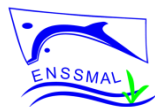


**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**ÉCOLE NATIONALE SUPERIEURE DES SCIENCES**  
**DE LA MER ET DE L'AMENAGEMENT DU LITTORAL**



**Mémoire d'Ingénieur d'état en science de la mer**

Option : Halieutique

Arous Soufyane

Thème :

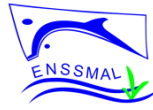
**Étude de la reproduction et inventaire des proies  
ingérées par le marbré *Lithognathus mormyrus*  
(Linnaeus, 1758) de la région algéroise**

Soutenu le 26-10-2014 devant le jury composé de :

M. Sefian O.	Maitre de conférence - ENSSMAL	: Président
M. Hemida F.	Professeur -ENSSMAL	: Examineur
M. Kassar A.	Maitre-assistant B - UKM	: Examineur
M <sup>lle</sup> Boufersaoui S.	Enseignante-ENSSMAL	: Encadreuse



**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 d'Ingénieur d'état en science de la mer**

Option : Halieutique

Arous Soufyane

Thème :

**Étude de la reproduction et inventaire des proies  
ingérées par le marbré *Lithognathus mormyrus*  
(Linnaeus, 1758) de la région algéroise**

Soutenu le 26-10-2014 devant le jury composé de :

M. Sefian O.	Maitre de conférence -ENSSMAL	: Président
M. Hemida F.	Professeur -ENSSMAL	: Examineur
M. Kassar A.	Maitre-assistant B - UKM	: Examineur
M <sup>lle</sup> Boufersaoui S.	Enseignante-ENSSMAL	: Encadreuse

## **Remercîments**

*Je remercie Allah tout puissant de m'avoir donné la volonté et le courage de mener à bien ce travail.*

*Mes plus vifs remerciements s'adressent en premier aux membres constituant le jury, qui malgré leurs multiples préoccupations ont aimablement accepté d'examiner le présent travail, je suis certain de pouvoir compter sur leur esprit critique, pour discuter les points pertinents et améliorer les lacunes, je cite :*

*Monsieur **Hemida F**, Professeur à ENSSMAL, qui nous fait l'honneur de présider ce jury. Monsieur **Kassar A.**, maitre-assistant à l'université de Khemiss Meliana (UKM) et Mademoiselle **Ladoul S.** Enseignante à l'ENSSMAL.*

*Je tiens aussi à exprimer mes remerciements à mademoiselle **Boufersaoui S.**, pour avoir accepté d'encadrer ce travail, pour sa confiance, sa disponibilité, ses encouragements et ses précieux conseils au cours de la réalisation de ce mémoire.*

*Mes profondes reconnaissances vont à ma famille pour tout ce qu'ils ont fait pour moi durant mes études, aussi je remercie mes amis Chemi, Moha, Youcef, Mustafa, Abderrahmane, Fayçal, Amina, Saad, Radia, Sofiane, Saber, Houda, Boujm3a, Zawi ... qui m'ont beaucoup aidé et soutenu dans la réalisation de ce travail.*

*Je suis reconnaissant à tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation et à toute personne qui m'a appris une lettre ou une phrase.*

*Sans oublier **Steve Jobs** et **Steve Wozniak** desquels j'ai beaucoup appris.*

*Je suis très heureux de pouvoir aussi exprimer ma gratitude à toute autre personne non citée et ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

# Table des matières

Introduction.....	7
-------------------	---

## Chapitre I : Généralités

1. Présentation de la zone d'étude .....	9
1.1. La baie de Bou-Ismaïl.....	9
1.2. La baie d'Alger .....	10
1.3. La baie de Zemmouri.....	10
2. Présentation de l'espèce.....	11
2.1. Famille des sparidés.....	13
2.2. Diagnose .....	13
2.3. Noms vernaculaires.....	13
2.4. Position systématique .....	13
2.5. Répartition géographique.....	14
3. Écologie et biologie .....	15
3.1. Habitat.....	15
3.2. Régime alimentaire .....	15
3.3. Reproduction.....	15

## Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Échantillonnage .....	17
2. Mensurations et pesées .....	17
3. Etude de la reproduction .....	17
3.1. Détermination des sexes .....	17
3.2. Stades de maturité sexuelle.....	17
3.3. Sex-ratio.....	18
3.4. Taille à la première maturité sexuelle ( $L_{m50}$ ).....	19
3.5. Rapport Hépat-Somatique (RHS).....	20
3.6. Le Rapport Gonado-Somatique (RGS).....	20
3.7. Coefficient de Fulton (K).....	20
4. Etude du régime alimentaire .....	20
4.1. Prélèvement et conservation des estomacs .....	21
4.2. Traitement des contenus stomacaux .....	21
4.3. Etude qualitative .....	21
4.4. Etude quantitative du régime alimentaire .....	22
4.4.1 Pourcentages .....	22
4.4.1.1 Le pourcentage en nombre ( $C_n$ ).....	22
4.4.1.2 Le coefficient de vacuité ( $C_v$ ).....	22
4.4.1.3 La fréquence des proies ( $F_p$ ).....	22
4.4.1.4 Le nombre moyen de proies par estomac ( $N_m$ ).....	23
4.4.1.5 Le pourcentage en poids ( $C_p$ ).....	23
4.4.2 Indices alimentaires .....	23
4.4.2.1 Coefficient alimentaire de Hureau (1970) .....	23
4.4.2.2 Indice de l'Aliment Principal (MFI).....	23
4.4.2.3 Indice d'importance relative (IRI).....	24
4.4.2.4 Indice de chevauchement alimentaire de Schoener (1970) .....	24
5. Traitement statistiques des données.....	24
5.1. Comparaison des tailles moyennes .....	24

5.2.	Test du Khi-deux .....	25
5.3.	Erreur standard de la moyenne : SEM .....	25

### **Chapitre III : Résultats et discussions**

1.	Les traits de la reproduction.....	27
1.1.	Reconnaissance des sexes .....	27
1.2.	Sex-ratio.....	28
1.2.1.	Sex-ratio en fonction de la taille .....	28
1.2.2.	Variation du sex-ratio en fonction des mois .....	29
1.3.	Évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle .....	31
1.4.	Variations mensuelles du RGS .....	33
1.5.	Variations mensuelles du RHS .....	34
1.6.	Évolution mensuelle du coefficient K .....	35
1.7.	Répartition des sexes .....	36
1.7.1.	Répartition des sexes en fonction de taille.....	36
1.7.2.	Répartition des sexes en fonction des saisons .....	37
1.8.	Taille à la première reproduction.....	37
1.9.	Quelques observations sur l’hermaphrodisme .....	38
1.9.1.	Répartition en fonction des saisons .....	38
1.9.2.	Répartition en fonction des tailles .....	39
2.	Régime alimentaire .....	40
2.1.	Aspect qualitatif du régime alimentaire.....	40
2.1.1.	Inventaire des contenus stomacaux.....	40
2.2.	Aspect quantitatif du régime alimentaire.....	41
2.2.1.	Variation du coefficient de vacuité.....	41
2.2.2.	Intensité alimentaire.....	41
2.3.	Composition du régime alimentaire.....	43
2.3.1.	Inventaire des proies ingérées.....	43
2.3.2.	Classification des différents groupes de proies.....	45
2.4.	Variation de l'alimentation en fonction des saisons .....	47
3.	Discussion générale des résultats.....	48
<b>Conclusion</b> .....		51
<b>Références bibliographiques</b> .....		52
<b>Annexes</b> .....		55

# Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Délimitation géographique de la région algéroise et sites d'échantillonnage-----	9
<b>Figure 2</b> : Hétérodontie chez les Sparidés -----	12
<b>Figure 3</b> : Morphologie de <i>Lithognathus mormyrus</i> -----	13
<b>Figure 4</b> : Répartition géographique de <i>L. mormyrus</i> .-----	14
<b>Figure 5</b> : Les différents types de gonades observés chez <i>L. mormyrus</i> -----	27
<b>Figure 6</b> : Evolution du sex-ratio (taux de féminité) en fonction de la taille. -----	28
<b>Figure 7</b> : Evolution mensuelle du sex-ratio (taux de féminité) chez <i>L. mormyrus</i> -----	30
<b>Figure 8</b> : Évolution mensuelles des stades de maturité sexuelle chez les femelles (A) et les mâles (B) de <i>L. mormyrus</i> -----	32
<b>Figure 9</b> : Évolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen de <i>L. mormyrus</i> . -----	33
<b>Figure 10</b> : Évolution mensuelle du rapport hépato-somatique moyen de <i>L. mormyrus</i> -----	34
<b>Figure 11</b> : Variation mensuelle du coefficient de Fulton (K) chez <i>L. mormyrus</i> -----	35
<b>Figure 12</b> : Répartition des sexes en fonction de la taille chez <i>L. mormyrus</i> -----	36
<b>Figure 13</b> : Répartition des sexes en fonction de la saison chez <i>L. mormyrus</i> -----	37
<b>Figure 14</b> : Estimation de la taille à la première maturité sexuelle chez <i>L. mormyrus</i> -----	38
<b>Figure 15</b> : Proportions des différents stades hermaphrodites en fonction des saisons -----	39
<b>Figure 16</b> : Répartition des stades hermaphrodites en fonction des tailles chez <i>L. mormyrus</i> -----	39
<b>Figure 17</b> : Variation du coefficient de vacuité (Cv) en fonction des saisons -----	41
<b>Figure 18</b> : Évolution mensuelle du coefficient de vacuité chez <i>L. mormyrus</i> -----	42
<b>Figure 19</b> : Les différents groupes de proies en fonction de nombre Cn-----	43
<b>Figure 20</b> : Variation du nombre moyen de proies (Nm) en fonction de la taille -----	46
<b>Figure 21</b> : Variation du nombre moyen de proies en fonction des Saisons -----	47

# Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Échelle macroscopique de maturité sexuelle chez les femelles de <i>L. mormyrus</i> .....	18
<b>Tableau 2</b> : Échelle macroscopique de maturité sexuelle chez les mâles de <i>L. mormyrus</i> .....	18
<b>Tableau 3</b> : Répartition des estomacs examinés en fonction des saisons .....	21
<b>Tableau 4</b> : Répartition des mâles et des femelles et sexe ration en fonction de la taille .....	29
<b>Tableau 5</b> : Répartition des mâles et des femelles et sexe ratio en fonction des mois .....	30
<b>Tableau 6</b> : Proportions mensuelles des stades de maturité sexuelle des femelles et mâles de <i>L. mormyrus</i> .	32
<b>Tableau 7</b> : Valeurs du rapport gonado-somatique moyen chez <i>L. mormyrus</i> . .....	33
<b>Tableau 8</b> : Évolution mensuelle du rapport hépato-somatique moyen de <i>L. mormyrus</i> .....	34
<b>Tableau 9</b> : Évolution mensuelle du coefficient de Fulton (K) .....	35
<b>Tableau 10</b> : Répartition des sexes en fonction de la saison chez <i>L. mormyrus</i> .....	37
<b>Tableau 11</b> : Effectifs saisonniers des différents stades hermaphrodites .....	38
<b>Tableau 12</b> : Inventaire des proies ingérées par <i>L. mormyrus</i> .....	40
<b>Tableau 13</b> : Coefficient de vacuité total .....	41
<b>Tableau 14</b> : Variation du coefficient de vacuité en fonction de la saison.....	42
<b>Tableau 15</b> : Inventaire des proies ingérées par <i>L. mormyrus</i> .....	44
<b>Tableau 16</b> : Indices alimentaires et classement des proies. ....	45
<b>Tableau 17</b> : Variation de Nm (%) en fonction de la taille (cm) chez <i>L. mormyrus</i> .....	46
<b>Tableau 18</b> : Indice de Schoener entre les tailles. ....	47
<b>Tableau 19</b> : Variation de Nm(%) en fonction de la saison chez <i>L. mormyrus</i> .....	48
<b>Tableau 20</b> : Indice de Schoener entre les saisons .....	48

## Introduction

Parmi les ressources halieutiques dont dispose l'Algérie, la famille des Sparidés qui présente un potentiel économique considérable, est largement représentée dans les apports de la pêche dont captures ont dépassés les 1935 tonnes en 2007 (MPRH, 2010).

Dans les eaux côtières de la région centre de l'Algérie, les captures de la daurade marbrée (*Lithognathus mormyrus*) sont assurées essentiellement par les engins de la pêche côtière (trémails, filet maillant), cependant une part des captures est assurée par les chaluts de fond. Cette espèce reste ciblée même en période de restriction de la pêche chalutière de mai à aout, correspondant aux périodes de frai de nombreuses espèces du secteur, ce qui laisse à supposer une éventuelle surexploitation de son stock, et une raréfaction des géniteurs, qui approchent la côte en cette période. Pour cette raison l'étude de sa biologie s'avère indispensable et la connaissance des phénomènes liés à la reproduction et l'alimentation de l'espèce présente un intérêt fondamental. Ajoutée à cela, *L. mormyrus* est une espèce à potentialité aquacoles.

Les données portant sur la biologie de sa reproduction n'ont pas été antérieurement décrites dans la région algéroise. Cependant les travaux de Harchouche *et al.* (2005) sur l'alimentation de *L. mormyrus* dans cette même région restent la seule référence.

Par ailleurs, 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.

Par contre, les données relatives à la biologie de *L. mormyrus* 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.

La présente étude vise dans un premier temps la connaissance des traits de la reproduction de *L. mormyrus* donc à mieux connaître les différentes phases de son cycle de reproduction et de déterminer sa taille à la première maturité sexuelle en milieu naturel dans les secteurs de pêche algérois.

Dans un second volet complémentaire, un inventaire des proies ingérées par le marbré est établi. Après avoir inventorié les items de proies ingérées, leur importance sera étudiée par des méthodes numériques et gravimétriques. Les analyses des contenus stomacaux et des variations alimentaires en fonction d'un certain nombre de paramètres, permettront de préciser les habitudes alimentaires de l'espèce en liaison avec le milieu et son écologie.

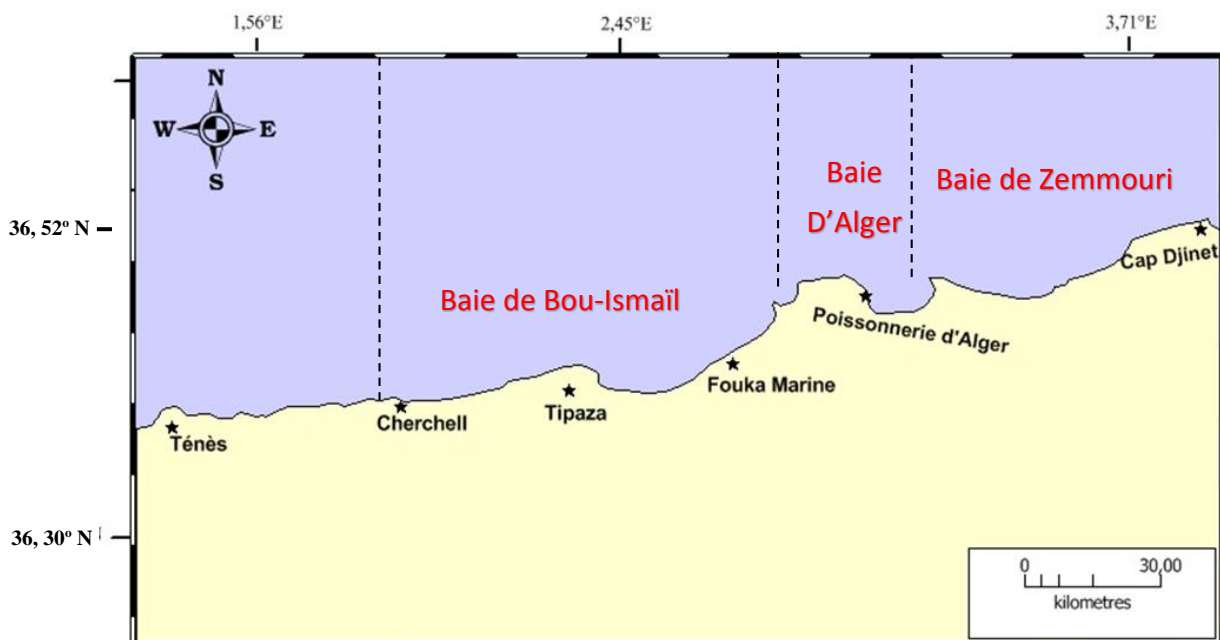
# *Chapitre I : Généralités*

## 1. Présentation de la zone d'étude

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).

Cette côte peut être divisée en trois grands secteurs ou régions ; la région Est délimitée par les côtes de Bejaia, Jijel, Skikda et Annaba ; le Centre s'étendant de Ténès à Dellys englobe les baies de Zemmouri, d'Alger, et de Bou-Ismaïl. Quant au secteur Ouest, il est formé par Mostaganem, Arzew, Oran, Beni-Saf et Ghazaouet.

Les échantillons de l'espèce étudiée proviennent de la région algéroise du secteur central des côtes algériennes représentée dans le figure 1, cette région qui s'étend de Cherchell à l'Ouest jusqu'à Dellys à l'Est comprend trois baies : Bou-Ismaïl, Alger et Zemmouri.



**Figure 1** : Délimitation géographique de la région algéroise et sites d'échantillonnage

### 1.1. La baie de Bou-Ismaïl

La baie de Bou-Ismaïl se situe à l'Ouest d'Alger. Elle est délimitée à l'Est par Cap Acrata et à l'Ouest par Cap El Amouche. Elle comprend deux petites baies : La baie d'El Djamilia à l'Est et la baie de Chenoua à l'Ouest. Cette zone est alimentée par deux principaux oueds à débit irrégulier: : Oued Mazafran et Oued Nador. Cette baie est soumise à un climat subhumide. La moyenne des précipitations annuelles est de 650 mm, largement ouverte vers le Nord-Ouest, 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 Nord-Est en été.

La température moyenne de l'eau est de 16°C en hiver et de 25°C en été. Au large des côtes, la salinité est comprise entre 36.5 et 37 PSU à une profondeur de 0 à 100 m 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 Khmisti est constituée de grés calcaires et des débris de coquille de mollusques et de teste d'échinodermes. trois types de faciès sont identifiés Hemida (2005) :

- Faciès à vase collante terrigène à *Pennatula* entre 200 et 400m.
- Faciès à vase argileuse à *Funiculines* *Brissopsis* et *Lyrifera* entre 350 et 500m
- Faciès vaseux à *Isidella* à partir de 500m.

### 1.2. 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 (Harchouche, 2006).

Cette baie semi-circulaire est particulièrement exposée aux rejets urbains et industriels 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 m. Le régime des vents est variable, des vents Nord, Nord-Est dominant pendant la période estivale, des vents Ouest et Nord-Ouest pendant l'hiver.

La température de l'eau de surface fluctue entre 14° et 15°C en hiver et entre 23° C et 28°C en été. La salinité est comprise entre 36.82 et 37.29 P.S.U. (Seridji, 1989, *in* Tazerouti, 2007).

Trois principaux faciès sédimentaires sont observés, de la côte vers le large (Maouche 1987, *in* Boufersaoui, 2012) :

- Faciès sableux (à sablo-vaseux) limité à la bordure littorale entre 10 et 35 m de profondeur au droit des émissaires et au prolongement des caps où ils s'étendent à des profondeurs plus importantes, en direction du centre de la baie.
- 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.

### 1.3. La baie de Zemmouri

La baie de Zemmouri El-Bahri se situe à l'Est immédiat de la baie d'Alger, elle est délimitée à l'Est par le Cap Djinet (Ras Djinet) et à l'Ouest par la Cap Matifou. Largement ouverte vers le

Nord, elle s'étale sur 50 km. Oued Isser constitue le principal émissaire. Le plateau continental, très étroit, occupe entre 2 et 6 km de largeur. Il est entaillé par deux canyons sous-marins débouchant sur de vastes vallées sous-marines, comme le canyon d'Alger (Benslama-Habiki, 2007, *in* Ladoul, 2011).

À l'Est du Cap Matifou, le plateau devient exigü au droit des îles Sandja et la pente s'élargit à nouveau. La morphologie côtière est marquée par une succession de plages et de dunes. 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 (*in* Tazerouti, 2007).

Les vents Ouest, Nord-Est, Sud et Sud-Est dominant d'octobre à avril ; des vents Nord-Est et Sud-Est, dominent 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.

Dans cette baie, la géomorphologie littorale montre une plateforme dont les sédiments sont variés. Selon Tazerouti (2007), trois faciès sédimentaires, dont la répartition de la côte vers le large sont définis :

- Faciès à sables et sable calcaire-siliceux de la frange littorale
- Faciès à vase silice-calcaire à silico-argileuse à illites et à quartz ;
- Faciès à boues du talus supérieurs particulièrement riche en foraminifères

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

## 2. Présentation de l'espèce

### 2.1. Famille des Sparidés

Les Sparidés possèdent un corps fusiforme ou ovale, plus ou moins élevé et comprimé. Leur couleur est variable. Sur les côtes méditerranéennes, les espèces de cette famille sont connues sous le nom de brèmes de mer. Elles sont dotés d'une seule nageoire dorsale longue, en partie épineuse (1 à 13 rayons), une caudale fourchue, des pectorales falciformes, et des pelviennes thoraciques, leurs écailles sont de type cténoïde. La bouche est généralement protractile, les dents peuvent être de formes très variées, on parle d'hétérodontie figure 2. Il existe une seule ligne latérale bien développée et continue jusqu'à la base de la caudale (Fischer *et al.*, 1987).

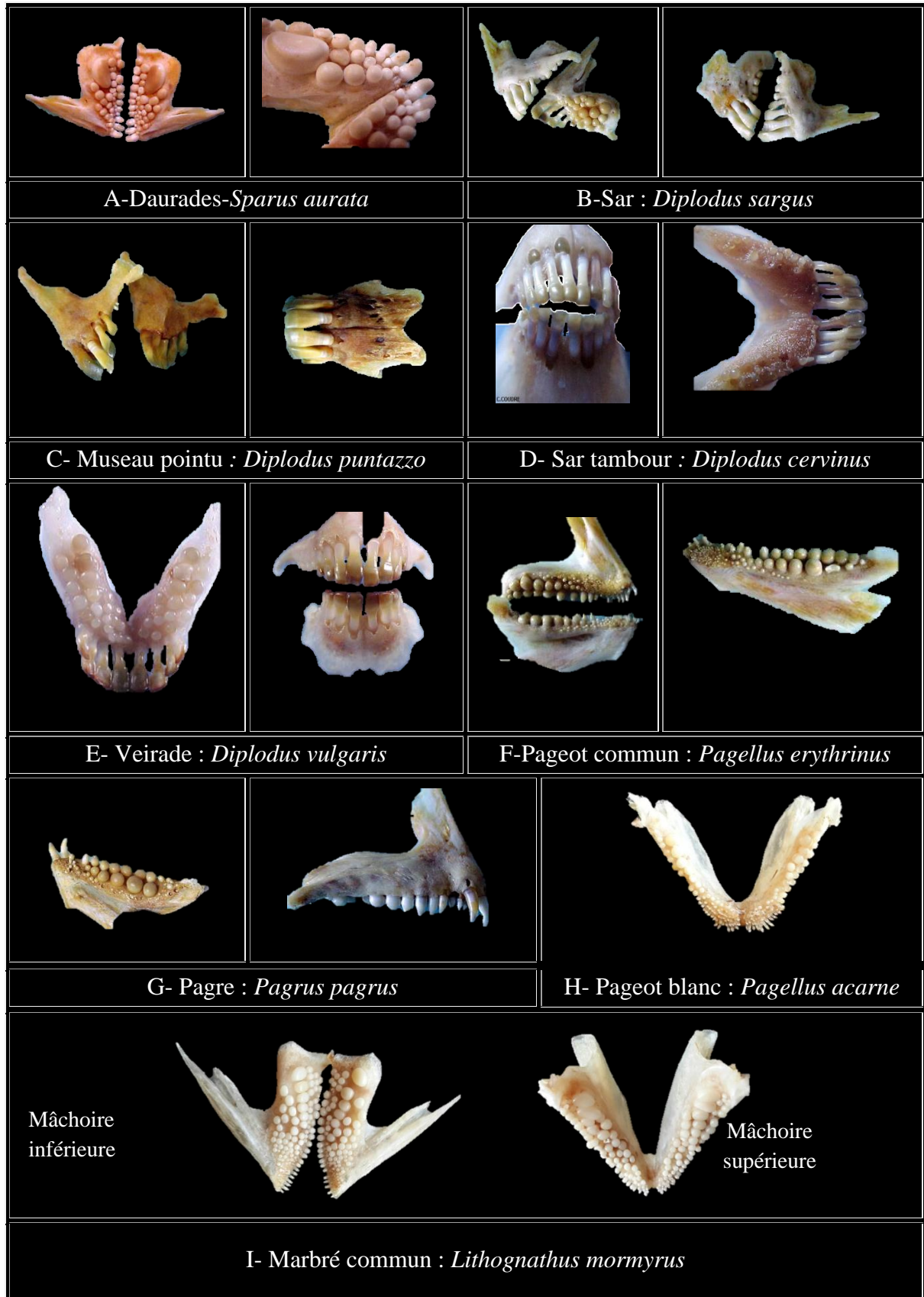
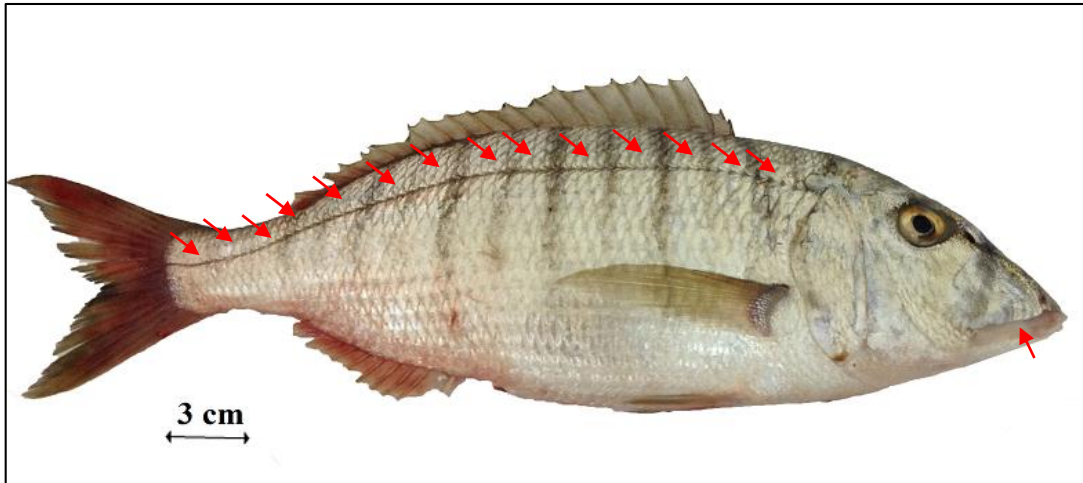


Figure 2 : Hétérodontie chez les sparidés [Coudre, 2006; Bakiri et Souidi, 2014 (G, H, I)]

## 2.2. Diagnose

Fischer *et al.* (1987) décrivent *Lithognathus mormyrus* 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 l'espèce a un corps de couleur gris argenté, marbré par quatorze à quinze bandes noirâtres qui descendent verticalement du dos et dépassent de beaucoup la ligne latérale.

La taille commune du marbré varie entre 15 à 30 centimètre, il peut atteindre une taille maximale de 55 centimètre.



**Figure 3 :** Morphologie de *Lithognathus mormyrus*

## 2.3. Noms vernaculaires

En Algérie les appellations changent d'une région à une autre, en région algéroise le *Lithognathus mormyrus* est dit "asskoum, menkous, el marbre ou el marbré", à Annaba il est appelé "kahli" et à Oran c'est "le marbré" (Djabali *et al.*, 1993)

En France il est nommé marbré, en Espagne c'est "herrera", en Angleterre striped seabream, en Allemagne "Marmorbrasse" et en Italie on le nomme "mormora" (Fischer *et al.*, 1987).

## 2.4. Position systématique

Le classement repose sur une hiérarchie qui va du règne en passant par l'embranchement, la classe, l'ordre, la famille, jusqu'au genre et l'espèce.

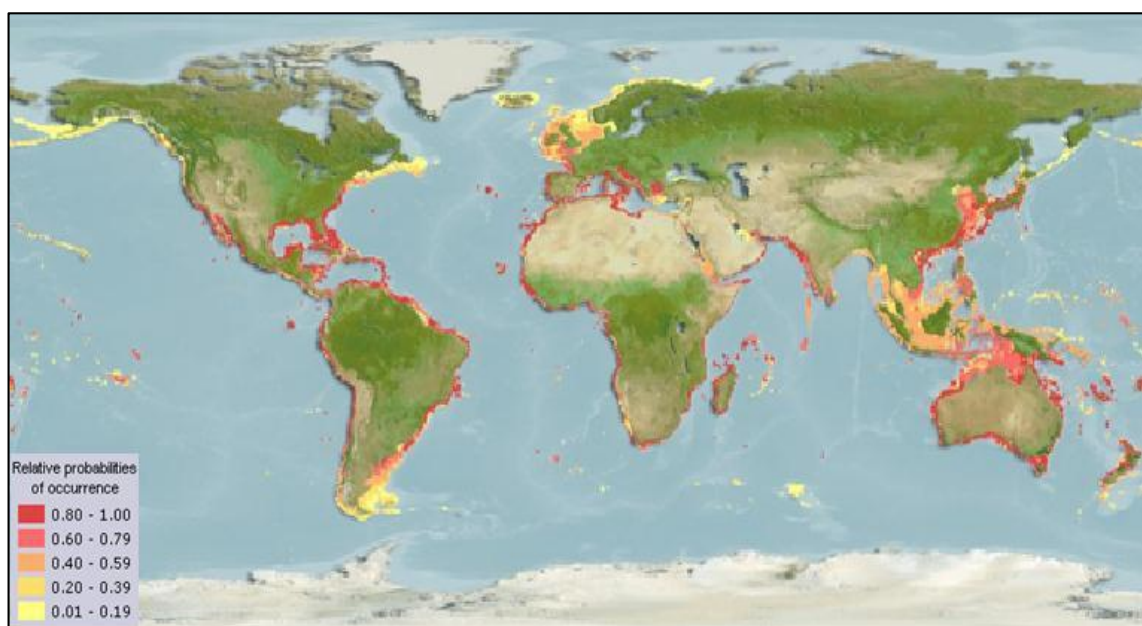
La classification hiérarchique se veut le reflet du degré de parenté entre espèces. Les espèces du même genre sont plus apparentées que les espèces de la même famille. La place du marbré dans cette classification est :

Embranchement :	Chordata
Sous-Embranchement :	Vertebrata
Super-classe :	Osteichthyes
Classe :	Actinopterygii
Sous-Classe :	Téléostéens
Super-Ordre :	Acanthopterygii
Ordre :	Perciformes
Sous-ordre :	Percoidei
Famille :	Sparidae
Genre :	<i>Lithognathus</i> , Swainson, 1839
Espèce :	<i>Mormyrus</i> , Linnaeus, 1758

Cette classification est décrite dans le catalogue des poissons de l'Atlantique Nord-Est et de la Méditerranée (Whitehead *et al.*, 1986).

## 2.5. Répartition géographique

*L. mormyrus* est présent en Méditerranée, en Adriatique et en mer de Marmara, il est également retrouvé dans l'Atlantique Est ; du golfe de Gascogne au cap de Bonne-Espérance, dans la région Sud-Ouest de l'océan Indien et en mer Rouge, régulièrement présent sur la plupart des marchés, mais occasionnellement en Algérie et rarement en France (Fischer *et al.*, 1987).



**Figure 4:** Répartition géographique de *L. mormyrus* (Froese et Pauly, 2014).

### 3. Écologie et biologie

#### 3.1. Habitat

Fischer *et al.* (1987) signalent que *L. mormyrus* vit sur des fonds vaseux, en prairies profondes et sur fonds coralligènes, ils ajoutent également que la daurade marbée est présent au-dessus des herbiers, jusqu'à 80 mètres, pénètre exceptionnellement dans les eaux saumâtres.

Le marbré fréquente aussi les rades et les ports, se déplace par petits groupes, fouillant le sable avec son museau, les jeunes sont littoraux, les adultes très méfiants ne se déplacent que la nuit ou par mer agitée (Bauchot et Pras., 1980).

#### 3.2. Régime alimentaire

Le marbré est une espèce carnivore, son alimentation se compose de vers, mollusques, petits crustacés et oursins (Fischer *et al.*, 1987).

Harchouche *et al.* (2005) dans une étude du régime alimentaire de l'espèce dans le littoral algérois et la région d'Annaba (Est), ont conclu que c'est une espèce du type euryphage dont les proies essentielles sont les mollusques bivalves, les crustacés et les poissons clupéidés. Les proies de remplacement sont les échinodermes et les annélides polychètes. Nous connaissons plus de détails sur l'alimentation de cette espèce durant la présente étude.

#### 3.3. Reproduction

Le marbré *Lithognathus mormyrus* est une espèce ovipare, hermaphrodite protandrique (la majorité des individus sont d'abord mâles, puis femelles) (Dieuzeide *et al.*, 1957).

La maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 2 ans (environ 14 centimètres). Il fraie du printemps à la fin de l'été (Fischer *et al.*, 1987). Cependant pour la présente région d'étude, nous détaillerons cet aspect pour situer la période de reproduction, de ponte et d'émission de cette espèce dans les côtes algéroises.

## ***Chapitre II : Matériel et méthodes***

### **1. Échantillonnage**

178 individus (34 kg) ont été échantillonnés principalement de 3 sites : la poissonnerie d'Alger, l'abri de pêche de Fouka marine et le port de Cherchell, pendant une période de 6 mois (février à juillet 2014). Cependant pour avoir une étude complète sur un cycle biologique d'une année, des données personnelles de 257 individus (41 kg) ont été mis à notre disposition aimablement par notre encadreuse. Les poissons traités proviennent essentiellement des petits métiers, et parfois des chalutiers.

### **2. Mensurations et pesées**

Les individus sont le plus souvent traités à l'état frais, rarement après décongélation. Les différentes pesées : poids total ( $P_T$ ), poids éviscéré ( $P_E$ ), poids des gonades ( $P_G$ ), du foie ( $P_F$ ) et la longueur totale ( $L_T$ ) sont relevés. Les observations relatives au sexe sont effectuées après ouverture de l'individu par une incision longitudinale, cette ouverture s'opère de l'anus jusqu'au-dessous de la tête pour bien observer les gonades.

### **3. Etude de la reproduction**

L'étude de la biologie générale d'une espèce donnée nécessite le tracé des principaux caractères de la reproduction et ses particularités via la détermination du sexe avec les différents stades de maturité, durée de la période de ponte chez la femelle et d'émission chez le mâle, taille à la première maturité sexuelle et du mode de reproduction.

#### **3.1. Détermination des sexes**

La détermination du sexe s'est basée sur des critères morphologiques d'après l'observation macroscopique des gonades (la coloration, la consistance et la forme).

#### **3.2. Stades de maturité sexuelle**

Les différentes examens macroscopiques des gonades nous ont conduits à choisir une échelle de maturité inspirée de celle proposée par Lamrini (1998), réduite en 5 stades par Boufersaoui (2012), en dehors des gonades hermaphrodites présentant à la fois les territoires sexuels testiculaire et ovarien, les stades sexuels classiques ont été déterminés macroscopiquement.

**Tableau 1** : Échelle macroscopique de maturité sexuelle chez les femelles de *L. mormyrus*

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

**Tableau 2** : Échelle macroscopique de maturité sexuelle chez les mâles de *L. mormyrus*

<b>Stade I</b> Repos sexuel	Les testicules sont blanchâtres, avec une section ronde et quelques rares vaisseaux sanguins.
<b>Stade II</b> Initiation du cycle	Les testicules sont blancs laiteux avec une section aplatie ne laissant écouler aucun liquide à l'incision.
<b>Stade III</b> Maturation	Les testicules sont plus volumineux, en lame de couteau, laissant écouler du sperme blanchâtre à l'incision et à la pression sur l'abdomen.
<b>Stade IV</b> Émission du sperme	Les testicules sont gros et mous, libérant de la laitance avec de nombreux grumeaux.
<b>Stade V</b> Post émission	Les testicules sont épuisés, richement vascularisés laissant écouler des traces de sperme donnant à l'organe un aspect de lait caillé.

### 3.3. Sex-ratio

Le sex-ratio traduit le taux de masculinité ou de féminité de la population considérée. Il est défini comme étant la proportion des individus mâles ou femelles par rapport à l'effectif total et donne une idée sur l'équilibre des sexes à l'intérieur de la population. (Layachi *et al.*, 2007)

$$SR = \frac{F}{(M + F)} * 100 \quad \text{ou} \quad SR = \frac{M}{(M + F)} * 100$$

Dans la présente étude nous avons pris en considération le taux de féminité.

### 3.4. Taille à la première maturité sexuelle ( $L_{m50}$ )

Le terme première maturité est utilisé pour décrire un poisson qui se reproduit pour la première fois (Holden et Raitt, 1974), Cette notion peut être définie d'une manière statistique ou biologique.

Mac Gregor (1968, *in* Hemida, 1987) définit la taille à la première reproduction à partir du plus petit individu mature ou du plus grand individu immature. Fontana et Le Guen (1969), par une méthode statistique, déterminent cette taille par une projection de l'ordonnée 50% sur l'axe des abscisses de la courbe du pourcentage d'individus matures durant la période de ponte. De ce fait nous n'avons tenu compte que des individus pêchés en période de reproduction pour la présente zone, cette période commence vers la fin du mois de mai au mois de septembre.

Une fonction logistique reliant les proportions des individus matures et la longueur totale du poisson a été utilisée. Cette fonction de forme sigmoïde permet de suivre le degré de maturité sexuelle selon la taille et d'estimer avec précision la longueur  $L_{m50}$  à partir de l'équation suivante (Dagnelie, 1973) :

$$P = \left( \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta L_T)}} \right)$$

Avec

$P$  = proportions d'individus matures ;

$L_T$  =longueur totale (cm) ;  $\alpha$  et  $\beta$  = constantes.

La linéarisation de la fonction logistique par la méthode des moindres carrées aboutie à l'équation suivante :

$$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta L_T + \alpha$$

Où  $\beta$  est la pente de la droite de régression de  $\ln\left(\frac{P}{1-p}\right)$  en fonction de  $L_T$  et  $\alpha$  est la valeur de l'ordonnée à l'origine.

La taille à laquelle 50 % des individus sont matures ( $L_{m50}$ ) est obtenue par une projection de l'ordonnée 50% sur l'axe tailles de la courbe du pourcentage d'individus matures, pour plus de précision cette taille peut être déduite du rapport suivant :  $L_{m50} = \frac{-\alpha}{\beta}$

Les calculs ont été réalisés par le logiciel R, en utilisant les packages : FSA, FSAdat et CAR (Ogle, 2013), du code source ouvert du logiciel statistique R (R 3.0.2-A Langue Environnement ©2013).

### 3.5. Rapport Hépat-Somatique (RHS)

L'étude du cycle hépatique permet d'obtenir des informations sur le métabolisme des poissons, les variations du poids du foie renseignent sur le mode de stockage et d'utilisation des réserves chez les poissons, le rapport hépat-somatique représente le poids du foie exprimé en pourcentage par rapport au poids du corps. (Ouakka *et al.*, 2012)

$$\text{RHS} = \frac{P_F}{P_E} \times 100$$

### 3.6. Le Rapport Gonado-Somatique (RGS)

L'évolution mensuelle du rapport gonado-somatique (RGS) permet de déterminer les périodes de ponte pendant un cycle annuel complet. (Ouakka *et al.*, 2012). Ce rapport est obtenu en divisant le poids des deux gonades ( $P_G$ ) sur le poids individuel exprimé en poids éviscéré ( $P_E$ ).

$$\text{RGS} = \frac{P_G}{P_E} \times 100$$

### 3.7. Coefficient de Fulton (K)

Selon Vazzoler (1981), le facteur de condition exprime les variations de l'état d'un poisson. Il démontre les conditions alimentaires récentes et il change selon le cycle de maturation sexuelle d'un poisson.

La méthode usuelle pour exprimer la valeur de condition du poisson est l'équation proposée par Fulton :

$$K = \frac{P_E}{L_T^3} \times 100$$

Il est à noter que pour les trois rapports (RGS, RHS et K) nous avons utilisé le poids éviscéré ( $P_E$ ) au lieu de du poids total pour diminuer les erreurs dus à la réplétion de l'estomac.

## 4. Etude du régime alimentaire

La connaissance de l'alimentation des poissons en milieu naturel est une étape indispensable à la compréhension de leur biologie et de leur écologie, l'alimentation d'une espèce peut permettre d'expliquer les variations de croissance, certains aspects de la reproduction, les migrations et le comportement de recherche et de prise de nourriture.

L'étude du régime permet de comprendre comment s'effectuent le partage des ressources dans le milieu et les phénomènes de compétition. (Berg 1979, *in* Bouakba et Daoudi 2011).

#### 4.1. Prélèvement et conservation des estomacs

Après les différentes mensurations et pesées, les poissons sont disséqués, leurs estomacs prélevés et immergés dans une solution de formol à 10 %.

Un total de 159 estomacs ont été analysés, leur répartition en effectifs selon les saisons est indiquée par le tableau 3.

**Tableau 3** : Répartition des estomacs examinés en fonction des saisons

Saisons	Estomacs
Hiver	17
Printemps	58
Été	72
Automne	12

#### 4.2. Traitement des contenus stomacaux

Chaque estomac est ouvert par une incision longitudinale, vidé de son contenu par lavage à l'aide d'une pissette dans une boîte du pétri, le bol alimentaire séparé de la poche stomacale est observé à la loupe binoculaire, les proies ingérées, sont déterminées et comptées.

En général, le tri s'effectue en séparant les grosses proies des petites et lorsque cela est possible, elles sont identifiées et classés jusqu'à l'espèce.

#### 4.3. Etude qualitative

Le dénombrement des items de proies s'est réalisé selon les critères suivants décrits par Harchouche (2006) :

- Les fragments d'animaux sont dénombrés.
- Les amas de proies indistinctes, les débris et les sédiments sont comptés comme des unités (items) pour apporter plus de précision aux pourcentages numériques.
- Les proies identifiables, jusqu'à l'espèce lorsqu'il est possible sont comptabilisées pour chaque estomac dont la digestion n'est pas trop avancée.
- Les fragments de crustacés sont évalués comme des items de proies.
- Lorsqu'il est impossible de compter les individus d'une même espèce une vingtaine d'animaux sont pesés et connaissant le poids total, on en déduit le nombre approximatif.

En ce qui concerne les autres groupes taxonomiques, il est tenu compte de la partie la plus caractéristique à savoir :

- La partie céphalothoracique pour les Isopodes et les Mysidacés,

- Le disque chez les Ophiurides.
- La charnière des coquilles de bivalves est un indice de comptage
- Pour les Amphipodes, le telson et les têtes servent de base du dénombrement.

L'identification des proies s'est effectuée en utilisant des ouvrages clés de Fauvel (1923), Tregouboff et Rose (1957), Hayward *et al.* (2005), Pelorce (2010), Jocelyne (2011) et Lindner (2012).

#### 4.4. Etude quantitative du régime alimentaire

Différentes méthodes sont applicables pour l'étude du régime alimentaire, les contenus des estomacs sont analysés selon ces méthodes (les indices alimentaires).

Pour réaliser ce travail, nous avons calculé 5 pourcentages  $C_v$ ,  $F_p$ ,  $N_m$ ,  $C_n$ ,  $C_p$ , et quatre indices alimentaires MFI et Q et IRa et IRI qui combinent, selon le cas, 2 à 3 de ces pourcentages.

##### 4.4.1 Pourcentages

###### 4.4.1.1 Le pourcentage en nombre ( $C_n$ )

Rapport entre le nombre d'individus d'une proie déterminée et le nombre total des diverses proies ingérées, exprimé en pourcentage.

$$C_n = \frac{\text{Nombre d'individus de chaque type de proie}}{\text{Nombre total des proies}} \times 100$$

###### 4.4.1.2 Le coefficient de vacuité ( $C_v$ )

Pourcentage d'estomacs vides par rapport au nombre total d'estomacs. Phrase incomplète.

$$C_v = \frac{\text{Nombre d'estomacs vide}}{\text{Nombre total d'estomacs}} \times 100$$

Les variations du coefficient de vacuité permettent de situer les périodes de jeûne ou d'alimentation intense et de préciser le comportement alimentaire du poisson lié à sa biologie (Harchouche, 2006).

###### 4.4.1.3 La fréquence des proies ( $F_p$ )

Rapport entre le nombre d'estomacs contenant une catégorie de proie et le nombre total des estomacs pleins examinés, exprimé en pourcentage.

$$F_p = \frac{\text{Nombre d'estomacs contenant un type de proie}}{\text{Nombre total d'estomacs pleins}} \times 100$$

Selon la valeur de ce pourcentage, 3 catégories de proies peuvent être distinguées : (Sorbe 1972, *in* Cherabi, 1987).

- Si  $F_P$  est supérieure ou égale à 50 % : les proies sont classées comme préférentielles et caractérisent le régime alimentaire de l'espèce considérée, celles-ci suffisent donc à ses besoins énergétique.
- Si  $F_P$  est compris entre 10 et 50 % : les proies sont dites secondaires et sont celles qui se substituent aux préférentielles quand ces dernières viennent à manquer.
- Si  $F_P$  est inférieure ou égale à 10 % : les proies sont considérées comme accidentelles.

#### 4.4.1.4 Le nombre moyen de proies par estomac ( $N_m$ )

Rapport entre le nombre total des diverses proies ingérées et le nombre total d'estomacs examinés.

$$N_m = \frac{\text{Nombre total des proies ingérées}}{\text{Nombre total d'estomacs}}$$

#### 4.4.1.5 Le pourcentage en poids ( $C_p$ )

Rapport entre le poids de chaque type de proie et le poids total des proies.

$$C_p = \frac{\text{Poids de chaque type de proie}}{\text{Poids total des proies}} \times 100$$

### 4.4.2 Indices alimentaires

#### 4.4.2.1 Coefficient alimentaire de Hureau (1970)

Hureau introduit le principe du coefficient alimentaire noté  $Q$ , qui tient compte à la fois de l'abondance et de l'importance en masse des espèces-proies.

$$Q = C_n \% * C_p \%$$

On distingue trois catégories de proies :

- Proies préférentielles ( $Q > 200$ )
- Proies secondaires ( $20 < Q < 200$ )
- Proies accessoires ( $Q < 20$ )

#### 4.4.2.2 Indice de l'Aliment Principal (MFI)

Le facteur principal est le poids, aussi la formule que propose Zander (1982) lui donne une importance particulière, d'après l'auteur pour que MFI soit élevé, il faut que  $F$  soit élevé car la fréquence est une mesure indépendante de toutes les composantes du régime.

En outre, l'auteur admet que des valeurs élevées de  $C_p$  excluent de fortes abondances puisque les petits organismes sont pris en plus grande quantité que les gros

$$MFI = \sqrt{\frac{Cn \% + Fp \%}{2}} * Cp \%$$

- Proies préférentielles (MFI > 75)
- Proies secondaires (25 < Q < 75)
- Proies accessoires (Q < 25)

#### 4.4.2.3 Indice d'importance relative (IRI)

L'indice d'importance relative (IRI) de Pinkas *et al.* (1971) combine la fréquence d'apparition de la proie (Fp), son pourcentage en nombre (Cn) et son pourcentage en poids (Cp).

$$IRI = (Cn + Cp) * Fp$$

#### 4.4.2.4 Indice de chevauchement alimentaire de Schoener (1970)

L'indice de chevauchement alimentaire ( $C_{xy}$ ) a été calculé d'après la formule de Schoener, en utilisant les pourcentages de l'indice IRI (Šantić *et al.*, 2010). Il a permis d'évaluer le degré de similarité entre les classes de tailles et les saisons.

$$C_{xy} = 1 - 0.5 \sum |P_{xi} - P_{yi}|$$

Où  $P_{xi}$  et  $P_{yi}$  sont les proportions de la proie  $i$  (basée sur IRI%) dans le régime alimentaire respectivement des groupes (classes de taille ou saison).

Cet indice varie de 0 (pas de chevauchement de proie) à 1 (tous les produits alimentaires dans des proportions égales).

L'indice de Schoener des valeurs supérieures à 0,6 sont généralement considérées comme indiquer un chevauchement important (Wallace, 1981).

## 5. Traitement statistiques des données

### 5.1. Comparaison des tailles moyennes

Afin de comparer les tailles moyennes des femelles et des mâles, nous avons appliqué le test de l'écart réduit de comparaison de deux moyennes dans le cas des grand échantillons (effectif supérieur à 30) la formule est la suivante :

$$Z = \frac{|LMF - LMM|}{\sqrt{\frac{S1}{n1} + \frac{S2}{n2}}}$$

Où LMF : taille moyenne des femelles (cm) ; LMM : taille moyenne des mâles (cm)

Si  $Z < 1.96$  : différence non significative.

Si  $Z > 1.96$  : différence significative.

### 5.2. Test du Khi-deux

Le test du khi-deux est utilisé pour la comparaison des pourcentages des sexes ainsi que pour la comparaison du coefficient de vacuité, la formule du test est comme suit :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - T_i)^2}{T_i}$$

Avec : **O<sub>i</sub>** : effectifs observés. **T<sub>i</sub>** : effectifs théoriques.

### 5.3. Erreur standard de la moyenne : SEM

C'est l'estimateur utilisé pour exprimer les différentes valeurs moyennes utilisées. En Anglais Standard Error of the mean, cette entité statistique mesure la dispersion de part et d'autre de la moyenne, la formule suivante est appliquée pour l'obtention de l'SEM

$$SEM = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Où *S* est l'écartype et *n* est l'effectif de l'échantillon testé.

## ***Chapitre III : Résultats et discussions***

## 1. Les traits de la reproduction

### 1.1. Reconnaissance des sexes

Comme chez le pageot blanc *Pagellus acarne* (Risso, 1826), il a été constaté la présence de trois types de gonades (Boufersaoui, 2012) pour l'espèce *L. mormyrus*.

Des gonades femelles : ovaires bien distinct macroscopiquement, avec aucun signe de la présence de tissu testiculaire, les individus qui possèdent ce type de gonade sont dits dans la suite des résultats femelles, femelles à développement direct ou encore femelles gonochoriques.

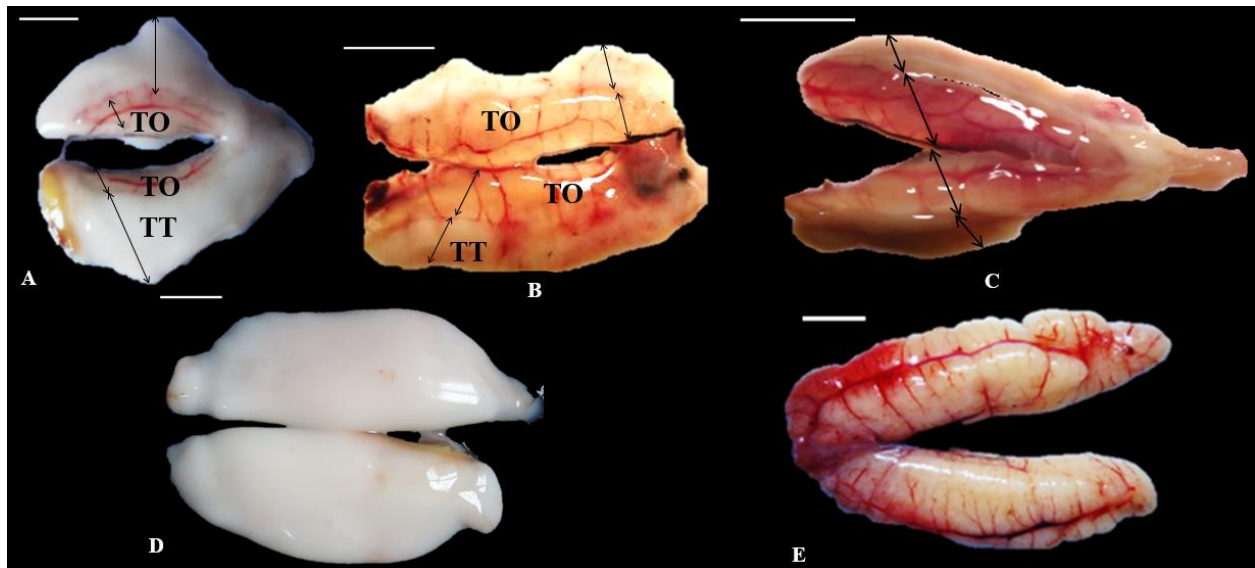
Les mâles à développement direct constituent le deuxième type de gonades, il s'agit de testicules blanchâtres en forme de lame de couteau figure 5-D.

À côté de ces deux type de gonades, un certain nombre d'individus présentaient les deux territoires (femelle et mâle) adjacents l'un à l'autre. En fonction de la dominance de l'un ou de l'autre, nous avons notés trois groupes d'individus hermaphrodites :

Stade I (Mf) la partie mâle est dominante (Fig 5-A), cette partie mâle paraissait fonctionnelle chez certains individus et durant une période de l'année (voir 1.9).

Stade II (MF) : les deux parties ont pratiquement la même taille, c'est le stade intermédiaire, aucun signe de fonctionnement des deux parties.

Stade III (mF) ; c'est le stade d'inversion sexuelle, où la partie femelle est dominante, il n'a été observé chez aucun individu en inversion sexuelle des ovocytes dans le territoire ovarien. Ce qui laissera un doute quant à la participation de ces individus dans prolifération de l'espèce.



**Figure 5** : Les différents types de gonades observés chez *L. mormyrus* (Boufersaoui, 2012)  
TO : territoire ovarien, TT : territoire testiculaire

## 1.2. Sex-ratio

Le calcul du sex-ratio global en écartant le nombre d'individus hermaphrodites qui représente 21% de l'effectif total 435 fournit les résultats suivant :

Taux de féminité à 65.46 %.

Taux de masculinité à 34.53%.

Le pourcentage de féminité est supérieur à celui des mâles, en effet la valeur du  $\chi^2$  calculé (4.78) est supérieure à celle théorique (3,84)

Par ailleurs, les variations du sex-ratio global sont suivies en fonction de la taille du poisson et du temps.

### 1.2.1. Sex-ratio en fonction de la taille

Par classe de taille de 1 cm, les effectifs des femelles et des mâles, mois par mois ainsi que le sex-ratio sont calculés et les valeurs sont reportées dans le tableau 4.

Dans les longueurs totales supérieures à 19 cm, le sex-ratio est en faveur des femelles. Dans les tailles inférieures à 19 les mâles prennent l'avantage dans la majorité des cas, avec une exception à la taille de 16 cm, ceci peut être expliqué aux biais de l'échantillonnage.

D'une manière générale, chez *L. mormyrus*, le sex-ratio est en faveur des mâles de petites tailles et de femelles de grandes tailles. Les femelles auraient une croissance et une mortalité plus élevée que les mâles.

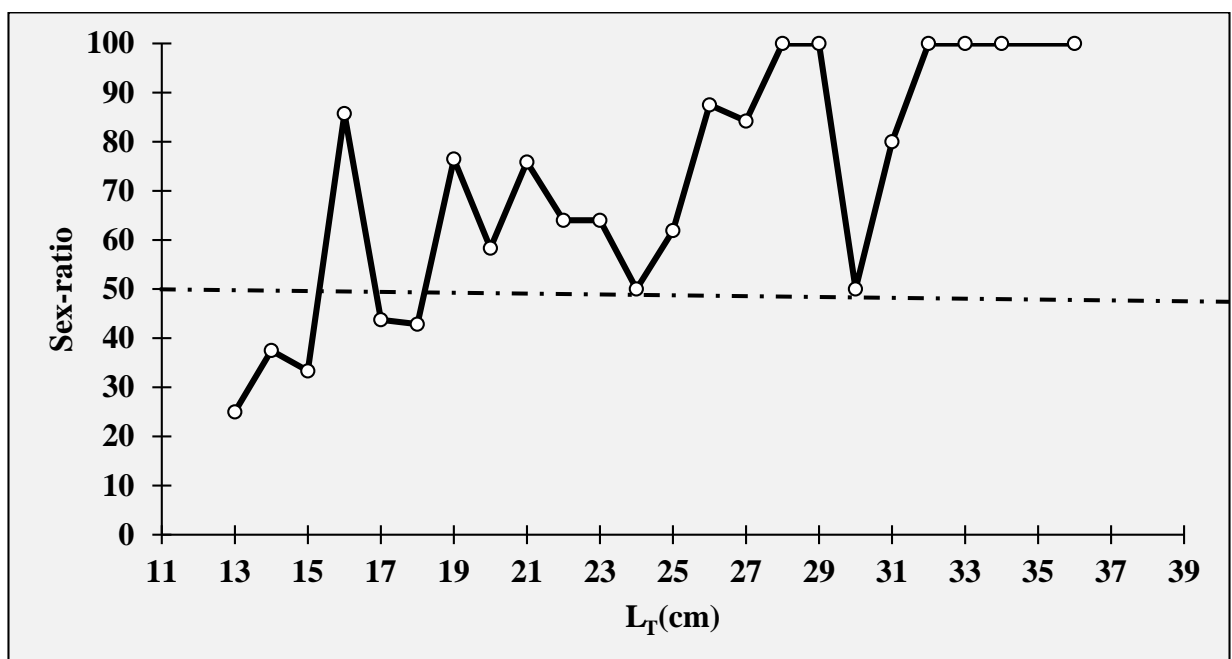


Figure 6 : évolution du sex-ratio (taux de féminité) en fonction de la taille.

**Tableau 4** : Répartition des mâles et des femelles et sexe ration en fonction de la taille

Taille (cm)	N.F	N.M	SR	F : M
13	1	3	25	1 : 3
14	3	5	37.5	1 : 1.66
15	3	6	33.33	1 : 2
16	6	1	85.71	1 : 0.16
17	7	9	43.75	1 : 1.28
18	6	8	42.86	1 : 1.33
19	13	4	76.47	1 : 0.30
20	14	10	58.33	1 : 0.71
21	22	7	75.86	1 : 0.31
22	16	9	64	1 : 0.56
23	16	9	64	1 : 0.56
24	9	9	50	1 : 1
25	13	8	61.90	1 : 0.61
26	7	1	87.50	1 : 0.14
27	16	3	84.21	1 : 0.18
28	7	0	100	1 : 0
29	8	0	100	1 : 0
30	3	3	50	1 : 1
31	4	1	80	1 : 0.2
32	3	0	100	1 : 0
33	3	0	100	1 : 0
34	1	0	100	1 : 0
36	1	0	100	1 : 0
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>96</b>	<b>65.46</b>	<b>1 : 0.53</b>

N.F : Nombre de femelles, N.M : Nombre de mâles, SR : sex-ratio F : Femelles, M : mâles

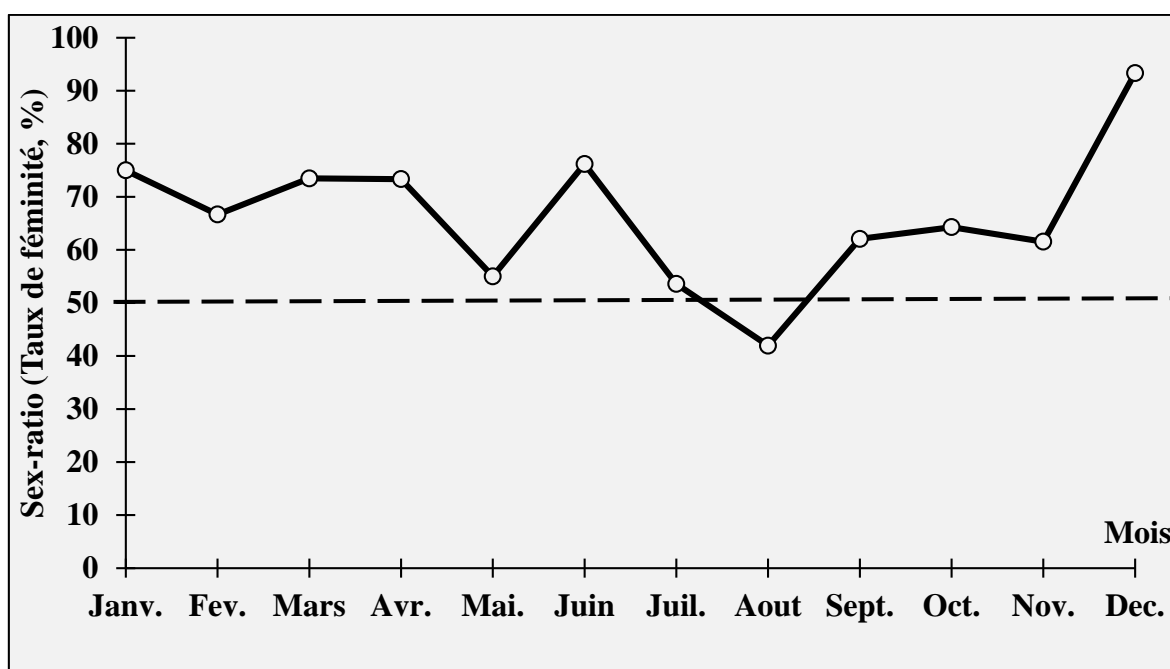
### 1.2.2. Variation du sex-ratio en fonction des mois

L'examen de la distribution des sexes en fonction des saisons tableau 5 et figure 7, nous constatons que les individus femelles dominent durant toutes les saisons. À l'intérieur de chaque saison, le sex-ratio reste aussi en faveur des femelles durant tous les mois, exception faite en été, durant cette saison le sex-ratio tend vers l'équilibre en juillet, au mois d'aout, le taux de féminité régresse au détriment de celui de masculinité.

**Tableau 5:** Répartition des mâles et des femelles et sexe ratio en fonction des mois

Mois/Saisons	NF	NM	SR	F : M
Hiver	29	8	78.38	1 : 0.28
Décembre	14	1	93.33	1 : 0.07
Janvier	3	1	75.00	1 : 0.33
Février	12	6	66.67	1 : 0.5
Printemps	58	26	69.05	1 : 0.45
Mars	36	13	73.47	1 : 0.36
Avril	11	4	73.33	1 : 0.36
Mai.	11	9	55.00	1 : 0.82
Été	60	41	59.41	1 : 0.68
Juin	32	10	76.19	1 : 0.31
Juillet	15	13	53.57	1 : 0.87
Aout	13	18	41.94	1 : 1.38
Automne	35	21	62.50	1 : 0.60
Septembre	18	11	62.07	1 : 0.61
Octobre	9	5	64.29	1 : 0.56
Novembre	8	5	61.54	1 : 0.63

N.F : Nombre de femelles, N.M : Nombre de mâles F : Femelles, M : mâles, SR : sexe-ratio

**Figure 7 :** évolution mensuelle du sexe-ratio (taux de féminité) chez *L. mormyrus*

### 1.3. Évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle

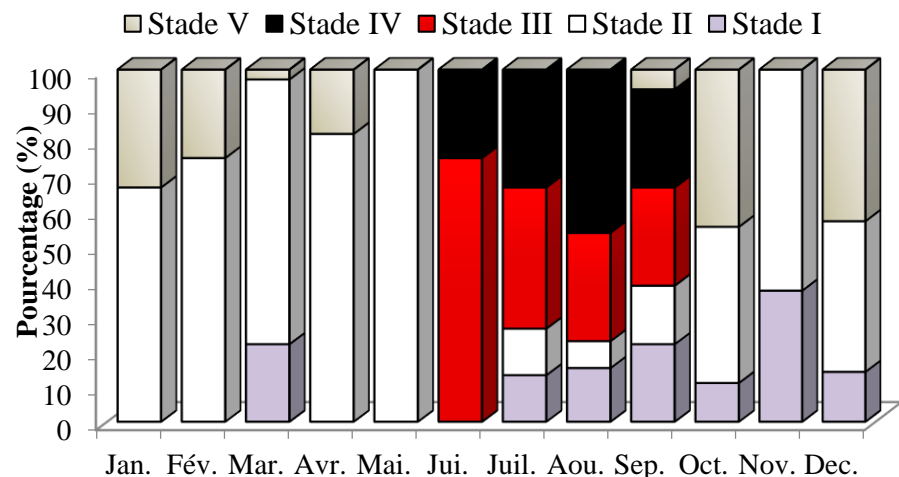
Le suivi mensuel des stades de maturité sexuelle a été possible grâce à l'attribution d'un stade à chaque poisson échantillonné, les proportions des différents stades sont calculées pour chaque mois et pour les deux sexes dans le tableau 6. Les graphiques de la figure 8 illustrent le cycle sexuel des femelles et des mâles chez *L. mormyrus*.

À l'exception du mois de juin, les femelles en début de maturation (stade II) sont observées durant tous les mois, avec un maximum au mois de mai (100%).

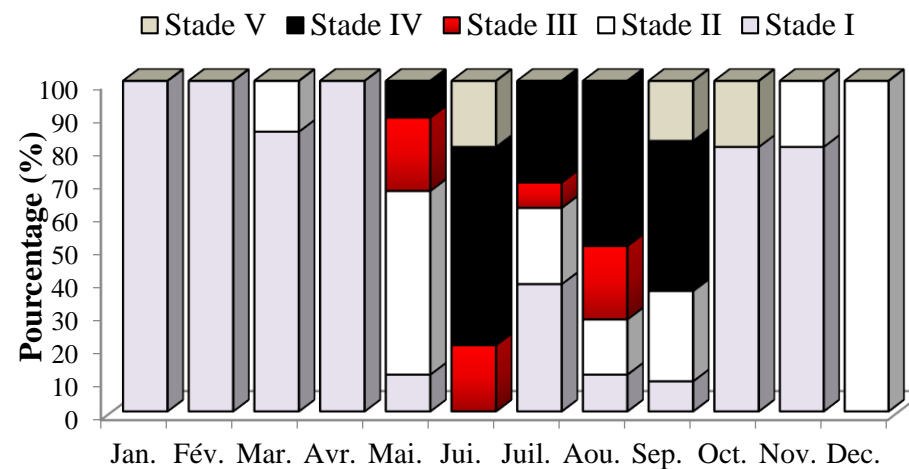
Chez les femelles, le stade avancé de maturité (III) commencent à apparaître à partir du mois de juin, avec un pourcentage maximum. Les femelles en stade de ponte (IV) ont été observées du mois de juin à septembre, avec un pourcentage dominant durant le mois d'août. Le stade de post-ponte (stade V) n'est pas observé qu'à partir de la fin de septembre, les maximums sont enregistrés entre les mois d'Octobre et Décembre.

Les mâles immatures (stade I) sont observés durant toute l'année sauf en mois de juin et mois de décembre, avec des pourcentages assez grands qui atteignent les 100% dans 3 mois janvier, février et avril. Le début de maturation sexuelle témoigné par la présence de testicules au stade II commence à partir du mois de mai. Il n'est pas exclu qu'avant ce mois, quelques mâles en début de maturité ont été dénombrés en mars. La production des produits génitaux chez les mâles est intense à partir du mois de mai, en effet le nombre de mâle au début d'émission (stade III) en émission (stade IV) est à son maximum durant la période allant de mai à septembre. Le stade de post-émission (V) est signalé partir de la période estivale.

À partir de ces observations, il est admis que les femelles et les mâles paraissent en synchronisation quant au développement des gonades. Afin de confirmer et de limiter la période de reproduction et de situer la ponte de l'espèce, le suivi des rapports gonado somatique a été entrepris.



A



B

Figure 8 : Évolutions mensuelles des stades de maturité sexuelle chez les femelles (A) et les mâles (B) de *L. mormyrus*

Tableau 6: Proportions mensuelles des stades de maturité sexuelle des femelles et mâles de *L. mormyrus*

	Femelles					Mâles				
	Stade I	Stade II	Stade III	Stade IV	Stade V	Stade I	Stade II	Stade III	Stade IV	Stade V
Janvier	0.00	66.67	0.00	0.00	33.33	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Février	0.00	75.00	0.00	0.00	25.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mars	22.22	75.00	0.00	0.00	2.78	84.62	15.38	0.00	0.00	0.00
Avril	0.00	81.82	0.00	0.00	18.18	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mai	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	11.11	55.56	22.22	11.11	0.00
Juin	0.00	0.00	75.00	25.00	0.00	0.00	0.00	20.00	60.00	20.00
Juillet	13.33	13.33	40.00	33.33	0.00	38.46	23.08	7.69	30.77	0.00
Août	15.38	7.69	30.77	46.15	0.00	11.11	16.67	22.22	50.00	0.00
Septembre	22.22	16.67	27.78	27.78	5.56	9.09	27.27	0	45	18
Octobre	11.11	44.44	0.00	0.00	44.44	80.00	0	0.00	0.00	20.00
Novembre	37.50	62.50	0.00	0.00	0.00	80	20	0	0	0
Décembre	14.29	42.86	0.00	0.00	42.86	0.00	100.0	0.00	0.00	0.00

### 1.4. Variations mensuelles du RGS

Les résultats du calcul du rapport gonado-somatique moyen (RGS) sont reportés dans le tableau 7, et présentés par la figure 9.

Chez les deux sexes, le RGS moyen est plus élevé en juin avec une valeur de 5.48 % pour les femelles et 5.14 % pour les mâles, les ovaires et les testicules sont alors à leur masse pondérale maximale. Il est à noter une légère diminution en juillet, ceci fait référence à l'échantillonnage, composé d'un nombre élevé de petits individus durant ce mois.

Le suivi mensuel du RGS sur une année combiné à l'évolution des pourcentages des stades de maturité sexuelle a permis de constater que la période de reproduction débute au mois de mai et se termine au mois de septembre. La ponte de l'espèce se situerait entre juin et août.

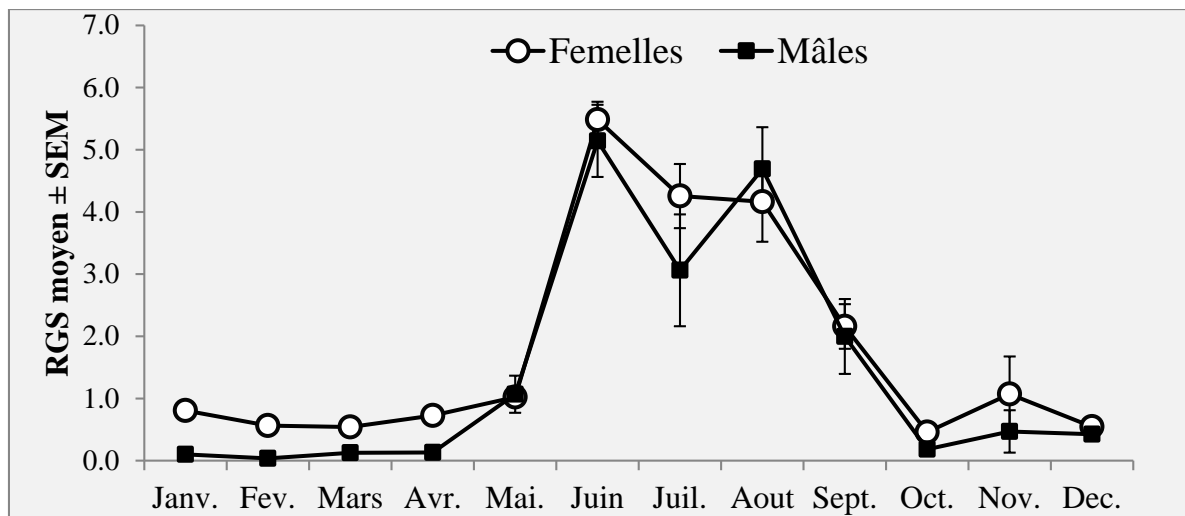


Figure 9 : Évolution mensuelle du rapport gonado-somatique moyen de *L. mormyrus*.

Tableau 7: Valeurs du rapport gonado-somatique moyen chez *L. mormyrus*.

Mois	Femelles		Mâles	
	RGS moy	±SEM	RGS moy	±SEM
Janvier	0.807	0.079	0.100	
Février	0.564	0.065	0.037	0.01
Mars	0.542	0.042	0.128	0.05
Avril	0.726	0.093	0.132	0.02
Mai	1.021	0.116	1.070	0.30
Juin	<b>5.484</b>	0.288	<b>5.142</b>	0.58
Juillet	4.255	0.516	3.062	0.90
Août	4.163	0.643	4.691	0.67
Septembre	2.159	0.359	1.997	0.60
Octobre	0.459	0.050	0.185	0.08
Novembre	1.070	0.607	0.470	0.34
Décembre	0.546	0.053	0.425	

### 1.5. Variations mensuelles du RHS

Les résultats du calcul du rapport hépato-somatique moyen (RHS) sont reportés dans le tableau 8, et présentés par la figure 10.

Chez les femelles, les valeurs du RHS commencent à croître dès le début du mois de mai jusqu'au mois d'août, la valeur maximale est enregistrée dans ce dernier mois (1.77), puis il chute progressivement jusqu'à une valeur minimale (0.95) en mois de décembre

Pour les mâles le RHS maximal se situe au mois d'août, puis il chute aussi comme chez les femelles jusqu'à atteindre une valeur minimale de 0.59 en mois de décembre

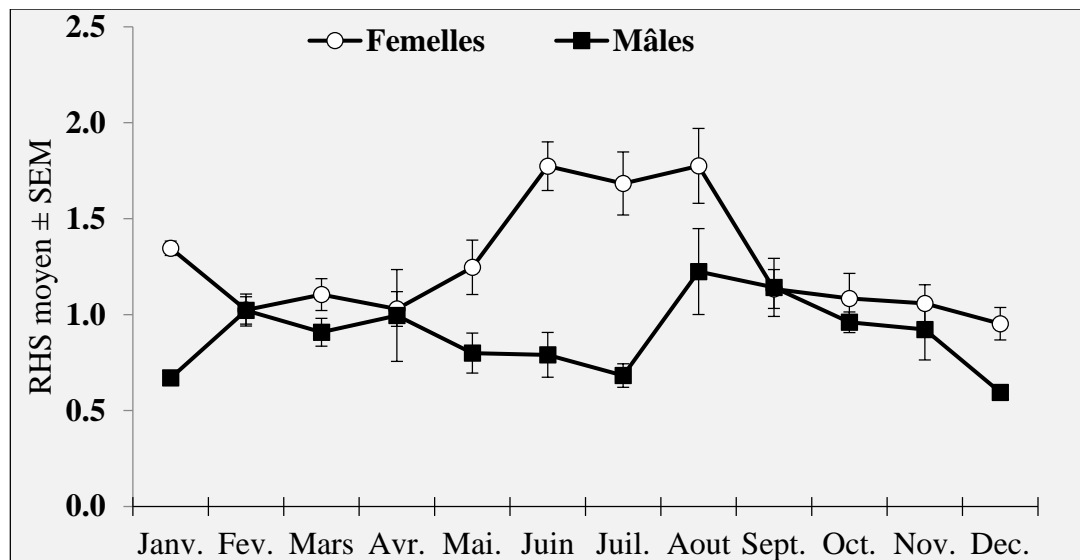


Figure 10 : Évolution mensuelle du rapport hépato-somatique moyen de *L. mormyrus*

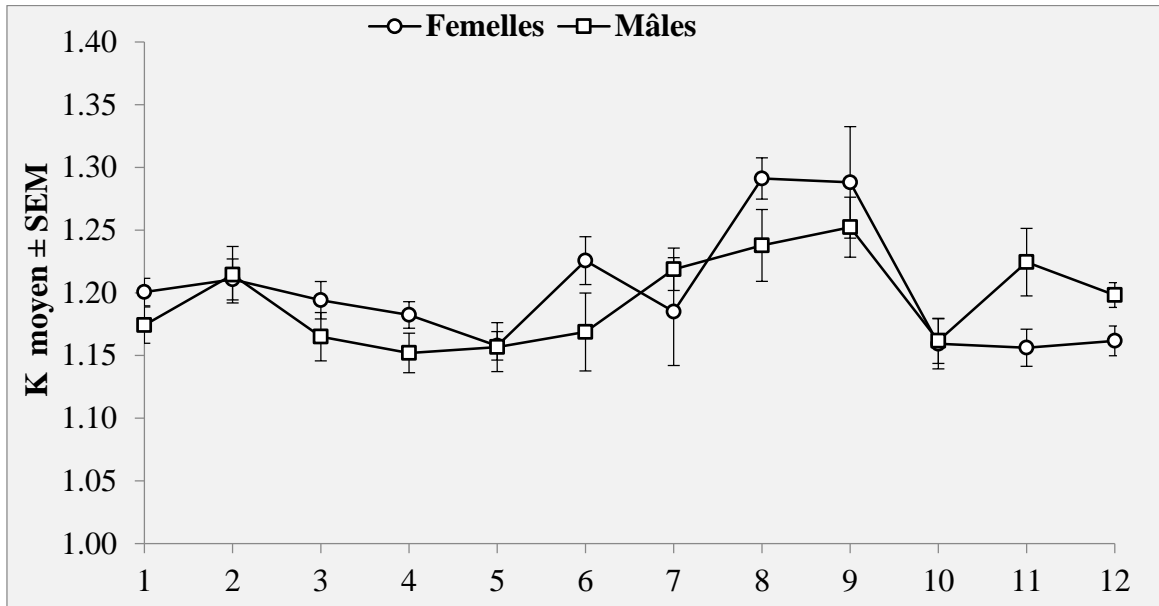
Tableau 8 : Évolution mensuelle du rapport hépato-somatique moyen de *L. mormyrus*

Mois	Femelles		Mâles	
	RHS moyen	±SEM	RHS moyen	±SEM
Janvier	1.346	0.040	0.670	
Février	1.024	0.080	1.022	0.071
Mars	1.105	0.080	0.908	0.072
Avril	1.029	0.090	0.996	0.239
Mai	1.246	0.140	0.799	0.104
Juin	1.774	0.130	0.790	0.116
Juillet	1.683	0.160	0.683	0.061
Août	1.775	0.200	1.224	0.224
Septembre	1.134	0.100	1.142	0.151
Octobre	1.084	0.130	0.960	0.054
Novembre	1.058	0.100	0.923	0.159
Décembre	<b>0.952</b>	0.080	<b>0.595</b>	

### 1.6. Évolution mensuelle du coefficient K

Les résultats du calcul du facteur de condition ou de Fulton (K) sont reportés dans le tableau 9 et représentés par la figure 11.

En générale les fluctuations du coefficient de Fulton (K) sont enregistrées durant la période de ponte, ou les conditions du poisson sont à son minimum, aussi la maturation des produits sexuels et leurs émissions ce qui nécessite une dépense énergétique relativement élevée. En dehors de la période de reproduction, le K traduit très peu de variations.



**Figure 11 :** Variation mensuelle du coefficient de Fulton (K) chez *L. mormyrus*

**Tableau 9:** Évolution mensuelle du coefficient de Fulton (K)

Mois	Femelles		Mâles	
	K moyen	±SEM	K moyen	±SEM
Janvier	1.201	0.011	1.174	0.014
Février	1.211	0.016	1.214	0.023
Mars	1.194	0.015	1.165	0.019
Avril	1.182	0.011	1.152	0.016
Mai	1.158	0.011	1.157	0.020
Juin	1.226	0.019	1.169	0.031
Juillet	1.185	0.043	1.219	0.017
Août	1.291	0.016	1.238	0.029
Septembre	1.288	0.044	1.252	0.024
Octobre	1.159	0.020	1.162	0.018
Novembre	1.156	0.015	1.224	0.027
Décembre	1.162	0.012	1.198	0.010

### 1.7. Répartition des sexes

À partir de 435 individus, la répartition du sexe en fonction de la taille et de la saison a été abordée, il est noté que les individus hermaphrodites sont pris en considération.

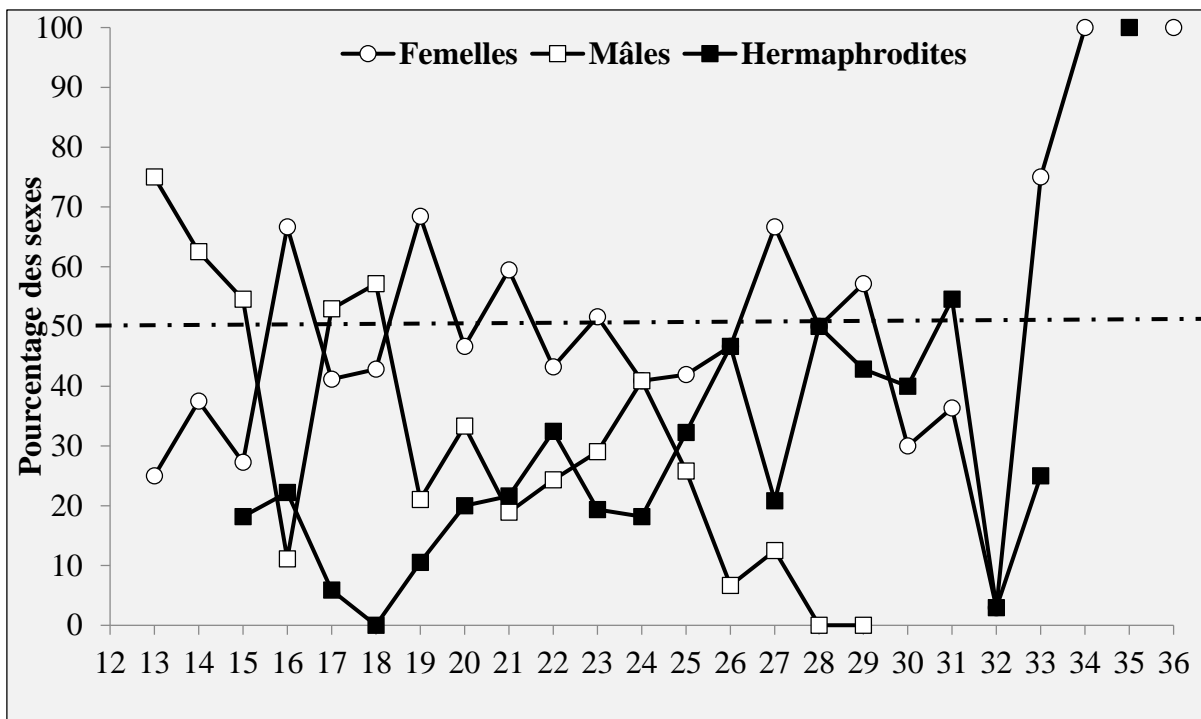
#### 1.7.1. Répartition des sexes en fonction de taille

La répartition des sexes en fonction de la taille chez *L. mormyrus* est montrée par figure 12, cette dernière est élaborée partir du tableau A1 représenté en annexes.

Chez les mâles les tailles observées sont comprises entre 13 et 31 cm alors que celles des femelles, elles se situent entre 13 et 36 cm.

En dessous de 16 cm les mâles dominent, entre 16 et 20 cm la dominance se fait soit au profit des mâles, soit au profit des femelles. Dans les grandes tailles, celles supérieures à 20 cm on remarque une dominance nette des femelles.

Les hermaphrodites sont les moins représentés dans les petites tailles, alors qu'ils occupent une situation intermédiaire entre les femelles et les mâles dans les tailles moyennes, entre 29 et 31 le nombre des hermaphrodites sont élevées.



**Figure 12:** Répartition des sexes en fonction de la taille chez *L. mormyrus*

### 1.7.2. Répartition des sexes en fonction des saisons

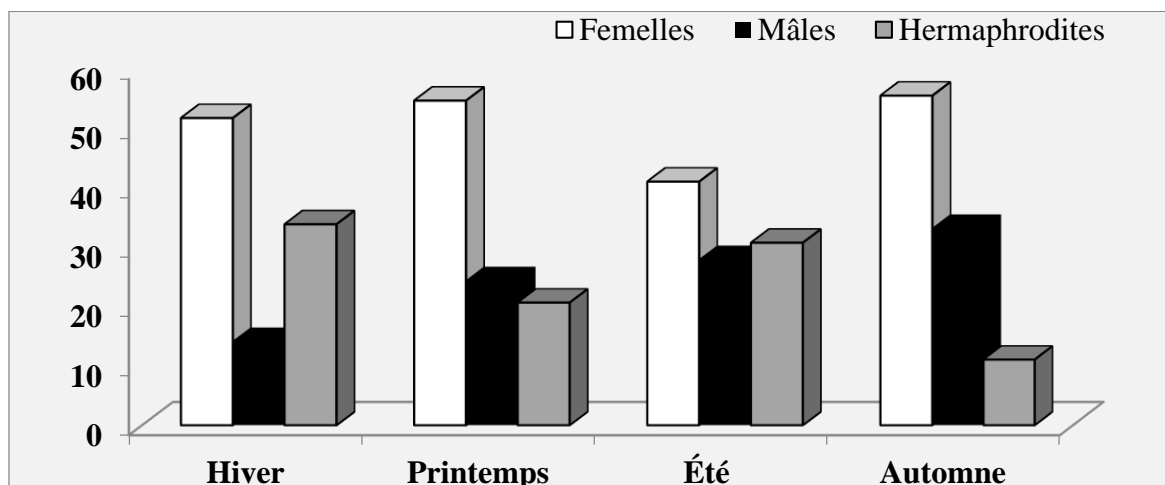
La taille totale moyenne est de 23.41 cm et de 21.20 cm chez les femelles et mâles respectivement, la valeur calculée du test Z est de 3.2 ( $> 1.96$ ) donc la différence entre les tailles moyennes des deux sexes est significative.

Les résultats de la répartition des sexes en fonction des saisons sont présentés dans le tableau 10 et les graphiques de la figure 13.

Les individus femelles dominent dans presque tous les mois, les individus hermaphrodites sont présent dans tous les mois, ils sont parfois en pourcentage plus que les individus males et c'est le cas dans la saison de l'été, probablement ils participent dans la reproduction.

**Tableau 10:** Répartition des sexes en fonction de la saison chez *L. mormyrus*

	Femelles		Mâles		Hermaphrodites		Total
	N	%	N	%	N	%	
<b>Hiver</b>	29	51.79	8	14.29	19	33.93	56
<b>Printemps</b>	58	54.72	26	24.53	22	20.75	106
<b>Été</b>	60	41.10	41	28.08	45	30.82	146
<b>Automne</b>	35	55.56	21	33.33	7	11.11	63



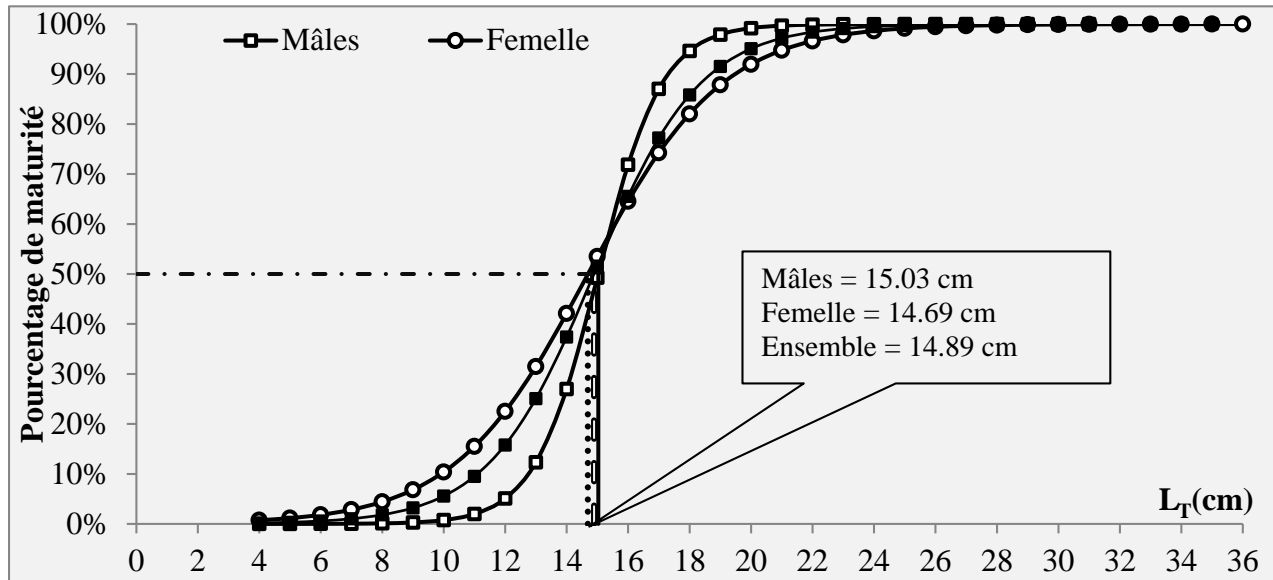
**Figure 13:** Répartition des sexes en fonction de la saison chez *L. mormyrus*

### 1.8. Taille à la première reproduction

Le pourcentage des poissons matures est calculé par sexe et par class de taille de 1 cm, le poisson est considéré mature à partir du stade II de maturité sexuelle, les indéterminés ne sont pas prise en compte. Le pourcentage des individus matures en fonction de la taille est représenté dans le

tableau A2 sis en annexe. La figure 14 représente les résultats que nous avons obtenus, après ajustement des pourcentages observés de maturité, suivant la fonction logistique.

La taille à la première maturité sexuelle obtenue au point d'ordonnée 50 %, est de 14.69 cm chez les femelles et de 15.03 cm chez les mâles, pour l'ensemble des individus cette taille est de 14.89 cm. À partir de la taille 22 cm l'ensemble des individus atteint la  $L_{m100}$  (taille à laquelle 100 % des poissons sont mûrs).



**Figure 14:** Estimation de la taille à la première maturité sexuelle chez *L. mormyrus*

## 1.9. Quelques observations sur l'hermaphrodisme

### 1.9.1. Répartition en fonction des saisons

Les variations saisonnières des différents stades hermaphrodites, sont présentées dans le tableau 11 et par la figure 15. Les plus grandes fluctuations sont enregistrées en période de reproduction, les hermaphrodites en stade I (à prédominance mâle) prennent l'avantage dans cette période. En hiver et printemps les individus en inversion sexuelle (Stade III) sont les plus nombreux. Quant au stade intermédiaire, c'est le moins observé dans les échantillons, cependant il domine en saison hivernal.

**Tableau 11:** Effectifs saisonniers des différents stades hermaphrodites

Saisons	Stade I (Mf)	Stade II (mf)	Stade III (mF)	Total
Hiver	2	8	9	19
Printemps	5	3	14	22
Été	41	1	3	45
Automne	5	1	1	7
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>93</b>

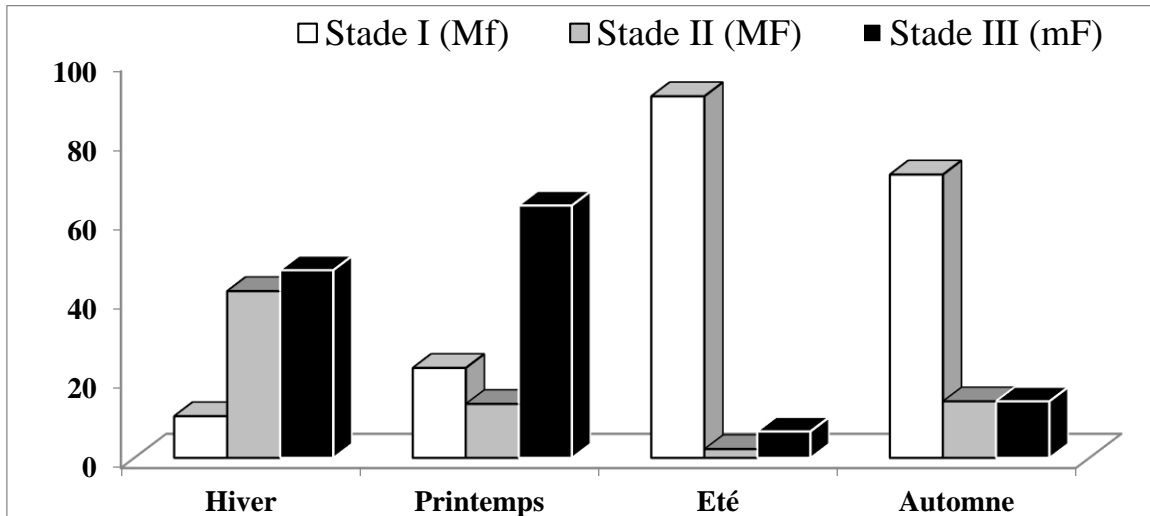


Figure 15: Proportions des différents stades hermaphrodites en fonction des saisons

1.9.2. Répartition en fonction des tailles

L'évolution des trois stades hermaphrodites en fonction de la taille sont présentés au tableau A3 sis en annexe et dans par la figure 16. Le stade I prend l'avantage dans presque toutes les tailles, à partir de 30 cm le stade III domine dans les grandes tailles puis il est noté absent dans la taille 35 cm.

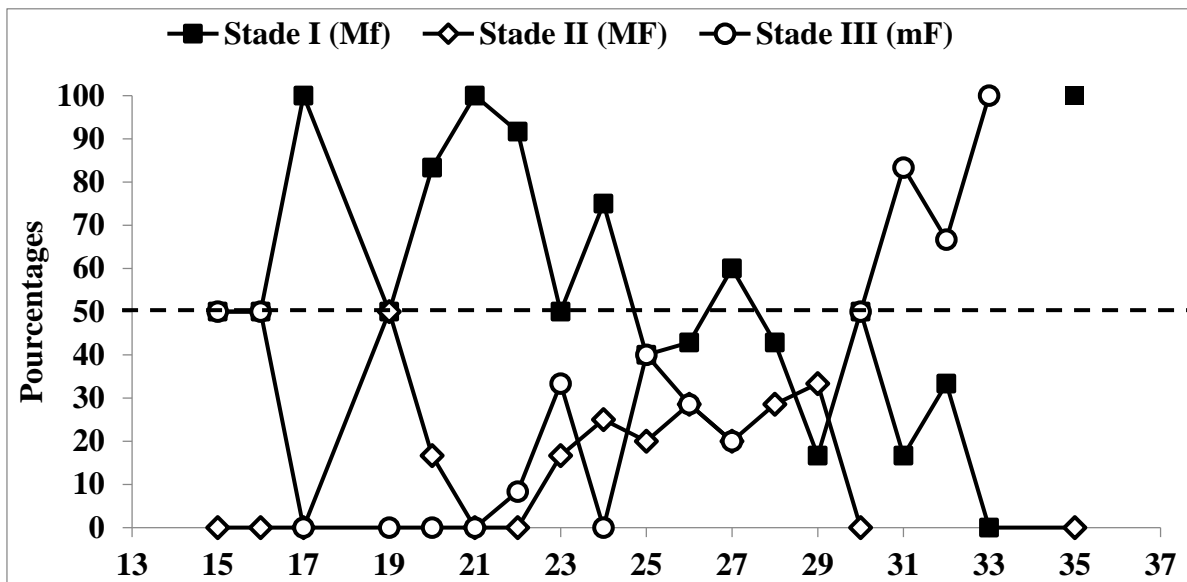


Figure 16: Répartition des stades hermaphrodites en fonction des tailles chez *L. mormyrus*

## 2. Régime alimentaire

### 2.1. Aspect qualitatif du régime alimentaire

#### 2.1.1. Inventaire des contenus stomacaux

L'inventaire des proies ingérées par *L. mormyrus* est noté dans le tableau 12. Son régime alimentaire est diversifié et exclusivement carnivore. Certaines proies prises en photo durant notre identification sont reportées en annexe B.

Sur les 51 estomacs pleins examinés, 10 genres appartenant à 20 familles ont été identifiées. Vu l'état de digestion avancé dû à l'hétérodonomie de la daurade marbrée, l'identification jusqu'à l'espèce était très difficile.

**Tableau 12:** Inventaire des proies ingérées par *L. mormyrus*

Emb	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	
Annélides	Polychètes	Polychaeta	Paranoidae	<i>Paraonis</i>	<i>P.sp</i>	
Mollusques	Gastéropodes	Neogasteropoda	Potamididae			
		Mesogastropoda	Thaididae	<i>Nassa</i>	<i>N.sp</i>	
	Bivalves	Arcoïda		Glycymeridae	<i>Glycemiris</i>	<i>G.sp</i>
				Arcidae	<i>Arca</i>	<i>Arca.sp</i>
		Pterioïdea	Pectinidae			
		Mytiloïda		Corbullidae	<i>Conilera</i>	<i>C.cylindracea</i>
						<i>T.sp</i>
		Veneroïda		Tellinidae	<i>Tellina</i>	<i>T.pulchella</i>
					<i>Abra</i>	<i>A.sp</i>
				Donacidae	<i>Donax</i>	<i>D.sp</i>
		Vénéridae				
		Eulamellibranchia	Astartidae			
	Nuculoïda	Nuclulidae				
Scaphopodes		Dentaliidae				
Arthropdes	Crustacés	Mysidacea	Mysidae			
		Decapoda		Latreilliidae	<i>Latrellia</i>	<i>L.sp</i>
				Paguridae		
		Isopoda	Cirolanidae	<i>Conilera</i>	<i>C.cylindracea</i>	
		Amphipoda	Gammaridae			
Echinodermes	Ophiurides	Ophiurida	Ophiuridea			
Vertébrés	Poisson	Téléostéens	Clupeidae			

## 2.2. Aspect quantitatif du régime alimentaire

### 2.2.1. Variation du coefficient de vacuité

Le coefficient de vacuité total est calculé, les valeurs sont reportées dans le tableau 13, le nombre d'estomacs vides est de 51 traduisant un pourcentage de vacuité de 32 %. Le test du  $\chi^2$  (6.42) > à  $\chi^2$  théorique 3,84 confirme la différence significative entre le nombre d'estomac pleins et vides.

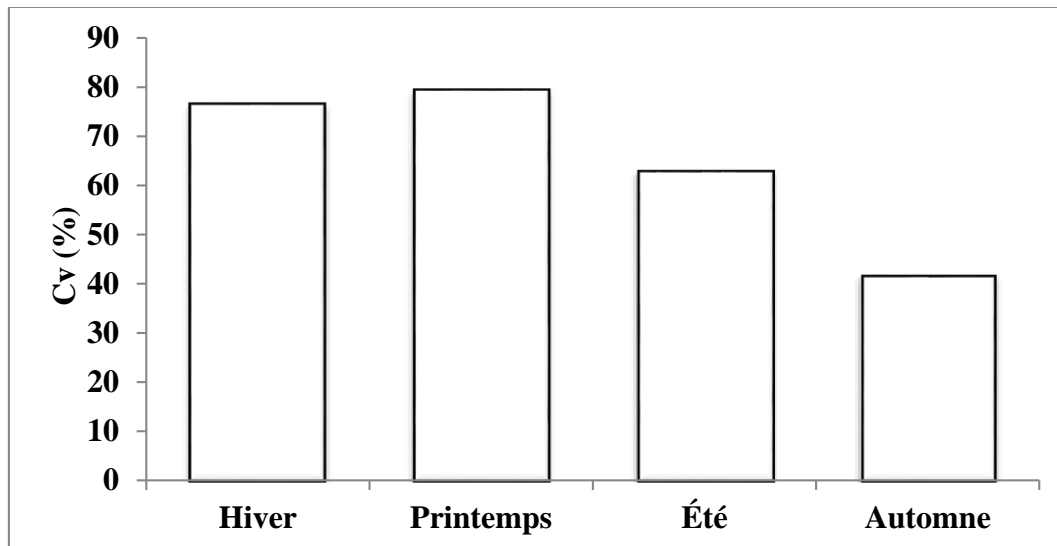
**Tableau 13:** Coefficient de vacuité total

Réplétion	Nb	P%	$\chi^2$
Vide	108	67.92	6.42
Plein	51	32.08	

### 2.2.2. Intensité alimentaire

Le suivi du coefficient de vacuité (Cv) est calculé en fonction des mois et des saisons, les valeurs sont reportées dans le tableau A4 mit en annexe.

La figure 17 illustre l'évolution saisonnière du Cv, un maximum est enregistré au printemps avec 79%, à l'approche de de la période de reproduction (été-automne), le nombre d'estomacs vides diminue jusqu'à la fin de la saison automnale traduisant un coefficient minimale d'environ 42 %.



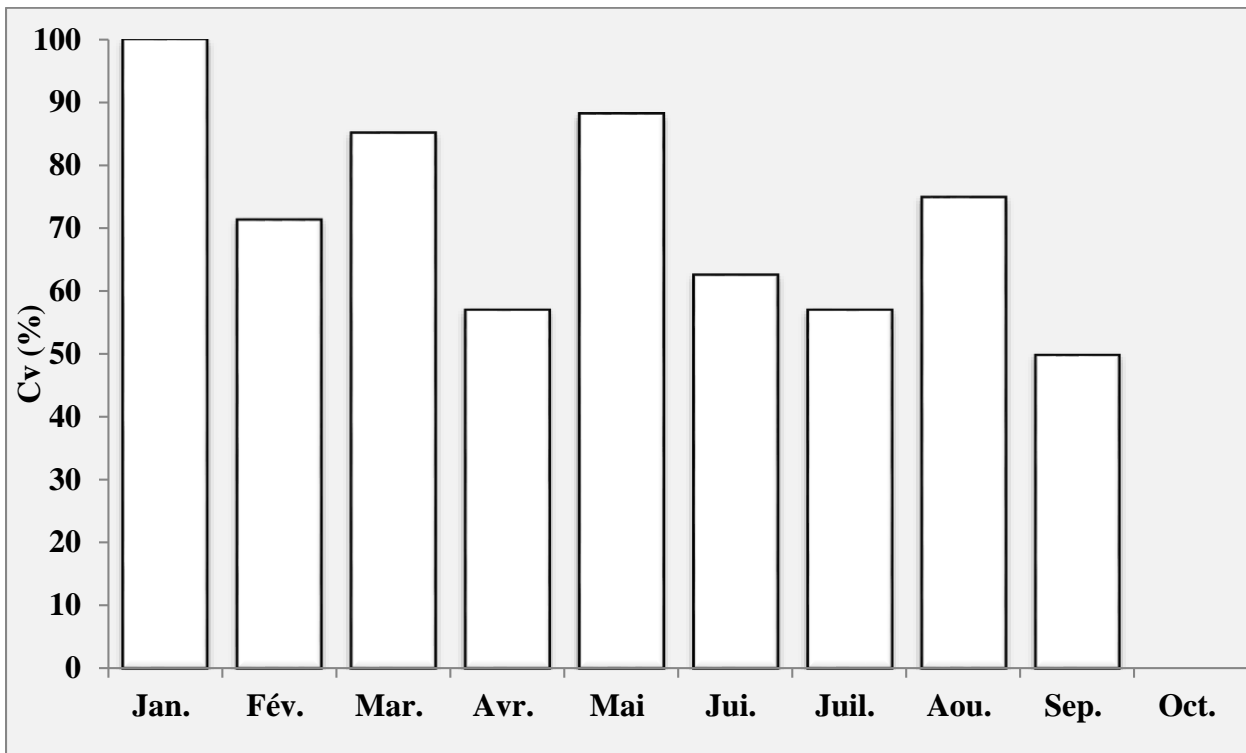
**Figure 17 :** Variation du coefficient de vacuité (Cv) en fonction des saisons

**Tableau 14:** Variation du coefficient de vacuité en fonction de la saison

	NE Pleins	NE Vides	Cv%
<b>Hiver</b>	4	13	76
<b>Printemps</b>	12	46	79
<b>Été</b>	28	44	61
<b>Automne</b>	7	5	42
<b>Total</b>	51	108	

NE : nombre d'estomacs

En se référant aux variations mensuelles du Cv dans la figure 18, on remarque que les valeurs minimales sont observées entre les mois de juillet et d'août et durant le mois de mai aussi. Les valeurs maximales sont relevées principalement aux mois de janvier, février et mars (100, 71 et 85 %).

**Figure 18 :** Évolution mensuelle du coefficient de vacuité chez *L. mormyrus*.

### 2.3. Composition du régime alimentaire

#### 2.3.1. Inventaire des proies ingérées

Les données de la fréquence d'occurrence  $F_p$  (%), de la composition numérique  $C_n$  (%), de la biomasse  $C_p$  (%) ainsi que l'indices de Hureau  $Q$ , l'indice de l'Aliment Principal  $MFI$  et l'indice d'importance relative  $IRI$  pour les différentes proies ingérées par *L. mormyrus* sont montrées par le tableau 15.

Les bivalves dominent avec un coefficient numérique de  $C_n$  de 52%, les polychètes aussi prennent une grande quantité avec un  $C_n$  de 16%, parmi les Crustacés, les Amphipodes et les Isopodes sont les plus importants ( $C_n = 6\%$ ), l'importance numérique des autres proies varie entre 1 et 5%, représentés par les Scaphopodes, les Gastéropodes et les Mysidacés.

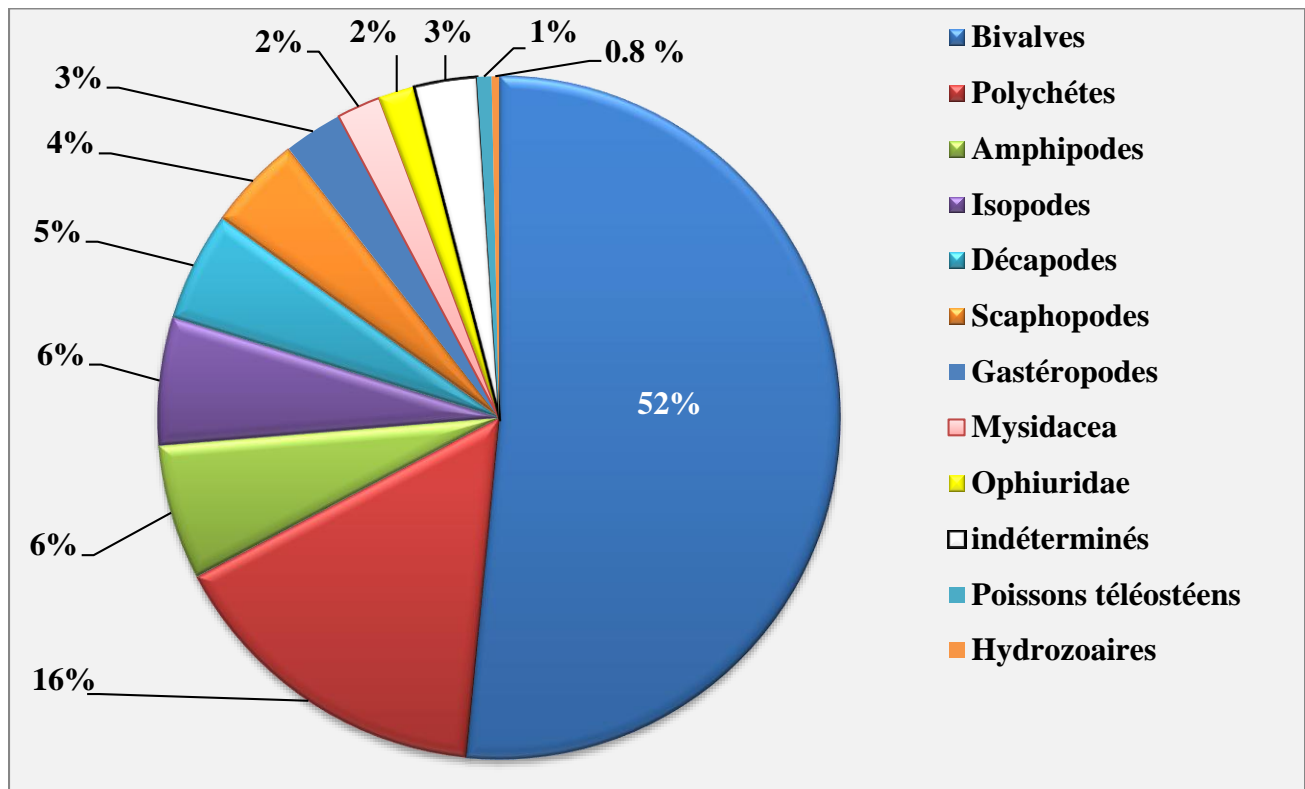


Figure 19 : Les différents groupes de proies en fonction de nombre  $C_n$ .

Tableau 15 : Inventaire des proies ingérées par *L. mormyrus*

	<b>Nbr</b>	<b>Pds</b>	<b>N est</b>	<b>F (%)</b>	<b>Cn (%)</b>	<b>Cp (%)</b>	<b>Nm</b>	<b>MFI</b>	<b>Q</b>	<b>Ira</b>	<b>IRI</b>
<b>Gastéropodes</b>	<b>16</b>	<b>0.340</b>	<b>7</b>	<b>13.725</b>	<b>2.768</b>	<b>1.403</b>	<b>0.3137</b>	<b>3.401</b>	<b>3.884</b>	<b>3.804</b>	<b>57.25</b>
Potamididae	3	0.058	3	5.882	0.519	0.239	0.0588	0.875	0.124	0.932	4.46
Thaididae	13	0.282	6	11.765	2.249	1.164	0.2549	2.855	2.617	2.131	40.15
<b>Bivalves</b>	<b>298</b>	<b>21.059</b>	<b>47</b>	<b>92.157</b>	<b>51.557</b>	<b>86.895</b>	<b>5.8431</b>	<b>79.019</b>	<b>4480.053</b>	<b>49.022</b>	<b>12759.31</b>
Arcidae	1	0.057	1	1.961	0.173	0.234	0.0196	0.500	0.041	0.332	0.80
Corbiculidae	20	1.077	10	19.608	3.460	4.443	0.3922	7.159	15.375	3.863	154.97
Astartidae	11	0.508	9	17.647	1.903	2.098	0.2157	4.529	3.993	3.040	70.61
Donacidae	46	2.987	20	39.216	7.958	12.327	0.9020	17.052	98.103	8.354	795.50
Glycymeridae	37	2.428	20	39.216	6.401	10.018	0.7255	15.116	64.132	7.812	643.91
Nuclulidae	2	0.040	1	1.961	0.346	0.165	0.0392	0.436	0.057	0.347	1.00
Nuculidea	1	0.010	1	1.961	0.173	0.041	0.0196	0.210	0.007	0.305	0.42
Pectinidae	8	0.615	8	15.686	1.384	2.537	0.1569	4.653	3.511	2.753	61.50
Tellinidae	86	5.563	33	64.706	14.879	22.956	1.6863	30.224	341.567	14.398	2448.17
Veneridae	40	2.578	13	25.490	6.920	10.638	0.7843	13.130	73.623	6.044	447.58
Indéterminés	46	5.195	34	66.667	7.958	21.436	0.9020	28.281	170.598	13.488	1959.64
<b>Scaphopodes</b>	<b>26</b>	<b>0.210</b>	<b>8</b>	<b>15.686</b>	<b>4.498</b>	<b>0.867</b>	<b>0.5098</b>	<b>2.957</b>	<b>3.898</b>	<b>4.475</b>	<b>84.15</b>
Dentaliidae	26	0.210	8	15.686	4.498	0.867	0.5098	2.957	3.898	2.956	84.15
<b>Amphipodes</b>	<b>37</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>37.255</b>	<b>6.401</b>	<b>-</b>	<b>0.7255</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9.280</b>	<b>238.48</b>
Gammaridae	36	-	19	37.255	6.228	-	0.7059	-	-	6.105	232.04
Aoridae	1	-	1	1.961	0.173	-	0.0196	-	-	0.300	0.34
<b>Décapodes</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>29.412</b>	<b>5.190</b>	<b>-</b>	<b>0.5882</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7.356</b>	<b>152.66</b>
- Latreilliidae	3	-	3	5.882	0.519	-	0.0588	-	-	0.899	3.05
- Paguridae	-	27	-	13	25.490	4.671	-	0.5294	-	4.235	119.07
<b>Isopodes</b>	<b>35</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>37.255</b>	<b>6.055</b>	<b>-</b>	<b>0.6863</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9.207</b>	<b>225.59</b>
- Cirolanidae	35	-	19	37.255	6.055	-	0.6863	-	-	6.081	225.59
<b>Mysidacea--</b>	<b>12</b>	<b>0.260</b>	<b>8</b>	<b>15.686</b>	<b>2.076</b>	<b>1.073</b>	<b>0.2353</b>	<b>3.087</b>	<b>2.227</b>	<b>4.004</b>	<b>49.40</b>
- Mysidae	12	0.260	8	15.686	2.076	1.073	0.2353	3.087	2.227	2.645	49.40
<b>Annélides Polychètes</b>	<b>91</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>29.412</b>	<b>15.744</b>	<b>-</b>	<b>1.7843</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9.599</b>	<b>463.06</b>
- Paranoidae	86	-	15	29.412	14.879	-	1.6863	-	-	6.219	437.61
- Indéterminés	-	5	-	4	7.843	0.865	-	0.0980	-	1.223	6.78
Ophiuridae	<b>10</b>	<b>0.100</b>	<b>3</b>	<b>5.882</b>	<b>1.730</b>	<b>0.413</b>	<b>0.1961</b>	<b>1.253</b>	<b>0.714</b>	<b>1.706</b>	<b>12.60</b>
<b>Hydrozoaires</b>	<b>2</b>	<b>0.030</b>	<b>1</b>	<b>1.961</b>	<b>0.346</b>	<b>0.124</b>	<b>0.0392</b>	<b>0.378</b>	<b>0.043</b>	<b>0.517</b>	<b>0.92</b>
<b>Poissons téléostéens</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>7.843</b>	<b>0.692</b>	<b>-</b>	<b>0.0784</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.814</b>	<b>5.43</b>
- Clupéidés	-	4	-	4	7.843	0.692	-	0.0784	-	1.198	5.43
<b>Indéterminés</b>	<b>17</b>	<b>2.236</b>	<b>14</b>	<b>27.451</b>	<b>2.941</b>	<b>9.226</b>	<b>0.3333</b>	<b>11.841</b>	<b>27.136</b>	<b>8.422</b>	<b>334.01</b>
- Fragments ou amas	12	2.186	12	23.529	2.076	9.020	0.2353	10.746	18.727	4.862	261.09
- Sédiments	5	0.050	2	3.922	0.865	0.206	0.0980	0.703	0.178	0.701	4.20

### 2.3.2. Classification des différents groupes de proies

Nous avons ordonné les proies par rang décroissant en fonction des cinq indices (Tabl. 16) et comparé les classements obtenus.

Nous constatons que le plus souvent les indices se scindent en deux groupes : les indices Nm, IRI et Ria, qui conduisent à des classements identiques entre eux et les indices MFI et Q qui entraînent des classements presque similaires des proies et qui différents de ceux établis à l'aide des indices précédents.

Quel que soit l'indice considéré, pour la daurade marbrée (*L. mormyrus*), les cinq indices s'accordent pour le premier rang. De ce fait, les Bivalves représentent par son nombre (298), son poids (21g) le plus important des proies ingérées, avec une fréquence de 92% ils composent la nourriture essentielle et préférentielle de notre espèce.

Dès la deuxième place, on retrouve entre les indices la dichotomie précédemment évoquée. Il semble que les indices Nm, IRI et Ria privilégient de façon marquée des proies abondantes et fréquentes, mais ayant une faible valeur pondérale. Les deux autres indices, MFI et Q, placent à priori en tête des items dont les trois pourcentages (Cp, Cn et Fp) ont des valeurs moyennes ou élevées, ou au moins F et P moyens à élevées, cependant l'absence de poids des Polychètes Amphipodes, Isopodes et Décapodes ne nous permet pas de confirmer cette hypothèse.

Ainsi en se basant sur les valeurs de Nm, IRI et Ria calculées par items de proies, nous concluons que les Bivalves constituent les proies préférentielles de *L. mormyrus*, les Polychètes, les décapodes, les amphipodes et les isopodes sont des proies secondaires.

Les proies accidentelles sont représentées par les poissons, les gastéropodes, les échinodermes et les hydrozoaires.

**Tableau 16 :** Indices alimentaires et classement des proies. <sup>(1)</sup> Classement

	Fp	Cn	Cp	IRI	Nm	Ira	MFI	Q
Bivalves	92.16	51.56	86.9	12759.31 <sup>(1)</sup>	5.84 <sup>(1)</sup>	49.02 <sup>(1)</sup>	79.02 <sup>(1)</sup>	4480.6 <sup>(1)</sup>
Polychètes	29.41	15.74	-	463.06 <sup>(2)</sup>	1.78 <sup>(2)</sup>	9.60 <sup>(2)</sup>	-	-
Amphipodes	37.26	6.4	-	238.48 <sup>(3)</sup>	0.73 <sup>(3)</sup>	9.28 <sup>(3)</sup>	-	-
Isopodes	37.26	6.06	-	225.59 <sup>(4)</sup>	0.69 <sup>(4)</sup>	9.21 <sup>(4)</sup>	-	-
Décapodes	29.41	5.19	-	152.66 <sup>(5)</sup>	0.59 <sup>(5)</sup>	7.36 <sup>(5)</sup>	-	-
Scaphopodes	15.69	4.5	0.87	84.15 <sup>(6)</sup>	0.51 <sup>(6)</sup>	4.48 <sup>(6)</sup>	2.96 <sup>(4)</sup>	3.90 <sup>(2)</sup>
Gastéropodes	13.73	2.77	1.4	57.25 <sup>(7)</sup>	0.31 <sup>(7)</sup>	3.80 <sup>(8)</sup>	3.40 <sup>(2)</sup>	3.88 <sup>(3)</sup>
Mysidacea	15.69	2.08	1.07	49.4 <sup>(8)</sup>	0.24 <sup>(8)</sup>	4.00 <sup>(7)</sup>	3.09 <sup>(3)</sup>	2.23 <sup>(4)</sup>
Poissons	7.84	0.69	-	5.43 <sup>(10)</sup>	0.08 <sup>(10)</sup>	1.81 <sup>(9)</sup>	-	-
Ophiurides	5.88	1.73	0.41	12.60 <sup>(9)</sup>	0.19 <sup>(9)</sup>	1.70 <sup>(10)</sup>	1.25 <sup>(5)</sup>	0.71 <sup>(5)</sup>
Hydrozoaires	1.96	0.35	0.12	0.92 <sup>(11)</sup>	0.04 <sup>(11)</sup>	0.52 <sup>(11)</sup>	0.38 <sup>(6)</sup>	0.04 <sup>(6)</sup>

### 2.3.3. Variation de l'alimentation en fonction de la taille du poisson

Les individus sont répartis en classe de taille (longueur totale) de 4 cm, le pourcentage de nombre moyen des proies Nm varie selon la taille et les groupe des proies.

La nourriture de *L. mormyrus* paraît plus diversifiée au-delà de 20 cm, deux groupes de proies constituent l'alimentation des individus entre 16 et 20 cm (Bivalves et Crustacés), et les bivalves dominent avec un pourcentage de 91 %.

Entre 24 et 28 cm l'alimentation est plus diversifiée, les polychètes, les scaphopodes, les poissons sont présent avec toujours une dominance des bivalves 40% et les amphipodes 10 %.

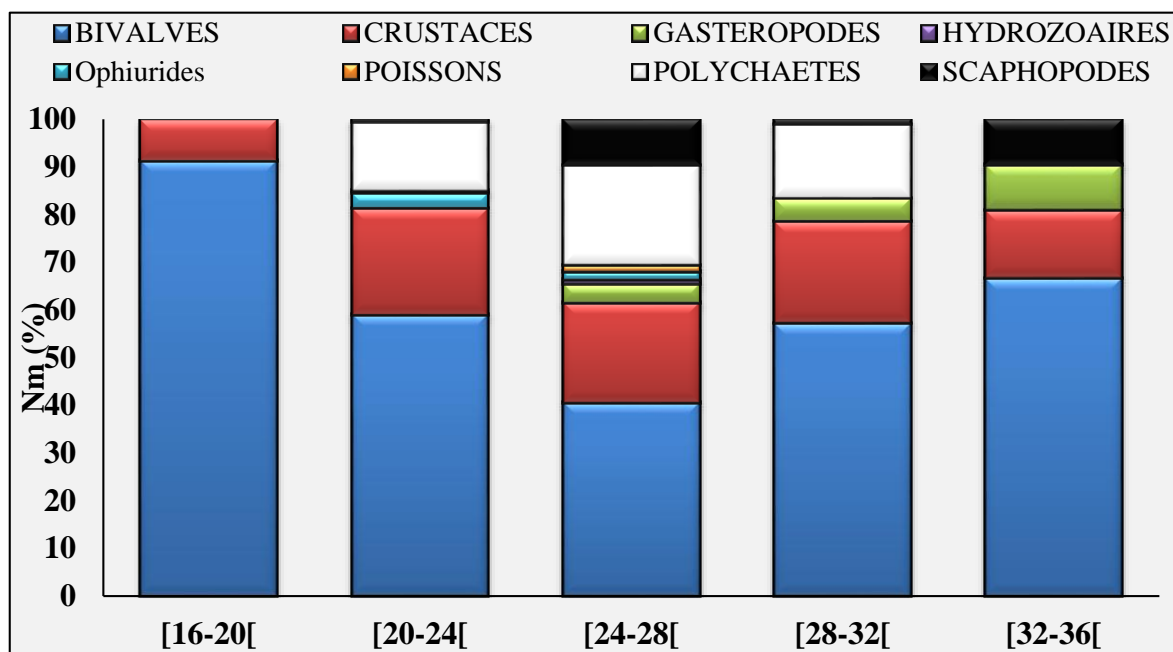


Figure 20 : Variation du nombre moyen de proies (Nm) en fonction de la taille

Tableau 17 : Variation de Nm (%) en fonction de la taille (cm) chez *L. mormyrus*

Items de proies	[16 20[	[20 24[	[24 28[	[28 32[	[32 36[
Bivalves	91.30	59.04	40.61	57.28	66.67
Amphipodes	00	8.51	10.09	6.80	14.29
Décapodes	00	00	0.88	5.83	00
Isopodes	8.70	11.70	8.77	4.85	00
Mysidacea	00	2.13	0.88	3.88	00
Gastéropodes	00	00	3.93	4.85	9.52
Hydrozoaires	00	00	0.87	00	00
Ophiurides	00	3.19	1.75	00	00
Poissons	00	0.53	1.31	00	00
Polychètes	00	14.36	20.96	15.53	00
Scaphopodes	00	0.53	9.61	0.97	9.52

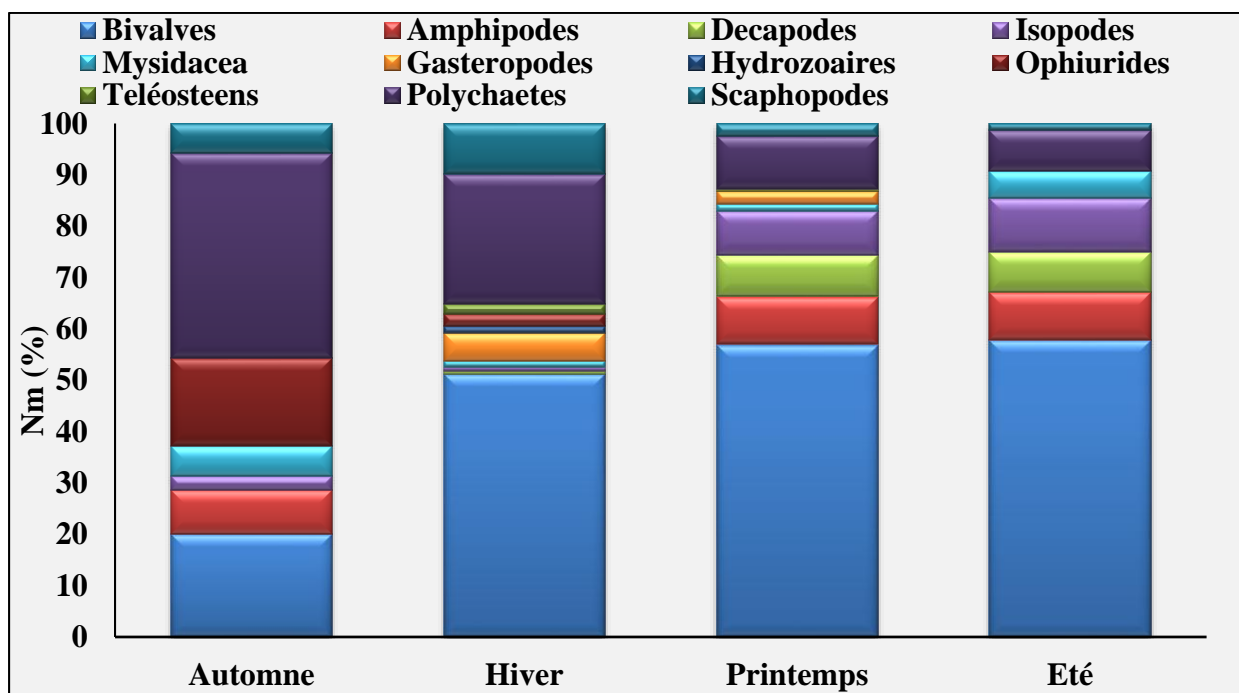
Les valeurs de l'indice de chevauchement de Schoener ( $<0,6$ ) révèlent des différences quantitatives d'une manière générale dans l'alimentation entre les spécimens des différentes classe de taille et ceux de plus de 16 cm de LT. Les valeurs élevées des coefficients de recouvrement alimentaires ont été observées entre les plus grands classes de taille (28-32 et 32-36 cm LT) (Tab. 18).

**Tableau 18** : Indice de Schoener entre les tailles.

	[16-20[	[20-24[	[24-28[	[28-32[	[32-36[
[16-20[					
[20-24[	0.6774				
[24-28[	0.3758	0.4608			
[28-32[	0.5138	0.5373	0.4608		
[32-36[	0.6214	0.4608	0.5373	0.7274	

#### 2.4. Variation de l'alimentation en fonction des saisons

Les valeurs observées dans le tableau 19 et représentées sur la figure 21 nous montrent que les bivalves dominent durant toute l'année, avec une dominance nette dans l'été et le printemps 57 et 56 %. Les polychètes aussi sont nombreux surtout dans l'automne et l'hiver ou ils dominent avec 40 %. Les Scaphopodes et les Crustacés Amphipodes, Isopodes et Décapodes sont présents aussi presque dans tous les saisons mais avec un pourcentage moins important. Les valeurs de l'indice de Schoener (Tab. 20) indiquent d'une manière générale une dissimilitude entre les saisons vue que la valeur est globalement supérieure ou égale à 0.6. Cependant entre l'hiver et le printemps le chevauchement est de moindre degré.



**Figure 21** : Variation du nombre moyen de proies en fonction des Saisons

**Tableau 19** : Variation de Nm(%) en fonction de la saison chez *L. mormyrus*

Proies	Automne	Hiver	Printemps	Été
Bivalves	20	51.23	56.94	57.89
Amphipodes	8.57	0	9.38	9.21
Décapodes	0	0.62	7.99	7.89
Isopodes	2.86	0.62	8.68	10.53
Mysidacea	5.71	1.23	1.39	5.26
Gastéropodes	0	5.56	2.43	0
Hydrozoaires	0	1.23	0	0
Ophiurides	17.14	2.47	0	0
Téléostéens	0	1.85	0.35	0
Polychètes	40	25.31	10.42	7.89
Scaphopodes	5.71	9.88	2.43	1.32

**Tableau 20** : Indice de Schoener entre les saisons

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Hiver				
Printemps	0.52			
Été	0.68	0.71		
Automne	0.81	0.57	0.80	

### 3. Discussion générale des résultats

Les résultats du sex-ratio indiquent qu'il y a plus de femelles que de mâles, les variations en fonction de la taille et des mois aussi indiquent une dominance des femelles dans tous les mois. Néanmoins on ne peut rien confirmer de ça, en notant que la sélectivité des engins de pêche et la répartition bathymétrique différente entre les mâles et les femelles interviendraient dans l'accessibilité de ces derniers dans les captures.

La taille à la première maturité sexuelle obtenue est de 14.6 cm chez les femelles et 15.03 cm chez les mâles, pour l'ensemble des individus cette taille est de 14.98 cm.

En tenant compte de la distribution des effectifs pêché, les pourcentages des poissons n'ayant pas atteint la première maturité s'élève à 7 %, ce qui ne laisse pas présager un caractère de surexploitation des juvéniles.

La maturité de la daurade marbré dans le détroit de Sicile de produit de Mai à Septembre avec des une activité maximale des gonades en Juin, Juillet et Août. Ces résultats sont en accord avec

les nôtres et avec celles rapportées pour la même espèce dans d'autres pays méditerranéens, ce qui confirme que *L. mormyrus* est un géniteur estival (Suau, 1970 ; Kallianiotis *et al.*, 2005). La période de frai dans le centre-est de l'Atlantique est de 1 mois plus tard (Août / Septembre) que dans la mer Méditerranée (Lorenzo *et al.*, 2002 ; Kallianiotis *et al.*, 2005).

La température semble être le plus important facteur environnemental affectant l'activité et la période de frai des gonades (Pajuelo et Lorenzo, 1996 ; Lorenzo *et al.*, 2002 ; Kallianiotis *et al.*, 2005). Durant cette période le nombre d'estomac vide est en baisse dans la présente zone d'échantillonnage. Les valeurs les plus élevées du Coefficient de vacuité ont été enregistrés au cours de l'hiver et printemps. Différents facteurs peuvent entraîner une diminution de l'activité d'alimentation des poissons (Nikolsky, 1976). Beaucoup d'espèces démersales montrent une diminution de la vitesse d'alimentation lorsque la température baisse (Tyler, 1971 in Šantić *et al.*, 2010), en particulier ceux avec des caractéristiques thermophiles et avec un frai printanier ou estival. La diminution de l'intensité alimentaire en hiver pourrait être liée à des températures d'eau de mer faibles (Zore-Armanda *et al.*, 1991), ce qui abaisse lentement le métabolisme, et de ce fait entraîne en outre une alimentation réduite.

Les Rapports gonado et hépato somatiques (RGS et RHS) évoluent presque de façon similaire dans le temps. Ceci prouve que les réserves emmagasinées dans le foie ne sont pas utilisées au profit du développement des gonades, autrement dit au cours de la maturation des gonades, le poisson puise ses réserves dans les muscles et non pas dans le foie, le coefficient de condition K confirme ça en affichant une augmentation durant la reproduction, donc le marbré serait un poisson gras.

Comme dans d'autres poisson le marbré se caractérise par l'hermaphroditisme protandre, il constitue un paramètre essentiel de la biologie de la reproduction de l'espèce mais sa participation effective dans la régénération de l'espèce n'est pas confirmée. Cependant il est important de supposer une éventuelle participation des individus bisexués à dominance mâle. Ces derniers se rapprochent des zones côtières où l'espèce est capturée en période de frai (été), ce constat est annoncé suite à leur dominance en cette période sur les mâles à développement direct. De plus la partie testiculaire de ces gonades est très développée avec écoulement de sperme à son incision. Le rôle de ces spécimens serait la fécondation des femelles gonochoriques, et l'équilibre du sex-ratio. À l'inversion sexuelle le territoire ovarien ne montrait aucun signe laissant penser qu'ils participeraient à la ponte.

Les résultats présent indiquent que *L. mormyrus* est une espèce carnivore, selon l'Indice tous les indices calculés, les bivalves constituent les proies les plus fréquentes dans les bols

alimentaires, et par conséquent, ils peuvent être classés comme la source principale de nourriture de la daurade marbrée, les Polychètes et les décapodes sont des proies secondaires.

Maurin (*in* Harchouch ,2002) émet que *L. mormyrus* vit pour une partie du temps, surtout le jour enfoui dans le sable ; il ne peut donc s'alimenter à ce moment-là. C'est la nuit, période où l'animal peut monter vers la surface, qu'il broute, ce qui expliquerait la présence de Mysidacés.

Dans la bibliographie disponible dans la région algéroise, les travaux de Harchouche *et al.* (2005) signalent que *L. mormyrus* est une espèce du type euryphage dont les proies essentielles sont les mollusques bivalves, les crustacés et les poissons Clupéidés.

*Fabi et al.* (2006) signalent que les décapodes et les bivalves sont les plus abondants dans les estomacs prélevés sur les récifs artificiels dans l'adriatique ouest. En Italie et en Grèce, les bivalves et les polychètes constituent les principales proies dans le régime alimentaire de ce poisson (Badalamenti *et al.* 1993 ; Kallianiotis *et al.* 2005).

En méditerranée et ailleurs la plupart des auteurs (Whitehead *et al.*, 1986 ; Fischer *et al.*, 1987) s'accordent à dire que *L. mormyrus* est un poisson carnivore qui se nourrit particulièrement de mollusque, de vers, de crustacés, et d'oursins, ces informations sont en générale conformes avec nos résultats.

La variation du régime alimentaire entre les petits et les grandes tailles, pourrait être liée à la capacité des grands individus à capturer les différentes proies, En outre la différence de l'alimentation pourrait être expliquée en termes de morphologie des poissons, la largeur et ouverture du bouche sont linéairement liées à la taille des poissons (Ross, 1978 ; Stoner, 1980).

Les valeurs de l'indice de Schoener sont  $>0.60$ , et ça indiquent une variation entre les saisons et confirme la différence de l'alimentation.

## Conclusion

La daurade marbrée *Lithognathus mormyrus* fréquentant les eaux algéroises pond ses œufs principalement en été à l'automne.

L'étude de la reproduction a fait ressortir que la taille à la première maturité est de 14.89 cm chez l'ensemble des individus. Comme dans d'autres secteurs océaniques, le marbré (se caractérise sur le plan sexuel par un hermaphrodisme protandrique. Ce phénomène a été confirmé par l'analyse statistique après examen macroscopique des gonades au niveau de la région algéroise. Il serait judicieux de pousser l'étude ultérieurement par les techniques histologiques. En effet au-delà de des résultats émis par la présente étude, il est nécessaire de noter que l'importante interrogation qui se pose est relative au rôle que jouent les poissons hermaphrodites au sein de la population, en particulier leur intervention dans la reproduction et le renouvellement de l'espèce, de ce fait, une étude ultérieure plus poussée permettra d'apporter d'avantage de précisions quant à la place de la protandrie dans la biologie et la dynamique de l'espèce.

La nourriture du marbré est entièrement composée d'organismes benthiques (plus de 45 espèces-proies réparties en 10 genres appartenant à 20 familles constituent son alimentation. C'est une espèce du type euryphage dont les proies essentielles sont les Mollusques bivalves. Les proies de remplacement sont les gastéropodes, les échinodermes et les annélides polychètes. Le nombre d'espèces-proies a tendance à s'élever au cours de la croissance traduisant une variation entre les classes de tailles. De même il y aurait une différence des habitudes alimentaire entre les saisons. Les variations du coefficient de vacuité est globalement identique pour les deux sexes, les jeunes s'alimentent au même rythme que les adultes.

Au terme de notre travail il est utile de proposer quelques préconisations pour une meilleure compréhension de la biologie de l'espèce :

- Etude histologique poussée des différents types de gonades observées macroscopiquement ;
- Introduction de nouveaux indices alimentaires, et étude du tractus digestif ;
- Application d'un modèle mathématique de type proies-prédateurs pour mettre en évidence l'évolution des populations vivant sur un même territoire et réagissant les unes sur les autres (cas d'une population jouant le rôle de proies, l'autre de prédateurs).

## Liste des références bibliographiques

- BAKIRI, N. ET SOUIDI, N. (2014)** . Etude morphométrique des otolithes de trois espèces de Sparidés de la région algéroise : *Pagellus acarne* (Risso, 1826), *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) et *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758). Alger : USTHB.40 p.
- BAUCHOT, M. ET Pras, A. (1980)** . Guide des poissons marins d'Europe. Paris : Delachaux et Niestle, Neuchâtel, éditeurs. Lausanne: 427 p.
- BOUFERSAOUI, S. (2012)** . Contribution à l'étude du Sparidé dans la région d'Alger: "Le pageot Blanc", *P. acarne* (Risso, 1826). Thèse de magistère en Halieutique. Alger : ENSSMAL 107 p.
- DJABALI, F. BRAHMI, B. ET MAMMASSE, M. (1993)** . Poissons des Côtes Algériennes. PELAGOS, Bulletin de l'ISMAL (Bulletin de l'Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, numero special).215 p.
- FISCHER, W. BAUCHOT, M. ET SCHNEIDER, M. (1987)** . Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer noire (Révision 1. Zone de pêche. 37). FAO , Vertébrés, vol II : pp.761-1530.
- HARCHOUCHE, K. (1988)** . Contribution à l'étude de la biologie et l'écologie d'une espèce de sparidae dans la baie d'Alger : « Le pageot blanc », *P. acarne* (RISSO, 1826). Thèse de magistère en océanographie. Alger : U.S.T.H.B. 170 p.
- HARCHOUCHE, K. MAURIN, C. QUERO, J-C. (2005)** . Inventaire des proies ingérées par le Marbre *Lithognathus Mormyrus* (Linnaeus 1758). pp. 491-502.
- HARCHOUCHE, K. (2006)** . Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; Ecologie, Biologie et exploitation de *Spicara maema* (poisson Téléostéen) des côtes Algériennes. Thèse de Doctorat d'état. Alger : USTHB. 230 p.
- HAYWARD, P. NELSON SMITH, T. ET SHIELDS, C. (2005)** . Guide des bords des mers (mer du nord, manche, atlantique, méditerranée), Lausanne (switzerland) 2005 : 351 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. 234 p.

**HOLDEN, M. ET D.F.S. RAITT. (1974)** . Manual of Fisheries Science. FAO Fish. Tech. Pap.115 p.

**JOCELYNE, M. (2011)** . Les invertébrés marins du golfe de Gascogne à la Manche orientale France : Versailles cedex. 300 p.

**LADOUL, S. (2012)** . Utilisation du sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*, Geoffroy St Hilaire, 1817) comme modèle bio-indicateur dans la région d'Alger. Thèse de magistère en Gestion et Surveillance de l'Environnement. Alger : ENSSMAL. 102 p.

**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.

**LAYACHI, M. ET AL., (2007)** . Etude préliminaire du régime alimentaire du Rouget barbet (*Mulus barbatus L.*) de la côte nord-est méditerranéenne du Maroc (Nador) au cours de l'année 2001 (poissons, Mullidae). *Bulletin de l'institut Scientifique, Rabat*, section Science de la vie, n°29, p 35-41.

**LINDNER, G. (2012)** . Guide des coquillages marins, plus de mille espèces des mers du monde, Paris 2012 . 318 p

**MATE ŠANTIC. ANTONELA PALADIN ET GORDANA ELEZ. (2010)** . Diet of striped sea bream *Lithognathus mormyrus* (Sparidae), *Cybiurn* 2010, 34(4): pp. 345-352

**OUAKKA, K. YAHYAOU, A. ET MESFIOU, B. (2012)** . Activité alimentaire et reproduction chez *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) des côtes atlantiques marocaines, Casablanca, Morocco. pp 409–418.

**PELORCE, J. (2010)** . 80 coquillages, où les trouver comment les reconnaître, édition Glénate 2010.94 p.

**ROSECCHI, E. ET NOUAZ, Y. (1987)** . Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Inst. Pêche marit*, vol 49 (3 et 4). pp. 111-123.

**TAZEROUTI, F. (2007)** . biodiversité et bio-écologie des parasites de poisson sélaciens du littoral Algérois Thèse de doctorat d'état en Biologie Animal. Alger : U.S.T.H.B 299 p.

**TREGOUBOFF, G. ET ROSE, M. (1957)** . Manuel de Planctonologie méditerranéenne. Paris : Centre natio. De la Rech. Scient 1 et 2 : 587 p. et 207 p.

**VITALE, S. ARKHIPKIN, A. ET CANNIZZARO, L. (2003)** . Life history of the striped seabream *Lithognathus mormyrus* (pisces of sparidea) from the two coaslte fishing grounds in the strait of sicily. Rome, Italy : pp. 1087- 1094.

**JARDAS, I. SANTIC, M. NERLOVIC, V. ET PALLAORO, A. (2007)** . Diet of the smooth-hound, *Mustelus mustelus* (Chondrichthyes: Triakidae), in the eastern Adriatic Sea. France : Cybium ,vol 31(4). pp. 459-464

**WHITEHEAD, P.J.P. BAUCHOT, M.L. HUREAU, J.C. NIELSEN, J. TORTONESE, E. (1986)** . Poissons de l'atlantique du Nord-Est et de méditerranée, 2.UNESCO : pp 517-1004.

## Annexe A : tableaux complémentaires

**Tableau A1:** Répartition des sexes en fonction de la taille chez *L. mormyrus*

Taille (L <sub>T</sub> en cm)	Femelles		Mâles		Hermaphrodites		Total
	N	%	N	%	N	%	
13	1	25.00	3	75.00			4
14	3	37.50	5	62.50			8
15	3	27.27	6	54.55	2	18.18	11
16	6	66.67	1	11.11	2	22.22	9
17	7	41.18	9	52.94	1	5.88	17
18	6	42.86	8	57.14		0.00	14
19	13	68.42	4	21.05	2	10.53	19
20	14	46.67	10	33.33	6	20.00	30
21	22	59.46	7	18.92	8	21.62	37
22	16	43.24	9	24.32	12	32.43	37
23	16	51.61	9	29.03	6	19.35	31
24	9	40.91	9	40.91	4	18.18	22
25	13	41.94	8	25.81	10	32.26	31
26	7	46.67	1	6.67	7	46.67	15
27	16	66.67	3	12.50	5	20.83	24
28	7	50.00		0.00	7	50.00	14
29	8	57.14		0.00	6	42.86	14
30	3	30.00	3	30.00	4	40.00	10
31	4	36.36	1	9.09	6	54.55	11
32	3	2.94			3	2.94	102
33	3	75.00			1	25.00	4
34	1	100.00					1
35		0.00			1	100.00	1
36	1	100.00					1
<b>Total</b>	<b>182</b>		<b>96</b>		<b>93</b>		<b>467</b>

**Tableau A2 :** Estimation de la taille à la première maturité sexuelle chez *L. mormyrus*

L <sub>T</sub>	Femelle		Mâles		Ensemble	
	P matures	P ajustés	P matures	P ajustés	P matures	P ajustés
13	1.000	0.315		0.123	0.250	0.251
14	0.333	0.421	0.400	0.270	0.375	0.374
15	0.333	0.535	0.667	0.493	0.556	0.516
16	0.667	0.645	1.000	0.718	0.714	0.655
17	0.833	0.742	0.889	0.870	0.867	0.772
18	1.000	0.820	1.000	0.946	1.000	0.858
19	1.000	0.878		0.979	1.000	0.915
20	1.000	0.919	1.000	0.992	1.000	0.951
21	1.000	0.948	1.000	0.997	1.000	0.972
22	1.000	0.966	1.000	0.999	1.000	0.984
23	1.000	0.978	1.000	1.000	1.000	0.991
24	0.833	0.986	1.000	1.000	0.929	0.995
25	1.000	0.991	1.000	1.000	1.000	0.997

Suite tableau A2

26	1.000	0.994	1.000	1.000	1.000	0.998
27	1.000	0.996	1.000	1.000	1.000	0.999
28	1.000	0.998			1.000	0.999
29	1.000	0.999			1.000	1.000
30	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000
31	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000
32	1.000	1.000			1.000	1.000
33	1.000	1.000			1.000	1.000
34	1.000	0.315		0.123	0.250	0.251
35	0.333	0.421	0.400	0.270	0.375	0.374
36	0.333	0.535	0.667	0.493	0.556	0.516

**Tableau A3** : Répartition des stades hermaphrodites en fonction des tailles chez *L. mormyrus*

Taille (L <sub>T</sub> en cm)	Stade I (Mf)		Stade II (MF)		Stade III (mF)		Total
	N	%	N	%	N	%	
15	1	50.00		0.00	1	50.00	2
16	1	50.00		0.00	1	50.00	2
17	1	100.00		0.00		0.00	1
19	1	50.00	1	50.00		0.00	2
20	5	83.33	1	16.67		0.00	6
21	8	100.00		0.00		0.00	8
22	11	91.67		0.00	1	8.33	12
23	3	50.00	1	16.67	2	33.33	6
24	3	75.00	1	25.00		0.00	4
25	4	40.00	2	20.00	4	40.00	10
26	3	42.86	2	28.57	2	28.57	7
27	3	60.00	1	20.00	1	20.00	5
28	3	42.86	2	28.57	2		7
29	1	16.67	2	33.33	3		6
30	2	50.00		0.00	2	50.00	4
31	1	16.67		0.00	5	83.33	6
32	1	33.33		0.00	2	66.67	3
33		0.00		0.00	1	100.00	1
35	1	100.00		0.00			1

**Tableau A4** : Variation du coefficient de vacuité en fonction des mois

Mois	Plein	Vide	CV%
<b>Jan.</b>		3	100
<b>Fév.</b>	4	10	71
<b>Mar.</b>	4	23	85
<b>Avr.</b>	6	8	57
<b>Mai</b>	2	15	88
<b>Jui.</b>	22	37	63
<b>Juil.</b>	5	4	44
<b>Aou.</b>	1	3	75
<b>Sep.</b>	5	5	50
<b>Oct.</b>	2		0
<b>Total</b>	51	108	

#### 4. Annexe B : Illustrations



**Bivalves**



**Scaphopode**



**Annélide**



**Gastéropodes**



**Ophiuridae**



**Fragment de crustacés**



**Amphipode**



**Isopode**



**Fragment des bivalves**



**Fragment de crustacés**