

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للعلوم البحر و تهيئة الساحل

École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer

et de l'Aménagement du Littoral



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME
D'INGÉNIEUR EN SCIENCES DE LA MER

OPTION : HALIEUTIQUE

Thème :

**Contribution à la Biologie de *Galeus melastomus*
(Elasmobranch, Scyliorhinidae) dans la région Centre de
la côte algérienne.**

Présenté par :

GUETTAF Saliha

Soutenu le 23 novembre 2014 devant le jury suivant :

M. SEFIANE O.	Maître de Conférences	ENSSMAL	Président
M. KASSAR A.	Maître - assistant	UKM	Examineur
Melle LADOUL S.	Enseignante	ENSSMAL	Examinatrice
M. HEMIDA F.	Professeur	ENSSMAL	Promoteur

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail. Il m'est agréable d'adresser mes plus vifs remerciements à :

- M. SEFIANE Omar, Maître de Conférences à l'ENSSMAL qui a l'amabilité de présider notre jury ;*
- M. KASSAR Abderrahmane Maître-assistant B à l'Université de Khemis-Meliana (UKM) qui me fait l'honneur d'évaluer ce travail par sa participation à notre jury;*
- Mme LADOUL S., enseignante à l'ENSSMAL. Sa présence dans ce jury m'honore. Ce travail n'aurait pu être réalisé sans son aide précieuse : elle a nous a guidés lors des sorties sur le terrain ainsi qu'au laboratoire. Je lui en suis profondément reconnaissante ;*
- M. HEMIDA F. qui a dirigé cette étude ; il a été bien plus qu'un enseignant pour tous ceux qui ont eu le privilège d'avoir suivi ses cours car il a su nous transmettre sa méthode de travail, ses connaissances judicieuses et son souci du parfait. Puisse-t-il trouver ici tout mon respect et ma profonde reconnaissance pour l'intérêt et la patience qu'il a témoignés à l'accomplissement de ce travail.*

Je me garderai d'omettre Mme KORICHI H.S, Mlle AMROUCHE L. ainsi que Mlle BESSAOUE N. qui ont su m'encourager et me motiver ; je leur adresse mes sincères remerciements.

Je remercie particulièrement mon inestimable mère qui n'a jamais cessé de croire en moi, mon cher père pour son soutien et son encouragement, mon adorable frère et sœur qui sont mes plus précieux complices.

Merci à tous mes amis : M. et Mme AROUA à qui j'adresse mes sincères félicitations ainsi que Amel, Nassera, Salima, Soumia, khaldia, Sousou, Sihem, Lotfi, Mejd, Walid, Zoheir, Oussama et les deux Hamza ainsi qu'à toute la promotion halieutique : merci pour tous les moments de travail qu'on a pu avoir.

Sommaire

Introduction.....	5
Chapitre Premier : Données générales	6
1. Présentation de l'espèce étudiée.....	6
1.1 Position systématique de <i>G. melastomus</i>	6
1.2. Description de <i>G. melastomus</i>	7
1.3. Habitat et Répartition.....	8
2. Présentation de la zone d'étude.....	9
Chapitre Deuxième : Matériel et Méthodes	12
1. Reproduction.....	12
1.1.Échantillonnage.....	12
1.2. Traitement des échantillons.....	12
1.3. Comparaison des tailles moyennes.....	13
1.4. Sex-ratio.....	14
1.4.1. Sex-ratio global.....	14
1.4.2. Sex-ratio en fonction de la taille.....	14
1.4.3. Sex-ratio en fonction des mois.....	14
1.5. Appareil génital.....	14
1.5.1. Appareil génital femelle	14
1.5.2. Appareil génital mâle.....	15
1.6. Stades de maturité sexuelle.....	16
1.6.1. Chez les femelles.....	16
1.6.2. Chez les mâles.....	16
1.7. Taille de première maturité sexuelle	17
1.8. Rapport Gonado-Somatique (RGS).....	18
1.9. Rapport Hépat-Somatique (RHS).....	18
1.10. Fécondités.....	18
1.10.1. Fécondité ovarienne.....	18
1.10.2. Fécondité utérine.....	18
2. Régime alimentaire.....	18
2.1. Echantillonnage.....	19
2.2. Appareil digestif	19
2.3. Prélèvement de la portion stomacale.....	20
2.4. Traitement des contenus stomacaux.....	20
2.5. Analyse du régime alimentaire	20
2.5.1. Analyse qualitative.....	20
2.5.2. Analyse quantitative	20
Chapitre Troisième : Résultats et Discussion	22
1. Reproduction.....	22
1.1. Comparaison des tailles moyennes.....	22
1.2. Sex-ratio.....	22
1.2.2. Sex-ratio en fonction de la taille.....	22
1.2.3. Sex-ratio mensuel.....	23
1.3. Stades de maturité sexuelle.....	24
1.3.1. Chez les femelles.....	24

1.3.2. Chez les mâles.....	28
1.4. Taille de première maturité sexuelle.....	34
1.5. Evolution mensuelle du RGS	35
1.6. Evolution mensuelle du RHS	35
1.7. Fécondités.....	36
1.7.1. Fécondité ovarienne.....	36
1.7.2. Fécondité utérine.....	37
2. Régime alimentaire.....	37
2.1. Aspect qualitatif.....	37
2.2. Aspect quantitatif.....	38
2.2.1. Coefficient de vacuité.....	38
2.2.2. Fréquence et pourcentage en nombre.....	39
2.2.3. Nombre moyen (Nm et Nim).....	41
2.2.4. Variation du régime alimentaire en fonction du sexe et de la taille.....	42
2.2.5. Variation du régime alimentaire en fonction du sexe et des mois.....	43
Conclusion	45
Bibliographie	47
Annexe	50

Introduction

Les Chondrichthyens existent depuis la fin du dévonien et semblent représenter le type le plus primitif des poissons au sens large du terme. Leur mode de reproduction est assez variable ; allant de la viviparité à l'oviparité primitive qui au contraire des téléostéens présente des œufs dits télolécithes riches en vitellus, moins nombreux et qui sont fécondés à l'intérieur du corps de la femelle permettant un meilleur taux de survie (Mellinger, 1989).

La présence fréquente et abondante de certains Sélaciens lors des débarquements dans notre pays prouve que même dans le cas où elle n'est pas dirigée, la prise est accessoire mais non négligeable. Cependant la longueur du cycle et le mode de reproduction, une maturité sexuelle atteinte tardivement et une faible prolificité font de cette catégorie d'Elasmobranches, des espèces sensibles à la pression de pêche. Une gestion rationnelle de leur capture doit donc être mise en place rapidement pour éviter une déstabilisation des stocks (Hemida, 2005).

Selon Fischer *et al.* (1987), le genre *Galeus* appartenant à la famille des *Scyliorhinidae* existant dans le bassin algérien est représenté par une seule espèce : *Galeus melastomus* Rafinesque, 1809.

Cette espèce a fait l'objet de quelques études. On peut citer les travaux relatifs à la biologie de reproduction (Capapé *et al.*, 2008 dans le sud de la France ; Costa *et al.*, 2005 dans le sud du Portugal WKMSSEL, 2012 en Grèce), ceux relatifs au régime alimentaire (Fanelli *et al.*, 2008 ; Rey *et al.*, 2002 dans la mer d'Alboran ; Rinelli *et al.*, 2005 dans la mer tyrrhénienne et Sahraoui, 2012 dans la région Est du bassin algérien) ainsi que ceux de Nouasri (2008) et Sahraoui (2012) dans le bassin algérien concernant l'écologie et l'exploitation.

Le présent travail est une contribution à la biologie de la reproduction (de type ovipare) et du régime alimentaire de *G. melastomus* dans la région centre du bassin algérien.

Le premier chapitre comporte la présentation de l'espèce étudiée, incluant sa position systématique, ainsi que la présentation de la zone d'étude. Le second chapitre comprend la description des différentes méthodes d'étude relatives à la reproduction en premier lieu par observation macroscopique des différents stades de maturité permettant l'élaboration d'une échelle de maturité ; en second lieu à l'étude du régime alimentaire (analyses qualitative et quantitative en tenant compte de la taille des individus et de leur sexe). Le troisième chapitre est consacré à la présentation des résultats et à leur interprétation.

Chapitre Premier : Données générales

1. Présentation de l'espèce étudiée

Galeus melastomus appartient à l'ordre des Carcharhiniformes ; ce dernier représente un large spectre d'espèces du point de vue morphologique et qui sont généralement caractérisées par la présence de deux nageoires dorsales, une anale et cinq fentes branchiales. La bouche est infère et s'étend de vue latérale jusqu'à l'œil qui est couvert d'une membrane nictitante (Compagno *et al.*, 2005 in Ebert et Stehmann, 2013). Parmi les 8 familles appartenant à cet ordre, la famille des Scyliorhinidae est bien représentée dans les apports. Elle se caractérise principalement par une première nageoire dorsale située au dessus ou en arrière de la fin de l'insertion des nageoires pelviennes et l'absence de fosse pré-caudale.

La bouche est pourvue de petites dents en pointe acérés dites cuspides et les deux dernières fentes branchiales se trouvent en arrière de l'origine des pectorales (Fischer *et al.*, 1987).

Cette famille comprend deux genres en Méditerranée : *Galeus* Rafinesque, 1809 et *Scyliorhinus* Blainville, 1816. Selon Froese et Pauly (2014), le genre *Galeus* est composé de 17 espèces dont une seule est représentée en Méditerranée ; cette dernière fait l'objet de notre travail.

1.1. Position systématique de *G. melastomus*

La classification phylogénétique des Sélaciens (Jurd, 2000 ; Lecointre et Le Guyader, 2001) synthétisée par Hemida (2005) a été retenue pour le présent travail.

Sous-Règne : *Metazoa*

Phylum : *Chordata*

Sous-Phylum : *Craniata*

Embranchement : *Vertebrata*

Super classe : *Gnathostoma*

Classe : *Chondrichthyes*

Sous-classe : *Selacii ou Elasmobranchii*

Infra-classe : *Neoselachii*

Division : *Galeomorphii*

Super-ordre : *Galeoidae*

Ordre : *Carcharhiniformes*

Famille : *Scyliorhinidae*

Genre : *Galeus* Rafinesque, 1809

Espèce : *melastomus* Rafinesque, 1809

Le genre *Galeus* se caractérise par une tête moyennement ou peu aplatie et de grandes nageoires pectorales. Les deux nageoires dorsales sont de tailles égales ; la nageoire anale est allongée et la caudale présente souvent des taches. Le corps présente des denticules cutanées et une coloration gris-claire ou brune, avec ou sans taches. Le museau est modérément allongé présentant des narines dépourvues de barbillons (Compagno *et al.*, 2005 in Ebert et Stehmann, 2013).

1.2. Description de *G. melastomus*

Synonymes : *Pristiurus melanostomus* (Low, 1843) ;

Pristiurus souverbiei (Lafont, 1868) ;

Scyllium artedii (Risso, 1820).

Noms vernaculaires : chien espagnol, toppa, el far.

Diagnose : le chien espagnol présente un corps fusiforme et de petite taille (Fig. I-1) dont le museau est modérément long et pointu contenant plusieurs orifices. Les narines sont éloignées dépourvues de barbillons. La bouche est légèrement infère avec de nombreuses dents pluri-cuspides semblables aux deux mâchoires et disposées en plusieurs rangées. Les yeux sont allongés horizontalement en position latérale. Les cinq fentes branchiales sont équidistantes ; les deux dernières étant situées au dessus de la base des pectorales qui sont en forme triangulaire (Fischer *et al.*, 1987).



Figure I-1- Morphologie générale de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1809.

Les deux nageoires dorsales sont sensiblement de même taille. L'origine de la première nageoire dorsale est au-dessus ou légèrement en arrière de la fin de l'insertion des pelviennes ; la seconde commence au-dessus de la moitié postérieure de la base de l'anale qui est particulièrement longue. Une crête de très grandes denticules pointus est située le long du bord dorsal de la caudale ; le pédoncule caudale est dépourvu de carènes et de fossettes précaudales. Les taches sont petites et nombreuses : en général, trois taches entre les deux nageoires dorsales.

Concernant la coloration, les cavités buccale et abdominale sont noires ; le ventre est crème brunâtre ; le dos est brun grisâtre avec de grandes taches dorsales foncées et irrégulières dont 15 à 18 sur les cotés ; le bord postérieur des dorsales et de la caudale est blanc.

Galeus melastomus est pêché par les chaluts, filets maillants, palangres et les lignes à main ; la taille communément observée est de 10 à 50 cm pouvant atteindre 90 cm comme taille maximale (52 cm en Méditerranée d'après Fischer *et al.*, 1987).

- **Biologie**

G. melastomus est ovipare ; les femelles pondent des œufs encapsulés dépourvus de fils adhésifs et semblables à ceux des raies mais à 2 pointes seulement.

La production d'œufs se déroule pendant toute l'année à l'exception du mois de Septembre (Capapé *et al.*, 2008) ; avec un pic au printemps et l'été (Costa *et al.*, 2005).

Les mâles sont matures entre 34 et 42 cm et les femelles entre 38 et 45 cm.

L'espèce se nourrit surtout d'invertébrés démersaux, principalement de crevettes et de céphalopodes mais aussi de petits poissons méso-pélagiques (Fischer *et al.*, 1987).

1.3. Habitat et Répartition

Selon Froese et Pauly (2014), *G. melastomus* est présent dans l'Atlantique Nord Est (dans les Îles Féroé et Trondheim et de la Norvège au Sénégal) ainsi qu'en Méditerranée (Fig. I-2).

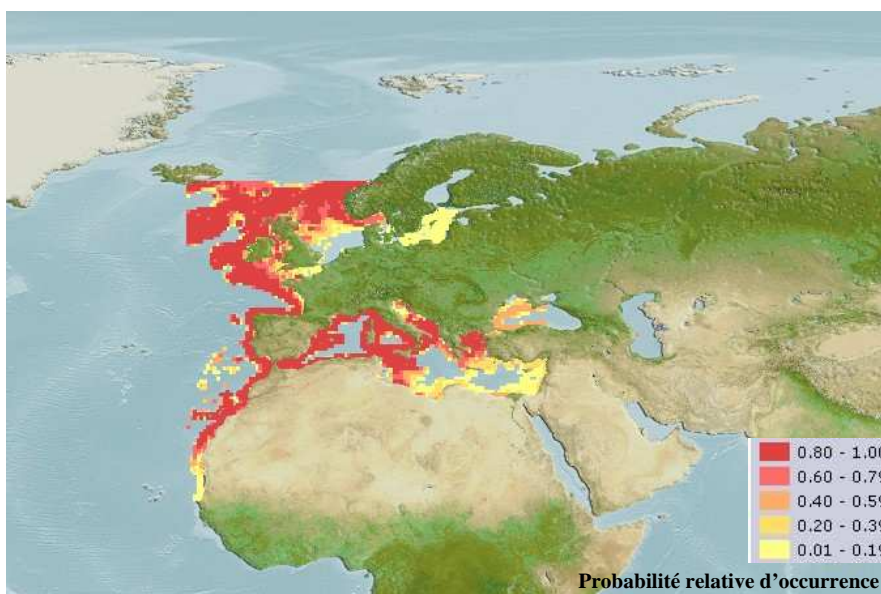


Figure I-2- Répartition géographique de *G. melastomus*.
(Froese and Pauly, 2013)

L'espèce vit sur le fond du plateau continental et du talus supérieur de 55 à 1000 m ; elle fréquente les fonds vaseux de 200 à 400 m de profondeur (Fischer *et al.*, 1987).

Le chien espagnol est présent tout le long du littoral algérien ; il est relativement dense dans la région Ouest. Le maximum de densité, est observé à des profondeurs inférieures à 600m caractérisées par deux types de sédiments : la vase liquide et la vase compacte et pour des températures de 13°C (Sahraoui, 2012).

2. Présentation de la zone d'étude

L'Algérie bénéficie d'une côte qui s'étend sur 1280 km, de 2° Ouest à 9° Est.

La superficie maritime appartenant au bassin algéro-provençal de la Méditerranée occidentale offre environ 10 millions d'hectares selon la juridiction nationale, aux activités de pêche dont l'essentiel de l'exploitation se restreint au plateau continental. Ce dernier se trouve réduit le plus dans la région centre (Lalami, 1979).

On peut subdiviser la côte en trois grands secteurs :

- le secteur occidental : de la frontière algéro-marocaine à l'Ouest jusqu'à Ténès à l'Est ;
- le secteur central : de Ténès à Dellys et qui fait l'objet de notre travail (Fig. I-3) ;
- le secteur oriental : de Dellys à l'Ouest jusqu'à la frontière algéro-tunisienne à l'Est.

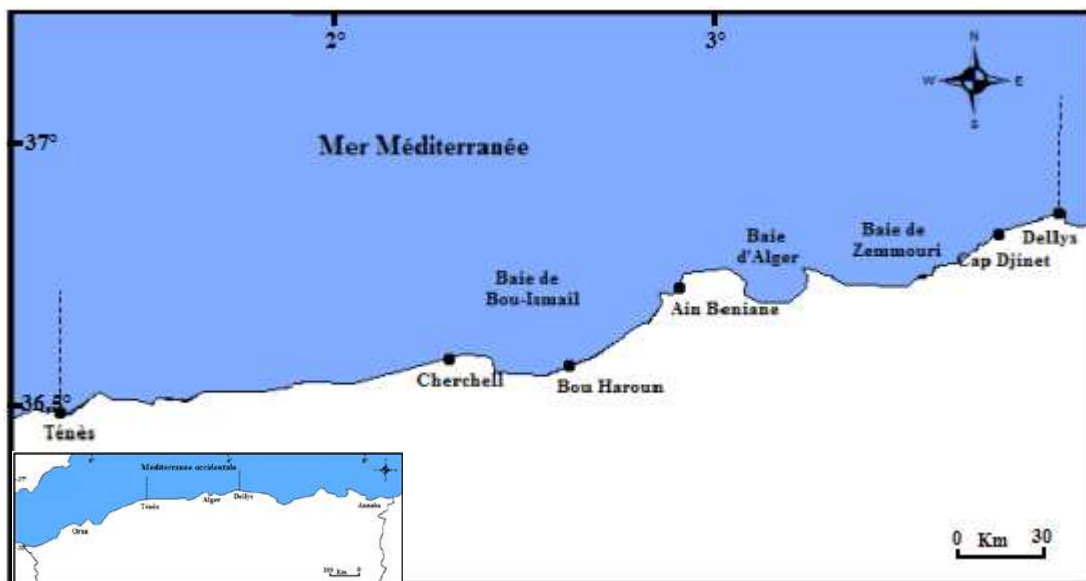


Figure I-3- Carte géographique de la région Centre du bassin algérien.

La côte algérienne est caractérisée par une nature essentiellement rocheuse. De petites chaînes de montagne séparent certaines plaines du rivage. La topographie sous-marine correspond à celle de la côte (Lalami, 1979).

Selon différents auteurs (Lacombe et Tchernia, 1960 ; Furnestin et Allain, 1962 et 1969 ; Allain, 1960 et 1966) cités par Harchouche (2006), l'étude hydrologique de la région centre a révélé que la zone est soumise à l'influence des eaux superficielles d'origine atlantique et en profondeurs à celles

des eaux des bassins oriental et occidental ; les eaux de mélange constituent alors un milieu difficile à analyser.

Le bassin algérois comprend trois baies : la baie de Bou-Ismaïl à l'Ouest, la baie d'Alger au Centre, et la baie de Zemmouri à l'Est dont la description citée par différents auteurs (Hemida, 2005 ; Zeghdoudi, 2006 ; Benslama-Habiki, 2007 et Tazerouti, 2007) est synthétisée par Ladoul (2011).

La baie de Bou-Ismaïl

Située à l'ouest d'Alger entre 2° 20' E et 2° 55' Est.

Elle est alimentée par deux principaux Oueds à débit régulier : Oued Mazafran et Oued Nador. Elle est sous-mise à un climat subhumide, la moyenne des précipitations annuelles est de 650mm. Ouverte vers le Nord-ouest, la baie est exposée aux 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 (0 à 100m de profondeur), et de 38 à 38,5 entre 100 et 200m de profondeur.

A l'Ouest les dépôts sont essentiellement vaseux, les sables grossiers en dominance à Bou-Ismaïl, les sables fin 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 mollusque et de teste d'échinodermes, trois types de faciès sont identifiés :

- 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.

La baie d'Alger

La baie d'Alger s'étend sur une douzaine de km de la Pointe Pescade (3°00'E) à l'Ouest au Cap Matifou (3°18' E) à l'Est. Elle se caractérise par un plateau très étroit très serré à l'extrémité de la baie, mais un peu large au centre. Après l'étude des sédiments, trois types de fond ont été observés, des fonds rocheux à l'Est et à l'Ouest, vaseux au Centre et sableux près du rivage à Bordj El Kiffain et à El Harrach.

La baie de Zemmouri

Situé à l'Est immédiat de la baie d'Alger, elle est délimitée à l'Est par le Cap Djinet et à l'Ouest par la Cap Matifou. Largement ouverte vers le Nord, elle s'étale sur 50km. L'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.

A l'Est du Cap Matifou, le plateau devient exigu 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 6,14mm en été et de 102 à 123mm, entre novembre et février.

Les vents Ouest, Nord-est, Sud et Sud-est dominant d'octobre à avril ; des vents Nord-est et Sud-est, dominant 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 plate forme dont les sédiments sont variés. Trois faciès sédimentaire sont définis de la côte vers le large comme suit :

- 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.

Chapitre Deuxième : Matériel et Méthodes

1. Reproduction

Les Sélaciens présentent un dimorphisme sexuel associant un organe copulateur aux mâles ; de ce fait la fécondation est interne (Mellinger, 1989).

L'espèce étudiée présente un mode de reproduction ovipare ; cela induit que l'éclosion s'effectue hors du corps de la femelle. Le développement embryonnaire se déroule dans l'environnement extérieur, à l'intérieur de la capsule par conséquent l'étude de ce dernier ne sera inclut dans ce travail.

1.1. Echantillonnage

211 individus dont 109 femelles et 102 mâles ont été échantillonnés au niveau de la pêcherie d'Alger, provenant de Ténès et Ain El Benian (Fig. I-3) à raison de deux sorties matinales par semaine du 23 avril au 17 juillet 2014.

Des sorties ultérieures ont pu être effectuées aux différents ports de la région centre Cap Djinet et Cherchell.

Les individus ont été regroupés en classes de taille, à l'aide du logiciel Statistica 5.1. (Stat soft, 1997).

1.2. Traitement des échantillons

On a disséqué 150 individus dont 80 femelles et 70 mâles en se référant au document Tixier et Gaillard (1969) ; les individus ont été sexé, mesurés, pesés au niveau du laboratoire à l'état frais ensuite congelés pour une dissection et un traitement ultérieurs à fin de pouvoir prélever les différentes mensurations et pesées relatives à l'étude de la reproduction et de déterminer les différents stades de maturité sexuelle.

Les mesures de longueurs ont été effectuées à l'aide d'un pied à coulisse électronique au millimètre près à l'exception de celle de la longueur totale qui a été réalisée à l'aide d'un ichtyomètre et pour ce qui est des poids on a utilisé une balance à précision au 1/100 gramme.

Les mensurations effectuées se basent sur les recommandations de la FAO (Ebert et Stehmann, 2013) :

-Longueur Totale (LT) : mesurée à partir du museau jusqu'à la nageoire caudale.

-Poids total (WT) : poids de l'animal à l'état frais.

-Détermination du sexe : la détermination du sexe s'est effectuée grâce au dimorphisme sexuel existant, les femelles ayant un cloaque et les mâles un organe copulateur constitué d'un (Fig. II-1) ou généralement deux ptérygopodes.

-Longueur du ptérygopode (Lp : CLI selon Ebert et Stehmann, 2013) : mesurée à partir de l'insertion à la ceinture pelvienne jusqu'à l'extrémité postérieure du ptérygopode (Fig. II-1).

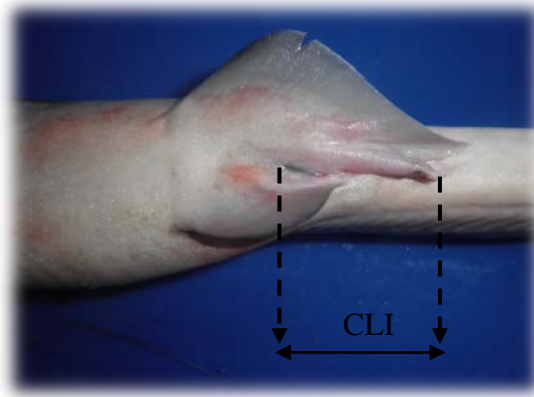


Figure II-1- Délimitation de la longueur du ptérygopode (face ventrale d'un individu présentant un seul ptérygopode)

- CLI: longueur interne du ptérygopode.
- Wf : poids du foie.
- Wg : poids des gonades.
- Lcg, Lcd : longueurs des capsules (présentes respectivement dans l'utérus gauche et celui de droite).
- lcg, lcd : largeurs des capsules (présentes respectivement dans l'utérus droit et gauche).
- Wcg, Wcd : poids des capsules (présentes respectivement dans l'utérus droit et gauche).
- Wev : poids éviscéré.
- Dovo : Diamètres des ovocytes.

1.3. Comparaison des tailles moyennes

La comparaison des tailles moyennes est basée sur le test de l'écart-réduit ; la valeur ϵ (Schwartz, 1983) permet de comparer les tailles moyennes des mâles et des femelles. Cette dernière est comparée à la valeur donnée par la table de l'écart réduit pour un risque $\alpha = 5\%$ (cas des grands échantillons) :

$$\epsilon = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{[(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)]}}$$

m_1 : moyenne de l'échantillon 1. σ_1^2 : variance de l'échantillon 1. n_1 : effectif de l'échantillon 1.

m_2 : moyenne de l'échantillon 2. σ_2^2 : variance de l'échantillon 2. n_2 : effectif de l'échantillon 2.

Si $|\epsilon| < 1.96$ la différence est non significative.

Si $|\epsilon| > 1.96$ la différence est significative.

1.4. Sex-ratio

1.4.1. Sex-ratio global

Le sex-ratio, désigne la proportion des sexes dans un échantillon ; c'est un bon indicateur du comportement d'une espèce. Il peut être exprimé sous différentes formes (Kartas et Quignard, 1984), ce dernier a été pris en compte dans ce travail.

$$\text{Taux de féminité} = [F / (F + M)] \times 100 ;$$

M : nombre de mâles ; F : nombre de femelles.

L'intervalle de confiance est calculé à partir de la formule suivante (Schwartz, 1983) :

$$\text{IC} = \% \pm 1.96 \sqrt{(p \cdot q / n)}$$

p : pourcentage de femelles. q : pourcentage de mâles. n : nombre de mâles et femelles.

1.4.2. Sex-ratio en fonction de la taille

Cette étude permet d'étudier la distribution des sexes par rapport aux classes de taille au centimètre près.

1.4.3. Sex-ratio en fonction des mois

La détermination du sex-ratio en fonction des mois permet de suivre la dynamique de la relation des deux sexes durant les mois de prélèvement.

1.5. Appareil génital

Les documents de Bonnefont (2007) et de Tixier et Gaillard (1969) ont servi de référence pour la description des appareils génitaux femelle et mâle représentés respectivement en figures II-2 (A et B) et II-3 (A et B).

1.5.1. Appareil génital femelle

L'ovaire, situé antérieurement dans la cavité abdominale occupant le côté droit, s'hypertrophie au cours de la maturation sexuelle où de nombreux ovocytes peuvent aisément être distingués. Ces derniers gagnent les deux utérus où ils seront encapsulés au moment de l'ovulation à travers les deux oviductes (canaux de Müller) qui se réunissent en un seul orifice l'ostium. Les glandes oviducales jouent un rôle très important de par le fait de stocker le liquide séminal lors de la fécondation mais aussi par leur rôle d'encapsulation (Wintrebert, 1927 *in* Capapé, 1974).

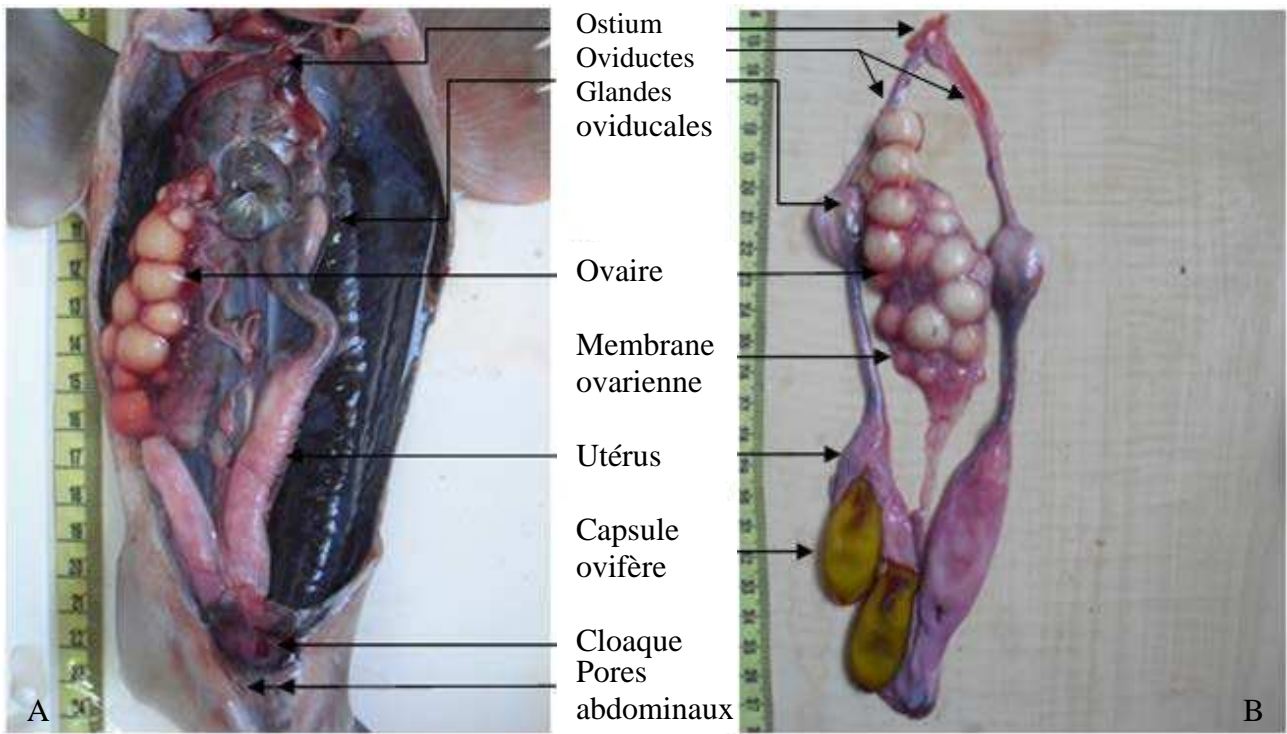


Figure II-2- Appareil génital femelle *G. melastomus*.

(A : Vue générale, B : Tractus génital dégagé de la cavité abdominale)

1.5.2. Appareil génital mâle

L'ensemble du tractus génital mâle se développe au moment de la maturité sexuelle, il est constitué d'une paire de testicules de forme allongée situés en haut de l'abdomen.

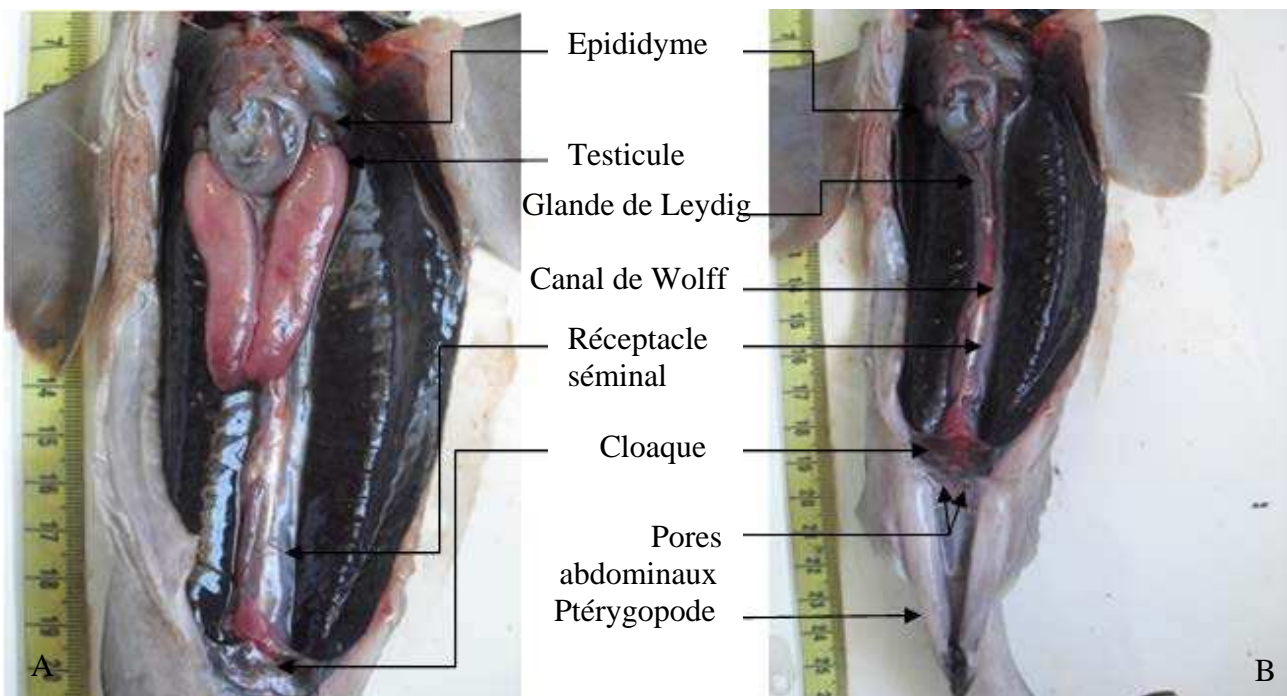


Figure II-3- Appareil génital mâle *G. melastomus*.

(A : Vue générale, B : Appareil génital avec testicules dégagés du reste des organes)

Les deux tubes séminifères qui produisent les spermatozoïdes se poursuivent par deux canaux efférents. La fin du trajet est formée par un renflement des deux spermiductes (épididymes) ou vésicules séminales où le sperme produit antérieurement par les glandes de Leydig vient s'accumuler.

1.6. Stades de maturité sexuelle

Plusieurs études ont été menées afin de décrire les stades de maturité des Sélaciens ovipares (essentiellement sur *Scyliorhinus canicula*) ; on peut citer les suivant : Stehmann (2002), Ungaro (2008) et WKMSSEL (2012).

1.6.1. Chez les femelles

Dans le cas des femelles, l'état du tractus génital nous renseigne sur la maturité en prenant en considération la taille, la coloration, la vascularisation, la contenance de l'ovaire et de l'utérus ainsi que la présence ou non de capsule dans ce dernier sans omettre le développement des glandes oviducales.

Les échelles élaborées par Stehmann (2002) et Ungaro (2008) comportent 4 stades sachant que le stade de ponte comporte 3 stades dans l'échelle de Stehmann (2002) ; celle élaborée par le WKMSSEL (2012) comporte 6 stades. Le tableau II-1 résume en général les résultats des différents travaux cités.

Tableau II-1 - Stades de maturité sexuelle chez les femelles de Sélaciens ovipares.

Stades	Aspect macroscopique
Immature	L'ovaire est petit et blanchâtre ; les ovocytes ne sont pas distinguables. Les glandes oviducales sont souvent non visibles. Dans quelques espèces l'épaisseur de l'utérus où se passera le développement de la capsule peut être visible. Ce dernier est filiforme et étroit.
Murissant	L'ovaire présente des follicules de différents stades de développement, quelques petits et moyens ovocytes. Les glandes oviducales se distinguent et sont en développement. L'utérus commence à s'élargir.
Mature	L'ovaire est large avec des ovocytes petits, moyens et grands proche à être ovulé ; il peut être flasque avec quelques ovocytes de différentes tailles caractérisé par l'atrésie des follicules vitellogéniques en post ponte. Les glandes oviducales sont complètement développées mais peuvent être rétrécies. L'utérus est complètement développé avec présence ou non d'œufs encapsulés pouvant être élargi et flasque en post ponte.

1.6.2. Chez les mâles

Pour les mâles le tractus génital subit des modification au cours de sa maturation, en prenant en considération la taille des testicules et leur vascularisation, la taille et la contenance des conduits en

spermatozoïdes mais contrairement au femelles, on peut avoir une idée sur la maturité des mâles avant dissection grâce à la longueur, forme, contenance et surtout au degrés de calcification des ptérygopodes, Capapé (1985a *in* Hemida., 2005) utilise l'évolution de la relation entre la taille (longueur totale de l'individu) et la longueur des ptérygopodes, mesurée depuis leur insertion au niveau de la ceinture pelvienne, jusqu'à leur extrémité distale. La relation d'allométrie entre la longueur totale permet d'obtenir une figure où, d'après la disposition des points, on peut cerner les étapes de la vie sexuelle de l'espèce. Généralement ces points sont disposés selon trois droites correspondant chacune à une des phases de la vie sexuelle des individus :

- **phase juvénile** dans laquelle les ptérygopodes sont courts, peu développés et flexibles ;
- **phase de maturation** où les ptérygopodes deviennent plus rigides, grandissent et dépassent le bord postérieur de la nageoire pelvienne ;
- **phase adulte ou de maturité** où les ptérygopodes deviennent très rigides, prennent leur forme définitive et dépassent largement vers l'arrière, la nageoire pelvienne.

Les échelles élaborées par Stehmann (2002) et Ungaro (2008) comportent 4 stades; celle élaborée par le WKMSEL (2012) comporte 5 stades. Le tableau II-2 résume les résultats des différents travaux cités.

Tableau II-2 - Stades de maturité sexuelle chez les mâles de Sélaciens ovipares.

Stades	Aspect macroscopique
Immature	Les ptérygopodes sont flexibles, non-calcifiés et plus courts que les nageoires pelviennes. Les testicules sont petits et non développés et les conduits sont droits et filiformes.
Mûrissant	Les ptérygopodes sont flexibles, partiellement calcifiés et couramment de même longueur que les nageoires pelviennes. Les testicules sont en développement et les conduits commencent à se spiraler.
Mature	Les ptérygopodes sont rigides, complètement calcifiés, plus longs que les nageoires pelviennes (dans quelques espèces de requins ils ont la même longueur que les nageoires pelviennes). Les testicules sont complètement développés pouvant être rétractés et flasques. Les conduits sont fortement spiralés contenant du sperme pouvant être vides et flasques.

1.7. Taille de première maturité sexuelle

Ce paramètre permet de connaître la contribution des poissons de petite taille au renouvellement du stock (reproduction). Elle a été décrite par Fontana *et al.* (1969 *in* Taleb Ben Diab, 2010) comme la taille pour laquelle 50 % des individus sont matures. Cette taille est déterminée à partir de l'abscisse

correspondant à l'ordonnée 50 % (**L50**) de la courbe logistique liant le pourcentage de femelles matures aux classes de taille.

1.8. Rapport gonado-somatique (RGS)

Représente le rapport entre le poids des gonades et le poids du poisson éviscéré (Lahaye, 1980 *in* Taleb Ben Diab, 2010), exprimé en pourcentage.

$$RGS = \frac{Wg}{W_{ev}} * 100$$

Wg : poids des gonades. Wt : poids éviscéré du poisson (g)

La saison d'accouplement peut être estimée en supposant que ce dernier intervient lorsque le RGS atteint sa valeur maximale, Cela a une corrélation avec la période de l'année ou la quantité de sperme produite atteint son niveau maximal (Hemida, 1987).

1.9. Rapport Hepato-somatique (RHS)

Représente le rapport entre le poids du foie et le poids du poisson éviscéré, en pourcentage. il permet de faire le suivi de l'évolution de la ponte.

$$RHS = \frac{Wf}{W_{ev}} * 100$$

Wf : poids du foie . W_{ev} : poids éviscéré du poisson (g)

1.10. Fécondités

1.10.1. Fécondité ovarienne

On a utilisé la fécondité par acte de ponte puisque étant le nombre des ovocytes contenus dans l'ovaire susceptibles d'être ovulés (Capapé, 1974).

1.10.2. Fécondité utérine

La fécondité utérine est le nombre de capsules dans chaque utérus (Capapé, 1974).

2. Régime alimentaire

La connaissance du régime alimentaire des poissons en milieu naturel permet d'expliquer d'une part les variations de croissance, les migrations trophiques ainsi que certains aspects de la reproduction (Bouaziz, 1992).

Nous avons regroupé les individus par classes de tailles (petits, moyens et grands) s'accordant avec celles choisi précédemment en reproduction (immatures, en maturation et matures) afin de pouvoir suivre la variation et l'évolution du régime alimentaire en fonction du sexe et de la taille et plus précisément des stades de maturité.

2.1. Echantillonnage

Les 150 individus dont 80 femelles et 70 mâles disséqués pour l'étude de la reproduction ont servi à l'étude du régime alimentaire et plus particulièrement à la détermination de l'indice de vacuité, à l'exception d'un seul individu qui ne présentait pas de cavité gastrique.

Les individus ont été regroupés en classes de taille, à l'aide du logiciel Statistica 5.1. (Stat soft, 1997).

68 estomacs ont été utilisés pour déterminer la nature du régime alimentaire de *G. melastomus*.

2.3. Appareil digestif

La description de l'appareil digestif représenté dans la figure II-4 a été l'objet d'une synthèse des documents de Bonnefont (2007) et de Tixier et Gaillard (1969).

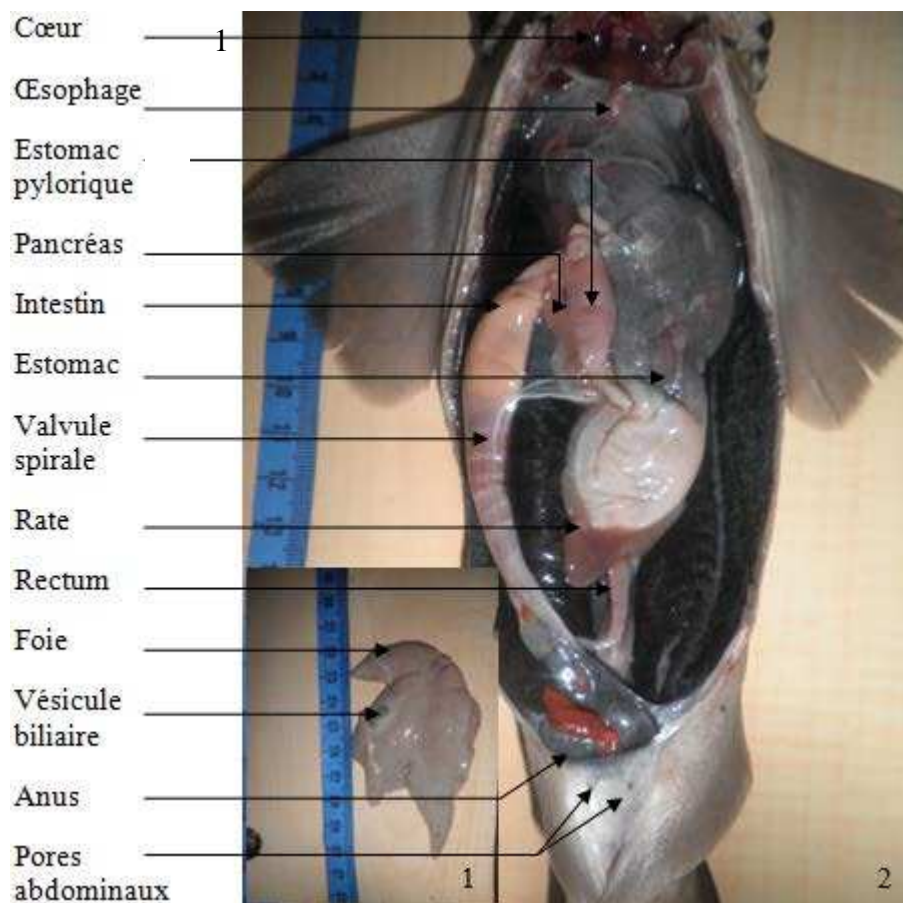


Figure II-4- Appareil digestif de *G. melastomus*.

(1 : Foie dégagé de la cavité abdominale, 2 : Tractus digestif)

L'appareil digestif est compris entre l'anus et l'orifice buccal (fig. II-4.2). Ce dernier est infère et présente une cavité de couleur sombre, noirâtre semblable à celle de la cavité abdominale.

Anatomiquement, le tractus digestif est composé de l'œsophage qui est très réduit ; il commence de la partie terminale du pharynx et se termine au niveau de l'estomac qui est en forme de « V ».

Ce dernier est composé d'une partie proximale assez volumineuse qui se tord pour former l'estomac pylorique qui est plus étroit. L'intestin comprend la valvule spirale à sa partie descendante et se finit

par le rectum qui débouche dans le cloaque. La rate en forme triangulaire est accolée à la partie proximale de l'estomac. Les glandes annexes du tube digestif sont le pancréas et le foie trilobé (fig II-4.1) ; ce dernier est très développé pour sa fonction de stockage de réserves mais aussi pour son rôle primordial dans la flottabilité.

2.3. Prélèvement de la portion stomacale

La dissection s'est effectuée en réalisant une incision abdominale, on prélève le foie puis l'estomac après la réalisation de deux sections transversales, l'une au niveau de l'œsophage, l'autre près de la valvule pylorique. Les estomacs ainsi prélevés sont pesés, puis conservés dans des piluliers contenant une solution de formol à 10%, qui outre ces propriétés de conservation provoque un durcissement des tissus de la paroi stomacale et des proies ce qui facilite les observations ultérieures (Cherabi, 1987).

2.4. Traitement des contenus stomacaux

Chaque estomac est ouvert par une incision longitudinale au-dessus d'une boîte de pétri, puis vidé de son contenu par lavage à l'aide d'une pissette et d'une pince fine.

Les grosses proies du matériel alimentaire de chaque estomac sont triées à l'œil nu ; le reste est examiné sous une loupe binoculaire à différents grossissements. Pour chaque estomac, nous avons déterminé les proies qu'il contenait jusqu'à l'espèce si possible et nous avons ensuite comptabilisé chaque espèce. Chaque groupe de proies est ensuite observé à la loupe binoculaire pour une identification précise. Dans le cas où les proies sont très fragmentées, on compte les parties facilement identifiables : (portion céphalique en règle générale). Les débris de coquillage sont comptabilisés comme proie unique, les proies dont l'état avancé de digestion ne permettait pas la détermination, ont été classés dans les divers ou indéterminés (Cherabi, 1987).

2.5. Analyse du régime alimentaire

2.5.1. Analyse qualitative

Elle permet de donner une liste aussi complète que possible des différentes proies consommées.

2.5.2. Analyse quantitative

Cette analyse complète la précédente, et permet de préciser l'importance relative des différentes proies dans la composition globale de la nourriture, de mettre en évidence les variations éventuelles du régime alimentaire en fonction de la taille des poissons, de la profondeur de capture et de la saison. De plus, Cherabi (1987) cite trois méthodes révisées par Hynes (1950) et Pillay (1952). Il s'agit des méthodes volumiques, pondérales et numériques. Cette dernière est basée essentiellement sur l'importance numérique des proies. Elle permet de connaître les préférences alimentaires du prédateur considéré à l'aide de certains indices alimentaires :

- **coefficient de vacuité (V)** : pourcentage d'estomacs vides par rapport au nombre total d'estomacs examinés.

- **indice de fréquence d'une proie (F)** : rapport entre le nombre d'estomacs contenant cette proie, n, et le nombre total d'estomacs examinés.

La classification adoptée par Cherabi (1987) et Bouaziz (1992), classe les différents groupes de proies composant la nourriture du poisson en trois catégories d'après leur fréquence F :

- $F < 10\%$: proies accidentelles, elles n'ont aucune signification particulière dans le régime alimentaire.

- $10\% < F < 50\%$: proies secondaires, elles représentent une nourriture d'appoint ou de remplacement lorsque la nourriture principale fait défaut.

- $F > 50\%$: proies préférentielles, elles peuvent satisfaire seules les besoins énergétiques de leurs prédateurs.

- **pourcentage en nombre (Cn)** : rapport entre le nombre d'individu d'une proie déterminée, n, et le nombre total des diverses proies exprimé en pourcentage.

- **nombre moyen de proies par estomac (Nm)** : rapport du nombre total des diverses proies par le nombre d'estomacs examinés.

- **nombre moyen d'individus par estomac pour la proie i (Nim)** : rapport du nombre total des individus de la proie i par le nombre d'estomacs examinés.

Chapitre Troisième : Résultats et Discussion

1. Reproduction

1.1. Comparaison des tailles moyennes

Deux cents onze (211) individus de *G. melastomus*, ont été échantillonnés. Le logiciel Statistica version 5.1 (StatSoft., Inc, 1997) a permis l'établissement des distributions de fréquences de taille et la recherche du meilleur intervalle de classe avec un pas de 4cm.

Tableau III-1 : Comparaison des tailles moyennes de *Galeus melastomus* par sexe.

Sexe	N (effectif)	Moyenne	Minimum	Maximum	Etendue	Variance	Ec-Type	$ \varepsilon $
Femelles	109	40.2	24.5	62	37.5	68.58	8.28	0.45
Mâles	102	40.67	25.2	56.2	31	49.13	7.01	

Selon le tableau III-1, la valeur de $|\varepsilon|$ est égale à 0,45 ; étant inférieure à ε théorique (1,96) au risque de 5%, la différence entre les tailles moyennes des mâles et des femelles est non significative.

Les deux sexes seront étudiés séparément sachant que les mâles et femelles des Sélaciens présentent une ségrégation spatiale : ils se rencontrent au moment de l'accouplement.

1.2. Sex-ratio

Le sex-ratio a été calculé à partir de 211 individus, 109 femelles et 102 mâles ; le taux de féminité étant égal à 51,66 % semble indiquer un équilibre entre les mâles et les femelles de *G.melastomus* avec une légère tendance en faveur des femelles et un IC = 6.97 relativement élevé.

La répartition globale des sexes, seule, ne fournit pas de renseignements sur sa variation avec la taille ; il serait plus explicite de compléter cet aspect du travail par une étude du sex-ratio en fonction de ce paramètre (Hemida, 1987).

1.2.1. Sex-ratio en fonction des classes de taille

Le sex-ratio en fonction de la taille a été calculé à partir des distributions de fréquence de taille des mâles et des femelles. Il semble être en faveur des femelles pour les tailles comprises entre 28 et 36 cm et celles supérieures à 52cm ; en équilibre pour les tailles comprises entre 24 et 28 cm et celles allant de 36 à 48 cm. Le sex-ratio est en faveur des mâles uniquement dans la classe de taille [48-52].

Les résultats sont représentés dans le tableau III-2 illustré par la figure III-1 ; ils montrent qu'il y a une ségrégation spatiale des mâles et des femelles et que ces derniers se rencontrent après avoir atteint la taille de première maturité sexuelle c'est-à-dire durant la période de reproduction.

Ce résultat révèle aussi qu'après maturité les femelles auraient tendance à être moins accessibles aux engins de pêche.

Tableau III-2- Variation du sex-ratio en fonction de la taille chez *G. melastomus*

CC	Femelles	Mâles	Total	Taux de F	IC
24-28	7	7	14	50	26.19
28-32	12	4	16	75	36.75
32-36	15	13	28	53.57	19.84
36-40	19	20	39	48.71	15.29
40-44	27	28	55	49.09	12.97
44-48	12	14	26	46.15	17.74
48-52	6	11	17	35.29	16.77
52-56	6	4	10	60	37.18
56-60	2	1	3	66.66	75.44
60-64	3	0	3	100	113.16
Total	109	102	211	51.65	6.97

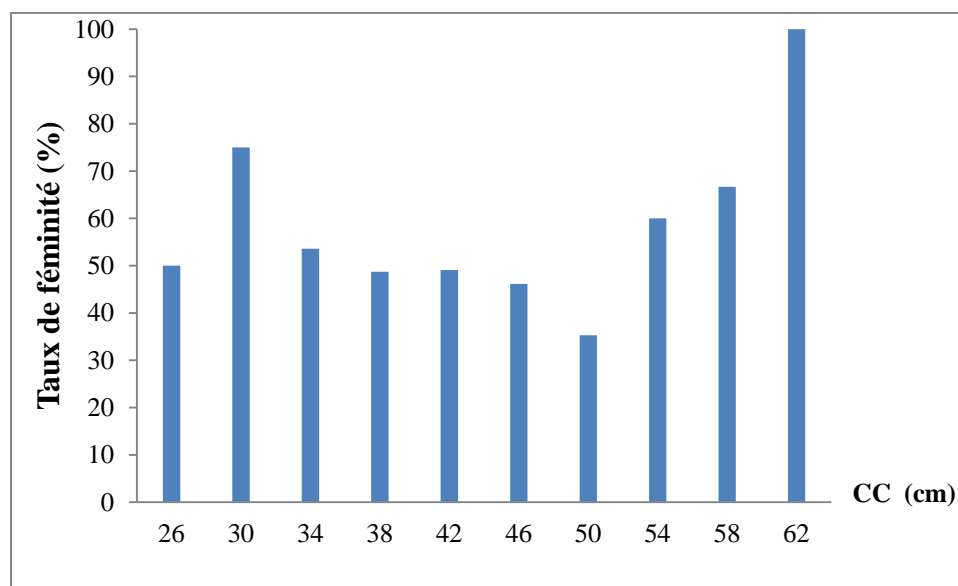


Figure III-1- Variation du taux de féminité en fonction des classes de taille.

1.2.2. Sex-ratio mensuel

Le tableau III-3 illustré par la figure III-2 représente les résultats du sex-ratio en fonction des mois.

Le sex-ratio est en faveur des femelles en mai par opposition au mois de juin .

Tableau III-3-Variation du sex-ratio en fonction des saisons chez *G. melastomus*

	Nf	Nm	Total	Taux de F	Taux de M	IC
Mai	62	47	109	56.88	43.12	4.74
Juin	47	55	102	46.08	53.92	4.93

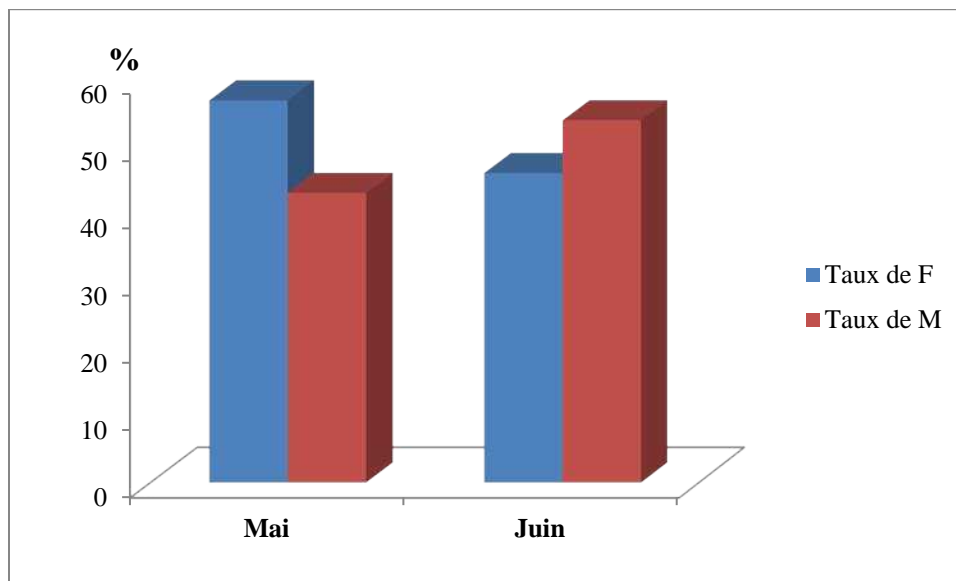


Figure III-2- Variation du sex-ratio en fonction des mois.

1.3. Stade de maturité sexuelle

1.3.1. Chez les femelles

Pour déterminer les stades de maturité sexuelle des femelles de *G. melastomus* nous nous sommes basés sur une étude macroscopique de l'évolution du tractus génital : l'ovaire, les glandes oviduciales, les ovocytes et l'utérus mettant en évidence leurs développements, contenances et vascularisation. L'analyse des planches I et II décrivent les différents stades de maturité sexuelle :

Stades immatures :

Stade 1 : l'ovaire est petit et blanchâtre pouvant être allongé, les ovocytes y sont généralement petits transparents ou indistinguables ; les glandes oviduciales sont non visibles et l'utérus est filiforme et étroit (Planche I - a).

Stade 2 : l'ovaire petit se vascularise ; on peut y distinguer de petits ovocytes transparents. Les glandes oviduciales ne sont toujours pas visibles et l'utérus est similaire au stade 1 (Planche I - b).

Stade murissant :

Stade 3 : l'ovaire est de taille moyenne, vascularisé ; il présente des ovocytes de différents stades de développement : petits et moyens de couleur jaunâtre. Les glandes oviduciales sont visibles et en développement et l'utérus passe de 'commençant à s'élargir à élargi' (Planche I - c).

Stades matures :

Stade 4 : l'ovaire complètement développé présente de grands ovocytes prêts à être ovulés ; les glandes oviduciales et l'utérus sont complètement développés (Planche I - d).

Stade 5 : l'ovaire complètement développé est plein de grands ovocytes prêts à être ovulés ; les glandes oviducales sont complètement développées et les utérus présentent une paire d'œufs encapsulés (Planche II - a).

Stade 6 : l'ovaire volumineux présente de grands ovocytes prêts à être ovulés ; les glandes oviducales sont similaires au stade D2 et les utérus présentent trois œufs encapsulés (Planche II - b).

Stade 7 : l'ovaire flasque, présente quelques ovocytes de différentes tailles avec atresie des follicules vitellogéniques ; les glandes oviducales sont complètement développées mais peuvent être rétrécies et l'utérus est élargi et flasque (Planche II - c).

Stade 8 : l'ovaire est large avec de petits et moyens ovocytes et absence d'ovocytes pré-ovulés; les glandes oviducales sont complètement développées mais peuvent être rétrécies et l'utérus est élargi (Planche II - d).

L'échelle proposée par le WKMSSEL (2012) est la base de celle élaborée dans ce travail étant donné qu'elle est conçue à partir d'observations sur l'espèce étudiée.

L'expression « à peine visible » utilisée pour la description du stade 1 dans le document Ungaro (2008) n'a pas été utilisée par les autres auteurs. Nous avons essayé de délimiter le début et la fin de chaque stade respectivement ; l'échelle obtenue concorde le plus avec celle de Stehmann (2002) par rapport à celle de Ungaro (2008) car cette dernière comporte une description plus précise de chaque stade notamment du stade de ponte (le stade 4 Active décrit dans l'échelle proposée par Stehmann (2002) n'a pas été observé) .

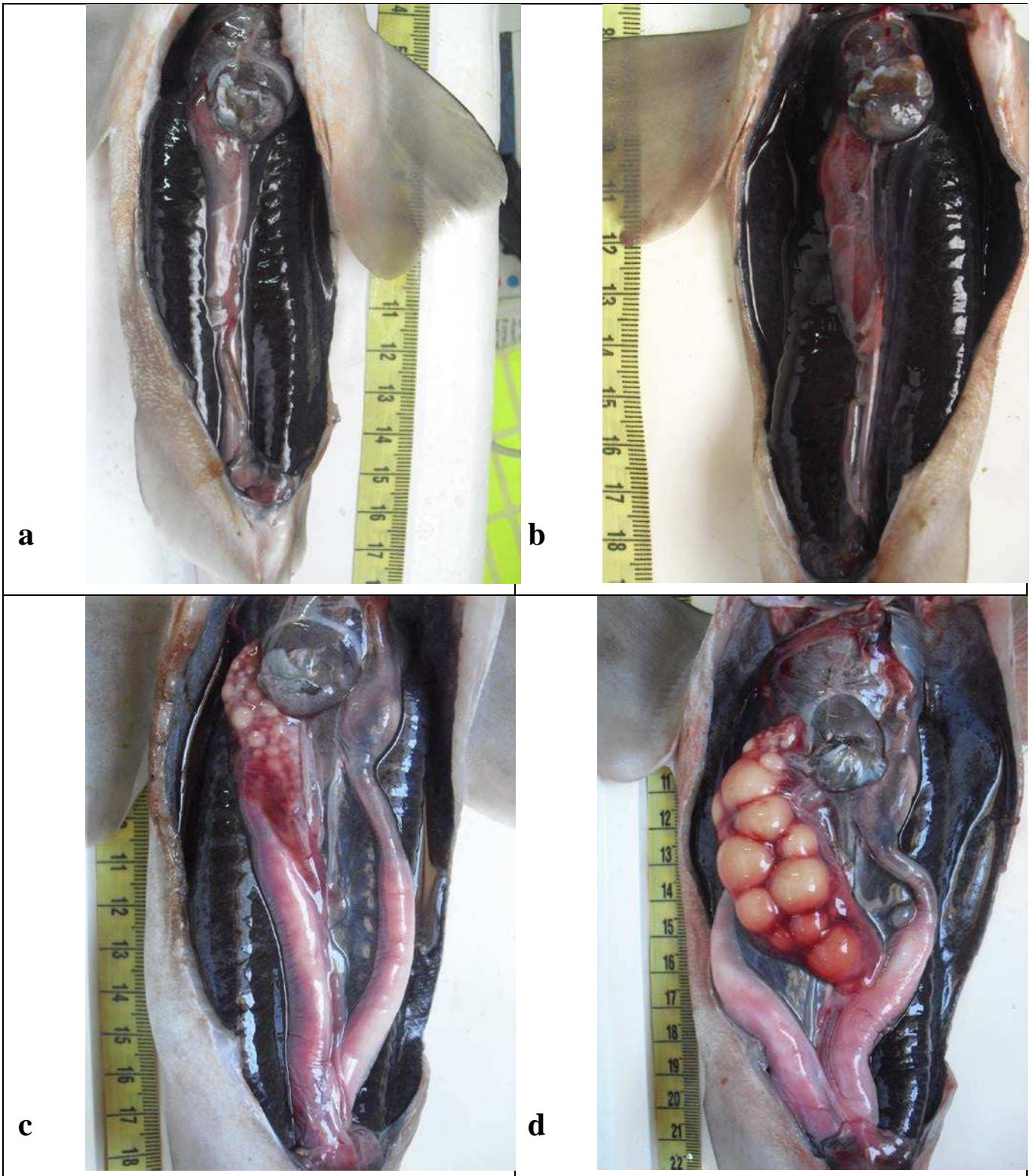


Planche I- Etude macroscopique des stades de maturité femelles (Stades 1, 2, 3, 4)

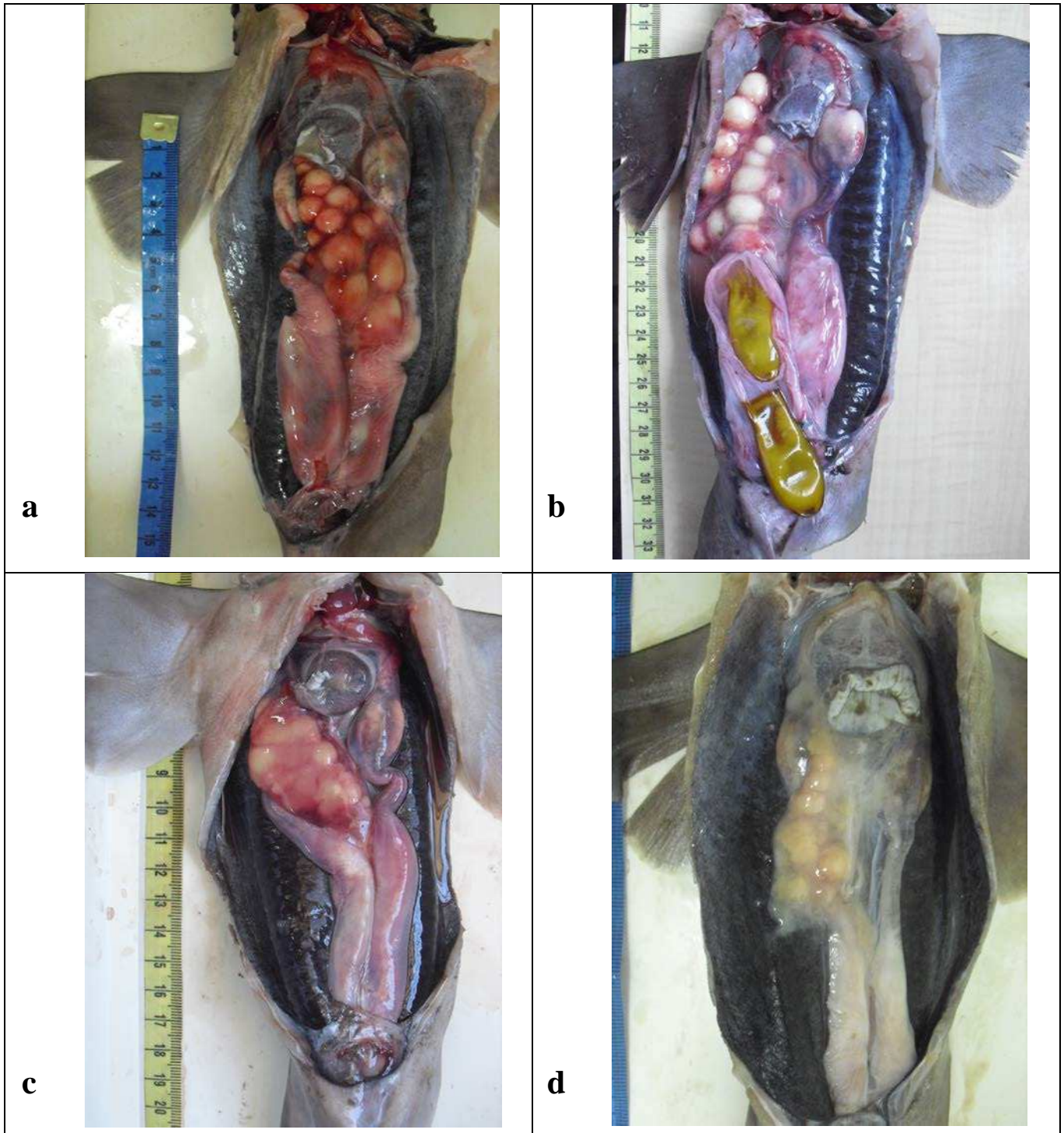


Planche II- Etude macroscopique des stades de maturité femelles (stades 5, 6, 7, 8)

La comparaison entre l'échelle élaborée (8 stades) suite aux observations et celle des différents auteurs est représentée dans le tableau III-4.

Tableau III-4 : Comparaison entre les différentes échelles de maturité sexuelle chez les femelles

Stehmann (2002)	Ungaro (2008) "ICES"	WKMSSEL2 (2012)	Résultats personnels (2014)
A or 1 Immature, juvénile	F1 Immature, Juvénile	1 Immature	1-2 Immature
2 ou B Mûrissant, adolescent	F2 Adolescent, Mûrissant	2 En Développement	3 En Développement
3 ou C Mature, adulte	F3 Adult, Mature	3a Capable de se reproduire	4 Capable de se reproduire
D ou 4 Active E ou 5 stade avancé F ou 6 ponte	F4	3b Ponte	5-6 Ponte
-	-	4a Post-ponte	7 Post-ponte
-	-	4b Régénération	8 Régénération

1.3.2. Chez les mâles

Pour déterminer les stades de maturité sexuelle des mâles de *G. melastomus* nous nous sommes basés sur l'évolution de l'appareil génital : testicules, épидидyme, canal de Wolff ainsi que la longueur des ptérygopodes et leur degré de calcification.

Stades immatures

Stade 1 : Les ptérygopodes sont flexibles, non-calcifiés et plus courts que les nageoires pelviennes ; les testicules sont petits et non développés et les conduits sont droits et filiformes (Planche III-a).

Stade 2 : les ptérygopodes sont flexibles, non-calcifiés de même longueur que celle des nageoires

pelviennes ; les testicules commencent à se développer et les conduits ont le même aspect qu'au stade 2 (Planche III-b).

Stades murissant

Stade 3 : Les ptérygopodes sont flexibles, partiellement calcifiés dépassant les nageoires pelviennes ; les testicules sont en développement ainsi que les conduits qui commencent à se spiraler. Les épидидymes sont visibles et en développement (Planche III-c, c`).

Stade 4 : Les ptérygopodes ont le même aspect qu'au stade 3 ; les testicules sont vascularisés et en développement. Les conduits et épидидymes sont similaires à ceux du stade 3 (Planche IV- a, a`).

Stades matures

Stade 5 : Les ptérygopodes sont rigides, complètement calcifiés et dépassent largement les nageoires pelviennes ; les testicules sont complètement développés et les conduits sont fortement spiralés contenant du sperme (Planche IV- b, b`).

Stade 6 : Ce stade présente exactement le même aspect que le stade 5 à l'exception des ptérygopodes qui sont contractés en forme de crochet (Planche V - a, a`).

Stade 7 : Les ptérygopodes ont le même aspect qu'au stade 5 ; les testicules sont complètement développés commençant à régresser et le sperme est observé à l'intérieur des conduits (après incision) ou coulant à l'extérieur sous pression (Planche V - b, b`).

Stade 8 : Les ptérygopodes sont rigides, complètement calcifiés, dépassant largement les nageoires pelviennes ; les testicules sont rétractés et flasques. Sous pression le sperme ne s'écoule pas.

Conduits vides et flasques (Fig. III -3- a, a`).

(Structure interne et externe de l'appareil génital mâle,` :cavité abdominale avec uniquement les conduits du sperme)

L'échelle proposée par WKMSEL (2012) a servi de référence pour celle élaborée dans ce travail étant donné qu'elle est conçue à partir d'observation sur l'espèce étudiée.

La description du stade indéterminé du document Ungaro (2008) n'est pas prise en considération vu que tous les individus sont sexés dès le stade embryonnaire (Mellinger, 1989) ; ce dernier n'étant pas inclus dans l'étude. L'échelle obtenue concorde le plus avec celle de Stehmann (2002) par rapport à celle proposée par Ungaro (2008) ; car cette dernière comporte une description plus précise de chaque stade (ex : les crochets des ptérygopodes peuvent ne pas être ouvert (contracté)).

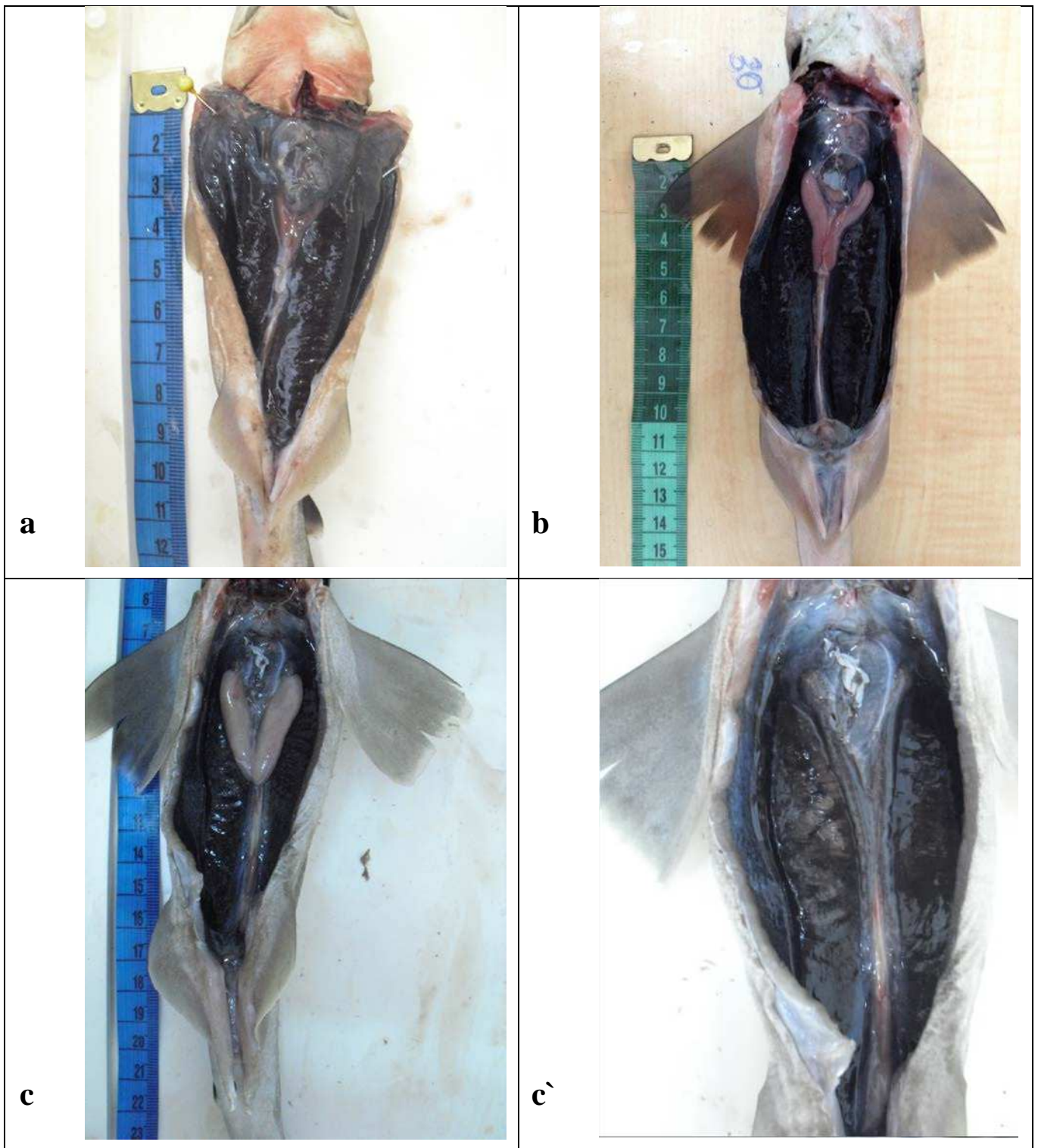


Planche III - Etude macroscopique des stades de maturité chez les mâles (stades 1, 2 et 3)

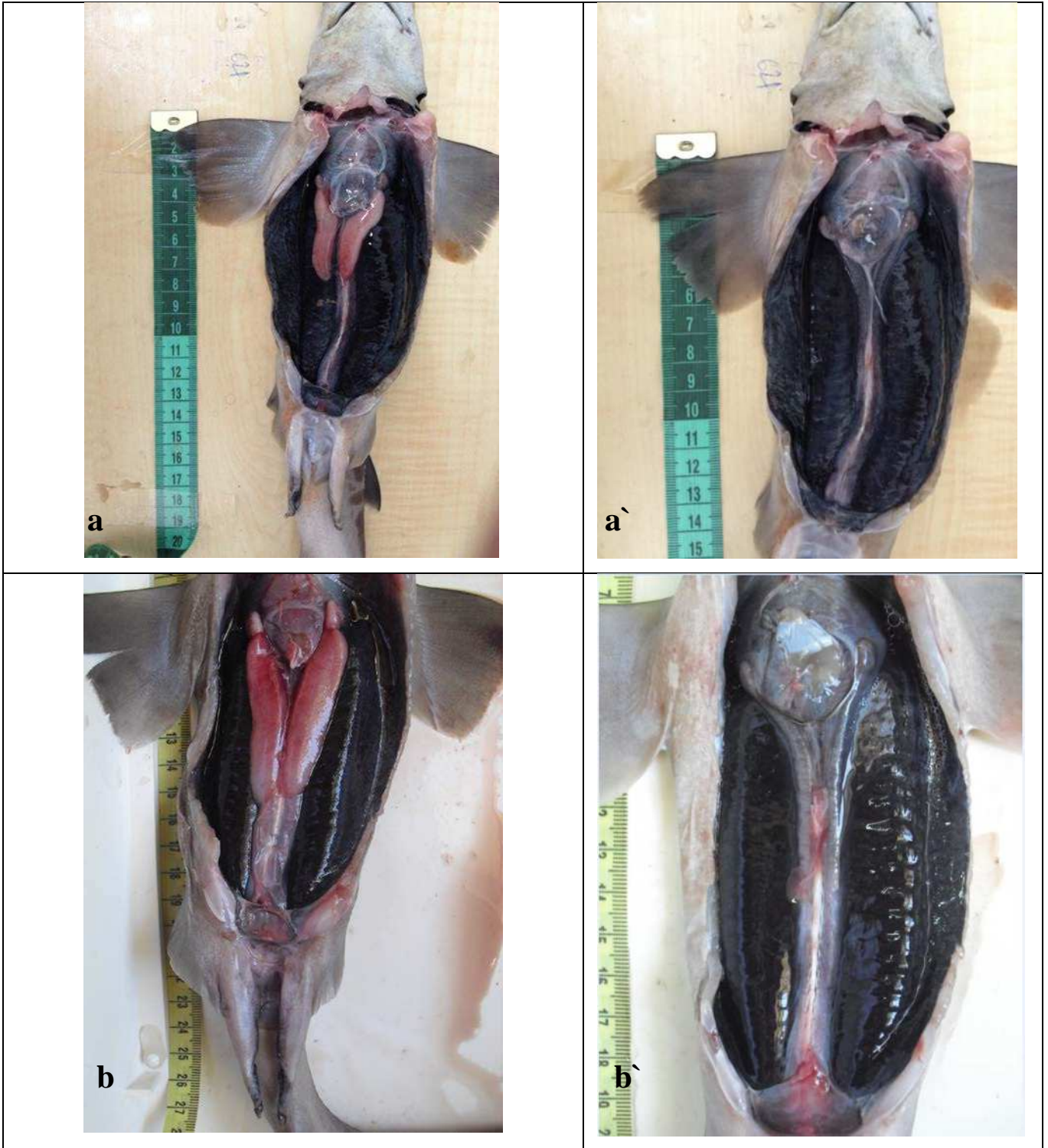


Planche IV - Eude macroscopique des stades de maturité chez les mâles (stades 4 et 5)

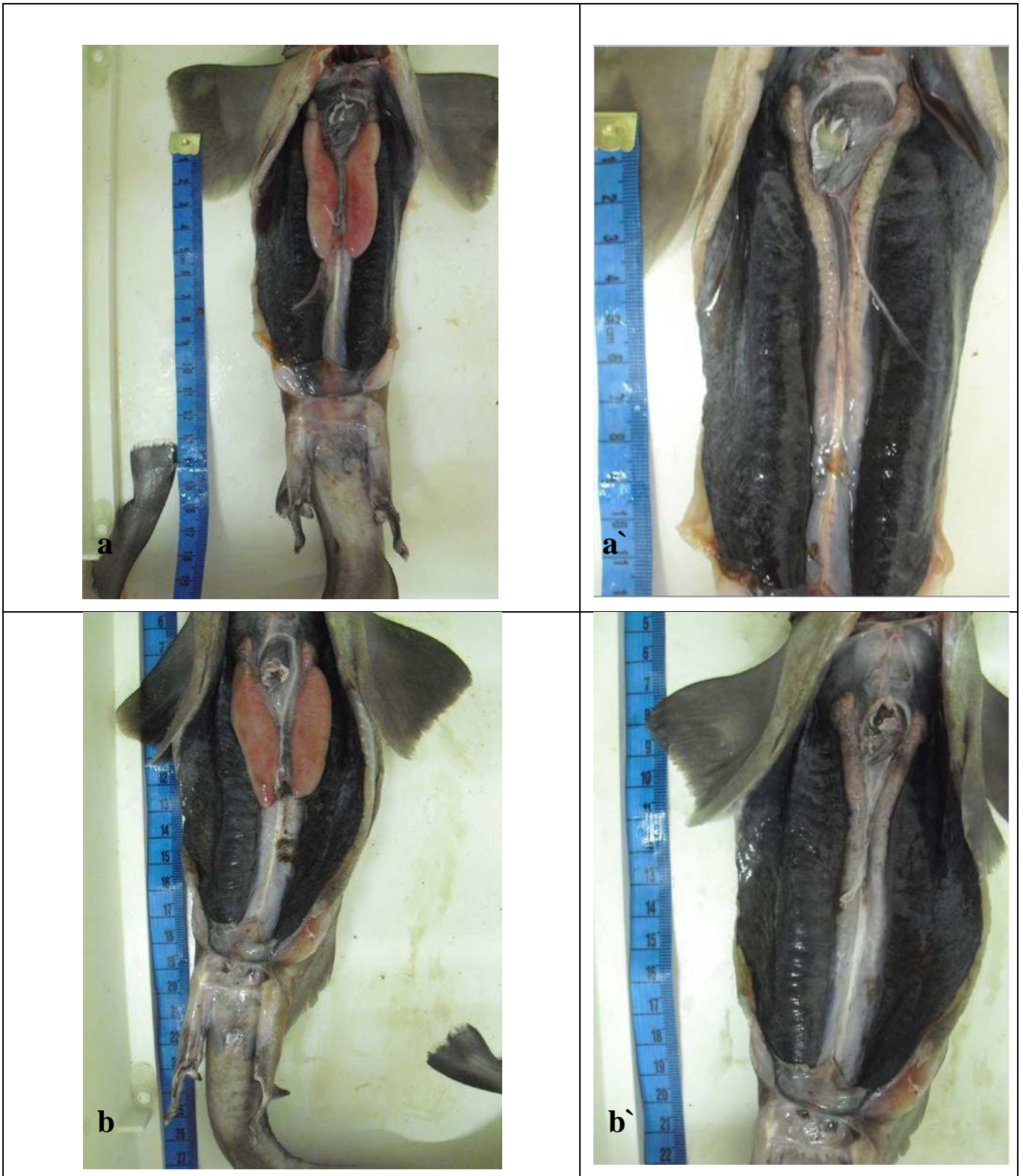


Planche V - Etude macroscopique des stades de maturité chez les mâles (stades 6 et 7)



Figure III - 3 - Etude macroscopique des stades de maturité chez les mâles (stade 8)

La comparaison entre l'échelle élaborée (8 stades) suite aux observations et celle des différents auteurs est représentée dans le tableau III-5.

Tableau III-5 : Comparaison entre les différentes échelles de maturité sexuelle chez les mâles

Stehmann (2002)	Ungaro (2008) "ICES"	WKMSSEL 2 (2012)	Résultats personnels (2014)
A or 1 Immature, juvénile	M1 Juvénile	1 Immature	1-2 Immature
2 or B Mûrissant, adolescent, sub-adulte	M2 Adolescent, Mûrissant	2 En Developpement	3-4 En Developpement
3 or C Mature, adulte	M3 Adulte, Mature	3a Capable de se reproduire	5-6 Capable de se reproduire
4 or D Actif	M4 Actif	3b Actif	7 Actif
-	-	4 Régressant	8 Régressant

Evolution de la longueur des ptérygopodes en fonction de la longueur totale

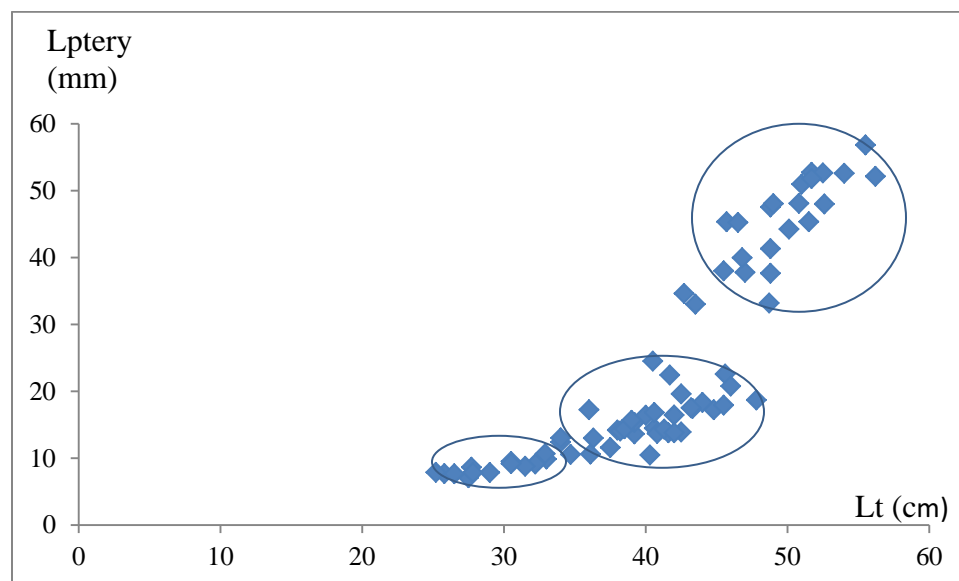


Figure III-4 - Evolution de la taille du ptérygopode en fonction de longueur totale

La figure III-4 représentant la longueur du ptérygopode en fonction de la longueur totale de l'individu, montre que l'on peut distinguer trois nuages de points bien distincts qui semblent représenter successivement:

Les immatures dont la taille est inférieure à 36cm présentent des ptérygopodes flexibles, plus courts ou de même longueur que le bord postérieur des nageoires pelviennes ;

Les mûrissant dont la taille est comprise entre 36 et 46.7 cm présentent des ptérygopodes partiellement calcifiés et dépassant le bord postérieur des nageoires pelviennes ;

Les matures dont la taille est supérieure à 46.7 cm présentent des ptérygopodes complètement calcifiés et dépassant largement le bord postérieur des nageoires pelviennes.

1.4. Taille de première maturité sexuelle

La taille de première maturité est de 53cm pour les femelles et 50,5cm pour les mâles.

Les pourcentages d'individus matures calculés sont consignés dans le tableau 1 (annexe). Pour les femelles, ils augmentent progressivement à partir de 42 cm et atteignent le maximum 100% à des tailles supérieures à 54 cm. Chez les mâles ces pourcentages évoluent à partir de 42 cm et au -delà de 50 cm ils présentent 100 % de maturité sexuelle.

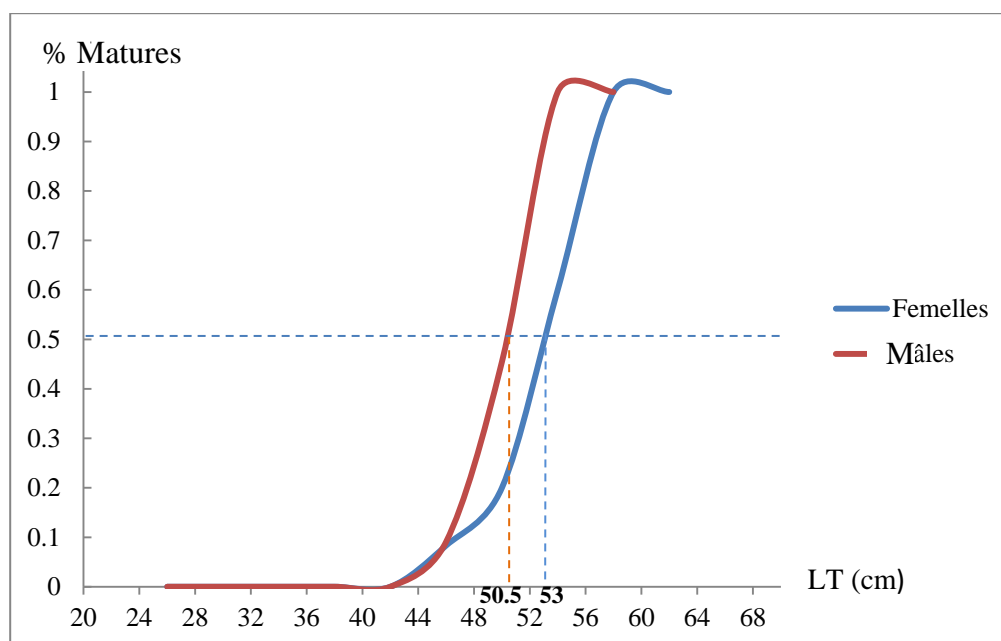


Figure III-5- Ogive de maturité des longueurs totales des mâles et des femelles.

Le point L 50% estime la taille de première maturité pour les femelles et les mâles (fig. III-5).

Ces résultats montrent que les mâles sont matures plus tôt que les femelles.

Cela confirme les résultats mentionnés dans la littérature : Rey *et al.* (2002) signale que la taille de première maturité est égale à 44,3cm (mâles) et 48,8cm (femelles); Costa *et al.* (2005) mentionne qu'elle varie entre 49 cm et 56 cm alors que pour Capapé *et al.* (2008) elle va de 51-55cm à 52-61cm.

1.5. Evolution mensuelle du RGS

Le tableau III-6 représente les résultats du rapport Hépat-Somatique. Ces résultats montrent que la valeur du RGS est plus élevée au mois de Juin (0.56) pour les femelles par opposition aux mâles pour lesquels cette valeur est plus élevée en Mai (0.44).

Tableau III-6- Evolution du rapport Gonado-Somatique moyen de *G. melastomus*

Mois	RGS	
Sexe	Mâles	Femelles
Mai	0.44	0.48
Juin	0.29	0.56

1.6. Evolution mensuelle du RHS

Le tableau III-7 représente les résultats du rapport hépat-somatique. Ces résultats montrent que la plus valeur du RHS est plus élevée en mai (5.65) pour les femelles et les mâles (5.05).

Tableau III-7-Evolution du rapport hépato-somatique moyen de *G. melastomus*

Mois	RHS	
Sexe	Mâles	Femelles
Mai	5.05	5.65
Juin	4.86	5.26

Durant cette période le RHS diminue pour les mâles ainsi que pour les femelles. L'évolution du RHS renseigne sur l'éventuelle participation du foie dans la maturation des gonades. Chez les poissons maigres le foie accumule les lipides qui passent ensuite dans les gonades (Hemida, 1987).

Le RGS diminue pendant cette période pour les mâles à l'inverse des femelles ; un échantillonnage plus étalé dans le temps nous permettrait de déterminer la période de reproduction.

1.7. Fécondités

Selon Rey *et al.* (2002) et Capapé et Zaouali, 1977 ; Tursi *et al.*, 1993 cités par Rinelli (2005), l'espèce présente une large période de reproduction durant l'année ; confirmée par la présence d'individus femelles contenant des œufs encapsulés au printemps et en automne. Durant cette période, la proportion des individus matures présente un faible pourcentage dans les captures totales.

1.7.1. Fécondité ovarienne

Le tableau III-8 regroupe les informations relatives aux différents ovocytes. Le diamètre ovocytaire maximum observé est de 17,33 mm en accord avec le résultat de Capapé *et al* (2008) qui été de 15 à 18 mm observé au Sud de la France.

Tableau III-8: Nombre et diamètres ovocytaires (D-ovo)

n°	Lt (cm)	Nombre	D-ovo (mm)
18	55	7	15,91
		13	9,17-5,84
38	47,6	3	2
76	54,5	8	15,25-13,02
78	51	10	7,61
85	60,6	10	17,33
		5	6,15
86	57,2	8	15,64
90	60	1	16,27
		12	11,11
93	62	5	15,56
		12	7,78

La fécondité ovarienne de *G. melastomus* varie selon l'individu, la taille de ce dernier et également son stade de maturité sexuelle.

1.7.2. La fécondité utérine

Tableau III-9 : Dimensions et poids des capsules ovifères.

n°	Lt	Lcd	Lcg	lcd	lcg	Wcd	Wcg
76	54,5	46	44,13	17,62	17,66		
85	60,6	46,6	45,72	17,68	17,46	2,37	2,22
86	57,2	43,32	44,03	17,95	17,58	2,17	2,28
93	62	45,21/44,75	44,64	18,05/18,93	18,58	2,21/2,23	2,28

L'ensemble des individus représentés dans le tableau III-6 ont été capturés au mois de Mai. La fécondité utérine varie de une à deux capsules par utérus en comparaison avec celle obtenue par Rey *et al.* (2002) qui varie de une à quatre capsules par utérus.

Les résultats obtenus par Costa *et al.* (2005) sont de 54mm pour la longueur et 21mm pour la largeur avec un maximum de 63*25mm. Ceux obtenus par Capapé *et al.* (2008) varient entre 36 et 50mm de longueur et entre 14 et 21mm de largeur. La fécondité nous renseigne sur le cycle sexuel de l'espèce étudiée. Pour la fécondité ovarienne nous avons observé des ovocytes à différents stades de développement variant selon la taille de l'individu ; ainsi pour la fécondité utérine nous avons observé des œufs encapsulés dans les deux utérus. Une étude plus conséquente dans le temps nous permettrait de confirmer que l'espèce présente une large période de reproduction.

2- Régime alimentaire

2-1- Aspect qualitatif

La détermination des contenus stomacaux essentiellement basée sur les documents Falciai et Minervini (1996) ; Fischer *et al.* (1987) ; Hayward *et al.* (2005) et Tregouboff et Rose (1957) utilisant l'ancienne classification (concernant la systématique des Crustacés) a permis de dresser les listes des principales espèces consommées par *Galeus melastomus* (tab. III-10). Au total 295 proies ont été dénombrées. Ces proies se répartissent en quatre embranchements (Arthropodes, Mollusques, Vertébrés) et en 10 familles déterminées.

L'ordre des Décapodes est le plus diversifié ; il englobe 6 familles déterminées : Aristeidae, Sergestidae (représentant le Sous ordre Natantia) ; Stenopodidae, Oplophoridae, Pasiphaeidae (représentant le Sous ordre Reptantia) et les Axiidae (comme unique représentant des Macroures). Le reste de la nourriture est constitué d'Euphausiacés, Mollusques (Octopoda, Teutheidea) et de poissons (Anguilliformes, Ostéichthyens, indéterminés).

Tableau III- 10 - Inventaire des différentes proies ingérées par *G.melastomus*.

Embranchement	Classe	Ordre	Sous Ordre	Famille	Genre	Espèce
Mollusque	Céphalopodes	Octopoda	Cirrata	Octopodidae	<i>Eledone</i>	<i>ind</i>
		Teutheidea	Oegopsidae	Onychoteuthidae	<i>Ancystroteuthis</i>	<i>lichtenstei</i>
			Myopsina	Loligidae	<i>Ind</i>	
			<i>ind</i>			
Poisson	Osteichthyens	Anguilliforme	Congroidei	Congridae	<i>Ind</i>	
		IND				
Arthropodes	Crustacés	Euphosiacea	<i>ind</i>			
		Décapodes	Natantia	Aristeidae	<i>Aristeus</i>	<i>antennatus</i>
				Sergestidae	<i>Sergia</i>	<i>robusta</i>
				Pasiphaeidae	<i>Pasiphaea</i>	<i>sivado</i>
						<i>multidentata</i>
			<i>ind</i>			
			Reptantia	Stenopodidae	<i>Stenopus</i>	<i>ind</i>
				Oplophoridae	<i>Acanthephyra</i>	<i>purpurea</i>
		Macrourea	Axiidae	<i>Calocaris</i>	<i>macandreae</i>	
		<i>ind</i>				
IND						

IND : indéterminés

Les végétaux ont été observés dans 2 estomacs avec des quantités négligeables ; nous signalons la présence de sédiments (cailloutis, vase) dans 3 estomacs. Nous signalons également la présence de parasites (Cestodes, indéterminés) dans 6 estomacs au total et des polychètes dans un seul estomac.

Ils n'ont pas été considérés comme proies, mais leur présence est notée car il est probable qu'ils aient été avalés en même temps que les proies (les photos des différentes formes observées figurent en annexe).

L'analyse du régime alimentaire effectué par Sahraoui (2012) dans la région Est du bassin algérien, montre que les proies ingérées par le chien espagnol sont des mollusques céphalopodes, des crustacés (Euphausiacés et Décapodes) et des poissons.

2-2- Aspect quantitatif

2-2-1- Coefficient de vacuité

Sur les 150 individus échantillonnés, 1 seul ne présentait pas de cavité gastrique. Ainsi sur un total de 149 estomacs examinés, 11 estomacs étaient vides. Pour le traitement quantitatif du régime alimentaire de *G.melastomus*, nous avons considéré uniquement 68 estomacs pour les différentes classes de tailles des deux sexes ayant un nombre total de proies de 295.

Le coefficient de vacuité illustré par la figure III-6 de l'ordre de 7,38%, est faible et cela revient au pourcentage d'individus matures qui représente 10% de l'échantillonnage.

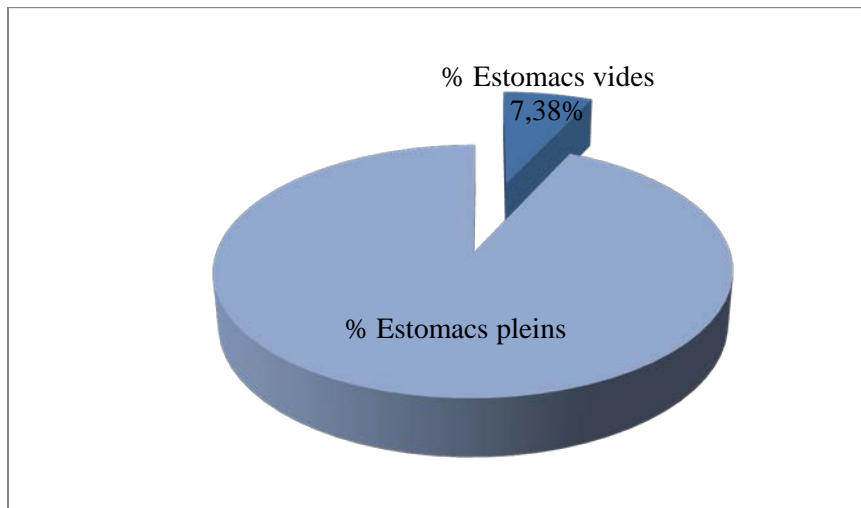


Figure III- 6 - Coefficient de vacuité chez *G.melastomus*.

Pour les mâles, parmi 69 estomacs examinés au total, 3 estomacs étaient vides ; le coefficient de vacuité, de l'ordre de 4,35%, est faible. Pour le traitement quantitatif nous avons considéré uniquement 33 estomacs pour les différentes classes de tailles ayant un nombre total de proies de 155.

Pour les femelles, parmi 80 estomacs examinés, 10 estomacs étaient vides ; le coefficient de vacuité, de l'ordre de 10%, est faible mais plus important que chez les mâles. Pour le traitement quantitatif, nous avons considéré uniquement 35 estomacs pour les différentes classes de tailles ayant un nombre total de proies de 140.

Le choix des estomacs a été établi en répartissant les individus en trois intervalles de classe en relation avec les stades de maturité (Immatures / en maturation / matures) en prenant un individu chaque un centimètre. Nous signalons que la globalité des individus, présentant des estomacs vides sont matures à une seule exception.

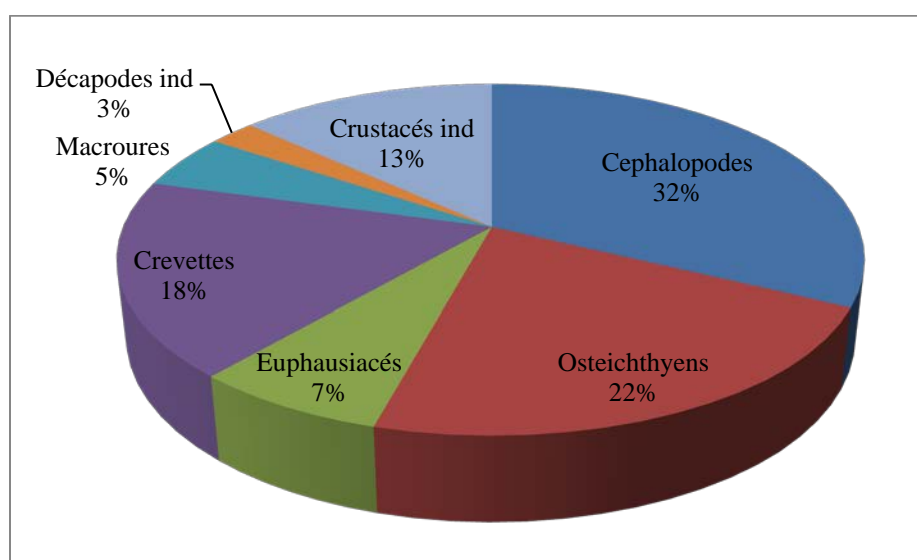
2.2.2. Fréquence et pourcentage en nombre

La détermination des différentes proies ingérées par *G.melastomus* (tableau III-10) a permis de calculer les valeurs des divers indices alimentaires (tableau III-11).

L'analyse des figures III-7 et III-8 montre que les Céphalopodes Teutheidea ont la fréquence et le pourcentage en nombre les plus élevée (F=70,58%, Cn=31,86%) suivit des Poissons (F=57,35%, Cn=22,03%). Ils forment la nourriture préférentielle de *G. melastomus*. Les proies secondaires sont représentées par les Crevettes (Fr = 29,41%, 17,97%), les Euphausiacés (Fr =11,76%, Cn =7,12%) et les Macroures (Fr =10,29%, Cn =5,08%). L'individu *Eledone* représentant les Octopodes est une proie accidentelle.

Tableau III- 11 - Divers indices alimentaires de *Galeus melastomus*.

		Ni T	Nest T	F	Cn	Nim
Cephalopodes						
Teutheidea	Oegopsidae	38	23	33.82	12.88	0.56
	Myopsina	55	34	50.00	18.64	0.81
	indéterminés	1	1	1.47	0.34	0.01
	Total	94	48	70.59	31.86	1.38
Octopodes		1	1	1.47	0.34	0.01
Total		95	48	70.59	32.20	1.39
Osteichthyens						
	Congridae	2	2	2.94	0.68	0.03
	indéterminés	63	37	54.41	21.36	0.93
Total		65	39	57.35	22.03	0.96
Crustacés						
Décapodes indéterminés		7	5	7.35	2.37	0.10
Crevettes	Aristeidae	1	1	1.47	0.34	0.01
	Pasiphaeidae	48	17	25.00	16.27	0.71
	Sergestidae	2	2	2.94	0.68	0.03
	Stenopodidae	1	1	1.47	0.34	0.01
	Oplophoridae	1	1	1.47	0.34	0.01
	Total	53	20	29.41	17.97	0.78
Macroures		15	7	10.29	5.08	0.22
Euphausiacés		21	8	11.76	7.12	0.31
Indéterminés		39	30	44.12	13.22	0.57
Total		295	68	232.35	100	4.34

Figure III-7- Pourcentage en nombre des proies ingérées par *G. melastomus*

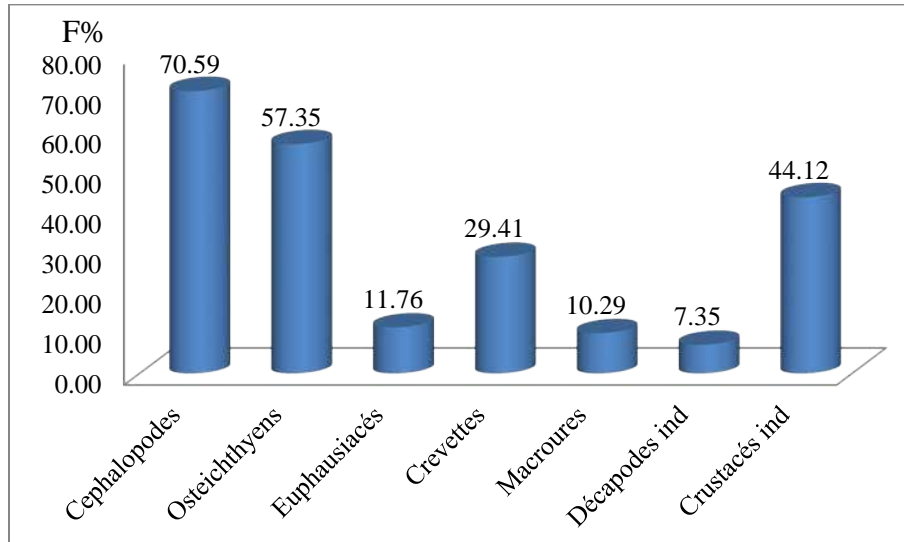


Figure III- 8 - Fréquences des proies ingérées par *G. melastomus*.

2.2.3. Nombre moyen (Nm et Nim)

Parmi les 68 estomacs analysés, 295 proies ont été dénombrées, avec un nombre moyen (Nm) par estomac égale à 4,34. L'analyse du tableau III-11 montre que le nombre moyen des Céphalopodes (Nim : 1,39) n'est pas proche du nombre moyen de proies (Nm : 4,34) ; cependant il est le plus élevé suivi de celui des Poissons (Nim : 0,96). Cela traduit que les Céphalopodes a eux seuls ne constituent pas l'essentiel de la nourriture de *G. melastomus* néanmoins leur importance n'est pas négligeable. Afin de déterminer les proies préférentielles de *G. melastomus*, on a tenu compte de la variation du régime alimentaire en fonction de la taille et du sexe.

Chez les mâles, parmi les 33 estomacs analysés, 155 proies ont été dénombrées, avec un nombre moyen (Nm) par estomac égale à 4,7, Nm Céphalopodes est égal à 1,51.

Chez les femelles, parmi les 35 estomacs analysés, 140 proies ont été dénombrées, avec un nombre moyen (Nm) par estomac égale à 4, Nm Céphalopodes est égal à 1,29.

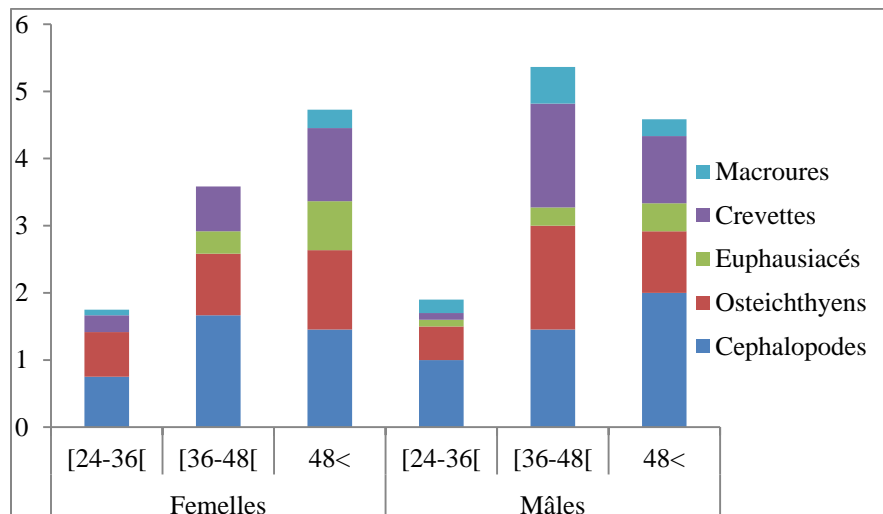
2.2.4. Variation du régime alimentaire des femelles en fonction du sexe et de la taille

Les 149 individus de *G. melastomus* traités sont répartis en trois classes de taille (entre 24 et 64cm) avec un pas de 12 centimètres, afin d'analyser la variation du régime alimentaire en fonction de la longueur totale (LT) et plus précisément en fonction de la maturité.

Le tableau III-12 illustré par la figure III-9 montre que le régime alimentaire est essentiellement basé sur les Céphalopodes Teuteidea et les Osteichthyens pour toutes les classes de tailles concernant les deux sexes.

Tableau III- 12 - variation du nombre moyen des proies (Nim) par estomac en fonction de la taille et du sexe de *Galeus melastomus*.

Sexe	Femelles						Mâles					
	[24-36[[36-48[[48-62]		[24-36[[36-48[[48-56]	
N estomacs	12		12		11		10		11		12	
Indice	Ni	Nim	Ni	Nim	Ni	Nim	Ni	Nim	Ni	Nim	Ni	Nim
Céphalopodes	9	0.75	20	1.67	16	1.45	10	1.0	16	1.45	24	2.00
Euphausiacés	0	0.00	4	0.33	8	0.73	1	0.1	3	0.27	5	0.42
Crevettes	3	0.25	8	0.67	12	1.09	1	0.1	17	1.55	12	1.00
Macroures	1	0.08	0	0	3	0.27	2	0.2	6	0.55	3	0.25
Décapode ind	2	0.17	0	0	3	0.27	2	0.2	0	0	0	0
Crustacé ind	8	0.67	8	0.67	3	0.27	5	0.5	6	0.55	9	0.75
Ostéichthyens	8	0.67	11	0.92	13	1.18	5	0.5	17	1.55	11	0.92
Total	31	2.58	51	4.25	58	5.27	26	2.6	65	5.91	64	5.33

Figure III- 9 - Variation du nombre moyen de proies Nim, en fonction de la taille et du sexe de *Galeus melastomus*.

Pour les jeunes, en plus des mollusques céphalopodes et des poissons, un autre groupe de proies est ingéré : ce sont les Décapodes (Natantia, Reptantia et macroure) présentant un faible nombre moyen sans oublier la présence infime d'Euphausiacés pour les mâles. Pour les individus moyens, les mêmes groupes de proies sont ingérés mais avec des quantités plus représentatives et diversifiées néanmoins on remarque l'absence de Macroure chez les femelles et un Nim maximal chez les mâles.

En ce qui concerne les grands individus mâles, on remarque que les individus deviennent plus sélectifs avec une nette préférence des Céphalopodes.

Les mâles présentent un Nim plus élevé que celui des femelles dans toutes les classes de tailles.

2.2.5. Variation du régime alimentaire en fonction du sexe et des mois

Le tableau III-13 illustré par la figure III-10 montre que le régime alimentaire est essentiellement basé sur les Céphalopodes Teuteidea et les Osteichthyens pour toutes les classes de tailles des deux sexes.

Tableau III-13- variation du nombre moyen des proies (Nim) par estomac en fonction du mois et du sexe de *Galeus melastomus*.

Sexe	Femelles				Mâles			
Mois	Mai		Juin		Mai		Juin	
Nombre d'estomacs	17		18		15		18	
Proies	Ni	Nim	Ni	Nim	Ni	Nim	Ni	Nim
Céphalopodes	12	0.71	33	1.83	18	1.20	32	1.78
Ostéichthyens	17	1.00	15	0.83	11	0.73	22	1.22
Euphausiacés	1	0.06	11	0.61	0	0.00	9	0.50
Crevettes	4	0.24	19	1.06	1	0.07	29	1.61
Macroures	0	0.00	4	0.22	0	0.00	11	0.61
Décapode ind	3	0.18	2	0.11	2	0.13	0	0.00
Crustacés ind	8	0.47	11	0.61	10	0.67	10	0.56
TOTAL	45	2.65	95	5.28	42	2.80	113	6.28

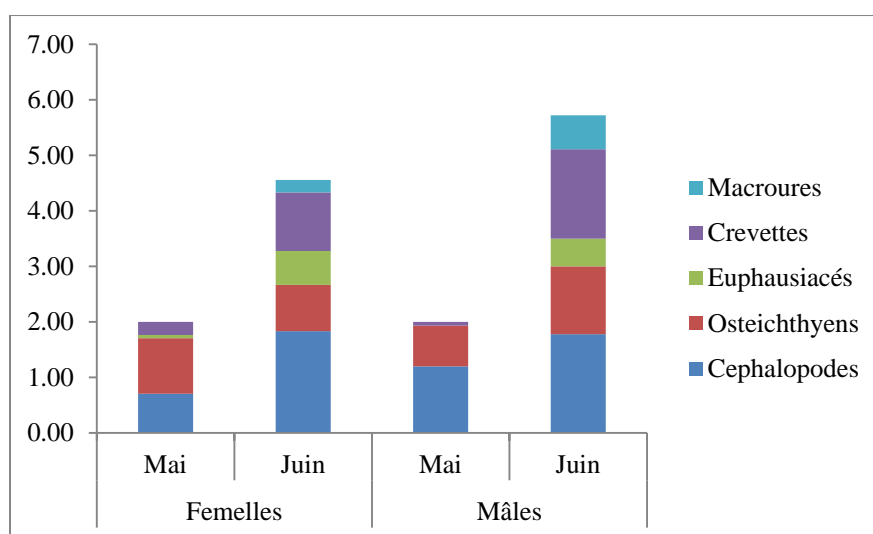


Figure III-10- Variation du nombre moyen de proies Nim, en fonction des mois et du sexe de *Galeus melastomus*.

On remarque une nette variation du régime alimentaire en fonction des mois pour les deux sexes ; les Céphalopodes présentent le Nim le plus élevé pour les deux sexes durant les deux mois de prélèvement à l'exception des femelles échantillonnées au mois de Mai où les Ostéichthyens présentent un Nim plus élevé. Les Macroures sont absents au mois de Mai pour les deux sexes, ces derniers présentant des Nim élevés en Juin. Toutes ces variations peuvent être dues à la période de prélèvement ainsi qu'aux distributions des fréquences de tailles des individus c'est à dire aux proportions des différents stades de maturité de ces derniers prélevés dans chaque mois.

Les individus échantillonnés en mai présentent un pourcentage élevé d'immatures ; en juin la proportion d'individus en cours de maturation domine essentiellement chez les mâles.

Le résultat du régime alimentaire montre que *G.melastomus* se nourrit essentiellement de Céphalopodes et de Poissons indépendamment de la taille, du sexe et de la période d'échantillonnage.

En fonction de la taille, il n'y a pas de variation dans les proies ingérées néanmoins le régime alimentaire est plus diversifié pour les individus moyens et plus sélectif pour les grands individus.

Les mâles présentent un nombre moyen plus élevés que celui des femelles dans les différentes classes de taille. Les variations du régime alimentaire entre les deux mois d'échantillonnage sont du au pourcentage élevé d'individus immatures en mai et de celui des individus en maturation en juin.

Conclusion

Ce travail est une contribution à la biologie de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1809 fréquentant la région centre du bassin algérien. L'absence de connaissances justifie l'étude que nous avons entreprise et qui devra être complétée afin d'éclairer d'autres aspects.

Les aspects de la reproduction étudiés nous ont permis d'établir une échelle de maturité sexuelle et d'avoir quelques informations sur la fécondité (ovarienne et utérine). Ces traits de la biologie sont dégagés à partir de résultats concernant l'observation macroscopique.

Les résultats concernant la maturité sexuelle nous ont permis de distinguer 8 stades respectivement chez les femelles et les mâles. Pour les femelles, la distinction se fait à travers l'évolution de tractus génital (ovaire, utérus et glandes nidamentaires). On a pu observer une synchronisation concernant le développement des différents organes constituant le tractus génital, l'ovaire étant blanchâtre, l'utérus filiforme et les glandes nidamentaire non visibles chez les immatures, commence à se vasculariser (avec des ovocytes petits et moyens) chez les individus murissant ; l'utérus s'élargit et les glandes nidamentaires commencent à se développer. Chez les matures l'ovaire est complètement élargi avec de grands ovocytes près à être ovulés, pouvant être flasque (contenant ou non de petits ovocytes) après que la ponte ait eu lieu.

Pour les mâles la synchronisation concerne l'évolution des testicules suivie du développement des spermiductes et des épидидymes.

La fécondité ovarienne varie selon l'individu. Durant cette étude, nous avons pu observer divers ovocytes à différents stades de développement.

La fécondité des sélaciens ovipares est difficile à évaluer car la production d'ovules par vagues est continue et nécessite une étude étalée dans le temps c'est-à-dire durant un cycle annuel au moins afin de pouvoir tirer des conclusions objectives (Capapé, 1974).

La fécondité utérine varie entre 1 et 2 capsules par utérus avec un maximum de 3 au total chez une femelle dont la longueur totale atteignait 62cm.

Le sex-ratio global indique une légère dominance des femelles ; en fonction des classes de tailles, les mâles dominent entre 48 et 50 cm et les femelles dominent dans les petites et grandes classes de tailles et pour ce qui est des tailles moyennes. La taille à la première maturité a été estimée à 50.5 cm pour les mâles et à 53 cm pour les femelles.

Les variations du RGS et du RHS n'ont pas permis de déterminer avec précision la période de reproduction et celle de la ponte, la durée de prélèvement étant très réduite (2 mois d'échantillonnage).

Les analyses qualitatives et quantitatives du régime alimentaire de *G. melastomus*, ont montré que cette espèce se nourrit préférentiellement de Mollusques Céphalopodes, d'Ostéichthyens et secondairement de Crustacés Décapodes.

L'analyse en fonction de la taille montre une préférence pour les mollusques céphalopodes et les Ostéichthyens ; ces deux groupes constituent l'essentiel des proies ingérées par les petits et moyens individus de *G. melastomus*, alors que les grands sont plus sélectifs et apprécient plus les Décapodes. En ce qui concerne les mois, on observe une différence significative dans le régime alimentaire, mais cela est du certainement aux distributions des fréquences de taille ainsi qu'aux proportions des stades de maturité des individus prélevés au cours de chaque mois.

Au terme de ce travail, de véritables conclusions ne pourront être prononcées qu'après une étude plus conséquente ; pour une étude plus fine de cette espèce notamment pour la reproduction, on doit considérer l'aspect microscopique afin de compléter et de confirmer les résultats macroscopiques.

Pour compléter nos informations sur la reproduction et le régime alimentaire, nous préconisons pour une étude ultérieure un échantillonnage spatio-temporel (durée d'au moins une année, en fonction des saisons) avec la possibilité de travailler sur du matériel frais (campagnes d'échantillonnage).

Bibliographie

- Bonnefont, C. A. (2007).** La prédation chez les requins. *Thèse de Doctorat vétérinaire. Ecole Nationale vétérinaire d'Alfort. France.* 123 p.
- Bouaziz, A. (1992).** Le merlu (*Merluccius merluccius mediterraneus* Cadenat, 1950) de la baie de Bou Ismail : biologie et écologie. *Thèse de Magister. ISMAL. Alger.* 159 p.
- Capape, C. (1974).** Systématique Ecologie et Biologie de la Reproduction des Sélaciens des côtes tunisiennes. *Thèse de Doctorat de 3^e cycle. Université de Paris VI. Fascicule : Biologie de la Reproduction.* 191 p.
- Capape, C. et al. (2005).** The reproductive biology of the school shark, *Galeorhinus galeus* L, 1758 (Chondrichthyens: Triakidae), from the Maghreb shore (southern Mediterranean) .*ACTA ADRIAT. Vol. 46(2). pp. 109-124*
- Capape, C. et al. (2008).** Biological observations on the smallspotted catshark *Scyliorhinus canicula* (Chondrichthyens: Scyliorhinidae) of the Languedocian coast (Southern France, Northern Mediterranean). *PANAMJAS. Vol. 3(3). pp.282-289*
- Capape, C. et al. (2008).** Reproductive biology of the black mouth catshark, *Galeus melastomus* (Chondrichthyes Scyliorhinidae) off the Languedocian coast (southern France, northern Mediterranean). *Journal of the Marine Biological Association of the united Kingdom. Vol 88. pp. 415- 421*
- Costa, M. E. et al. (2005).** Reproductive biology of the black mouth catshark, *Galeus melastomus* (Chondrichthyes Scyliorhinidae) off the south coast of Portugal. *Journal of the Marine Biological Association of the united Kingdom. Vol 8. pp. 1173- 1183*
- Cherabi, O. (1987).** Contribution à l'étude du Pageot : *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) et à l'écologie de la famille des Sparidae de la Baie d'Alger. *Thèse de Magister. USTHB. 193p.*
- Ebert, D. A. et Stehmann W. (2013).** Sharks, Batoids and chimaeras of the North Atlantic. *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, n°.7. Rome: FAO.* 523 p.
- Falaciai, L. et Minervini R. (1996).** Guide des homards crabes, langoustes, crevettes et autres crustacés décapodes d'Europe. Paris :[Lausanne]: *Delachaux et Niestlé.* 287 p.
- Fanelli, E. et al. (2008).** Feeding habits of Blackmouth catshark *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 and velvet belly lantern shark *Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758) in the western Mediterranean. *J Appl. Ichtyol. 25 (suppl. 1) (2009). pp. 83-93*

- Fischer, W. et al. (1987).** Fiches F.A.O d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1).Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. *Vol I : invertébrés. FAO : 1-760 et Vol II : Vertébrés F.A .O. pp.760-1530*
- Froese, R. et Pauly, D. (2013).** Fish base [en ligne]. Consulté le [05.04.2014]. Disponible à l'adresse: < www.Fishbase.org
- Harchouche, K. (2006).** Contribution à la systématique du Genre *Spicara* : écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (Poisson, Téléostéen) des côtes algériennes. *Thèse de Doctorat d'Etat .USTHB (Alger). 211 p.*
- Hayward, P. et al. (2005).** Guide de bords de mer. *Delachaux et Niestlé.*
- Hemida, F. (1987).** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) dans la région d'Alger : biologie et exploitation. *Thèse de Magister. USTHB. 157 p.*
- Hemida, F. (2005).** Les Sélaciens de la côte algérienne : biosystematique des requins et des raies : écologie, reproduction et exploitation de quelque populations capturées. *Thèse de Doctorat d'état. USTHB (Alger). 233 p.*
- ICES. (2013).** Report of the workshop on Sexual Maturity Staging of Elasmobranches (WKMSSEL, 2012), Lisbon, Portugal. *ICES CM 2012/ACOM. pp. 59-66*
- Ladoul, S. (2011).** Utilisation du Sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*, Geoffroy St Hilaire, 1817) comme modèle bio-indicateur dans la région d'Alger : Comportement, Gestion et Surveillance. *Mémoire de Magister. ENSSMAL. Alger. 138 p.*
- Lalami, Y. (1979).** Etude biologique et halieutique du Rouget de vase (*Mullus barbatus L.*) des côtes algériennes. *Thèse Doctorat Sciences (Sciences Naturelles) Univ. Sc Tech. Languedoc, Montpellier. 510 p.*
- Le Cointre, G. et Le Guyader, H. (2001).** Classification phylogénétique du vivant. *Ed (2). Berlin. Paris. 543 p.*
- Mellinger, J. (1989).** Reproduction et developpement des chondrichtyens.In *Oceanis. Vol 15. Fasc 3. pp. 283-308*
- Quero, J. C. et Vayne, J. J. (2005).** Les poissons de mer de pêches françaises. *Paris. Delachaux et Niestlé.*
- Rey, J. et al. (2002).** Distribution and biology of the Blackmouth *Galeus melastomus* in the Alboran sea (South-western Mediterranean). Northwest Atlantic Fisheries Organization *Serial N°.N4717 NAFO SCR DOC 02/96.*
- Rinelli, P. et al. (2005).** Observations on distribution and biology of *Galeus melastomus* (Chondrichthyes, Scyliorhinidae) in the Southern Tyrrhenian Sea (central Mediterranean). *Italy. Cybium. Vol. 29(1). pp. 41-46*

Sahraoui, H. (2012). Contribution à l'étude du comportement de *Galeus melastomus* (Scyliorhinidae, Elasmobranches) dans le bassin Algérien. *Mémoire Ingéniorat. ENSSMAL. Alger.* 58 p.

Stehmann, M. F. (2002). Proposal of a maturity stages scale for oviparous and viviparous cartilaginous fishes (Pisces, Chondrichthyes). *Institute for Sea Fisheries, Humburg, Germany. Arch. Fish. Mar. Res. Vol.50(1). pp. 23-48*

STATSOFT FRANCE (1997). Statistica pour Windows. *Statsoft France-www.statsoft.com.*

Taleb Bendiab, A. A. (2010). Paramètres d'approche de la reproduction, la croissance et l'exploitation d'un Sélacien, la petite roussette *Scyliorhinus canicula* (linnaeus, 1758) de la façade maritime oranaise. *Mémoire de Magister. Université d'Oran Es-Senia (Oran).* 117 p.

Tregouboff, G. et Rose, M. (1957). Manuel de planctonologie méditerranéenne. Tome: I, II.

Tixier, A. et Gaillard, J. M. (1969). Anatomie animale et Dissection. 3^e éd. Vigot Frères. France. 301 p.

Ungaro, N. 2008. Field manual on macroscopic identification of maturity stages for Mediterranean fishery resources. *GCP/RER/ITA/MSM-TD-21. MedsudMed Technical Documents n° 21.* 34 p.

Annexe

Tableau 1- Pourcentages des individus matures par classe de taille chez *G. melastomus*

IC	Effectif total		Mature		% Mature	
	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles
24-28	4	6			0	0
28-32	6	4			0	0
32-36	10	6			0	0
36-40	13	10			0	0
40-44	19	17			0	0
44-48	12	11	1	1	0.08	0.09
48-52	5	11	1	5	0.2	0.45
52-56	5	4	3	4	0.6	1
56-60	2	1	2	1	1	1
60-64	3		3		1	

Formes observées dans le contenu stomacal de *Galeus melastomus*



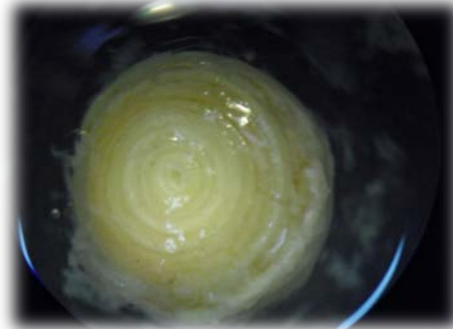
Yeux de poisson



Otolithes de Congre



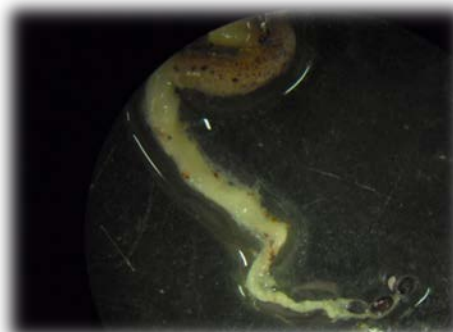
Vertèbres de poisson



Œil de Céphalopde



Tentacule de *Eledone*



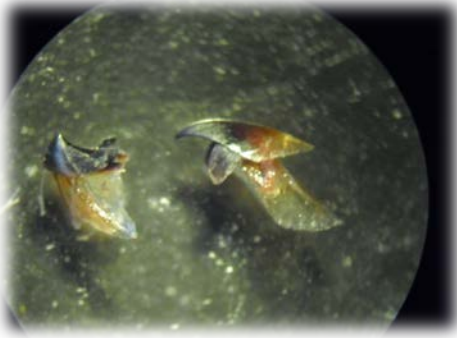
Bras hectocotil de *Ancystroteuthis*



Ancystroteuthis lichtenstei



Bras de *Ancystroteuthis lichtenstei*



Bec de *Ancystroteuthis lichtenstei*



Bec de Loliginidae



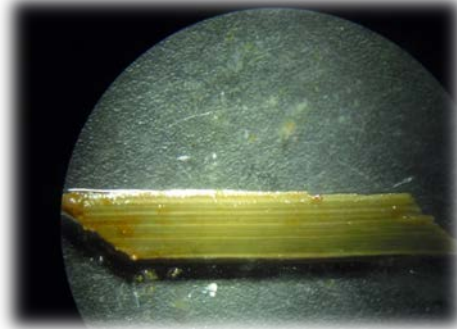
Parasite (Cestode)



Parasite ind



Polychete ind



Végétal ind



Aristeus antennatus



Sergia robusta



Calocaris macandreae



Acanthephyra purpurea



Pasiphaea sivado



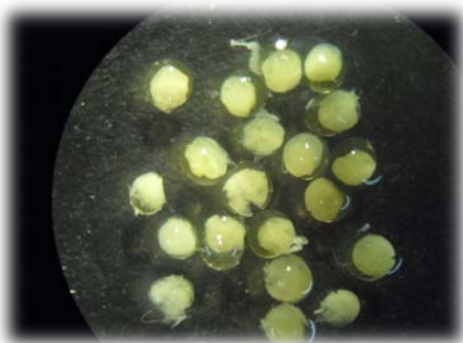
Euphosiacea ind



Euphosiacea ind



Euphosiacea ind



Oeufs de *Calocaris macandreae*



Structure ind (Crustacés)

Liste des Tableaux

Chapitre Deuxième

Tableau II -1- Stades de maturité sexuelle chez les femelles de sélaciens ovipares. 16

Tableau II -2- Stades de maturité sexuelle chez les mâles de sélaciens ovipares. 17

Chapitre troisième

Tableau III -1- Comparaison des tailles moyennes de *Galeus melastomus* par sexe. 22

Tableau III -2- Variation du sex-ratio en fonction de la taille chez *G. melastomus* 23

Tableau III -3- Variation du sex-ratio en fonction des saisons chez *G. melastomus* 23

Tableau III - 4- Comparaison entre les différentes échelles de maturité sexuelle chez les femelles. 28

Tableau III -5- Comparaison entre les différentes échelles de maturité sexuelle chez les mâles 33

Tableau III-6- Evolution du rapport Gonado-Somatique moyen de *G. melastomus* 35

Tableau III-7-Evolution du rapport hépato-somatique moyen de *G. melastomus* 36

Tableau III -8- Nombre et diamètres ovocytaire 36

Tableau III -9- Dimensions et poids des capsules ovifères. 37

Tableau III -10- Liste des différentes proies ingérées par *G.melastomus*. 38

Tableau III- 11 - Divers indices alimentaires de *Galeus melastomus*. 40

Tableau III-12- variation du nombre moyen des proies (Nim) par estomac en fonction de la région et du sexe de *Galeus melastomus*. 42

Tableau III-13- variation du nombre moyen des proies (Nim) par estomac en fonction du mois et du sexe de *Galeus melastomus*. 43

Liste des Figures

Chapitre Premier

Figure I -1- Morphologie générale de <i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1809.	7
Figure I -2- Répartition géographique de <i>G. melastomus</i> . (FROESE and PAULY, 2013)	8
Figure I -3- Carte de la région centre du bassin algérien.	9

Chapitre Deuxième

Figure II -1- Délimitation de la longueur du ptérygopode (face ventrale d'un individu présentant un seul ptérygopode).	13
Figure II -2- Appareil génital femelle <i>G.melastomus</i> .	15
Figure II -3- Appareil génital male <i>G.melastomus</i> .	15
Figure II -4- Appareil digestif de <i>G.melastomus</i> .	19

Chapitre Troisième

Figure III -1- Variation du sex-ratio en fonction des classes de tailles	23
Figure III-2- Variation du sex-ratio en fonction des mois.	24
Planche I : Etude macroscopique des stades de maturité femelles (Stades 1, 2, 3, 4)	26
Planche II : Etude macroscopique des stades de maturité femelles (stades 5, 6, 7, 8)	27
Planche III : Etude macroscopique des stades de maturité chez les mâles (stades 1, 2 et 3)	30
Planche IV : Eude macroscopique des stades de maturité chez les mâles (stades 4 et 5)	31
Planche V : Etude macroscopique des stades de maturité chez les mâles (stades 6 et 7)	32
Figure III - 3 - Etude macroscopique des stades de maturité chez les mâles (stade 8)	33
Figure III -4- Evolution de la taille du ptérygopode en fonction de longueur totale.	34
Figure III -5- Ogive de maturité des longueurs totales des mâles et des femelles.	35
Figure III-6- Coefficient de vacuité chez <i>G.melastomus</i> .	39
Figure III-7- Pourcentage en nombre des proies ingérées par <i>G. melastomus</i>	40
Figure III-8- Fréquences des proies ingérées par <i>G. melastomus</i> .	41
Figure III-9- Variation du nombre moyen de proies Nim, en fonction de la taille et du sexe de <i>Galeus melastomus</i> .	43
Figure III-10- Variation du nombre moyen de proies Nim, en fonction de la taille et du sexe de <i>Galeus melastomus</i> .	45