



République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université EchahidChikhlaarbiTébessi –Tébessa



Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département : Des êtres vivants

Mémoire En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : science de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Ecophysiologie animale

Thème

**Contribution à l'étude de la biologie d'un poisson côtier,
le Saurel *Trachurus trachurus* (Linné, 1758)**

Présenté par:

YOUNES Kaouthar

IRGUIDI Rahma

Devant le jury:

Mr.MEKAHLIAMed. Nacer	Professeur	Univ. de Tébessa	Président
Mr.HANNACHI Med. Salah	MCB	Univ. de Tébessa	Rapporteur
Mr.BOUAZDIA Karim	MCA	Univ. de Tébessa	Examineur

Année Universitaire :2023/2024

Note :

REMERCIEMENTS

Merci à Dieu tout-puissant de nous avoir accordé santé, courage et surtout patience pour mener à bien cette tâche.

Nous remercions vivement monsieur MEKAHLIA Med. Nacer (Professeur, Université EchahidChikhLaarbiTébessi-Tébessa)d'avoir accepté de présider le jury.

Nous exprimons notre reconnaissance à monsieur HANNACHI Med. Salah (Maitre de conférences, Université EchahidChikhLaarbiTébessi-Tébessa-) qui nous a proposé ce sujet sur Contribution à l'étude de la biologie d'un poisson côtier, le Saurel *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) (Est d'Algérie). Ses précieux conseils et ses remarques pertinentes nous ont grandement aidé à mener à bien cette investigation.

Nous exprimons nos sincères remerciements à Monsieur BOUAZDIA Karim (Maitre de conférences, Université EchahidChikhLaarbiTébessi-Tébessa-)qui a bien voulu examiner ce travail.

Nos sincères remerciements s'adressent aussi à nos collègues qui nous a apporté leur aide et leur soutien moral tout le long de la réalisation de ce travail.

Nous saurions oublier nos enseignants du Département qui nous ont beaucoup donné durant notre parcours pédagogique au sein du Département des êtres vivant.



Dédicace

Dieu soit loué, avec la grâce duquel les bonnes actions sont accomplies. J'ai toujours rêvé d'attendre demain, et avec fierté je lève mon chapeau de graduation

Je dédie ce travail ...

Tout d'abord à Allah et Au prophète MOHAMMED paix et salut sur lui

A mes cher parents: grâce à vous j'ai appris le sens de vie, travail et de responsabilité ce travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation. J'espère au moins ce travail que ce mémoire y contribuera en partie...

A mes chères adorable sœur AYA vous avez toujours été très près de moi Je t'aime beaucoup et je vous souhaite une bien pleine de bonheur et de succès

A MES FRÈRES : AYMAN. ABDELJAWAD. MOUAD.

A mes chères amis NOUR. NOUDJOUR. IBTESSEM.

A mon binôme RAHMA J'espère que votre vie sera pleine de réussite.

A ma famille



Kaouthar



Dédicace

Merci d'Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire "yakayoum"

Je dédie ce modeste travail....

A celui que m'a appris à donner sans attente..

A celui dont je porte le nom avec fierté..je demande à dieu d'avoir pitié de toi, et vos paroles resteront des étoiles qui me guident aujourd'hui, demain et pour toujours

Ma mère bien –aimée, propriétaire d'une maison chaleureuse, d'un œil attentif et d'un cœur tendre. Merci pour vos sacrifices et votre amour.Et ta tendresse est grâce a ton bon cœur

mon frère mon deuxième père et mon soutien, Mes frères

Mes familles

A mon binôme kaouther

Mes amies Qui a partagé mon parcours universitaire et qui soutenu mon humeur en cette période de stress



Rahma

LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
1	Morphologie de l'espèce <i>T.trachurus</i>	3
2	Carte montrant la répartition géographique du <i>Trachurus trachurus</i>	5
3	Carte montrant la situation géographique du golfe Annaba	7
4	Photo satellite montrant la situation géographique du golfe Annaba.(GoogleEarth, Avril 2024)	7
5	Source des échantillons	8
6	Photographie du materiel utilisée	9
7	Montrant les différents paramètres retenus pour l'approche biométrique	10
8	Photographie illustrant poisson disséqué grossissement	12
9	Photographie illustrant l'ouverture anale.	13
10	Photographie illustrant les organes après la dissection	14
11	Photographie de gonade mâle (A) et femelle (B) de <i>T. trachurus</i> grossissement× (1.0).	15
12	Photographie du 1er arc branchial gauche sous la loupe binoculaire	15
13	Photographie de l'otolithe (la paire de la sagitta).	16
14	Photographiedes des vertèbres de <i>T. tachurus</i> .	16
15	Coefficient d'allométrie en fonction des paramètres métriques chez les la population totale (a)les mâles (b) et les femelles (c) des côtes centre de l'Algérie. (+ : allométrie majorante, = : isométrie).	25
16	Schéma représentant la relation taille-poids chez le Saurel <i>T.trachurus</i>	26
17	Graphique représentant le mode des caractères méristiques chez le Saurel <i>T. trachurus</i> .	26
18	Comparaison des pourcentages moyens par utilisation du teste T de student des paramètres métriques entre les mâles et les femelles.	27

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
1	Position systématique de l'espèce <i>T.trachurus</i>	4
2	Différentes appellation vernaculaires de <i>T.trachurus</i>	4
3	Différents synonymes du saurel	4
4	Les différentes mesures métriques	11
5	Les différents paramètres méristiques	12
6	Les différents caractères étudiés chez la population totale NED1,NED2,NEA ;NRA,NB (inf et sup) et NELL	19
7	Les différents caractères étudiés chez la population mâles	20
8	Les différents caractères étudiés chez la population femelles.	20
9	Coefficients de corrélations, type d'allométrie, relation d'allométrie, le mode et la moyenne des pourcentage en fonction de la longueur total ou de la longueur céphalique chez la population totale du Saurel	21
10	Coefficients de corrélations, type d'allométrie, relation d'allométrie, le mode et la moyenne des pourcentage en fonction de la longueur total ou de la longueur céphalique chez la population femelle du Saurel.	23
11	Coefficients de corrélations, type d'allométrie, relation d'allométrie, le mode et la moyenne des pourcentage en fonction de la longueur total ou de la longueur céphalique chez la population mâle du Saurel	24

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	<u>1</u>
II. MATERIEL & METHODES	<u>3</u>
1. Présentation de l'espèce	<u>3</u>
1.1. Systématique	<u>4</u>
1.2. Synonymes taxonomiques et appellations vernaculaires	<u>4</u>
1.3. Distribution géographique	<u>5</u>
1.4. Ecologie et mode de vie	<u>5</u>
1.5. Reproduction	<u>5</u>
1.6. Régime alimentaire	<u>6</u>
2. Zone d'étude	<u>6</u>
3. Echantillonnage	<u>8</u>
4. Traitements	<u>8</u>
4.1. Matériel utilisé	<u>8</u>
4.2. Etude biométrique	<u>10</u>
4.2.1. Paramètre métrique	<u>11</u>
4.2.2. Paramètre méristique	<u>12</u>
4.3. Dissection	<u>12</u>
4.4. Traitement statistique	<u>17</u>
4.4.1. Biométrie	<u>17</u>
4.4.2. Dimorphisme sexuel	<u>18</u>
4.4.3. Croissance relative ou relation taille-masse	<u>18</u>
III. RESULTATS	<u>19</u>
1. Caractères méristiques	<u>19</u>
1.1. Résultats numériques chez la population totale	<u>19</u>
1.2. Résultats numériques chez la population mâle	<u>19</u>
1.3. Résultats numériques chez la population femelle	<u>20</u>
2. Caractères métriques	<u>20</u>
2.1. Résultats métriques chez la population totale	<u>20</u>
2.2. Résultats métriques chez les individus mâles et femelles	<u>22</u>
3. Relation taille-poids	<u>25</u>
4. Dimorphisme sexuel	<u>26</u>
IV. DISCUSSION	<u>28</u>
V. CONCLUSION & PERSPECTIVES	<u>31</u>
VI. RESUME (français, anglais, arabe)	<u>32</u>
VII. BIBLIOGRAPHIE	<u>35</u>

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La Méditerranée fait référence à l'espace entre les terres, une mer intracontinentale presque fermée qui s'étend sur environ 2,5 millions de kilomètres carrés et se trouve entre l'Europe, l'Afrique et l'Asie. Selon Isidore de Séville au VIIe siècle, elle est appelée "mer au milieu des terres" en latin, ce qui lui donne son nom. Il est indéniable que la Méditerranée a été la plus touchée par l'influence de l'homme moderne, car elle est la seule mer qui puisse se vanter d'être la maîtresse des continents. Elle est en réalité précaire et fragile. Effectivement, dans une région où les activités sismiques et volcaniques sont intenses, elle est reliée aux masses d'eau marine environnantes par des échanges d'eau très étroits. Elle est en contact direct avec l'Atlantique à l'ouest grâce au détroit de Gibraltar, tandis qu'elle est en contact avec la mer Noire au nord-est grâce à un couloir du complexe « Dardanelles – Marmara – Bosphore ». Toutes ces voies d'eau, peu larges, peu profondes et assez longues, ne sont que des capillaires fragiles qui restreignent les échanges hydrauliques, floristiques et faunistiques avec l'extérieur(QUIGNARD, 2011).

Selon (MYRES *et al.*, 2000), cette mer semi-fermée est perçue comme l'un des endroits chauds (*hotspots*) de biodiversité à l'échelle mondiale (CUTTELOD *et al.*, 2008 et LEJEUSNE *et al.*, 2010). Malgré quelle représente environ 0,82% de la surface et 0,32% du volume des océans (BIANCHI et MORRI, 2000; BOUDOURESQUE, 2004; COLLE *et al.*, 2010), 4 à 18 % des espèces marines du monde se trouvent dans cette mer (BIANCHI et MORRI, 2000; BOUDOURESQUE, 2004 et COLLE *et al.*, 2010), ce qui représente environ 15 000 à 20 000 espèces (BIANCHI *et al.*, 2012), avec une proportion d'endémisme élevée atteignant presque 25 % (TORTONESE, 1985; FREDJ *et al.*, 1992 et GIACCONE, 1999).

L'Algérie l'un des pays du Rive africaineméditerranéen, abrite aussi une richessespécifique très importante avec un tauxendémisme(c'est-à-dire des espèces qui ne se trouvent nulle part ailleurs dans le monde) très remarquable, l'ichtyofaune parmi ces taxons, avec une diversité moins importante que les autres groupes mais avec une biomasse beaucoup plus importante que les autres. Malgré cet importance biologique et économique, seules quelques espèces connues sont étudiées. Les recherches se concentrent principalement sur l'écologie ou la biologie halieutique des Serranidae (DERBAL et KARA, 1995, 1996 ; KARA et DERBAL, 1999 ; DERBAL et KARA, 2010).(CHAOUI *et al.*, 2005 ; HARCHOUCHE *et al.*, 2005 ; ZERAOU LIKHODJA et AMALOU, 2005 ; DERBAL et KARA, 2006 ; 2008 ; DERBAL *et al.*, 2007 ; BENCHALEL *et al.*, 2010 ; LECHKHEB *et al.*, 2010 ; BENCHALEL et KARA, 2010 ; BENCHALEL et KARA, 2013 ; BENSAPHLA *et al.*, 2013 ; BOUGUAMOU *et al.*, 2015 ; DERBAL *et al.*, 2013). Les côtes algériennes sont peu connues, d'autres

familles aussi variées que celles des Serranidae et des Sparidae, comme les Carangidae qui comptent environ 22 espèces méditerranéennes (LOUISI, 2006) et avec 146 espèces enregistrées à travers le monde, Parmi celles-ci, on trouve le Saurel (*Trachurustrachurus*), un poisson bleu qui se trouve tout au long de l'année et qui fait partie des petits pélagiques. Il est l'une des espèces les plus recherchées en Algérie.

La motivation de cette étude n'est pas seulement liée aux qualités de ce poisson, mais également à la méconnaissance des peuplements ichthyologiques côtiers. Peu de travaux ont été réalisés sur ce poisson.

Le travail présenté ici a pour objectif de compléter ceux réalisés par nos prédécesseurs sur la caractérisation de ce groupe taxonomique avec un intérêt particulier réservé aux différenciations morpho-somatique, où seront présentés les résultats obtenus après les analyses des caractères métriques et méristiques de cette population. Ce travail entre dans le cadre d'un projet de recherche national qui a pour objectif principal une meilleure connaissance de la biologie et l'écologie des peuplements ichthyologiques côtiers algérien (KARA, 2009).

MATERIEL

ET

METHODES

MATERIEL ET METHODE

La Méditerranée possède des ressources halieutiques diversifiées, principalement composées de petits pélagiques. Le chinchard ou Saurel *Trachurustrachurus* est l'une de ces espèces.

1. Présentation de l'espèce

Ce poisson est de l'ordre des Perciformes et de la famille des Carangidés, l'une des plus grandes familles des mers tropicales, qui compte près de 33 genres et 146 espèces au total. Ils ont découvert leurs premiers fossiles au début de l'ère tertiaire (BERG, 1958).

Le genre *Trachurus* est inclut 38 espèces qui se distingue des autres Carangidés par deux lignes latérales distinctives. Les deux nageoires dorsales sont sinueuses et recouvertes de scutelles, ou d'écaillés agrandies et déformées (KORICHI, 1988). L'autre nageoire dorsale, appelée accessoire ou secondaire, est bien développée, commençant à la nuque et se terminant sous les 19ème et 31ème rayons mous de la seconde nageoire dorsale (NELSON, 1984).

Le saurel(*T.trachurus*) est un poisson osseux de type Téléostéen, avec deux nageoires dorsales presque jointives et épineuses (QUERO, 1997). En général, la vessie natatoire est fermée et ne communique pas avec le tube digestif (*physocliste*).Selon le rapport de LETACONNOUX(1951), cette vessie n'est pas complètement fermée, mais elle est équipée d'un canal qui longe l'aorte et s'ouvre sur la muqueuse de la cavité branchiale.

Le Saurel a le corps allongé et un peu comprimé. Les yeux présentent une paupière adipeuse très épaisse. La bouche est très protractile et tubuleuse, avec un museau pointu. Selon (BAUCHOTet PARAS,1980), la mâchoire inférieure est légèrement dominante, avec une seule série de petites dents. Grâce à ces caractéristiques, ce poisson est considéré comme un prédateur principalement marin, rarement saumâtre, vivant dans les eaux chaudes (SMITH-VANIZet al.,1990 ;PORA et DELIA, 1979).

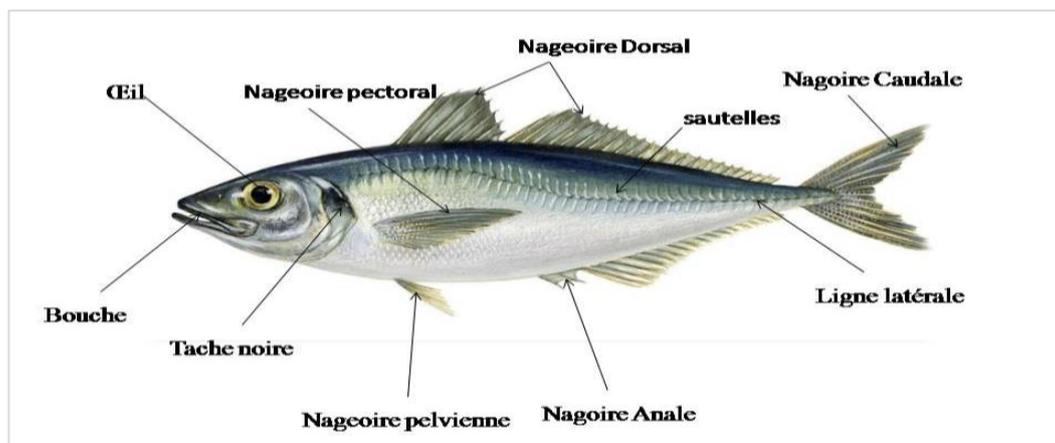


Figure 1 : morphologie externe de l'espèce *T.trachurus*

1.1 Systématique

Tableau 1 : position systématique

Embranchement :	Vertébrés
Sous Embranchement :	Gnathostomes
Super classe :	Poisson
Classe :	Osteichthyens
Sous classe :	Actinoptérygiens
Super ordre :	Téléostéens
Ordre :	Perciformes (Raffinesque, 1810)
Famille :	Carangidés
Genre :	<i>Trachurus</i> (Raffinesque, 1810)
Espèce :	<i>trachurus</i> (Linné, 1758)

1.2.Synonymes taxonomiques et appellations vernaculaires

Le synonyme de saurel à été discutée dans de nombreuses études (SHAO *et al.*,1992 ; STROMME 1992), dont nous gardons la plus récente (COPPOLA *et al.*, 1994).

Tableau 2 : Différentes appellation vernaculaires de *T.trachurus*

Pays	Nom vernaculaire
Algérie	Saourel,saurel et saure
Tunisien	Shourou
Français	chinchard d'Europe
Allemand	Stocker, bastardmakrel
Anglais	Hors mackerel, scad
Brésil	Chicharro
Maroc	Srin
Portugais	Carapau
Italien	Sorello

D'autres noms et appellation de *T. trachurus* varient en fonction des régions et des pays.

Tableau 3 : Différents synonymes du saurel NELSON (1984 *et* 1994)

Synonymes	Auteur et année
<i>Scombertrachurus</i>	LINNE (1758)
<i>Trachurustrachurus</i>	LINNE (1758)
<i>Caranx trachurus</i>	LINNE (1758)
<i>Trachurus vulgaris</i>	FLEMING (1828)
<i>Trachurus europaeus</i>	GRONOW (1854)
<i>Trachurus capensis</i>	CASTELNAU(1861)
<i>Trachurustrachurus capensis</i>	CASTELNAU(1861)
<i>Selartabulae</i>	BARNARD (1927)
<i>Branchialepestabulae</i>	BARNARD (1927)

1.3 Distribution géographique

Le saurel est commun dans toute la Méditerranée, la mer Noire et sur les côtes africaines et européennes de l'océan atlantique (SMITH-VANIZ, 1986), mais il est moins fréquent sur la côte atlantique de l'Amérique du Sud (LY *et al.*, 1996).

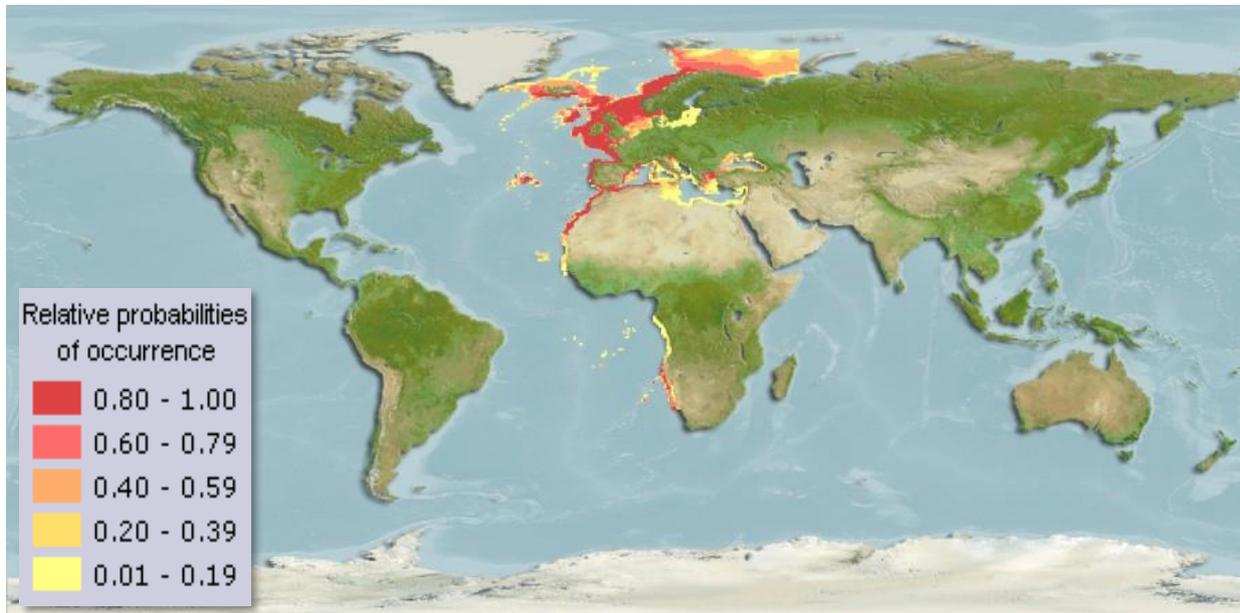


Figure2: Carte montrant la répartition géographique du *Trachurus trachurus*. (<https://www.fishbase.se/search.php>, Mai 2024).

1.4 Ecologie et mode de vie

Le saurel est un excellent nageur qui habite des bancs, souvent semblables à ceux du maquereau. Il se rencontre habituellement sur les fonds sableux à une profondeur de 100 à 200 mètres, et parfois, d'après (FISHER *et al.*, 1987), en eau plus profonde jusqu'à 600 mètres ou près de la surface. Les petits pélagiques sont sensibles aux conditions météorologiques (température, précipitations). Il s'agit d'un très actif prédateur qui se tient entre le fond et la surface où il monte pour chasser, en particulier en première partie de nuit, sa période d'activité principale. (MESBAH, 2014). C'est une espèce pélagique dont les alevins et les juvéniles se regroupent fréquemment sous tout objet flottant qui pourrait leur protéger des prédateurs. En moyenne, les alevins vivent à une profondeur de 20 mètres de mars à septembre (GIOVANARDI et ROMANELLI, 1990).

1.5 Reproduction

Le Saurel se reproduit de manière sexuée et annuelle. Selon CHAREF-BELIFA (1997), les œufs sont pélagiques et le développement larvaire est planctonique. La femelle pond quelques milliers

d'œufs d'un diamètre de 0,8 mm, pouvant varier de 4000 à 13000 œufs. Le sujet De mai à juin, à proximité des côtes, les œufs sont éparpillés parmi le plancton (FISHER *et al.*, 1987)

En début d'été, l'œuf de chinchard éclot et donne un alevin pélagique qui grandit rapidement pour atteindre au début de l'hiver une taille de 8 cm. Le jeune chinchard atteindra une taille de 13 à 14 cm après sa première année de vie. Dès une taille d'environ 18 cm, les premiers signes de maturation sexuelle commencent à se manifester et il est probable que plusieurs, voire tous les individus ayant passé deux ans, participent pour la première fois au frai. De 19 à 20 cm sont alors leur taille et ils commencent à se déplacer vers la côte. Entre 20 et 25 cm, la croissance change considérablement.

Durant cette période, on observe des fluctuations significatives dans le poids et la croissance linéaire. L'âge du chinchard est de six ans. La mortalité est importante entre six et huit ans et aboutit à la disparition de pratiquement tous les individus (LETACONNOUX, 1951).

1.6 Régime alimentaire

Le régime alimentaire varie en fonction du genre : Selon PORUMB (1979), les femelles se nourrissent principalement de *Gymnammodytes cicerellus* (un poisson benthique). Les mâles consomment de *Atherinamochon ponticus* et des polychètes errants. Après l'âge adulte, il se retire. Selon (QUERO et VAYNE, 1997), il se nourrit de mysidacés et de poisson (Anchois, Sardine, Hareng et Lançon), en plus des céphalopodes et des crustacés.

2. Zone d'étude

Nous avons effectué notre étude dans le golfe d'Annaba. Le cap Rosa (8°15'Est 36°58'Nord) et le cap de Garde (7°47'Est 36°58'Nord) sont les limites à l'est. Il y a environ 40 (km) entre les deux caps et la profondeur maximale des eaux est estimée à 65 mètres (moyenne = 50 m). D'après VAISSIERE et FREDJ (1963) le plateau continental présente une étroitesse habituelle, avec un fond hétérogène. Ce dernier est accidenté, très limité au nord du cap de garde, puis élargi dans le golfe jusqu'à 27 km, puis légèrement rétréci au niveau du cap Rosa.

Le golfe d'Annaba présente une profondeur maximale de 65 mètres et est principalement alimenté par les eaux de deux cours d'eau, le Mafragh à l'Est et le Seybouse au Sud-ouest, (ASMIDAL) et sidérurgiques (S.N.S). Trois catégories d'eaux l'influencent :

- de l'eau de surface de l'Atlantique à faible salinité, avec une température qui diminue d'Ouest en Est.
- Environ 250 à 500 mètres d'eau intermédiaire provenant du bassin oriental de la Méditerranée.

- La profondeur de l'eau varie de 500 à 800 mètres et provient de la Méditerranée.

La température moyenne et la salinité fluctue entre 14,2°C et 28,9°C, et respectivement entre 35,4‰ et 37,3‰ (OUNISSI *et al.*, 1998).

Le plateau continental du golfe d'Annaba est abrupt et très limité au nord du cap de Garde (4,5 milles), puis prolongé jusqu'à 14,5 milles et légèrement rétréci au niveau du cap Rosa (VAISSIERE et FREDJ, 1963). La bathymétrie du golfe d'Annaba est caractérisée par des isobathes de 20 et 50 mètres. Les conditions hydro climatologiques et physico-chimiques sont responsables d'une diversité exceptionnelle de la faune et de la flore marines. Il est donc essentiel de maîtriser l'écobiologie de ces populations et leur diversité biologique, étant donné les changements rapides dans le temps de l'écosystème côtier marin



Figure 3: Photo satellitaire montre le golfe Annaba. (GoogleEarth, avril 2024)

3. Échantillonnage

L'échantillonnage a été réalisé au niveau d'une poissonnerie à partir des poissons capturés par des chalutiers dans le golfe Annaba, à Tébessa durant le mois de février 2024. Les échantillons ont été stockés dans un congélateur à température constante. Seuls le Saurel sont enlevés lors de l'analyse afin de prendre les différents paramètres. Au totale de 102 spécimens.



Figure 4 : Source des échantillons

4. Traitement des échantillons

4.1 Matériels utilisés

Le matériel utilisé dans le laboratoire comprenait : un ichtyomètre, une trousse de dissection comprenant des ciseaux forts, des pinces fortes et une sonde canonique, une loupe binoculaire, une balance, des épingles et un compas.

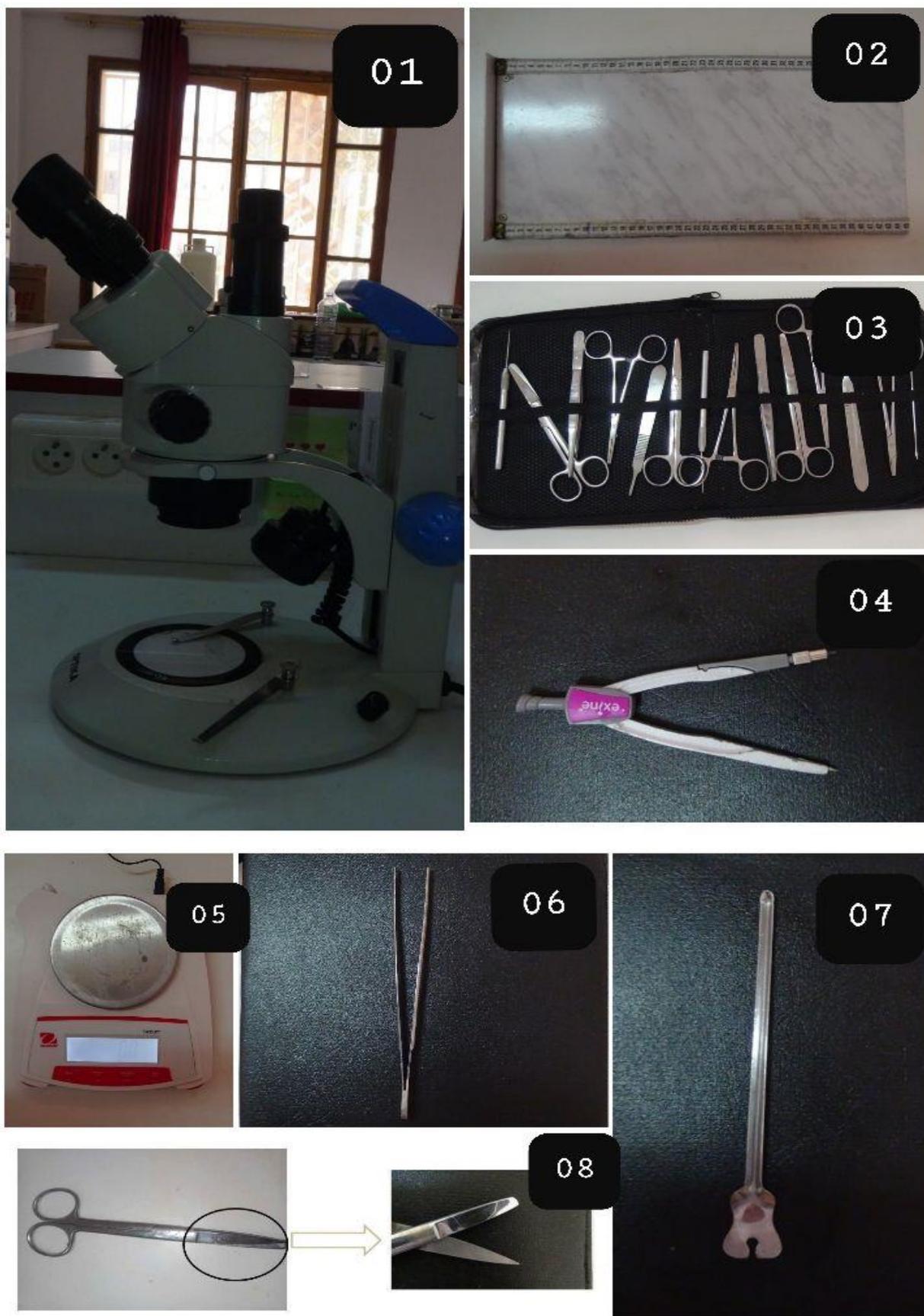


Figure 5: Matériel utilisé dans le laboratoire.1: loupe binoculaire. 2:ichtyometre. 3:trousse de dissection (pince, ciseau fort, sande canonique). 4 : compas. 5 :balance .6:sande canonique.7: ciseau fort.8:pince.

4.2 Etude Biométrique

Nous mesurons le poids de chaque individu et enregistrons les différentes longueurs en centimètres, comme le montre la figure suivante.

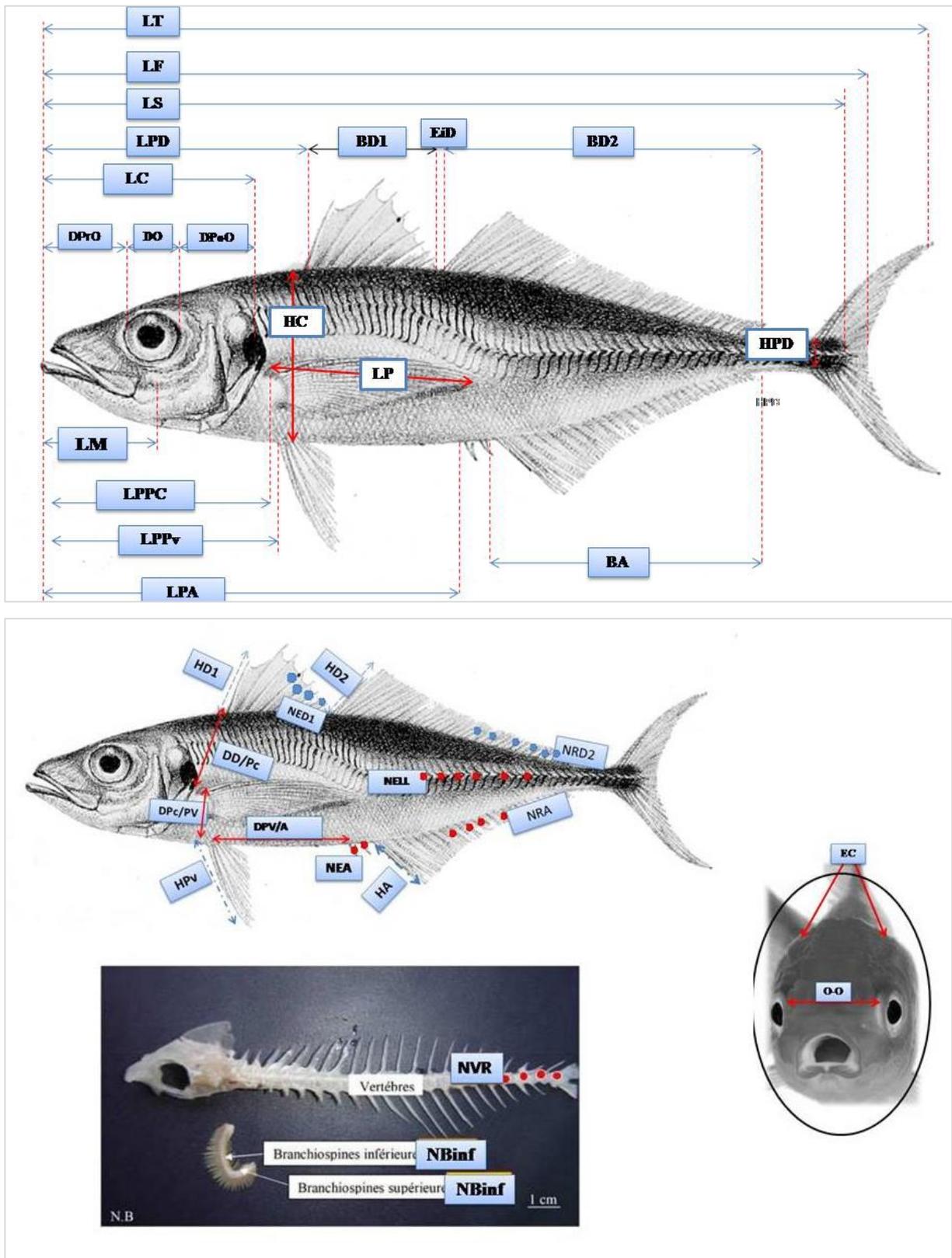


Figure 6: Schéma montrant les différents paramètres retenus pour l'approche biométrique

4.2.1. Les paramètres métriques

Seize caractères métriques sont mesurés sur chaque individu au millimètre près (**Tab.4**). Nous avons utilisé un ichtyomètre pour la longueur totale, à la fourche et standard(**Fig. 6**). Les longueurs céphalique, pré-dorsale et pré-pectorale sont mesurées à l'aide d'une règle graduée. Les mensurations du diamètre de l'orbite, des longueurs maxillaires, pré-orbitaire, post orbitaire, espace inter-orbitaire, longueur post-pectorale, près- anale, hauteur du pédoncule caudale, et épaisseur du corps sont estimées à l'aide d'un compas à pointes sèches.

Tableau4: Les différents paramètres métriques

LT	Longueur totale.
LT	Longueur à la fourche.
LS	Longueur standard.
LC	Longueur céphalique.
DO	Diamètre orbitaire.
DPrO	Distance pré-orbitaire.
DPoO	Distance post-orbitaire.
LM	Langueur maxillaire.
LPD	Longueur pré-dorsale.
LPPc	Longueur pré-pectorale.
LPPv	Longueur pré-pelvienne.
LPA	Longueur pré- anale.
LP	Longueur de la pectorale.
HD1	Hauteur de la 1 ^{ère} dorsale.
HD2	Hauteur de la 2 ^{ème} dorsale.
HPv	Hauteur de la pelvienne.
HA	Hauteur de l'anale.
BD1	Base de 1 ^{ère} dorsale.
BD2	Base de 2 ^{ème} dorsale.
BA	Base de l'anale.
EiD	Espace inter dorsale.
DD/PC	Distance dorsale/pectorale.
DD/PV	Distance dorsale/pelvienne.
DD/A	Distance dorsale/Anale.
DD/C	Distance dorsale/caudale.
DPc/PV	Distance pectorale/pelvienne.
D Pv/A	Distance pelvienne/anale.
HC	Hauteur du corps.
HPD	Hauteur du pédoncule caudale.
EC	Epaisseur du corps.
O-O	Espace inter orbitaire.

4.2.2. Les paramètres méristiques

Les critères méristiques sont utilisés pour définir l'espèce, Ainsi, nous pouvons être sûrs que le Saurel étudié est bien *T. trachurus*.

La formule radiaire (**Fig. 6**) (nombre de rayons ossifiés et mous sur les nageoires dorsales et anales), le nombre de branchiospines (inférieures et supérieures) du premier arc branchial gauche, le nombre de vertèbres et le nombre d'écailles sur la ligne latérale sont les caractères numériques étudiés. Pour le comptage des branchiospines, il se fait à l'œil nu pour les gros et sous une loupe binoculaire à l'aide d'une aiguille pour les individus de petite taille. (**Tab.5**).

Tableau5 : Les différents paramètres méristiques.

NED1	Nombre des épines sur la 1 ^{ère} dorsale.
NRD2	Nombre des rayons mous sur la 2eme dorsale.
NEA	Nombre des épines sur l'anale.
NRA	Nombre des rayons mous sur l'anale.
NBinf	Nombre des branchiospines inferieur.
NBsup	Nombre des branchiospines supérieur.
NELL	Nombre des écailles sur la ligne latérale.
NVR	Nombre des vertèbres.

4.3. Dissection

La dissection vise principalement la détermination du sexe pour chaque individu et le comptage du nombre des branchiospines et des vertèbres. On a procédé à la dissection du poisson en utilisant une trousse de dissection comprenant des ciseaux forts, des pinces fortes et une sonde canonique, ainsi qu'un bac de dissection (**Fig. 7**).



Figure 7: Photographie illustrant poisson disséqué

Afin d'effectuer la dissection, nous suivons les étapes suivantes :

➤ Identifier l'anus :

Le poisson s'ouvre ventralement d'un demi-centimètre de l'anus qui est en avant de la nageoire anale.

➤ Ouverture ventrale :

Le poisson est ouvert de l'anus vers la bouche en utilisant un ciseau, (il est important d'utiliser une sonde canonique afin de préserver les organes et d'éviter toute destruction) (**Fig. 8**).



Figure 8: photographie illustrant l'ouverture anale.

➤ Ouverture latérale :

- Ouvrir latéralement le poisson au niveau de l'extrémité postérieure de l'ouverture ventrale jusqu'à ce que vous commenciez à inciser le muscle dorsal.
- Pratiquer la même incision juste en arrière de l'opercule.
- Lors de l'incision, la pince est utilisée pour soulever le pan de peau afin d'éviter de toucher les organes.

➤ Dégager l'ouverture :

Rabattre le pan de peau vers le haut pour dégager l'ouverture

➤ Observer les organes (**Fig. 9**).

- Foie.
- Caeca.
- Gonade mâle et femelle.
- Intestin.



Figure 9: photographie illustrant les organes après la dissection

➤ Oter la gonade :

La gonade est coupée à sa base et aux vaisseaux qui la fixent dorsalement. Cela facilite la libération de la cavité abdominale.

Afin de définir clairement le sexe des poissons, il est essentiel de séparer les gonades du corps.

- Les gonades mâles

Ils sont d'un blanc à grisâtre, allongés et aplatis aux extrémités (**Fig. 10A**).

- Les gonades femelles :

Ils sont d'un rosâtre à un rougeâtre, avec deux lobes cylindriques. Elles ont des extrémités plus courtes que les gonades mâles (**Fig. 10B**).

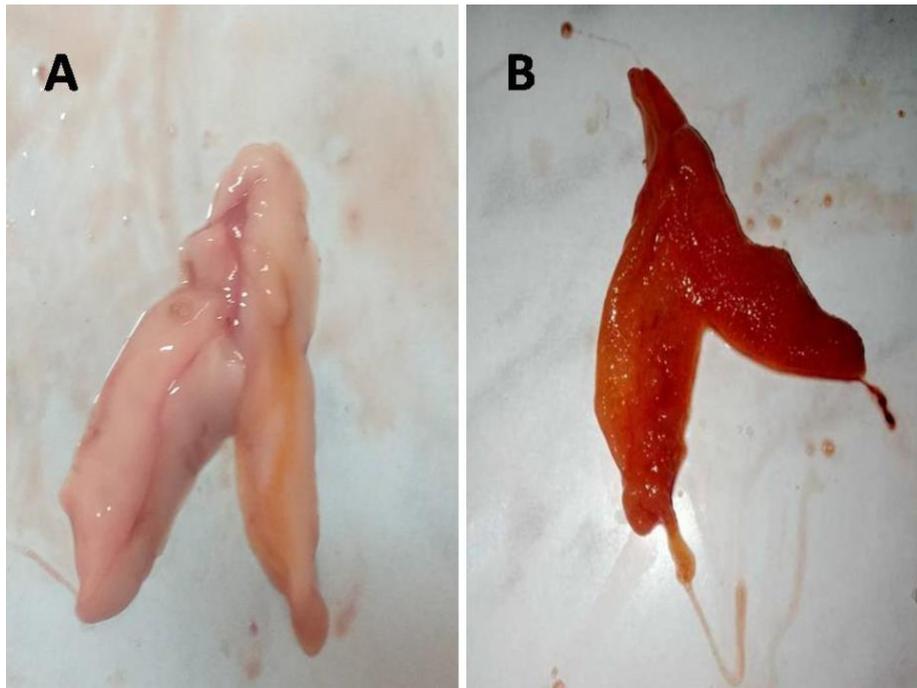


Figure10: Photographie de gonade mâle (A) et femelle (B) de *T. trachurus* grossissement× (1.0).

➤ Extraire l'arc branchial :

Nous avons prélevé puis nettoyé le 1er arc branchial gauche, il se fait sous la loupe binoculaire à l'aide d'une pingle (**Fig. 10**).



Figure 11: Photographie du 1er arc branchial gauche sous la loupe binoculaire (photo personnel)

Extraire l'otolithe :

En utilisant la méthode directe pour évaluer l'âge de l'individu, nous avons extrait l'otolithe (la paire de la Sagitta) (**Fig. 12**) par la partie ventrale de la tête en utilisant les branchies

L'opercule est écarté de la tête du poisson sur la face ventrale. On observe alors la présence des branchies et la coupe des arcs branchiaux sur leur bord interne. La structure ventrale des os du neurocrâne se manifeste et il est nécessaire de retirer tous les tissus environnants. On trouve donc les bulles pré-otiques dans la partie médio-latérale du neurocrâne.

Une légère incision dans la partie externe de ces bulles ouvre l'oreille interne à partir de laquelle le principal otolithe (généralement la sagitta) peut être prélevé.



Figure 12 : Photographie de l'otolithe (la paire de la sagitta) (photo personnel)

➤ Dénombrement des vertèbres :

L'identification des vertèbres de nos spécimens (*T. trachurus*) (**Fig. 13**) consiste à cuire chaque individu dans de l'eau bouillante pendant 5 à 15 minutes, afin de ne laisser après un nettoyage préalable que les structures osseuses.



Figure 13 : Photographies des vertèbres de *T. tachurus*. (photo personnel)

4.4. Traitement Statistique

4.4.1. Biométrie

D'abord, on établit la moyenne, le mode et la valeur extrême pour chaque caractère numérique pris en compte.

Le test t de Student (Mini tab, version 18.1) permet de comparer statistiquement les valeurs numériques obtenues entre les sexes (mâles et femelles). Les parties du corps mesurées sont représentées soit par rapport à la longueur totale (LT) soit par rapport à la longueur. La méthode des moindres rectangles (axe majeur réduit) est utilisée pour étudier la céphalique (LC), une équation de régression recommandée par (TEISSIER, 1948). Elle est écrite de la façon suivante :

$$Y = b X + a$$

Avec :

- a : pente de la droite.
- b : ordonnée à l'origine.
- X et Y : dimensions mesurées sur le même individu.

La comparaison statistique du coefficient "t" d'allométrie de cette équation avec la valeur 1 est réalisée par le test de Student (DAGNELIE, 1975) :

$$t_{obs} = \frac{(|b^2 - b_0^2| \cdot \sqrt{n-2})}{(2b \cdot b_0 \sqrt{1-r^2})}$$

où :

- n: nombre de couples de données.
- r : coefficient de corrélation.
- b : coefficient d'allométrie (pente).

La valeur de t_{obs} est comparée à celle de "t" théorique = $t_{1-\alpha/2}$ (valeur donnée par la table t de Student) ou $\alpha = 0,05$. Deux cas peuvent se présenter :

- Si $t_{obs} \leq t_{1-\alpha/2}$: on accepte l'hypothèse, la différence n'est pas significative et $b = 1$, il y a donc une isométrie entre les deux paramètres étudiés.
- Si $t_{obs} > t_{1-\alpha/2}$: on rejette l'hypothèse, la différence est significative entre la pente et la valeur 1, il y a donc une allométrie minorant (négative) si $b < 1$ ou allométrie majorant (positive) si $b > 1$.

4.4.2. Dimorphisme sexuel

Afin d'identifier un possible dimorphisme sexuel, nous avons calculer le pourcentage moyen de chaque caractère en fonction de la longueur totale ou de la longueur céphalique. Afin de faire une comparaison entre ces valeurs moyennes, nous avons employé le test "t" de Student. L'utilisation du logiciel statistique Mini tab v 18 est adaptée aux axes majeurs réduits (MAYRAT, 1959; FARRUGIO, 1975).

4.4.3. Croissance relative ou relation taille-masse

L'expression mathématique de la croissance relative permet de déterminer l'embonpoint des poissons (Richter *et al.*, 2000), ce qui est essentiel pour estimer la biomasse des poissons et analyser les changements ontogénétiques. Selon SAFRAN (1992), il existe divers aspects de la dynamique des populations.

RESULTAT

RESULTAT

1. Caractères méristiques

1.1. Résultats numériques chez la population totale

L'étude des caractéristiques numériques de la population totale (N=102 ind.) de *T. trachurus* a révélé que les nageoires dorsales 1 et 2 comportent 8 à 9 (mode = 8 ; moyenne = $8,01 \pm 0,13$) rayons pour la première et 27 à 36 épines pour la seconde (Mode = 32 ; Moyenne = $31,96 \pm 1,61$). Les nageoires anales 1 et 2 comportent 2 à 3 rayons pour la première et 21 à 34 pour la seconde (Mode = 2/29 ; Moyenne = $2/28,38 \pm 1,73$). Le nombre des branchiospines inférieures et supérieures varient respectivement entre 35 et 49 branchiospine inférieure et entre 14 et 20 branchiospine supérieure, la moyenne et le mode étant de $43,63 \pm 2,34$ et 43 pour les premiers, et $16,80 \pm 1,07$ et 16 pour les seconds. Le nombre moyen d'écaillés sur la ligne latérale est de $69,23 \pm 4,08$ écaillés. Les valeurs individuelles varient entre 57 et 79 écaillés, avec un mode de 72.

Tableau 6: Les différents caractères étudiés chez la population totale NED 1 : nombres des épines sur la première dorsale, NED 2 : nombres des épines sur la deuxième dorsale, NEA : nombres des épines anal, NRA : nombres des rayons mous anal, NBinf, NBSup : nombres des branchiospines inférieures et supérieures, NELL : nombres des écaillés de la ligne latérale.

Caractère	NED1	NED2	NEA	NRA	NBinf	Nbsup	NELL	
N. Obs.	102	102	102	102	102	102	102	
Moy.	8,02	31,96	2,01	28,38	43,64	16,8	69,24	
EC	0,14	1,61	0,1	1,74	2,35	1,07	4,09	
Mode	8	32	2	29	43	16	72	
Valeurs limites	Min	8	27	2	21	35	14	57
	Max	9	36	3	34	49	20	79

1.2. Résultats numériques chez la population mâle

Les valeurs individuelles de la population mâle (N = 69) oscillent entre 57 et 79 écaillés pour les écaillés de la ligne latérale avec un mode de 69 et une moyenne de ($69,33 \pm 4,20$).

Le nombre des branchiospines inférieures et supérieures varient respectivement entre 36 à 47 (moyenne = $43,77 \pm 2$ / mode = 44) pour les premiers et entre 14 à 19 (moyenne = $16,88 \pm 1,03$; mode = 17) pour les seconds.

Les premières nageoires dorsales comportent 8 à 9 avec (moyenne = $8,03 \pm 0,1$; mode = 8) et la deuxième nageoire comporte 27 à 35 avec (moyenne = $31,94 \pm 1,46$; mode = 32).

Les nageoires anales 1 et 2 comportent 2 épines sur la première et 24 à 32 rayons sur la seconde (moyenne = $43,77 \pm 2$; mode = 29).

Tableau 7: Les différents caractères étudiés chez la population mâle NED 1 : nombres des épines sur la première dorsale, NED 2 : nombres des épines sur la deuxième dorsale, NEA : nombres des épines anal, NRA : nombres des rayons mous anal, NBinf, Nbsup : nombres des branchiospines inférieures et supérieures, NELL : nombres des écailles de la ligne latérale.

Caractère	NED1	NED2	NEA	NRA	NBinf	Nbsup	NELL	
N. Obs.	69	69	69	69	69	69	69	
Moy.	8,03	31,95	2	28,29	43,78	16,88	69,34	
EC	0,18	1,47	0	1,31	2	1,04	4,2	
Mode	8	32	2	29	44	17	69	
Valeurs limites	Min	8	27	2	24	36	14	57
	Max	9	35	2	32	47	19	79

1.3. Résultats numériques chez la population femelle

Le tableau 8 illustre les statistiques descriptives pour chaque caractère numérique de la population femelle (N=15), ces statistiques montrées que le nombre moyen des écailles sur la ligne latérale est égale à 69.46 ± 4.15 , avec un minimum de 59 et un maximum de 74, le nombre des branchiospines inférieurs et varient entre 33 et 49 et Les supérieurs varient entre 15 et 20. La moyenne et le mode étant respectivement de 43.53 ± 3.86 et 44 pour les premiers et la moyenne et le mode étant respectivement de 17.07 ± 1.44 et 16 pour le second.

Les nageoires dorsales 1 et 2 comportent respectivement 8 rayons pour la première et 28 à 34 pour la seconde (mode= 8/32 ; moyenne = $8/31.15 \pm 2$). Les nageoires anales 1 et 2 comportent 2 rayons pour la première et 27 à 30 rayons pour la seconde avec un mode = $2/29$ et une moyenne = $2/28.69 \pm 0.94$.

Tableau 8: Les différents caractères étudiés chez la population femelle NBinf, Nbsup:branchiospines inférieures et supérieures, NELL: écailles de la ligne latérale, NRD1: Nombre des épines sur 1ere dorsale, NRD2: Nombres des rayons mous sur 2eme dorsale, NEA: Nombre des épines sue l'Anal, NRA: Nombre des rayons mous sur l'Anal.

Caractère	NED1	NED2	NEA	NRA	NBinf	Nbsup	NELL	
N. Obs.	13	13	13	13	13	13	13	
Moy.	8	31,15	2	28,69	43,54	17,08	69,46	
EC	0	1,72	0	0,95	3,86	1,44	4,16	
Mode	8	32	2	29	44	16	72	
Valeurs limites	Min	8	28	2	27	35	15	59
	Max	8	34	2	30	49	20	74

2. Caractères métriques

2.1. Résultats métriques chez la population totale

Pour la population total (102 ind.) la longueur Standard (LS) de *T. trachurus* représente 93.93% de la longueur totale (LT), la longueur céphalique (LC) fait 25%, l'épaisseur (EC) fait 11.25% et

la hauteur du corps (HC) fait 16.66 %, ainsi que le diamètre orbitaire (DO), la longueur du maxillaire (LM) et la distance inter-orbitaire (O-O) représente respectivement 33.33%, 48.71% et 27.5% de la longueur céphalique.

Le tableau 9 révèle l'existence d'une corrélation très significative entre tous les paramètres et la longueur totale ou la longueur céphalique ($0.37 \leq r \leq 0.97$), l'isométrie de croissance concerne 10 caractères (LF, LS, LC, LM, LPPc, LPA, HD2, HA, BD2, BA), et aucune cas pour l'allométrie minorante, alors que l'allométrie majorante est observé pour 16 caractères (DO, DPrO. DPoO. LPD. LPPv, LP. HD1. HPV, BD1, EID. DD/Pc. DPv/A. HC. HPD. EC. O-O)

Tableau 9 :coefficients de corrélations, type d'allométrie, relation d'allométrie, le mode et la moyenne des pourcentages en fonction de la longueur total ou de la longueur céphalique chez la population totale du saurel (N= 102 et T théorique = 1,98).

Caractère Pop. T	R	Relation d'allométrie	type d'allométrie	Tobs	Valeurs limites	moyen % ± Ec
LT					14,5≤LT≤23	18,83 ± 1,96
LF = f (LT)	0,96	0 LT 0,96	isométrie =	1,59	13≤LF≤20,5	16,82 ± 1,68
LS = f (LT)	0,97	-0,03 LT 0,96	isométrie =	1,44	12,1≤LS≤19,2	15,72 ± 1,58
LC = f (LT)	0,93	-0,58 LT 0,98	isométrie =	0,48	3,6≤LC≤5,7	4,67 ± 0,48
DO = f (LC)	0,60	-0,71 LC 1,2	allométrie +	2,26	0,9≤DO≤1,6	1,25 ± 0,15
DPrO = f (LC)	0,90	-0,48 LC 1,1	allométrie +	2,16	1,3≤DPrO≤2,3	1,82 ± 0,21
DPoO = f (LC)	0,81	-0,62 LC 1,24	allométrie +	3,68	1,2≤DPoO≤2,3	1,63 ± 0,21
LM = f (LC)	0,80	-0,31 LC 1,07	isométrie =	1,07	1,9≤LM≤3,2	2,56 ± 0,28
LPD = f (LT)	0,94	-0,61 LT 1,08	allométrie +	2,15	4,2≤LPD≤7,2	5,79 ± 0,65
LPPc = f (LT)	0,89	-0,57 LT 0,99	isométrie =	0,29	3,7≤LPPc≤6	4,88 ± 0,5
LPPv = f (LT)	0,91	-0,7 LT 1,11	allométrie +	2,61	3,7≤LPPv≤6,7	5,22 ± 0,6
LPA = f (LT)	0,91	-0,35 LT 1,02	isométrie =	0,37	6,2≤LPA≤10,7	8,72 ± 0,92
LP = f (LT)	0,89	-0,89 LT 1,21	allométrie +	4,11	3,2≤LP≤5,7	4,47 ± 0,56
HD1 = f (LT)	0,76	-1,73 LT 1,62	allométrie +	7,69	1,2≤HD1≤2,9	2,16 ± 0,34
HD2 = f (LT)	0,74	-1,09 LT 1,1	isométrie =	1,39	1,4≤HD2≤2,6	2,05 ± 0,23
HPv = f (LT)	0,79	-1,18 LT 1,25	allométrie +	3,69	1,6≤HPv≤3,5	2,65 ± 0,33
HA = f (LT)	0,66	-1,11 LT 1,1	isométrie =	1,27	1,5≤HA≤2,4	1,98 ± 0,22
BD1 = f (LT)	0,80	-1,1 LT 1,14	allométrie +	2,25	1,7≤BD1≤2,9	2,31 ± 0,27
BD2 = f (LT)	0,91	-0,43 LT 0,97	isométrie =	0,71	5≤BD2≤7,9	6,42 ± 0,65
BA = f (LT)	0,81	-0,58 LT 1,04	isométrie =	0,62	3,9≤BA≤6,8	5,53 ± 0,59
EiD = f (LT)	0,37	-2,13 LT 1,46	allométrie +	4,19	0,4≤EiD≤0,7	0,55 ± 0,08
DD/Pc = f (LT)	0,82	-1,08 LT 1,16	allométrie +	2,58	1,9≤DD/Pc≤3,2	2,49 ± 0,3
DPv/A = f (LT)	0,67	-0,91 LT 1,16	allométrie +	2,04	2,6≤DPv/A≤4, 9	3,73 ± 0,45
HC = f (LT)	0,87	-0,9 LT 1,13	allométrie +	2,48	2,6≤HC≤4,5	3,48 ± 0,41
HPD = f (LT)	0,49	-1,74 LT 1,19	allométrie +	2,04	0,5≤HPD≤0,7	0,6 ± 0,08
EC = f (LT)	0,6	-1,74 LT 1,58	allométrie +	5,84	1,1≤EC≤2,6	1,85 ± 0,3
O-O = f (LC)	0,6	-0,7 LC 1,23	allométrie +	2,69	1≤O-O≤1,7	1,33 ± 0,17

2.2.Résultats métriques chez les individus mâles et femelles:

Les équations de conversion des différents caractères métriques en fonction de la longueur totale (LT) ou de la longueur céphalique (LC), leurs coefficients de corrélation (r), les valeurs limites et le type d'allométrie pour chaque sexe sont présentées dans les tableaux (7 et 8). Les différents paramètres métriques en fonction de leurs coefficients d'allométrie sont représentés par la figure 12.

L'étude morphologique de la population mâle et femelle séparément a montré une corrélation très hautement significative ($0,32 \leq r \leq 0,96$ pour les mâles ; $0,19 \leq r \leq 0,95$ pour les femelles) entre les paramètres mesurés et la longueur totale (LT) ou céphalique (LC)

Parmi les paramètres étudiés pour les mâles (n = 69) la longueur Standard (LS) représente 86.6% de la longueur totale (LT), la longueur céphalique (LC) fait 25%, l'épaisseur (EC) fait 9.6% et la hauteur du corps (HC) fait 18.6%, ainsi que le diamètre orbitaire (DO), longueur du maxillaire (LM) et la distance inter-orbitaire (O-O) représente respectivement 33,3%, 48,7% et 23.0% de la longueur céphalique.

L'isométrie de croissance concerne 11 caractères (LF, LS, LC, DO, DPrO, LM, LPPc, LPA, HD2, BD2, BA,), et le cas d'allométrie majorante est observé pour 15 caractères (DPoO, LPD, LPPv, LP, HD1, HPv, HA, BD1, EiD, DD/Pc, DPv/A, HC, HPD, EC, O-O ;).

Les résultats des relations métriques chez le Saurel femelle (N=13), sont représentés dans le tableau , ça nous a permis de faire une description de cette espèce, la tête (LC) fait 24.3% du corps, l'épaisseur (EC) fait 10.3% et la hauteur du corps (HC) fait 18.4%, ainsi que le diamètre orbitaire (DO), longueur du maxillaire (LM) et la distance inter-orbitaire (O-O) représente respectivement 33.3%, 48,7% et 27.5% de la longueur céphalique par contre on remarque l'absence d'allométrie minorante.

Tableau10 :coefficients de corrélations, type d'allométrie, relation d'allométrie, le mode et la moyenne des pourcentages en fonction de la longueur total ou de la longueur céphalique chez la population mal du saurel (N= 69 et T théorique = 2).

Caractère Pop. M	R	Relation d'allométrie	type d'allométrie	Tobs	Valeurs limites	moyen ± Ec
LT					$15,4 \leq LT \leq 23$	$19,33 \pm 1,77$
LF = f (LT)	0,95	-0,01 LT 0,97	isométrie =	0,72	$13,7 \leq LF \leq 20,5$	$17,23 \pm 1,53$
LS = f (LT)	0,96	-0,07 LT 0,99	isométrie =	0,16	$13 \leq LS \leq 19,2$	$16,12 \pm 1,47$
LC = f (LT)	0,93	-0,66 LT 1,04	isométrie =	0,87	$3,7 \leq LC \leq 5,7$	$4,8 \pm 0,45$
DO = f (LT)	0,52	-0,71 LT 1,19	isométrie =	1,71	$1 \leq DO \leq 1,6$	$1,27 \pm 0,15$
DPrO = f (LT)	0,87	-0,49 LT 1,11	isométrie =	1,75	$1,5 \leq DPrO \leq 2,3$	$1,86 \pm 0,2$
DPoO = f (LT)	0,81	-0,63 LT 1,26	allométrie +	3,23	$1,3 \leq DPoO \leq 2,3$	$1,69 \pm 0,21$
LM = f (LT)	0,77	-0,28 LT 1,03	isométrie =	0,42	$2 \leq LM \leq 3,2$	$2,64 \pm 0,26$
LPD = f (LT)	0,94	-0,68 LT 1,14	allométrie +	3,16	$4,5 \leq LPD \leq 7,2$	$5,96 \pm 0,62$
LPPc = f (LT)	0,91	-0,68 LT 1,07	isométrie =	1,35	$3,7 \leq LPPc \leq 6$	$5 \pm 0,48$
LPPv = f (LT)	0,88	-0,73 LT 1,14	allométrie +	2,25	$4,1 \leq LPPv \leq 6,7$	$5,38 \pm 0,55$
LPA = f (LT)	0,90	-0,36 LT 1,02	isométrie =	0,39	$7 \leq LPA \leq 10,7$	$8,96 \pm 0,83$
LP = f (LT)	0,88	-0,96 LT 1,26	allométrie +	4,06	$3,2 \leq LP \leq 5,7$	$4,62 \pm 0,53$
HD1 = f (LT)	0,73	-1,69 LT 1,59	allométrie +	5,75	$1,2 \leq HD1 \leq 2,9$	$2,23 \pm 0,3$
HD2 = f (LT)	0,68	-1,07 LT 1,08	isométrie =	0,90	$1,6 \leq HD2 \leq 2,6$	$2,1 \pm 0,21$
HPv = f (LT)	0,75	-1,23 LT 1,29	allométrie +	3,19	$2 \leq HPv \leq 3,5$	$2,72 \pm 0,32$
HA = f (LT)	0,67	-1,26 LT 1,21	allométrie +	2,14	$1,5 \leq HA \leq 2,4$	$2,01 \pm 0,22$
BD1 = f (LT)	0,80	-1,28 LT 1,28	allométrie +	3,43	$1,7 \leq BD1 \leq 2,9$	$2,36 \pm 0,27$
BD2 = f (LT)	0,91	-0,5 LT 1,03	isométrie =	0,55	$5,3 \leq BD2 \leq 7,9$	$6,57 \pm 0,62$
BA = f (LT)	0,75	-0,61 LT 1,06	isométrie =	0,76	$4,2 \leq BA \leq 6,8$	$5,66 \pm 0,54$
EiD = f (LT)	0,32	-2,35 LT 1,63	allométrie +	4,39	$0,4 \leq EiD \leq 0,7$	$0,56 \pm 0,08$
DD/Pc = f (LT)	0,78	-1,15 LT 1,21	allométrie +	2,55	$2 \leq DD/Pc \leq 3,2$	$2,57 \pm 0,28$
DPv/A = f (LT)	0,64	-0,98 LT 1,22	allométrie +	2,12	$2,6 \leq DPv/A \leq 4,9$	$3,84 \pm 0,42$
HC = f (LT)	0,86	-0,91 LT 1,14	allométrie +	2,03	$2,8 \leq HC \leq 4,5$	$3,58 \pm 0,37$
HPD = f (LT)	0,57	-1,99 LT 1,38	allométrie +	3,27	$0,5 \leq HPD \leq 0,7$	$0,61 \pm 0,08$
EC = f (LT)	0,6	-2,12 LT 1,86	allométrie +	6,79	$1,1 \leq EC \leq 2,6$	$1,92 \pm 0,32$
O-O = f (LT)	0,58	-0,79 LT 1,36	allométrie +	3,12	$1 \leq O-O \leq 1,7$	$1,36 \pm 0,17$

Tableau 11 :coefficients de corrélations, type d'allométrie, relation d'allométrie, le mode et la moyenne des pourcentages en fonction de la longueur total ou de la longueur céphalique chez la population femelle du saurel (N= 13 et T théorique = 2,16).

Caractère Pop. F	R	Relation d'allométrie	type d'allométrie	Tob s	Valeurs limites	moyen ± Ec
LT					15,5≤LT≤22,1	18,92 ± 1,87
LF = f (LT)	0,93	0,05 LT 0,92	isométrie =	0,76	13,7≤LF≤19,5	16,73 ± 1,52
LS = f (LT)	0,95	0,02 LT 0,92	isométrie =	0,91	12,8≤LS≤18,2	15,68 ± 1,41
LC = f (LT)	0,90	-0,42 LT 0,85	isométrie =	1,29	3,9≤LC≤5,6	4,64 ± 0,4
DO = f (LT)	0,63	-0,77 LT 1,3	isométrie =	1,14	1,1≤DO≤1,5	1,25 ± 0,14
DPrO = f (LT)	0,95	-0,53 LT 1,19	isométrie =	1,86	1,5≤DPrO≤2,2	1,82 ± 0,18
DPoO = f (LT)	0,33	-0,53 LT 1,1	isométrie =	0,35	1,3≤DPoO≤1,9	1,6 ± 0,15
LM = f (LT)	0,88	-0,31 LT 1,08	isométrie =	0,53	2,1≤LM≤3,1	2,55 ± 0,23
LPD = f (LT)	0,83	-0,44 LT 0,94	isométrie =	0,37	4,9≤LPD≤6,8	5,72 ± 0,54
LPPc = f (LT)	0,79	-0,43 LT 0,87	isométrie =	0,75	4,2≤LPPc≤5,9	4,78 ± 0,43
LPPv = f (LT)	0,91	-0,47 LT 0,93	isométrie =	0,59	4,1≤LPPv≤6,1	5,16 ± 0,46
LPA = f (LT)	0,88	-0,26 LT 0,94	isométrie =	0,44	7,2≤LPA≤10,5	8,68 ± 0,82
LP = f (LT)	0,83	-0,68 LT 1,04	isométrie =	0,21	3,6≤LP≤5,2	4,4 ± 0,45
HD1 = f (LT)	0,79	-2,04 LT 1,84	allométrie +	3,49	1,5≤HD1≤2,8	2,06 ± 0,37
HD2 = f (LT)	0,56	-0,97 LT 1	isométrie =	0,01	1,7≤HD2≤2,4	2,06 ± 0,2
HPv = f (LT)	0,76	-0,69 LT 0,87	isométrie =	0,71	2,3≤HPv≤3	2,65 ± 0,23
HA = f (LT)	0,38	-1,03 LT 1,04	isométrie =	0,13	1,6≤HA≤2,3	1,98 ± 0,2
BD1 = f (LT)	0,48	-0,93 LT 1,03	isométrie =	0,10	2≤BD1≤2,8	2,38 ± 0,24
BD2 = f (LT)	0,91	-0,36 LT 0,91	isométrie =	0,78	5,4≤BD2≤7,5	6,34 ± 0,58
BA = f (LT)	0,81	-0,93 LT 1,31	isométrie =	1,51	4,2≤BA≤6,5	5,51 ± 0,68
EiD = f (LT)	0,33	-2,58 LT 1,81	allométrie +	2,21	0,4≤EiD≤0,7	0,55 ± 0,1
DD/Pc = f (LT)	0,77	-1,16 LT 1,22	isométrie =	1,04	2,1≤DD/Pc≤3	2,49 ± 0,3
DPv/A = f (LT)	0,88	-0,75 LT 1,02	isométrie =	0,13	3≤DPv/A≤4,3	3,59 ± 0,36
HC = f (LT)	0,78	-0,94 LT 1,16	isométrie =	0,78	2,8≤HC≤4,2	3,49 ± 0,4
HPD = f (LT)	0,36	-1,47 LT 0,98	isométrie =	0,07	0,5≤HPD≤0,7	0,6 ± 0,06
EC = f (LT)	-0,19	-0,88 LT 0,89	isométrie =	0,4	1,5≤EC≤2,1	1,82 ± 0,16
O-O = f (LT)	0,56	-0,75 LT 1,33	isométrie =	1,15	1,1≤O-O≤1,6	1,36 ± 0,15

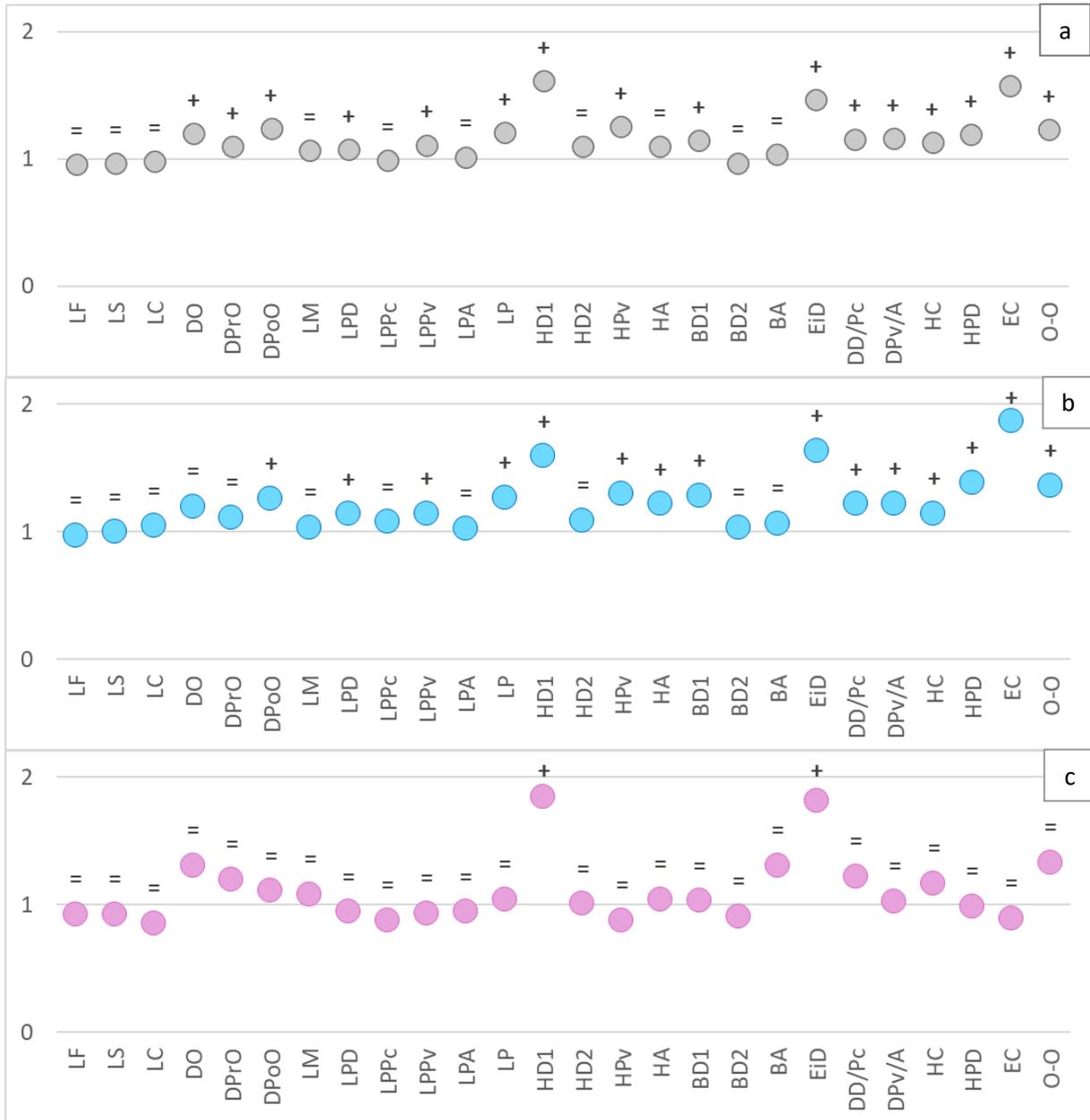


Figure 14 : Coefficient d’allométrie en fonction des paramètres métriques chez les la population totale (a), les mâles (b) et les femelles (c) des côtes centre de l’Algérie. (+ : allométrie majorante, = : isométrie).

3. Relation taille-poids

La relation entre la taille et le poids de *T. trachurus* est exprimée globalement (**Fig. 16**). La relation liant le poids total du poisson à sa longueur totale est exprimée par la relation:

$$Pt=0.011Lt^{2.870}$$

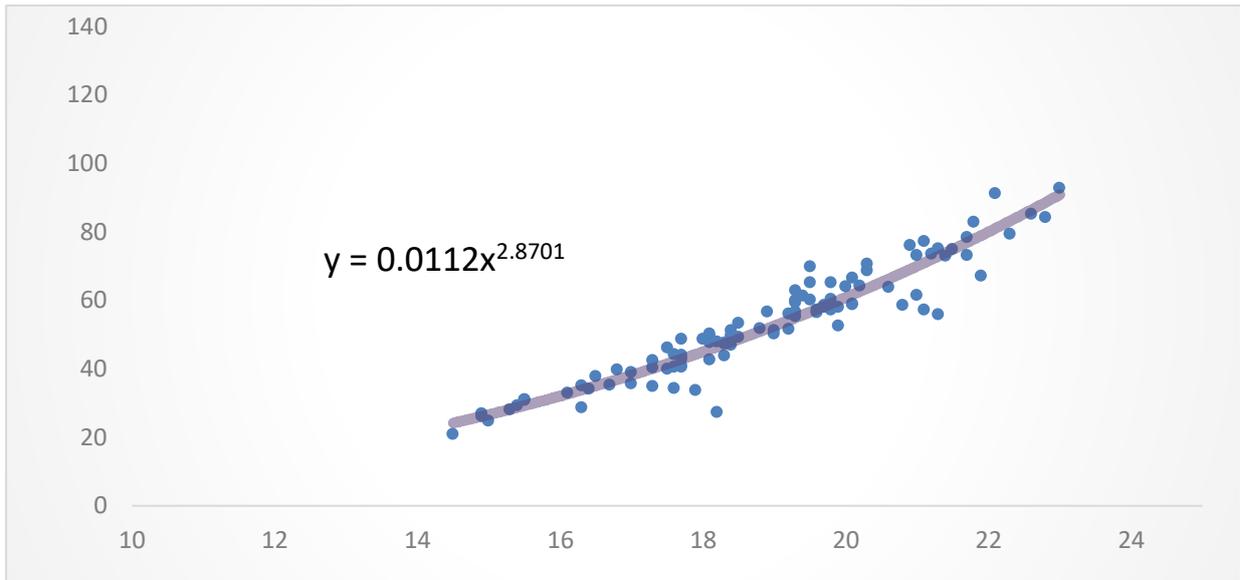


Figure 15: schéma représentant la relation taille-poids chez le Saurel *T.trachurus*

4. Dimorphisme sexuel

La comparaison des valeurs numériques entre les femelles, les mâles et la population totale a montré qu’il n’y a pas de différence, sauf pour le nombre de la ligne latérale (72 écailles pour les femelles et la population totale alors que les males possède 69 écailles) et le nombre des branchiospinessuperieure (17 branchiospines pour les mâles et 16 pour les femelles et la population totale)

La comparaison des pourcentages moyens en utilisant le teste T de Student sur les 28 paramètres métriques, révèle l’existence d’une différence significative ($0,05 < p \leq 0,1$) entre les deux sexes pour l’Hauteur de la 1 ère dorsale et très significatives ($0,01 < p \leq 0,05$) pour la distance pelvienne /Anal (**Fig. 17**)

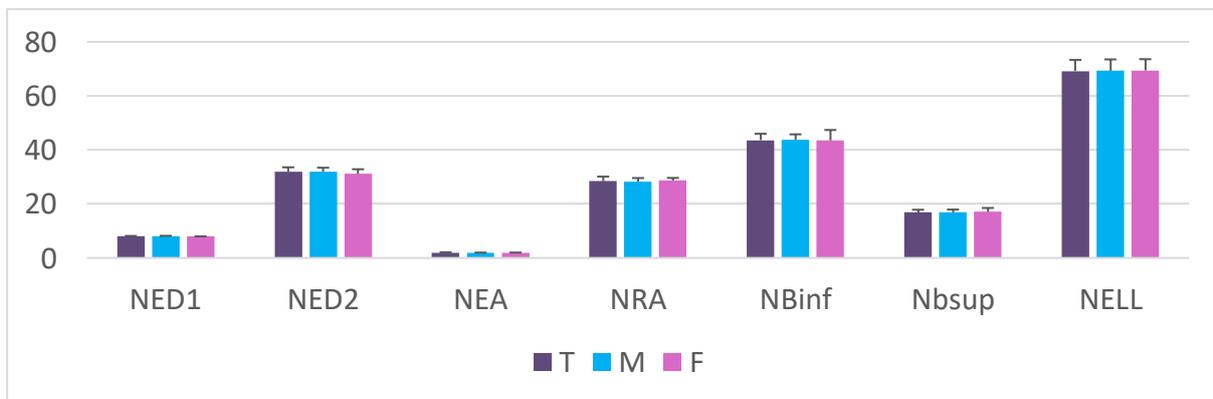


Figure 16: graphique représentant le mode des caractères méristiques chez le Saurel *T. trachurus*.

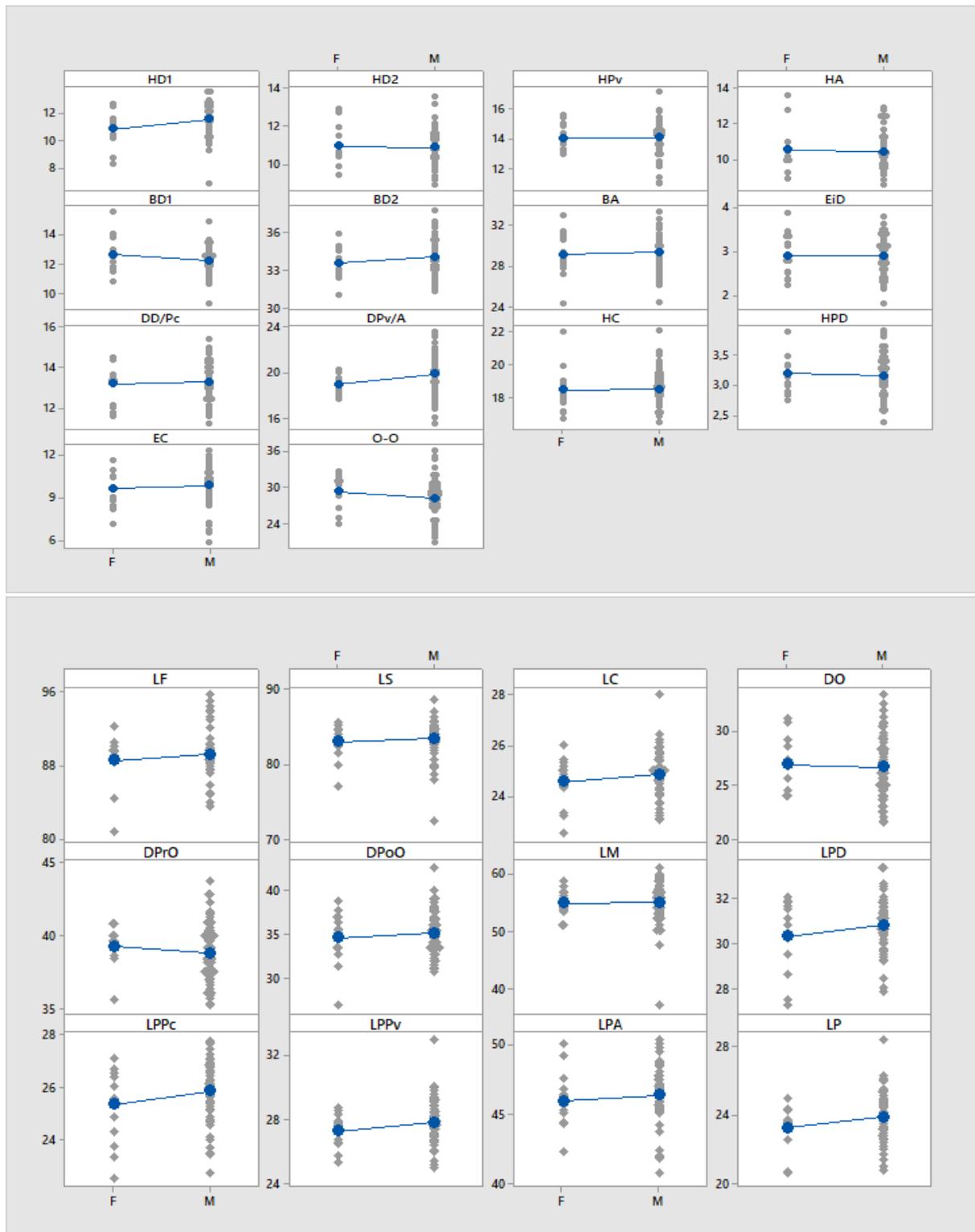


Figure 17: comparaison des pourcentages moyens par utilisation du teste T de student des paramètres métriques entre les mâles et les femelles.

DISCUSSION

DISCUSSION

Notre étude contribue aux recherches encore peu nombreuses sur la biodiversité, l'écologie et la biologie des espèces présentes sur les côtes algériennes, en particulier sur la côte d'Annaba.

Nous avons donc décidé d'explorer la biologie d'un poisson semi-pélagique de la famille des carangidés qui peuple toute l'année le littoral Algérien et spécifiquement d'Annaba : le saurel *Trachurustrachurus*.

Nous nous sommes penchés sur l'étude biométrique du Saurel, Les caractères méristiques examinés nous ont permis de confirmer l'espèce et ne montrent aucune distinction entre les mâles et les femelles. Le Saurel présente 8 épines sur la première nageoire dorsale, 32 sur la seconde, 2 épines sur la première anale et 29 sur la seconde, ainsi que 72 écailles sur la ligne latérale. Les branchiospine inférieure et supérieure sont respectivement de 43 et 16, tandis que l'analyse des caractères morphométriques a permis de caractériser le dimorphisme sexuel imperceptible de vue.

Les 27 paramètres mesurés sur 102 individus de *T. trachurus* ayant une taille comprise entre 14,9 et 23cm, la morphologie externe de ce petit pélagique est décrite. Selon les calculs du mode pour le pourcentage de chaque paramètre, on peut observer que la tête représente le quart de la longueur totale, tandis que l'épaisseur représente le dixième de celui-ci. En ce qui concerne les nageoires, la hauteur de la première et de la deuxième dorsale représente plus de dixième, tandis que l'œil représente près du tiers de la tête, tandis que la longueur du maxillaire représente environ la moitié.

Ces paramètres ne présentent aucun dimorphisme sexuel, le mâle et la femelle visuellement sont identiques sauf ce qu'il concerne deux paramètres, Hauteur de la 1 ère dorsale et Distance pelvienne/anale, le dimorphisme apparue dans le mode de développement des paramètres, certains paramètres métriques ne se développent pas de la même manière chez les 2 sexes, en effet, chez les femelles le diamètre orbitaire, la distance pré-orbitaire et la distance poste-orbitaire évoluent isométriquement en fonction de la longueur céphaliques, c'est-à-dire qu'ils évoluent au même rythme que la tête du poisson, alors que chez les mâle le diamètre orbitaire et la distance pré-orbitaire évoluent isométriquement alors que le diamètre poste-orbitaire est une allométrie de croissance du type majorante, c'est-à-dire qu'il évolue plus rapidement que la tête du poisson.

Chez les femelle, la longueur pré dorsale, la longueur pré-pelvienne, la longueur pectoral, la hauteur pelvienne, hauteur de l'anal, distance dorsale/pectoral, distance pelvienne /anal, hauteur de la corp , hauteur de la pédoncule codale épaisseur de corps , espace inter orbitaire sont isométriquement alors que chez les males sont allométrique de type majourante en fonction de la longueur totale.

Les résultats qu'il a obtenus peuvent aussi faire penser à l'impact de la salinité sur la mesure de ces chiffres, Il y a deux types de répartition en Méditerranée : de l'Est vers l'Ouest en Méditerranée orientale et l'inverse en Méditerranée occidentale. La moyenne obtenue à Alger respecte cette règle. Effectivement, selon (GRUVEL, 1926) la salinité de la Méditerranées'accroît d'Ouest en Est et est généralement supérieure à celle de l'Atlantique. On peut en déduire que plus la salinité est faible, plus le nombre total des branchiospines du Saurel augmente. Les moyennes élevées des branchiospines peuvent être attribuées à la faible salinité de la Méditerranée occidentale, tandis que l'inverse se produit en Méditerranée orientale. ANDREW (1969) et MOUHOU B (1986), aborde aussi l'impact de la nutrition sur la quantité de branchiospines, en démontrant que plus le milieu est riche en nutriments, plus le nombre de branchiospines augmente.

Nous trouvons ces résultats peu fiables et ne sont que des suggestions qui nécessitent des études plus approfondies pour leur validité.

La ligne latérale principale du Saurel est très développée et a une morphologie particulière. Dans sa partie antérieure plate, les écailles cycloïdes sont petites, tandis que dans son segment postérieur, elles sont plus grandes et portent une pointe au centre et sont plus nombreuses.

Selon (BEN SALEM, 1983), l'ensemble de ces écailles sont regroupées sous le nom de scutelle. Les traits morphologiques de cette ligne latérale ont permis de différencier le genre *Trachurus* et *Caranx* (BENSALEM, 1983).

Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par nos prédécesseurs en effet, (BEN SALEM, 1983) avec une étude réalisée sur le Saurel Algérois il a calculé le nombre moyen des écailles qu'est égale à 73.34 ± 2.38 alors dans notre étude le nombre de scutelles varie entre 57 et 79 avec un mode de 72 et une moyenne de 69.24 ± 4.09 . Ce paramètre caractérise bien le genre *Trachurus*.

Chez certaines espèces de poisson, chaque population ou race peut présenter une valeur spécifique en raison de la moyenne vertébrale, car le nombre de vertèbres est fixé dès l'organogenèse et reste constant tout au long de la vie d'un même individu (MOUHOU B, 1986).

En ce qui concerne la relation taille-poids, La relation entre la longueur et le poids procure un indice pour quantifier l'écart de bien-être des poissons (Wootton, 1998).

Les paramètres de la relation montrent pour les deux sexes une croissance allométrique majorante où b est inférieure à 3, le poids augmentant proportionnellement et légèrement plus lentement que la longueur.

Bien qu'il soit possible de comparer statistiquement les relations obtenues dans les différentes régions pour une même espèce, il est impossible de réaliser cette comparaison, car les paramètres a et b sont très sensibles aux nombres et à la composition en taille de chaque échantillon mensuel (FREON, 1988 ; MOUNEIMNE, 1981, in GAAMOUR, 2005).

Les *T. trachurus* ont une croissance à allométrie minorante au Maroc (1979), en Mauritanie (1982) (F.A.O., 1984), en Espagne (1983) et au Portugal (1991) (C.I.E.M., 1998). Elle est majorante à l'ouest de la Grande-Bretagne (1985) (C.I.E.M., 1998) et dans les eaux mauritaniennes (1988) (F.A.O., 1989).

Tandis que les *T. trachurus* se développent de manière isométrique dans le sud du Portugal, à Portimao-Sagres (1983), dans le golfe de Gascogne (1989), en Adriatique (SANTIC *et al.*, 2002) et en Mer Noire (YUCEL *et al.*, 2000). Toutefois, selon (KORICHI, 1988), il est observé dans la littérature que le taux d'allométrie majorante est dominant chez différents stocks de *T. trachurus*.

Selon (ABAUNZA, 2003), la croissance générale de *T. trachurus* est isométrique, même si le coefficient b d'allométrie peut fluctuer tout au long de l'année.

CONCLUSION & PERSPECTIVES

CONCLUSION & PERSPECTIVES

Cette recherche, bien que préliminaire, sur la morphologie d'un petit pélagique côtier, le Saurel *T.trachurus*, qui se trouve dans l'Est de l'Algérie, nous a donné l'opportunité de collecter quelques données sur la morphologie de ce poisson et de contribuer à la compréhension de la biologie des espèces locales qui présentent un intérêt scientifique et économique.

Afin de mener à bien cette étude, 102 spécimens du *T. trachurus* ont été prélevés de manière aléatoire sur la côte Annaba. Il y a 72 écailles sur la ligne latérale et 8 rayons sur la première dorsale de notre poisson. La deuxième dorsale présente une plage de 27 à 36 rayons, avec deux épines anales et 21 à 34 rayons sur la nageoire anale. Les branchiospines inférieures sont de 35 à 49 et les supérieures de 14 à 20.

Les données numériques obtenues sont similaires ou équivalentes à celles mentionnées dans la recherche.

Pour la population totale, l'isométrie de croissance concerne dix caractères (LF, LS, LC, LM, LPPc, LPA, HD2, HA, BD2, BA), le cas d'allométrie majorante est observé pour 16 caractères (DO, DPrO, DPoO, LPD, LPPv, LP, HD1, HD2, HPv, BD1, EID, DD/Pc, DPv/A, HC, HPD, EC, O-O)

Dans le rapport taille-poids, le Saurel Annaba gagne proportionnellement en poids, un peu plus vite que en longueur.

Les conclusions de l'analyse des caractéristiques méristiques nous ont permis de conclure que nous avons affaire à *Trachurustrachurus* (LINNE, 1758) et non à une sous-espèce quelconque. Cependant, il faut mener une étude plus étendue dans l'espace et dans le temps, en utilisant principalement des appuis génétiques approfondis, pour confirmer ou contredire ces résultats.

RESUMIE

RESUME

La biodiversité marine est principalement localisée dans les régions côtières et le plateau continental (COLL *et al.*, 2010). Ces régions côtières, à l'interface entre continent et mer, jouent en effet un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes marins méditerranéens. Bien que cette biodiversité soit très abondante, les espèces d'intérêt halieutique et/ou écologique, telles que le Saurel (*Trachurustrachurus*), sont peu étudiées.

L'échantillonnage a eu lieu au port de pêche d'Annaba en février 2024, avec un choix au hasard pour obtenir toutes les tailles. Au total, 102 spécimens ont été ramenés.

Dans cette étude, nous avons sélectionné 31 paramètres métriques ainsi que 8 paramètres numériques. Tout d'abord, le nombre moyen, le mode et la valeur extrême sont déterminés pour chaque caractère numérique considéré. Les valeurs numériques obtenues sont comparées statistiquement entre les sexes (mâles et femelles) en utilisant le test 't' de Student (Mini tab, version 18.1).

On exprime les différentes parties du corps en fonction de la longueur totale (LT) ou de la longueur céphalique (LC) en utilisant la méthode des moindres rectangles (axe majeur réduit), une équation de régression recommandée par **TEISSIER** (1948).

Les valeurs numériques obtenues sont proches ou égales de celles rapportées par la littérature. La comparaison statistique des caractères numériques entre les deux sexes (femelles et les mâles) ne présente aucun dimorphisme sexuel, notre poisson possède 72 écailles sur la ligne latérale, 8 rayons sur la première dorsale, 32 rayons sur la deuxième dorsale, deux épines anales et 29 rayons sur la nageoire anale, 43 branchiospines inférieures et 16 branchiospines supérieures.

Pour la population totale, l'isométrie de croissance concerne 10 caractères (LF, LS, LC, LM, LPPc, LPA, HD2, HA, BD2, BA), le cas d'allométrie majorant est observé pour 16 caractères (DO, DPrO, DPoO, LPD, LPPv, LP, HD1, HPv, BD1, EID, DD/Pc, DPv/A, HC, HPD, EC, O-O).

En ce qui concerne la relation taille-poids, le poids du Saurel Bônois augmente proportionnellement, légèrement plus lentement que la longueur.

Mots clé : poisson, saurel, *Trachurus trachurus*, morphométrie, Golf Annaba

ABSTRACT

Marine biodiversity is mainly located in coastal regions and the continental plateau (COLL *et al.*, 2010). These coastal regions, at the interface between the continent and the sea, indeed play an essential role in the functioning of the Mediterranean marine ecosystems. Although this biodiversity is very abundant, species of fishery and/or ecological interest, such as the Saurel (*Trachurus trachurus*), are little studied. . The sampling was carried out at the level of a fishery from fish caught by trailers in the Annaba gulf. In the month of February 2024 a total of 110 specimens were brought back to Tebessa.

In this study, we selected 31 metric parameters as well as 8 numerical parameters. First, the average number, mode, and extreme value are determined for each numeric character considered. The numerical values obtained are statistically compared between sexes (male and female) using Student's 't' test (Mini tab, version 18.1).

The different parts of the body are expressed according to the total length (LT) or the longitude of the head (LC) using the method of the smallest rectangles (reduced main axis), a regression equation recommended by TEISSIER (1948).

The number values obtained are close to or equal to those in the literature. The statistical comparison of numerical characters between the two sexes (female and male) does not show any sexual dimorphism, our fish has 72 scales on the lateral line, 8 rays on the first dorsal, 32 ray on the second dorsale, two anal spines and 29 rays in the anal swing, 43 lower and 16 upper branchiospines.

For the total population, the growth isometry concerns 10 characters (LF, LS, LC, LM, LPPc, LPA, HD2, HA, BD2, BA), the case of major allometry is observed for 16 character (DO, DPrO, DPoO, LPD, LPPv, LP, HD1, HPv, BD1, EID, DD/Pc, DPv/A, HC, HPD, EC, O-O).

With regard to the weight-size ratio, the weight of the Bônois Saurel increases proportionately, slightly slower than the length.

Keywords: Fish, Saurel, *Trachurus trachurus*, morphometric, Annaba Golf

ملخص

يوجد التنوع البيولوجي بشكل رئيسي في المناطق الساحلية و الجرف القاري (COLL et al. 2010) فهذه المناطق الساحلية التي التي تقع على الواجهة بين القارة و البحر لها أهمية كبيرة في أداء النظم الايكولوجية البحرية المتوسطة. على الرغم من هذا التنوع الا ان أنواع مصايد الأسماك و / أو الايكولوجية مثل الصاورال (*trachurus trachurus*) لم تتم دراستها إلا قليلا.

تم اخذ العينات من محل بائع السمك في تبسة التي تم اصطيادها بميناء الصيد عنابة خلال شهر فيفري 2024 مع اختيار عشوائي للحصول على جميع فئات الحجم. و تم إعادة ما مجموعه 110 عينة

في هذه الدراسة ، قمنا باختيار 31 معلمة مترية بالإضافة إلى 8 معلمات رقمية. أولاً، يتم تحديد الرقم المتوسط و الوضع والقيمة القصوى لكل حرف رقمي يتم النظر فيه. تتم مقارنة القيم العددية التي تم الحصول عليها إحصائياً بين الجنسين (ذكور و إناث) باستخدام اختبار الطالب (علامة التبويب المصغرة، الإصدار 18.1)

يتم التعبير عن الأجزاء المختلفة من الجسم كدالة للطول الإجمالي (TL) أو الطول الرأسي (LC) باستخدام طريقة المستطيلات (المحور الرئيسي المخفض)، وهي معادلة الانحدار التي أوصى بها (TEISSIER, 1948)

القيم العددية التي تم الحصول عليها قريبة أو مساوية لتلك الواردة في الأدب .

المقارنة الإحصائية للصفات العددية بين الجنسين (الإناث والذكور) لا تظهر أي ازدواج الشكل الجنسي، أسماكنا لديها 72 حراشف على الخط الجانبي، 8 أشعة على الظهرية الأولى، 32 شعاعاً على الظهرية الثانية، شوكتين شرجيتين و 29 شعاعاً على الزعفة الشرجية، و 43 خياشيم سفلية و 16 خياشيم علوية.

بالنسبة إلى إجمالي عدد السكان يتعلق قياس النمو المتساوي ب 10 أحرف (LF. LS. LC. LM. LPPc. LPA. HD2. HA.) (BD2. BA)

و يتم ملاحظة القياس العلوي ل 16 حرفاً (DO. DPrO. DPoO. LPD. LPPv. LP. HD1. HPv. BD1. EID. DD/Pc. DPv/A. HC. HPD. EC

فيما يتعلق بالعلاقة بين الحجم و الوزن فان وزن saurel يزيد بشكل متناسب و ابطاً قليلاً من الطول

الكلمات المفتاحية: سمك. صاورال. تراكيروس تراكيروس خليج عنابة مورفومترية

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

- **ABAUNZA, P., GORDO, L., KARLOU-RIGA, C., MURTA, A., ELTINK, A. T. G. W., GARCIA SANTAMARIA, M. T., ... & GALLO, E. (2003).** -Growth and reproduction of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Carangidae). *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 13, 27-61.

B

- **BIANCHI C.N. & MORRI C. (2000).** -Marine Biodiversity of the Mediterranean Sea: Situation, Problems and Prospects for Future Research. *Mar. Pol. Bull.* 40(5): 367-376.
- **BIANCHI C.N., MORRI C., CHIANTORE M., MONTEFALCONE M., PARRAVICINI V. & ROVERE A. (2012).** - Mediterranean Sea biodiversity between the legacy from the past and a future of change. In: Stambler N. Ed. *Life in the Mediterranean Sea. a look at habitat changes.* Nova Science Publishers, New York: 1-55.
- **BOUDOURESQUE C. (2004).** - Marine biodiversity in the Mediterranean: Status of species, populations and communities. *Scientific Reports of Port-Cros National Park, France*, 20: 97-146.
- **BENCHALEL, W., DERBAL, F., & KARA, M. H. (2010).** -Régime alimentaire du sar commun *Diplodus sargus sargus* (Sparidae) des côtes de l'est algérien. *Cybium*, 34(3), 231-242.
- **BENCHALEL et KARA. (2010).** -Biométrie et dimorphisme sexuel du sar commun *Diplodus sargus sargus* (Sparidae) des côtes de l'est algérien. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 135(3-4) : 149-162.
- **BENCHALEL et KARA. (2013).** -Age, growth and reproduction of the white seabream *Diplodus sargus sargus* (LINNEAUS, 1758) off the eastern coast of Algeria. *J. Appl. Ichthyol.*, 29: 64–70
- **BOUGHAMOU, N., DERBAL, F., & KARA, M. H. (2015).** -Age, growth and reproduction of the black sea bream *Spondyliosoma cantharus* (Linnaeus,)(Sparidae) in the Gulf of Annaba (Algeria). *Journal of applied ichthyology*, 31(4), 773-779.
- **BERG, L. S. (1958).** -System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische. (*No Title*).
- **BAUCHOT, M. L., & PRAS, A. (1980).** -Guide des poissons marins d'Europe, Delachaux et Niestlé.
- **BEN SALEM, M. (1983).** -Ligne latérale des poissons du genre *Trachurus* de la Méditerranée et de l'Atlantique Est. *Rapport. PV Réunion. CIESM*, 28(5), 83-86.

C

- **COLL, M., PIRODDI, C., STEENBEEK, J., KASCHNER, K., BEN RAIS LASRAM, F., AGUZZI, J., ... & VOULTSIADOU, E. (2010).** -The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats. *PloS one*, 5(8), e11842..
- **CUTTELODA., GARCIA N., ABDUL MALAK D., TEMPLE H. & V.KATARIYA. (2008).** - The Mediterranean: a biodiversity hotspot under threat. In: J.-C. Vié, C. Hilton-Taylor and S.N. Stuart (eds). The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Gland,
- **CHAREF-BELIFA & ZOBIDA-ELBATOUL. (1997).** -Contribution à l'étude de la croissance du saurel *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) pêche à Oran, par lecture d'otolithes et distribution des fréquences de taille. Université Oran: 24
- **COPPOLA, S. R., FISCHER, W., GARIBALDI, L., SCIALABBA, N., & CARPENTER, K. E. (1994).** -SPECIESDAB: Global species database for fishery purposes. *User's manual* (No. 9). Food & Agriculture Org
- **CHAOUÏ, L., KARA, F. D. M. H., & Quignard, J. P. (2005).** -Alimentation et condition de la dorade *Sparus aurata* (Teleostei: Sparidae) dans la lagune du Mellah (Algérie Nord-Est). *CBM-Cahiers de Biologie Marine.*, 46(3), 221-226.

D

- **DERBAL et KARA. (1995).** -Habitat et comportement du mérout *Epinephelus marginatus* dans la région d'Annaba (Algérie). *Cah. Biol. mar.*, 36 (1) : 29-32
- **DERBAL et KARA. (1996).** -Alimentation estivale du mérout, *Epinephelus marginatus* (Serranidae), des côtes est algériennes. *Cybiurn*, 20 (3) : 295-301
- **DERBAL et KARA. (2006).** - Régime alimentaire du sar tambour *Diplodus cervinus cervinus* (Sparidae) des côtes de l'est algérien. *Cybiurn*, 30: 161-170
- **Derbal, F., Nouacer, S., & Kara, M. H. (2007).** -Composition et variations du régime alimentaire du sparailon *Diplodus annularis* (Sparidae) du golfe d'Annaba (Est de l'Algérie). *Cybiurn*, 31(4), 443-450.
- **DERBAL et KARA. (2008).** - Composition du régime alimentaire du bogout Boops Boops (Sparidae) dans le golfe d'Annaba (Algérie). *Cybiurn*, 32: 1-9.
- **Derbal, F., Francour, P., Thibaut, T., & Kara, M. H. (2013).** -Ecologie des sars *Diplodus cervinus cervinus* (Lowe, 1838) et *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777), de la badèche *Epinephelus costae* (Steindachner, 1875) et du corb *Sciaena umbra* (Linnaeus, 1758) dans le golfe d'Annaba (Est, Algérie). *Nature & Technology*, (8), 2B.
- **DAGNELIE, P. (1975).** -Théorie et méthodes statistiques: applications agronomiques Volume 2: les méthodes de l'inférence statistique. *Gembloux, Les presses agronomiques de Gembloux.* 464p

F

- **FREDJG., BELLAN-SANTINI D.& M MENARDI. (1992).** - Etat des connaissances sur la faune marine mediterraneenne. Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco, n° special, 9: 133-145.
- **FISHERW., BAUCOT M.L. &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.
- **FISHERW., BAUCOT M.L.&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

G

- **GIOVANARDI, O., & ROMANELLI, M. (1990).** -Preliminary observations on the seasonal presence of Teleostean larvae in the Tyrrhenian Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit*, 32(1).
- **GRUVEL, J. A. (1926).** -Les pêches maritimes en Algérie. Société d'éditions géographiques maritimes et coloniales.

K

- **KARA et DERBAL. (1999).** -Données biologiques sur le mérour *Epinephelusmarginatus* (Lowe, 1834) des cotes algériennes. *Mar. Life*, 9 (2) : 21-27.
- **KORICHI, H. (1988).** - Contribution à l'étude biologique de deux espèces de saurelstrachurustrachurus (Linné, 1758) et *Trachurusmediterraneus* (Steindachner, 1868).; et de la dynamique de *Trachurustrachurus* (Linné, 1758) en baie de Bou Ismail Alger (Doctoral dissertation, ISMAL).
- **KHEMIRI, S., GAAMOUR, A., ZYLBERBERG, L., MEUNIER, F., &ROMDAHANE, M. S. (2005).** -Age and growth of bogue, Boopsboops, in Tunisian waters. *Acta adriatica*, 46(2), 159-175.

L

- **LEJEUSNEC., CHEVALDONNE P., PERGENT-MARTINI C.,BOUDOURESQUE C.F. & T.PEREZ. (2010).** -Climate change effects on aminiature ocean: the highly diverse, highly impacted Mediterranean Sea.*Trends in Ecology& Evolution*, 25 (4): 250-260.
- **LY, B., DIOP, M., & GIRARDIN, M. (1996).** -*Guide et nomenclature nationale commerciale des especes marines (poissons, crustaces et mollusques) pechees en Mauritanie.* Republique islamique de Mauritanie, Ministère des pêches et de l'économie maritime, Centre national de recherchs océanographiques et des pêches.
- **LETACONNOUX, R. (1951).**-Contribution à l'étude des espèces du genre *Trachurus* et spécialement du *Trachurustrachurus* (Linné 1758).

- **LECHEKHAB, S., LECHEKHAB, H., & DJEBAR, A. B. (2010).** -Évolution des gonades hermaphrodites lors du cycle sexuel de *Pagellus bogaraveo* (Sparidae) du golfe d'Annaba, côtes Est d'Algérie. *Cybium (Paris)*, 34(2), 167-174.

M

- **MYERSN., MITTERMEIER R.A., MITTERMEIER C.G., DA FONSECAG.A.B. & J. KENT. (2000).** - Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.).
- **MESBAH AMINA. (2014).** - Evaluation de la pollution par les métaux lourds dans quelques organes de l'espèce de poisson *Trachurus trachurus* L. (La Saurel) sur le littoral de Ghazaouet. UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID - TLEMCEM: 14
- **MOUHOUB, R. (1986).** -Contribution a l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de la sardine *Sardina pilchardus* des cotes algéroises. *These de magister, USTHB*.

N

- **NELSON., J.S. (1984).** -Fishes of the world. 2ed édition. John Wiley and Sons, New York. 523 p.

O

- **OUNISSI, M., FREHI, H., & KHELIFI-TOUHAMI, M. (1998).** -Composition et abondance du zooplancton en situation d'eutrophisation dans un secteur côtier du golfe d'Annaba (Algérie). In *Annales de l'Institut océanographique (Monaco)* (Vol. 74, No. 1, pp. 13-28).

P

- **PORAE.A.& DELIA. (1979).** -Physiologie de la nourriture. In La nourriture du chinchards de la mer noire. In le chinchard de la mer noire *Trachurus mediterraneus ponticus*. Etude morphologique. 1ère partie .éditeur Pora. Inst. Romain de Rech. Mar. 58 -72
- **PORUMB, I., PORUMB, F., & PORA, E. A. (1979).** -La nourriture du chinchard de la mer Noire. *Le Chinchard de la mer Noire (Trachurus mediterraneus ponticus). Etude monographique'.* (Pora, IRCM: Constanta, Romania.) pp, 549-611.

Q

- **QUIGNARD, J. P. (2011).** Biodiversité: -la Méditerranée, évolution de sa xénodiversité ichtyologique, les poissons lessepsiens et herculéens. *Bull. Acad. Sci. Let. Montpellier NS*, 42, 105-124.

- **QUEROJ.C.(1997).** -Les poissons de mer des pêches françaises. Ed : delachaux et Niestlé. Paris.

S

- **SHAO K.T., SHEN S.C., CHIU T.S & TZENG C.S. (1992).** - Distribution and data base of fishes in Taiwan, p. 173-206. In C.Y. Peng (éd.) Collections of research studies on. Survey of Taiwan biological resources and information management. Institute of Botany, Academia Sinica. Vol. 2.
- **SMITH-VANIZ, W. F., QUÉRO, J. C., &DESOUTTER, M. (1990).** -Carangidae.
- **STEHMANN, M. F. W., BÜRKEL, D. L., WHITEHEAD, P. J., BAUCHOT, M. L., HUREAU, J. C., &TORTONESE, E. (1984).** -Rajidae. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean.
- **SANTIĆ, Z., SANTIĆ, K., KONDZA, D., &BOGUT, S. (2002).**-The relationships between the asthma and weather. *Medicinskiarhiv*, 56(3), 155-157.

T

- **TORTONESE E. (1985).** - Distribution and ecology of endemic elements in the Mediterranean fauna, (fishes and echinoderms). In: M. Moraitou-Apostolopoulou & V. Kiortsis (Eds), "Mediterranean marine ecosystems", NATO Conference Series 8, Plenum, New York: 57-83.
- **TEISSIER, G. (1948).** -La relation d'allometria a signification statistique et biologique. *Biometrics*, 4(1), 14-53.

V

- **VAISSIERE, R., & FREDJ, G. (1963).** -Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 60(1272), 5-83.
- **VON WRIGHT, W., FRIES, B., EKSTRÖM, CU, SUNDEVALL, CJ ET SMITT, FA. (1892).** -Une histoire des poissons scandinaves . PA Norstedt&Söner.

W

- **WOOTTON, J. T. (1998).** -Effects of disturbance on species diversity: a multitrophic perspective. *The American Naturalist*, 152(6), 803-825.

Y

- **YÜCEL, Y. H., ZHANG, Q., GUPTA, N., KAUFMAN, P. L., &WEINREB, R. N. (2000).** -Loss of neurons in magnocellular and parvocellular layers of the lateral geniculate nucleus in glaucoma. *Archives of ophthalmology*, 118(3), 378-384.

