pourcentage des sexes, la moyenne de la longueur à la fourche)
- **FISAT II (version 1.2.0)**, outils d'évaluation courante de la **FAO-ICLARM**, c'est un logiciel se composant de la méthodologie robuste pour faciliter aux utilisateurs la formule des options de gestion pour la pêche (**Annexe3**).

Chapitre IV

Résultats et discussion

1. Structure des populations :

1.1. Distribution des fréquences de tailles :

L'Euthynnus alletteratus, est une espèce incluse à dans les thonidés mineurs. Les tailles vont de 34cm à 66cm, les classes les plus représentées se situent entre 41 et 48, soit représentant plus de 69.81% des poissons étudiés ; de plus, nous notons qu'il existe deux modes qui sont de 44 les mâles et l'autre 47 cm pour les femelles (**Figure 28**).

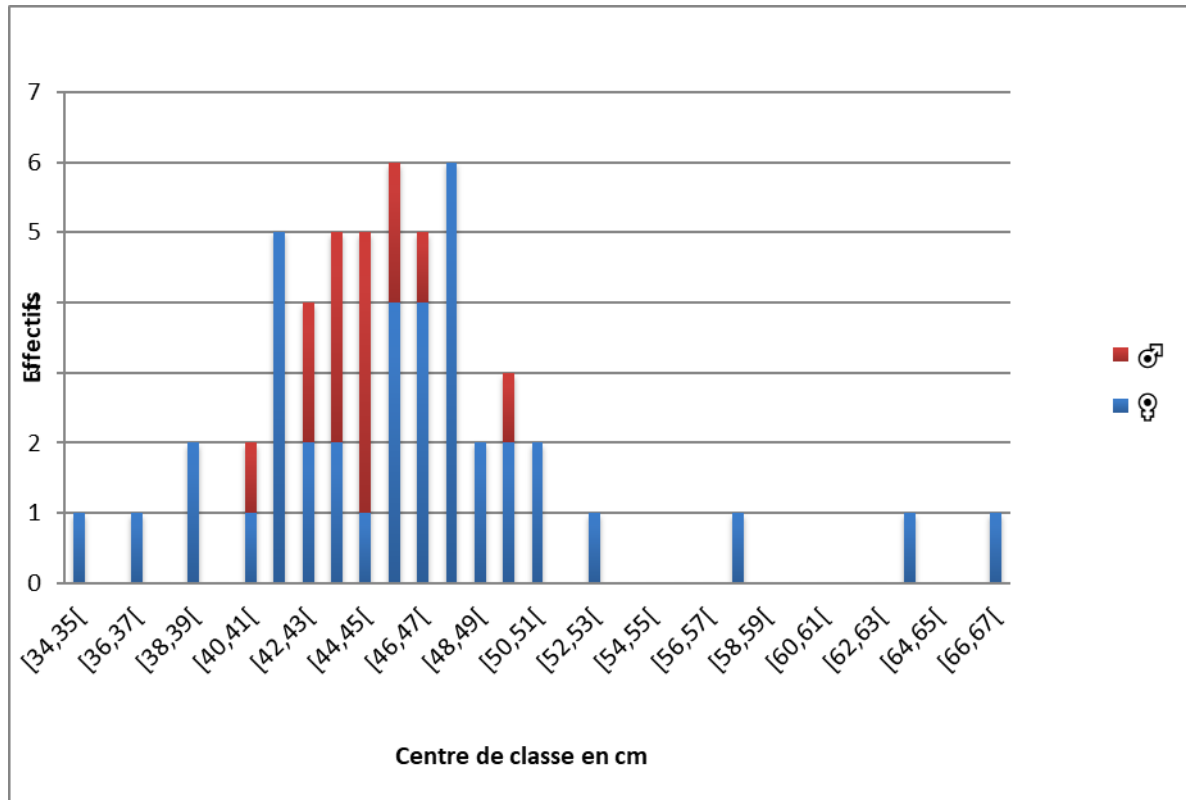


Figure 28 : Histogramme d'abondance de taille des mâles et des femelles d'*Euthynnus alletteratus*.

Les tailles des mâles varient de 40 à 49 cm, alors qu'elles des femelles, elles vont 34 à 66cm.

Pour les 53 individus, nous avons obtenu, un poids total de 65,498 Kg. Le poids des femelles varie de 503 g à 3530 g et celui des mâles entre 857 g et 1574 g.

La taille maximale signalée en Méditerranée est d'environ 100 cm de longueur fourche pour un poids d'environ 12 kg. Dans l'Atlantique est-tropical, sa taille atteint 90 cm. La taille habituelle de cette espèce est de 85 cm et environ 7 kg (**Collette et Nauen, 1983 ; Collette, 1986**).

La taille maximum trouvée à la baie de Mostaganem est d'environ 106.4cm (ANSEL, 2012) en Tunisie est d'environ 36.7 à 90.5cm pour les femelles et 37.6 à 90.5 cm pour les mâles (Hattour, 2000).

Nous avons procédé à une comparaison entre les tailles moyennes ainsi que les poids moyens des deux sexes, les résultats sont indiqués dans (les Tableaux 02 et 03).

Chez l'*Euthynnus alletteratus*, pêchée dans la baie de Mostaganem, la taille moyenne des femelles et des mâles semble à peu près similaire. Pour le poids moyen, on constate que celui des femelles (1274.5kg) est supérieur à celui mâles (1127.2kg).

Tableau 02 : Comparaison des taille moyennes par sexe chez *l'Euthynnus alletteratus*.

	♀	♂
Effectifs	39	14
Lt min (cm)	34	40
Lt max (cm)	66	49
Lt moy(cm)	45.89	44

Tableau 03: Comparaison des poids moyens par sexe chez *L'Euthynnus alletteratus*.

	♀	♂
Effectifs	39	14
Wt min (g)	503	857
Wt max (g)	3530	1574
Wt moy(g)	1274,51	1127,28

1.2 Etude du la sex-ratio :

La sex-ratio est égale au rapport entre le nombre de femelles et celui des mâles au sein d'une espèce à reproduction sexuée, et cela pour une génération, ou la descendance d'un individu. C'est un indice biologique important car la différence dans le nombre d'individus mâles et femelles peut affecter le succès reproductif.

L'étude de sex-ratio d'*Euthynnus alletteratus* a porté sur effectif de 53 individus dont 14 mâles et 39 femelles.

Les résultats sont consignés dans les (Tableau 04).

Tableau 04 : Abondance des mâles et des femelles de la thonine.

Sex-ratio global					
Sexe	Effectif	%	IC	%±IC	ε
♀	39	73,58	11,87	39± 11.87	3,434
♂	14	26,42		14± 11.87	
Σ	53				

Nos résultats démontrent que la valeur globale de la sex-ratio est de l'ordre de 73,58 % ±11,87, en faveur des femelles. La valeur de l'écart réduit étant supérieure à celle de la table (1,96) au risque de 5 % (**AnnexeII**), ces résultats, confirment que les femelles sont plus nombreuses que les mâles.

En Méditerranée, la dominance numérique des femelles a été confirmée dans des nombreuses études (**Kahraman et al, 2008 ; Valeiras et al, 2008**).

En général, chez les thonidés, l'hypothèse la plus vraisemblable avancée pour expliquer la répartition des effectifs par sexe en fonction de la taille est la croissance différentielle des mâles et des femelles (**Abaret, 1977**).

Ceci explique l'alternance de dominance entre les deux sexes en fonction de la taille chez *Euthynnus alletteratus*.

En Méditerranée, la dominance numérique des femelles a été confirmée dans des nombreuses études (**Kahraman et al, 2008 ; Valeiras et al, 2008**).

La thonine commune tunisienne est caractérisée par une période de ponte allant du juin à septembre (**Hattour, 2000**) à cet égard, l'augmentation du nombre des mâles au début de la période de ponte (juin), suggère l'existence, à cette période, d'une intense compétition pour les femelles.

La supériorité numérique des femelles dans les classes de grandes tailles peut être le résultat de plusieurs facteurs, dont les plus plausibles, seraient une plus grande longévité et une croissance plus rapide des femelles, une vulnérabilité plus importante vis-à-vis des engins de pêche ou encore des mouvements migratoires différents des mâles.

2. Etude de la biométrie :

2.1 Caractères méristiques (étude vertébrale) :

Lors de la détermination du nombre des vertèbres, l'urostyle été assimilé à une vertèbre.

La colonne vertébrale des poissons que nous avons étudiés est composée d'un nombre de vertèbres constant qui est de 34.

On peut dire que la thonine dans la baie de Mostaganem appartient au groupement stable ayant 34 vertèbres.

De plus, certains auteurs ont démontré que les conditions ambiantes au cours de l'embryogenèse influenceraient le nombre de vertèbres (Boëly *et al* ; 1982).

En effet, chez les thonidés, la composition vertébrale serait fonction des conditions écologique auxquelles sont soumis les œufs au cours des tout premiers stades du développement en particulier la température (Boëly *et al* ; 1982).

2.2 Caractères morpho métriques :

2.2.1 Relations entre la taille totale et la taille fourche :

A partir du nuage de point traduisant le rapport entre la longueur total et la longueur fourche des individus étudiés, nous pouvons déduire les équations biométriques chez l'*Euthynnus alletteratus* (Tableau 05).

Chez les mâles d'*Euthynnus alletteratus*, les équations calculées traduisent une allométrie de croissance légèrement négative ou minorante (pente inférieure à 1).

Le coefficient de corrélation, $r = 0,98$, obtenu est proche de 1, ce qui signifie une très bonne corrélation entre deux longueurs mesurées. (Tableau 05). Il apparait donc que la longueur totale (**Lt**) croit moins rapidement que la longueur fourche (**Lf**).

Tableau 05 : Relation longueur totales-fourches d'*Euthynnus alletteratus*.

Sexe	b	r	Equation
Mâles	0,86	0,938	$Y=0,869X+2,876$
Femelles	0,88	0,988	$Y=0,882X+2,291$
Ensemble	0,88	0,987	$Y= 0,882X + 2,312$

2.2.2 Relation taille-poids mâle et femelle :

Les relations taille –masse de 53 spécimens d'*Euthynnus alletteratus* commune des côtes Mostaganémoises, sont consignées dans le (Tableau 06) Cependant, la valeur élevée de r^2 révèle, chez cette espèce, une bonne corrélation entre les deux variables étudiés (Wt et Lt).

Chez l'*Euthynnus alletteratus*, l'équation d'allométrie entre les deux variables (Wt et Lt) met en évidence une allométrie significativement minorante pour les deux sexes séparés ainsi que pour les sexes réunis. En effet, les paramètres **b** sont inférieur à 3 quel que soit le sexe. Autrement dit le poids croit plus vite que la taille.

Tableau 06 : Equation des relations taille-poids d' '*Euthynnus alletteratus*.

Sexe	b	r	Equation
Mâles	2,74	0,893	$Wt = 0,03Lt^{2,74}$
Femelles	2,45	0,913	$Wt = 0,09Lt^{2,45}$
Ensemble	2,46	0,912	$Wt = 0,10Lt^{2,46}$

Il a été bien clair que la valeur du taux d'allométrie **b** était plus élevée chez les femelles que les mâles peuvent être en raison de l'augmentation importante du poids des ovaires

observés. Dépend de certains paramètres comme la période de reproduction, la salinité, le stade de la maturité et l'abondance de la nourriture (Andrade et Campos, 2002).

Nos résultats se rapprochent de ceux retrouvés par (Collette, Whitehead et al. 1986) sur la même espèce pêchée sur la côte tunisienne (Tableau 07).

Tableau 07 : paramètre de la relation taille-poids chez l'*Euthynnus alletteratus*.

Sexe	b	r
(Collette, Whitehead et al. 1986)	2,926	0,989
Mostaganem 2018	2,926	0,984

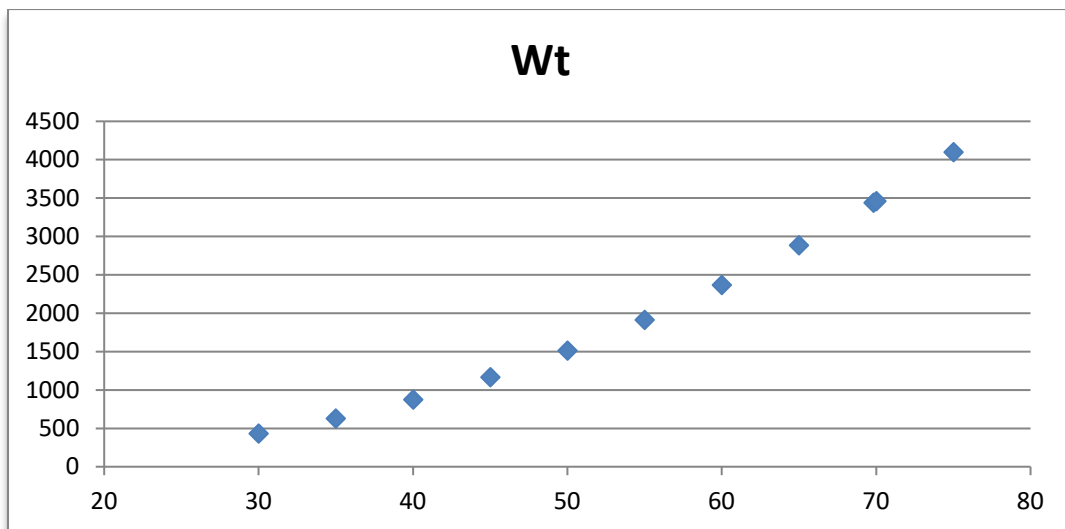


Figure 29 : Représentation de la relation taille-poids chez *L'Euthynnus alletteratus* pêchée dans la baie de Mostaganem.

La correspondance taille-poids théorique d'*Euthynnus alletteratus*, avec un intervalle de classe de longueur de **10 cm**, on observe, qu'à partir de 40 cm, le poids paraît croître légèrement moins vite que la taille.

3. Modélisation de la croissance :

3.1 Croissance linéaire par analyse de structures de taille :

Sur la base de données recueillies de 53 individus, durant 4 mois d'observations (octobre 2017-janvier 2018), on a pu dégager les grands traits des paramètres de croissance d'*Euthynnus alletteratus* ; la taille asymptotique vers laquelle tend l'individu (L_{∞}), la croissance (K) et l'âge théorique (t°) des individus lorsque leur taille est nulle.

Les différentes valeurs de paramètres de croissances (L_{∞}) et (K) sont obtenues, à l'aide du logiciel FISAT II (version 1.2.0), logiciel recommandé par la FAO (**Figure 30**). Les résultats sont corrigés dans le (**Tableau 09**).

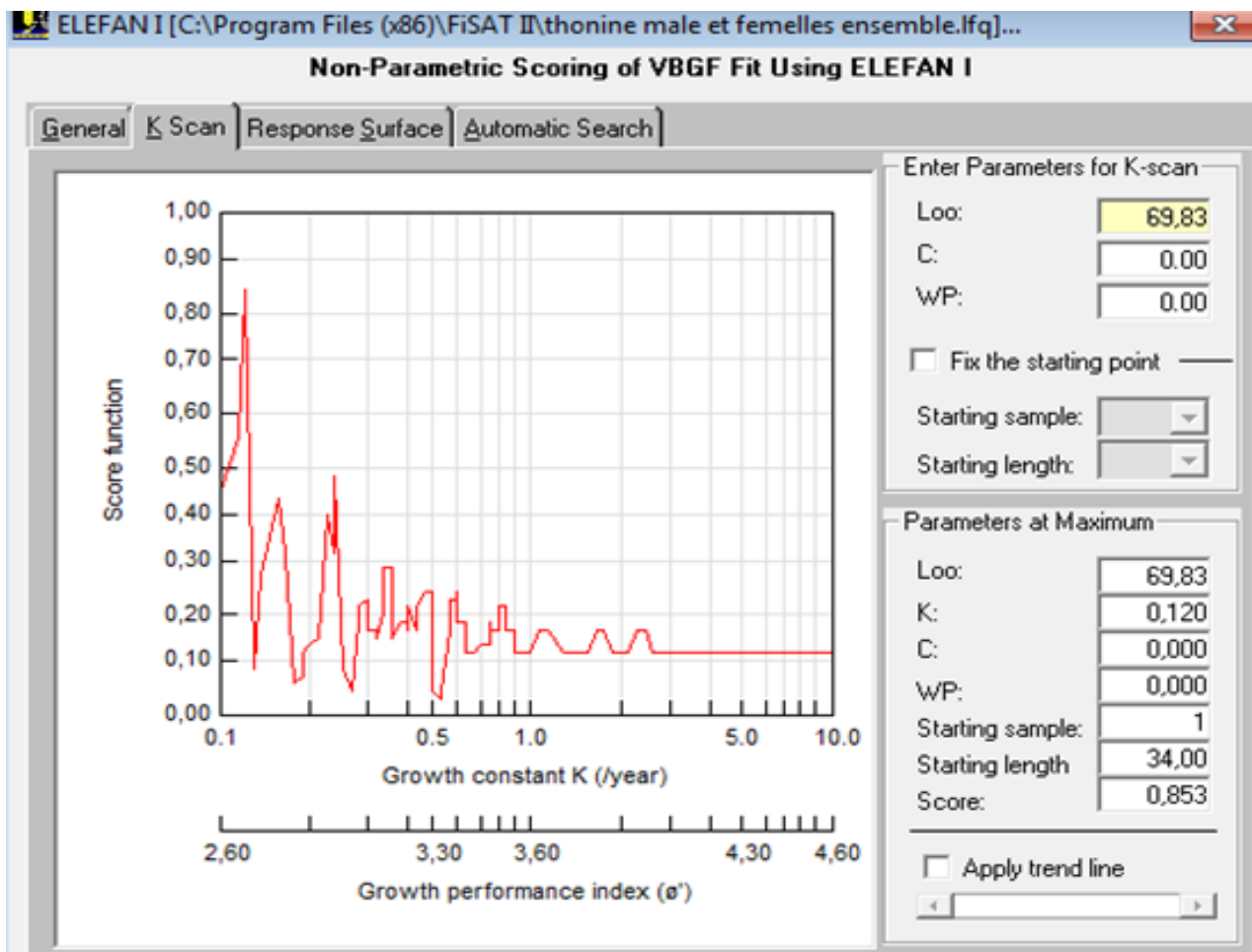


Figure 30 : Paramètres de croissances (L_{∞}) et (K) obtenues, à l'aide du logiciel **FISAT II**, en utilisant la méthode ELEFAN I. Chez les mâles et les femelles d'*Euthynnus alletteratus* pêchée dans la baie de Mostaganem.

Tableau 08 : Valeurs de K, L_{∞} et t_0 chez *L'Euthynnus alletteratus*.

K (cm/an)	(L_{∞}) (cm)	T_0 (an)
0.12	69.83	-1.13

L'analyse des structures de taille chez *L'Euthynnus alletteratus* aboutit aux expressions mathématiques de croissance linéaire de Von Bertalanffy suivante :

$$L_t = 69.83 (1 - e^{-0.12+(t+1.13)})$$

Le coefficient de croissance (k) est estimé à 0,12 (cm/an) et la (t_0) à (-1.13). Ces valeurs se rapprochent de celles trouvées aux côtes d'Espagne (**Rodriguez-Roda, 1979**) et les côtes de la Tunisie (**Hattour, 1984**) et les résultats trouvés dans les côtes Mostaganemoise (**Ansal, 2016**), mais par contre elles diffèrent de celle trouvées au Sénégal et en Turquie (**Tableau09**). Ceci pourrait s'expliquer par les différentes méthodes utilisées pour l'estimation des paramètres de croissance ainsi que les fluctuations des conditions du milieu (température, salinité...), qui influencent directement les valeurs du K et du L_{∞} et donc la croissance du poisson.

Tableau09 : Les paramètres de croissance L_{∞} , (K) et t_0 obtenus dans différents sites.

Régions	L_{∞}	K	Auteurs
Sénégal	112	0.126	Cayré et Diouf, 1983
Espagne	115	0.19	Rodriguez-Roda, 1979
Tunisie	111	0.22	Hattour, 1984
Turquie	123	0.127	Kahraman et Oray, 2001
Mostaganem	69.83	0.120	Mostaganem 2017 Mostaganem 2018
Mostaganem	131.12	0.11	Ansal,2016

A partir des paramètres obtenus et de l'équation de **Von bertalanffy**, nous avons pu modéliser la croissance chez *l'Euthynnus alletteratus* en dressant la correspondance taille-âge théorique (**Figure 10**).

On remarque qu'à l'âge d'un an, *l'Euthynnus alletteratus*, montre une croissance très rapide. Cette constatation ; qui est observée la plupart des poissons, peut être le résultat d'une forte alimentation des poissons durant les premières années de leurs vie.

4. Anatomie histologique :

L'étude histologique sur le foie, le cœur, les tissus et les testicules a permis de dégager les résultats suivants :

4.1 Tissu testiculaire :

Chez le mâle, la gonade est comme chez la femelle paire. Macroscopiques, elle est de couleur blanche et de consistance ferme. Elle est en rapport direct avec la vessie gazeuse, l'intestin et le pancréas.

La glande testiculaire est comme chez les autres téléostéens de types lobulaires. Un spermiducte, ou canal déférent, la prolonge jusqu'à la papille uro-génitale, caudale à l'anus selon (**Bouaziz, 2007**), la spermatogénèse est habituellement observé en deux stades : la maturation et la spermatogénèse.

Sur l'individu observé en avril 2018, le testicule est en cours de développement. C'est la première étape de la spermatogénèse.

Histologiquement, un ensemble d'ampoules ovales cystes est observé (**Figures 31**). La spermatogénèse est habituellement divisée en deux stades : la maturation et spermatogénèse. La formation des cystes commence avec la division mitotique des spermatogonies qui se transforment en spermatocytes primaires ; Au cours de la spermatogénèse, la première division méiotique produit deux cellules filles dites spermatocytes secondaires, qui à travers la deuxième division méiotique se transforment en spermatides. Au cours de la spermiogénèse, les spermatides se différencient en spermatozoides (**Bouaziz, 2007**).

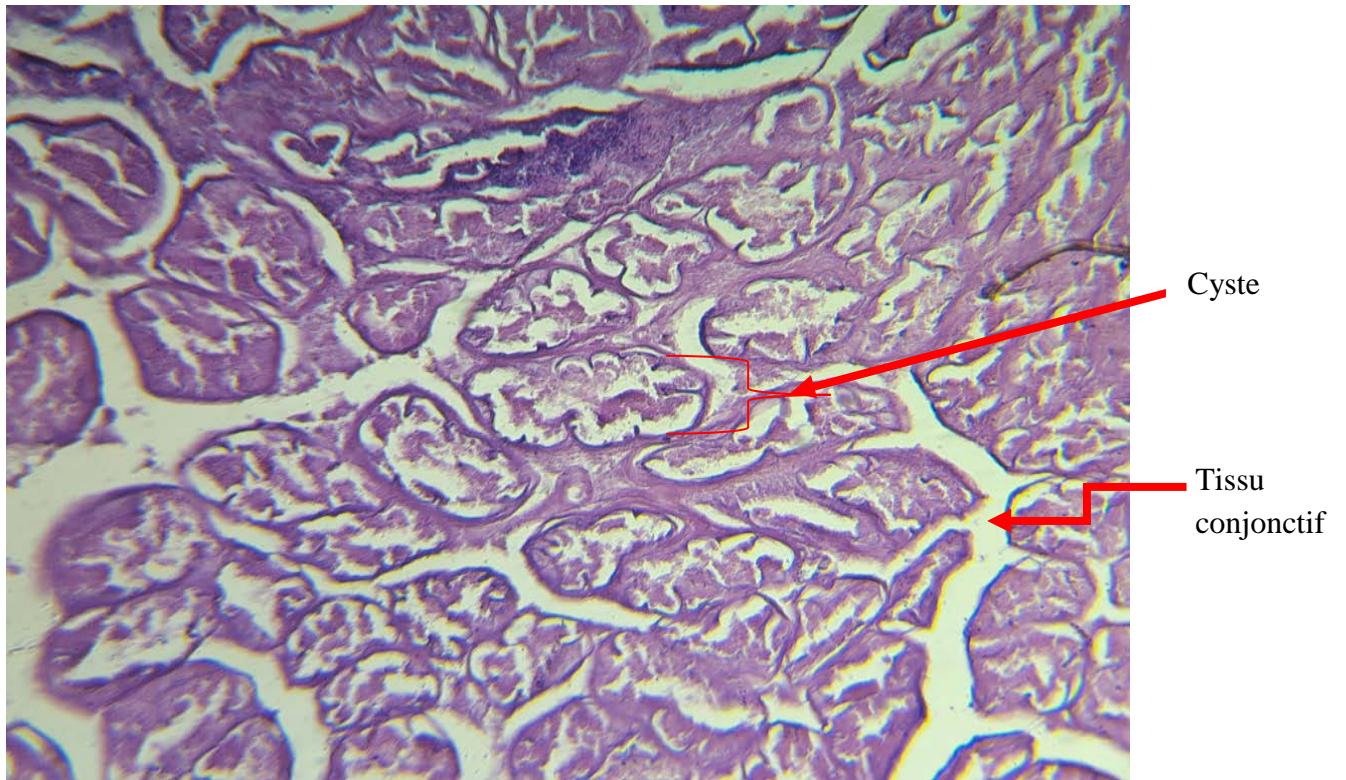


Figure 31 : Testicule de la thonine au grossissement 10.

4.2 Tissus Hépatique :

Le foie est la plus volumineuse des glandes digestives. Sa surface est couverte d'une membrane séreuse, et de certaines fibres conjonctives de sa capsule s'enfoncent dans le parenchyme. Les cellules du parenchyme, les hépatocytes, s'arrangent de manière.

La structure lobulaire, avec une veine lobulaire centrale, présente chez vertébrés supérieurs, est généralement absente chez les poissons. Néanmoins, une artère hépatique et une veine porte (amenant du sang de l'intestin et de l'estomac) parviennent au foie. Cette dernière se ramifie jusqu'à former des capillaires sinusoides (**Assouline et al, 2002**).

La taille des hépatocytes peut varier fortement en fonction du stade physiologique ; une hypertrophie cellulaire est associée chez la femelle à la vitellogènes et une hypotrophie cellulaire au jeûne (**Figure 32**).

Une des principales fonctions du foie servent également à détoxifier et à stocker certains nutriments.

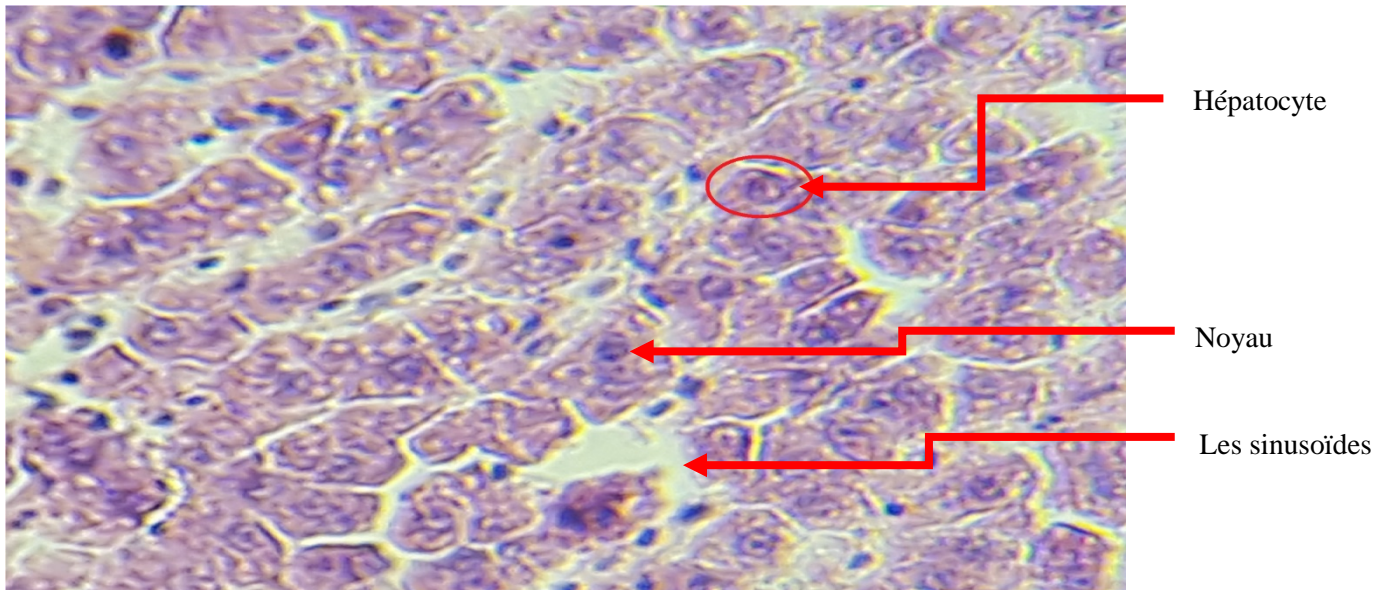


Figure 32 : Observation microscopique des tissus hépatique *d'Euthynnus alletteratus* au grossissement 40.

4.3 Tissus musculaire :

Les muscles des téléostéens, comme ceux des autres vertébrés, sont constitués de fibres musculaires lisses ou striées (Anken R, Bourrat F ; 1998).

La musculature latérale est particulièrement bien développée chez les téléostéens : elle est composée de myomères en forme de << S >> accolés de chaque côté du corps. Les myomères sont séparés les uns des autres par des lyoseptes de collagène (Figure 33).

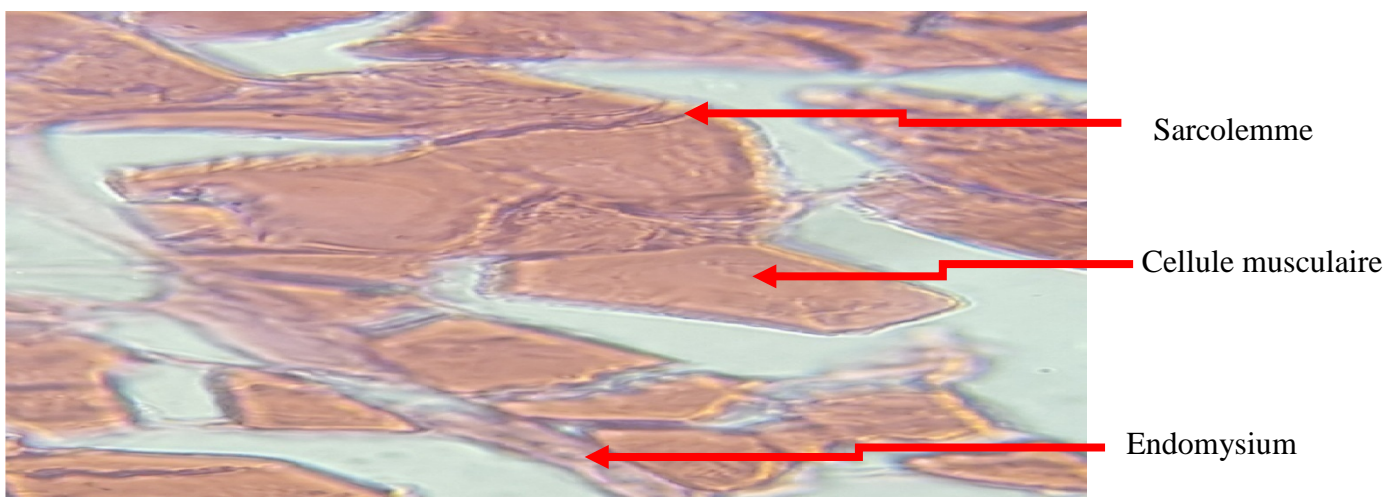


Figure 33 : Observation microscopique des tissus musculaire squelettique *d'Euthynnus alletteratus* au grossissement 40.

4.4 Tissus cardiaque :

Le cœur des poissons est issu du vaisseau ventral embryonnaire. Il est constitué de quatre parties : un sinus veineux, un atrium. Un ventricule et un bulbe artériel. Ces quatre cavités sont successivement traversées par le flux sanguin.

Dans le sinus veineux aboutissent les principales veines : veines hépatiques, veines coronaires, canaux de Cuvier (**Anken et Bourrat : 1998**).

Des fibres musculaires cardiaques sont présentes dans la paroi fine de l'atrium et dans celle plus épaisse du ventricule. Des valves sont présentes : entre l'atrium et le ventricule, et entre le ventricule et le bulbe artériel (**Figure 34**).

La paroi de bulbe artériel est épaisse, constituée essentiellement de tissu conjonctif et en particulier de fibres élastiques (**Anken, et Bourrat, 1998**).

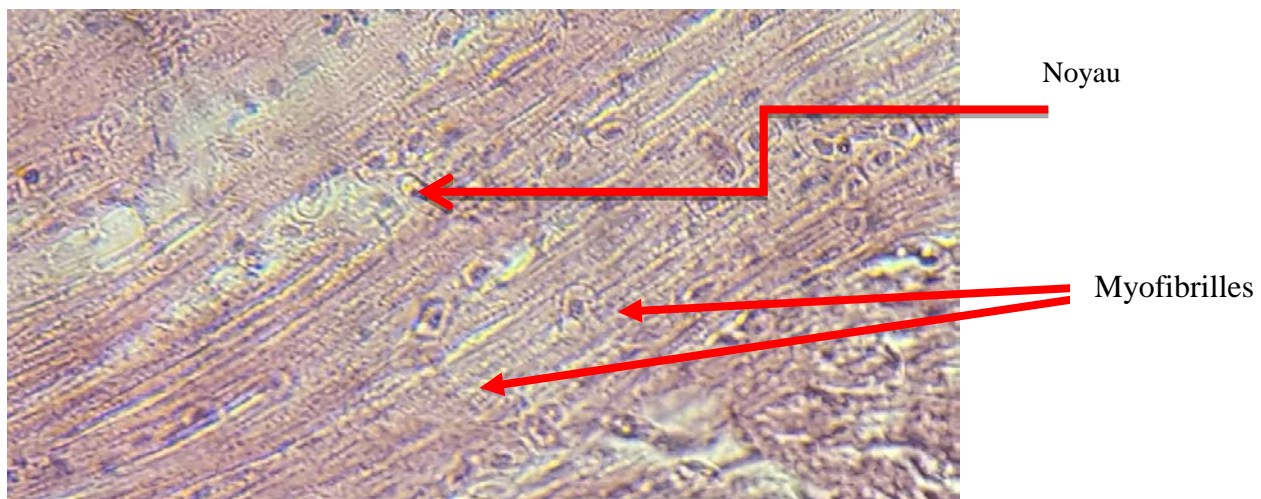


Figure 34: observation microscopique des tissus cardiaque au grossissement 40.

Conclusion générale

A l'issue de ce travail, nous avons pu obtenir un certain nombre de résultats concernant la biologie, la biométrie, et l'histologie chez l'*Euthynnus alletteratus* au niveau des côtes Mostaganémoises.

Sur la base de données de 53 individus recueillis durant 4 mois d'observation (octobre 2017 à janvier 2018), nous avons pu estimer dans cette région les paramètres de la biologie de cette espèce.

Les résultats sur l'étude biométrique calculés à l'aide du logiciel Excel 2010, ont mis en évidence une allométrie minorante entre la longueur totale et la longueur fourche. Cela n'exprime que la longueur totale croît moins vite que la longueur fourche.

L'évaluation du poids en fonction de la longueur, indique que la valeur du facteur b (2.46) reflète une allométrie minorante. Le nombre de vertèbre est 34.

L'étude du sexe-ration, révèle que les femelles sont plus nombreuses que les mâles avec un taux de 79.24 %.

Les paramètres de croissance de Von Bertalanffy, ont été déterminés suite à l'étude des structures de taille et en utilisant le logiciel FISAT II (version 1.2.0), logiciel recommandé par le FAO.

La longueur asymptotique (L_{∞}) d'*Euthynnus alletteratus* est de 69.83 cm ; le coefficient de croissance (K), qui détermine la rapidité du poisson d'approcher la longueur asymptotique, est élevé de 0.120.

L'étude histologique du foie et des testicules, cœur et muscle ; a permis d'identifier certaines particularités biologiques de l'espèce.

Il serait intéressant à l'avenir de continuer l'étude sur cette espèce importante, et de faire une étude plus approfondie sur un cycle complet, l'étude microscopique des différents organes ou encore d'étudier l'écologie ainsi le régime alimentaire.

De plus, l'établissement d'un réseau statistique fiable par les autorités concernées et effectuer des pêches scientifiques serait plus que nécessaire afin de permettre d'avoir des bases de données annuelles et saisonnières et de déterminer les tailles de recrutement et de sélection de l'espèce.

En fin, pour sauver et protéger les différentes espèces marines, il est de notre devoir de prévenir et inciter les pêcheurs à connaître les particularités biologique de chacune d'elles (période de ponte, taille de la première maturité sexuelle, etc.), ces différentes connaissances, leurs permettent de respecter les périodes de fermetures de la pêche pour permettre aux stocks de poissons de se reproduire.

Bibliographie

- **Allman, R.J. Grimes, C.B. 1998.** Growth and mortality of little tunny (*Euthynnus alletteratus*) larvae off the Mississippi river plume and Panama City, Florida. *Bull. Mar. Sci.*, 62 (1): 189– 197
- **Anken R, Bourrat ;** f brain Atlas of the medaka fish, *oryzias latipes*, inra edition : france, 1998, pp92.
- **Assouline B, Nguyen V, Mahes S, Bourat F Scharfmann R.** Development of the pancreas in medaka. *Mech. Dev.* ? 2002, 117, 299-303.
- **Andrade, H.A. et R.O Campos, 2002.** Allometry coefficient variations of the weight relationship et tuna (*Katsuwonus pelamis*) caught in the southwest South Atlantic. *Fish. Res.* 55(1-3) : 307-312.
- **Hanan . BAALI,** Etude de quelque paramètres de la biométrie, de la croissance et de l'histologie d'un tonidé mineur *Auxis Rochel (Risso 1810)* pêchée dans la baie de Mostaganem, 2016.
- **BEVERTON ET Holt. 1956.** On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest.* Ser.II. Vol.19.533 pp.
- **Boëly, D1982.** Cycle sexuel et migrations de *S. aurita* sur le plateau continental ouest-africain des îles Bissagos a la Mauritanie. *Rapp. P.-v. Rkun. Cons. Int ; Explor. Mer*, 180, 350-355.
- **Bouaziz, A 2006.** Estimation du point de référence biologique, F0.1 , de *Sardinella aurita* de la région centre de la côte algérienne. *Bulll. Soc. Zool. Fr.*, 131 (2) : p 97-106.
- **Bouaziz, A 2007.** **La sardinelle (*sardinella aurita*) (valenciennes, 1847)** des cotes algériennes : distribution, biologie et estimation des biomasses ; Thèse de Doctorat d'état ; USTHB, Alger : 135p.
- **Chauvet , C 1986 .** Exploitation des poissons en milieu lagunaire méditerranée ; Dynamique du peuplement ichthyologique et la lagune de tennis et de populations exploitées par des boulingues (muge, loups, daurades).thé. Doc. Etat. Uni. ISMAL : 83p.
- **Chen, T .Y et Hwang, D, F 2003** Nvel evolutionary relationship among four fish model systems. *Trends Genet.*, 2003, 20, 424-431.
- **Collette B.B, 1986. Scombridadé. In: P .J.P White head, M-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielson, and E. Tortonese (eds),** *Fishes of the North-eastern Atlantic and the mediterranea.* Vol II, PP. 981-997. UNESCO. Paris.
- **Collette B.B, 1983 et Nuane C. E, 1983 :** (*Scombrids of the world*, FAO species catalaogue, Vol. 2. AN.

- **Daget, 1976.** Modèles mathématiques applicables aux poissons tropicaux subissant un arrêt prolongé de croissance. Cah. ORSTOM, sér. Hydorbiol. 10 (2) : 59-69.
- **Etchevers, S.L 1976. Incidencia de clupeoideos en l'alimentation de les caballas : *Euthynus alleteratus* (Rafinesque 1976) y auxis thazard (Lacépède) en la costa noreste de Margarita. Lagena (37-38) : 9-11.**
- **FAO, 1990.** Annuaire de la production. Revue FAO, volume 44, p.5. Fish. Rep., (6) vol. 2, 101-129.
- **Gaynilo J.R SPPAR, P et Pauly, D 2005. FAO-Iclarm outils d'évaluation des stocks II (FISAT II).** Guide d'utilisation. FAO série informatque. pêche. (8) version révisée. Rome, FAO : 190p.
- **Gulland J.A 1969...**Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques. Première partie. Analuse des population. FAO Man. Sci. Halieut, (4) : 160 p.
- **Harchouch K, 2006. Contribution à la systématique du genre *Spicara maena* (poisson, téléostéen) des cotés algériennes . Thèse de doctorat d'état, U.S.T.H.B., Alger : 230p.**
- **Hattour, A 2000.** Contribution à l'étude des poissons pélagiques des eaux tunisiennes. Thèse doctorat, Université de Tunis II, Faculté des sciences de Tunis, 9-58. 247-321 :309.
- **ICCAT, 201.** Rapport de la réunion conjointe CGMP/ICCAT sur les pêcheries de thonidés mineurs en Méditerranée. Collective of volume of scientific Papers ICCAT. 64 (SCRS/2008/014) : p. 2143-21833.
- **ICCAT. 2005.** Rapport r la période biennal 2004-2005. Ière partie (2004), vol 3. (51-53) 167 P.
- **Karaïen , 1994** Systématique, biogéographique et bio-écologique de barbus callensis valencienne, 1842 (poisson, C prinidé) de Tunisie, Thèse Doctorat Es Science, Univesité Tunis, Tunis, 227p.
- **Kartas, F et Quignard J.P. ; 1984.** La fécondité des poissons T2léostéens. Ed. Masson, paris : 117p.
- **Lalami-TALEB, 1970.** Contribution à l'étude systématique. Biologique, Ecologique. Et statistique des poissons de la pêche de d'Alger.
- **Le GALL, 1928.** Contribution à l'étude de la sardine des cotes française de la amnche d'atlantique, Deuxième partie : p-24.
- **Millot, C, 1987.** A circulation in the western Mediterranean sea. Ocanol. Acta . vol 10(2) :143-149.

- **Pauly, D 1980** . One the interrelationships between natural mortality, growth parametres and mean environmental temperature in 175 fish stocks. L. Cons. Ciem ,39 (2) : 175-192
- **PAULY 1984**. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators: ICLARM Stud.Rev. 325pp
- **Richards, W .J 2005. Early stages of atlantic fishes:** an identification guide for the western central North atlantic. CRC Press, Taylor and Francis Group, Bocca Raon, FL 2640 pp.
- **Rodriguez-Roda, 1966**. Estudios de la bacoreta, *Euthynnus alleeratus* (Raf), bonito, Sarda.
- **Sparre, C et vienema,S ; 1996** . introduction à l'évaluation des stocks des poissons tropicaux. Premiere partie : Manuel. FAO Donc. Tech. Sur les pêches, 306 (1), Rome.40
- **Ursin, E, 1967** A mathematical model of some aspects of fish growth, Hum. Biol, 10 ,181-213.
- **Von Bertalanffy, L; 1938**.A quantitative theory of ORGANIC GROWTH. Hum. Biol, 10 ,181-213
- **ANSEL Mohamed Amine et BENAMAR, Nardjess, 2012** : Etude de quelques paramètres de la croissance (âge, longueur asymptotique, coefficient de croissance) et de la mortalité chez la thonine *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque,1810) Pêchée sur les côtes mostaganemoises.

Annexe VI

Liquide de Bouin

Le liquide de Bouin : est un fixateur cellulaire utilisé en histologie. Composé d'acide picrique, d'acide acétique, de formol et d'eau, il fut inventé par la biologiste français Pol Bouin.

L'utilisation :

L'utilisation principale du liquide de Bouin est la fixation des ganglions lymphatiques, des biopsies de prostate et des reins. Il se compose d'une solution aqueuse saturée en acide picrique 75% avec un formol (solution de formaldéhyde à 37%) et un acide acétique glacial 5%

Le liquide du Bouin présente le désavantage de provoquer un phénomène d'auto-fluorescence cellulaire pouvant gêner les observations au microscope photonique à fluorescence. Le liquide de Bouin dégrade aussi rapidement les acides nucléiques.

Il s'agit d'un très bon fixateur lorsque des structures tissulaires molles et délicates doivent être préservées par contre il est déconseillé de l'utiliser pour fixer les tissus pour la microscopie électronique.

Le liquide de Bouin peut également être utilisé pour la décalcification des os lorsqu'il est supplémenté d'acide formique. L'ajout de 25% d'éthanol permet d'utiliser le liquide de Bouin pour les tissus riches en adipose comme le sein.

Remarque :

Le liquide de Bouin colore les tissus en jaune mais cette coloration peut être éliminée avec des lavages à l'éthanol ou au PBS-Tween.

Il ne faut pas utiliser le liquide de Bouin pour la détection d'ARN car ce fixateur endommage les acides nucléiques.

Si vous souhaitez étudier les cellules sanguines, il est déconseillé d'utiliser le liquide de Bouin car il détruit ces cellules, il est préférable d'utiliser du paraformaldéhyde.

Annexes

Annexe II

Traitement statistique :

Intervalle de confiance :

La fidélité de l'estimation du sex-ratio, c'est-à-dire de l'écart probable entre l'estimation et la Valeur réelle est exprimé par les limites de confiance ou intervalle de confiance. L'observation d'un pourcentage p_0 sur un échantillon de n cas permet d'assigner au pourcentage inconnu p l'intervalle de confiance à (Schwartz, 1993)

$$P^o \pm 1.9 \sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}$$

Po : pourcentage observé des femelles.

qo : pourcentage observé des mâles.

n : nombre total des mâles et des femelle

Test de comparaison :

La comparaison entre deux moyennes m_A et m_B observées sur n_A et n_B cas, est Basée sur l'écart-réduit :

$$\varepsilon = \frac{|m_A - m_B|}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

Ma : Taille moyenne de l'échantillon A (femelles).

Mb : Effectif de l'échantillon A (femelles).

S_A : Variance de l'échantillon B (mâles).

S_B : Talle moyenne de l'échantillon B (mâles).

n_A : Effectif de l'échantillon B (mâles).

N_b : Variance de l'échantillon A (femelles).

Si $|\varepsilon| <$ la différence n'est pas significative à

Si $|\varepsilon| >$ la différence est significative à **(Schwartz, 1993).**

Annexe III

FAO-ICLARM Outils d'évaluation des stocks II (FiSAT II).

FiSAT II est un logiciel qui consiste en méthodologies à utiliser avec un ordinateur, permettant aux usagers de formuler des options d'aménagement pour les pêches, plus spécialement dans les contextes tropicaux qui manquent de données.

FiSAT II a été développé pour des ordinateurs qui utilisent le système Microsoft Windows. La nouvelle version utilise l'interface graphique standard Windows.

FiSAT II a été développé principalement pour des analyses de données de fréquence de taille, mais permet également d'autres types d'analyses sur les données de taille-âge, de captures par âge, sélection et autres.

FiSAT (Outils d'évaluation des stocks de la (FAOICLARM) est un produit résultant de la fusion de LFSA (Evaluation des stocks basée sur les fréquences de taille) développé par FAO (Sparre, 1987) et ELEFAN (Analyse Electronique des Fréquences de taille) développé par l'ICLARM* (International Center for living Aquatic Resources Management) (**Gayanniloet al, 1989**). Toutes les routines dans le logiciel précédent et quelques autres routines nécessaires sont incluses dans FiSAT II.

Les descriptions de plusieurs modèles utilisés dans le logiciel peuvent également être retrouvées dans (**Pauly 1984**), (**Sparre et Venema 1992**) et (**Gayannilo et Pauly, 1998**).



Annexe VI

Liquide de Bouin

Le liquide de Bouin : est un fixateur cellulaire utilisé en histologie. Composé d'acide picrique, d'acide acétique, de formol et d'eau, il fut inventé par la biologiste français Pol Bouin.

L'utilisation :

L'utilisation principale du liquide de Bouin est la fixation des ganglions lymphatiques, des biopsies de prostate et des reins. Il se compose d'une solution aqueuse saturée en acide picrique 75% avec un formol (solution de formaldéhyde à 37%) et un acide acétique glacial 5%

Le liquide du Bouin présente le désavantage de provoquer un phénomène d'auto-fluorescence cellulaire pouvant gêner les observations au microscope photonique à fluorescence. Le liquide de Bouin dégrade aussi rapidement les acides nucléiques.

Il s'agit d'un très bon fixateur lorsque des structures tissulaires molles et délicates doivent être préservées par contre il est déconseillé de l'utiliser pour fixer les tissus pour la microscopie électronique.

Le liquide de Bouin peut également être utilisé pour la décalcification des os lorsqu'il est supplémenté d'acide formique. L'ajout de 25% d'éthanol permet d'utiliser le liquide de Bouin pour les tissus riches en adipose comme le sein.

Remarque :

Le liquide de Bouin colore les tissus en jaune mais cette coloration peut être éliminée avec des lavages à l'éthanol ou au PBS-Tween.

Il ne faut pas utiliser le liquide de Bouin pour la détection d'ARN car ce fixateur endommage les acides nucléiques.

Si vous souhaitez étudier les cellules sanguines, il est déconseillé d'utiliser le liquide de Bouin car il détruit ces cellules, il est préférable d'utiliser du paraformaldéhyde.