



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université de Echahid cheikh Larbi Tébessi –Tébessa



Faculté des sciences exactes
et des sciences de la nature et de la vie

Département : Des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière: Ecologie

Option: Ecologie

Thème

Contribution à l'étude de la biologie d'un poisson côtier, la
Saupe *Sarpa salpa*, (LINNE, 1758)
(Est d'Algérie)

Présenté par:

FERHI Seyf Eddine
SAIDA Talal

Devant le jury:

Mme. BOUZERAA Hayette	MCA	Univ. de Tébessa	Présidente
Mr. HANNACHI Med Salah	MCB	Univ. de Tébessa	Rapporteur
Mr. BOUAZDIA Karim	MCA	Univ. de Tébessa	Examineur

Année Universitaire : 2023/2024

Note :

Mention :

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement Mdm BOUZERAA Hayette (Maitre de conférences, Université Larbi Tébessi-Tébessa-) d'avoir accepté de présider le jury.

Nous exprimons notre reconnaissance à monsieur HANNACHI Med. Salah (Maitre de conférences, Université Larbi Tébessi-Tébessa-) qui nous a proposé ce sujet sur Contribution à l'étude de la biologie d'un poisson côtier, la Saupe *Sarpa salpa* (Linné, 1758) (Est d'Algérie). Ses conseils continus et ses remarques pertinentes nous ont énormément servi pour mener à bien cette investigation.

Nous exprimons nos sincères remerciements à monsieur BOUAZDIA Karim (Maitre de conférences, Université Larbi Tébessi-Tébessa) qui a bien voulu examiner ce travail, malgré ses lourdes occupations.

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 saurons oublier nos enseignants du Département qui nous ont beaucoup donné durant notre parcours pédagogique au sein du Département Des êtres vivants

LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
1	Morphologie externe de la saupe <i>S. salpa</i>	04
2	Répartition géographique de <i>Sarpa salpa</i> (in Fish base, 2008)	05
3	Carte montrant la situation géographique du golfe Annaba (DERBAL et KARA, 2008)	07
4	Matériel utilisé dans le laboratoire.	09
5	Schéma montrant les différents paramètres retenus pour l'approche biométrique.	10
6	Photographie illustrant poisson disséqué grossissement× (1.0).	12
7	Photographie de gonade mâle (A) et femelle (B) de <i>Sarpa salpa</i> grossissement× (10).	14
8	Coefficient d'allométrie en fonction des paramètres métriques chez les la population totale (b), les mâles (c) et les femelles (b) des côtes centre du golf Annaba. (+ : allométrie majorante, - : allométrie minorante, = :isométrie).	23
9	schéma représentant la relation taille-poids chez <i>S.salpa</i> .	24

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
1	Classification du la saupe <i>sarpa salpa</i>	4
2	Les différents paramètres métriques.	11
3	Les différents paramètres méristiques.	12
4	Les différents caractères étudiés chez la population totale.	17
5	Les différents caractères étudiés chez la population mâle.	18
6	Les différents caractères étudiés chez la population femelle.	18
7	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 <i>Sarpa salpa</i> (Golf d'Annaba) (N=146).	28
8	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 <i>Sarpa salpa</i> (Golf d'Annaba) (N=62).	30
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 mâle du <i>Sarpa salpa</i> (Golf d'Annaba) (N=81).	31

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
MATERIEL ET METHODES	3
1. Présentation de l'espèce.....	3
1.1. Systématique.....	4
1.2. Distribution géographique.....	5
1.3. Ecologie et mode de vie.....	5
1.4. Régime alimentaire.....	6
1.5. Reproduction.....	6
2. Zone d'étude.....	6
3. Matériel biologique.....	8
3.1. Échantillonnage.....	8
3.2. Traitement des échantillons.....	8
3.2.1. Matériel utilisé.....	8
3.2.2. Etude Biométrique.....	8
3.2.2. a. Les Paramètres métrique.....	8
3.2.2. b. Les paramètres méristiques.....	11
3.2.3. Dissection.....	12
4. Traitement statistique.....	15
4.1 .Biométrie.....	15
4.2 .Croissance relative ou relation taille masse.....	16
RESULTATS	17
1. Caractères numériques... ..	18
1.1. Résultats numériques chez la population totale.....	18
1.2. Résultats numériques chez la population mâle.....	18
1.3. Résultats numériques chez la population femelle.....	18
2. Caractères métriques.....	19
2.1. Résultats métriques chez la population totale.....	19
2.2. Résultats métriques chez les individus mâles et femelles.....	20
3. Relation taille-poids.....	26
DISCUSSION	27
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	29
RESUMES	30
BIBLIOGRAPHIE	33

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La Méditerranée ne représente que 0,82% de la surface et 0,32 % du volume de l'océan mondial et elle héberge 4 à 18 % de sa biodiversité (COLL *et al.*, 2010). C'est aussi un point chaud de la biodiversité marine mondiale (COLL *et al.*, 2010, COSTELLO *et al.*, 2010, MYERS *et al.*, 2000) du fait qu'elle abrite plus de 17 000 espèces marines (650 sont des espèces de poisson dont 200 sont d'intérêt commercial), avec 25% d'espèces endémiques, 18% de la flore et 7,5% de la faune marine mondiale, (BIANCHI et MORRI, 2000, COLL *et al.*, 2010).

Cette mer semi fermée est certainement la mer qui a été la plus affectée par l'emprise de l'homme moderne car, seule mer qui puisse se glorifier d'être maîtresse de trois continents, elle est fondamentalement précaire et fragile. En effet, située dans une zone où les activités sismiques et volcaniques sont intenses, elle est en relation avec les masses d'eau marine voisines par des passages aqueux très ténus. A l'ouest elle communique naturellement avec l'Atlantique par un détroit : Gibraltar, au nord-est avec la mer Noire par un couloir : le complexe « Dardanelles – Marmara – Bosphore ». Toutes ces voies d'eau peu larges, peu profondes et assez longues, ne sont que de fragiles capillaires qui limitent les échanges hydrauliques, floristiques et faunistiques avec l'extérieur (QUIGNARD, 2011).

Dans le bassin occidental, le littoral algérien s'étend sur une longueur d'environ 1622 Km avec un plateau continental restreint et une topographie généralement accidentée, divisé en quatorze wilayas maritimes, chaque wilaya renferme un certain nombre de ports, d'abris de pêche et de plages d'échouage. Au total soixante-quatre (64) sites de débarquements longent la côte algérienne dépendant de 14 directions de pêche et d'aquaculture relevant du ministère de l'agriculture, du développement rural et de la pêche au niveau de chaque wilaya maritime.

La pêche le long des côtes algériennes cible particulièrement la faune ichthyologique et surtout le petit pélagique dont les captures représentent presque 93% (source MPRH). Il est de même sur les côtes d'Annaba où l'activité halieutique s'apparente plutôt à un mode de pêche artisanale et côtière et où elle cible de nombreuses espèces de poissons téléostéens d'intérêt économique dont les sparidés qui sont représentés par 20 espèces habitant des biotopes variés du plateau continental (DERBAL et KARA, 2001 ; DERBAL, 2007 ; HANNACHI *et al.*, 2014).

Malgré cette richesse ichtyologique, seulement quelques espèces d'intérêt halieutique et/ou écologique sont étudiées. L'essentiel des travaux concernent l'écologie ou la biologie halieutique des Serranidae (DERBAL et KARA, 1995, 1996 ; KARA et DERBAL, 1999 ; DERBAL et KARA, 2007) et des Sparidae (CHAOUÏ *et al.*, 2005, 2006 ; HARCHOUCHE *et al.*, 2005 ; ZERAOULI-KHODJA 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 ; DERBAL *et al.*, 2013).

La saupe (*Sarpa salpa*) et contrairement aux autres Sparidae, peu de travaux sur elle ont été réalisés en Algérie, par ailleurs, les recherches bibliographiques ont permis d'appuyer l'étude sur l'espèce grâce aux travaux menés par SELLAMI et BRUSLE (1975) qui ont étudié la sexualité de *Sarpa salpa* , BAUCHOT (1987) ,dans les fiches FAO d'identification des espèces marines en méditerranée et de mer noire (vertébrés) , VERLAQUE en 1990 sur les relations entre *Sarpa salpa* et les autres poissons brouteurs et le phytobenthos en méditerranée ainsi que CRISCOLI *et al.* (2006) sur l'observation de l'âge, la croissance et le cycle de reproduction de *Sarpa salpa* le long de la côte centre –ouest de l'Italie.

Le travail présenté ici a pour objectif de compléter ceux réalisés par nos prédécesseurs sur la caractérisation de ce taxon avec un intérêt particulier réservé aux différenciations morphologiques, où seront présentés les résultats obtenus après les analyses des caractères métriques et méristiques de cette espèce.

Les données recueillies, quoi que préliminaires, pourraient constituer ainsi une base de données intéressante afin de mieux comprendre la biologie du peuplement ichtyologique.

MATERIEL

ET

METHODES

MATÉRIEL & MÉTHODES

Les ressources halieutiques de la méditerranée sont plurispécifiques constituées principalement de sparidés. Parmi celles-ci la saupe *Sarpa salpa*.

1. Présentation de l'espèce

La famille des Sparidés est une famille de poissons osseux (téléostéens) comprenant près de 38 genres (Nelson, 1994).

Le nom de cette famille est dérivé du mot grec Sparoïdes (qui veut dire poisson à tête dorée). Communément appelés « brèmes de mer », les Sparidés se caractérisent par un corps oblong, comprimé sur les flancs et portant des écailles cténoïdes. Ils présentent une seule nageoire dorsale longue, en partie épineuse, des pectorales généralement longues et pointues, deux pelviennes thoraciques, une nageoire annale et une caudale fourchue.

Les dents bien développées sont différenciées en dents coniques (caniniformes), aplaties (incisiformes) ou en pavé (molariformes) La dentition des Sparidés constitue une clé de détermination des genres et des espèces (FISCHER *et al*, 1987).

La saupe est caractérisée par un corps oblong, comprimé, gris, avec 10 ou 11 rayures longitudinales de couleur or qui lui ont valu le nom de dorée (**Fig. 01**). Sa bouche est petite, son dos est arrondi et ses nageoires jaunâtres possèdent des rayons épineux, à la base des nageoirespectorales une tache noire, les pelviennes situées à la hauteur des précédentes sont dites thoraciquesalors que la dorsale est basse et la caudale fourchue (FISHER *et al*, 1987).

La Saupe se sert de ses incisives dont les supérieures ont un bord échancré alors que les inférieures sont pointues et triangulaires.

L'adulte mesure en moyenne 35 cm et peut atteindre 50 cm. Le corps est ovale et comprimé latéralement. Il a des reflets argentés et est strié de 10 à 12 lignes longitudinales jaune vif qui vont de la tête, assez courte, jusqu'à la nageoire caudale. La bouche petite a une denture très saillante. L'œil doré est assez gros et proche de la bouche, le dos est gris jaune à verdâtre avec des reflets or, les nageoires sont grisâtres (**Fig. 1**).

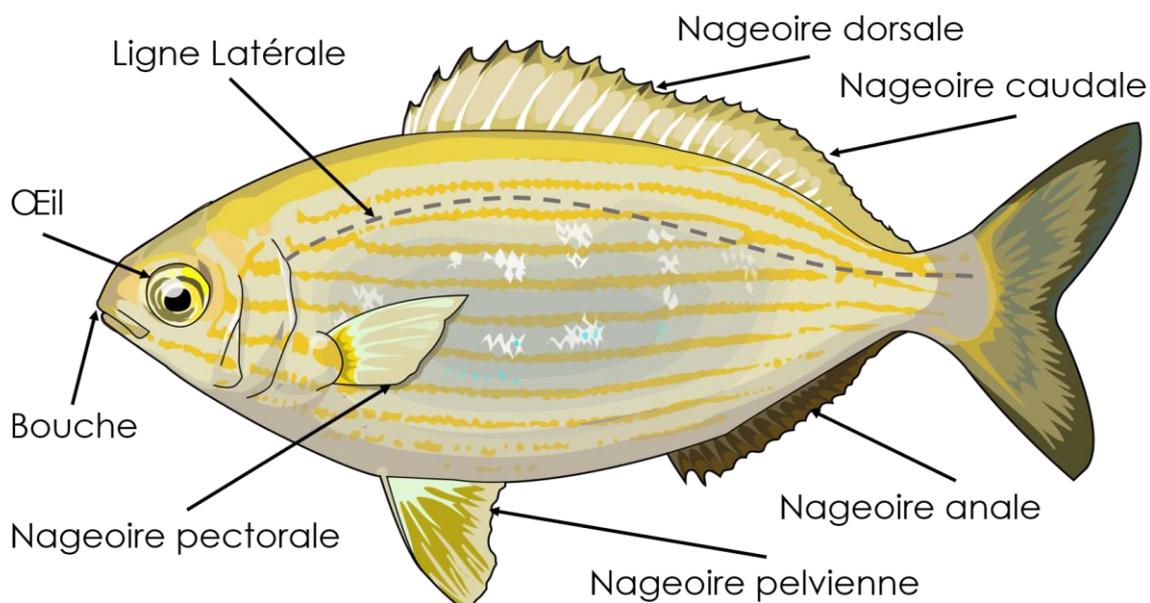


Figure 01: Morphologie externe de la saupe *S. salpa* (photo personnelle) .

1.1. Systématique :

Tableau 1 : Classification du la saupe *sarpa salpa*

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Embrouchement	Vertebrata
Classe	Actinopterygii
Ordre	Perciformes
Famille	Sparidae
Genre	<i>Sarpa</i>
Espèce	<i>salpa</i> (Linnaeus, 1758)

1.2. Distribution géographique :

La Saupe présente une large répartition géographique ; elle se rencontre principalement en Méditerranée, l'océan Atlantique du Golfe de Gascogne au Sénégal et détroit de Gibraltar, Madère, des îles Canaries et du Cap-Vert (VERLAQUE, 1990) (Fig. 02). On le retrouve aussi, mais en quantité rare, dans la mer noire et aussi en atlantique depuis la Croatie jusqu'à Albanie et en océan indien, la saupe est capturée en quantité importante sur les côtes riches en algues. (FROESE *et al.*, 2011).



Figure 02: Répartition géographique de *Sarpa salpa* (in Fish base, 2023)

1.3. Ecologie et mode de vie

La saupe vive en bancs près du bord où elles affectionnent les herbiers (posidonies) et les fonds rocheux. Leur activité est essentiellement diurne et leur régime principalement végétarien : algues vertes et brunes de la zone superficielle, ainsi que les posidonies qu'elles peuvent brouter assidûment. Quelques petits invertébrés peuvent compléter le menu. Hermaphrodites, curieuse particularité des sparidés, les saupes changent de sexe avec l'âge et se reproduisent au printemps et à l'automne. (<https://www.wiki3.fr-fr.nina.az>)

1.4. Régime alimentaire

Selon FISHER et COLL. (1987), *S. salpa* fait partie des espèces herbivores (BIANCHI *et al*, 1999), cette espèce se nourrit de végétaux à l'âge adulte, elle se nourrit surtout d'algues vertes, comme la laitue de mer *Ulva lactuca*, ou d'algues rouges du genre *Laurencia*. Ces poissons consomment aussi des feuilles de *Posidonia oceanica*. Les juvéniles mangent des petits crustacés.

Les saupes ne sont pas toxiques toute l'année mais uniquement durant certaines périodes, ce qui fait suspecter le rôle de toxines d'algues ingérées par les poissons, et pullulant à certaines périodes (DE HARO L., 2008). Depuis l'introduction accidentelle en Méditerranée de la *Caulerpa taxifolia*, la saupe a tendance à accumuler dans son organisme les toxines produites par cette algue (DE POORTER, 2009).

1.5. Reproduction

Sarpa salpa est une espèce hermaphrodite (BAUCHOT *et al*, 1986). Elle change de sexe. Les jeunes sont d'abord mâles et atteignent leur première maturité sexuelle au cours de leur troisième année vers 21 cm, puis ils deviennent femelles au cours de leur quatrième année entre 26 et 28 cm. La reproduction est sexuée et a lieu au printemps et en automne (LEPORI, 1980).

2. Zone d'étude

Notre étude a été réalisée au golfe d'Annaba. Qui est limité à l'Est par cap Rosa (8°15'Est 36°58' Nord) et à l'ouest par le cap de Garde (7°47'Est 36°58' Nord). La distance séparant les deux caps est d'environ 40 (km) et la profondeur maximale des eaux est estimée à 65 mètres (moyenne = 50m). Selon (VAISSIERE et FREDJ, 1963) ; le plateau continental est généralement étroit, avec un Fond hétérogène ; ce dernier est accidenté, nettement restreint au nord du cap de garde, puis élargit dans le golfe jusqu'à 27 km puis se rétrécit légèrement au niveau du cap Rosa.

Le golfe d'Annaba est caractérisé par une profondeur maximale de 65 m, il reçoit principalement les eaux de 2 oueds, le Mafragh à l'Est et le Seybouse au Sud - Ouest, (ASMIDAL) et sidérurgiques (S. N. S.). Il est influencé par 3 catégories d'eaux :

- de l'eau superficielle provenant de l'atlantique d'une salinité faible, avec une température décroissante d'Ouest en Est.
- de l'eau intermédiaire comprise entre 250 et 500 m provenant du bassin oriental de la Méditerranée.
- de l'eau profonde comprise entre 500 et 800 m d'origine Méditerranéenne.

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

Le plateau continental du golfe d'Annaba est accidenté et nettement restreint au Nord du cap de Garde (4,5 milles), puis s'élargit jusqu'à 14,5 milles et se rétrécit légèrement au niveau du cap Rosa (VAISSIERE et FREDJ, 1963). Les isobathes – 20 et – 50 m caractérisent la bathymétrie du golfe d'Annaba. Ces paramètres hydro climatologiques et physico chimiques sont à l'origine d'une richesse de la faune et de la flore marines tout à fait extraordinaire. La connaissance de l'écobiologie de ces populations et leur biodiversité devient par conséquent une nécessité permanente vue les modifications, parfois très prompts dans le temps, de l'écosystème côtier marin.

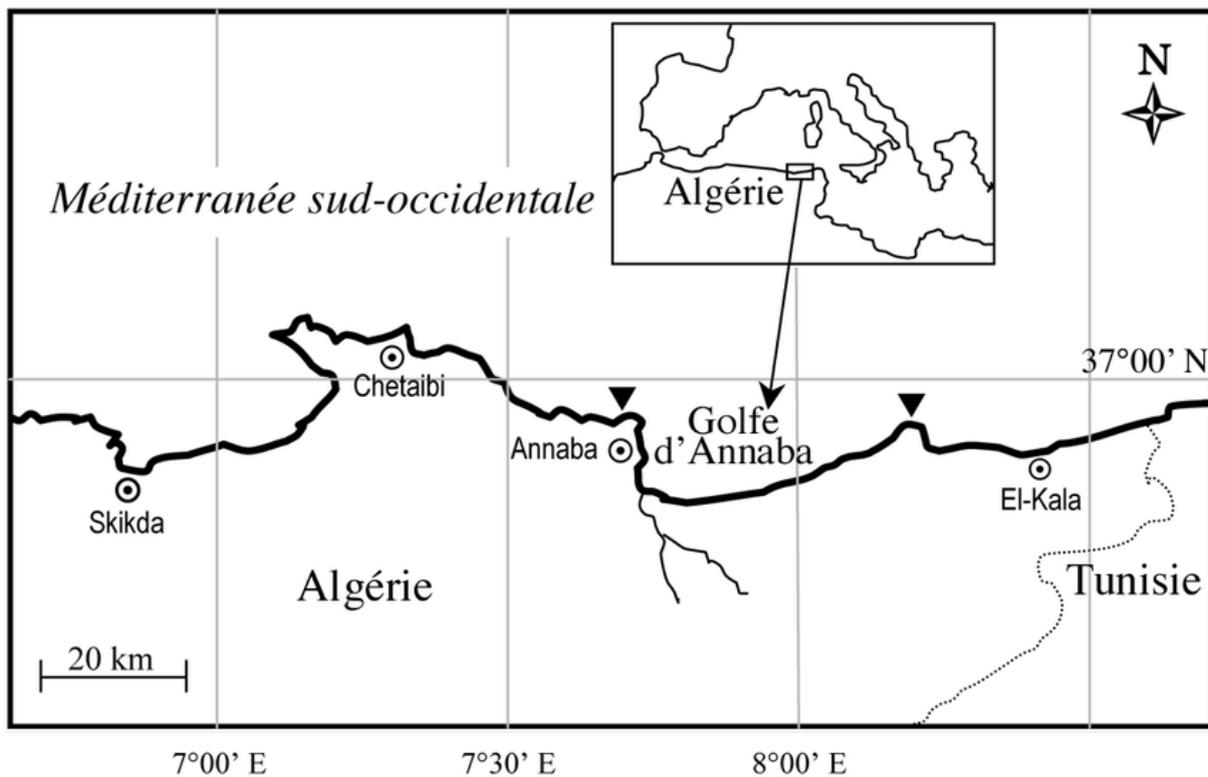


Figure 3: Carte montrant la situation géographique du golfe Annaba (DERBAL et KARA, 2008)

3. Matériel biologique

3.1. Echantillonnage

L'échantillonnage a été réalisé au niveau du port de pêche d'Annaba durant le mois de janvier 2023, il se fait au hasard afin d'obtenir les différentes classes de taille, au total de 146 spécimens ont été ramenés.

3.2. Traitement des échantillons

Les individus sont mis dans des sachets en plastique afin d'éviter toute sorte de contamination, Ils sont placés dans une glacière soigneusement pour qu'ils puissent garder leur forme, jusqu'au jour de la dissection nécessaire au prélèvement des branchiospines et des otolithes au niveau de laboratoire de S.N.V. Tébessa.

3.2.1. Matériel utilisé

Au cours de notre étude nous avons utilisé le matériel suivant :

Ichtyomètre, balance, loupe binoculaire, Des épingles, compas et trousse de dissection (pince, ciseau fort, sonde canonique) (**Fig. 04**).

3.2.2. Etude Biométrique

Au laboratoire nous mesurons et pesons chaque individu ; et nous reportons les différentes longueurs au centimètre, comme indiquée dans la figure 5 et le tableau 2.

3.2.2.a. Les paramètres métriques

Dans cette étape nous avons utilisé un ichtyomètre pour la longueur totale, à la fourche et standard. 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 mesurées à l'aide d'un compas à pointes sèches (**Fig. 5**).



Figure 4: Matériel utilisé dans le laboratoire. 1: ichtyometre. 2 : balance. 3 : loupe binoculaire. 4 : Des épingles. 5 : compas. 6 : poisson *sarpa salpa* 7 : trousse de dissection (pince, ciseau fort, sande canonique). 8 : sande canonique 9 : ciseau fort. 10 : Pince.

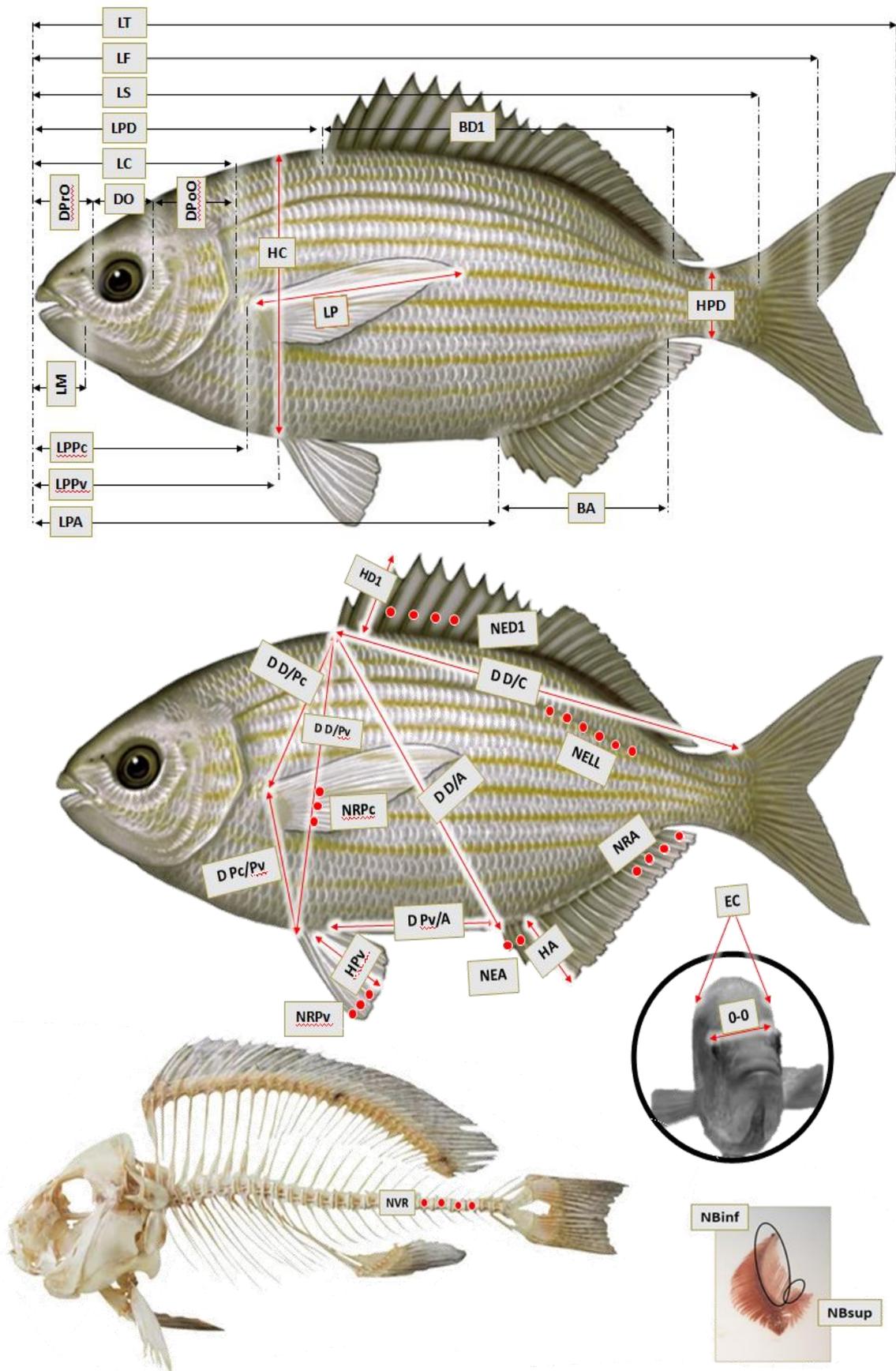


Figure 5: Schéma montrant les différents paramètres retenus pour l'approche biométrique (photo personnelle).

Tableau 2 : Les différents paramètres métriques

LT	Longueur totale.
LF	Longueur à la fourche.
LS	Longueur standard.
LC	Longueur céphalique.
DO	Diamètre orbitaire.
DPrO	Distance Pré-orbitaire.
DPoO	Distance Post-orbitaire.
LM	Longueur 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.
HPv	Hauteur de la pelvienne.
HA	Hauteur de l'Anale.
BD1	Base de 1 ère dorsale.
BA	Base de l'annale.
DD/Pc	Distance dorsale/Pectorale.
DD/Pv	Distance dorsale/Pelvienne.
D Pc/Pv	Distance pectorale/Pelvienne.
D Pv/A	Distance pelvienne/Anale.
HC	Hauteur du corps.
HPD	Hauteur du pédoncule caudale.
EC	Épaisseur du corps.
O-O	Espace inter orbitaire.

3.2.2.b. Les paramètres méristiques

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

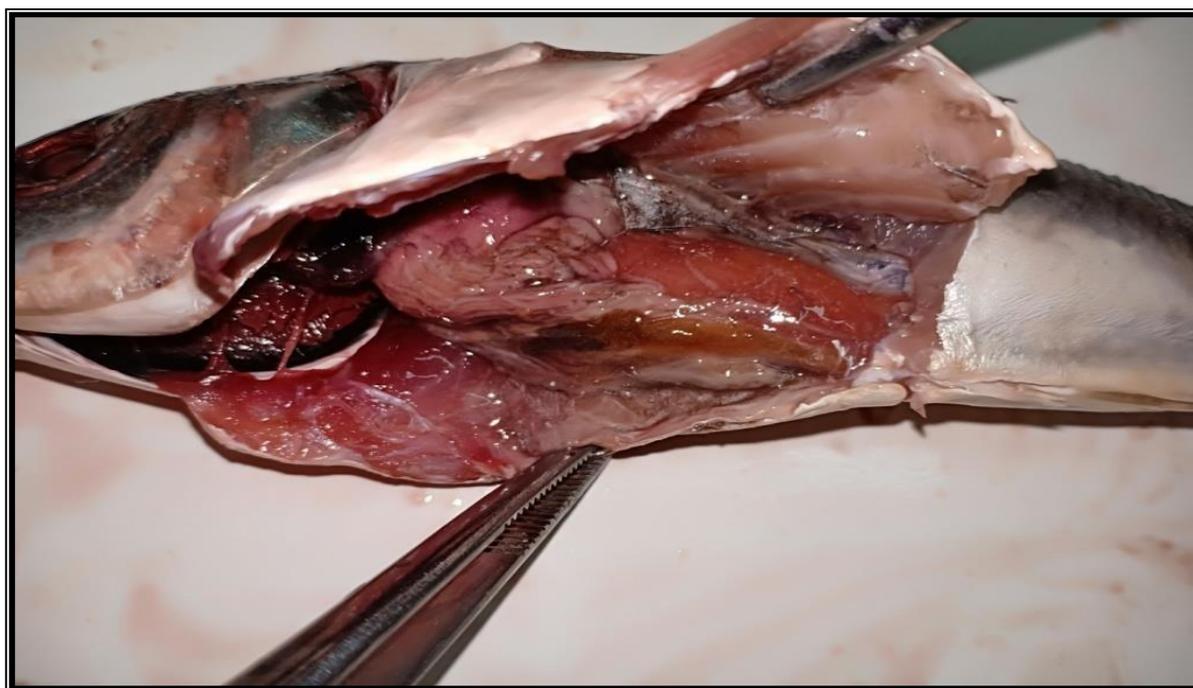
Tableau 3: Les différents paramètres méristiques.

NED1	Nombre des épines sur la 1 ère dorsale.
NEA	Nombre des épines sur l'annale.
NRA	Nombre des rayons mous sur l'annale.
NBinf	Nombre des branchiospines inferieur.
NBsup	Nombre des branchiospines supérieur.
NELL	Nombre des écailles sur la ligne latérale.
NVR	Nombre des vertèbres.
Sex	Sex de poisson

3.2.3. Dissection

L'objectif de la dissection est premièrement est de connaître le sexe de chaque individu, le nombre des branchiospines et compter le nombre de vertèbres.

La dissection du poisson a été réalisée grâce à une trousse de dissection (ciseau forts, pince forts et sonde canonique) plus un bac de dissection (**Fig. 6**).

**Figure 6:** Photographie illustrant poisson disséqué.

Pour faire la dissection on passe les étapes suivantes:

➤ Repérer l'anus :

L'ouverture du poisson se fait ventralement en partant d'un demi-centimètre de l'anus qui se situe en avant de la nageoire anale.

➤ Ouverture ventrale :

On ouvre le poisson de l'anus à la bouche avec le ciseau, (il faut bien utiliser une sonde canonique pour protéger les organes et empêcher la destruction).

➤ 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.

– On utilise la pince pour soulever le pan de peau lors de l'incision pour éviter de toucher les organes.

➤ Dégager l'ouverture :

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

➤ Observer les organes :

– Foie.

– Caeca.

– Gonade mâle et femelle.

– Intestin.

➤ Oter la gonade

On coupe la gonade à sa base et au niveau des vaisseaux qui l'attachent dorsalement.

Ceci permet de dégager la cavité abdominale.

Pour bien préciser le sexe de poissons il faut bien séparer les gonades du corps.

• Les gonades mâles :

Sont de couleur blanchâtre à grisâtre, de forme allongé et aplatie aux extrémités (Fig. 7A).

• Les gonades femelles :

Sont de couleur rosâtre à rougeâtre à deux lobes de forme cylindrique. Elles sont plus courtes que les gonades mâles aux extrémités (**Fig. 7B**).

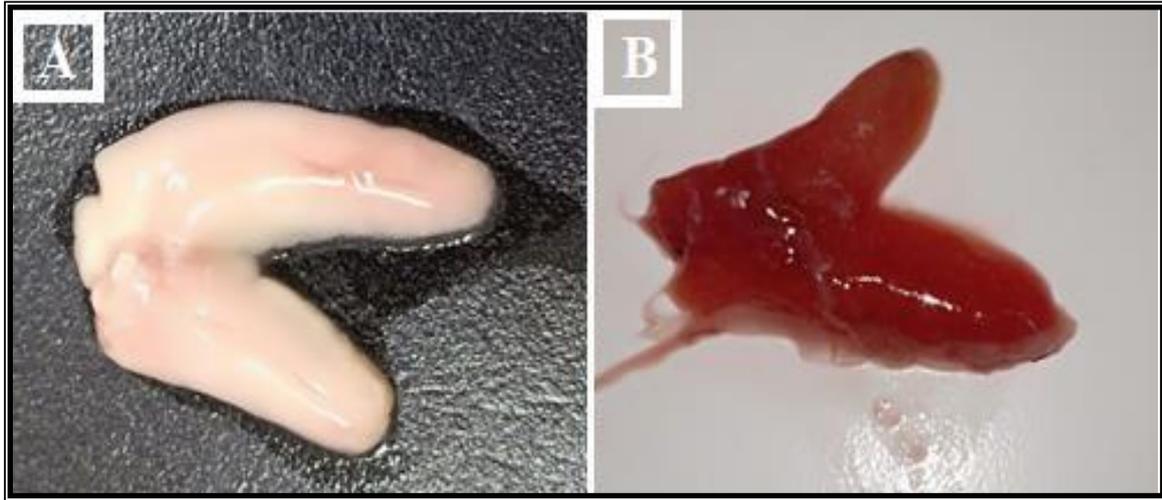


Figure 7: Photographie de gonade mâle (A) et femelle (B) de *Sarpa salpa* grossissement× (10).

- 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.

- Dénombrement des vertèbres :

Pour dénombrer les vertèbres de nos spécimens (*S.salpa*) (chaque individu est cuit dans de l'eau bouillante pendant 5 à 15 min, pour ne laisser après un nettoyage préalable que les structures osseuses.

- Extraire l'otolithe :

Pour déterminer l'âge de l'individu par la méthode directe, nous avons extrait l'otolithe (la paire de la Sagitta) par la section ventrale de la tête à travers les branchies.

Sur la face ventrale, l'opercule est écarté par rapport à la tête du poisson. Les branchies sont alors visibles et les arcs branchiaux sont coupés sur leur bord interne. La structure ventrale des os du neurocrâne apparaît et tous les tissus environnants doivent ensuite être retirés. Les bulles pré-otiques sont alors localisées 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.

4. Traitement Statistique

4.1. Biométrie

Tout d'abord, le nombre moyen, le mode et les valeurs extrêmes 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). Les différentes parties mesurées du corps sont exprimées en fonction de la longueur totale (LT) ou de la longueur céphalique (LC) par la méthode des moindres rectangles (axe majeur réduit) qui est une équation de régression préconisée par TEISSIER (1948).

Elle s'écrit de la manière suivante:

$$Y = bX + a$$

Avec:

b : pente de la droite ;

a : ordonnée à l'origine ;

X et Y : dimensions mesurées sur un 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) :

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

Où :

n : nombre de couples de données ; r : coefficient de corrélation ;

b : coefficient d'allométrie (pente).

La valeur de tobs 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 minorante (négative), si $b < 1$, ou allométrie majorante (positive), si $b > 1$

4.2. Croissance relative ou relation taille-masse

L'expression mathématique de la croissance relative permet, pour sa part, de connaître l'embonpoint des poissons (**RICHTER** et *al.*, 2000) ; et constitue une donnée nécessaire pour l'estimation des biomasses des poissons et l'analyse des changements ontogénétiques (**SAFRAN**, 1992) ; et différents aspects de la dynamique des populations. La croissance relative s'applique dans divers domaines de la biologie, de la physiologie, de l'écologie et dans la gestion des ressources halieutiques. Ses variations mensuelles peuvent nous renseigner sur l'activité sexuelle, notamment sur la période de reproduction. En sciences halieutiques, cette croissance permet d'estimer le poids à partir de la taille (**BEYER**, 1991) ; le poids à partir de l'âge (**PETRAKIS** et **STERGIOU**, 1995); et d'exprimer l'équation de la croissance linéaire en croissance pondérale (**PAULY**, 1993); Elle permet aussi de distinguer l'histoire de vie et la morphologie d'une espèce à une autre et entre les populations des différents habitats et ou régions (**GONÇALVES** et *al.*, 1997).

La croissance relative permet de vérifier l'existence d'une corrélation liant le poids à la taille du poisson et de modéliser la relation. Si le poisson garde la même forme générale et le même poids durant toute sa vie, son poids sera proportionnel au cube de sa longueur. Donc, la relation liant la taille à la masse a été établie à partir de 400 couples de données. C'est une relation de la forme :

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

Avec :

- Pe : poids éviscéré (g).
- Lt : longueur totale (cm).
- a : constante.
- b : coefficient d'allométrie

RESULTATS

RESULTATS

1. Caractères numériques

1.1. Résultats numériques chez la population totale

L'analyse des caractères numériques de la population totale (N = 146 ind.) de *S. salpa* montré que le nombre moyen des écailles sur la ligne latérale est égale à $49,52 \pm 13,57$, Les valeurs individuelles évoluent entre 21 et 93 écailles, avec un mode de 39. Le nombre des branchiospines inférieurs varie entre 11 et 12 branchiospines et ente 07 et 08 pour les branchiospines supérieurs, la moyenne et le mode étant de $11,30 \pm 0,46$ et $07,63 \pm 0,48$ et égale à 11 et 08.

La nageoire dorsale comporte 26 à 28 rayons (Mode= 27 ; Moyenne = $26,95 \pm 0,28$). La nageoire anale comporte 3 épines, 13 à 17 rayons mous sur L'annale (Mode = 3 ; 14 Moyenne= $3 ; 14 \pm 0,27$).

Tableau 4: Les différents caractères étudiés chez la population totale NBinf, NBsup: branchiospines inférieures et supérieures, NELL : écailles de la ligne latérale, NRD1 : Nombre des épines sur 1ere dorsale, NEA : Nombre des épines sue l'Anal, NRA : Nombre des rayons mous sur l'Anal et NVR : Nombre des vertèbres.

Caractère		NED1	NEA	NRA	NBinf	Nbsup	NELL	NVR
N. Obs.		146	146	146	146	146	146	10
Moy.		26,95	3	14,01	11,30	7,63	49,36	22
EC		0,28	0	0,27	0,46	0,48	13,57	
Mode		27	3	14	11	8	39	22
Valeurs limites	Min	26	3	13	11	7	21	22
	Max	28	3	17	12	8	93	22

1.2. Résultats numériques chez la population mâle

Les valeurs individuelles de la population mal (N = 62) oscille entre 27 et 81 écailles pour les écailles sur la ligne latérale avec un mode de 39 et une moyenne de $41,5 \pm 10,1$.

Le nombre des branchiospines inférieurs et supérieurs varient respectivement entre 11 et 12, et entre 7 et 8. La moyenne et le mode étant respectivement de $11,29 \pm 0,45$ et 11 pour les premiers, et de $7,62 \pm 0,48$ pour les seconds.

La nageoire dorsale comporte 26 à 28 épines (mode = 27 ; moyenne = $26,93 \pm 0,35$) alors que la nageoire anale comporte 3 épines et 13 à 14 rayons mous avec un Mode de 14 et une Moyenne de $13,96 \pm 0,17$.

Tableau 5: Les différents caractères étudiés chez la population mâle NBinf, NBSup : branchiospines inférieures et supérieures, NELL : écailles de la ligne latérale, NRD : Nombre des épines sur dorsale, NEA : Nombre des épines sur l'Anal, NRA : Nombre des rayons mous sur l'Anal et NVR : Nombre des vertèbres.

Caractère	NED1	NEA	NRA	NBinf	Nbsup	NELL	NVR	
N. Obs.	62	62	62	62	62	62	02	
Moy.	26,93	3	13,96	11,29	7,62	41,5	22	
EC	0,35	0	0,17	0,45	0,48	10,1	0	
Mode	27	3	14	11	8	39	22	
Valeurs limites	Min	26	3	13	11	7	27	22
	Max	28	3	14	12	8	81	22

1.3. Résultats numériques chez la population femelle :

Le tableau 6 illustre les statistiques descriptives pour chaque caractère numérique de la population femelle (N = 81), ces statistiques montrent que le nombre moyen des écailles sur la ligne latérale est égale à $55,71 \pm 12,36$, avec un minimum de 32 et un maximum de 93, le nombre des branchiospines inférieures et varient entre 11 et 12 tandis que les supérieures varient entre 07 à 08. Les moyennes et les modes étant de $11,30 \pm 0,46$ et $7,64 \pm 0,48$ et 11 et 7.

La nageoire dorsale 26 à 28 rayons (mode= 27 ; moyenne = $26,97 \pm 0,22$). La nageoire anale comporte 3 épines et 13 à 17 rayons mous (Mode = 3 ; 14 / Moyenne = 3 ± 0 ; $14,03 \pm 0,33$).

Tableau6: Les différents caractères étudiés chez la population femelle NBinf, NBSup : branchiospines inférieures et supérieures, NELL: écailles de la ligne latérale, NRD: Nombre des épines sur dorsale, NEA: Nombre des épines sur l'Anal, NRA: Nombre des rayons mous sur l'Anal et NVR: Nombre des vertèbres.

Caractère	NED1	NEA	NRA	NBinf	Nbsup	NELL	NVR	
N. Obs.	81	81	81	81	81	81	08	
Moy.	26,97	3	14,03	11,30	7,64	55,71	22	
EC	0,22	0	0,33	0,46	0,48	12,36	0	
Mode	27	3	14	11	8	62	22	
Valeurs limites	Min	26	3	14	11	7	32	22
	Max	28	3	17	12	8	93	22

2. Caractères métriques

2.1. Résultats métriques chez la population totale :

Pour la population total (146 ind.) la longueur Standard (LS) de *S. salpa* représente 80% de la longueur totale (LT), la longueur céphalique (LC) fait 20%, l'épaisseur (EC) fait 12,5% et la hauteur du corps (HC) fait 28,57%, ainsi que le diamètre orbitaire (DO), la longueur du maxillaire (LM) et la distance inter-orbitaire (O-O) représente respectivement 25%, 44,44% et 43,58% de la longueur céphalique.

Le tableau 7 révèle l'existence d'une corrélation très significative entre tous les paramètres et la longueur totale ou la longueur céphalique ($0.54 \leq r \leq 0.99$), l'isométrie de croissance concerne 7 caractères (LPD, LP, HD, BA, DD/PC, HC, HPD), le cas d'allométrie minorante est observé pour 3 caractères (LC, DO, HPV) alors que l'allométrie majorante est observer pour: LS, LPPv, LPA, BD, DD/Pv, LF, LT, DPOO, DPRO, LM, LPPC, , HA, DPC/PV, DPV/A, EC et O-O .

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 8 et 9. Les différents paramètres métriques en fonction de leurs coefficients d'allométries sont présentés par figure 09.

L'étude morphologique de la population mâle et femelle séparément a montré une corrélation très significative ($0,42 \leq r \leq 0,98$ pour les males ; $0,36 \leq r \leq 0,99$ pour les femelles) entre les paramètres mesurés et la longueur totale (LT) ou céphalique (LC).

Parmi les paramètres étudiés pour les mâles la longueur Standard (LS) représente 78.57% de la longueur totale (LT), la longueur céphalique (LC) fait 20%, l'épaisseur (EC) fait 11.11% et la hauteur du corp (HC) fait 28.57%, ainsi que le diamètre orbitaire (DO), la longueur du maxillaire (LM) et la distance inter-orbitaire (O-O) représente respectivement 27,02%, 43.24% et 40.54% de la longueur céphalique.

Les paramètres étudiés pour les femelles la longueur Standard (LS) représente 80% de la longueur totale (LT), la longueur céphalique (LC) fait 20%, l'épaisseur (EC) fait 12.5% et la hauteur du corp (HC) fait 27.27%, ainsi que le diamètre orbitaire (DO), la longueur du

maxillaire (LM) et la distance inter-orbitaire (O-O) représente respectivement 25%, 42.55% et 42.10% de la longueur céphalique.

Tableau7: 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 *Sarpa salpa* (golf d'Annaba) (N=146).

Caractère	N	r	Relation d'allométrie	type d'allométrie	Tobs	Tthé	Valeurs limites	moyen % ± Ec
LT							$13 \leq LT \leq 28,9$	$20,31 \pm 2,97$
LF = f (LT)	14 6	0,9 9	-0,1 LT 1,04	allométrie +	3,25	1,9 6	$11,6 \leq LF \leq 25,2$	$18,04 \pm 2,74$
LS = f (LT)	14 6	0,9 9	-0,13 LT 1,03	allométrie +	2,09	1,9 6	$10,5 \leq LS \leq 22,7$	$16,23 \pm 2,45$
LC = f (LT)	14 6	0,9 7	-0,62 LT 0,94	allométrie -	3,07	1,9 6	$2,9 \leq LC \leq 6$	$4,12 \pm 0,57$
DO = f (LC)	14 6	0,6 9	-0,38 LC 0,68	allométrie -	6,42	1,9 6	$0,9 \leq DO \leq 1,4$	$1,09 \pm 0,1$
DPrO = f (LC)	14 6	0,9 1	-0,56 LC 1,12	allométrie +	3,40	1,9 6	$0,9 \leq DPrO \leq 2,1$	$1,35 \pm 0,21$
DPoO = f (LC)	14 6	0,9 1	-0,45 LC 1,09	allométrie +	2,54	1,9 6	$1 \leq DPoO \leq 2,4$	$1,68 \pm 0,26$
LM = f (LC)	14 6	0,8 8	-0,42 LC 1,09	allométrie +	2,28	1,9 6	$1,2 \leq LM \leq 2,7$	$1,81 \pm 0,27$
LPD = f (LT)	14 6	0,9 7	-0,53 LT 1,01	isométrie =	0,68	1,9 6	$4,1 \leq LPD \leq 9,1$	$6,24 \pm 0,93$
LPPc = f (LT)	14 6	0,9 6	-0,77 LT 1,1	allométrie +	3,97	1,9 6	$2,1 \leq LPPc \leq 6,6$	$4,62 \pm 0,72$
LPPv = f (LT)	14 6	0,9 0	-0,94 LT 1,31	allométrie +	7,64	1,9 6	$1,8 \leq LPPv \leq 8,7$	$5,88 \pm 1$
LPA = f (LT)	14 6	0,8 6	-0,44 LT 1,14	allométrie +	3,21	1,9 6	$7,4 \leq LPA \leq 21,8$	$11,28 \pm 1,98$
LP = f (LT)	14 6	0,9 5	-0,79 LT 1,03	isométrie =	1,12	1,9 6	$2,5 \leq LP \leq 5$	$3,6 \pm 0,55$
HD1 = f (LT)	14 6	0,6 8	-0,97 LT 0,94	isométrie =	1,02	1,9 6	$1,2 \leq HD1 \leq 2,5$	$1,8 \pm 0,25$
HPv = f (LT)	14 6	0,9 1	-0,71 LT 0,9	allométrie -	3,03	1,9 6	$1,9 \leq HPv \leq 4$	$2,91 \pm 0,39$
HA = f (LT)	14 6	0,5 4	-1,4 LT 1,19	allométrie +	2,45	1,9 6	$1 \leq HA \leq 4$	$1,43 \pm 0,3$
BD1 = f (LT)	14 6	0,9 5	-0,51 LT 1,12	allométrie +	4,10	1,9 6	$5,8 \leq BD1 \leq 12,5$	$8,86 \pm 1,44$
BA = f (LT)	14 6	0,8 9	-0,68 LT 0,96	isométrie =	1,13	1,9 6	$2,4 \leq BA \leq 5,1$	$3,75 \pm 0,52$
DD/Pc = f (LT)	14 6	0,8 6	-0,85 LT 1,05	isométrie =	1,24	1,9 6	$2,3 \leq DD/Pc \leq 5,8$	$3,36 \pm 0,54$

DPc/Pv = f (LT)	14 6	0,8 4	-1,24 LT 1,3	allométrie +	5,8 0	1,9 6	$1,8 \leq DPc/Pv \leq 5,8$	$2,89 \pm 0,57$
DPv/A = f (LT)	14 6	0,8 5	-0,87 LT 1,25	allométrie +	4,9 9	1,9 6	$3,5 \leq DPv/A \leq 8,9$	$5,72 \pm 1,06$
HC = f (LT)	14 6	0,9 5	-0,59 LT 1,02	isométrie =	0,8 3	1,9 6	$3,7 \leq HC \leq 8$	$5,6 \pm 0,84$
HPD = f (LT)	14 6	0,8 8	-1,1 LT 0,96	isométrie =	1,0 5	1,9 6	$1 \leq HPD \leq 1,9$	$1,42 \pm 0,2$
EC = f (LT)	14 6	0,8 8	-1,34 LT 1,31	allométrie +	7,0 5	1,9 6	$1,4 \leq EC \leq 3,5$	$2,4 \pm 0,46$
O-O = f (LC)	14 6	0,8 5	-0,46 LC 1,12	allométrie +	2,5 9	1,9 6	$1 \leq O-O \leq 2,6$	$1,7 \pm 0,26$

Pour la population mâle, uniquement le diamètre orbite qui présente une allométrie minorante, tandis que les autres paramètres présentent soit une allométrie majorante (LPPc, LPPv, HA, BD, Dpc/PV, DPv/A, EC) soit une isométrie de croissance (LF, LS, LC, Dpro, Dpoo, LM, LPD, LP, HD, HPv, BA, DD/Pc, HC, HPD, O-O) (**Fig. 09c**).

Pour la population femelle, l'isométrie de croissance concerne 09 caractères (LF, LS, LC, LPD, LP, HD, BA, HC, HPD.) et le cas d'allométrie majorante est observé pour 13 caractères (Dpoo, Dpro LPD, LPPc, LPPv, LPA, LM, BD, DD/Pc, Dpc/PV, DPv/A, HPD, EC, O-O) alors que le DO et HPV caractérisés par une allométrie minorante (**Fig. 09b**).

Tableau8: 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 *S. salpa* (golf d'Annaba) (n=81).

Caractère Pop. F	N	r	Relation d'allométrie	type d'allométrie	To bs	Tthé	Valeurs limites	moyen % \pm Ec
LT	81						$18,2 \leq LT \leq 28,9$	$21,94 \pm 2,5$
LF = f (LT)	81	0,99	-0,09 LT 1,03	isométrie =	1,7 3	1,96	$16 \leq LF \leq 25,2$	$19,54 \pm 2,3$
LS = f (LT)	81	0,98	-0,14 LT 1,03	isométrie =	1,5 6	1,96	$14,1 \leq LS \leq 22,7$	$17,57 \pm 2,07$
LC = f (LT)	81	0,96	-0,7 LT 1	isométrie =	0,1 4	1,96	$3,5 \leq LC \leq 6$	$4,41 \pm 0,5$

DO = f (LC)	81	0,65	-0,46 LC 0,8	allométrie -	2,6	1,96	$0,9 \leq DO \leq 1,4$	$1,13 \pm 0,1$
DPrO = f (LC)	81	0,88	-0,61 LC 1,2	allométrie +	3,4 5	1,96	$1,1 \leq DPrO \leq 2,1$	$1,46 \pm 0,2$
DPoO = f (LC)	81	0,87	-0,46 LC 1,12	allométrie +	2	1,96	$1,5 \leq DPoO \leq 2,4$	$1,8 \pm 0,23$
LM = f (LC)	81	0,83	-0,48 LC 1,19	allométrie +	2,8	1,96	$1,2 \leq LM \leq 2,7$	$1,94 \pm 0,25$
LPD = f (LT)	81	0,95	-0,58 LT 1,05	isométrie =	1,3 4	1,96	$5,5 \leq LPD \leq 9,1$	$6,72 \pm 0,8$
LPPc = f (LT)	81	0,94	-0,75 LT 1,08	allométrie +	2,1 3	1,96	$3,2 \leq LPPc \leq 6,6$	$4,99 \pm 0,6$
LPPv = f (LT)	81	0,86	-0,97 LT 1,32	allométrie +	4,8 6	1,96	$2,8 \leq LPPv \leq 8,7$	$6,37 \pm 0,86$
LPA = f (LT)	81	0,73	-0,69 LT 1,32	allométrie +	3,7	1,96	$7,6 \leq LPA \leq 21,8$	$12,23 \pm 1,93$
LP = f (LT)	81	0,93	-0,8 LT 1,04	isométrie =	0,8 9	1,96	$3 \leq LP \leq 5$	$3,9 \pm 0,46$
HD1 = f (LT)	81	0,55	-1,11 LT 1,03	isométrie =	0,3 6	1,96	$1,5 \leq HD1 \leq 2,5$	$1,9 \pm 0,22$
HPv = f (LT)	81	0,89	-0,71 LT 0,9	allométrie -	2,1	1,96	$2,3 \leq HPv \leq 4$	$3,12 \pm 0,32$
HA = f (LT)	81	0,36	-1,77 LT 1,46	allométrie +	3,6 6	1,96	$1,1 \leq HA \leq 4$	$1,53 \pm 0,33$
BD1 = f (LT)	81	0,93	-0,61 LT 1,19	allométrie +	4,1 4	1,96	$6,7 \leq BD1 \leq 12,5$	$9,61 \pm 1,26$
BA = f (LT)	81	0,82	-0,73 LT 1	isométrie =	0,0 6	1,96	$3,2 \leq BA \leq 5,1$	$3,99 \pm 0,45$
DD/Pc = f (LT)	81	0,79	-0,99 LT 1,16	allométrie +	2,1 5	1,96	$3 \leq DD/Pc \leq 5,8$	$3,63 \pm 0,5$
DPc/Pv = f (LT)	81	0,68	-1,37 LT 1,39	allométrie +	4,0 6	1,96	$2,1 \leq DPc/Pv \leq 5,8$	$3,18 \pm 0,52$
DPv/A = f (LT)	81	0,88	-1,08 LT 1,39	allométrie +	6,4 5	1,96	$4,3 \leq DPv/A \leq 8,9$	$6,19 \pm 0,97$
HC = f (LT)	81	0,9	-0,63 LT 1,05	isométrie =	1,0 7	1,96	$4,8 \leq HC \leq 8$	$6,04 \pm 0,72$
HPD = f (LT)	81	0,86	-1,11 LT 0,96	isométrie =	0,6 3	1,96	$1,2 \leq HPD \leq 1,9$	$1,52 \pm 0,16$
EC = f (LT)	81	0,84	-1,34 LT 1,32	allométrie +	4,5 3	1,96	$1,9 \leq EC \leq 3,5$	$2,64 \pm 0,39$
O-O = f (LC)	81	0,81	-0,48 LC 1,15	allométrie +	2,1 2	1,96	$1,2 \leq O-O \leq 2,6$	$1,83 \pm 0,24$

Tableau9: Coefficients de corrélations, type d'allométrie, relation d'allométrie, lemode et la moyenne des pourcentage en fonction de la longueur total ou de la longueur céphalique chez la population mâle du *sarpa salpa* (golf d'Annaba) (n=146).

Caractère	Pop.	M	N	r	Relation d'allométrie	Type d'allométrie	Tobs	Tthé	Valeurs limites	moyen % ± Ec
LT									$13,5 \leq LT \leq 22,4$	$18,27 \pm 1,93$
LF = f (LT)			62	0,98	-0,11 LT 1,04	isométrie =	1,5	2	$12,1 \leq LF \leq 19,6$	$16,15 \pm 1,77$
LS = f (LT)			62	0,98	-0,12 LT 1,01	isométrie =	0,51	2	$11,4 \leq LS \leq 18,3$	$14,54 \pm 1,58$
LC = f (LT)			62	0,95	-0,68 LT 0,99	isométrie =	0,21	2	$2,9 \leq LC \leq 4,6$	$3,75 \pm 0,39$
DO = f (LC)			62	0,42	-0,39 LC 0,71	allométrie -	3,04	2	$0,9 \leq DO \leq 1,3$	$1,03 \pm 0,08$
DPrO = f (LC)			62	0,83	-0,54 LC 1,1	isométrie =	1,33	2	$0,9 \leq DPrO \leq 1,6$	$1,22 \pm 0,14$
DPoO = f (LC)			62	0,84	-0,43 LC 1,06	isométrie =	0,87	2	$1,2 \leq DPoO \leq 1,9$	$1,52 \pm 0,17$
LM = f (LC)			62	0,82	-0,41 LC 1,09	isométrie =	1,18	2	$1,2 \leq LM \leq 2$	$1,64 \pm 0,19$
LPD = f (LT)			62	0,93	-0,62 LT 1,09	isométrie =	1,8	2	$4,1 \leq LPD \leq 7,2$	$5,64 \pm 0,66$
LPPc = f (LT)			62	0,93	-1,03 LT 1,31	allométrie +	5,62	2	$2,1 \leq LPPc \leq 5,1$	$4,15 \pm 0,54$
LPPv = f (LT)			62	0,87	-1,45 LT 1,72	allométrie +	9,07	2	$1,8 \leq LPPv \leq 6,7$	$5,27 \pm 0,8$
LPA = f (LT)			62	0,97	-0,36 LT 1,08	allométrie +	2,55	2	$7,4 \leq LPA \leq 12,8$	$10,08 \pm 1,15$
LP = f (LT)			62	0,86	-0,84 LT 1,07	isométrie =	1	2	$2,5 \leq LP \leq 4$	$3,23 \pm 0,37$
HD1 = f (LT)			62	0,56	-1,27 LT 1,19	isométrie =	1,6	2	$1,2 \leq HD1 \leq 2,2$	$1,67 \pm 0,21$
HPv = f (LT)			62	0,77	-0,75 LT 0,93	isométrie =	0,85	2	$2,2 \leq HPv \leq 3,7$	$2,66 \pm 0,28$
HA = f (LT)			62	0,58	-1,59 LT 1,35	allométrie +	2,9	2	$1 \leq HA \leq 1,7$	$1,3 \pm 0,19$
BD1 = f (LT)			62	0,87	-0,56 LT 1,15	allométrie +	2,28	2	$6 \leq BD1 \leq 10,2$	$7,91 \pm 0,98$
BA = f (LT)			62	0,84	-0,87 LT 1,12	isométrie =	1,59	2	$2,5 \leq BA \leq 4,6$	$3,45 \pm 0,41$
DD/Pc = f (LT)			62	0,78	-0,87 LT 1,07	isométrie =	0,86	2	$2,4 \leq DD/Pc \leq 3,9$	$3,03 \pm 0,35$
DPc/Pv = f (LT)			62	0,91	-1,35 LT 1,39	allométrie +	6,17	2	$1,8 \leq DPc/Pv \leq 3,4$	$2,53 \pm 0,38$
DPv/A = f (LT)			62	0,56	-1 LT 1,35	allométrie +	2,88	2	$3,8 \leq DPv/A \leq 8,6$	$5,14 \pm 0,79$
HC = f (LT)			62	0,94	-0,64 LT 1,07	isométrie =	1,47	2	$3,8 \leq HC \leq 6,4$	$5,04 \pm 0,58$
HPD = f (LT)			62	0,72	-1,27 LT 1,1	isométrie =	1,06	2	$1 \leq HPD \leq 1,7$	$1,3 \pm 0,15$
EC = f (LT)			62	0,73	-1,41 LT 1,37	allométrie +	3,65	2	$1,5 \leq EC \leq 2,8$	$2,09 \pm 0,31$
O-O = f (LC)			62	0,68	-0,47 LC 1,14	isométrie =	1,35	2	$1 \leq O-O \leq 2$	$1,53 \pm 0,18$

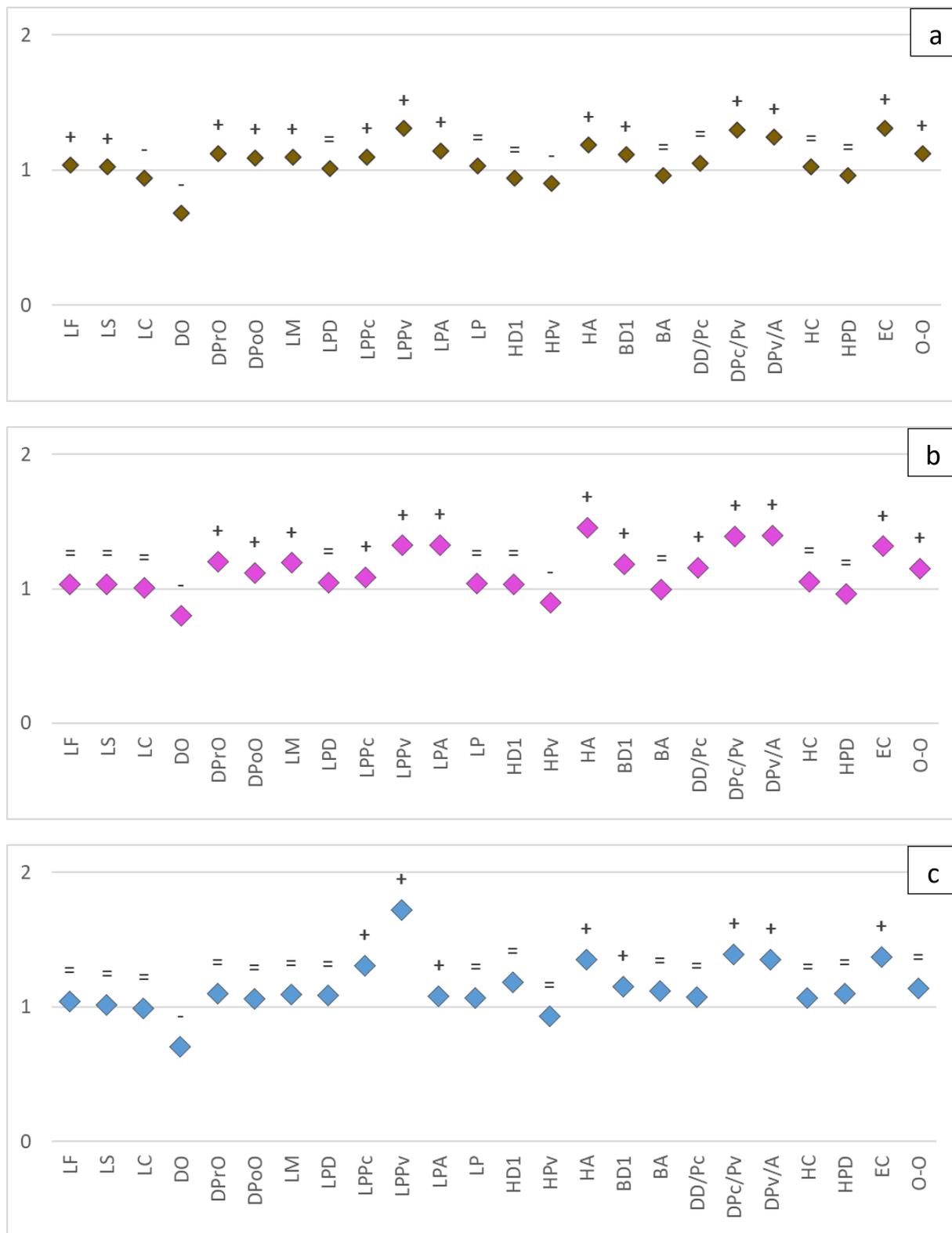


Figure 8: Coefficient d'allométrie en fonction des paramètres métriques chez les la population totale (b), les mâles (c) et les femelles (b) des côtes centre du golf Annaba. (+ : allométrie majorante, - : allométrie minorante, = : isométrie).

3. Relation taille-poids :

La relation entre la taille et le poids de *S.salpa* est exprimée globalement (**Fig. 10**). La relation liant le poids total du poisson à sa longueur totale est exprimée par la relation:

$$Pt=0.0103 Lt^{3.072}.$$

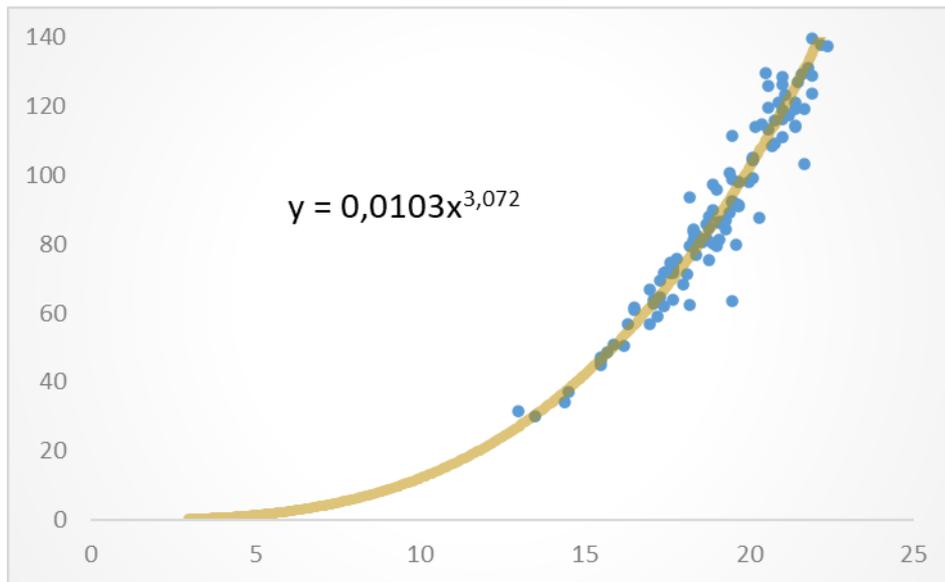


Figure9: schéma représentant la relation taille-poids chez *S.salpa*.

DISCUSSION

DISCUSSION

Notre travail est une contribution aux travaux encore peu nombreux, sur la biodiversité, l'écologie et la biologie des espèces fréquentent les côtes algériennes et principalement la côte benoise.

C'est ainsi que nous nous sommes fixés comme objectif dans l'option écologie et physiologie des organismes marins, d'étudier la biologie d'un poisson Téléostéen: côtier de la famille des Sparidae peuplant tout le long de l'année le littoral Algérien le *Sarpa salpa* et principalement l'herbier à posidonies (*Posidonia oceanica*).

Nous avons abordé l'analyse biométrique du poisson, l'examen des caractères méristiques nous a permis de confirmer l'identité de l'espèce alors que l'analyse des caractères morphométriques était à l'origine de la caractérisation du dimorphisme sexuel imperceptible de visu.

Les 24 paramètres mesurés sur 146 individus de *S.salpa* d'une taille comprise entre 13 et 28 ,9 cm, décrivent la morphologie externe de ce petit pélagique, selon les calculs du mode pour le pourcentage de chaque paramètre, on dit que : la tête fait le cinquième de la longueur totale, l'épaisseur fait moins que le dixième de ce dernier alors que la hauteur du corp représente presque le cinquième, ce qu'il concerne les nageoires, la hauteur de la dorsale représente plus que le dixième, l'œil fait presque le quart de la tête .

Le mâle et la femelle visuellement sont identiques ses paramètres ne présentent aucun dimorphisme sexuel, cet espèce Hermaphrodites curieuse, particularité des sparidés, la saupe change de sexe avec l'âge et se reproduisent au printemps et à l'automne. D'après BAUCHOT et PRAS (1980), les Sparidés sont séparés en 3 sexes : mâles, femelles ou hermaphrodites (protandrique ou protogynique). La saupe est hermaphrodite protandrique ce qui veut dire en claire qu'elle change de sexe au cours de sa vie (ARCULEO *et al*, 2000).

La facilité d'identification du sexe et la taille importante des gonades (**Fig. 07**) durant le traitement des échantillons plus le nombre réduit des indéterminés (2 % de l'échantillon totale) s'expliquent par la reproduction sexuée de la saupe est, elle a lieu au printemps et en automne (CORBERA *et al.*, 1998 ; SELLAMI et BRUSLE, 1975), ou bien pendant l'automne

et l'hiver (ANATO et KTARI, 1983 ; MENDEZ-VILLAMIL *et al.*, 2001), coïncide avec notre période d'échantillonnage.

Au début de sa vie la *Sarpa salpa* est mâle, et acquiert sa première maturité sexuelle au cours de la troisième année à environ 20 cm (BAUCHOT, 1987) puis elle devient femelle vers sa quatrième année entre 26 et 28 cm (MOJETTA et GHISOTTI, 1994), ces résultats sont identiques à nos chiffres, sur 146 individus échantillonnés, d'une taille comprise entre 13 et 28,9 cm, 55 % sont des femelles mesure entre 18,2 et 28,9 cm alors que les mâles qui représentent 42 % de la population totale ne mesurent que 13,5 jusqu'à 22,4 cm.

Cette différence s'étale jusqu'à le mode de développement des paramètres, certains paramètres métriques ne se développent pas de la même manière chez les deux sexes. En effet, chez les mâles l'espace inter orbitaire, la distance pré-orbitaire, la hauteur de la pelvienne, Distance Post-orbitaire, Distance dorsale-Pectorale et Longueur maxillaire, évoluent isométriquement en fonction de la longueur totale, c'est-à-dire qu'ils évoluent au même rythme que la longueur totale du poisson, alors que chez les femelles ces mensurations ont une allométrie de croissance de type minorante ou majorante, c'est-à-dire qu'ils évoluent lentement ou rapidement que la longueur totale, tandis que la distance pré orbitaire, distance dorsale- Pectorale et la hauteur de la pelvienne qui se caractérisent par une isométrie de croissance chez les mâles, chez les femelles présentent une allométrie majorante.

Ce rythme de développement des différents paramètres étudiés dépend en grande partie, de l'alimentation fournie aux poissons qui fournit des éléments nécessaires pour la croissance et au bon fonctionnement de leur organisme.

La saupe a un régime alimentaire varié au cours de leur développement et dépend de l'amplitude de sa répartition verticale et ses capacités de broutage, au stade juvénile ; elle broute le phytobenthos jusqu'à 25 cm de longueur, il exploite surtout le couvert algal, au-delà de 25 cm cette espèce broute aussi phanérogames marines genre (*P.oceanica*, *Cymodocea modosa*, *Asherson* ainsi que *Zostera noltii hornemann*), quand elle dépasse 30cm, les contenus digestifs des spécimens sont comprennent surtout des fragments de feuilles de posidonies et leurs épiphytes (VERLAQUE, 1990). La saupe est rare et peu commercialisée, à cause de sa réputation d'être toxique et de provoquer des hallucinations chez les consommateurs à cause d'une algue qu'elle consomme en abondance : la *caulerpa taxifolia*.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION & PERSPECTIVES

Cette étude, quoique préliminaire, sur la morphométrie d'un petit pélagique côtier le *Sarpa salpa* peuplant de golf d'Annaba, elle nous a permis de recueillir quelques informations sur la morphologie de ce poisson et contribuer à la connaissance de la biologie des espèces locales présentant un intérêt scientifique et économique.

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 mâles) ne présente aucun dimorphisme sexuel, notre poisson possède 22 vertèbres, 21 à 93 écailles sur la ligne latérale, 27 à 28 rayons sur la dorsale, trois épines et 14 rayons sur la nageoire anale, 11 à 12 branchiospines inférieures et 7 à 8 branchiospines supérieures.

Les résultats de l'étude des caractères méristiques, nous a permis d'affirmer que nous sommes en présence de *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758) et non pas d'une sous espèce quelconque.

Ce qui concerne la relation taille-poids, le poids de la saupe augmente proportionnellement, légèrement plus vite que la longueur.

Les paramètres métriques permettent de mettre en évidence un dimorphisme sexuel, les femelles sont plus grands que les mâles, la taille des mâles oscille entre 13,5 et 22,4 cm alors que la taille des femelles oscille entre 18,2 et 28,9 cm ce qu'il nous a permis de déterminer la taille de inversement sexuelle chez la saupe qui variés entre 18,2 et 22,4 cm, ces résultats confirment les études menées par ARCULEO et al. (2000) sur la nature de la reproduction de la saupe et inversement sexuelle avec une différence dans la taille qui a été communiquée par MOJETTA et GHISOTTI (1994).

Toutefois, Une étude plus étalée dans l'espace et dans le temps en utilisant surtout des appuis génétiques et plus approfondie est nécessaire afin de confirmer ou d'infirmer ces résultats.

RESUMES

RESUME

Dans le bassin occidental, le littoral algérien s'étend sur environ 1622 km, avec un plateau continental restreint et une topographie généralement accidentée. En dehors des plages de sable, la côte est généralement accidentée, mélangeant rochers, herbiers de *Posidonia oceanica* et sable. Cette mosaïque de fond offre un habitat idéal pour le principal herbivore de la Méditerranée occidentale, la saupe *Sarpa salpa*. Cette étude a été motivée non seulement par la méconnaissance des animaux marins côtiers, mais aussi par les caractéristiques de ce poisson. Des échantillons ont été prélevés au marché des poissons d'Annaba au cours du mois de janvier 2023, de manière aléatoire afin d'obtenir toutes les classes de taille. 146 échantillons ont été ramenés, et les valeurs numériques obtenues ont été comparées statistiquement entre les sexes (mâles et femelles). Les différentes parties mesurées du corps sont exprimées soit en fonction de la longueur totale (LT) soit en fonction de la longueur céphalique (LC), en utilisant la méthode des moindres carrés (axe majeur réduit), qui est une équation de régression préconisée par TEISSIER (1948).

Le nombre moyen d'écaillés sur la ligne latérale est de $49,52 \pm 13,57$. Les valeurs individuelles des écaillés sur la ligne latérale varient entre 21 et 93, avec un mode de 39. Le nombre de branchiospines inférieures varie entre 11 et 12, et entre 07 et 08 pour les branchiospines supérieures. Visuellement, les mâles et les femelles sont identiques, mais les paramètres métriques permettent de mettre en évidence un dimorphisme sexuel : les femelles sont plus grandes que les mâles. La taille des mâles oscille entre 13,5 et 22,4 cm, tandis que la taille des femelles oscille entre 18,2 et 28,9 cm. Cela nous a permis de déterminer la taille de la maturité sexuelle chez la saupe, qui varie entre 18,2 et 22,4 cm. Ces résultats confirment les études menées par ARCULEO et al. (2000) sur la nature de la reproduction de la saupe et la différence de taille qui a été communiquée par MOJETTA et GHISOTTI (1994). Cependant, une étude plus étendue dans l'espace et dans le temps, en utilisant principalement des appuis génétiques et plus approfondie, est nécessaire afin de confirmer ou d'infirmer ces résultats.

Les Mots clé : *Sarpa Salpa*, golf d'Annaba , Sparoïdes, morphométrie, poisson côtier.

ABSTRACT

In the western basin, the Algerian coastline extends for approximately 1622 km with a limited continental shelf and generally rugged topography. Besides sandy beaches, the coast is generally rugged, where rocks, *Posidonia oceanica* seagrass, and sand mix together. This mosaic of seabed provides an ideal habitat for the main herbivore of the western Mediterranean, the salema *Sarpa salpa*. This study was motivated not only by the lack of knowledge about coastal marine animals but also by the characteristics of this fish. Samples were collected from the fish market in Annaba during January 2023, randomly, in order to obtain samples from all size classes. A total of 146 samples were collected, and the obtained numerical values were statistically compared between sexes (males and females). The different measured body parts are expressed either in relation to total length (TL) or cephalic length (CL), using the reduced major axis method of least squares regression, as recommended by TEISSIER (1948). The average number of scales on the lateral line was found to be 49.52 ± 13.57 . Individual values for scales on the lateral line ranged between 21 and 93 scales, with a mode of 39. The number of lower gill rakers varied between 11 and 12, while the upper gill rakers ranged between 07 and 08. Visually, males and females appear identical, but metric parameters reveal sexual dimorphism, with females being larger than males. Male size ranges from 13.5 to 22.4 cm, while female size ranges from 18.2 to 28.9 cm. This allowed us to determine the size of sexual maturity for salema, which ranged between 18.2 and 22.4 cm. These results confirm studies conducted by ARCULEO et al. (2000) on the nature of salema reproduction and sexual size dimorphism reported by MOJETTA and GHISOTTI (1994). However, a more extensive and long-term study using genetic evidence and a more in-depth approach is needed to confirm or refute these results.

ملخص

يمتد الساحل الجزائري في الحوض الغربي للبحر الأبيض المتوسط على حوالي 1622 كم، مع جرف قاري مقيد وطبوغرافيا وعرة بشكل عام. بصرف النظر عن الشواطئ الرملية، فإن الساحل بشكل عام وعر، ويمزج بين الصخور وأحواض *Posidonia oceanica* والرمال. توفر هذه الفسيفساء السفلية موطنًا مثاليًا للحيوانات العاشبة الرئيسية في غرب البحر الأبيض المتوسط، *Sarpa salpa*. لم يكن الدافع وراء هذه الدراسة هو الافتقار إلى المعرفة بالحيوانات البحرية الساحلية فحسب، بل أيضًا خصائص هذه الأسماك. تم أخذ عينات من سوق عنابة للأسماك خلال شهر جانفي 2023 بشكل عشوائي من أجل الحصول على جميع الأحجام. تمت إحضار 146 عينة وقورنت القيم العددية إحصائيًا بين الجنسين (ذكور وإناث). يتم التعبير عن الأجزاء المقاسة المختلفة من الجسم إما كدالة للطول الكلي (LT) أو كدالة لطول الرأس (LC)، باستخدام طريقة المربعات الصغرى (المحور الرئيسي المختزل)، وهي معادلة انحدار موصى بها من قبل TEISSIER (1948).

متوسط عدد الحراشف على الخط الجانبي هو 49.52 ± 13.57 . تختلف قيم المقياس الفردي على الخط الجانبي بين 21 و 93، مع قيمة مثلى 39. ويتفاوت عدد الفقرات الخيشومية السفلية بين 11 و 12، وبين 07 و 08 الفقرات الخيشومية العلوية. بصريًا، الذكور والإناث متطابقون، لكن المعلمات المترية تجعل من الممكن إبراز ازدواج الشكل الجنسي: الإناث أكبر من الذكور. يتراوح حجم الذكور بين 13.5 و 22.4 سم، بينما يتراوح حجم الإناث بين 18.2 و 28.9 سم. وسمح لنا هذا بتحديد حجم الذي يتم فيه التحول الجنسي، والذي يتراوح بين 18.2 و 22.4 سم. تؤكد هذه النتائج الدراسات التي أجراها ARCULEO (2000) حول طبيعة التحول الجنسي عند saup مع اختلاف في حجم التحول الجنسي الذي تم نقله لنا بواسطة MOJETTA و GHISOTTI (1994). ومع ذلك، من الضروري إجراء دراسة أكثر شمولاً في المكان والزمان، باستخدام الوسائل الجينية بشكل أساسي ومزيد من التعمق، لتأكيد هذه النتائج أو إبطالها.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- BAUCHOT, M.-L. Sparidae. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean (FNAM)*, 1986, p. 883-907.
- BENCHALEL, Wafa et KARA, H. Biométrie et dimorphisme sexuel du sar commun *Diplodus sargus sargus* (Sparidae) des côtes de l'Est algérien. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 2010, vol. 135, no 3, p. 149.
- BENCHALEL, Wafa, DERBAL, Farid, et KARA, M. HICHEM. Régime alimentaire du sar commun *Diplodus sargus sargus* (Sparidae) des côtes de l'est algérien. *Cybium*, 2010, vol. 34, no 3, p. 231-242.
- BEYER, J. E., *et al.* On length-weight relationships. Part II: Computing mean weights from length statistics. *Fishbyte*, 1991, vol. 9, no 2, p. 50-54.
- BIANCHI, Giancarlo G. et MCCAVE, I. Nicholas. Holocene periodicity in North Atlantic climate and deep-ocean flow south of Iceland. *Nature*, 1999, vol. 397, no 6719, p. 515-517.
- CHAOUI, Lamyia, KARA, F. D. M. H., et QUIGNARD, Jean Pierre. Alimentation et condition de la dorade *Sparus aurata* (Teleostei: Sparidae) dans la lagune du Mellah (Algérie Nord-Est). *CBM-Cahiers de Biologie Marine.*, 2005, vol. 46, no 3, p. 221-226.
- CHAOUI, Lamyia, KARA, M. Hichem, FAURE, Éric, *et al.* L'ichtyofaune de la lagune du Mellah (Algérie Nord-Est): diversité, production et analyse des captures commerciales. *Cybium*, 2006, vol. 30, no 2, p. 123-132.
- COLL, Marta, PIRODDI, Chiara, STEENBEEK, Jeroen, *et al.* The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats. *PloS one*, 2010, vol. 5, no 8, p. e11842.
- COSTELLO, Joseph F., FRÜHWALD, Michael C., SMIRAGLIA, Dominic J., *et al.* Aberrant CpG-island methylation has non-random and tumour-type-specific patterns. *Nature genetics*, 2000, vol. 24, no 2, p. 132-138.
- CRISCOLI, Alessandro, COLLOCA, Francesco, CARPENTIERI, Paolo, *et al.* Observations on the reproductive cycle, age and growth of the salema, *Sarpa salpa*

- (Osteichthyes: Sparidae) along the western central coast of Italy. *Scientia Marina*, 2006, vol. 70, no 1, p. 131-138.
- DAGNELIE, Pierre. Théorie et méthodes statistiques: applications agronomiques Volume 2: les méthodes de l'inférence statistique. *Gembloux, Les presses agronomiques de Gembloux. 464p*, 1975.
- DE HARO, L. Intoxications par organismes aquatiques. *Med Trop (Mars)*, 2008, vol. 68, no 4, p. 367-374.
- DE POORTER, Maj. Marine Menace: alien invasive species in the marine environment. 2009.
- DERBAL, F. et KARA, M. H. Habitat et comportement du mérrou *Epinephelus marginatus* dans la région d'Annaba (Algérie). *Cahiers de Biologie Marine*, 1995, vol. 36, no 1, p. 29-32.
- DERBAL, F. et KARA, M. H. Inventaire des poissons des côtes de l'Est algérien. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit*, 2001, vol. 36, p. 258.
- DERBAL, Farid et KARA, M. Hichem. Âge, croissance et reproduction du sar tambour *Diplodus cervinus cervinus* (Sparidae) des côtes de l'Est algérien. *Cybium*, 2013, vol. 37, no 4, p. 247-254.
- DERBAL, Farid et KARA, M. Hichem. Âge, croissance et reproduction du sar tambour *Diplodus cervinus cervinus* (Sparidae) des côtes de l'Est algérien. *Cybium*, 2013, vol. 37, no 4, p. 247-254.
- DERBAL, Farid et KARA, M. Hichem. Composition du régime alimentaire du bogue *Boops boops* (Sparidae) dans le golfe d'Annaba (Algérie). *Cybium*, 2008, vol. 32, no 4, p. 325-333.
- DERBAL, Farid et KARA, M. Hichem. Composition du régime alimentaire du bogue *Boopsboops* (Sparidae) dans le golfe d'Annaba (Algérie). *Cybium*, 2008, vol. 32, no 4, p. 325-333.
- DERBAL, Farid et KARA, M. Hichem. Régime alimentaire du corb *Sciaena umbra* (Sciaenidae) des côtes de l'est algérien. *Cybium*, 2007, vol. 31, no 2, p. 189-197.

- DERBAL, Farid, NOUACER, Sabah, et KARA, M. Hichem. Composition et variations du régime alimentaire du sparailon *Diplodus annularis* (Sparidae) du golfe d'Annaba (Est de l'Algérie). *Cybium*, 2007, vol. 31, no 4, p. 443-450.
- DERBAL, Farid, NOUACER, Sabah, et KARA, M. Hichem. Composition et variations du régime alimentaire du sparailon *Diplodus annularis* (Sparidae) du golfe d'Annaba (Est de l'Algérie). *Cybium*, 2007, vol. 31, no 4, p. 443-450.
- EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES. MEETING et WORLD HEALTH ORGANIZATION. JOINT FAO/WHO *Evaluation of certain food additives and contaminants: eightieth report of the Joint FAO/WHO expert committee on food additives*. World Health Organization, 2016.
- FARID, DERBAL et HICHEM, KARA M. Inventaire taxonomique de la faune côtière (poissons, crustacés, mollusques) du littoral d'Annaba.
- FARRUGIO, Henri. Les muges (poissons, téléostéens) de Tunisie-Répartition et pêche-Contribution à leur étude systématique et biologique. 1975.
- FISCHER, Walter, BAUCHOT, Marie Louise, et SCHNEIDER, M. *Méditerranée et Mer Noire: zone de pêche 37: révision 1. Végétaux et invertébrés*. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 1987.
- FISCHER, William. *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche: Méditerranée et Mer Noire (zone de pêche 37)*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 1987.
- FROESE, Reiner. FishBase. world wide web electronic publication. <http://www.fishbase.org>, 2009.
- GONÇALVES, J. M. S., BENTES, L., LINO, P. G., *et al.* Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal. *Fisheries research*, 1997, vol. 30, no 3, p. 253-256.
- HARCHOUCHE, K. *contribution à l'étude de la biologie et l'écologie d'une espèce de Sparidae dans la baie d'Alger: "Le pageot blanc", P. acarne (risso, 1826)*. 1988. Thèse de doctorat. Thèse de magistère en océanographie, 170 p. uSTHB, alger, algérie.
- HARCHOUCHE, Kamel, MAURIN, Claude, et QUERO, Jean-Claude. Inventaire des proies ingérées par le marbré *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758)(Pisces:

- Perciformes: Sparidae) dans la baie d'Alger et d'Annaba. In : *Annales de la Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime*. Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime, 2005. p. 491-502.
- HARMELIN, J. G. et MARINOPOULOS, J. Recensement de la population de corbs (*Sciaena umbra* Linnaeus. 1758: Pisces) du Parc National de Port-Cros (Méditerranée, France) par inventaires visuels. *Sci. Rep. Port-Cros Natl. Park*, 1993, vol. 15, p. 265-276.
- HANNACHI, M. SALAH., DERBAL, Farid, BOUBEKEUR, M. Sofiane, *et al.* Composition et variations nyctémérales des peuplements ichthyologiques des petits fonds mixtes du golfe d'Annaba, Algérie. *Cybium (Paris)*, 2014, vol. 38, no 4, p. 243-253.
- HASAN, Mahmudul, RAHMAN, Mahfujur, AL AHMED, Alif, *et al.* Heavy metal pollution and ecological risk assessment in the surface water from a marine protected area, Swatch of No Ground, north-western part of the Bay of Bengal. *Regional Studies in Marine Science*, 2022, vol. 52, p. 102278.
- Kara, Hichem. (2008). Composition du régime alimentaire du bogue Boopsboops des côtes de l'Est algérien. *Cybium: international journal of ichthyology*. 32. 325-333.
- KARAKULAK, F. S., ERK, H., et BILGIN, B. Length–weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 2006, vol. 22, no 4, p. 274-278.
- LECHEKHAB, Yousria, DJOUINI-BRAHIMI, Leila, CHOUABIA, Amel, *et al.* Rôle des photorécepteurs céphaliques et de la thyroxine exogène sur l'activité sexuelle chez le pigeon domestique (*Columba livia*). *Synthèse: Revue des Sciences et de la Technologie*, 2010, vol. 21, p. 41-48.
- LEPORI, Luciano et MOLLICA, Vincenzo. Volume changes in the proton ionization of ω -aminocarboxylic acids in aqueous solution. *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, 1980, vol. 123, no 1, p. 51-66.
- LINNÉ, Carl von. *Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. (No Title)*, 1758.
- LOPEZ, J., PALOMO, E., ZERAOU, Y., *et al.* Etude calorimétrique de composites graphite-sel conçus pour le stockage thermique à haute température. *Actes des 12^{èmes} Journées Internationales de Thermique, JITH*, 2005, p. 15-17.

- MAYRAT, A. Nouvelle méthode pour l'étude comparée d'une croissance relative dans deux échantillons. Application à la carapace de *Penaeus kerathurus* (Forskal). *Bull. Inst. Fr. Afr. Noire*, 1959, vol. 21, no 1, p. 21-59.
- MYERS, C. R., CARSTENS, B. P., ANTHOLINE, W. E., *et al.* Chromium (VI) reductase activity is associated with the cytoplasmic membrane of anaerobically grown *Shewanella putrefaciens* MR-1. *Journal of applied microbiology*, 2000, vol. 88, no 1, p. 98-106.
- OUNISSI, Makhlof, FREHI, Hocine, et KHELIFI-TOUHAMI, Meriem. 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)*. 1998. p. 13-28.
- PATARD, J.-J., BAUMERT, H., BENSALAH, K., *et al.* Recommandations en oncurologie 2013 du CCAFU: Cancer du rein. *Progrès en Urologie*, 2013, vol. 23, p. S177-S204.
- PAULY, D. Fishbyte section. *Editorial. Naga. ICLARM Quart*, 1993, vol. 16, no 26, p. 26.
- PETRAKIS, Georgios et STERGIOU, Konstantinos I. Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. *Fisheries research*, 1995, vol. 21, no 3-4, p. 465-469.
- QUIGNARD, Jean-Pierre. Biodiversité: la Méditerranée, évolution de sa xénodiversité ichtyique, les poissons lessepsiens et herculéens. *Bull. Acad. Sci. Let. Montpellier NS*, 2011, vol. 42, p. 105-124.
- RICHTER, Hartmut, LUCKSTADT, C., FOCKEN, Ulfert, *et al.* An improved procedure to assess fish condition on the basis of length-weight relationships. *Archive of Fishery and Marine Research*, 2000, vol. 48, no 3, p. 255-264.
- SAFRAN, Patrick. Theoretical analysis of the weight-length relationship in fish juveniles. *Marine Biology*, 1992, vol. 112, p. 545-551.
- SELLAMI, A. et BRUSLÉ, J. Contribution à l'étude de la sexualité de la saupe *Boops salpa* Linnæus 1758 (Téléostéen Sparidae) des côtes de Tunisie. *Vie et Milieu*, 1975, vol. 25, p. 261-275.

- VAISSIÈRE, R. et FREDJ, G. Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1963, vol. 60, no 1272, p. 5-83.
- VERLAQUE, Marc. Relations entre *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758)(Téléostéen, Sparidae), les autres poissons brouteurs et le phytobenthos algal méditerranéen. *Oceanologica acta*, 1990, vol. 13, no 3, p. 373-388.
- WRIGHT, Alan F. et NELSON, J. S. Explicit treatment of the gallium 3d electrons in GaN using the plane-wave pseudopotential method. *Physical Review B*, 1994, vol. 50, no 4, p. 2159.