



DEMOCRATIC AND POPULAR ALGERIAN REPUBLIC
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH
جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف
CHADLI BENDJEDID EL TARF UNIVERSITY
كلية علوم الطبيعة والحياة
FACULTY OF NATURE AND LIFE SCIENCES
قسم علوم البحار



Mémoire de Fin d'Études
Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master en
« **Bio-Ressources Marines** »

Thème

**L'Etat de l'exploitation du mulot *Mugil cephalus*
(Linnaeus, 1758) de la lagune El-Mellah,
(El-Tarf, Algérie).**

Présenté Par : **HARIZI Rayane**

Soutenue publiquement le : 15/06/2026

devant le jury composé de :

NOM et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
Dr. LADJAMAA Imene	MCA	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Présidente
Dr. BENSAFIA Nabila	MCA	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Directeur de mémoire
Pr. RACHEDI Mounira	Pr	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Co-Directeur de mémoire
Dr. ZAIDI Raouf	MCA	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Examineur

Année universitaire : 2025/2026

Remerciement :

Je tiens à remercier avant tout le bon Dieu pour la volonté et la patience qu'il m'a prodigué.

Je voudrais d'abord remercier ma promotrice de mémoire Dr. BENSAFIA Nabila (Maitre de conférences A., UCB. El-Tarf) pour avoir encadré et dirigé ce travail tout au long de ses différentes étapes, pour sa patience et ses précieux conseils, mais surtout pour sa confiance. Merci pour tout Madame.

Ma co- promotrice Pr. Rachedi .M qui m'a consacré de son temps ainsi que pour ces précieuses orientations, sa gentillesse et sa disponibilité.

mes vifs remerciements s'adressent à Dr. Ladjamaa (Présidente) et Dr zaidi (Examineur) qui nous ont fait l'honneur de bien vouloir constituer notre jury, et qui ont consacré de leur temps pour lire et examiner mon modeste travail.

Merci à tous mes enseignants du Département Sciences de la Mer pour la qualité de leur enseignement durant mon passage au master. je remercie également tous les personnes qui ont, de près ou de loin, contribués à la réalisation de ce travail.

Rayane HARIZI

Dédicace

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,
le respect, la reconnaissance, c'est tout simplement que :*

*A Mon très cher Père « **Malek** » : Aucune dédicace ne saurait exprimer
l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour
vous Papa.*

*A ma tendre Mère « **Fella** » : Tu représente pour moi la source de
tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de
m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses
enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.*

*A mes sœur **Marwa ; Laila ; Saliha.***

*A mes frère **ilyes ; iskander ; aymen***

A mon très cher oncle mourad

Rayane HARIZI

RESUME

La présente étude porte sur l'état des lieux de l'exploitation du mulot *Mugil cephalus* peuplant la lagune El-Mellah, El-Tarf, extrême Nord-est algérien. Un total de 1084 individus a été inventorié sur une période s'étalant de février jusqu'au mai 2026.

L'utilisation de la méthode indirecte de Battacharya nous a permis de distinguer 5 groupes d'âge chez la population totale étudiée avec une prédominance de la classe d'âge 1.

Les paramètres de croissance de Von Bertalanffy des sexes confondus ont été déterminées. Les valeurs retenues sont : $L_{\infty} = 101$ cm, $k = 0,13$ et un $t_0 = -0,788$. Les performances de croissance chez cette espèce dans la zone d'étude ($\phi = 3,12$) sont proche à celles citées dans la littérature pour d'autres populations de mulot.

La relation taille-poids du *M. céphalus* de la lagune El-Mellah est isométrique chez la population totale étudiée avec une pente égale à 3,01.

L'estimation du taux d'exploitation ($E = 0,73$) montre que le stock de *Mugil céphalus* est **sur-exploité** dans la zone d'étude.

L'estimation de la longueur à la première capture ($L_{c50} = 30,27$ cm) s'est révélée inférieure à la taille minimale de débarquement fixée à 34,8 cm (FishBase, 2012).

Mots clés: *Mugil céphalus*, âge, croissance, taille-poids, exploitation, lagune El-Mellah, Algérie.

Abstract

The present study focuses on the status of the exploitation of the flathead grey mullet, *Mugil cephalus*, inhabiting El-Mellah Lagoon, El-Tarf, in the far northeast of Algeria. A total of 1084 individuals was sampled over a period from February to May 2026.

The use of the indirect method of Bhattacharya allowed us to distinguish five age groups in the total population, with a predominance of age class 1.

The Von Bertalanffy growth parameters for both sexes combined were determined, yielding the following values: $L_{\infty} = 101$ cm, $k = 0,13$, and $t_0 = -0,788$. Growth performance for this species in the study area ($\phi = 3,12$) is comparable to those reported in the literature for other mullet populations.

The length–weight relationship of *M. cephalus* in El-Mellah Lagoon is isometric for the total population studied, with a slope of 3, 01.

The estimated exploitation rate ($E = 0,73$) indicates that the *Mugil cephalus* stock is overexploited in the study area. The estimated length at first capture ($L_{c50} = 30,27$ cm) was found to be lower than **the** minimum landing size set at 34.8 cm (FishBase, 2012).

Keywords: *Mugil cephalus*, age, growth, length–weight relationship, exploitation, El-Mellah Lagoon, Algeria

تتناول هذه الدراسة حالة استغلال سمكة البوري الرمادي *Mugil cephalus* في بحيرة El-Mellah الواقعة في أقصى الشمال الشرقي للجزائر. وقد شملت الدراسة عينة إجمالية قدرها 1084 فردًا جُمعت خلال الفترة الممتدة من فبراير إلى مايو 2026.

سمح تطبيق الطريقة غير المباشرة لـ Battacharya بالتمييز بين خمس فئات عمرية ضمن المجتمع المدروس، مع هيمنة واضحة للفئة العمرية الأولى.

تم تحديد معاملات النمو وفق نموذج فون برتالانفي للأفراد من الجنسين مجتمعين، حيث بلغت القيم المقدرة: $L_{\infty} = 101$ سم، و $K = 0.13$ سنة⁻¹، و $t_0 = -0.788$ سنة. كما أظهر معامل أداء النمو ($\phi' = 3.12$) تقاربًا مع القيم المذكورة في الدراسات السابقة الخاصة بتجمعات أخرى من هذا النوع.

أظهرت العلاقة بين الطول والوزن لدى *Mugil cephalus* في بحيرة الملاح نموًا متساوي القياس (Isometric Growth) على مستوى كامل المجتمع المدروس، حيث بلغ معامل الانحدار $b = 3.01$.

وأشارت قيمة معدل الاستغلال ($E = 0.73$) إلى أن مخزون *Mugil cephalus* في منطقة الدراسة يتعرض للاستغلال المفرط. كما بين تقدير الطول عند أول اصطيد ($L_{C50} = 30.27$ سم) أنه أقل من الحد الأدنى القانوني لطول الإنزال المحدد بـ 34.8 سم وفقًا لبيانات FishBase (2012).

الكلمات المفتاحية: البوري الرمادي (*Mugil cephalus*)، العمر، النمو، العلاقة بين الطول والوزن، الاستغلال السمكي، بحيرة الملاح، الجزائر.

LISTE DES FIGURES

N°	TITRE	Page
01	Position géographique de la lagune Mellah (www.googleearth.com , modifiée)	3
02	Morphologie du mullet <i>Mugil céphalus</i> . (MPRH, 2018)	5
03	Distribution géographique du mullet (<i>M.cephalus</i>).(http://www.aquamaps.org).	7
04	Structure de taille des populations du <i>M. céphalus</i> de la lagune El-Mellah (sexe combiné).	12
05	La plage du nuage de points de la population de mullet <i>M. céphalus</i> de la lagune El-Mellah	13
06	Décomposition en groupes d'âge, sous population, du mullet <i>M. céphalus</i> de la lagune El-Mellah.(méthode de Bhattacharya, FiSAT II).	13
07	Groupes d'âges obtenus par la méthode de Bhattacharya (1967) de la population totale du <i>M. céphalus</i> de la lagune El-Mellah déduit par le logiciel Fisat II. SD : Ecart-type, SI : Indice de séparation (il doit être > 2).	14
08	La composition d'âge de la population du <i>M. céphalus</i> de la lagune El- Mellah..	14
09	Croissance linéaire observée et théorique et accroissement annuel théorique calculés chez <i>M. céphalus</i> de la lagune El-Mellah.	15
10	Croissance pondérale théorique et accroissement annuel théorique calculés chez <i>M. céphalus</i> de la lagune El-Mellah.	17
11	Courbe de capture convertie en longueur de <i>Mugil céphalus</i> obtenue à l'aide du logiciel FiSAT II dans la lagune El-Mellah.	17
12	Longueur à la première capture (Lc) de <i>Mugil céphalus</i> pêché dans la lagune El-Mellah.	18

LISTES DES TABLEAUX

N°	TITRE	Page
01	La longueur moyenne (cm) en fonction du sexe chez <i>Mugil cephalus</i> (Brulhet, 1974).	10
02	Paramètres de Von Bertalanffy et l'indice de performance (ϕ) chez la population totale de <i>M. céphalus</i> de la lagune El-Mellah.	15
03	Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez <i>M.céphalus</i> de la lagune El-Mellah.	16
04	Comparaison des paramètres de croissance de Von Bertalanffy de <i>Mugil</i> <i>cephalus</i> selon différents auteurs.	23

SOMMAIRE

INTRODUCTION	02
II- MATERIEL& METHODES	05
II.1. Zone d'étude.	05
II.2.Présentation des Mugilidae.	06
II.3.Présentation de l'espèce <i>Mugilcéphalus</i> .	07
II.3.1.Morphologie	07
II.3.2. Position systématique.	08
II.3.3. Ecologie de l'espèce étudiée	08
Distribution géographique et habitat	08
Distribution géographique	08
3.1.2. Habitat.	09
Alimentation	10
Reproduction de l'espèce	11
La Migration	11
La Reproduction	11
La Croissance	12
II.3. Structure de l'échantillonnage	12
II-3-1. .Analyse des structures d'âge	12
II.4. Modélisation de la croissance	13
II.4.1. Croissance linéaire absolue.	13
III.4.2. Croissance relative (relation taille-poids).	14
II-4-3.ponderale absolue	16
II .5 ETUDE DE LA MORTALITI TOTAL (Z)	16
III .RESULTANTS	19
III.1 DETERMINATION DEPARAMETRES DE CROISSENCE	19
III.1.1. Analyse des structures des tailles de la population de <i>M. céphalus</i> .	19
III.1.2. Analyse des structures d'âge	19
III.2. Détermination de l'âge	20
III.3. ETUDE DE LE CROISSENCE	22
III.1 CROISSENCE LEMAIRE ABSOLUE	22
III.3.2. Relation taille-poids	23
III.3.3croissances ponderale absolue	23
III.4. Paramètres de mortalité et taux d'exploitation.	24

DISSCUTION	27
V. CONCLUSION.	32
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	34



Introduction

INTRODUCTION

C'est dans cette perspective que s'inscrit le présent travail, dont l'objectif principal est de dresser un état des lieux de l'exploitation du mulot *Mugil cephalus* dans la lagune El-Mellah. Pour ce faire la présente étude sera articulée en trois chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à la présentation de la zone d'étude, l'espèce étudiée et aux différents méthodes utilisées.
- Le deuxième chapitre est relatif aux résultats trouvés.
- Et en fin le troisième chapitre qui est réservé à une discussion justifiant ces résultats suivi d'une conclusion générale ouvrant des perspectives utiles à l'avenir concernant ce poisson dans le site étudié. .

**Matériel
&
Méthodes**

II- MATERIEL & METHODES

II.1. Zone d'étude.

La lagune Mellah est située à l'extrême nord-est de l'Algérie, à proximité de la ville d'El Kala ($8^{\circ}20' E$; $36^{\circ}54' N$), en bordure de la mer Méditerranée, entre les caps Rosa et Roux. Elle se trouve à environ 10 km à l'est du cap Rosa et à 15 km à l'ouest de la ville d'El-Kala, non loin de la frontière algéro-tunisienne.

S'étendant sur une superficie d'environ 865 hectares (Thomas et al., 1973), la lagune présente une forme ovoïde allongée selon un axe nord-nord-est / sud-sud-ouest. Elle mesure approximativement 4,5 km de longueur pour 2,5 km de largeur et une faible profondeur (3,5m de profondeur en moyenne) (Messerer, 1999; Draredja, 2007). Il est alimenté par trois sources d'eau douce qui sont les oueds Mellah, Belaroug et Rgibet à l'Ouest. Sa connexion avec la mer est assurée par un chenal d'environ 870 m de long et 15 m de large. Nichée au cœur d'un site naturel recouvert d'une dense forêt de chênes-lièges, elle constitue l'unique lagune d'Algérie.

Cet écosystème saumâtre appartient au complexe des zones humides du Parc national d'El Kala, qui englobe également plusieurs plans d'eau douce, notamment les lacs Lac Oubeira et Lac Tonga (Fig. 1).



Figure 1. Position géographique de la lagune Mellah (www.googleearth.com, modifiée)

L'hydrologie de la lagune est fortement influencée par les précipitations, l'évaporation et les apports en eau douce en raison des faibles échanges mer-lagune (Guélorget et al. 1989 ; Ounissi et al. 2002). Les précipitations annuelles s'élèvent à environ 910 mm concentrées généralement en automne et en hiver. Le taux d'évaporation principal est d'environ 889 mm.an⁻¹ (Cataudella et al. 2015).

Le Mellah fait partie d'un ensemble de dépressions, dont certaines sont endoréiques, situées au coeur des terrains gréseux et argilo-gréseux oligocènes de la nappe numidienne. Il correspond vraisemblablement à une dépression endoréique lacustre würmienne, envahie par la mer lors de la remontée eustatique flandrienne (Guélorget et al. 1989). Les variations spatio-temporelles de la physico-chimie des eaux de la lagune ont été étudiées par Semroud (1983), De Casabianca-Chassany et al. (1991), Draredja et Kara (2004a) et Draredja (2007).

II.2. Présentation des Mugilidae.

La famille des Mugilidae possède une vaste répartition géographique et occupe la majorité des mers tropicales et tempérées. Elle est présente depuis la Mer Méditerranée jusqu'à l'ouest de la Mer Noire (Harrison, 2003), ainsi que dans l'Atlantique Est, notamment autour du Cap-Vert, des Açores, des Îles Britanniques, de la Mer du Nord et de la Mer Baltique (Schaber et al., 2011), atteignant également le sud de la Norvège, le sud de l'Islande et les Îles Féroé (Ben-Tuvia, 1986 ; Bauchot, 1987 ; Reay, 1992 ; Nash & Santos, 1998 ; Kottelat & Freyhof, 2007).

Les espèces appartenant à cette famille se distinguent par leur caractère euryhalin et eurytherme, leur permettant de s'adapter à des milieux aquatiques variés. Après leur reproduction en mer, elles peuvent coloniser différents écosystèmes aquatiques, bien que la majorité atteigne sa maturité sexuelle dans les estuaires et les lagunes (Wallace, 1975 b). Une exception est observée chez *Liza abu*, qui accomplit l'ensemble de son cycle biologique en eau douce (Nelson, 2006).

La famille des Mugilidae regroupe entre 72 et 80 espèces réparties en 17 genres (Harrison, 2003 ; Nelson, 2006), dont quatre sont recensées en Mer Méditerranée. Le genre *Liza* comprend cinq espèces, parmi lesquelles trois sont autochtones (*Liza aurata*, *Liza ramada* et *Liza saliens*) tandis que deux autres sont introduites (*Liza carinata* et *Liza haematocheilus*). Les genres *Mugil* et *Chelon* sont représentés chacun par une seule espèce, respectivement *Mugil cephalus* et *Chelon labrosus*. Enfin, le genre *Oedalechilus* n'est représenté que par *Oedalechilus labeo*.

II.3. Présentation de l'espèce *Mugil céphalus*.

II.3.1.Morphologie

Le *Mugil cephalus* a un corps allongé d'environ 35-50 cm, la littérature estime que des individus pourraient atteindre 120 cm pour un poids de 8 kg pour une durée de vie de 15ans (FAO, 1985), de section ovale et d'aspect robuste. Sa couleur est généralement gris argenté, bleuâtre, s'éclaircissant sur les flancs et le ventre clair. Parfois des lignes longitudinales grises et des reflets dorés sont présents sur la partie dorsale. La ligne latérale est rarement visible. Une petite tache noire est souvent présente à l'aisselle des pectorales. La tête aplatie est large, des paupières adipeuses sont bien développées et protègent les yeux proches du museau. Sa bouche possède des dents droites, denses et fines, habituellement sur plusieurs rangées. La commissure finit sous le niveau postérieur de la narine. Sa lèvre supérieure est fine et lisse. Il a deux nageoires dorsales : la première avec quatre épines et la seconde avec 8-9 rayons mous. La nageoire anale, jaunâtre, possède 8 rayons mous et 3 épines ; les nageoires pectorales ont 16-19 rayons ; l'écaille axillaire* pectorale est bien développée et fait environ un tiers de la longueur de la nageoire. Les nageoires ventrales, anale et le lobe inférieur de la caudale sont parfois de couleur jaune (mais pas forcément) (Bernardon et Vall, 2004) (fig. 2).



Figure 2. Morphologie du mullet *Mugil céphalus*. (MPRH, 2018).

Les espèces de ce genre se reconnaissent aisément, car le tissu adipeux recouvre la plus grande partie de la pupille. On note également la présence d'une écaille pectorale axillaire bien développée, (généralement plus de 30% de la longueur des pectorales). L'extrémité droite du maxillaire est non visible quand la bouche est fermée.

II.3.2. Position systématique.

Classification	Termes scientifiques	Noms vernaculaires
Règne	Animalia	Grosse tête (Français)
Embranchement	Chordata	Flathead grey mullet (Anglais)
Sous-embranchement	Vertebrata	بوري (Arabe)
Super-Classe	Osteichthyes	Mujol, Llissallobarrera, cabezudo, lizarra (Espagnole)
Classe	Actinopterygii	Grossköpfige Meeräsche, Harder, Gewöhnliche Meeräsche (Allemand)
Sous-classe	Neopterygii	Cefalo vero, cefalocomune, mussaomassum (Italien)
Infra-class	Teleostei	Storkvedet multe (Danois)
Super-ordre	Acanthopterygii	
Ordre	Mugiliformes	
Famille	Mugilidae	
Genre	<i>Mugil</i>	

Nom binominal : *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires : **Bourri**

Source : <http://www.aquamaps.org>

II.3.3. Ecologie de l'espèce étudiée.

➤ Distribution géographique et habitat.

✚ Distribution géographique

Comportement : forment des "troupe" plus ou moins importantes se déplaçant à la recherche de nourriture. Les Muges effectuent souvent des allées et venues entre lagunes et mer (migrations).

Mugil cephalus est cosmopolite dans les eaux tropicales côtières, subtropicales et les zones tempérées de toutes les mers. Sa répartition irait du Maroc à l'Angola (Ould Mohamed vall, 2004). L'espèce ne se différencie du *Mugil cephalus* d'Europe que par : la coloration jaune de ses nageoires, le nombre d'écaillés en ligne latérale toujours inférieur à 40 et une distribution plus large dans les mers tempérées.

La chaîne orientale de l'Océan Pacifique comprend la Californie du sud vers le sud jusqu'au Chili (Eschmeyer et al. 1983 ; Robins & Ray, 1986 ; Thomson, 1951). Le Pacifique Occidental : du Japon en Australie. L'océan Indien occidental : de l'Inde à l'Afrique du Sud (Smith et Smith, 1986). Dans l'Océan atlantique occidental, on le trouve à partir de la Nouvelle-Écosse, Canada en allant au sud jusqu'au Brésil, y compris le Golfe du Mexique. Il est absent en Bahamas et en mer dans les Caraïbes (Robins & Ray, 1986). L'Atlantique Orientale : du golfe de Gascogne (France) et jusqu'en Afrique du Sud, y compris la Méditerranée et la Mer Noire (Thomson, 1951). Annoncé en Mer d'Okhotsk (Fedorov et al. 2003) (Fig. 2).

Ces poissons d'eaux chaudes, supportent parfois de forts écarts de température et peuvent même être pêchés sous la glace dans certaines baies gelées.

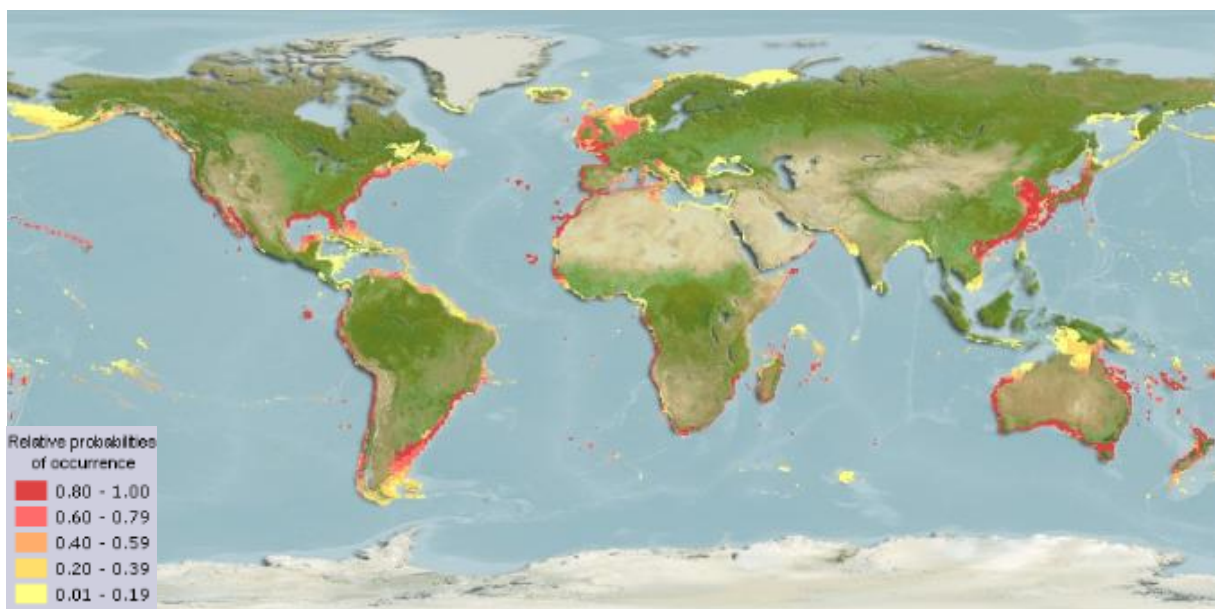


Figure .2. Distribution géographique du mulot (*M.cephalus*).(<http://www.aquamaps.org>).

Habitat.

Mugil cephalus a une distribution très large ; Vivant proche des côtes de toutes les mers tropicales, subtropicales et tempérées. Dans le Pacifique Est (de la Californie au Chili) et le Pacifique Ouest (du Japon à l'Australie, y compris en Polynésie et en Nouvelle-Calédonie. Observé en mer d'Okhotsk). Elle vit aussi dans l'océan Indien (de l'Inde à Afrique du Sud, en passant par Mayotte et La Réunion).L'espèce est présente dans l'Atlantique Ouest (depuis le Canada jusqu'au Brésil, répertoriée en Guyane) et dans l'Atlantique Est (du golfe de Gascogne à l'Afrique du Sud). Elle est également présente en Méditerranée et en mer Noire (Thomson, 1997 ; Harrison, 2003).

Ce sont des poissons euryhalins qui vivent généralement en bancs dans les eaux côtières et pénètrent dans les estuaires, les lagunes saumâtres et les eaux douces pour se nourrir.

Mugil cephalus semble être considéré aujourd'hui comme un poisson quelque peu exotique. C'est un poisson pélagique qui aime fréquenter les bords du littoral au point de se trouver dans les estuaires ou les étangs.

Les adultes sont trouvés dans les eaux dont la salinité s'étend de 0 à 75‰, alors que les juvéniles ne peuvent tolérer de telles variations de salinité qu'après avoir atteint des longueurs de 4-7 cm (FAO, 1985). Ils émigrent en groupes vers la mer ouverte pour le frai. Les larves se déplacent vers la côte dans les eaux extrêmement peu profondes qui procurent une protection contre les prédateurs ainsi qu'un environnement riche en nourriture. Après avoir atteint 5 cm de longueur, ces jeunes mulets se déplacent vers les eaux légèrement plus profondes.

Les mulets en général fréquentent les eaux sur des fonds meubles riches en végétation, Ils passent beaucoup de temps près du rivage autour des bouches de courant et des rivières ou dans des baies saumâtres, les admissions et des lagunes avec le sable ou des fonds de boue (Ould Mohamed Vall, 2004). Ils n'hésitent pas à pénétrer dans les eaux impures des ports, près des embouchures d'égouts où la nourriture est abondante (Reide, 2004), cependant ils ne sont pas de grands compétiteurs de la nourriture par rapport aux autres espèces. Les mulets sont cosmopolites des eaux côtières (Eschmeyer et al. 1983), et surtout de la mer méditerranée.

➤ Alimentation

Mugil cephalus est une espèce omnivore, détritivore, pélagique côtière qui peut remonter les estuaires et les rivières. C'est un poisson grégaire qui vit sur les fonds sableux ou vaseux, souvent à moins de 10 m de profondeur. Poisson à alimentation diurne. Il se nourrit de zooplancton, de larves, de déchets, d'algues, d'organismes benthiques, ainsi que de petits poissons. Leur long tractus gastro-intestinal et une portion stomacale ressemblant à un gésier leur permettent de filtrer et de digérer les détritiques organiques parmi les sédiments. Ils prennent également du sédiment qui aide dans la digestion de la nourriture dans le gésier. Les juvéniles se nourrissent principalement sur des micro-crustacés, des copépodes, des larves de moustiques et des débris de plantes (Sánchez 2002 ; Bekova et al. 2013 ; Kurma & Ramesh 2013 ; Sarr et al. 2013).

➤ **Reproduction de l'espèce**

✚ **La Migration ;** Les migrations devraient être cycliques et prévisibles et couvrir plus de 100 km. (Riede, 2004) généralement les femelles migrant aux eaux marines en mer pour engendrer (Citoyen, 1980), mais retournant à l'eau douce pour l'alimentation (De Silva, 1980). Les mulets sont des poissons migrants thalassotoques (catadromous), c'est-à-dire qui migrent vers la mer pour se reproduire (Bruslé, 1981). Liao (1981) définit 3 sortes de migrations: une migration des juvéniles de la mer vers les estuaires, une migration de reproduction et une migration des adultes vers la haute mer après quelques années. Pendant les mois d'automne et d'hiver, le mulot adulte migre loin en mer dans de grandes accumulations pour engendrer (Hill, 2004).

En hiver, il migre en eaux profondes, pour se rapprocher du littoral au printemps. En été, il entre dans les estuaires et remonte très loin de l'embouchure.

✚ **La Reproduction**

Espèce gonochorique, il n'y a pas de dimorphisme sexuel visible. La reproduction a lieu généralement de juillet à octobre.

Ils se reproduisent en mer ; la période de reproduction varie avec la température de l'eau. La maturité sexuelle est atteinte chez les mâles à trois ans, une fois qu'ils atteignent une taille qui varie de 33 à 38 cm (Collins & Stender 1989) et chez les femelles à quatre ans, quand ils sont entre 40 à 42 cm. (Fisher et al. 1988). Les femelles peuvent pondre de 500000 à 3700000 d'œufs jaune pâle et légèrement flottants avec un diamètre qui varie de 0.72 – 0.78 mm. Les larves (2,4 mm) éclosent 48 heures après fécondation et dériveront dans le plancton en direction des côtes et estuaires.

Le model reproducteur général du *Mugil cephalus* comporte la migration vers la mer entre juillet et Octobre (Billard, 1997) les femelles frayent de 0.5 à 2.0 millions d'œufs par femelles, selon la taille de l'individu (Bester, 2004 ; Hill, 2004 ; Keith et al. 2000).

Le minimum engendrant la taille de femelles est entre 31 à 34 cm. Le *Mugil cephalus* est un poisson ovipare (Collins and Stender 1989). Commenant au début de l'automne, les grandes écoles de mulot s'agrègent dans les portées inférieures d'estuaires et aux embouchures dans la préparation pour la migration.

L'engendrement arrive dans des eaux profondes, de la mi-octobre à fin janvier, avec l'engendrement de sommet arrivant en novembre et décembre. Les larves et préjuvéniles migrent alors aux estuaires côtiers où ils peuplent peu profond, réchauffent de l'eau dans la zone interne de la marée.

D'après Hickling (1970) le *Mugil cephalus* est l'espèce la plus féconde parmi d'autres mulets. Les larves et les prés juvéniles qui migrent vers l'estuaire semblent répondre à une combinaison des facteurs biotiques et abiotiques (Cambrony, 1983).

Ce poisson ne semble pas être gêné par les eaux polluées, pauvres en oxygènes et peu salines.

La Croissance

Le mulot à grosse tête peut atteindre une longueur maximale de 120 cm (FAO, 1993). Il est important de signaler que la croissance est différente selon les sexes. A âge égal la taille et le poids sont plus importants chez les individus femelles que chez les mâles.

Tableau I. La longueur moyenne (cm) en fonction du sexe chez *Mugil cephalus* (Brulhet, 1974).

Age	Mâle	Femelle
2 ans	32,1	35,5
3 ans	42.5	50.1
4 ans	49.3	58.9
5 ans	54.0	64.5

II.3. Structure de l'échantillonnage

Au cours de la période allant du mois de février à mai 2026, un échantillon, de 1085 individus (tous sexes confondus) de taille oscillant entre 20 cm et 96 cm et un poids entre 150 g et 3280 g a été prélevé au niveau de la lagune El-Mellah.

II-3-1. Analyse des structures d'âge

La méthode de Tomlinson-Abramson (1961 in Harchouche, 2006), décrite par le programme de Abramson (1971) est basée sur un principe d'ajustement de types moindres carrés de la courbe de Von Bertalanffy (Sparre, 1989). Cette méthode considère toutes les valeurs observées, de plus elle permet de mieux apprécier les estimations des paramètres en minimisant la somme des carrés des écarts des points observés par rapport à la courbe ajustée.

Cette méthode nécessite comme données d'entrée, les couples d'âge-longueur calculés auparavant par la méthode de Bhattacharya (1967, *in* Sparre & venema, 1996).

Cette dernière nous permet de scinder une distribution composite en distributions normales distinctes; c'est- à-dire lorsque le même échantillon contient plusieurs groupes d'âges (cohortes) de poissons. Appelée également méthode des différences logarithmiques, elle consiste à reporter sur un graphique les différences logarithmiques « $\Delta \log_{10} y$ » en fonction des classes de tailles tel que :

$Y(x + h)$: effectif de la classe $x+h$.

$Y(x)$: effectif de la classe x .

Sur le graphe, on recherche des fragments de points de droite à pente négative. Le nombre de droites obtenu, correspond au nombre de composantes autrement dit aux groupes d'âge. Les moyennes de ces composantes, c'est à dire les tailles moyennes des différents âges, sont ensuite estimées par la formule suivante :

$$\Delta \text{Log}_{10} y = \log_{10} y (x+h) - \log_{10} y(x)$$

$$m = + (h/2)$$

$$\sigma^2 = h \times \cotg \theta - (h^2/ 12)$$

m : Abscisse des points d'intersection de droites de pente négative avec l'axe des abscisses.

θ : angle aigu que fait la droite de pente négative avec l'axe des abscisses.

h : amplitude de classe.

$h^2/12$: correction de Sheppard.

Notons que l'application de ces différentes méthodes à nos données a été effectuée à partir du logiciel FISAT II, version 1.2.2 (Gayanilo et al. 2005).

II.4. Modélisation de la croissance.

Dans ce travail, la méthode préconisée pour déterminer l'âge est la méthode indirecte de Battacharya (1967). Ce choix est justifié par le non disponibilité de matériel adapté, de l'insuffisance ou de la difficulté de lecture des otolithes et des écailles.

II.4.1. Croissance linéaire absolue.

La littérature fait mention de nombreux modèles de croissance parmi lesquels ceux des populations naturelles tiennent une large part. Cette modélisation de la croissance permet de comprendre davantage l'évolution dans le temps des biomasses et intervient dans la gestion des stocks halieutiques. En réalité, il n'existe pas de modèles mathématiques qui donnent

entière satisfaction et qui décrivent avec précision la croissance d'une population naturelle. Il faut ainsi rechercher essentiellement un modèle raisonnablement facile à incorporer dans les équations de rendements, conforme aux données d'observation sur la taille à divers âges et donnant la taille à tel ou tel âge. Usuellement, le modèle de Von Bertalanffy (1938) s'adapte le mieux pour exprimer la croissance individuelle en longueur et en masse. Il considère que le poids d'un organisme est soumis à deux processus physiologiques opposés, l'anabolisme et le catabolisme qui traduisent respectivement une augmentation puis une chute pondérale du poisson. Généralement, cette équation s'exprime comme suit :

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \quad \text{où:}$$

L_t : longueur totale à l'âge t (cm).

L_{∞} : longueur asymptotique ou longueur théorique maximale (cm).

k : taux de croissance ou coefficient instantané de la croissance ($k > 0$).

t_0 : âge théorique (année) que le poisson aurait eu à la taille zéro ($L_t = 0$).

Les paramètres de croissance L_{∞} , K et t_0 varient en fonction de l'espèce et du milieu. La longueur asymptotique L_{∞} et le coefficient de croissance K de l'équation de Von Bertalanffy (1938) ont été estimés par le programme FiSAT II, tandis que t_0 a été obtenue à partir de l'expression empirique de Pauly (1980 *in* Pauly, 1985):

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

A des fins de comparaison, nous avons utilisé l'indice de performance de croissance (ϕ) de Pauly et Munro (1984) qui s'écrit de la manière suivante:

$$\phi = \log k + 2 \log L_{\infty}$$

II.4.2. Croissance relative (relation taille-poids).

L'étude de la croissance relative a été préconisée en 1936 par Huxley et Teissier (cités par Gayon, 2000). L'expression mathématique de cette "loi" permet de connaître l'embonpoint des poissons et constitue une donnée nécessaire pour l'estimation des biomasses, l'analyse des changements ontogénétiques et les différents aspects de la dynamique des populations ichthyiques (Safran, 1992).

D'une manière générale, 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 forme générale et le même poids durant toute son existence, son poids sera proportionnel au cube de sa longueur. Donc, la relation liant la taille au poids est une fonction exponentielle de forme:

$$P_t = a \cdot L_t^b$$

avec :

P_t : poids total (en g).

L : longueur totale (en cm).

a : constante.

b : coefficient d'allométrie.

Les paramètres a et b ont été déterminés par le programme FISAT (version 1.2.2) (Gayanilo *et al.*, 1996). Cette équation peut être linéarisée par transformation logarithmique des données :

$$\text{Log } P_t = b \cdot \text{log } L_t + \text{log } a$$

L'ajustement de ce modèle linéaire aux données longueur-poids observées est réalisé par la méthode des moindres rectangles. La valeur de coefficient b est comparée statistiquement à $b_0 = 3$ aux différents seuils α (0,1%) à l'aide du test t de Student (Dagnelie, 1975):

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

Avec :

n: effectif.

b: pente.

b₀: pente théorique ($b_0 = 3$).

r: coefficient de corrélation.

La valeur de t_{obs} est comparée à celle de "t" théorique : $t_{1-\alpha/2}$ (donnée par le test de Student) où seuil de confiance $\alpha = 0,05$ pour $n - 2$ degré de liberté. Trois cas peuvent alors se présenter :

- si $b < 3$, l'allométrie est minorante.
- si $b = 3$, il y a isométrie.
- si $b > 3$, l'allométrie est majorante.

II.4.3 Croissance pondérale absolue.

Sachant que le poids est lié à la taille par la relation : $P_t = a \cdot L_t^b$, et que le modèle décrivant le mieux la croissance linière en fonction du temps est celui de Von Bertalanffy, nous pouvons admettre que la relation $P_t = P_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$ peut exprimer l'équation du poids en fonction du temps où P_∞ est le poids

P_∞ : poids asymptotique en gramme correspondant à L_∞ .

P_t : poids total du poisson au temps t .

b : coefficients de la croissance relative entre le poids et la longueur.

Les paramètres k et t_0 sont ceux de l'équation de la croissance linéaire absolue. Tous les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy étant connus, nous avons calculé le poids pour chaque groupe d'âge.

II.5. Etude de la mortalité totale (Z).

La mortalité totale (**Z**) a été estimée à partir de l'analyse de la courbe de capture convertie en longueur, formulée par Daniel Pauly et ses collaborateurs (1995). La mortalité naturelle (**M**) a été estimée à l'aide de l'équation empirique décrite par Daniel Pauly (1983) :

$$\log M = -0,0066 - 0,279 \times (\log L_\infty) + 0,6543 \times (\log K) + 0,4634 \times (\log T)$$

où

L_∞ et **K** sont les paramètres de croissance du modèle de Ludwig von Bertalanffy,

T : est la température ambiante moyenne de l'eau (hiver et été) au site d'échantillonnage, considérée égale à 20 °C (Grimes, 2001).

Le taux de mortalité par pêche (**F**) a été estimé selon Per Sparre et Siebren C. Venema (1992) comme suit :

$$\mathbf{F} = \mathbf{Z} - \mathbf{M}$$

Le taux d'exploitation (**E**) a été calculé selon Daniel Pauly (1983) :

$$\mathbf{E} = \mathbf{F} / \mathbf{Z}$$



III. RESULTATS

III.1. Détermination des paramètres de croissance

III.1.1. Analyse des structures des tailles de la population de *M. céphalus*.

Figure 4. Structure de taille des populations du *M. céphalus* de la lagune El-Mellah (sexe combiné).

III.1.2. Analyse des structures d'âge

Figure 5. La plage du nuage de points de la population de mullet *M. céphalus* de la lagune El-Mellah

Figure 6. Décomposition en groupes d'âge, sous population, du mullet *M. céphalus* de la lagune El-Mellah.(méthode de Bhattacharya, FiSAT II).

III.2. Détermination de l'âge

Figure 7. Groupes d'âges obtenus par la méthode de Bhattacharya (1967) de la population totale du *M. céphalus* de la lagune El-Mellah déduit par le logiciel Fisat II.
SD : Ecart-type, SI : Indice de séparation (il doit être > 2).

Figure 8. La composition d'âge de la population du *M. céphalus* de la lagune El-Mellah.

Tableau 2. Paramètres de Von Bertalanffy et l'indice de performance (ϕ) chez la population totale de *M. céphalus* de la lagune El-Mellah.

III.3. Etude de la croissance

III.3.1. Croissance linéaire absolue

Figure 9. Croissance linéaire observée et théorique et accroissement annuel théorique calculés chez *M. céphalus* de la lagune El-Mellah.

III.3.2. Relation taille-poids

Tableau 3. Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez *M.céphalus* de la lagune El-Mellah.

III.3.3. Croissance pondérale absolue.

Figure 10. Croissance pondérale théorique et accroissement annuel théorique calculés chez *M. céphalus* de la lagune El-Mellah.

III.4. Paramètres de mortalité et taux d'exploitation.

Figure 11 : Courbe de capture convertie en longueur de *Mugil céphalus* obtenue à l'aide du logiciel FiSAT II dans la lagune El-Mellah.

Figure 12 : Longueur à la première capture (**Lc50**) de *Mugil céphalus* pêché dans la lagune El-Mellah.



IV. DISCUSSION.



V. CONCLUSION.

L'étude de la croissance est une approche importante qui permet de mieux comprendre certains de vie des poissons. Les résultats obtenus dans cette étude constituent une donnée de base pour l'étude de la dynamique des populations.

**Références
Bibliographiques**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-B-

- **Bagenal T.B. & Tesch F.W. 1978.** Age and growth. In: Bagenal T.B. (ed.), Methods for assessment of fish production in fresh waters. Oxford Blackwell Scientific Publications. pp. 101-136
- **Bauchot, M. L. (1987).** Poissons osseux. Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche, 37(2), 891-1421.
- **Bhattacharya, C. G. (1967).** A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. Biometrics., 23: 115-135.
- **Bekova, R., Raikova-Petrova, G., Gerdzhikov, D., Petrova, E., Vachkova, V., Klisarova, D. (2013).** Food spectrum of grey mullet (*Mugil cephalus* L.) along the Bulgarian Black Sea coast. *Agricultural Science & Technology (1313-8820)*, 5(2).
- **Bensaâd-Bendjedid, L.; Belhaoues, S.; Kerdoussi, A.; Djebbari N.; Tahri M. and Bensouillah M. (2017).** Age, growth, mortality and condition index of an unexploited *Ruditapes decussatus* population from El Mellah Lagoon Algeria. *IJB*, 11(1): 436-442.
- **Bensaâd-Bendjedid, L.; Belhaoues, S.; Kerdoussi, A.; Djebbari N.; Tahri M. and Bensouillah M. (2018).** Age structure, growth and shell form of *Cerastoderma glaucum* (Bivalvia: Cardiidae) from El Mellah lagoon, Algeria. *AACLBioflux*, 11(3): 894-904.
- **Bensaâd-Bendjedid. L ; Tahri. M ; Mokrani. N , Rachedi. M. 2022.** Growth, mortality and exploitation level of *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) in El Mellah Lagoon (Algeria). *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries* . ISSN 1110 – 6131 Vol. 26(4): 1381 – 1393 (2022).
- **Ben Tuvia, A. (1986).** Mugilidae. In **P. J. P. Whitehead, M. L. Bauchot, J. C. Hureau, J. Nielsen, & E. Tortonese (Eds.)**, Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean (pp. 1197- 1204). UNESCO.
- **Bernardon, M. & Vall, O.M. (2004).** (Mullet in Mauritania: biology, ecology, fisheries and management). Fondation internationale du banc d'Arguin-Programme Régional conservation de la zone côtière et Marine en Afrique de l'Ouest. Union Internationale pour la conservation de la nature, Nouakchott, 54 p. (in French).
- **Bester, C. (2004).** "Ichthyology at the Florida Museum of Natural History" (Online). Accessed October 16, 2005.
- **Billard, R. (1997).** Les poissons d'eau douce des rivières de France. *Identification, inventaire et répartition des*, 83.
- **Brulhet, J & H-G. Sandquist. (1974):** "Bacteriological pollution in Baie de Cansado." *Bull. Lab. Peche Nouadhibou* 3 /179-200.

- **Bruslé, J. (1981).** Sexuality and biology of reproduction in grey Mulletts In Aquaculture of grey mullet. *Oren International Biological Programme (ed)*, 26, 99-154.

-C-

- **Cambrony, M. (1983).** Recrutement et biologie des stades juveniles de Mugilidae (Poissons-Teleosteens) dans trois milieux lagunaires du Rousillon et du Narbonnais (Salses-Leucate, lapalme, Bourdigou). *Doctoral dissertation, PhD thesis, Universite de Perpignan, Cedex, France.*
- **Cataudella, S., Crosetti, D., & Massa, F. (2015).** Mediterranean coastal lagoons: sustainable management and interactions among aquaculture, capture fisheries and the environment. *General Fisheries Commission for the Mediterranean. Studies and Reviews*, (95), I.
- **Chaoui, L.; Kara, M.H.; Faure, E. and Quignard, J.P. (2006a).** Growth and reproduction of the gilthead seabream *Sparus aurata* in Mellah lagoon (northeastern Algeria). *Scientia Marina*, 70(3): 545-552.
- **Citoyen, G.H. (1980).** *Cephalus de mugil (Linnaeus), mullet rayé.* Dans : D.S. Lee et autres, atlas des poissons d'eau douce nord-américains. 779 p.
- **Collins, M.R. & Stender, B.W. (1989).** Larval striped mullet (*Mugil cephalus*) and white mullet (*Mugil curema*) off the southeastern United States. *Bull. Mar. Sci*, 45(3): 580-589.
- **Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., Oneill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P. & van den Belt M., 1997.** The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.
- **Crosetti, D., & Blaber, S. J. M. (Eds.). (2016).** Biology, Ecology and Culture of Grey Mulletts (Mugilidae) (1st ed.). CRC Press. Boca Raton, Florida (U.S.A), 521 pp. <https://doi.org/10.1201/b19927>

-D-

- **De Casabianca M.L., Samson-Kechacha F.L. & Bone C., 1991.** Etude spatiotemporelle des sels nutritifs et des principales variables hydrobiologiques dans une lagune méditerranéenne: le lac Mellah (Algérie) : *Mesogée*, 51 : 15-23.
- **De Silva, S.S. (1980).** Biology of juvenile grey mullet: a short review. *Aquaculture*, 19 : 21-36.
- **Maamass, M Djabali, F.; Brahmi, B. and. (1993).** Poissons des côtes algériennes. *Pelagos (NS)*, 1-215.
- **Djabali, F.; Mechailia, A.; Koudil, M. and Brahmi, B. (1994).** A reassessment of equations for predicting natural mortality in Mediterranean teleosts. *Naga, the ICLARM Quarterly*, 17(1): 33-34.

- **Draredja, B. (2007).** Structure et fonctionnement d'un milieu lagunaire méditerranéen : Lagune Mellah (El-Kala, Algérie Nord-Est). Thèse Doct. d'État. Univ. Annaba : 225p
- **Draredja B. & Kara M.H., 2004.** Diversité de la macrofaune benthique de la lagune Mellah (Algérie Nord-Est)'. Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 37 : 515.

-E-

- **Eschmeyer, W. N., Herald, E. S., Hammann, H. (1983).** A field guide to Pacific coast fishes of North America. *Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Co., Boston.*

-F-

- **Fedorov, V.V., I.A. Chereshev, M.V. Nazarkin, A.V. Shestakov and V.V. Volobuev (2003).** Catalog of marine and freshwater fishes of the northern part of the Sea of Okhotsk. Vladivostok: Dalnauka, 2003. 204 p.
- **Fisher, H., (1988).** "Mytilus edulis as a quantitative indicator of dissolved cadmium. Final study and synthesis." Mar. Ecol. Prog. Ser 48: 163-174.
- **Fishbase, 2012** (Froese, R. and Pauly, D.). World Wide Web Electronic Publication, www.fishbase.org
- **FAO, (1985).** Species identification sheets: MUGIL vala 3, fishing area 51(W. Indian Ocean), 8 p.
- **Frevert, D. K., Hill, R. W., & Braaten, B. C. (1983).** Estimation of FAO evapotranspiration coefficients. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 109(2), 265-270.

-G-

- **Gayanilo, F. C.; Pauly, D. and Sparre, P. (2005).** FISAT User's Guide. FISAT II. En ligne : <http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fisat/downloads>.
- **Gayon J. 2000.** De la croissance relative à l'allométrie (1918-1936). Rev. His. Sci, 53 (3-4): 475-49.
- **Guelorget O., Frisoni G.F., Ximenes M.C. & Perthuisot J.P., 1989.** Expression biologique du confinement dans une lagune méditerranéenne : le lac Mellah (Algérie). Rev. Hydrobiol. Trop. 22(2) : 87-99.

-H-

- **Harchouche K., 2006.** Contribution à la systématique du genre Spicara ; écologie, biologie et exploitation de Spicara maena (Poisson, Téléostéen) des côtes Algériennes». Thèse Doctorat, Université des Sciences et de la Technologie «Houari Boumediene» USTHB / Alger.
- **Harrison, I-J. (2003).** Mugilidea.in: The Freshwater Fish of Europe. pp: 1-42 Weinstein: AULA- Verlag

- **Hickling, C. F. (1970).** A contribution to the natural history of the english grey mullets [Pisces, Mugilidae]. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 50(3), 609-633.
- **Hill, K. (2004).** Smithsonian Marine Station at Fort Pierce. (On-line). Accessed October 16, 2005 at http://www.sms.si.edu/irlspec/Mugil_cephalus.

-I-

- **Ibanez, A.L. (2016).** Age and growth of Mugilidae. In: —Biology, Ecology and Culture of Grey Mulletts (Mugilidae)». Crosetti, D. & Blaber, S.J.M. (Eds.). CRCPress., Boca Raton, pp. 196-226.

-K-

- **Keith, P., Le Bail, P. Y., Planquette, P. (2000).** *Atlas of freshwater fishes in French Guiana. Volume 2: part 1. Batrachoidiformes, Mugiliformes, Beloniformes, Cyprinodontiformes, Synbranchiformes, Perciformes, Pleuronectiformes, Tetraodontiformes.* MNHN
- **Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007).** Family Mugilidae. Handbook of European Freshwater Fishes. Imprimerie du Démocrate SA, Switzerland, Délemont, 464-469.
- **Kurma Rao, R. & Ramesh Babu, K. (2013).** Studies on Length-Weight Relationship of Mugil cephalus (Linnaeus, 1758), East Coast of Andhra Pradesh, India. *Advances in Applied Science Research*, 4, 172-176.

-L-

- **Lamraouhi. N. Bendnaiba. M. EL Habouz.H ; El Ouarghi. H ; , Habiba. H ; El Amrani. S. 2024.** Age Assessment and Growth Analysis of Mugilcephalus in the South Moroccan Atlantic. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*. ISSN 1110 – 6131 Vol. 28(3): 1271 – 1286 (2024).
- **Le Cren E.D. 1951.** The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20: 210-219.
- **Liao, (1981).** Aquaculture of grey mullets. - Cambridge University Press, Cambridge: 361-389
- **Linnaeus, C. (1758).** *Systema Naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordinus.*

-M-

- **Mehanna. S. F & Hegazi. M.M. 2013.** Population dynamics of grey mullet *Mugil cephalus* associated with seagrass community in Bardawil lagoon, Northern Sinai, Egypt. INOC -IIUM- International Conference on " Oceanography & Sustainable Marine Production: A Challenge of Managing Marine Resources under Climate Change, ICOSMaP", Kuantan- Malaysia.

- **Messerer, Y. (1999).** Etude morphométrique et hydrologique du complexe lacustre d'El-kala (cas du lac Mellah et du lac Oubeira). Thèse. Magistère. Univ. Annaba. 123 p.
- **Mili, S.; Ennouri, R. and Laouar, H. (2015).** Study of age and growth of two species of Mugilidae (*Mugil cephalus* and *Liza ramada*) in the reservoirs of three Tunisian dams. Bull. Soc. zool. Fr., 140(3): 181-197.

-N-

- **Nash, R. D. M., & Santos, R. S. (1998).** Seasonality in diel catch rate of small fishes in a shallow-water fish assemblage at Porto Pim Bay, Faial, Azores. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 47(3), 319-328.
- **Nelson, J. S. (2006).** Fishes of the world (4th ed.). John Wiley & Sons.
- **Nixon S.W., 1982.** Nutrients dynamics, primary production and fisheries yields of lagoons. Proc. Int. Symp. On coastal lagoons. SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, France. Oceanol. Acta, N°SP: 357-371

- O -

- **Ould Mohamed Vall, M. (2004).** Etude de la dynamique des systèmes d'exploitations et de l'éco biologie de la reproduction, de trois mugilidés : *mugil cephalus* (linnaeus, 1758), *liza aurata* (perugia, 1892) et *mugil capurrii* (risso, 1810), analyse de leurs stratégies d'occupations des secteurs littoraux mauritaniens et de leurs possibilités d'aménagement. Thèse de Doctorat en Sciences, Université de Nice (France).
- **A. & Rétima Ounissi M., Haridi A., 2002.** Variabilité du zooplancton de la lagune Mellah (Algérie) selon l'advection tidale en hiver et au printemps 1996-1997. J. Rech. Océanogr., 27(1): 1-13.

-P-

- **Pagès J., Andrefouet S., Delesalle B. & Prasil V., 2001.** Hydrology and trophic state in Takapoto Atoll lagoon: comparison with other Tuamotou lagoons. Aquat. Living ressources, 14 : 183- 193.
- **Pauly D. 1978.** A preliminary compilation of fish length growth parameters. Ber.Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel (55):1-200.
- **Pauly, D. (1980).** On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 Fish stocks. J. Cons. Int. Explor. Mer., 39: 175-192.
- **Pauly, D. (1983).** Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Tech. Pap., No. 234, 52 pp.
- **Pauly D. & Munro J.L. 1984.** Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. ICLARM Fishbyte, 2 (1): 21

-R-

- **Reay, P.J. (1992).** Mugil cephalus L.—a first British record and a further 5°N. *Journal of Fish Biology*, 40(2), 311–313. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1992.tb02698.x>
- **Reis, I. and Ateş, C. (2020).** Age, growth, mortality, reproduction, and exploitation rates for fishery management of grey mullet species in the Köyceğiz Lagoon–Estuary (Mediterranean coast). *Acta Ichthyol Piscat.* 50 (3):301-312.
- **Riede, K., (2004).** Global register of migratory species - from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany. 329 p.
- **Robins, C.R. & Ray, G.C. (1986).** A field guide to Atlantic coast fishes of North America. Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A. 354 p.
-

-S-

- **Safran, P. (1992).** Theoretical analysis of the weight-length relationship in fish juveniles. *Marine Biology*, 112(4), 545-551.
- **Sahoo, D.K.; Karna, S.K. and Panda, S. (2012).** Length Weight Relationship (LWR) and Growth Estimation of Mugil cephalus (Linnaeus, 1758) in the Chilika Lagoon, Orissa, India. *AJEBS*, 3(4): 700-705.
- **Sánchez, P. R. (2002).** Stomach content analysis of Mugil cephalus and Mugil curema (Mugiliformes: Mugilidae) with emphasis on diatoms in the Tamiahua lagoon, México. *Revista de biología tropical*, 50(1), 245-252.
- **Sarr S M ; , Kabre T. J. A ;** Diadhiou H. 2012. Age et croissance de Mugil Cephalus (Linnaeus, 1758, Mugilidea) dans l'estuaire du fleuve Sénégal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* ISSN 1991-8631. 6(5): 2149-2157.
- **Sarr, S. M., Kabre, T. J. A., Cecchi, P. (2013).** Recruitment, mortality and exploitation rates estimate and stock assessment of Mugil cephalus (Linnaeus, 1758 Mugilidea) in the estuary of the Senegal River. *International Journal of Agricultural Policy and Research*, 1(1), 1-10.
- **Schaber, M., Marohn, L., Petereit, C., Schroeder, J., Zumholz, K., & Hanel, R. (2011).** Newcomers in the Baltic Sea: An attempt to trace the origins and whereabouts of thicklip grey mullet *Chelon labrosus*. *Fisheries Science*, 77, 757–764.
- **Semroud R., 1983.** Contribution à l'étude écologique des milieux saumâtres méditerranéens: le lac Mellah (El-Kala, Algérie). Thèse 3ème Cycle, USTHB (Alger): 137p.
- **Smith, M. M. & Smith, J. L. B. (1986).** Mugilidae. *Smith's Sea fishes*. Berlin, Germany, Springer-Verlag, 714-720.
- **Sparre, P.; Ersin, E. and Venema, S.C. (1989).** Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual, FAO Fisheries Technical, 301(1), 1-337. Sparre, P. and Venema, S.C. (1996). Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1. Manual, FAO Fisheries Technical, 306(1): 1-401.

-T-

- **Thomas J.P., Bougazelli N., & Attender M. (1973).** Projet de parc national marin, lacustre et terrestre d'El-Kala, Annaba, Algérie : 64p
- **Thomson, R. M. (1951).** Studies on salt-water and fresh-water *Anopheles gambiae* on the East African coast. *Bulletin of entomological research*, 41(3), 487-502.
- **Thomson J.M. (1997).** The Mugilidae of the world. Memoire Queensland Museum 41 (3): 457- 562.

-V-

- **Von Bertalanffy L. 1938.** A quantitative theory of organic growth. *Human Biol.*, 10 (2): 181- 213.

-W-

- **Wallace, J. H. (1975).** The estuarine fishes of the east coast of South Africa. III. Reproduction. Investigational Reports of the Oceanographic Research Institute, 41, 1-51.
- **Whitfield, A. K., Panfili, J., & Durand, J. D. (2012).** A global review of the cosmopolitan flathead mullet *Mugil cephalus* Linnaeus 1758 (Teleostei: Mugilidae), with emphasis on the biology, genetics, ecology and fisheries aspects of this apparent species complex. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 22(3), 641-681. <http://dx.doi.org/10.1007/s11160-012-9263-9>

-Z-

- **Zorica B., Sinovcic G., Pallaoro A. & Cikes Kec V. 2006.** Reproductive biology and length– weight relationship of painted comber, *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758), in the Trogir Bay area (middle-eastern Adriatic). *J. Appl. Ichthyol.*, 22: 260-263.