

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

ÉCOLE NATIONALE SUPERIEURE DES SCIENCES
DE LA MER ET DE L'AMENAGEMENT DU LITTORAL



Mémoire de Master

Option : Halieutique

Présenté par : Aissani Sabir

Thème :

Contribution à l'estimation de la fécondité et de la capacité reproductrice du marbré *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) de la région centre algérienne.

Soutenu le 29-10-2014 devant le jury composé de :

M. Sefiane O.	Maitre de Conférences - ENSSMAL	: Président
M ^{lle} Ladoul S.	Enseignante-ENSSMAL	: Examinatrice
M. Hemida F.	Professeur - ENSSMAL	: Examineur
Boufersaoui S.	Enseignante –ENSSMAL	: Encadreuse

Remerciements

Avant l'expose de ce travail, je suis très heureux de pouvoir remercier toutes les personnes qui m'ont apporté aide et soutien.

Je tiens à remercier vivement la personne à qui je dois le plus, M^{elle} Boufersaoui S., Enseignante à l'ENSSMAL, qui a encadré et dirigé cette étude et qui par ses conseils et sa disponibilité m'a initié aux sciences halieutiques ; elle m'a fait bénéficier, de son expérience, ses connaissances judicieuses et de ses discussions stimulantes qui ont fait avancer ce travail. Je suis profondément reconnaissant pour l'intérêt qu'elle a porté à ce travail et pour l'empressement qu'elle a manifesté à le voir aboutir, puisse-t-elle trouver ici la marque de mon profond respect ainsi que mes remerciements les plus sincères.

Il m'est agréable d'exprimer mes plus vifs remerciements à M. Sefiane O., Maitre de Conférences à l'ENSSMAL, qui me fait l'honneur de présider ce jury en dépit de ses lourdes responsabilités.

J'apprécie vivement l'honneur que me fait M. Hemida F. Professeur à l'ENSSMAL, en acceptant de juger ce travail malgré ses nombreuses tâches. J'ai bien apprécié ses conseils valeureux autant qu'enseignant et père. Qu'il trouve dans ces lignes le témoignage de ma respectueuse reconnaissance.

Je tiens à exprimer à M^{elle} Ladoul S., Enseignante à l'ENSSMAL, toute ma reconnaissance pour avoir bien voulu apporter un jugement à ce mémoire.

Sans oublier de remercier sincèrement mes parents, mes sœurs, mes amis et collègues, pour les encouragements et l'intérêt qu'ils ont montré pour me voir mener à terme ce mémoire. Et à toutes les personnes qui m'ont aidé ou soutenu de près ou de loin.

Table des matières

Introduction	6
Chapitre I - Recherches bibliographiques	
1. Données générales.....	9
1.1. Aperçu sur le bassin algérien	9
1.2. La zone d'étude	9
1.2.1. La baie de Zemmouri	9
1.2.2. La baie d'Alger	10
1.2.3. La baie de Bou-Ismaïl	11
1.3. Présentation de l'espèce	12
1.3.1. Position systématique.....	13
1.3.2. Noms vernaculaires	13
1.3.3. Étymologie	13
1.3.4. Distribution géographique de l'espèce.....	14
1.3.5. Écologie de l'espèce.....	14
1.3.6. Biologie de l'espèce	15
1.3.6.1. Reproduction.....	15
1.3.6.2. Alimentation.....	15
1.3.6.3. Pêche et utilisation	15
Chapitre II - Matériel et méthodes	
1. Échantillonnage.....	17
2. Traitement biologique des poissons	17
2.1. Mensuration et pesée des poissons.....	17
2.2. Reconnaissance du sexe	18
2.3. Prélèvement et conservation des ovaires	19
2.4. Mesure du diamètre ovocytaire.....	20
3.1. Fécondité absolue ou individuelle.....	20
3.2. Fécondité relative	21
3.2.1. Première estimation.....	22
3.2.2. Deuxième estimation.....	22
4. Capacité de reproduction	22

Chapitre III - Résultats et discussions

1.	Distribution de la taille ovocytaire	25
2.	Fécondité absolue individuelle.....	26
2.2.	Variation de la fécondité absolue en fonction de la masse totale	28
2.3.	Variation de la fécondité absolue en fonction du poids des gonades.....	29
3.	Fécondité relative	30
3.1.	Première estimation.....	30
3.2.	Deuxième estimation.....	30
4.	Capacité de reproduction	30
Conclusion		34

Références bibliographiques

Liste des figures

Figure 1 - Carte du bassin algérien	9
Figure 2 - Morphologie générale de <i>Lithognathus mormyrus</i>	12
Figure 3 - Répartition géographique de <i>L. mormyrus</i>	14
Figure 4 - Les différents types de gonades observées.	18
Figure 5 - Aspect macroscopique des ovaires matures utilisés pour l'étude de fécondité	19
Figure 6 - Cuve de Dollfus	21
Figure 7 - Aspect des ovocytes de <i>Lithognathus mormyrus</i> sous la loupe binoculaire.....	25
Figure 8 - Distribution du diamètre ovocyttaire chez <i>L. mormyrus</i>	26
Figure 9 - La fécondité absolue moyenne en fonction de la longueur totale.	27
Figure 10 - La fécondité absolue moyenne en fonction de la masse totale.....	28
Figure 11 - La fécondité absolue moyenne en fonction du poids des gonades	29
Figure 12 - Fécondité globale ou capacité de reproduction de <i>L. mormyrus</i>	32

Liste des tableaux

Tableau 1 - Répartition des effectifs en fonction des mois.	17
Tableau 2 - Échelle de maturité sexuelle chez les femelles de <i>L. mormyrus</i>	19
Tableau 3 - Valeurs du diamètre des différents lots ovocytaires chez <i>L. mormyrus</i>	26
Tableau 4 - Fécondité absolue moyenne par classe de taille de <i>L. mormyrus</i>	27
Tableau 5 - Ajustement de type linéaire et puissance de la fécondité absolue en fonction de la taille chez <i>Lithognathus mormyrus</i>	27
Tableau 6 - Fécondité absolue moyenne par classe de masse totale de <i>L. mormyrus</i>	28
Tableau 7 - Ajustement de type linéaire et puissance de la fécondité absolue en fonction du poids chez <i>Lithognathus mormyrus</i>	28
Tableau 8 - Fécondité absolue moyenne par classe de poids des gonades chez <i>L. mormyrus</i>	29
Tableau 9 - Ajustement de type linéaire et puissance de la fécondité absolue en fonction du poids des ovaires chez <i>L. mormyrus</i>	29
Tableau 10 - Fécondité relative moyenne de <i>L. mormyrus</i> (deuxième estimation).	30
Tableau 11 - Capacité de reproduction de <i>L. mormyrus</i>	31
Tableau 12 - Différentes relations de la fécondité chez <i>Lithognathus mormyrus</i>	33

Introduction

L'halieutique a pour principal but, l'optimisation de l'exploitation des ressources vivantes aquatiques, et particulièrement marines, pour assurer à l'homme le maintien et /ou mieux, le développement à long terme de telles ressources, à apports économiques, et autres apports indispensables à sa survie (Collignon, 1991).

L'aspect qui rend les ressources halieutiques si importantes est leur caractère auto renouvelable, cela signifie que si une ressource halieutique, ou toute autre ressource biologique auto-renouvelable est bien gérée, sa durée est quasiment illimitée, contrairement à ce qui se passe avec les ressources minérales.

Du fait de sa position dans le bassin méditerranéen, avec plus de 1200 Km de côte, l'Algérie tente de développer l'exploitation de ses ressources halieutiques, considérées comme un élément essentiel du développement. Il est donc indispensable de mener des études permettant la connaissance aussi précise que possible des stocks marins exploitables. Parmi les poissons offrant un intérêt économique et des possibilités d'exploitation, on trouve les Sparidés qui occupent une place considérable en méditerranée. Cette famille est très dont les captures ont dépassés les 1935 tonnes en 2010 (MPRH, 2010) est très prisée en Algérie, de part valeur nutritionnelle que commerciale. Parmi les espèces des Sparidés les moins représentés dans les débarquements algériennes, on trouve la daurade marbrée, *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758), qui fait l'objet de la présente étude.

L'analyse de la fécondité des poissons se révèle d'un double intérêt. D'abord, sous son aspect fondamental, l'étude de la fécondité permet une connaissance approfondie des mécanismes de la reproduction. Elle renseigne sur la capacité prolifique des espèces, sur la nature de leurs modes d'occupation du milieu et sur le type de stratégie qu'elles adoptent. De plus, l'estimation de la fécondité est souvent utilisée dans la systématique des races et dans l'individualisation des populations de poissons (Kartas et Quignard, 1984).

Les traits de la sexualité, l'âge et la croissance de *L. mormyrus* ont été étudiés aux abords de la baie de Kastela en Island par Kraljevic *et al.* (1995), Vitale *et al.* (2003) en Sicile et Kallianiotis *et al.* (2003) sur les côtes de la Grèce. Les données relatives à la biologie de la reproduction de *L. marbré* dans les eaux bordant la région Centre de l'Algérie sont très rares et se limitent aux travaux de Harchouche *et al.* (2005). Ces derniers ont décrit le régime alimentaire de l'espèce. Aucune étude de la fécondité de l'espèce n'a été retrouvée.

La présente étude est une contribution à la connaissance du potentiel reproducteur de *L. mormyrus* par l'estimation de sa fécondité potentielle en milieu naturel dans les secteurs de pêche algérois étudiés.

Ce travail est subdivisé en trois chapitres :

Le premier chapitre présentera brièvement la zone d'étude sous forme d'une synthèse bibliographique des travaux effectués dans cette région par les différents auteurs, l'espèce étudiée sera aussi présentée.

Le second chapitre élucidera toutes les méthodes appliquées et la manière par laquelle l'échantillonnage a été effectué.

Le chapitre troisième est l'exposition des résultats obtenus et leur discussion : fécondités absolue et relative, leurs variations en fonction de certains paramètres et l'évaluation de la capacité de reproduction.

Chapitre I

Recherches bibliographiques

1. Données générales

1.1. Aperçu sur le bassin algérien

La côte algérienne s'étend sur 1280 km de Marsat Ben-Mhidi ou Ghazaouet ($35^{\circ} 11'38''N$ $1^{\circ} 51'37''W$) jusqu'à El-Kala ($36^{\circ} 53' 44'' N$ $8^{\circ} 26'36'' E$).

La superficie maritime sous juridiction nationale offre environ 10 millions d'hectares aux activités de pêche, mais la majeure partie de la flottille exploite seulement le plateau continental. Les bandes les plus larges se situent sur les côtés occidentale et orientale du littoral. Ces deux bandes sont séparées par une zone centrale où les aires de pêche sont limitées (Hemida, 2005). La côte algérienne se répartie en trois grands secteurs (Fig. 1) : l'Est regroupe Bejaïa, Jijel, Skikda et Annaba, le Centre, les régions de Zemmouri, Alger, Bouharoun et Cherchell. Mostaganem, Arzew, Oran, Beni-Saf et Ghazaouet sont dans le secteur Ouest (Harchouche, 2006).

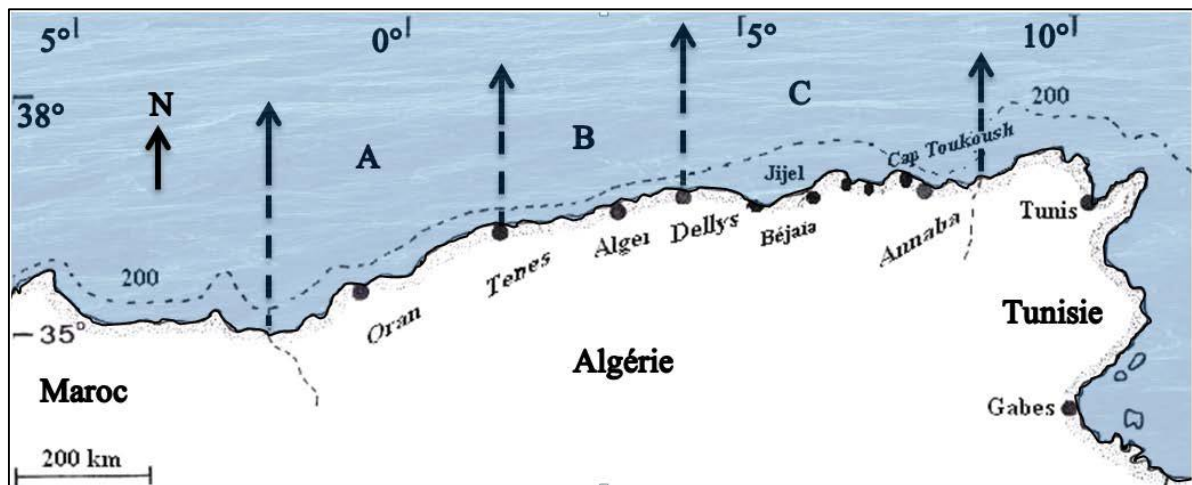


Figure 1 - Carte du bassin algérien (Hemida, 2005). A : région Ouest, B : région Centre, C : région Est.

1.2. La zone d'étude

Les échantillons de l'espèce étudiée proviennent du secteur central qui s'étend de Ténès à l'Ouest jusqu'à Dellys à l'Est, cette zone comprend trois baies :

- La baie d'Alger au Centre
- La baie de Bou-Ismaïl à l'Ouest
- La baie de Zemmouri à l'Est

1.2.1. La baie de Zemmouri

La baie de Zemmouri se situe à l'Est d'Alger, elle est délimitée par le Cap Djinet à l'Est et à l'Ouest par le Cap Matifou. À l'Est du Cap Matifou et de son promontoire sous-marin, le banc de Matifou, le plateau, après une brusque extension devient exigu au droit des îles Sandja, le littoral décrit

ensuite, une baie très ouverte, la baie de Zemmouri El Bahri et la pente s'élargit à nouveau. Dans cette région, le plateau algérois, de pente régulière, constitue une zone du pré-continent très sinueuse. La morphologie côtière est marquée par une succession de plages et de dunes (Boufersaoui, 2012).

Le réseau hydrographique actuel qui s'y déverse est constitué principalement d'Oued Isser. Le climat est humide, la moyenne annuelle des précipitations est de 6.14 mm en été et de 102 à 123 mm entre novembre et février (Tazerouti, 2007). Le régime des vents est changeant suivant les saisons, des vents ouest, nord-est et sud, sud-est prédominant d'octobre à avril ; des vents nord-est et sud-est le reste de l'année.

La température moyenne des eaux est de 13° à 17°C en hiver et de 25° à 30°C en été. La salinité est comprise entre 36 et 37 PSU. Dans cette baie, la géomorphologie littorale montre une plateforme dont les sédiments sont variés. Maouche (1987) a défini trois faciès sédimentaires, dont la répartition de la côte vers le large est la suivante :

- faciès à sables et sable calcaréo-siliceux de la frange littorale.
- faciès à vases silico-calcaires à silico-argileuses à illites et à quartz,
- faciès à boues du talus supérieur particulièrement riches en foraminifères.

Entre ces principaux faciès, se trouvent des sédiments de transition : des vases calcaréo-argileuses ou silico-argileuses.

1.2.2. La baie d'Alger

La baie d'Alger s'étend sur une douzaine de km de Rais Hamidou (la Pointe Pescade) à l'Ouest, à Bordj El Bahri (Cap Matifou) à l'Est (*in* Harchouche, 2006). Elle s'inscrit en creux dans la plaine de Mitidja de forme semi-circulaire d'une superficie approximative de l'ordre de 180km².

Au niveau de cette baie le fond est en pente douce uniforme, de l'isobathe 0 m à celui des 100 m, la distance séparant ces deux isobathes est d'environ 11, 112 km. Cette baie semi-circulaire est particulièrement exposée aux rejets urbains et industriels drainés par les eaux d'Oued El Harrach au centre et oued El Hamiz à l'Est.

La baie d'Alger est soumise à un climat méditerranéen, une saison relativement pluvieuse, froide pendant l'hiver, suivie d'une saison sèche et chaude pendant l'été. Les précipitations annuelles varient de 600 à 1000 mm. Le régime des vents est variable, des vents Nord, Nord Nord-Est dominants pendant la période estivale, des vents ouest et Nord-Ouest pendant l'hiver et des vents est constants durant toute l'année. La température de l'eau de surface fluctue entre 14° et 15°C en hiver et entre 23 °et 28°C en été. La salinité est comprise entre 36.82 et 37.29 P.S.U. (Seridji, 1989)

Trois principaux faciès sédimentaires sont observés, de la côte vers le large (Maouche 1987) :

- faciès sableux (à sablo-vaseux) entre 10 et 35 m de profondeur au droit des émissaires et au prolongement des caps.
- faciès carbonatés réduits aux bordures rocheuses littorales et aux hauts fonds rocheux de la baie.
- faciès pélitiques (vaso-sableux à vaseux) occupant la partie centrale de la baie dès 25 m de profondeur.

1.2.3. La baie de Bou-Ismaïl

La Baie de Bou-Ismaïl, anciennement appelée Castiglione, est l'une des plus importantes baies de la côte algérienne car elle abrite plusieurs ports d'importance économique notamment le port de Bouharoun. Cette baie se situe à 50 km à l'Ouest d'Alger dans la wilaya de Tipaza, entre 2°25' à l'Ouest et à 2°55' à l'Est. La baie est limitée par de la pointe de Cap Caxine (Ras Acrata) à l'Est de Sidi-Fredj, et par le Mont Chenoua (Raz-el Amouche) à l'Ouest, par la plaine de la Mitidja au Sud et la mer méditerranéenne au Nord. L'ouverture de la baie de Bou-Ismaïl est d'environ 40 Km, et s'oriente du Sud-Ouest au Nord-Est. Cette baie couvre une surface de l'ordre de 350 Km². (Braik, 1989, *in* Boufersaoui ,2012). La baie est le réceptacle d'oued à régime irrégulier : Mazafran, Nador et Béni-messous (Khaouni, 2003, *in* Boufersaoui ,2012).

Le plateau continental de la baie de Bou-Ismaïl, étant très étroit, atteint un maximum de 13 Km au niveau du mont Chenoua, et un minimum de 3 Km entre Sidi Fredj et Alger, couvrant une surface de 509 Km, dont 70% sont consacrés au chalutage (Chavance et Girardin, 1986, *in* Boufersaoui ,2012). La largeur moyenne du plateau continental est estimée au maximum à 55 Km. La moyenne des précipitations annuelles est de 650 mm. La baie de Bou-Ismaïl est exposée aux vents dominants et aux grosses tempêtes, des vents d'Ouest et Nord-Ouest durant la saison froide et des vents Est et Nord-est en été.

La température moyenne de l'eau est de 16°C en hiver et 25°C en été. Au large des côtes la salinité est comprise entre 36.5 et 37 PSU entre 0 à 100 m de profondeur et de 38 à 38.5 PSU entre 100 à 200 m de profondeur (Tazerouti, 2007).

La couverture sédimentaire est marquée par une répartition très hétérogène, caractérisée à l'Ouest par des dépôts essentiellement vaseux ; les sables grossiers prédominent à Bou-Ismaïl, les sables fins au niveau de la baie d'El Djamila. La bordure rocheuse de Tipaza à Khemisti est constituée de grés calcaires et de débris de coquilles de mollusques et de tests d'échinodermes (Hemida ,2005) indique trois types de faciès dans cette baie :

- faciès à vase collante terrigène à *Pennatula* entre 200 et 400 m.
- faciès à vase plus ou moins argileuse à *Funiculines* et *Brissopsis lyrifera* entre 350 et 500 m.
- faciès vaseux à *Isidella* à partir de 500 m.

1.3.Présentation de l'espèce

L'espèce étudiée appartient à la famille des sparidés, selon Fisher *et al.*(1987), Cherabi (1987) et Froese et Pauly (2010), les sparidés ont un corps généralement ovale, haut et comprimé, la bouche est plus ou moins protractile et la région sous-orbitaire sans écailles, les joues sont écailleuses et bord pré-operculaire lisse. La ligne latérale est bien distincte. La nageoire dorsale est unique avec 10 à 13 rayons épineux, les nageoires pectorales sont en forme de faucille, et la nageoire anale à 3 rayons épineux. Les dents sont hétéromorphes selon le type d'aliment, soit des incisives plates et coupantes, des canines en crocs ou des molaires arrondies en pavé ou de nombreuses petites dents pointues disposées en bande. Du point de vue biologique, l'hermaphrodisme est caractéristique chez cette famille. Suivant les espèces, il peut être soit du type protogynique soit ou de type protandrique.

Fischer *et al.* (1987) décrivent *Lithognathus mormyrus* illustré dans la figure 2 comme étant une espèce de poisson avec un profil de la tête presque rectiligne à museau allongé et pointu ; un œil petit ; narine postérieure en fente, la bouche est basse, subhorizontale menée d'épaisses lèvres, ils ajoutent que notre espèce à un corps gris argenté, marbré par quatorze à quinze bandes noirâtres qui descendent verticalement du dos et dépassent de beaucoup la ligne latérale. Cette espèce à un corps assez élancé et comprimé ; la bouche est très protractile, à chaque mâchoire il y a des petites dents en bande en avant suivies de molaires en plusieurs rangées (Fig.2) (Bauchot et Pras, 1980). Le marbré mesure au maximum 55 cm, communément 20 à 40 cm. La ligne latérale est très marquée et bien visible. Les écailles sont cténoïdes



Figure 2 - Morphologie générale de *Lithognathus mormyrus*.

1.3.1. Position systématique

Les animaux ostéichthyens possèdent un squelette osseux, à l'opposé de celui des chondrichthyens qui est cartilagineux. Les téléostéens Percoïdes sont caractérisés entre autres, par une queue homocercue, des écailles minces cténoïdes, un appareil operculaire complet, des nageoires dorsales, ventrales, pelviennes et anales. L'espèce étudiée appartient à la famille des sparidés.

La position systématique de l'espèce étudiée est établie à partir de différents travaux notamment ceux de Dieuzeide *et al.*, (1955), Bauchot et Pras (1980) et Fischer *et al.*, (1987).

Embranchement : Vertébrés

Sous embranchement : Gnathostomes

Super classe : Poissons

Classe : Ostéichthyens

Sous classe : Acanthoptérygiens

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Perciformes

Sous ordre : Percoïdes

Famille : Sparidés

Genre : *Lithognathus* (Swainson, 1839)

Espèce : *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758).

1.3.2. Noms vernaculaires

Les noms vernaculaires diffèrent d'une région à une autre et d'un pays à l'autre. Selon (Fisher *et al.*, 1987) et (Froese et Pauly, 2014) en France *L. mormyrus* est nommé daurade marbrée ou le marbré, en Espagne c'est Herrera, en Angleterre striped seabream, en Allemagne Marmorbrasse et en Italie on le nomme mormora.

En Algérie, dans la région algéroise le *Lithognathus mormyrus* est dit asskoum, menkous ou el marbre ou el marbré, à Annaba il est appelé kahli et à Oran c'est le marbré (Djabali *et al.*, 1993)

1.3.3. Étymologie

Du grec [lithos] = pierre et [gnathos] = mâchoire. Le nom scientifique du marbré vient donc de sa puissante mâchoire. Mormyre : genre de poissons du Nil, de la famille des ésoques (type brochet). Ce mot, d'origine grecque, désignait dans l'Antiquité un poisson de mer varié en couleur. On ignore complètement pourquoi ce nom a été donné, plus tard, à des poissons d'eau douce dont les teintes sont uniformes (Loir *et al.*, 1999).

1.3.4. Distribution géographique de l'espèce

Selon la distribution géographique illustrée par la figure 3, le marbré *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) fréquente l'Est de l'Atlantique le Golfe de Gascogne, le détroit de Gibraltar et la Méditerranée, la mer noire et la mer d'Azov au Cap de Bonne-Espérance, en Afrique du Sud et le canal du Mozambique. Également trouvé dans les îles Canaries, le Cap-Vert (Bauchot *et al.*, 1986), (Fisher *et al.*, 1987) et Madère (Wirtz *et al.*, 2008). Océan Indien occidental : la mer Rouge ; le sud du Mozambique au Cap de Bonne-Espérance ; dans l'Est de l'Afrique tropicale (Smith *et al.*, 1986).

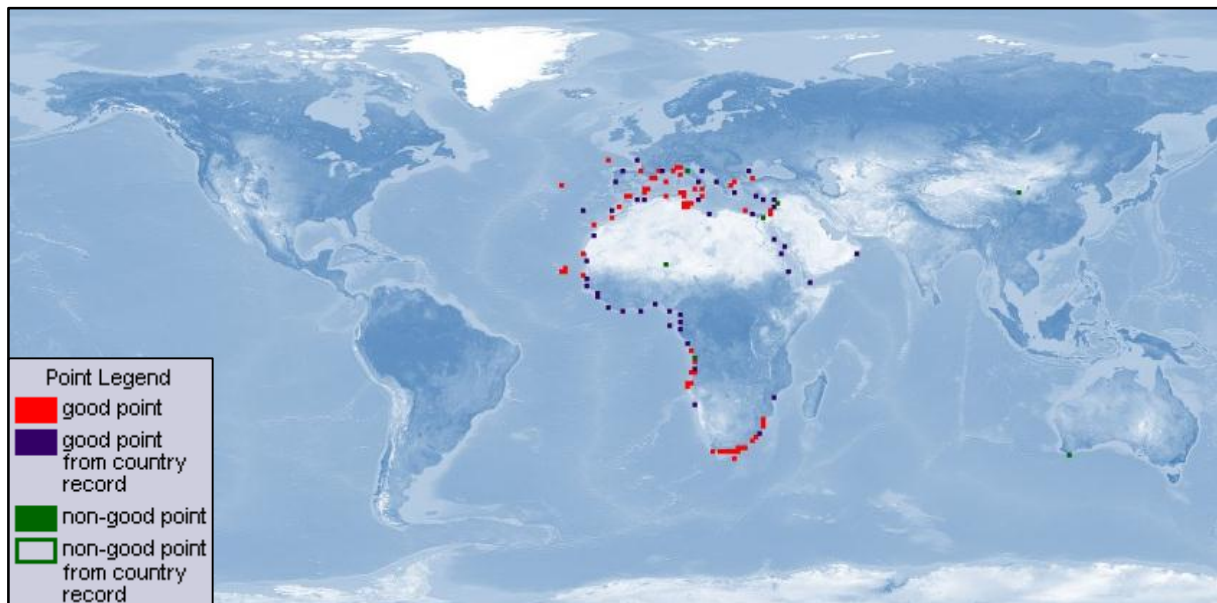


Figure 3 - Répartition géographique de *L. mormyrus* (Froese et Pauly, 2014).

1.3.5. Écologie de l'espèce

Selon Bauchot *et al.* (1990), Bergbauer *et al.* (2000), Fisher *et al.* (1987), Louisy (2002), Mojetta *et al.* (1995), Monteiro (1998), Smith (1986) et Wood (2003) le marbré est un poisson côtier des eaux chaudes et tempérées, il vit généralement sur les fonds sableux. Cette espèce peut aussi être rencontrée à proximité des rochers recouverts d'algues ou d'herbiers de posidonie, entre la surface et 80 m de profondeur. L'espèce s'approche des côtes sablonneuses à la saison chaude où elle peut être observée dans les zones plutôt agitées. Elle peut aussi être observée dans les estuaires, même si elle ne supporte pas de trop fortes dessalures. La daurade marbrée est un poisson excellent nageur, il se déplace rapidement.

L. Mormyrus est benthopélagique (nectodémersal), plutôt grégaire. Il n'est pas rare de croiser sur des zones sableuses de petits bancs de marbrés dans lesquels se mêlent des juvéniles du sar commun (*Diplodus sargus*), notamment dans les zones de balancement des vagues, où ils viennent chercher toutes proies susceptibles d'être désensablées du substrat par la force des vagues.

1.3.6. Biologie de l'espèce

1.3.6.1. Reproduction

selon les études qui sont faites par Loir *et al.* (1999) et Maître-Allain et Louisy (1990) sur la côte française et Fisher *et al.*, (1987), le marbré est un poisson hermaphrodite protandre ; les individus bisexués sont à prédominance mâle à la naissance puis s'inversent à la fin de leur vie.

Ces mêmes auteurs signalent que les larves restent dans le plancton durant environ un mois, avant de se métamorphoser et de rejoindre la côte et les fonds sableux de faible profondeur. Durant les mois de Juillet et d'Août, il est possible d'observer de très grands bancs de marbrés adultes en pleine eau, même si aucune étude n'a été menée à ce sujet, nous pouvons penser que ces rassemblements de géniteurs potentiels ont à avoir avec la reproduction. D'ailleurs d'après nos observations, il fraie de la fin du printemps (Mai) à la fin de l'été.

1.3.6.2. Alimentation

D'après Fischer *et al.* (1987), *L. mormyrus* est un poisson carnivore qui fouille le sable ou le bord des herbiers, de jour comme de nuit, à la recherche de petits invertébrés (vers, crustacés, mollusques et oursins). Il broie ses proies grâce aux solides molaires qui tapissent l'intérieur de sa bouche (Mojetta *et al.*, 1995).

1.3.6.3. Pêche et utilisation

La pêche du marbré est semi industrielle en Adriatique et en Egypte, il est capturé par les sennes de plage, les sennes coulissantes, chaluts de fond et pélagiques, filets maillants et palangres de fond, nasses et lignes à main. Régulièrement présent sur la plupart des marchés, mais occasionnellement en Algérie et rarement en France, est commercialisé frais ou réfrigéré (Fisher *et al.*, 1987).

Chapitre II

Matériel et méthodes

1. Échantillonnage

L'échantillonnage que nous avons effectué a été possible grâce aux prises mises à terre par la flottille de pêche commerciale. Les prélèvements ont été réalisés durant la période comprise entre le mois de Février et le mois d'Aout. Ces derniers proviennent de la baie de Bou-Ismaïl : port de Bouharoun et abri de pêche de Fouka Marine, baie d'Alger : poissonnerie d'Alger .

155 individus (27 kg) ont été échantillonnés ; Ils mesurent entre 14.9 et 36.4 cm et sont réparties en 26 mâles, 65 femelles, 58 hermaphrodites et 6 indéterminés.

En fin de l'étude de la capacité de reproduction qui nécessite des données d'un cycle biologique d'une année, des données personnelles de 277 individus (41 kg) ont été mis à notre disposition aimablement par notre encadreuses ; ils mesurent entre 11.2 et 34.6 cm et sont réparties en 69 mâles, 115 femelles, 35 hermaphrodites et 58 indéterminés.

Le calendrier des prélèvements est représenté dans le tableau 1 :

Tableau 1 - Répartition des effectifs en fonction des mois.

Mois	F	M	H	I	Ensemble
Janvier	3	1	5	1	10
Février	10	5	7	0	22
Mars	36	13	8	5	62
Avril	11	4	10	7	32
Mai	11	9	4	4	28
Juin	32	10	32	0	74
Juillet	15	13	9	15	52
Aout	13	18	4	3	38
Septembre	18	11	4	8	41
Octobre	9	5	3	17	34
Novembre	8	5	0	3	16
Décembre	14	1	7	1	23
Ensemble	180	95	93	64	432

F : Femelles. M : Mâles. H : Hermaphrodites. I : Indéterminés.

2. Traitement biologique des poissons

2.1. Mensuration et pesée des poissons

Les poissons sont traités à l'état frais pour les mensurations morphométrique, à l'aide d'un Ichthyomètre, la longueur totale (L_T) de chaque individu est mesurée à 0.1 mm près. Le poids total du poisson entier est relevé (0.01 g).

2.2. Reconnaissance du sexe

Le sexe est déterminé après incision de la paroi de la cavité abdominale, l'ouverture se fait de l'anus jusqu'au niveau des nageoires pelviennes à proximité du museau.

Les critères morphologiques sont définis d'après l'observation macroscopique des gonades (la coloration, la consistance, la forme et la vascularisation).

Nous avons observé trois types de gonade chez *L. mormyrus* :

- Les ovaires (gonades de femelles) : sont des gonades convexes de couleur rosâtre à rougeâtre (Fig.4-E), la vascularisation se développe selon évolution de 5 stades de maturité sexuelle.
- Les gonades mâles gonochorique (à développement direct) : sont des gonades filiformes de couleur blanches (Fig.4-D), aux 5 stades de maturités sexuelle, la vascularisation peu abondante et une faible consistance, par contre dans l'état jeune elle n'est pas apparente.
- Les gonades hermaphrodites (bisexuées) : la gonade se compose en deux parties ovarienne et testiculaire adjacentes l'une à l'autre, on peut remarquer la dominance de l'un des deux territoires, où l'égalité entre les deux zones (Fig.4- A, B, C).

L'aspect macroscopique de ces trois types de gonades est semblable à celui rencontré chez le pageot blanc *Pagellus acarne* (Boufersaoui, 2012).

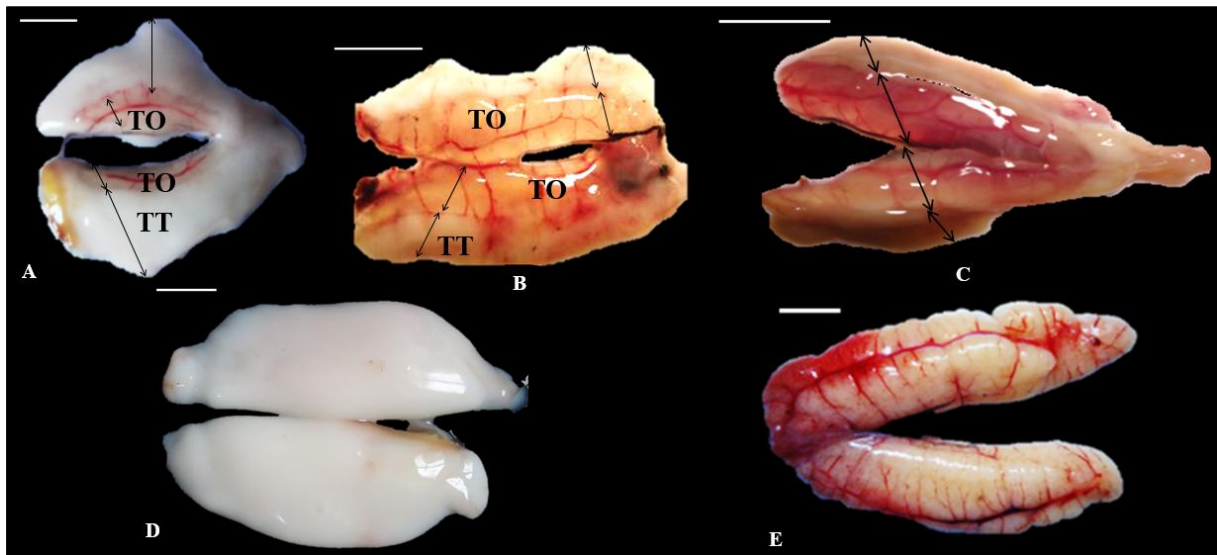


Figure 4 - Les différents types de gonades observées (Boufersaoui, 2012).

2.3. Prélèvement et conservation des ovaires

Après la détermination du sexe, les ovaires en ponte et pré-ponte (Stade II avancé, III et IV) (Fig. 5) sont conservés dans le liquide de Gilson modifiée par Simpson (1959 ; 880 ml eau distillée ; 100 ml alcool 60% ; 15 ml acide nitrique 80 % ; 18 ml acide acétique glacial ; 20 g chlorure de mercure), afin de dilacérer les ovaires pour en faciliter la séparation des ovocytes.

Vue la similarité macroscopique entre les gonades des deux espèces *Pagellus acarne* et *L. mormyrus*, nous avons choisi une échelle de maturité proposée par Lamrini (1998) et réduite en cinq stades par Boufersaoui (2012). Les caractères de distinction macroscopique des ovaires en ponte et pré-ponte des autres stades sont décrits dans le tableau 2, et illustrés par la figure 5.

Tableau 2 - Échelle de maturité sexuelle chez les femelles de *L. mormyrus*.

Stades de maturité	Caractères macroscopiques des ovaires
Stade I : Immature ou Repos sexuel	Les ovaires sont transparents, légèrement rosâtres filamenteux à membrane fine, la vascularisation est à peine visible.
Stade II Début de maturation	Les ovaires sont moins transparents, mieux vascularisés, de coloration jaunâtre, les ovocytes y sont visibles à l'œil nu.
Stade III Pleine maturation	Les ovaires sont jaunes orangé et très gros, les ovocytes sont bien visibles avec une membrane cytoplasmique nette.
Stade IV La ponte	Les ovaires sont fortement vascularisés avec des ovules translucides parfaitement individualisés et expulsés à la moindre pression sur l'abdomen.
Stade V Post ponte	Les ovaires sont très vascularisés, vides et flasques, rouges foncé, présentant des tâches marron qui correspondent à des zones de sclérose ou à des ovocytes résiduels atresiques.



Figure 5 - Aspect macroscopique des ovaires matures utilisés pour l'étude de fécondité (Boufersaoui, 2012)

2.4. Mesure du diamètre ovocytaire

La mesure du diamètre ovocytaire est utile afin de déterminer le type reproducteur de *L. mormyrus*, afin de savoir si la ponte s'effectue en une seule fois ou bien s'il existe des pontes successives au cours d'un même cycle sexuel. Pour la présente espèce, cette procédure a été réalisée par Boufersaoui et Harchouche (2013). Ces auteurs décrivent la procédure comme suit :

Des ovocytes appartenant à quelques femelles matures (Stades II, III et IV), n'ayant subi aucun traitement de conservation sont étalés sur une lame de verre, le diamètre ovocytaire a été mesuré grâce à une loupe binoculaire équipée d'une caméra reliée par carte d'acquisition vidéo à un ordinateur disposant du logiciel d'analyse d'images TSView (version 6.2.3.5). Le champ de vision de la loupe binoculaire, affiché à l'écran, est alors numérisé. Chaque grossissement utilisé (grossissement Gx10 à Gx20) est calibré avec une lame micrométrique.

Il nous est inutile de refaire cette étape vu qu'il s'agit de la même espèce pêché dans la même zone d'échantillonnage et durant la même période.

3. Estimation de la fécondité

3.1. Fécondité absolue ou individuelle

Fontana et Le Guen (1969, *in* Mokrane, 2009) définissent la fécondité absolue comme étant le nombre d'ovocytes dont le diamètre constitue la distribution modale la plus élevée, en période pré-ovulatoire.

La fécondité absolue est établie à partir de 41 femelles de *L. mormyrus* prises du stade II avancé au bien les stades III ou IV de maturité sexuelle. La taille de ces individus varie de 20.6 cm à 36.7 cm.

Plusieurs méthodes de comptage par sous-échantillonnage sont proposées par Aboussouan et Lahaye (1979) :

- échantillonnage par surface : Hickling (1940, *in* Kartas et Quignard 1984), les œufs sont étalés sur une surface rectangulaire. Ils sont ensuite comptés sur les deux côtés adjacents et le produit donne le nombre total représentant la fécondité absolue.
- échantillonnage par poids (gravimétrique) : Mc Gregore *et al.* (1922, *in* Kartas et Quignard, 1984), les œufs sont comptés dans différents échantillons de poids donné et on ramène ensuite au poids total.
- échantillonnage par volume : Bagenal *et al.* (1957, *in* Kartas et Quignard, 1984), les œufs placés dans une éprouvette graduée, sont mélangés avec de l'eau afin de former une suspension de volume connu. Une agitation de l'éprouvette permet d'homogénéiser la solution.

Le comptage des ovocytes s'est réalisé selon la méthode d'échantillonnage par volume de Bagenal (1957, *in* Kartas et Quignard, 1984).

Ainsi, les ovocytes retenus par le filtre sont placés dans un bécher et le volume est ramené à 200 ml.

Pendant qu'une agitation continue maintient les ovocytes en suspension homogène dans ce mélange ovocytes-eau, deux sous-échantillons de v ml sont prélevés et mis à sédimenter, chacun dans une cuve de Dollfus (Fig. 6) comportant 200 cases. Le volume v du sous échantillons varie de 10 à 20 ml, selon la densité en ovocytes.

Pour chaque sous-échantillon, le comptage sous une loupe binoculaire s'effectue sur 10 cases de la cuve, prises au hasard. La moyenne des deux sous-échantillons permet de calculer la fécondité absolue à partir de la formule :

$$Fa = n \times 20 \times \left(\frac{V}{v}\right)$$

Fa : fécondité absolue.

n : nombre moyen d'ovocytes contenu dans les 10 cases ($\times 20$ pour les 200 cases),

V : volume total du mélange ovocytes-eau (= 200 ml),

v : volume du sous-échantillon prélevé (=10 ou 20 ml).

La fécondité absolue moyenne calculée, est exprimée dans son intervalle de confiance au risque de 5%.

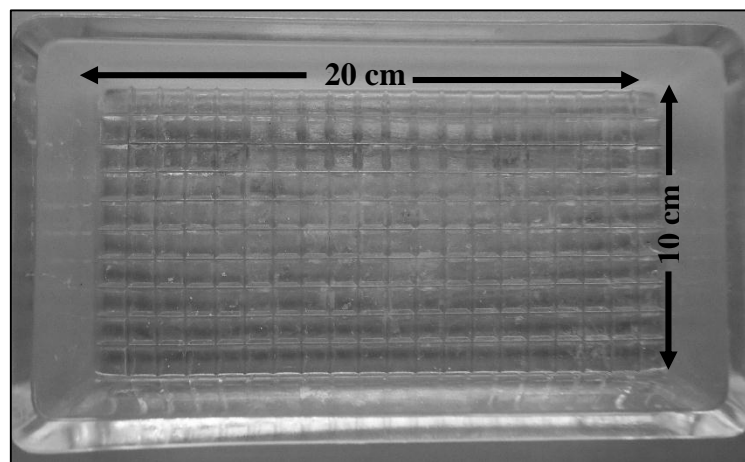


Figure 6 - Cuve de Dollfus

3.2. Fécondité relative

Selon Kartas et Quignard (1984), la fécondité relative est donnée en nombre d'ovocytes par gramme de gonade. La fécondité relative a été calculée selon deux approches d'estimation à partir du poids total.

3.2.1. Première estimation

Elle est basée sur le principe de Oosthuizen et Dann (1974), qui prend le coefficient de régression (a) de la relation $F_a = f(P_T)$, comme indice de la fécondité relative, dont les limites de l'intervalle de confiance (a_1 et a_2) au risque d'erreurs 5%, sont déterminées par la relation de Dagnelie (1984):

$$a_1 = a \sqrt{1 + 2k - \sqrt{(1 + 2k)^2 - 1}} \quad a_2 = a \sqrt{1 + 2k + \sqrt{(1 + 2k)^2 + 1}}$$

a : coefficient de régression de la droite des moindres rectangles.

$$K = t^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \left(\frac{1 - r^2}{n - 2}\right)$$

r : coefficient de corrélation de la droite.

t : valeur lue sur la table de Student.

n-2 : nombre de degré de liberté (n : nombre de classes de poids) et α : 5%.

3.2.2. Deuxième estimation

Cette estimation se base sur la moyenne des rapports F_a / P_T par classe de poids :

$$Fr = \frac{\sum \frac{F_a}{P_T}}{n}$$

Fr : fécondité relative.

Fa : fécondité absolue par classe.

P_T : poids total par classe.

F_a / P_T : fécondité relative par classe de poids.

n : nombre de classes de poids.

La valeur de la fécondité relative est exprimée dans son intervalle de confiance au risque d'erreurs de 5%.

4. Capacité de reproduction

La capacité de reproduction ou fécondité globale est déterminée à partir de la structure par taille du stock exploité, de la fécondité partielle ou absolue individuelle, du sexratio par classe de taille durant la saison de ponte et de la taille à la première maturité sexuelle (I.S.R.A-O.R.S.T.O.M, 1979, *in* Mouhoub, 1986). La fécondité de la population permet d'estimer la production relative d'œufs pour chaque classe de taille et de déterminer la contribution d'une classe d'âge donnée à la reproduction de l'espèce (Fontana et Leguen, 1969, Champagnat *et al.*, 1983, *in* Mouhoub, 1986).

Cette estimation nécessite la connaissance des paramètres de reproduction de l'espèce dans la même région. Les différentes étapes du calcul de la fécondité sont :

Étape 01 : calcul de P_i ; pourcentages relatifs de poisson (mâles et femelles) par classe de taille i pendant la période de ponte.

Étape 02 : calcul de P_{pi} ; pourcentages relatifs de poisson (mâles et femelles) par classe de taille i pendant la période de ponte.

Étape 03 : calcul de S_{ri} ; sex-ratio (taux de féminité) par classe de taille pendant la période de ponte.

Étape 04 : calcul de FR_i des fréquences des femelles mûres et immatures pendant la période de ponte.

Étape 05 : calcul de PF_{Pi} ; pourcentages de femelles mûres pêchées par classe de taille

$$PF_{Pi} = P_{pi} \times S_{ri} \times FR_i$$

Étape 06 : calcul de la fécondité moyenne (F_{ai}) par classe de taille à partir de l'équation d'ajustement entre la taille (L_{Ti}) et la fécondité absolue (relation de type moindre rectangle).

$$F_{ai} = f(L_{Ti})$$

Étape 07 : calcul des FF_{Pi} ; fécondités des femelles pêchées par classe de taille.

$$FF_{Pi} = F_{ai} \times PF_{Pi}$$

Étape 08 : calcul de CR_i ; capacité de reproduction de la classe i

$$CR_i = (FF_{Pi} / \sum FF_{Pi}) \times 100$$

Chapitre III

Résultats et discussions

1. Distribution de la taille ovocytaire

La forme des ovocytes est d'allure sphérique, comme montré sur la figure 7. Dans un même ovaire, il n'y avait pas d'ovocytes de taille similaire. La distribution des fréquences du diamètre ovocytaire (Fig.7) montre cinq groupes d'ovocytes, chacun avec un mode distinct.

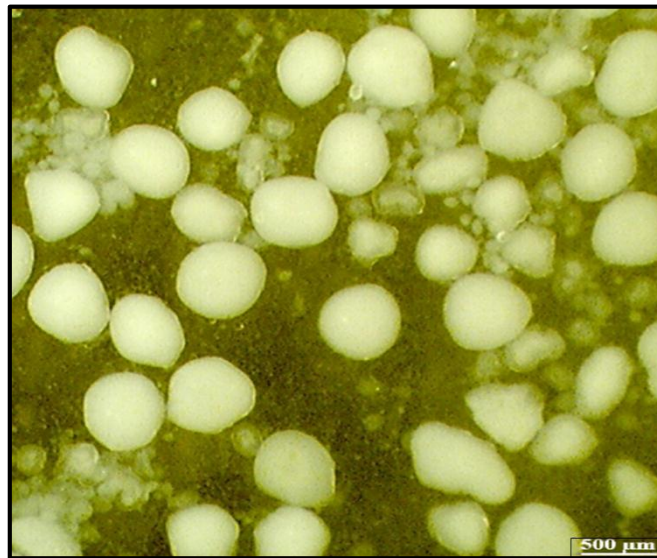


Figure 7- Aspect des ovocytes de *Lithognathus mormyrus* sous la loupe binoculaire
(Boufersaoui et Harchouche ,2013)

Les diamètres des ovocytes mesurés s'échelonnent entre 74-686 µm. La valeur modale du dernier lot d'ovocytes est égale à 552.53µm environ (Tab. 3). C'est une taille approximative moyenne de l'œuf mature au moment de la ponte. Le premier groupe représente le lot d'ovocytes de réserve dont la limite supérieure de son étendue 220 ± 7.73 µm ; cette valeur correspond à la maille du filtre choisi pour l'élimination des œufs de réserve dans l'estimation de la fécondité absolue. De ce premier lot, se détachent 4 autres groupes d'ovocytes dont les caractéristiques sont mentionnées dans le tableau 1.

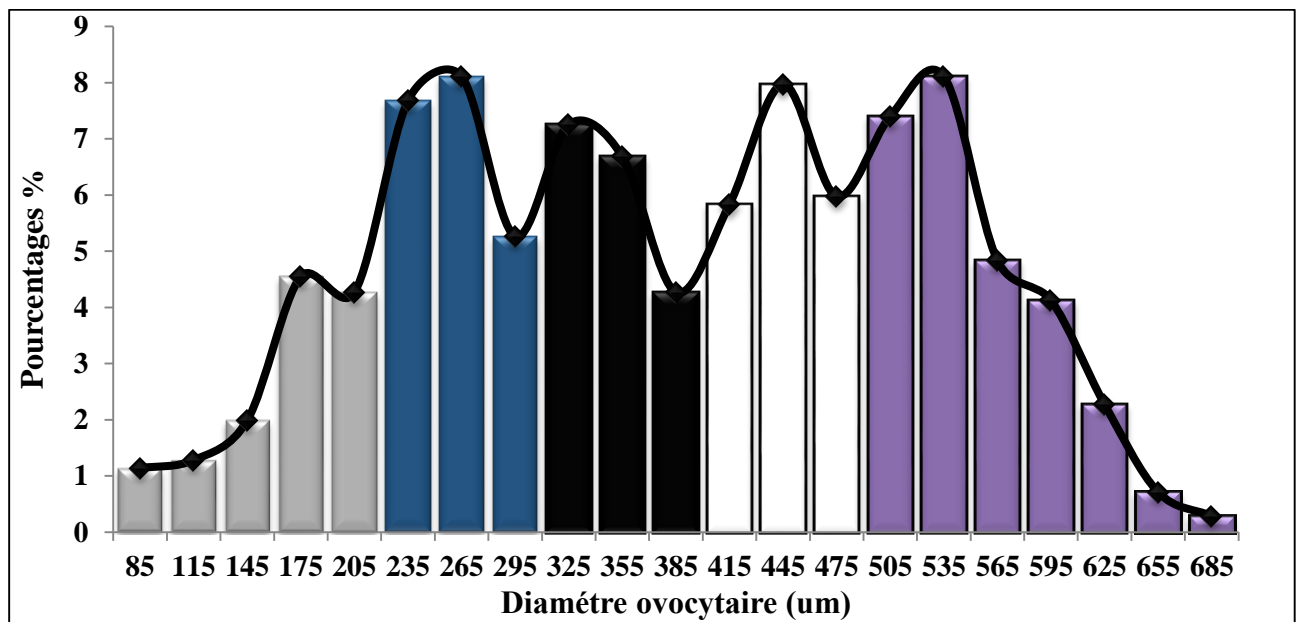
Pour apprécier convenablement la fécondité selon la distribution du diamètre ovocytaire, il a été nécessaire de prendre en considération les ovocytes d'un diamètre supérieur à 220 µm (Fig. 8) arrivant à maturité et susceptibles d'être pondus dans l'année.

L'hétérogénéité et la distribution multimodale des diamètres ovocytaires indiquent un recrutement continu d'ovocytes vitellogéniques, qui ne sont pas tous émis en même temps (Mellinger, 2002). La reproduction est donc asynchrone, fractionnée avec une émission des ovocytes matures en petites quantités durant un long intervalle de temps suivi-d'une récupération très rapide de l'ovaire. Cette reproduction asynchrone est caractéristique des reproducteurs partiels (Holden et Rait, 1974).

Tableau 3 - Valeurs du diamètre des différents lots ovocytaires chez *L. mormyrus*.

	Lot 01	Lot 02	Lot 03	Lot 04	Lot 05
Étendue (µm)	70-220	220-310	310-400	400-490	490-700
Mode	175	265	325	445	535
Ecartype	38.01	24.30	25.74	25.63	44.54
Moyenne (µm)	169.21	261.17	350.38	447.08	552.53
Effectifs	93	148	128	139	195
IC	7.73	3.92	4.46	4.26	6.25

IC : Intervalle de confiance

**Figure 8** - Distribution du diamètre ovocytaire chez *L. mormyrus* (Boufersaoui et Harchouche, 2013)

2. Fécondité absolue individuelle

Les valeurs extrêmes de la fécondité absolue individuelle estimées pour 41 femelles de *Lithognathus mormyrus* sont de 36600 et 382000 ovocytes pour des tailles allant de 20.6 à 36.7 cm, un poids de 124.33 à 605 g et des ovaires pesant entre 3.47 et 26.8 g.

Le nombre moyen d'ovocytes pondus par femelle est de 156529 ± 21742 . Les variations de la fécondité ont été étudiées en fonction de la taille, de la masse totale et du poids des gonades. Le calcul des équations après regroupement en classes des couples de données de base a permis de mettre en évidence les relations qui existent entre la fécondité absolue et les différents paramètres.

2.1. Variation de la fécondité absolue en fonction de la longueur totale

La fécondité absolue moyenne varie de 122667 à 382000 ovocytes pour des tailles respectivement de 24.5 à 36.5 cm, réparties selon un intervalle de classe de 3 cm (Tab. 4). Globalement, la fécondité absolue moyenne fluctue avec la taille du poisson chez *L. mormyrus* (Fig. 9).

Tableau 4 - Fécondité absolue moyenne par classe de taille de *L. mormyrus*

L_T(i)	21,5	24,5	27,5	30,5	33,5	36,5
Fa.moy.	133813	122667	166388	223475	174875	382000
Effectifs	15	9	8	4	4	1

L_T(i) : Centre de classe de taille Fa.moy. : Fécondité absolue moyenne.

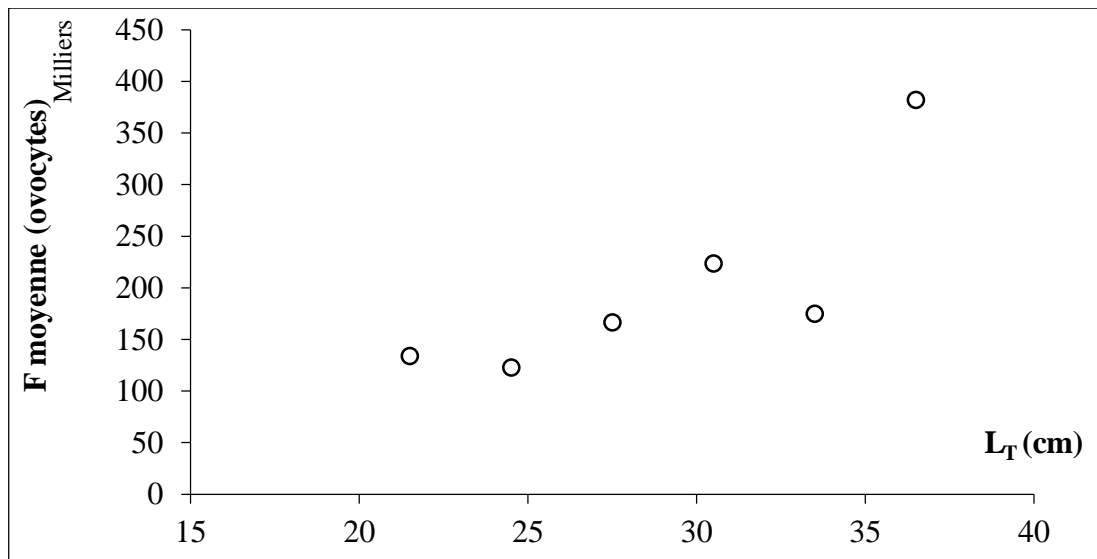


Figure 9 - La fécondité absolue moyenne en fonction de la longueur totale.

Les coefficients de corrélation des relations de type linéaire et puissance sont respectivement de 0,81 et 0,84 (Tab. 5), ce qui traduit une bonne liaison entre la fécondité absolue moyenne et la taille du poisson.

Tableau 5 - Ajustement de type linéaire et puissance de la fécondité absolue en fonction de la taille chez *Lithognathus mormyrus*.

Relation linéaire	r	Relation puissance	r
Fa = ⁽¹⁾ 13854 L _T - 201223	0.81	⁽¹⁾ Fa = 543.45 L _T ^{1.74}	0.84
Fa = ⁽²⁾ 17052 L _T - 293967		⁽²⁾ Fa = 171.62 L _T ^{2.08}	

⁽¹⁾ Relation de type moindres carrés, ⁽²⁾ relation type moindres rectangles

2.2.Variation de la fécondité absolue en fonction de la masse totale

Les valeurs obtenues sont inscrites dans le tableau 6. Les résultats montrent globalement un accroissement de la fécondité absolue moyenne en fonction de la masse totale du poisson (Fig. 10). Elle varie de 119857 à 382000 œufs pour des poids moyens allant de 212.5 à 587.5 g.

Tableau 6 - Fécondité absolue moyenne par classe de masse totale de *L. mormyrus*.

P_{Ti} (g)	137.5	212.5	287.5	362.5	437.5	512.5	587.5
Fa.moy	132268	119857	180500	234333	139400	178500	382000
Effectif	19	7	3	6	4	1	1

P_{Ti} : Centre de classe de poids total Fa.moy. : Fécondité absolue moyenne

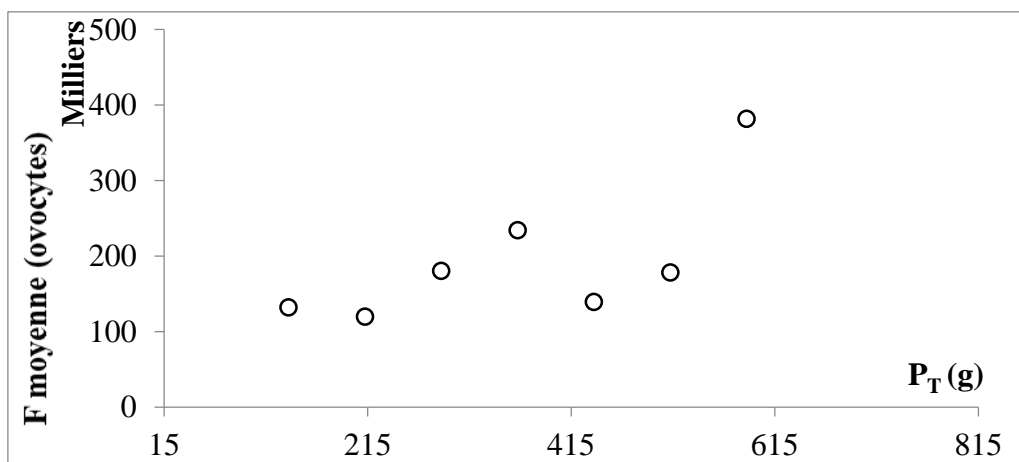


Figure 10 - La fécondité absolue moyenne en fonction de la masse totale

Les coefficients de corrélation de la relation linéaire ($r = 0.70$) et puissance ($r = 0.72$) (Tab. 7) sont assez élevés pour exprimer une forte liaison de la fécondité absolue moyenne avec la masse totale du poisson.

Tableau 7 - Ajustement de type linéaire et puissance de la fécondité absolue en fonction du poids chez *Lithognathus mormyrus*.

Relation linéaire	r	Relation puissance	r
$Fa = 393.04 L_T + 52789$ ⁽¹⁾	0.70	$Fa = 8813.6 L_T^{0.52}$ ⁽¹⁾	0.72
$Fa = 562 L_T - 8307$ ⁽²⁾		$Fa = 2016.3 L_T^{0.8}$ ⁽²⁾	

⁽¹⁾ Relation de type moindres carrés, ⁽²⁾ relation type moindres rectangles

2.3. Variation de la fécondité absolue en fonction du poids des gonades

Les résultats du tableau 8 indiquent globalement une augmentation de la fécondité absolue moyenne, qui varie de 111200 à 382000 œufs, en fonction du poids des gonades (2 à 26 g) (Fig. 11).

Tableau 8 - Fécondité absolue moyenne par classe de poids des gonades chez *L. mormyrus*.

PGi (g)	2	6	10	14	18	22	26
Fa.moy	111200	137144	121867	194917	153700	209060	382000
Effectifs	2	16	9	6	2	5	1

PGi : Centre de classe de poids des gonades Fa.moy. : Fécondité absolue moyenne.

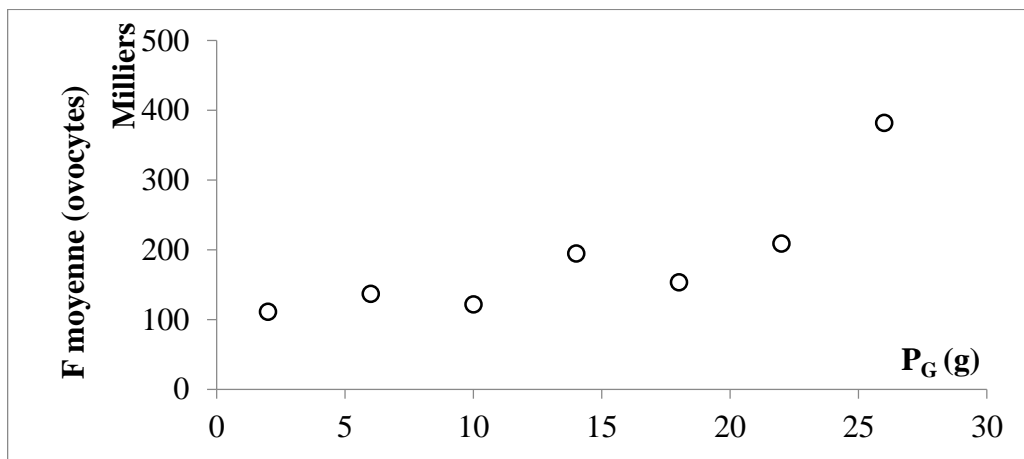


Figure 11 - La fécondité absolue moyenne en fonction du poids des gonades

Les coefficients des corrélations (relation linéaire, $r = 0.82$ et puissance, $r = 0.76$) (Tab. 9) montrent de bonnes liaisons entre la fécondité absolue moyenne et le poids des gonades.

Tableau 9 - Ajustement de type linéaire et puissance de la fécondité absolue en fonction du poids des ovaires chez *L. mormyrus*.

Relation linéaire	r	Relation puissance	r
$Fa = 8822 L_T - 63168$ ⁽¹⁾	0.82	$Fa = 73654 L_T^{0.36}$ ⁽¹⁾	0.76
$Fa = 10790 L_T - 36069$ ⁽²⁾		$Fa = 4.67 L_T^{0.47}$ ⁽²⁾	

⁽¹⁾ Relation de type moindres carrés, ⁽²⁾ relation type moindres rectangles

3. Fécondité relative

La fécondité relative individuelle varie de 82 à 1182 œufs par gramme de masse corporelle du poisson correspondant à 165.02 et 416.82 g. La moyenne calculée et exprimée dans son intervalle de confiance au risque de 5%, est de 697 ± 82.08 ovocytes par gramme de poids total. Deux approches statistiques ont permis d'estimer la fécondité relative de *L. mormyrus*.

3.1. Première estimation

Cette première estimation de la fécondité relative est basée sur le principe d'Oosthuizen et Daan (1974, *in* Boufersaoui, 2012). Elle utilise le coefficient de régression linéaire de l'équation de type moindres rectangles qui s'écrit :

$$Fa = 562 L_T - 8307$$

$$r = 0.7, a = 562, t = 2.01, k = 0.24.$$

Les deux limites de l'indice de fécondité relative (a) que nous avons déterminées sont $a_1 = 351$ et $a_2 = 899$ œufs par gramme de poids somatique.

3.2. Deuxième estimation

La fécondité relative obtenue par la deuxième estimation (Tab. 10) varie de 319 à 962 œufs par gramme de poids corporel. Sa valeur moyenne se situe autour de 515 ± 200 ovocytes par gramme.

Tableau 10 - Fécondité relative moyenne de *L. mormyrus* (deuxième estimation).

P _{Ti} (g)	137,5	212,5	287,5	362,5	437,5	512,5	587,5
Fa.moy	132268	119857	180500	234333	139400	178500	382000
Fr.moy	962	564	628	646	319	348	650

P_{Ti} : Centre de classe de poids total .Fa.moy. : Fécondité absolue moyenne .Fr.moy : Fécondité relative moyenne

4. Capacité de reproduction

Les résultats de la fécondité globale ou encore capacité de reproduction sont notés dans le tableau 11.

Le calcul de la fécondité moyenne par classe de taille (Fai) a été effectué à partir de la relation qui lie la fécondité absolue à la taille du poisson. L'équation choisie est celle de type puissance ajustée par la méthode des moindres rectangles. Elle présente un coefficient de corrélation élevée ($r=0.88$).

$$Fa = 171.62 L_T^{2.08}$$

La figure 12, construite à partir des valeurs inscrites dans les colonnes nommées Pi, PFPi et CRi, permettent de faire les remarques suivantes :

-La courbe issue de Pi présente 4 modes, qui permirent de constater 79 % de la population de *L. mormyrus* pêchée, se situe dans l'intervalle de taille allant de 17 à 27 cm, le mode le plus important concerne la classe de taille 20.5-21.5 cm.

-La combinaison entre les courbes des colonnes PFPi et CRi met en évidence une majeure contribution des femelles matures pêchées (gamme de taille 21-27 cm) au renouvellement du stock, avec 61% de la production d'œufs.

- L'évolution de la courbe d'abondance (Pi) et celle des individus femelles mûres (PFPi) indique que les individus mûres (à partir de 17 cm) sont plus vulnérables à l'engin de pêche utilisé ; ce qui peut expliquer la rareté de cette espèce. Pour cela, il serait souhaitable de limiter la pêche (par les petits métiers) pendant la période de ponte afin d'améliorer le renouvellement du stock.

Tableau 11 - Capacité de reproduction de *L. mormyrus*.

L_{Ti} (cm)	Pi	Ppi	Sri	FRi	PFPi	Fai	FFPi	CRi
13	1,18	2,02	0,25	1,00	0,51			
14	2,65	4,55	0,33	0,33	0,51			
15	2,65	4,55	0,33	0,67	1,01			
16	2,35	4,04	0,88	0,71	2,53			
17	7,35	12,12	0,38	0,89	4,04			
18	4,71	3,54	0,29	1,00	1,01			
19	5,29	1,01	1,00	1,00	1,01	78410,71	79202,74	1,17
20	7,94	2,02	0,50	1,00	1,01	87238,92	88120,12	1,30
21	11,18	9,60	0,79	1,00	7,58	96557,06	731492,87	10,81
22	10,29	10,61	0,71	1,00	7,58	106367,04	805810,91	11,91
23	10,00	12,63	0,60	1,00	7,58	116670,70	883868,93	13,06
24	5,88	7,58	0,47	0,86	3,03	127469,79	386272,10	5,71
25	6,76	4,55	0,44	1,00	2,02	138766,01	280335,38	4,14
26	3,24	2,53	0,80	1,00	2,02	150560,99	304163,62	4,49
27	6,76	5,05	0,90	1,00	4,55	162856,29	740255,85	10,94
28	2,65	1,52	1,00	1,00	1,52	175653,42	266141,54	3,93
29	2,65	3,03	1,00	1,00	3,03	188953,84	572587,41	8,46
30	2,06	2,53	0,40	1,00	1,01	202758,98	204807,06	3,03
31	1,76	3,03	0,83	1,00	2,53	217070,21	548157,09	8,10
32	1,18	1,52	1,00	1,00	1,52	231888,84	351346,73	5,19
33	0,88	1,52	1,00	1,00	1,52	247216,18	374569,97	5,54
34	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	263053,48	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	279401,95	0,00	0,00
36	0,29	0,51	1,00	1,00	0,51	296262,78	1496,28	2,21

Pi : pourcentages relatif de poisson (mâles + femelles) par classe de taille

Ppi ; pourcentages relatifs de poisson (mâles et femelles) par classe de taille i pendant la période de ponte.

Sri : sex-ratio (taux de féminité) par classe de taille pendant la période de ponte.

FRi : fréquences des femelles mûres et immatures pendant la période de ponte.

PFPi ; pourcentages de femelles mures pêchées par classe de taille.

Fai : fécondité moyenne par classe de taille à partir de l'équation d'ajustement entre la taille (L_{Ti}) et la fécondité absolue.

FFPi ; fécondités des femelles pêchées par classe de taille

CRi ; capacité de reproduction de la classe i

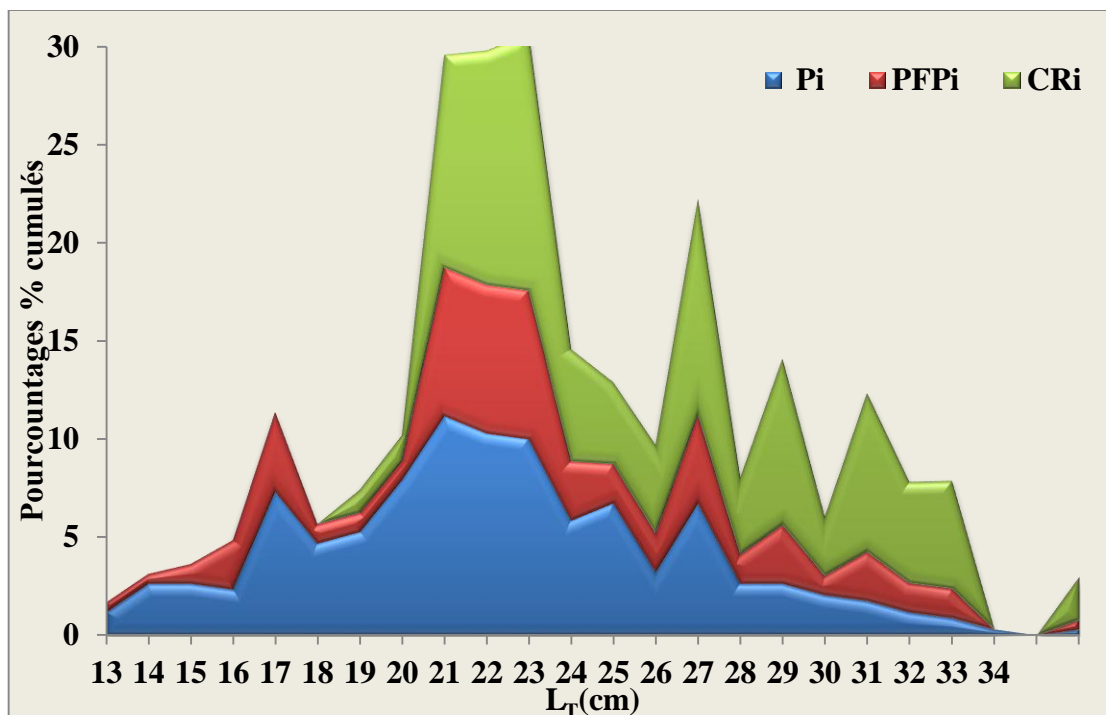


Figure 12 - Fécondité globale ou capacité de reproduction de *L. mormyrus*.

Le stock pêché correspond pratiquement au stock reproducteur, les poissons n'étant recrutés dans la pêcherie que lorsqu'ils deviennent matures. Connaissant la composition du stock en classes de longueurs, il nous a paru intéressant de rechercher les classes les plus fécondes. Si l'on examine les femelles mures pêchées et en particulier le pourcentage relatif de la fécondité moyenne de ces femelles, nous constatons que c'est la gamme de taille allant de 19,5 à 25,5 cm qui présente une contribution marquante à la reproduction de l'espèce, avec 82% d'ovocytes susceptible de participer à la production d'œufs ; la classe de taille de 20,5 à 21,5 cm participe à elle seule avec un taux de 19% à la reproduction de l'espèce. Cette même classe contribue le plus au

renouvellement de l'espèce dans le secteur centre des côtes algériennes, hors c'est la classe de femelles les plus ciblées

Discussion

Les coefficients de corrélation des relations de type puissance sont en général légèrement plus élevés que ceux relatifs aux fonctions linéaires, indiquant une meilleure modélisation des variables considérés. Quoiqu'il en soit, la fécondité absolue moyenne croît avec la taille, la masse pondérale et le poids des ovaires (Tab. 12).

L'absence de travaux sur la fécondité et la capacité de reproduction chez le marbré spécialement dans la méditerranée ne permet pas de comparer les résultats obtenus.

Néanmoins si l'on compare la fécondité absolue de cette espèce avec le pageot blanc (*Pagellus acarne*, Risso 1826) de la même région et avec les mêmes méthodes d'estimation (Boufersaoui, 2012) on s'accordera à dire que cette dernière est moins fertile que notre espèce.

Tableau 12 - Différentes relations de la fécondité chez *Lithognathus mormyrus*.

Paramètres	Relations	Relation linéaire $Y = a X + b$	r	Relation puissance $Y = b X^a$	r
Taille du poisson (cm).		$Fa = 13854 L_T - 201223$	0.81	$Fa = 543.45 L_T^{1.74}$	0.84
Masse totale du poisson (g).		$Fa = 393.04 L_T + 52789$	0.70	$Fa = 8813.6 L_T^{0.52}$	0.72
Poids des gonades (g).		$Fa = 8822 L_T - 63168$	0.82	$Fa = 73654 L_T^{0.36}$	0.76

Conclusion

Le présent travail a été consacré à l'estimation de la fécondité et de la capacité reproductrice du marbré *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) dans la région centre algérienne.

La distribution des fréquences des tailles ovocytaires chez les femelles de *Lithognathus mormyrus* a révélé l'existence d'un lot d'ovocytes qui ne sera probablement pas émis, et par conséquent constitue une réserve pour la prochaine ponte, sa taille maximale est de 220 μm , au-delà de ce diamètre nous considérons l'œuf comme apte à être fécondé. La répartition des ovocytes en lots successifs est le caractère des reproducteurs partiels, dont fait partie la daurade marbrée.

La fécondité absolue varie de 36600 à 382000 œufs, ce résultat est conforme à beaucoup d'autres poissons selon Kartas et Quignard (1984) ; ces derniers émettent que le nombre d'œufs émis annuellement par une femelle, chez la majorité des espèces, est généralement compris entre quelques milliers et quelques centaines de milliers. La fécondité relative est estimée de 82 à 1182 œufs par gramme de poisson.

La fécondité absolue est fortement corrélée avec la taille, le poids du poisson et celui des gonades chez *L. mormyrus*. Les meilleures relations sont de type puissance affichant d'une manière générale de plus importants coefficients de corrélation.

Concernant la capacité reproductrice, il ressort de cette étude que les femelles de la gamme de taille allant de 21 à 27 cm présentent une contribution marquante au renouvellement de cette espèce, avec un taux de l'ordre de 61%. C'est dans cette gamme de taille que les individus sont le plus ciblés par l'activité de pêche.

Dans la perspective d'une étude des potentialités d'un stock fécond, dans une même zone géographique, ou interzones géographiques, sur une année ou plusieurs années, une planification rigoureuse des travaux serait nécessaire. Une telle étude peut être abordée soit par un suivi de la fécondité absolue. Soit par celui de la fécondité relative qui jusqu'à présent est utilisée de façon « empirique. Pour comparer les potentialités de différentes espèces ou groupes d'âge au sein d'une même espèce. D'autres part une étude plus approfondie de la reproduction de cette espèce fera appel à des techniques plus appropriées (histologie, dosages hormonaux, analyse génétique....) permettra de mieux élucider la stratégie de ponte chez le marbré. Pour cette espèce à potentialité aquacole, le stock naturel pourrait être soutenu par un repeuplement effectué par des alevinages programmés, et ce, malgré l'effort de pêche exercé.

Références bibliographiques

- ABOUSSOUAN, A. et LAHAYE, J. (1979).** Les potentialités des populations ichtyologiques. Fécondité et ichtyoplancton. *Cybium*, VOL 3 (6) : 29-46.
- BAUCHOT, M. et PRAS, A. (1980).** Guide des poissons marins d'Europe. *Delachaux et Niestle (ed.)*, Neuchâtel, 290 p.
- BAUCHOT, M. et HUREAU, J. (1986).** Poissons de l'atlantique nord-est et du méditerranéen. vol 2. Paris .UNESCO. 883p.
- BERGBAUER, M. et HUMBERG, B. (2000).** La vie sous-marine en méditerranée. Vigot, 318p.
- BOUFERSAOUI, S. (2012).** Contribution à l'étude du Sparidé *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la région d'Alger : la structure des peuplements associés, les indices de reproduction, la croissance et l'exploitation. *Thèse de magister. Alger : E.N.S.S.M.A.L.* 148 p.
- BOUFERSAOUI, S. et HARCHOUCHE, K. (2013).** Détermination du diamètre ovocytaire chez deux espèces de sparidés hétérochrones au moyen de l'imagerie numérique : *Pagellus acarne* (risso, 1826) et *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) de la région centre algérienne (Algérie), *act congrés Les Quinzièmes Journées Tunisiennes des sciences de la mer. Tunisie.*
- CHERABI, O. (1987).** Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun et à l'écologie de la famille des Sparidés de la baie d'Alger. *Thèse de Magister. Alger : U.S.T.H.B.* 203 p.
- MONTEIRO, D. (1998).** Poissons du Cap-Vert. Ministère de la Mer, Bureau du Secrétaire d'État à la Culture. *Lisbonne: M2 arts graphiques, Lda:* 179 p.
- DIEUZEIDE, R. et al (1955).** Catalogue des poissons des côtes algériennes. III. Ostéoptérygiens (suite et fin). *Castiglione : Bull. Trav. Stat. Aquic. Pêche, vol(6) :* 384 p.
- DJABALI, F. et al (1993).** Poissons des côtes algériennes. *Bull I.S.M.A.L. N° spécial, PELAGOS.* 215p.
- FISCHER, W. et al (1987).** Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer noire (Révision 1. Zone de pêche. 37). *FAO (ed), Vertébrés, vol II .pp.* 761-1530.
- FROESE, R. et PAULY, D. (2010).** FishBase. World Wide Web electronic publication. Editors. www.fishbase.org, version (05/2010).
- HARCHOUCHE, K. (2006).** Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; Ecologie, Biologie et exploitation de *Spicara maena* (poisson Téléostéen) des côtes algériennes. *Thèse de Doctorat d'état. Alger : USTHB.* 230 p.
- HEMIDA, F. (2005).** Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies : Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. *Thèse de Doctorat d'état. Alger : U.S.T.H.B.* 204 p.

- HOLDEN, M. et RAITT, D.(1974).** Manuel des sciences halieutiques. 2ème partie. Méthodes de recherches sur les ressources et leur application. *FAO Doc. Tech. Pêches*, (115) Rev. vol.1 .pp. 1-223.
- KALLIANIOTIS, A. et al (2005).** Age, growth, mortality, reproduction, and feeding habits of the striped seabream, *Lithognathus mormyrus* (Pisces: *Sparidae*), in the coastal waters of the Thracian Sea, Greece. *Scientia Marina*, vol 69.pp. 391-404.
- KARTAS, F. et QUIGNARD, J. (1984).** La fécondité des poissons téléostéens. *Paris : Masson.* 117p.
- KRALJEVIK, M. et al (1996).** Age, growth and mortality of the striped sea bream, *Lithognathus mormyrus* L., in the Northern Adriatic. *Fish. Res.* vol 28 .pp. 361-370.
- LAMRINI, A. (1988).** Les sparidés de la côte Atlantique marocaine. Reproduction, croissance et exploitation de cinq espèces. *Thèse de doctorat en sciences naturelles. Brest : U.B.O.* 382 p.
- LOIR, M. et al (1999).** Les poissons des côtes de France. *France :Ouest France.* 32p.
- LOUISY, P. (2002).** Guide d'identification des poissons marins, Europe et méditerranée, *ed. Ulmer*, 430 p.
- MAITRE, T. et LOUISY, P. (1990).** Poissons de mer, Faune de France, *ed. Arthaud*, 160p.
- MAOUCHE S. (1987).** Mécanismes hydrosédimentaires en baie d'Alger. Approche sédimentologique, géochimique et traitement statistique. *Thèse de doctorat, troisième cycle, Université de Perpignan : 282 p.*
- MELLINGER, J. (2002).** Sexualité et Reproduction des poissons. *Paris : CNRS EDITIONS.* 346p.
- MOJETTA, A. et GHISOTTI, A. (1995).** Flore et faune de la méditerranée, Guide Vert, *ed. Solar, France*, 318p.
- MOKRANE, Z. (2009).** Biologie et écologie de la rascasse brune, *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) de la côte algéroise. *Thèse de magister. Alger : U.S.T.H.B.* 110p.
- MOUHOU, R. (1986).** Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitée de la sardine (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) des côtes algéroises. *Thèse de Magister. Alger : U.S.T.H.B.* 163 p.
- OOSTHUIZEN, E. et DANN, N., 1974.** - Egg fecundity and maturity of North Sea cod, *Gadus morhua*. *Neth. Journ. Of Sea Res.* vol 8 (4) .pp. 378-397.
- SERIDJI, R. (1989).** Etude des larves de crustacés Décapodes : aspects taxonomiques, écologiques et biogéographiques. *Thèse de doctorat ès-Sciences. Alger : Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène.* 568 p.

- SIMPSON, A. (1959).** Method used for separating and counting the eggs in fecundity studies on the plaice (*Pleuronectes platessa*) and herring (*Cleupia herengus*). *Occ. Pap. F.A.O. Indo .Pacific fish. Coun. vol 59*: 12 p.
- SMITH, J. et SMITH, M. (1986).** Poissons de mer. *Berlin* : Springer-Verlag. 580 p.
- TAZEROUTI, F. (2007).** Biodiversité et bioécologie des parasites de poissons sélaciens Hypotremata du littoral Algérois. *Thèse de Doctorat. Alger* : USTHB. 299 p.
- VITALE, S. et al (2003).** Maturita sessuale , eta e accrescimento della mormora , *Lithognathus mormyrus* (L., 1758) (Pisces ; Sparidae) costa sud occidentale della Sicilia .*Biol.Mar.Medit.* vol 10(2).pp. 233-241.
- WIRTZ, P. et al (2008).** Les poissons côtiers de l'île de Madère, de nouveaux records et une check-list annotée. *Portugal* : Zootaxa 1715, Centre des sciences marines de *l'Université de l'Algarve, Campus Gambelas, PT 8005-139 Faro.* 26 p.
- WOOD, L. (2003).** Faune et flore sous-marines de la méditerranée, Identifier facilement 289 espèces, *ed. Delachaux et Niestle, Les compagnons du naturaliste,* 128 p.