

## Croissance et exploitation de *Liza dumerili* (Steindachner, 1870), par l'utilisation des fréquences longueurs dans l'Aire Marine Protégée de Joal-Fadiouth au Sénégal

### [ Growth and exploitation of *Liza dumerili* (Steindachner, 1870), by the use of length frequencies in Joal-Fadiouth Marine Protected Area in Senegal ]

Mamadou NDIAYE<sup>1</sup>, Serigne Modou SARR<sup>2</sup>, Malick DIOUF<sup>3</sup>, and Abdoulaye Touré<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Direction des Aires Marines Communautaires Protégées, Senegal

<sup>2</sup>Institut Supérieur de Formations Agricole et Rurale (ISFAR), Université Alioune Diop de Bambey, Senegal

<sup>3</sup>Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture (IUPA), Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Senegal

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** The determination of the growth and exploitation parameters of *Liza dumerili* is carried out by the length frequency analysis method. Samples are either obtained from landings from the Joal Fadiouth artisanal fishery supplemented by catches made in experimental fishing by a purse seine. The measurements included total length, total weight, eviscerated weight and gonad weight. The data were analyzed by the FISAT II software for biometric analysis which include asymptotic length and growth coefficient (K) among others. For statistical analysis we used Past software for naturalists. The results obtained showed isometric isometry with  $b = 3$ . The growth parameters estimated using the von Bertalanffy equation gave the following results for the asymmetric length  $L_{\infty} = 39.55$  cm and a growth coefficient  $k = 0.37$  year<sup>-1</sup>. According to the methods used, the instantaneous mortality is  $Z = 2.61$ an<sup>-1</sup>, the fishing mortality  $F = 1.99$  yr<sup>-1</sup> and the natural mortality  $M = 0.62$  yr<sup>-1</sup>. Virtual population analysis showed that *L. dumerili* is overexploited in the area with an exploitation rate  $E = 0.76$ . Juveniles are the most affected by fishing pressure. In the management of local fisheries, management measures specific to the species are required.

**KEYWORDS:** length, weight, catch, sex, growth, overexploitation.

**RÉSUMÉ:** La détermination des paramètres de croissance et d'exploitation de *Liza dumerili* est réalisée par la méthode d'analyse des fréquences longueurs. Les échantillons sont soit obtenus à partir des débarquements de la pêche artisanale de Joal Fadiouth complétés par les captures effectuées en pêche expérimentale par une senne tournante. Les mensurations ont porté sur la longueur totale, le poids total, le poids éviscéré et le poids des gonades. Les données ont été analysées par le logiciel FISAT II pour l'analyse biométrique qui inclut la longueur asymptotique et le coefficient de croissance (K) entre autres. Pour l'analyse statistique nous avons utilisé le logiciel Past pour les naturalistes. Les résultats obtenus ont montré une allométrie isométrique avec  $b=3$ . Les paramètres de croissance estimés à l'aide de l'équation de Von Bertalanffy ont donné les résultats suivants pour la longueur asymptotique  $L_{\infty}=39,55$  cm et un coefficient de croissance  $k=0,37$  an<sup>-1</sup>. Selon les méthodes utilisées, la mortalité instantanée est  $Z = 2,61$ an<sup>-1</sup>, la mortalité par pêche  $F=1,99$  an<sup>-1</sup> et la mortalité naturelle  $M=0,62$  an<sup>-1</sup>. L'analyse des populations virtuelles a montré que *L. dumerili* est surexploitée dans la zone avec un taux d'exploitation  $E=0,76$ . Les juvéniles sont les plus touchés par la pression de pêche. Dans la gestion des pêcheries de la localité, il faut des mesures d'aménagement spécifique à l'espèce.

**MOTS-CLEFS:** taille, poids, capture, sexe, croissance, surexploitation.

## 1 INTRODUCTION

Les espèces pélagiques notamment les Mugilidae deviennent de plus en plus rare dans les pêcheries ouest africaines. Au Sénégal, sur la Petite Côte, *Liza dumerili* (mulet bouri) est capturé par différents engins de pêche utilisés principalement par les communautés de pêcheurs autochtones. Il s'agit de filets maillant dérivant de surface, de filet épervier, de sennes de plage et de sennes tournantes à mulets. Les travaux de [1], [2] et [3] ont montré une surexploitation des mulets dans les côtes africaines. Pour pallier à ce phénomène et protéger la biodiversité marine et côtière, certains états, ont entrepris ces dernières années sur recommandation de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) des initiatives de création d'Aires Marines Protégées (AMP) dont la finalité est de promouvoir une gestion durable des ressources halieutiques au profit des communautés locales [1]. Ainsi le Sénégal s'est engagé à l'instar d'autres pays en novembre 2004, par la création d'un réseau de cinq (5) Aires Marines Protégées (AMP). Cette volonté politique s'est d'ailleurs poursuivie après la dixième réunion de la Conférence des Parties à la CDB (la Convention sur la Diversité Biologique) avec la mise en place d'une Direction des Aires Marines Communautaires Protégées (DAMCP) suivant le décret n°2012-437 du 10 avril 2012. Celle-ci a œuvré à la création de cinq nouvelles AMP (Gandoule, Sangomar, Niamone Kalounaye et Kassa Balantacounda). Ainsi, le Sénégal dispose aujourd'hui d'un réseau de 11 Aires Marines Protégées (AMP) dont deux réserves naturelles communautaires : Somone et Palmarin.

A travers sa position géographique, l'AMP de Joal-Fadiouth jouit d'une valeur ichthyologique très élevée représentée par une richesse des communautés de poissons qu'elle héberge. Elle constitue un grand vivier où naissent et grandissent plusieurs espèces de poissons [4]. L'étude s'intéresse à la biologie et à l'écologie de l'espèce *L. dumerili* notamment les tailles des captures, la relation taille- poids, l'habitat. L'intérêt pratique de l'étude est d'apporter des éléments de réponse sur les traits de vie de *L. dumerili* dans l'AMP de Joal-Fadiouth par l'utilisation des fréquences longueurs dans les pêcheries.

Les objectifs recherchés par cette étude visent à déterminer et analyser les paramètres biologiques et écologiques de l'espèce notamment les fréquences tailles, les relations taille-poids ensuite et montrer l'évolution de l'espèce dans la zone d'étude notamment les mortalités, le taux d'exploitation et le recrutement.

## 2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

### 2.1 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'Aire Marine Protégée de Joal-Fadiouth est créée par décret n°2004 1408 du 04 novembre 2004. Elle est située dans la commune de Joal-Fadiouth, sur la petite côte du Sénégal. Elle s'étend sur 17400 ha dans sa partie marine et comprend dans sa partie continentale, un bras de mer et un important réseau de mangrove (Tableau 1).

**Tableau 1. Coordonnées géographique de L'AMP de Joal-Fadiouth**

AMP Joal Fadiouth	Position à terre		Position en mer		Superficie
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	
Début	16°46'7W	14°04'5N	16°51'7W	14°04'5N	17.400 ha
Fin	16°52'2W	14°13'0N	16°57'2W	14°13'0N	

(Source : caractérisation de la commune de Joal-Fadiouth-Ngazobile, 2007)

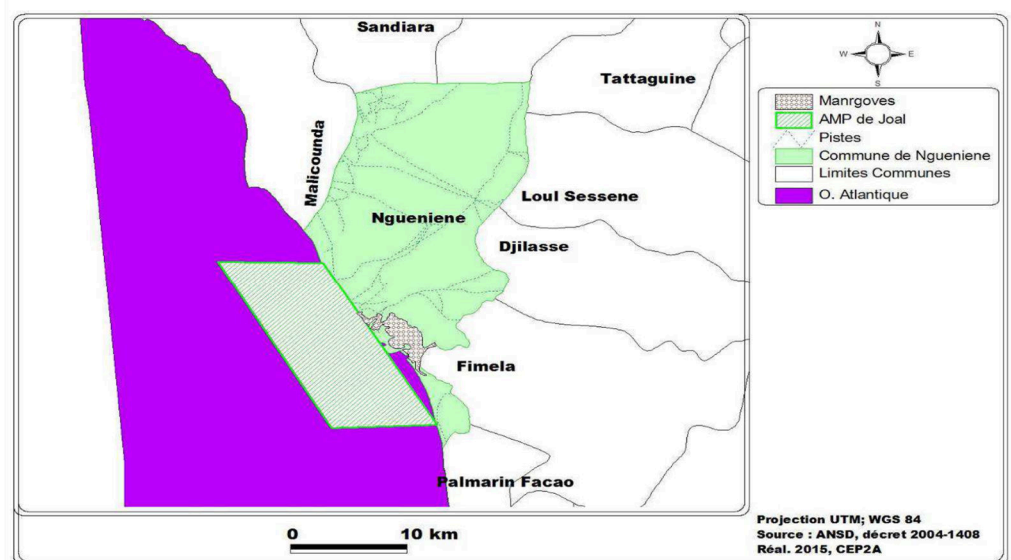


Fig. 1. Localisation géographique de l'AMP source ANSD 2015

## 2.2 COLLECTE DES DONNÉES

### 2.2.1 METHODOLOGIE D'ECHANTILLONNAGE POUR LA COLLECTE DES DONNEES

Un plan d'échantillonnage aléatoire a été adopté pour la pêche expérimentale, un coup de pêche est effectué sur une surface bien déterminée d'environ 0,5ha. Cette surface correspond au point de la station de pêche. Une senne tournante de 250m de long, 24m de profondeur et de maille 14mm l'engin qui a servi à prendre les poissons. Nous avons réalisé l'étude de Janvier 2017 à Septembre 2018. Au total six stations ont été retenues dans l'AMP. Chaque station est distante de 1km de l'autre.

### 2.2.2 COLLECTES DES DONNEES DES PECHES EXPERIMENTALES

La collecte des données a été effectuée au niveau de six (6) stations de pêche expérimentales de l'AMP de Joal-Fadiouth. Ces données biologiques (longueurs totales, sexes, longueur fourche, stade de maturité sexuel, poids éviscérés, poids gonades) pour l'étude des paramètres de croissance de *L. dumerili* sont basés sur des états de références durant la saison hydrologique 2017. Les données de notre échantillon sont aléatoires et tous les individus proviennent des pêches expérimentales. Les poissons récoltés sont triés par espèce, puis par individus. Ils sont pesés (poids total frais, au gramme près) et mesurés au millimètre près. La longueur totale (Lt) est la mesure effectuée du point le plus en avant de la tête, bouche fermée, jusqu'à l'extrémité de la queue, la queue étant rabattue [5]. Certains poissons sont éviscérés pour la détermination du sexe et le stade de maturité sexuel. Au total nous avons travaillé sur un échantillon de 391 individus constitués de mâles, de femelles et de juvéniles (Tableau 2) collectés dans six stations (Figure 2).

Tableau 2. Poissons collectés dans les stations Quai de pêche, zone tortues, Bolong Mama Nguedj, Kher ciment, Bolong Mbissel et Ngoussé Diohé

	Saison froide	Transition froide saison chaude	Saison chaude	Transition chaude saison froide
Individus mâles	17	18	15	07
Individus femelles	23	35	36	34
Juveniles	42	46	67	51
Total	82	99	118	92



Fig. 2. Répartition des six stations de pêche (Rapport annuel AMP/JF 2017)

### 2.3 MESURE DES PARAMETRES DE CROISSANCES

L'étude de ces paramètres de croissance a porté sur l'évolution du poids corporelle et de l'âge. A cet effet nous avons utilisé deux méthodes : l'équation (Ricker, 1973) et celle de Von Bertalanffy (1938).

#### 2.3.1 RELATION TAILLE-POIDS : L'EQUATION (RICKER, 1973)

La relation taille-poids permet de déterminer le poids des individus dont on connaît la taille ou inversement [6]. Selon [7], cette relation est étroitement liée à l'état biologique ou à la physiologie du poisson ; c'est-à-dire le degré de réplétion de l'estomac ou encore le stade de développement des gonades. La relation taille-poids du poisson est donnée selon l'équation (Ricker, 1973) :

$$Pt = a Ltb$$

Avec :

**Pt** : poids total en grammes ; **Lt** : longueur totale en cm ; **a** : ordonnée à l'origine qui dépend de la densité de l'individu et de ses proportions et **b** : coefficient d'allométrie, coefficient de croissance relative entre le poids et la longueur [8]. Par une transformation logarithmique, l'équation linéarisée devient :

$$\ln Pt = b \ln Lt + \ln a$$

#### 2.3.2 CROISSANCE LINEAIRE DE VON BERTALANFFY (1938)

Parmi les modèles qui décrivent la croissance des populations, le modèle de Von Bertalanffy

(1938) est le plus utilisé en biologie des pêches. Il établit la relation entre la longueur corporelle et l'âge par la relation suivante (Sparre et Venema, 1996) :

$$Lt = L\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Avec :

**Lt** : Longueur du poisson à l'instant t (cm) ; **L∞** : longueur asymptotique théorique (cm) atteinte par le poisson s'il croît indéfiniment ; **K** : coefficient de croissance ( $\text{an}^{-1}$ ) ou vitesse de croissance, caractérisant la vitesse avec laquelle l'espèce croît vers sa taille asymptotique et **to** : âge théorique auquel la longueur du poisson est nulle (ans) [8].

Pour l'estimation des paramètres de croissance, nous avons utilisé différentes méthodes.

## 2.4 TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données collectées sont traitées d'abord à l'aide du tableur Excel. Nous avons utilisé deux logiciels différents pour les analyses statistiques et biométriques. Il s'agit des logiciels R Past pour les naturalistes pour la relation taille-poids et FiSATII (FAO and ICLARM Stocks Assessment Tools) pour l'analyse des paramètres biologiques des populations étudiées.

## 3 RÉSULTATS

### 3.1 ANALYSE STATISTIQUE

Après transformation logarithmique :  $W = 0.0001L^3$  avec  $a = 0,0001$  et  $b=3$ . Cette valeur du coefficient d'allométrie montre que le poids suit l'augmentation de la taille. Donc la forme originelle de cette relation ( $b = 3$ ) suppose que la croissance est isométrique, c'est-à-dire que la forme et la densité du corps ne varient pas avec l'âge (Figure 3).

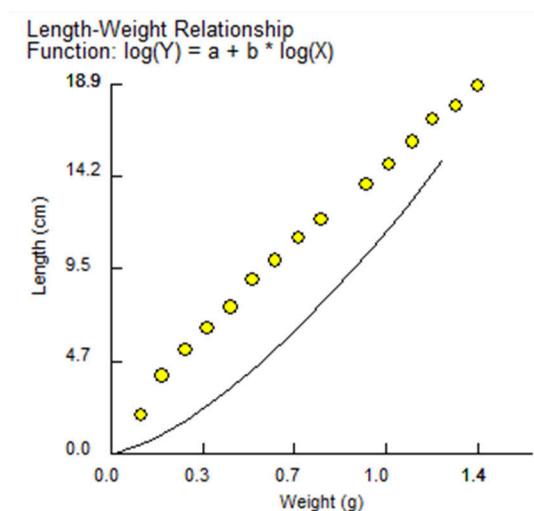


Fig. 3. Relation taille-poids de *Liza dumerili*

### 3.2 ANALYSE BIOMÉTRIQUE

Avec le logiciel FISAT II nous avons obtenu un coefficient de croissance  $K=0,37$  et une valeur asymptotique  $L_{\infty}= 39,55\text{cm}$ . L'analyse de la figure 4 nous montre que la taille de *L. dumerili* ne dépasse pas 24cm dans l'AMP. La taille des individus augmentent progressivement en fonction de son âge. Cette croissance est celle d'une fonction logarithmique. Mais au-delà de deux ans la croissance en taille ne suit plus les années. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les adultes sont plus vulnérables aux engins de pêche qui sont sélectifs pour des tailles marchandes.

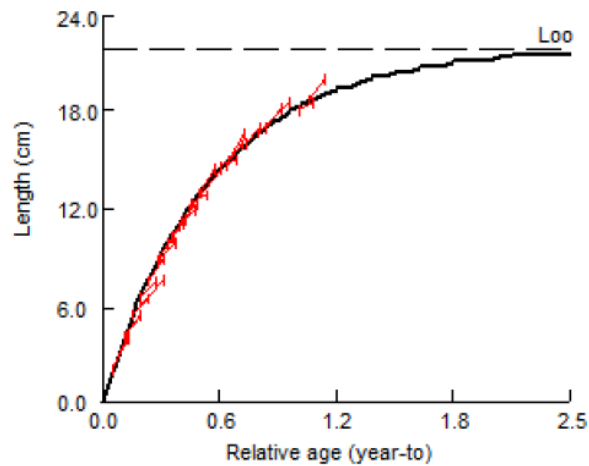


Fig. 4. Augmentation de la longueur de *L. dumerili* en fonction de l'âge

### 3.3 LES PARAMÈTRES DE CROISSANCE

#### 3.3.1 ÉTUDE DE LA CROISSANCE PAR ANALYSE DE STRUCTURES DE TAILLE

Les histogrammes des fréquences de tailles de *L. dumerili* présentés par les figures 5a, 5b, 5c, 5d sont obtenus par la méthode de Bhattacharya dans FISATII.

Avec la figure 5a, correspondant aux données du mois d'avril 2017 nous remarquons la présence de 2 modes successifs : 20,5cm et 22,5cm. La fréquence est plus élevée dans la classe de 20,5 cm. Ces poissons ont été éviscérés et nous avons obtenu 17 mâles, 23 femelles et 42 juvéniles.

Pour la figure 5b qui représente la distribution des fréquences tailles au mois de juin 2017, il y'a 2 modes successifs : 20,5cm et 22,5cm. La fréquence taille est plus élevée au niveau de la classe 20,5cm. Cependant ces poissons ont été éviscérés enfin de déterminer le sexe et nous avons obtenu 18 mâles, 35 femelles et 46 juvéniles.

Pour la figure 5c qui représente la distribution des fréquences tailles au mois de septembre 2017, il y'a 3 modes successifs : 22,5cm ; 24,5cm et 28,5 cm. La fréquence taille est plus élevée au niveau de la classe 22,5cm. Les individus de cette classe sont plus abondants au niveau des campagnes de pêches expérimentales. Cependant ces poissons ont été éviscérés enfin de déterminer le sexe et nous avons obtenu 15 mâles, 36 femelles et 67 juvéniles.

Pour la figure 5d qui représente la distribution des fréquences tailles au mois de Novembre 2017, il y'a 2 modes successifs : 20,5cm et 22,5cm. La fréquence taille la plus élevée est au niveau de la classe 22,5cm. Les individus de cette classe sont plus abondants au niveau des campagnes de pêches expérimentales. Il semblerait qu'ils ont atteint la taille commerciale. Cependant ces poissons ont été éviscérés enfin de déterminer le sexe et nous avons pu obtenir 7 mâles, 34 femelles et 51 juvéniles.

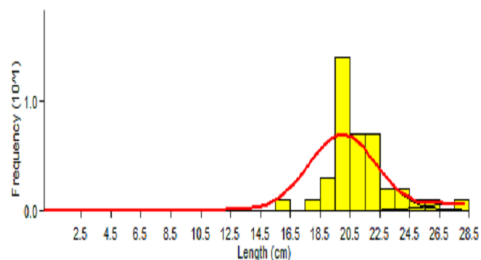


Figure 5a : Histogramme fréquence taille *L. dumerili* capturés dans l'AMP de Joal (Avril 2017)

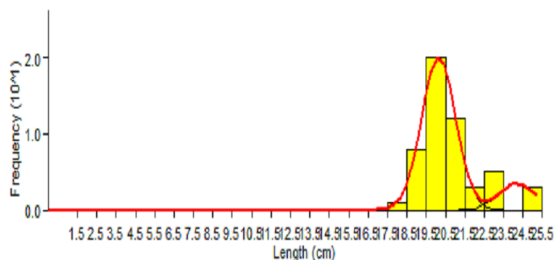


Figure 5b : Histogramme fréquence taille *L. dumeril* capturés dans l'AMP de Joal (juin 2017)

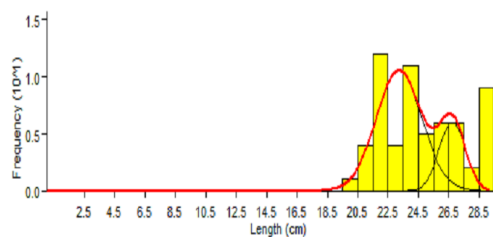


Figure 5c : Histogramme fréquence taille *L. dumerili* capturés dans l'AMP de Joal (2017)

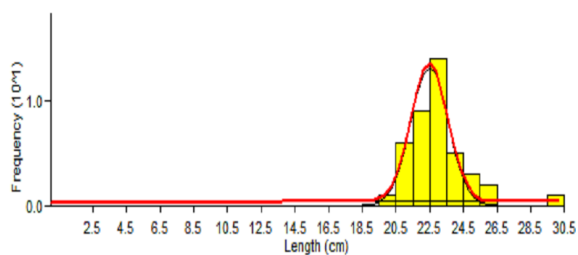


Figure 5d : Histogramme fréquence taille *L. dumeril* capturés dans l'AMP de Joal (Novembre 2017)

### 3.3.2 ÉTUDE DES FREQUENCES DE POIDS DANS LES DIFFERENTES STATIONS

L'évolution du poids et de la taille de *L. dumerili* a été étudiée au niveau des différentes stations, ce qui a permis d'avoir les résultats suivants (figure 6). Pour l'histogramme qui représente le cumul des stations nous pouvons dire que au niveau de l'AMP de Joal-Fadiouth pour *L. dumerili* les individus se trouvant dans les classes [70 80 cm] et [80 90cm] sont plus représentés suivi des classes [100 110]. Les classes [190 230] n'ont fait l'objet d'aucune prise durant cette campagne de 2017.

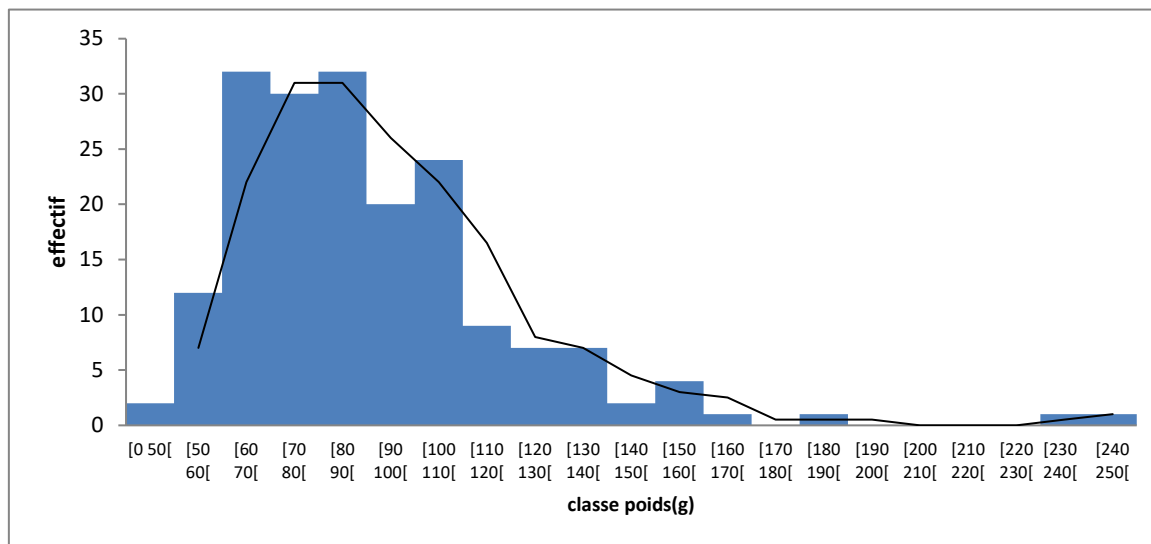


Fig. 6. Histogramme des fréquences de poids de *L. dumerili* au niveau des stations

### 3.3.3 TAILLE MAXIMALE PAR LA METHODE DES PREVISIONS

La taille maximale observée sur le terrain lors des mensurations est de Lt=30cm. Avec le logiciel FiSATII, nous avons remarqué que la taille peut augmenter progressivement jusqu'à atteindre une valeur extrême de L= 64cm. Elle est appelée la

taille maximale par prévision (Figure 7). Selon [9] et [10], dans la base de données de la FAO (Fishbase), il est mentionné que la taille maximale du mullet jaune peut atteindre 120 cm pour 12 kg. La différence de taille peut être expliquée par les facteurs écologiques mais aussi par la présence ou non de pressions anthropiques. Autrement, dans les milieux protégés, il est probable d’y trouver des mullets de cette taille.

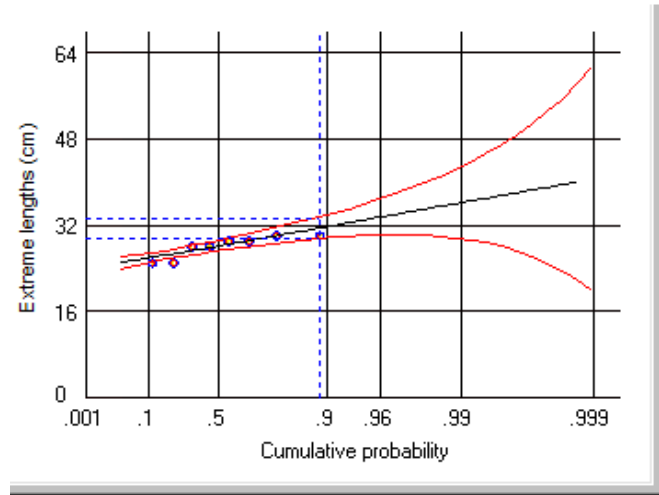


Fig. 7. Taille maximale prévue pour *L. dumerili* dans l’AMP de Joal-Fadiouth

**3.4 LES PARAMÈTRES D’EXPLOITATIONS**

- ✓ Ces paramètres concernent la mortalité instantanée ou mortalité totale (Z), la mortalité naturelle (M), la mortalité par pêche (F) et le taux d’exploitation (E).
- ✓ Z est défini comme le coefficient instantané de mortalité totale, avant d’estimer séparément la mortalité par pêche et la mortalité naturelle, il est commode d’évaluer la mortalité totale [11].

Pour déterminer la mortalité naturelle (M), nous avons utilisé l’équation empirique de Pauly :

$$\text{Log}(M) = -0.0066 - 0.279 \log(L_\infty) + 0.6543 \log(K) + 0.4634 \log(T)$$

Avec

$L_\infty = 39,55\text{cm}$  pour notre étude

$K = 0,37$

$T = 14^\circ\text{C}$  est la température moyenne annuelle du milieu pour les mois les plus froids.

$M = 0,62 \text{ an}^{-1}$

**3.4.1 METHODE DE LA COURBE DE CAPTURE FONDEE SUR LA LONGUEUR**

La courbe de capture fondée sur la longueur (figure 8) dans FiSATII, donne une valeur de Z qui est égale à 2,61. Chez *L. dumerili*, les groupes d’âges les plus exploités sont les individus de 2 et 3 ans avec une plus grande représentation des individus de 2 ans.

Connaissant M et Z, le taux de mortalité par pêche peut être déduit de la relation :

$$Z = M + F$$

Le taux d’exploitation (E) est défini par [8]) comme étant la quantité :

$$E = \frac{F}{F + M} = \frac{F}{Z}$$

$F = Z - M$  pour  $Z = 2,61/\text{an}$  et  $M = 0,62$   $F = 1,99/\text{an}$   $E = 0,76$



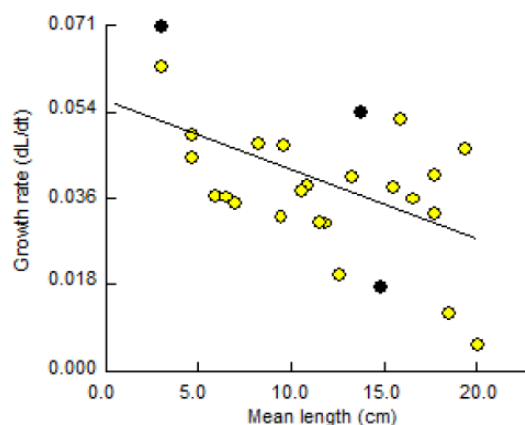


Fig. 8. Estimation de la mortalité par pêche (F)

Ce taux permet à lui seul d'estimer si un stock est surexploité ou non, à partir de l'hypothèse que la valeur optimale de E ( $E_{opt}$ ) est voisine de 0,5. Cette hypothèse,  $E_{-50}$  est le taux d'exploitation optimal qui repose sur une autre hypothèse, à savoir que la prise équilibrée potentielle est optimisée quand  $F = M$  [8]. Il est possible de considérer qu'il y a surexploitation biologique quand E est supérieur à 0,5 ; c'est-à-dire quand F est supérieur à M.

Le taux d'exploitation ( $E = F/Z$ ) renseigne sur l'importance relative de la pression de pêche [10] par conséquent nous constatons une surexploitation de *L. dumerili* dans les pêcheries à Joal-Fadiouth.

### 3.4.2 ESTIMATION DES TAILLES DES RECRUES

L'estimation du rythme de recrutement est divisée en deux groupes (Figure 9).

Pour le premier groupe le niveau maximum de recrues est atteint avec le 3<sup>ème</sup> sous-groupe. A ce niveau 10% des individus sont remplacés par les nouvelles recrues.

Pour le second groupe, le niveau maximum de recrues est atteint aussi avec le 7<sup>ème</sup> sous-groupe. Le taux de recrutement est de 20%, pratiquement le double du premier groupe.

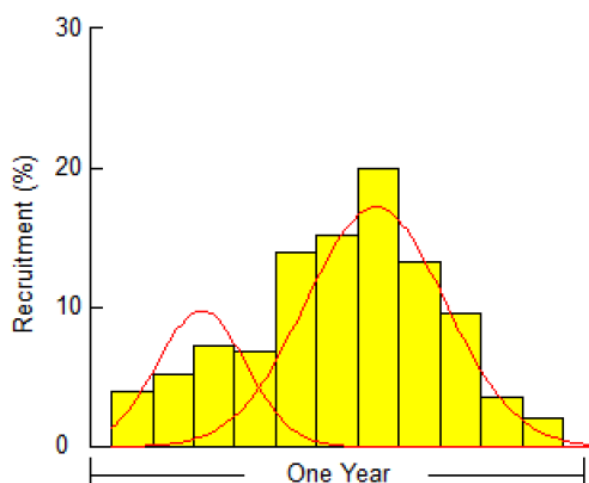


Fig. 9. Estimation des rythmes de recrutement dans l'AMP de Joal-Fadiouth

L'arrivée de nouvelles recrues dans la biomasse va permettre de compenser les pertes dues à la mortalité naturelle et à la mortalité par pêche. La figure 9 montre que la moitié des individus exploités est remplacé au deuxième groupe.

### 3.4.3 ESTIMATION DU NIVEAU D'EXPLOITATION

Le taux d'exploitation  $E_{-10}$  est le taux d'exploitation actuel qui est égal à 0,355. Pour ce stock, l'exploitation se trouve sur la partie ascendante de la courbe. Ce taux est proche du rendement optimum ( $E_{-max}=0,421$ ). Donc l'exploitation est au niveau du plateau de leur courbe correspondant ainsi à un rendement optimal car le  $E_{-max}$  reste supérieur au  $E$  actuel. Pour notre étude la partie exploitée correspond à la partie ascendante de la courbe

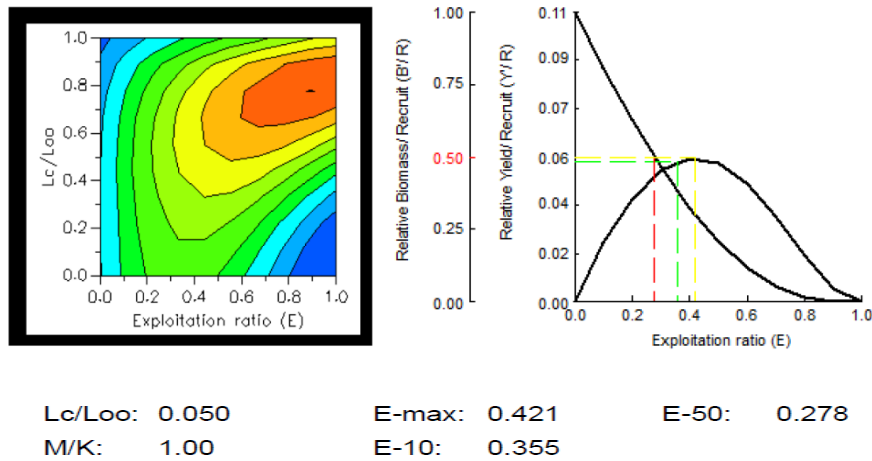


Fig. 10. Courbe de la méthode « knife-edge Sélection » pour *L. dumerili* dans l'AMP

Le taux d'exploitation (E) est défini par [8] comme étant la quantité :

$$E = F / (F + M) = F / Z E=0.762$$

Ce taux permet à lui seul d'estimer (grossièrement) si un stock est surexploité ou non, à partir de l'hypothèse que la valeur optimale de  $E$  ( $E_{opt}$ ) est voisine de 0,5. Cette hypothèse,  $E= 0,5$  taux d'exploitation optimal, repose elle-même sur une autre hypothèse, à savoir que la prise équilibrée potentielle est optimisée quand  $F= M$  [8].

Pour notre étude, le taux actuel d'exploitation dans notre milieu est  $E =0.762$ . Cette valeur de  $E$  qui est supérieur à (0,5) la valeur d'équilibre dynamique nous permet de conclure que le milieu est surexploité. Malgré pour les pêches croissantes, l'espèce *L. dumerili* parvient à proliférer et maintenir son rythme de croissance. Cette situation s'explique par la disponibilité des ressources alimentaires. La zone est très riche en plancton et phytoplancton.

### 3.4.4 ANALYSE DE LA POPULATION VIRTUELLE FONDEE SUR LA LONGUEUR

La mortalité naturelle est plus importante chez les juvéniles ( $L=18cm$ ) que chez les adultes  $L=22cm$ . La mortalité naturelle a diminué progressivement et ce phénomène pourrait s'expliquer par le fait que les jeunes individus sont plus vulnérables.

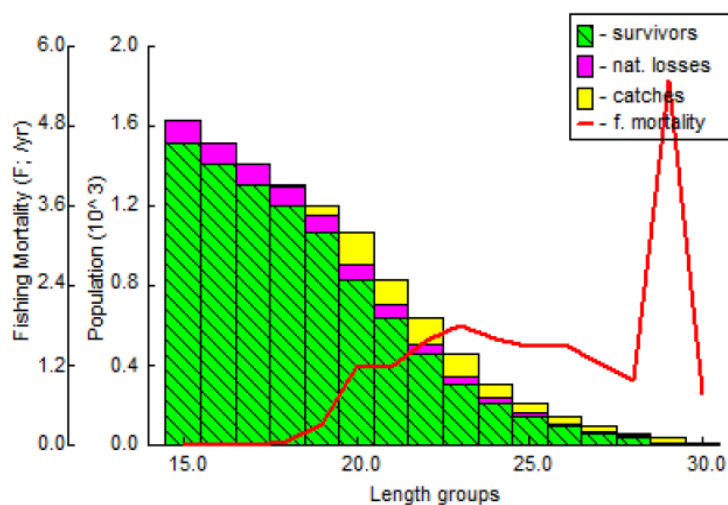


Fig. 11. Histogramme des populations virtuelles de *L. dumerili* dans l'AMP de Joal-Fadiouth fondées sur les longueurs

L'analyse de la figure 11 montre que la mortalité naturelle est plus importante chez les juvéniles à partir de la longueur 15 cm que chez les adultes qui ont une taille de 25 cm. Cette phénomène pourrait s'expliquer par le fait que les juvéniles sont plus vulnérables aux engins de pêches. Contrairement à la mortalité par pêche qui augmente progressivement, plus les individus deviennent matures plus ils sont capturés. La probabilité de capture augmente en fonction de la taille de l'espèce. Ces pêcheurs ciblent les poissons de grandes tailles.

### 3.4.5 TAILLE DE MATURITÉ SEXUELLE

La taille de maturité sexuelle obtenue chez *L. dumerili* est de 16,1cm pour les mâles et 19,5 pour les femelles (Figure 12). Nos résultats ont montré que le sexe mâle a le rythme de croissance le plus rapide par rapport au sexe femelle. La différence de croissance entre mâle et femelle est probablement liée à l'énergie qu'investissent les femelles dans le développement des œufs [12].

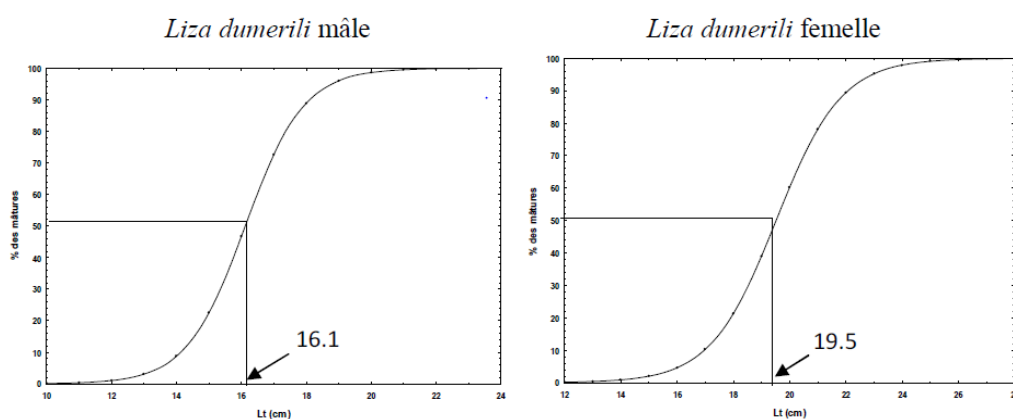


Fig. 12. Première taille de maturité sexuelle de *L. dumerili*

## 4 DISCUSSIONS

La plupart des Longueurs totales maximales trouvées chez les individus de notre milieu d'étude sont inférieures à la valeur de  $L_{\infty}$  fournie par FISAT II. Ce résultat vient confirmer l'avis de certains pêcheurs originaires de la zone qui disent que le genre *Liza* a une taille maximale de 30cm. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par [12] dans la de Grand Lahou en Côte d'Ivoire. Les paramètres de croissance diffèrent d'une espèce à l'autre et d'un stock à l'autre même au sein d'une même espèce du fait des conditions environnementales qui peuvent être différentes [13]. L'allure des courbes théoriques de croissance obtenues

selon l'équation de Von Bertalanffy montre deux phases. La première phase correspond à une croissance rapide, où la pente de la courbe reste forte jusqu'à 2 ans ; âge à partir duquel la croissance ralentit pour tendre vers la taille asymptotique. Ce résultat ne reflète pas forcément la réalité car il dépend fortement de la qualité de l'échantillonnage. [14] ont suggéré que la  $L_{\infty}$  puisse être affectée par des facteurs environnementaux, tels que la disponibilité en nourriture et la densité de la population. Il a été établi par ailleurs que la taille maximale atteinte par les poissons dépend du codage génétique [15].

Les données relatives aux paramètres de croissance des Mugilidés sont peu nombreuses. Par rapport à la longueur à l'infini que nous avons trouvé dans notre étude (39,55) est différent à celui obtenu par [12] 32,0cm dans la lagune de Grand Lahou en Côte d'Ivoire et 23,3 cm obtenus par [16] dans les estuaires de Pra et de Volta au Ghana

Concernant le taux de croissance obtenu dans le cadre de notre étude (0,37) est identique à celui calculé par [12], mais reste inférieure à celui obtenu dans les estuaires de Pra par (0,55)[16]. Plusieurs raisons peuvent expliquer les différences entre les valeurs des paramètres de croissances chez une espèce, notamment les différentes méthodes de calculs de ces paramètres [17]. La différence peut également provenir des tailles de captures, notamment, la différence entre les tailles minimale et maximale, liées aux types d'engins utilisés [17]. Aussi, les écarts entre les paramètres de croissance peuvent-ils être liés aux différents milieux de vie du poisson. En effet, les conditions trophiques propices à une meilleure croissance peuvent varier d'un milieu à un autre. La croissance des espèces euryhalines comme les Mugilidés est-elle souvent affectée par la salinité parce que l'énergie utilisée pour l'osmo-régulation n'est pas disponible pour la croissance [18]. Les paramètres  $L_{\infty}$ , K ou  $W_{\infty}$  ne sont pas les seuls utilisés pour comparer les croissances des poissons. Les indices de croissance calculés plutôt à partir des paramètres  $L_{\infty}$  et K permettent une meilleure comparaison. En effet, les paramètres  $L_{\infty}$  et K sont liés et les courbes de croissance changent constamment avec le temps et la taille [19], [20].

Dans cette étude la valeur de la mortalité totale est faible (0,62). Cette faible valeur de mortalité totale pourrait être liée à la faible valeur de mortalité par pêche (1,99). Ce taux pourrait s'expliquer par les déplacements permanents de ces poissons entre la lagune et la mer. En effet, ces poissons euryhalins d'origine marine sont connus comme effectuant régulièrement des migrations entre la mer et les estuaires ou les lagunes [21]. Le stock des différentes espèces peut donc être considéré comme une partie de la population de la mer qui pénètre saisonnièrement en lagune. Ainsi, les taux de mortalité pourraient être sous-estimés certainement du fait d'une possible migration de ces poissons de la mer vers la lagune ou vis-versa. La valeur de la mortalité par pêche trouvée dans notre étude (1,99/an) est différente par celle trouvée par [12] 0,24/an. Les différences de valeurs pourraient s'expliquer par le fait que *L. dumerili* est inféodée à la passe où l'activité de la pêche clandestine est exercée malgré le statut de protection.

La valeur du taux d'exploitation (0,76) est supérieure à la valeur trouvée par [12] (0,22). Le stock d'une espèce atteint son niveau d'exploitation optimal à un taux d'exploitation de 0,5 [4]. Cependant pour [22], un taux d'exploitation égale à 0,5 tend à réduire le stock des poissons pélagiques. Il suggère donc que ce taux soit maintenu à 0,4 pour une exploitation optimale.

Le type de croissance chez les poissons peut être décrit à partir de la valeur du coefficient d'allométrie de la relation taille-poids. Dans le cadre de notre étude le coefficient d'allométrie est égal à 3 c'est-à-dire il est de type isométrique indiquant que la longueur et le poids augmentent proportionnellement. Ces résultats sont proches par ceux obtenus par [16] dans les estuaires de Pra (2,917) et de Volta (3,225). Ces valeurs sont aussi proches de celle enregistrée au Sine Saloum (2,775) par [23].

Ces résultats sont différents de ceux obtenus par [12] qui trouve un coefficient d'allométrie négative, ce qui signifie que la croissance pondérale est moins rapide que celle de la taille [24]. La différence entre les valeurs du coefficient d'allométrie de la relation taille-poids chez une même espèce dans différents milieux indique que ces milieux sont différents en termes de leur effet sur la croissance, comme signalé par [16] lors de l'étude de la croissance des Mugilidés dans les estuaires de Volta et de Pra au Ghana.

Aussi, d'autres hypothèses sont-elles généralement évoquées ; notamment les fluctuations saisonnières des paramètres environnementaux, les conditions physiologiques des poissons, le développement des gonades [25], les disponibilités alimentaires [26], la taille de l'échantillon ainsi que l'intervalle des classes de tailles des poissons échantillonnés [27].

Chez *L. dumerili* les groupes d'âges les plus exploités sont les individus de 2 et 3 ans avec une plus grande représentation des individus de 2 ans. Ces résultats corroborent avec les travaux de [12] qui affirment que Les individus de moins d'un an sont absents ou très peu exploités.

Le sexe ratio dans notre étude est en faveur des femelles (69,19%) contre (30,81) pour les mâles. Ce résultat corrobore avec les valeurs obtenues par [28] qui montre une dominance des femelles par rapport aux mâles.

La taille de première maturité ( $L_{50}$ ) est la taille à laquelle 50% des individus se trouvent à un stade avancé de leur premier cycle sexuel. Pour les Mugilidés, les femelles considérées comme matures sont celles dont les gonades présentent un stade supérieur ou égal à 3 de l'échelle de maturation sexuelle adoptée par [29]. Dans notre étude, 4,51% des individus sont matures.

Ce faible taux s'explique par le fait que la majorité des poissons capturés sont des juvéniles. Le mois de Novembre enregistre le plus fort taux des stades de 3 et 4 donc coïncidant avec la période de reproduction de l'espèce. Ces résultats ne reflètent pas forcément la réalité d'après les enquêtes menées auprès des pêcheurs qui disent que la reproduction des mullets se situe en période hivernale.

Le recrutement est défini comme un phénomène annuel pour les espèces tropicales [3]. La température, la salinité, les disponibilités alimentaires et les processus hydrodynamiques dans les estuaires ont été identifiés comme facteurs primordiaux qui affectent le recrutement des Mugilidés [3], [30]. La référence [31] a étudié le recrutement spatio-temporel des juvéniles de six espèces de Mugilidés dans l'estuaire de Sine Saloum au Sénégal. Ces auteurs ont observé deux rythmes de recrutement chez *L. dumerili*. La première cohorte plus petite apparaît en juin en début de la saison des pluies et la seconde plus importante, de novembre à janvier pendant la première moitié de la saison sèche. Dans notre étude, les résultats montrent un recrutement continu toute l'année avec cependant des pourcentages variables selon les mois. Ce modèle de recrutement s'explique par le fait que l'AMP a un statut de protection ce qui permet à la ressource de se reproduire.

L'arrivée de nouvelles recrues va permettre de compenser les pertes dues à la mortalité par pêche et à la mortalité naturelle.

L'analyse de la Figure 11 montre que l'effectif de la population par classe de taille diminue des plus petites vers les plus grandes classes. Dans la population de chaque espèce, la mortalité naturelle reste plus élevée chez les spécimens de petites tailles et diminue au fur et à mesure que la taille des individus augmente. La mortalité naturelle est donc plus importante chez les juvéniles que chez les adultes. Cette phénomène pourrait s'expliquer par le fait que les juvéniles sont plus vulnérables aux engins de pêches.

Les niveaux de mortalité par pêche deviennent plus perceptibles à différentes tailles chez les différentes espèces. Chez *dumerili* la mortalité par pêche devient notable à partir des classes de tailles 19cm. Ces résultats sont identiques par les valeurs trouvées par [12] en Côte d'ivoire dans la lagune de Grand Lahou, par [16] dans les estuaires de Pra et de Volta au Ghana. Cette phénomène s'explique par le fait que plus les individus deviennent matures, plus ils sont capturés.

## 5 CONCLUSION

Les résultats de l'étude ont montré que cette espèce est surexploitée dans l'AMP de Joal-Fadiouth malgré son statut d'aire marine protégée. La pêche illicite en est la principale cause. La fréquence taille est une parfaite illustration. La structure de *L. dumerili* est composée de jeunes individus dans l'AMP de Joal-Fadiouth. Il est très rare d'observer sur le terrain des Mulets qui ont des tailles qui dépassent 35cm. En outre compte tenu du rôle que joue l'AMP dans la protection des ressources halieutiques, il serait intéressant d'approfondir l'étude de la dynamique afin de mieux comprendre le rôle de ce milieu aquatique dans le cycle biologique de ces poissons. Un autre aspect de la biologie relatif à l'étude du régime alimentaire pourra également être abordé. Toutes ces informations seront utiles pour une gestion de leurs stocks, une meilleure compréhension de leur biologie en vue d'envisager leur production dans des structures d'élevage, notamment, l'aquaculture.

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements sont adressés à tous les membres du comité de gestion de l'AMP de Joal-Fadiouth, aux personnes enquêtées et celles qui nous ont fourni des échantillons.

## REFERENCES

- [1] Sene, C. (2013). Etude diagnostique des lacunes et contraintes de la Gouvernance des aires marines protégées de Joal-Fadiouth, Cayar et Bamboung. COMFISH/USAID Project. University of Rhodes Island, Narragansett, RI.
- [2] Sarr SM, Kabré AJT, Cecchi P (2013). Recruitment, mortality and exploitation rates estimate and stock assessment of Mugil cephalus (Linnaeus, 1758 Mugilidae) in the estuary of the Senegal River. International Journal of Agricultural Policy and Research, 1 (1): 001 - 010. <http://journalissues.org/ijapr-march-2013/>
- [3] Diaby, M, N'DA K et AKADJE CM. 2012. Distribution spatio-temporelle des poissons Mugilidae dans la lagune de Grand lahou (Côte d'ivoire). Int. J. Biol. Chem. Sci. 6(4):1608-1623, 2012. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i4.20>
- [4] Sarr, SM, Ndiaye M, Faye, E et Diedhiou DK. 2018. Richesse spécifique et abondance du peuplement ichtyologique de l'Aire Marine Protégée de Joal- Fadiouth au Sénégal. International Journal of Innovation and Applied Studies. Vol. 24 No. 4 Nov. 2018, pp. 1664-1678.

- [5] Badts, V. et Bertrand, J. (2012). Guide de la mensuration des poissons, mollusques, crustacés, reptiles et mammifères marins en halieutique. Ifremer. V2.1. 19p.
- [6] Dubuit M. H., 1975. Etude de la relation taille-poids chez *Raja naevus* (Rajidae) coefficient de condition. J.Cons.Int.Explor. Mer.36(2) :166-169.
- [7] Hattour, A. (2003). Relation taille poids des captures de thon rouge (*Thunnus thynnus*) en Tunisie. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 55(1): 217-223.
- [8] PAULY D., (1985). Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. *FAO Doc. Tech. Pêches*, (234) : 56p.
- [9] 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- Sophia Antipolis, 120p.
- [10] SARR, S.M (2010) Dynamique d'exploitation de *Mugil cephalus* dans l'estuaire du fleuve Sénégal en pêche artisanale. Master de Recherche, IDR/ l'université polytechnique de Bobo Dioulasso (Burkina), 71p.
- [11] Gulland J.A., 1969.-Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques. Première partie. Analyse des populations. FAO Man.Sci.Halieur., (4):160 p.
- [12] DIABY, (2014) Distribution spatio-temporelle pêche et dynamique de la population des Mugilidés (poissons téléostéens de la lagune de Grand Lahou (Côte D'ivoire) 202 p, thèse de doctorat, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire.
- [13] SPARRE P. et VENEMA S. C., (1996.) Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. Première partie : Manuel FAO. *Document technique sur les pêches numéro 306/1 Rev.1*, Rome : 420p.
- [14] BEVERTON R., J., H. et HOLT, S., J., 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapp.P.-V.Réun. CIEM*, 140:67-83.
- [15] King, R. P. (1992). Biodiversity of freshwater fishes of the Cross River in the rainforest belt of Cameroon –Nigeria. *J. Aquat. Sci.*, 184 – 197.
- [16] Dankwa H.R., (2011). Length-Weight relationship and growth parameters of grey mullets (Pisces: Mugilidae) in Two Estuaries in Ghana. *West African Journal of Applied Ecology*, 18 : 52-60.
- [17] El Ouamari, N., Melhaoui, M., & Idrissi, M.H., (2011). Étude de la croissance de *Pagellus acarne*: le cas de la côte Méditerranéenne marocaine. *J. Sci. Hal. Aquat.*, 4:110-119.
- [18] Wootton, R.J., (1990). Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall, Londres, 404 p.
- [19] Pauly, D. et J.L. Munro. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *Fishbyte* 2(1) : 21.
- [20] Moreau, J. 1987. Mathematical and biological expression of growth in fishes: recent trends and further developments. In *The age and growth of fish*, R. C. Summerfelt and G. E. Hall ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- [21] Albaret JJ. 2003. Mugilidae. In *Faune des Poissons d'Eaux Douces et Saumâtres de l'Afrique de l'Ouest* (Tome 2), Paugy D, Lévêque C, Teugels GG (eds). IRD Editions: Paris; 601-611.
- [22] Patterson, K. (1992). Fisheries for small pelagic species: an empirical approach to management targets. *Rev. Fish. Biol. Fisheries*, 2: 321-338.
- [23] Ecoutin Jean-Marc, Albaret Jean-Jacques. (2003). Relation longueur-poids pour 52 espèces de poissons des estuaires et lagunes de l'Afrique de l'Ouest. *Cybiurn*, 27 (1), 3-9. ISSN 0399-0974.
- [24] Layachi M., Melhaoui M., Srour A & Ramdani M. 2007. Contribution à l'étude de la reproduction et de la croissance du Rouget-barbet de vase (*Mullus barbatus* L., 1758) de la zone littorale méditerranéenne de Nador (Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, 2007, no29 (ce volume).
- [25] Biswas, S. P., (1993). *Manual of methods in fish biology*. Asian Publishers, 157.
- [26] Henderson, P.A. (2005). The Growth of Tropical Fishes, p. 85-101. In A. Val, V. Val & D. Randall (eds.). *The Physiology of Tropical Fishes*. Academic, New York, USA.
- [27] Morey, G., Moranta, J., Massuti, E., Grau, A., Linde, M., Riera, F. and Morales-Nin, B. 2003. Weight-length relationships of littoral to lower slope fishes from the Western Mediterranean. *Fisheries Res.*, 62: 89-96.
- [28] Sarr SM, Lèye B., Kabré J-AT (2015). Population growth model for *Mugil cephalus* (yellow mule) structured in length class frequency at the estuary of the Senegal River. *International Journal of Agricultural Policy and Research*. 3 (2): 67-76. <http://journalissues.org/ijapr-february-edition-2015/>.
- [29] Legendre M., Ecoutin J.M., 1989. Suitability of brackish water tilapia species from Ivory Coast for lagoon aquaculture. I- Reproduction. *Aquatic Living Resources* 2, 71-79.
- [30] Marin, B.J., A. Quintero, D. Bussière & J.J. Dodson. 2003. Reproduction and recruitment of white mullet (*Mugil curema*) to a tropical lagoon (Margarita Island, Venezuela) as revealed by otolith micro-structure. *Fish. Bull.*, 101: 809-821.
- [31] Trape S, Durand JD, Guilhaumon F, Vigliola L, Panfili J. 2009. Recruitment patterns of young-of-the-year mugilid fishes in a West African estuary impacted by climate change. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 85: 357-367.