

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 DE MASTER
EN SCIENCES DE LA MER**

OPTION : HALIEUTIQUE

Thème :

**Contribution à l'Exploitation de *Galeus melastomus*
(Elasmobranches, 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

- Promotion 2014 -

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, Mejdj, 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.....	4
Chapitre Premier : Données générales	5
1. Présentation de l'espèce étudiée.....	5
1.1 Position systématique de <i>G. melastomus</i>	5
1.2. Description de <i>G. melastomus</i>	6
1.3. Habitat et Répartition.....	7
2. Présentation de la zone d'étude.....	8
Chapitre Deuxième : Matériel et Méthodes	11
1. Paramètres de croissance et d'exploitation.....	11
1.1. Source de données.....	11
1.1.1. Données antérieures.....	11
1.1.2. Echantillonnage.....	11
1.2. Comparaison des tailles moyennes.....	11
1.3. Détermination des paramètres de croissance.....	12
1.3.1. Approche de Pauly (1985).....	12
1.3.2. Méthode de Powell-Wetherall (1986).....	12
1.3.3. Méthode ELEFAN I.....	12
1.3.4. Relation taille-poids.....	12
1.4. Détermination des Paramètres d'exploitation.....	13
1.4.1. Mortalité naturelle (M).....	13
1.4.2. Mortalité totale (Z).....	13
2. Estimation du niveau d'exploitation.....	14
2.1. Espèce associée.....	14
2.2. VPA (données d'entrée).....	14
2.3. Modèle de Thompson et Bell (1934).....	15
2.4. Approche multispécifique.....	16
Chapitre Troisième : Résultats et Discussion	17
1. Paramètres de croissance et d'exploitation.....	17
1.1. Distribution des fréquences de taille de <i>Galeus melastomus</i>	17
1.2. Comparaison des tailles moyennes.....	18
1.3. Paramètres de croissance de <i>Galeus melastomus</i>	18
1.3.1. Détermination de L_{∞} et K.....	18
1.3.2. Relation taille-poids.....	21
1.4. Paramètres d'exploitation de <i>G. melastomus</i>	22
1.4.1. Mortalité naturelle (M).....	22
1.4.2. Mortalité totale (Z).....	22
1.4.3. Mortalité par pêche (F).....	22
1.5. Paramètres de croissance et d'exploitation d' <i>Aristeus antennatus</i>	23
2. Estimation du niveau d'exploitation.....	23
2.1. VPA (données d'entrée).....	23
2.2. Approche multispécifique.....	25
Conclusion	31
Bibliographie	32
Annexe	34

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 anthropique 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.

En Algérie, cette espèce constitue une prise accessoire non négligeable des pêcheries chalutières ciblant des espèces démersales à grande importance économique principalement la crevette rouge (*Aristeus antennatus*).

Le présent travail est une contribution à l'étude de l'exploitation de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1809 de la région centre et a pour objectif de combler les lacunes de la connaissance relative à cette espèce, dans le bassin algérien.

Les deux premiers chapitres sont relatifs aux données générales et aux méthodes d'étude (analyse des structures de taille et approche mixte pour l'estimation du niveau d'exploitation).

Le troisième chapitre, comporte les résultats, interprétés et discutés de la croissance linéaire et pondérale, ainsi que ceux de l'exploitation du stock mixte (*Galeus melastomus* males, femelles et *Aristeus antennatus*).

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).

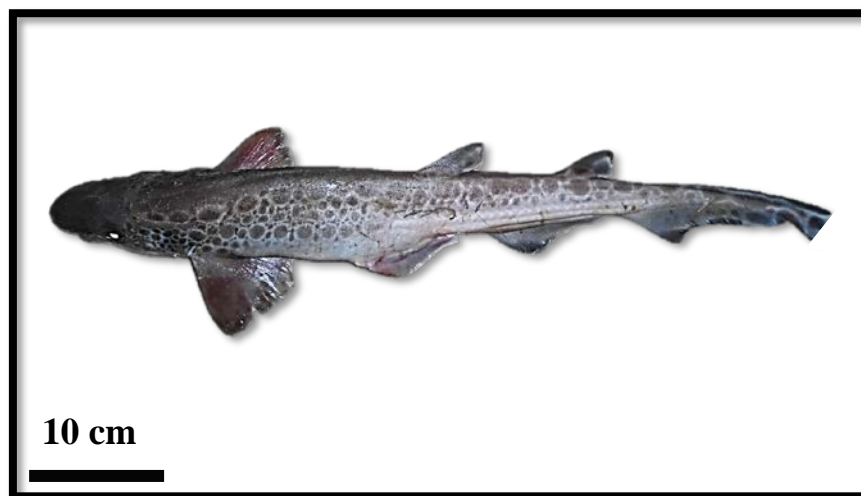


Figure I-1- Morphologie générale de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1809.

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).

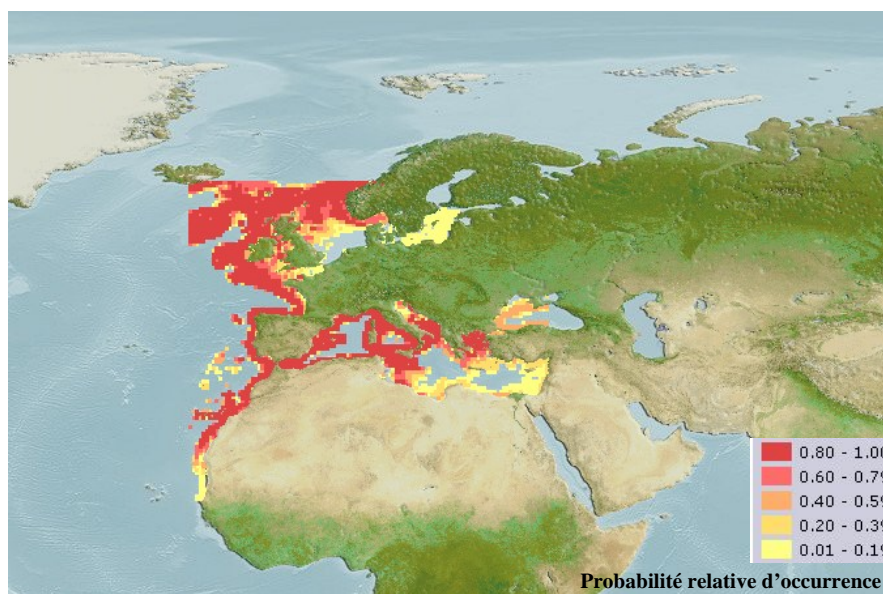


Figure I-2- Répartition géographique de *G. melastomus*.

(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 les 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. Paramètres de croissance et d'exploitation

1.1. Source de données

1.1.1. Données antérieures

Les données antérieures pour *Galeus melastomus* ont été enregistrées durant la campagne du navire océanographique Thalassa (ISTPM, 1982). Cette dernière s'est déroulée entre le 20 Aout et le 31 Octobre 1982, sur l'ensemble des côtes algériennes.

La campagne s'est déroulée en deux périodes : celle du 15 au 30 Septembre s'est intéressée aux stocks démersaux (plateau continental et talus continental entre 15 et 820m) ; cent quatre vingt deux traits (cales ou stations) de chaluts y ont été réalisés d'Ouest en Est.

Trois régions et sept secteurs ont été distingués dans cette étude : Ouest (Béni Saf et Arzew) ; Centre (Bou-Ismaïl et Zemmouri) ; Est (Jijel, Skikda et Annaba).

Une analyse en composantes principales des données de cette campagne a été effectuée pour tout le bassin par Sahraoui (2012) ; ainsi pour la région centre, une matrice de 37 lignes (espèces) et 03 variables : fréquence, densité et biomasse a été réalisée ; en ce qui concerne les densités : *Aristeus antennatus*, *Nezumia aequalis* et *Plesionika martia* sont fortement liées à *G. melastomus*.

(Sur l'ensemble des 24 stations prospectées au Centre, secteur de Bou Ismaïl, seules 5 stations où l'on note la présence de *Galeus melastomus* ont été considérées).

1.1.2. Echantillonnage

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

Des sorties ont également été effectuées aux différents ports de la région centre (Cap Djinet et Cherchell).

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

1.2. 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) :

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

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 $|\varepsilon| < 1.96$ la différence est non significative.

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

1.3. Détermination des paramètres de croissance

1.3.1. Approche de Pauly (1985)

Cette approche permet de situer la valeur de la longueur asymptotique par la relation empirique établie par Pauly (1985) : $L_\infty = L_{\max} / 0.95$.

1.3.2. Méthode de Powell-Wetherall (1986)

Cette méthode permet d'estimer L_∞ , Z/K. L_∞ est introduit dans la méthode d'ELEFAN I pour avoir le K correspondant. L'équation de la droite s'écrit (Sparre et Venema, 1997) :

$$L_i = b + a L_i \text{ d'où } L_\infty = b / (1 - a) \text{ et } Z/K = a / (1 - a)$$

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II version 1.1.2. Dans le module "Assess", en sélectionnant "Direct Fit of L/F data"; puis l'option : "Powell- Wetherall's Plot".

1.3.3. Méthode ELEFAN I

Ce programme (Electronic Length Frequency Analysis) porte sur l'estimation des paramètres de croissance par analyse de longueur Pauly et David (1961 *in* Sparre et Venema, 1997).

Cette méthode est non paramétrique, elle utilise un ou plusieurs échantillons collectés à des dates différentes. Pour chaque couple de valeurs exploratoires des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy et pour chaque date correspondant à une distribution en taille, les modes théoriques aux âges sont calculés. Certains modes théoriques coïncident avec les modes observés. La technique consiste à déterminer les paramètres L_∞ et K qui maximisent le nombre de modes expliqués.

L'ajustement est réalisé par l'intermédiaire d'un coefficient R égal au rapport du nombre de modes expliqués (Explained Sum of Peaks, ESP) sur le nombre de modes disponibles ou modes observés (Available Sum of Peaks, ASP) : $R = (ESP/ASP) * 1000$. Le meilleur ajustement est celui présentant le rapport le plus élevé (Sparre et Venema, 1996 et Pauly et Moreau, 1997).

1.3.4. Relation taille-poids

La relation taille-poids d'un poisson est exprimée par l'équation suivant :

$$WT = a * LT^b$$

Dans cette relation, on compare le coefficient d'allométrie b à la valeur 3 afin de définir le type d'allométrie, qui lie la longueur totale (LT) à celle de son poids (WT).

- Si $b < 3$: l'allométrie est minorante ; le poids augmente moins vite que le cube de la longueur ;
- Si $b > 3$: l'allométrie est majorante ; le poids augmente plus vite que le cube de la longueur ;
- Si $b = 3$: la croissance est dite isométrique ; le poids augmente proportionnellement avec le cube de la longueur.

- **Comparaison des pentes**

Le type d'allométrie est confirmé ou infirmé par le test t , basé sur la comparaison entre une pente calculée ($P_0 = b$) et une pente théorique ($P = 3$) (Schwartz, 1992 in Benabdellah, 2009).

$$|t| = |P_0 - P| / SP_0 \quad \text{où} \quad S^2 P_0 = \frac{\left(\frac{S_y}{S_x}\right)^2 - P_0^2}{N-2}$$

$P_0 = b$ = pente calculée par la méthode des moindres carrés ;

S_{p_0} = écart-type de la pente calculée ; N = nombre de couples de valeurs ;

S_x = écart-type de $\ln L_T$; S_y = écart-type de $\ln WT$

Avec d.d.l. = $N - 2$ et $\alpha = 5\%$.

- Si $t < 1.96$: la différence n'est pas significative ;
- Si $t \geq 1.96$: la différence est significative.

1.4. Détermination des paramètres d'exploitation

1.4.1. Mortalité naturelle (M)

La méthode de Djabali *et al.* (1993) a été établie sur la base des paramètres de croissance et de mortalité de 56 stocks de poissons vivants dans la Méditerranée.

La relation proposée est la suivante :

$$\text{Log}_{10} M = 0.736 - 0.144 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0.522 \text{Log}_{10} K - 0.583 \text{Log}_{10} T^{\circ}C$$

Avec : $T^{\circ}C = 13^{\circ}C$ puisque *G. melastomus* est une espèce profonde vivant à des profondeurs de plus de 200m dépassant l'homothermie situé à 180m en Méditerranée.

1.4.2. Mortalité totale (Z)

Pour l'estimation du taux de mortalité annuelle, la méthode de Pauly (1984) a été choisie.

Sur un graphique, on porte le logarithme népérien du pourcentage N_i en fonction de l'âge t' .

Avec N_i : nombre d'individus pêché de la $i^{\text{ème}}$ classe de taille.

$$t' = - (1/k \ln [1 - (L_i / L_{\infty})])$$

Le graphe obtenu est une courbe comportant une partie gauche ascendante qui représente les classes d'âge incomplètement capturables, permettant l'estimation des paramètres de sélections (L_{50} , L_{75}) et une partie droite descendante, représentant les classes d'âge pleinement capturables, qui permet l'estimation de Z par l'équation : $\text{Ln} (\%N) = a - bt'$ Avec $b = Z - k$

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II, version 1.1.2.

2. Estimation du niveau d'exploitation

L'espèce associée à *G.melastomus* de la région centre indiquée par Sahraoui (2012) a été confirmée au cours de ce travail (analyse des données ISTPM, 1982) ; il s'agit de la crevette rouge *Aristeus antennatus* dont les paramètres ont été calculés Bentorcha (2012).

2.1. Espèce associée

- *Aristeus antennatus* (Risso, 1816)

Position systématique

Règne : Eukaryota.

Phylum: Arthropodes

Embranchement : Crustacés

Classe : Malacostracés

Ordre : Decapodes

Sous-Ordre : Natantia

Famille : Aristeiidae

Genre : *Aristeus* Castelnau, 1878

Espèce: *antennatus* Risso, 1816



Figure II-1 : *A. antennatus* (Risso, 1816).

La crevette rouge (Figure II-1), crevette de grande taille, se caractérise par un rostre présentant un dimorphisme sexuel, plus long chez les femelles que chez les mâles ; son bord dorsal est armé de trois dents. La carapace est sans épines hépatiques et sans carène. L'espèce présente un sillon cervical qui n'atteint pas la région dorsale. L'exopodite du 2ème maxillipède n'est pas plus long que le maxillipède lui-même. La taille maximale est de 22 cm (Fischer *et al*, 1987).

2.2. VPA (données d'entrée)

Cette méthode est basée sur la longueur et ne nécessite que les paramètres de croissance ainsi que les paramètres "a" et "b" de la relation taille-poids. Les calculs sont réalisés à partir de la dernière classe et pour suivis jusqu'à la plus petite. On suppose que dans la dernière classe de longueur le taux d'exploitation (F/Z terminal) est égal à 0,5.

La procédure de calcul de l'analyse des cohortes se base sur les étapes suivantes (Sparre et Venema, 1996) :

Facteur de mortalité naturelle H (L1, L2)	$HL = [(L^\infty - L1) / (L^\infty - L2)]^{M/2K}$
Nombre de survivants pour le groupe de taille le plus vieux N(L) final	$N(L1)_{Final} = C(L1-L^\infty) / (F/Z)_{Final}$
N(L1) pour les autres classes d'âge	$N(L1) = [N(L2) * H(L1, L2) + C(L1, L2)] * H(L1, L2)$
Taux d'exploitation F/Z	$(F/Z) = C(L1, L2) / [N(L1) - N(L2)]$
Mortalité par pêche F	$F = M * (F/Z) / [1 - (F/Z)]$
Mortalité totale Z	$Z = M + F$
Poids corporel W (L1, L2)	$W(L1, L2) = a [(L1 + L2) / 2]^b$
L'effectif moyen en mer	$N(L1, L2) = [N(L1) - N(L2)] / Z$
Biomasse moyenne	$B = W(L1, L2) * N [N(L1) - N(L2)] / Z$
Production Y (L1, L2)	$Y_i = W_m(L1 - L2) C(L1 - L2) ; W_m: \text{Poids moyen}$

2.3. Modèle de Thompson et Bell (1934)

Le groupe d'équations suivantes résume sous une forme générale les formules correspondant au modèle de Thompson et Bell fondé sur la longueur, y compris X (facteur de F) ; l'indice i renvoie à l'intervalle de longueur (Li, Li+1) ; l'indice Li renvoie à la limite inférieure de cet intervalle de longueur, Li+1 renvoyant à la limite supérieure (Sparre et Venema, 1996).

Intervalle de longueur	$i = (Li, Li+1) ; Z_i = M + X * F_i$
Nombre de survivants par classe de longueur N (Li+1)	$N(Li+1) = N(Li) * [1 / H_i - (X * F_i / Z_i)] / [(H_i - (X * F_i) / Z_i)]$ Avec : $H_i = [(L^\infty - Li) / (L^\infty - Li+1)]^{M/2K}$
Effectifs capturés au cours de chaque période	$C_i = [N(Li) - N(Li+1)] * X * (F_i / Z_i)$
Poids moyen de la classe i	$W_{i m} = a * [(Li + Li + 1) / 2]^b$
Production	$Y_i = C_i * W_i$
Valeur de la production	$V_i = Y_i * V_i$
Nombre moyen des survivants de la classe i	$N_{i m} * \Delta t_i = [N(Li) - N(Li+1)] / Z$
Biomasse moyenne de la classe correspondante	$B_{i m} = N_{i m} * \Delta t_i * W_{i m}$

Les calculs sont réalisés à partir de la plus petite classe jusqu'à la dernière classe.

Le résultat final concerne une valeur de X (facteur de F). On répétera les calculs pour différentes valeurs de X afin d'obtenir les valeurs correspondantes de la production totale (YT), la biomasse totale (BT) et de la valeur totale (VT). Une représentation graphique fera apparaître la production maximale équilibrée (MSY), la production économique maximale équilibrée (MSE) ainsi que le facteur F et la biomasse correspondante. Ces calculs ont été programmés sur le logiciel Excel.

2.4. Approche multispécifique

Dans la plupart des cas, une flottille exploite plusieurs stocks. Dans ce sens, nous considérons les mâles et les femelles de l'espèce étudiée comme étant deux stocks différents. Chez les sélaciens, les mâles et les femelles ne fréquentent pas la même aire de vie ; ils se regroupent seulement pour se reproduire.

Dans ce cas, on ne peut pas traiter chaque stock séparément et ensuite additionner les résultats en termes de production. Pour que la somme ait un sens, il faut auparavant convertir la production en unité de valeur marchande. Puis combiner tous les stocks pour l'estimation des MSY (la production maximale équilibrée) et MSE (la production économique maximale équilibrée). L'évaluation d'une opération de pêche mixte reposant sur des données de fréquences de longueur, (Sparre et Venema, 1996) procède de la manière suivante :

Etape 1 : procéder à une analyse de cohorte fondée sur la longueur (Jones, 1983) pour chaque espèce prise séparément [les mâles et les femelles sont considérés comme des populations différentes. Cette méthode fournit les données d'entrée (mortalité par pêche par classe de longueur, facteur de mortalité naturelle HL, poids moyen W_i , effectifs revenant à la première classe de longueur ou effectif initial) à l'analyse de production de l'étape suivante. Le prix moyen par kg a été relevé pendant l'échantillonnage et ajouté comme donnée supplémentaire.

Etape 2 : procéder séparément à une analyse de production fondée sur la longueur de type Thompson et Bell pour chaque espèce.

Utiliser le même facteur F à chaque prédiction ; additionner les valeurs des productions de chaque espèce. On obtient ainsi la production, la biomasse, la valeur marchande pour chacune des espèces et la somme des valeurs.

Etape 3 : utiliser la somme des valeurs respectives de production, de biomasse et de valeur marchande pour déterminer le niveau d'effort optimum. La méthode repose sur l'hypothèse que lorsqu'on accroît la mortalité par pêche F de l'une des espèces, la mortalité par pêche F subie par les autres espèces se trouvera automatiquement accrue du même pourcentage.

Chapitre Troisième : Résultats et Discussion

1. Paramètres de croissance et d'exploitation

1.1. Distribution des fréquences de taille de *Galeus melastomus*

Deux cents onze (211) individus de *G. melastomus*, ont été échantillonnés. Le pas est de 4 cm ; 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, reportées dans le tableau III-1 ; les polygones des fréquences de taille sont illustrés par la figure III-1.

Le plus grand nombre d'individus est capturé dans la classe de taille [40-44[cm pour les deux sexes.

Tableau III-1- Distribution des fréquences de taille par sexe dans la région centre.

Classes de taille (cm)	N femelle	N mâle	N total
24-28	7	7	14
28-32	12	4	16
32-36	15	13	28
36-40	19	20	39
40-44	27	28	55
44-48	12	14	26
48-52	6	11	17
52-56	6	4	10
56-60	2	1	3
60-64	3		3
Total	109	102	211

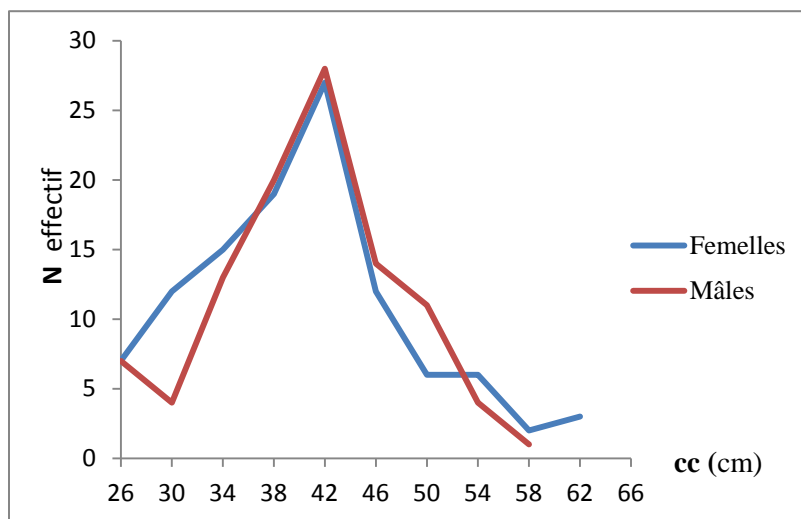


Figure III-1- Polygones des fréquences de taille de la région centre (mâles, femelles)

1.2. Comparaison des tailles moyennes

Tableau III-2 - Comparaison des tailles moyennes de *Galeus melastomus* par sexe

Sexe	N (effectif)	LT moy	LT min	LT max	Etendue	Variance	Ec-Type	$ \varepsilon $
Femelles	109	40.196	24.5	62	37.5	68.580	8.28	0.45
Mâles	102	40.670	25.2	56.2	31	49.132	7.009	

La valeur de $|\varepsilon|$ est de 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 (tab. III-2).

Les paramètres d'exploitation ainsi que l'estimation du niveau d'exploitation seront étudiés en fonction du sexe sachant que les mâles et femelles des Sélaciens présentent une ségrégation spatiale, ils se rencontrent au moment de l'accouplement.

1.3. Paramètres de croissance de *Galeus melastomus*

1.3.1. Détermination de L_∞ et K

Les résultats ont été obtenus par le logiciel FISAT (II version 1.2.0). La distribution des fréquences de taille utilisée pour la méthode de Powell-Wetherall est consignée dans le tableau III.1. Cependant, on n'a pas pris en considération la dernière classe de taille concernant les mâles ; cette dernière étant prise fournit des valeurs très élevées de K et de L_∞ . Les courbes résultantes après analyse sont représentées dans les figures III-2, III-3.

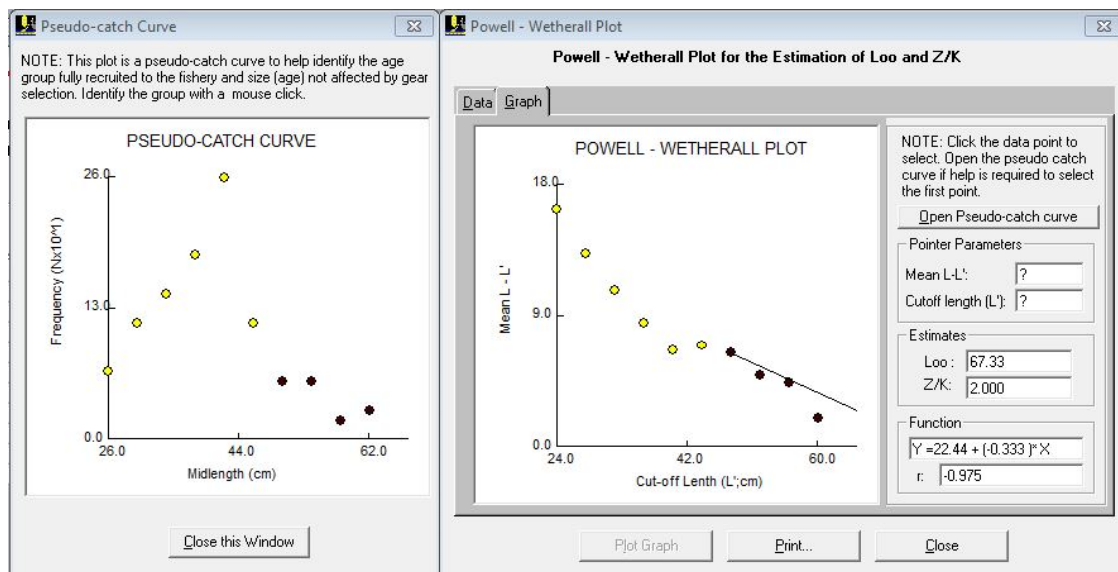


Figure III-2 - Détermination de L_∞ et de Z/K chez *Galeus melastomus* femelles (méthode de Powell-Wetherall sur FISAT II)

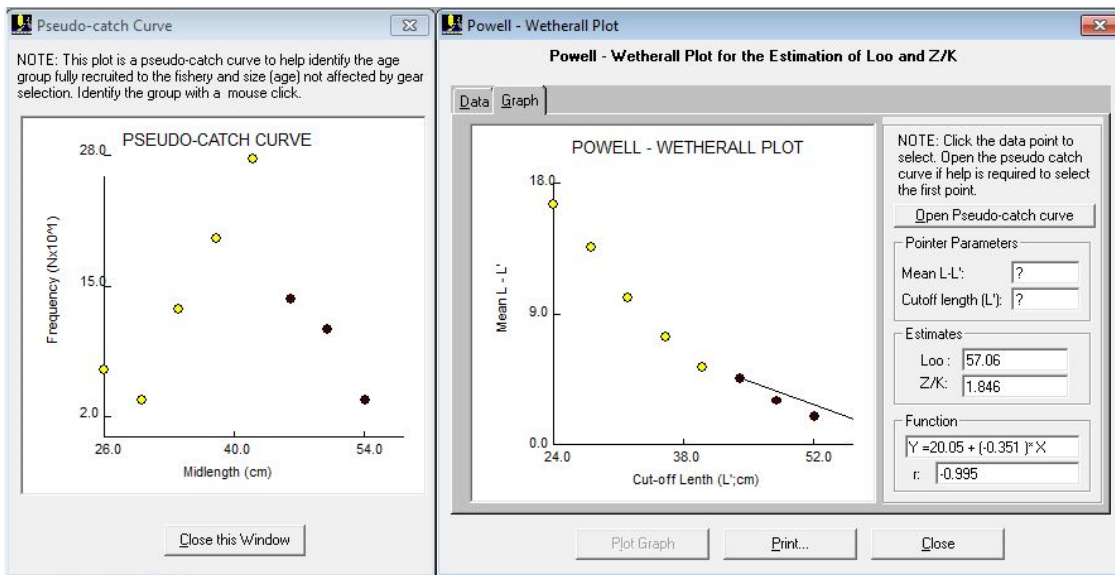


Figure III-3 - Détermination de L_{∞} et de Z/K chez *Galeus melastomus* mâles (méthode de Powell-Wetherall sur FISAT II)

Le modèle de Powell-Wetherall préconise une valeur de L_{∞} égale à 67.33cm pour les femelles et à 57.06 cm pour les mâles. La figure III.4 «Etiquette K-Scan » fournit les valeurs respectives de K les plus appropriées à chaque longueur asymptotique estimée.

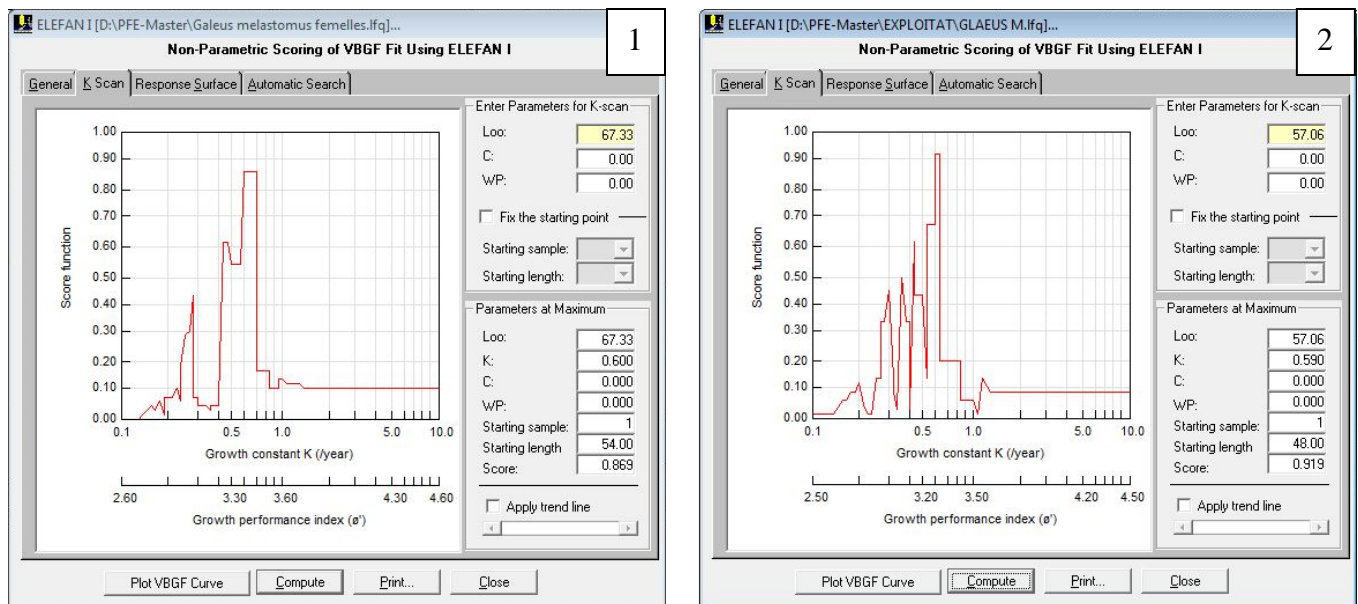


Figure III-4 - Variation du R_n (Scores) en fonction de K 'Etiquette K-Scan' obtenue par ELEFAN I. 1 : Femelles, 2 : Mâles

Concernant les femelles, le programme ELEFAN I associe à la valeur L_{∞} (67.33cm), une valeur de K estimée à 0.6/an pour un score de ($R_n = 0.869$). L'étiquette K-Scan fournit aussi deux données : SL (54cm) étant la longueur de départ, et SS (1) l'échantillon de départ.

Pour les mâles, le programme ELEFAN I associe à la valeur L_{∞} (57.06cm) une valeur de K estimée à 0.59/an pour un score de ($R_n = 0.919$). L'étiquette K-Scan fournit aussi deux données : SL (48cm) étant la longueur de départ, et SS (1) l'échantillon de départ.

Les résultats des couples de valeurs K/ L_{∞} pour chaque sexe et leurs R_n respectifs du sous-programme ELEFAN I « surface d'égalité de réponse » qui sont obtenus après introduction des valeurs respectives de SL et SS sont représentés dans la figure III-5.

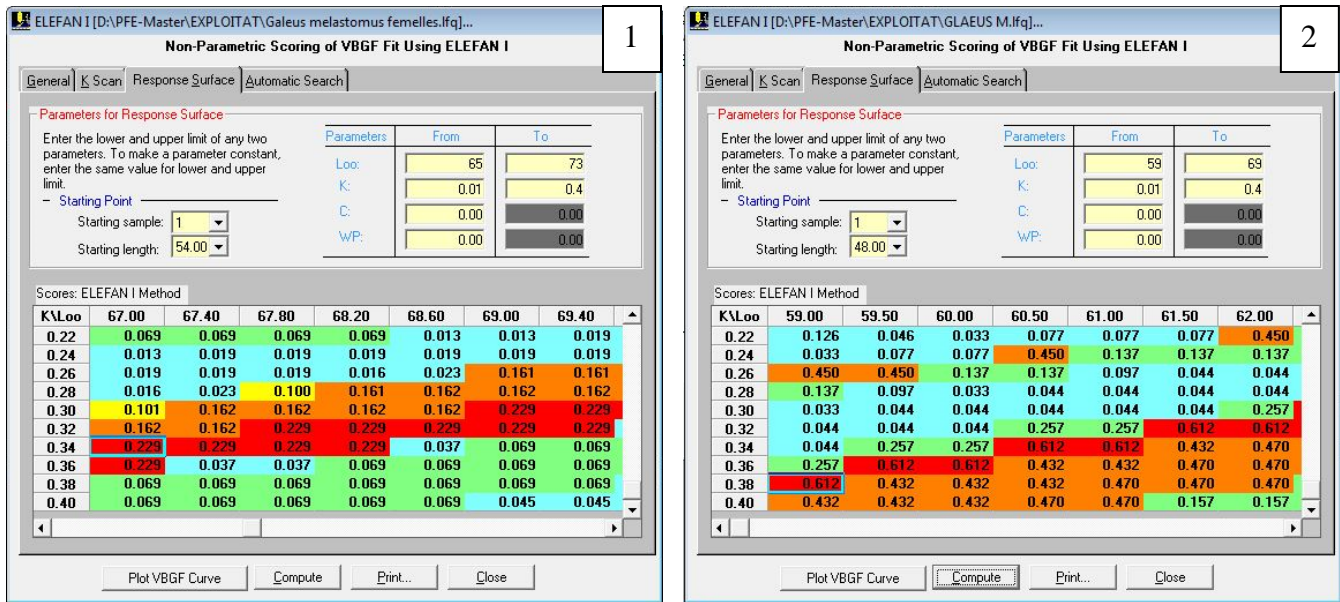


Figure III-5 - Couples de K/ L_{∞} et leur score ($R_n = ESP/ASP$) de *Galeus melastomus*.

1 : Femelles, 2 : Mâles

Concernant les femelles nous avons retenu le couple de valeurs $L_{\infty} = 67$ cm et $K = 0.34$ /an, pour un score R_n le plus élevé (0.229). Pour ce qui est des paramètres L_{∞} et K obtenus, le paramètre K est de meilleure qualité que celui résultant de la méthode de Powell-Wetherall ($K = 0.6$ /an) ; les deux valeurs de L_{∞} sont égales à quelques millimètres près (tab. III-3).

Pour les mâles nous avons retenu le couple de valeurs $L_{\infty} = 59$ cm et $K = 0.38$ /an, pour un score R_n le plus élevé (0.612). Pour ce qui est des paramètres L_{∞} et K obtenus, ils sont de meilleure qualité que ceux résultant de la méthode Powell-Wetherall ($L_{\infty} = 57.06$, $K = 0.59$ /an).

Tableau III-3 - Tableau récapitulatif des paramètres de croissance estimés.

Sexe	L_{max} (cm)	$L_{max}/0.95$	Méthodes	L_{∞} (cm)	Z/K	K-scan (/an)
Femelles	62	65.263	Powell-Wetherall	67.33	2	0.6
			ELEFAN I	67	-	0.34
Mâles	56.2	59.158	Powell-Wetherall	57.06	1.846	0.59
			ELEFAN I	59	-	0.38

L_{∞} déterminé par les méthodes Powell-Wetherall et ELEFAN I sont relativement proches des valeurs de L_{max} et $L_{max} /0,95$ et cela pour les deux sexes (tab. III-3). K obtenu par la méthode ELEFAN I est plus faible par rapport au K calculé par la méthode de Powell-Wetherall (tab. III-3).

L_{max} observé par Fischer *et al.* (1987) est inférieure à celle observée dans cette étude. Les valeurs de L_{∞} déterminées sont nettement inférieures à celles obtenues par Sahraoui (2012) dans la région Est (73cm pour les femelles, 69cm pour les mâles) et Nouasri (2008) dans le bassin (69.83cm sexes confondus) ; les valeurs correspondantes de K (0.31, 0.33) sont inférieures à celles obtenues.

1.3.2. Relation taille-poids

Les courbes résultantes, ainsi que l'équation de régression et ses paramètres sont représentées dans la figure III-6.

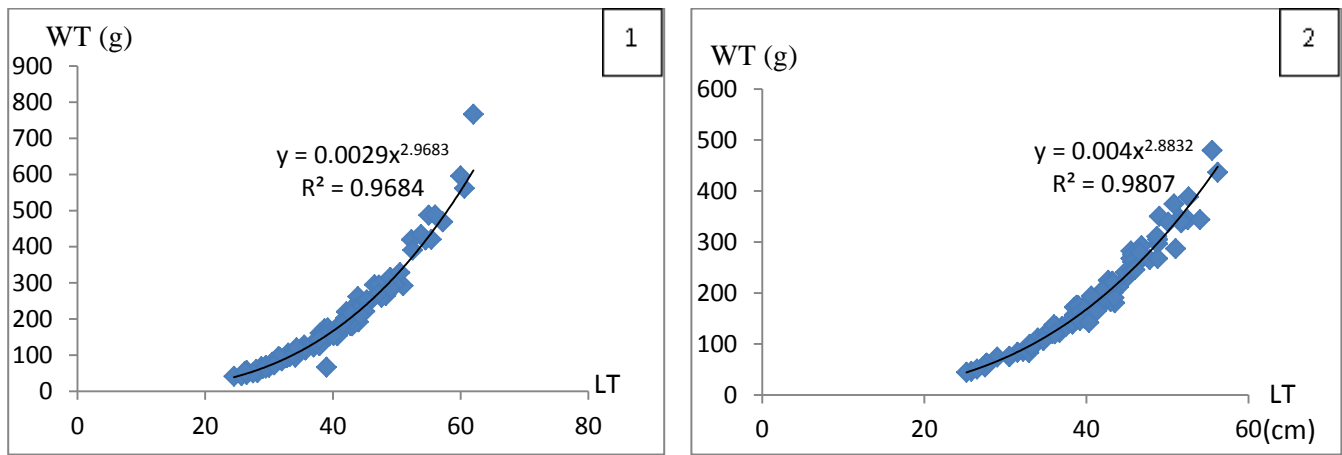


Figure III-6- Courbes de tendance, type puissance, de la relation taille poids de *Galeus melastomus*. 1 : Femelles, 2 : Mâles

L'analyse des résultats illustrée par la figure III-6, regroupés dans le tableau III-4 montre que les deux paramètres mesurés (LT, WT), sont fortement liés pour les deux sexes (r^2 est égal à 0,97 pour les femelles et 0,98 pour les mâles).

Tableau III-4 : Relation d'allométrie (LT, WT) chez *G. melastomus* en fonction du sexe

Sexe	N	L_{∞}	W_{∞}	a	b	r^2	S^2P_0	t
Femelles	109	67	763.37	0.0029	2.9683	0.9684	0.0026	0.62
Mâles	102	59	510.247	0.004	2.8832	0.9807	0.0016	2.92

N : Nombre des individus, $Se(b)$: Standard d'erreur sur la pente

La relation taille – poids pour les femelles s'écrit : $WT = 0.0029LT^{2.9683}$

La relation taille – poids pour les mâles s'écrit : $WT = 0.004LT^{2.8832}$

La croissance est de type isométrique (b étant égal à 2.9683, $t = 0.62 < 1.96$) pour les femelles et de type allométrique minorante $t = 2.92 > 1.96$; $b = 2.8832$) pour les mâles.

1.4.. Paramètres d'exploitation de *G. melastomus*

1.4.1. Mortalité naturelle

La mortalité naturelle M varie avec l'âge de la cohorte selon Sparre et Venema (1996) ; elle a été calculée par la méthode de Djabali *et al.* (1993). La valeur est égale à 0,46/an pour les mâles et 0,43/an pour les femelleS (Tableau III-5).

1.4.2. Mortalité totale

La mortalité totale a été calculée par la méthode de Pauly à l'aide du logiciel FISAT II version 1.2.0. Les résultats sont représentés dans la figure III-7.

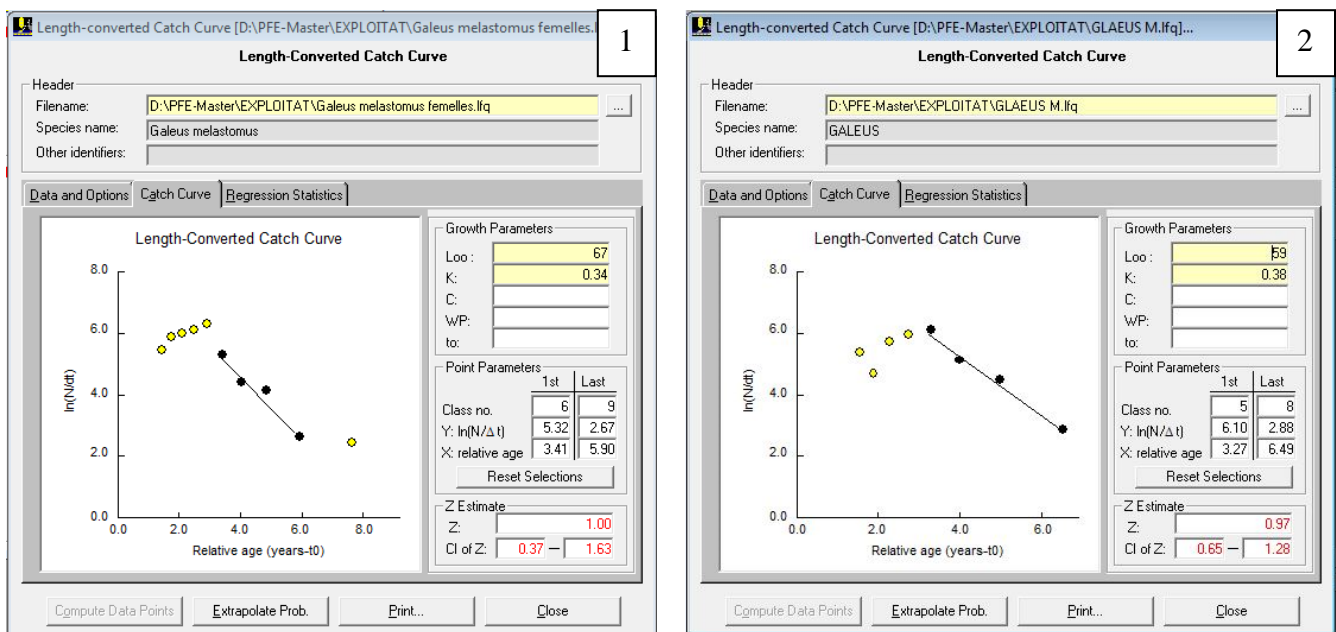


Figure III-7- Courbe de capture pour la détermination de la mortalité totale Z (Méthode de Pauly).

1 : Femelles, 2 : Mâles

Les valeurs de Z obtenues par la méthode de Pauly (1984) dépendent des points inclus pour le calcul de la régression (Hemida, 2005). Les valeurs de Z sont très proches (mâles $Z=0.93$ /an et les femelles $Z=1$ /an).

1.4.3. Mortalité par pêche

La mortalité par pêche est estimée en retranchant la mortalité naturelle M de la mortalité totale Z .

Le tableau III-5 regroupe les valeurs de F obtenues à partir des valeurs de Z et M ainsi que le taux d'exploitation E pour chaque espèce.

Tableau III-5 : Valeurs des paramètres d'exploitation.

Sexe	M/an	Z/an	F/an	E = F/Z
Femelles	0.43	1	0.57	0.57
Mâles	0.46	0.93	0.47	0.505

L'analyse du tableau III-5 révèle que le taux de mortalité naturelle des mâles est relativement proche de celui des femelles avec une mortalité par pêche plus élevée chez les femelles que chez les mâles.

1.5. Paramètres de croissance et d'exploitation d'*Aristeus antennatus*

Les paramètres de croissance et d'exploitation d'*Aristeus antennatus* utilisés sont les résultats obtenus par Bentorcha (2012), dans la région Est ; ces derniers sont regroupés dans le tableau III-6.

Tableau III-6- Paramètres de croissance et d'exploitation d'*Aristeus antennatus* (sexes confondus)

N	L_{∞} (mm)	W_{∞} (g)	K	a	b	r^2	M/an	Z/an	F/an
420	65.41	35.04	0.45	0.001	2.503	0.954	0.6	1.1	0.5

La valeur L_{∞} (65.41cm) est estimée par la méthode de Powell-Wetherall. Il semblerait que la relation taille-poids de cette espèce est de type allométrique minorante ($b= 2.503$). Les mortalités Z et M retenues sont celles respectivement estimées par la méthode de Jones & Van Zalinge et celle de Pauly parce qu'elles ont fourni de meilleurs résultats (proches des moyennes estimées pour les différentes méthodes utilisées et en accord avec la bibliographie).

2. Estimation du niveau d'exploitation

2.1. VPA (données d'entrée)

Une analyse de cohorte (tableaux 1, 2 et 3 ; annexe) a été réalisée pour les mâles et les femelles (séparément) de *Galeus melastomus* de la région centre ainsi que pour l'espèce associée (*Aristeus antennatus*). Cette analyse a fourni des données d'entrées pour l'analyse de Thomson et Bell (Tableaux III-7 et III-8) relatives à chaque stock (Tableau III-9).

Tableau III-7- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des mâles
Galeus melastomus

Données obtenues par l'analyse de cohorte de Jones					Données supplémentaires
Centre de classe	Nombre survivants	Mortalité par pêche	Facteur de Mort naturelle	Poids moyen (kg)	Prix moyen
CC	NL	F	HL	Wm	DA
26	329	0.072	1.076	48.052	250
30		0.043	1.087	72.593	250
34		0.151	1.102	104.141	250
38		0.265	1.123	143.513	250
42		0.475	1.154	191.519	250
46		0.337	1.207	248.956	250
50		0.408	1.315	316.614	250
54		0.294	1.670	395.273	250
58		0.460		485.708	250

Tableau III-8- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des femelles *Galeus melastomus*

Données obtenues par l'analyse de cohorte de Jones					Données supplémentaires
Centre de Classe	Nombre survivants	Mortalité par pêche	Facteur de Mort naturelle	Poids moyen (kg)	Prix moyen
CC	NL	F	HL	Wm	DA
26	280	0.094	1.064	45.969	250
30		0.172	1.071	70.297	250
34		0.237	1.080	101.926	250
38		0.348	1.091	141.798	250
42		0.633	1.107	190.849	250
46		0.385	1.128	250.013	250
50		0.249	1.161	320.222	250
54		0.336	1.217	402.404	250
58		0.163	1.331	497.487	250
62		0.430	1.709	606.393	250

Tableau III-9- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur d'*Aristeus antennatus*.

Données obtenues par l'analyse de cohorte de Jones					Données supplémentaires
Centre de classe	Nombre survivants	Mortalité par pêche	Facteur de Mort naturelle	Poids moyen (Kg)	Prix moyen
CC	NL	F	HL	Wm	DA
21	1120	0.0092	1.0305	0.0020	1200
23		0.0281	1.0319	0.0026	1200
25		0.0861	1.0336	0.0032	1200
27		0.2679	1.0353	0.0038	1200
29		0.2289	1.0373	0.0046	1200
31		0.3518	1.0395	0.0054	1200
33		0.5723	1.0420	0.0063	1200
35		0.5402	1.0448	0.0073	1200
37		0.8051	1.0481	0.0084	1200
39		0.4399	1.0518	0.0096	1200
41		0.6291	1.0562	0.0109	1200
43		0.4797	1.0613	0.0123	1200
45		0.5772	1.0676	0.0137	1200
47		0.7229	1.0752	0.0153	1200
49		0.3603	1.0848	0.0170	1200
51		0.6046	1.0971	0.0188	1200
53		0.8659	1.1137	0.0207	1200
55		0.4819	1.1371	0.0227	1200
57		0.5501	1.1727	0.0248	1200
59		0.3147	1.2333	0.0271	1200
61		0.4956	1.3603	0.0294	1200
63		0.6000	1.8017	0.0319	1200

2.2. Approche multispécifique

On a utilisé les données de sortie de l'analyse de cohorte de Jones (1983), comme données d'entrée pour l'analyse de production fondée sur la longueur de type Thompson et Bell ; des données supplémentaires concernant la valeur marchande sont fournies. On considère que les mâles et les femelles de *G. melastomus* constituent deux stocks différents pour les besoins du modèle.

Les mêmes valeurs de X (facteur de F) sont utilisées pour le calcul des productions, biomasses et valeurs marchandes des trois populations. Ces dernières sont sommées pour obtenir le tableau de la variation du facteur F et les sommes correspondantes ; les résultats sont consignés respectivement dans les tableaux III-10, III-11 et III-12 pour *Galeus melastomus* (mâles et femelles) et *Aristeus antennatus*.

Les calculs ont été effectués pour *Galeus melastomus* mâles et femelles (tableaux 4 et 5 ; annexe) ainsi que pour *Aristeus antennatus*, uniquement pour X=1 (tableau 6 ; annexe) ; les résultats des autres valeurs de X pouvant être ainsi facilement déterminées.

Tableau III-10- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F chez *G. melastomus* (mâles)

X*F	Ym	Bm	Vm
0	0	137308.983	0
0.2	7274.07643	113982.398	1818519.11
0.4	12044.5361	97306.1506	3011134.03
0.6	15304.9958	84864.6331	3826248.94
0.8	17599.447	75282.3378	4399861.76
1	19248.3155	67715.4101	4812078.88
1.2	20451.0185	61616.6931	5112754.63
1.4	21337.0921	56616.0054	5334273.01
1.6	21993.6052	52454.3498	5498401.29
1.8	22480.7361	48945.5258	5620184.02
2	22841.0503	45952.6219	5710262.56
2.2	23105.2472	43373.0365	5776311.79
2.4	23295.8386	41128.6126	5823959.65
2.6	23429.5702	39158.9576	5857392.56
2.8	23519.0543	37416.8113	5879763.57
3	23573.894	35864.768	5893473.51
3.2	23601.4722	34472.9156	5900368.06
3.4	23607.5132	33217.1078	5901878.3
3.6	23596.4892	32077.6826	5899122.3
3.8	23571.9182	31038.5003	5892979.54
4	23536.5843	30086.2117	5884146.07

Tableau III-11- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F chez *G. melastomus* (femelles)

X*F	Ym	Bm	Vm
0	0	160638.973	0
0.2	8462.3397	127556.585	2115584.93
0.4	13711.608	104150.023	3427902.01
0.6	17072.2997	86911.8609	4268074.93
0.8	19260.4463	73840.4538	4815111.57
1	20691.372	63703.6089	5172842.99
1.2	21618.91	55699.1646	5404727.51
1.4	22204.5324	49282.2632	5551133.09
1.6	22554.2275	44070.4084	5638556.88
1.8	22739.3226	39787.9661	5684830.65
2	22808.7911	36232.0593	5702197.77
2.2	22796.808	33250.7335	5699202.01
2.4	22727.5358	30728.4946	5681883.95
2.6	22618.2371	28576.4539	5654559.28
2.8	22481.3462	26725.4508	5620336.56
3	22325.874	25121.1556	5581468.5
3.2	22158.3769	23720.5205	5539594.22
3.4	21983.6353	22489.1699	5495908.82
3.6	21805.1341	21399.4564	5451283.52
3.8	21625.4072	20428.9954	5406351.8
4	21446.2869	19559.5501	5361571.71

Tableau III-12- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F chez *Aristeus antennatus*.

X*F	Ym	Bm	Vm
0	0	21.8448554	0
0.2	1.76669319	17.1002849	2120.03183
0.4	2.82945464	13.8873998	3395.34557
0.6	3.49156304	11.6096407	4189.87565
0.8	3.9131523	9.93566017	4695.78276
1	4.18459411	8.66848624	5021.51293
1.2	4.3594685	7.68495277	5231.3622
1.4	4.47077309	6.90493455	5364.92771
1.6	4.53945412	6.27459384	5447.34494
1.8	4.57914111	5.75675269	5494.96934
2	4.59888823	5.3251189	5518.66587
2.2	4.604817	4.96070076	5525.7804
2.4	4.60112941	4.6495153	5521.3553
2.6	4.59074788	4.38108651	5508.89746
2.8	4.57572802	4.14743962	5490.87362
3	4.55752982	3.94241426	5469.03578
3.2	4.53719866	3.76118718	5444.63839
3.4	4.51548793	3.59993496	5418.58552
3.6	4.49294316	3.45559216	5391.53179
3.8	4.46996052	3.32567526	5363.95262
4	4.44682791	3.20815293	5336.19349

Pour déterminer le niveau d'effort optimum, on a procédé à l'addition des valeurs respectives de productions, de biomasses et des valeurs marchandes des espèces (mâles, femelles de *Galeus melastomus* et *Aristeus antennatus*). Le détail des calculs est regroupé dans le tableau III-13 illustré par la figure III-8.

Tableau III-13 : Prédiction pour l'ensemble des espèces

X*F	Ym*7	Bm	Vm/50
0	0	297969.802	0
0.2	110167.28	241556.084	78724.4813
0.4	180312.815	201470.061	128848.628
0.6	226665.509	171788.104	161970.275
0.8	258046.645	149132.727	184393.382
1	279607.105	131427.688	199798.868
1.2	294520.016	117323.543	210454.27
1.4	304822.666	105905.174	217815.421
1.6	311866.605	96531.0328	222848.11
1.8	316572.465	88739.2486	226210.193
2	319581.081	82190.0063	228359.58
2.2	321346.62	76628.7307	229620.792
2.4	322195.829	71861.7567	230227.299
2.6	322366.787	67739.7926	230349.215
2.8	322034.834	64146.4096	230111.82
3	321330.279	60989.8661	229608.221
3.2	320350.704	58197.1973	228908.138
3.4	319169.648	55709.8776	228064.114
3.6	317842.813	53480.5946	227115.947
3.8	316412.568	51470.8213	226093.906
4	314911.226	49648.97	225021.08

Ce modèle fait apparaître la production maximale équilibrée (MSY) et la production économique maximale équilibrée (MSE) qui présentent une même valeur de $X^*F=2,6$.

Les efforts actuels pour chaque espèce se situent dans la partie ascendante de la courbe traduisant une sous exploitation nette [$F = 0.47/\text{an}$ (femelles), $F = 0.57/\text{an}$ (mâles), $F = 0.5/\text{an}$ (*Aristeus*). On pourrait augmenter l'effort de deux fois par rapport à son état actuel ; cela permettrait de gagner près de 30%, 22%, 24% de production respectivement pour les mâles, les femelles et *Aristeus* atteignant ainsi un maximum de valeur marchande (Vm) tout en restant dans la partie ascendante de la courbe de production c'est-à-dire dans la zone de sécurité.

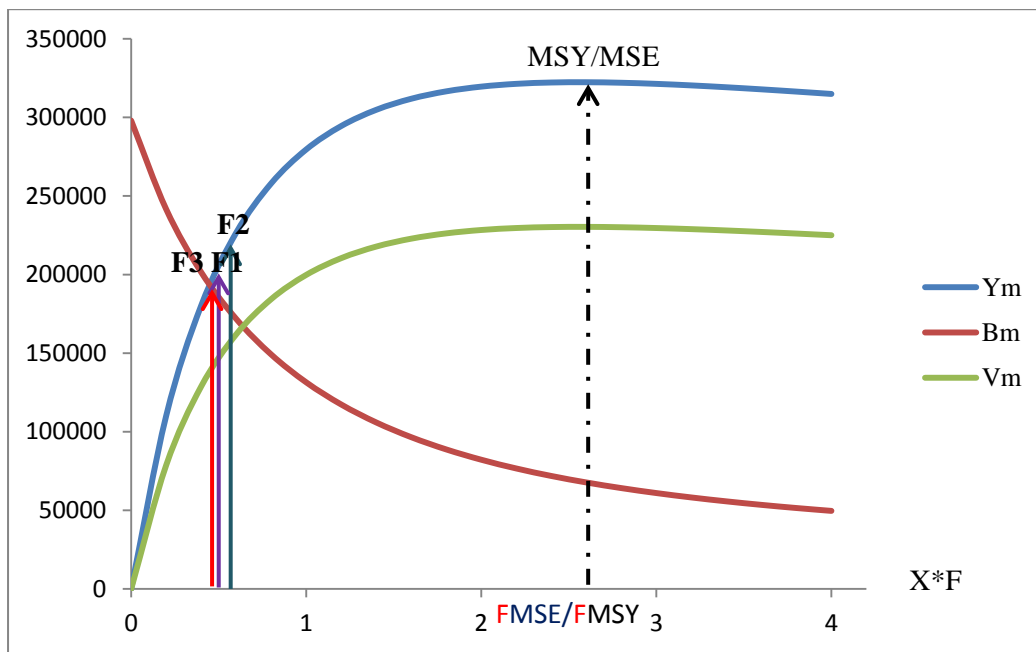


Figure III- 8- Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents niveaux de F pour l'ensemble des espèces (*Galeus melastomus*, *Aristeus antennatus*)

F1 : effort actuel pour *G. melastomus* mâle. F2 : effort actuel pour *G. melastomus* femelle.

F3 : effort actuel pour *A. antennatus*.

Le modèle recommande une augmentation de l'effort, mais nous devons prendre ces résultats avec prudence car les résultats obtenus doivent être vérifiés du fait que les données utilisées pour l'ensemble des espèces sont insuffisantes. Une analyse portant sur un effectif plus important, un nombre plus important d'espèces associées et une durée plus étalée apporterait sans doute de meilleurs résultats.

Il est nécessaire donc de maintenir la situation actuelle et préférable d'introduire la notion de sélectivité d'engin de pêche.

Conclusion

Ce travail est une contribution à l'étude d'exploitation de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1809 fréquentant la région centre du bassin algérien. Ce dernier a été entrepris à fin de compléter les connaissances sur l'espèce entreprises par Sahraoui (2012) sur la région Est et Nouasri (2008) sur le bassin algérien qui estiment que le stock de l'espèce n'est pas en danger ; celui étudié (plurispécifique) dans ce travail est en situation relative de sous exploitation.

Les paramètres de croissance ont été déterminés par l'analyse des structures de taille pour une estimation de L_{∞} et K en utilisant la méthode ELEFAN I et Powell-Wetherall du logiciel FISAT II. L'étude de ces paramètres met en évidence une croissance non différentielle entre les deux sexes. La longueur asymptotique (L_{∞}) est de l'ordre de 67cm chez les mâles et 59cm chez les femelles. Le paramètre de courbure (K), qui détermine la rapidité du poisson d'approcher la longueur asymptotique est de l'ordre de 0.38/an pour les mâles et de 0.34/an pour les femelles. Concernant la relation taille-poids, la population de *G. melastomus* mâle se caractérise par une croissance allométrique de type minorante, c'est-à-dire que les individus croissent plus rapidement en longueur qu'en poids. La croissance des femelles est isométrique c'est-à-dire que le poids augmente proportionnellement avec le cube de la longueur.

Pour les paramètres d'exploitation : la mortalité totale a été déterminée par la méthode de Pauly (1984) tandis que la mortalité naturelle par la méthode de Djabali *et al.* (1993) et enfin la mortalité par pêche. L'approche multispécifique réalisée a permis une simulation de la réponse à différentes pressions de pêche exercées par une flottille sur l'espèce cible *G. melastomus* (populations mâles et femelles) et *Aristeus antennatus*.

Les résultats montrent une situation actuelle de sous exploitation pour le stock plurispécifique ; une augmentation de l'effort n'entraînerait pas de conséquences graves sur les trois stocks considérés (mâles et femelles considérés comme deux stocks différents) mais il est indispensable de maintenir la situation actuelle de l'effort de pêche car l'échantillonnage n'est pas conséquent.

Au terme de ce travail, de véritables conclusions ne seront formulées qu'après une étude plus conséquente (un échantillonnage plus conséquent et étalé dans le temps serait beaucoup plus fiable).

Pour une meilleure application des modèles et à fin d'améliorer l'état des pêcheries, nous préconisons de mettre en place un système permanent de collecte d'informations de type biologique pour le suivi de la ressource, et économique pour le suivi de l'activité de pêche.

Bibliographie

- Benabdellah Benarmas, R. (2009).** Contribution à l'étude de la croissance et de l'exploitation d'un poisson élamobranche (*Scyliorhinus canicula* Linnaeus ,1758) du bassin algérien. *Mémoire d'ingénieur. ENSSMAL. 45 p.*
- Bentorcha, A. K. (2012).** Estimation du niveau d'exploitation de *Centrophorus granulosus* (Chondrichthyens, Centrophoridae) dans la région Est du bassin algérien : Approche multiengin – multispécifique. *Mémoire ingénieur. ENSSMAL. Alger. 68 p.*
- Capapé, 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 (2008). 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((2008). pp. 1173- 1183*
- Ebert, D. A. and Stehmann, W. (2013).** Sharks, Batoids and chimaeras of the North Atlantic. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes N°.7. *Rome: FAO. 523 p.*
- Fanelli, E. et al. (2008).** Feeding habits of Blackmouth catshark *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 and velvet belly lantern shark *Etmopterus spinax* (L, 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. pp. 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
- Gayanilo, Jr. F. C. (2003).** The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT II Version 1.1.3) User's Guide. *FAO Computerize Information Series (Fisheries). n°8, Rome: FAO. 126 p.*
- 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'État .USTHB (Alger). 211 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.*

- I.S.T.P.M. (1982).** Evaluation des ressources halieutiques de la marge continentale algérienne. Stocks pélagiques-Stocks démersaux exploitables au chalut. *Campagne Thalassa, Ichthys, Joamy*. 101 p.
- 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 es Sciences (Sciences Naturelles). Univ. Sc Tech. Languedoc, Montpellier*. 510 p.
- Le Cointre, G. et Le Guyader, H. (2001).** Classification phylogénétique du vivant. 2^e éd. Berlin, Paris. 543 p.
- Mellinger, J. (1989).** Reproduction et développement des chondrichthyens. In *Oceanis. Vol 15. Fasc 3. pp. 283-308*
- Nouasri, K. (2008).** Contribution à l'étude de la systématique et de l'exploitation de quelques requins démersaux du bassin algérien. *Mémoire Ingénieur. ISMAL. Alger*. 44 p.
- Rey, J. et al. (2002).** Distribution and biology of the Blackmouth *Galeus melastomus* in the Alboran Sea (Southwestern 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 d'Ingénieur. ENSSMAL. Alger*. 58 p.
- Sahraoui, H. (2012).** Contribution à l'exploitation de *Galeus melastomus* (Scyliorhinidae, Elasmobranches) dans la région Est de la côte algérienne. *Mémoire d'Ingénieur. ENSSMAL. Alger*. 58 p.
- Sparre, P. et Venema, S. C. (1996).** Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux (première partie : manuel). *FAO do. Tech. Sur les pêches, Rev.1. Rome*. Vol. 306/1. 401 p.
- Statsoft France (1997).** Statistica pour Windows. *Statsoft France-www.statsoft.com*.

Annexe

Tableau -1- Valeurs obtenues par l'analyse de Jones de *Galeus melastomus* mâles dans la région Centre

cc	Capture	HL	NL	S	E(F/Z)	F	Z	Nm	Wmoy
26	7	1.0762	329.0133	0.8436	0.1360	0.0724	0.5324	96.6455	48.0520
30	4	1.0872	277.5564	0.8327	0.0862	0.0434	0.5034	92.2228	72.5932
34	13	1.1019	231.1339	0.7725	0.2473	0.1511	0.6111	86.0329	104.1406
38	20	1.1226	178.5588	0.6937	0.3657	0.2652	0.7252	75.4019	143.5133
42	28	1.1538	123.8739	0.5552	0.5082	0.4754	0.9354	58.8994	191.5192
46	14	1.2065	68.7802	0.5183	0.4225	0.3366	0.7966	41.5943	248.9564
50	11	1.3146	35.6468	0.3439	0.4703	0.4084	0.8684	26.9320	316.6141
54	4	1.6700	12.2581	0.1632	0.3899	0.2940	0.7540	13.6045	395.2735
58	1		2.0000		0.5000	0.4600	0.9200	2.1739	485.7084

Tableau -2- Valeurs obtenues par l'analyse de Jones de *Galeus melastomus* femelles dans la région Centre

cc	Capture	HL	NL	S	E(F/Z)	F	Z	Nm	Wmoy	
26	7	1.06368785	280	0.86031707	0.17909576	0.09381262	0.52381262	74.6168289	45.9688233	
30	12	1.07082478	241	0.82554211	0.28573451	0.17201705	0.60201705	69.7605281	70.2970367	
34	15	1.07976443	199	0.78781007	0.35571266	0.23740408	0.66740408	63.1834132	101.926443	
38	19	1.09128923	157	0.7284873	0.44696627	0.34752943	0.77752943	54.6716296	141.797851	
42	27	1.10671166	114	0.60254886	0.59562008	0.63335645	1.06335645	42.630023	190.848551	
46	12	1.12841539	69	0.63060535	0.47270227	0.38547857	0.81547857	31.1301348	250.0127	
50	6	1.16123157	43	0.62236115	0.36661816	0.24889538	0.67889538	24.1065145	320.221628	
54	6	1.21668188	27	0.49269203	0.43850695	0.33581535	0.76581535	17.8669617	402.404098	
58	2	1.33084506	13	0.45151546	0.27440182	0.16261449	0.59261449	12.2990268	497.486513	
62	3	1.70879987	6			0.5	0.43	0.86	6.97674419	606.393098

Tableau -3- Valeurs obtenues par l'analyse de Jones pour *Aristeus antennatus* dans la région Centre

cc	Capture	HL	NL	S	E(F/Z)	F	Z	Nm	Wmoy	
21	1	1.03048374	1120.398026	0.94084501	0.01508816	0.00919158	0.60919158	108.79522	2.0394586	
23	3	1.03194457	1054.120894	0.93628897	0.04467003	0.028055246	0.62805525	106.931872	2.56097167	
25	9	1.03355247	986.9617708	0.9273045	0.12543959	0.086058954	0.68605895	104.579472	3.15532313	
27	27	1.03533084	915.2140877	0.90441963	0.30865432	0.26787264	0.86787264	100.794168	3.82563473	
29	22	1.0373083	827.7375866	0.90373814	0.27610593	0.228850555	0.82885055	96.132605	4.57490614	
31	32	1.03952028	748.0580236	0.88425861	0.36959493	0.351768995	0.951769	90.9687903	5.40602836	
33	48	1.04201113	661.4767494	0.85135149	0.4881644	0.572251398	1.1722514	83.8792184	6.32179475	
35	41	1.04483715	563.1492184	0.84633484	0.47378898	0.540226972	1.14022697	75.8940263	7.32491037	
37	54	1.04807089	476.6128026	0.80226865	0.57299722	0.805143079	1.40514308	67.0688247	8.41799988	
39	26	1.05180746	382.3715078	0.83926734	0.4230422	0.439937418	1.03993742	59.0993149	9.60361434	
41	33	1.05617407	320.9119189	0.79909334	0.51183947	0.629103866	1.22910387	52.455567	10.8842371	
43	22	1.0613448	256.4385787	0.80691058	0.44430463	0.47972827	1.07972827	45.8592945	12.2622889	
45	23	1.06756441	206.923002	0.77331088	0.49032991	0.577232116	1.17723212	39.8453228	13.7401325	
47	24	1.07518825	160.0158083	0.72553295	0.54645971	0.722925454	1.32292545	33.1984437	15.3200767	
49	10	1.08475274	116.0967421	0.77043734	0.37521372	0.360328391	0.96032839	27.7524621	17.0043795	
51	14	1.09710764	89.44526483	0.68814331	0.50189818	0.604572981	1.20457298	23.1568403	18.7952519	
53	15	1.11368428	61.55116063	0.58743834	0.59069887	0.865913387	1.46591339	17.3227487	20.6948604	
55	6	1.13709656	36.15751141	0.6274684	0.4454404	0.481939611	1.08193961	12.4496926	22.7053297	
57	5	1.17268385	22.68769585	0.53924251	0.47830752	0.550102834	1.15010283	9.08920967	24.8287447	
59	2	1.23333379	12.23417005	0.52486518	0.34406352	0.314722712	0.91472271	6.35480036	27.0671535	
61	2	1.36028087	6.421289836	0.3114639	0.45235668	0.495603617	1.09560362	4.03548306	29.4225681	
63	1	1.80173194		2		0.5	0.6	1.2	1.66666667	31.8969675

Tableau-4- Valeurs obtenues par l'analyse de Thompson et Bell pour *Galeus melastomus* mâles

Données d'entrée						Données de sortie				
Li	Li+1	HL	F	x*F	Zi	Ci	Nm	Ym	Bm	Vm
24	28	1.07622038	0.07242966	0.07242966	0.53242966	7	96.6454912	336.363752	4644.00572	84090.938
28	32	1.08721275	0.0433732	0.0433732	0.5033732	4	92.2228497	290.372835	6694.75257	72593.2087
32	36	1.10191492	0.15110503	0.15110503	0.61110503	13	86.0328728	1353.82758	8959.51354	338456.895
36	40	1.1225902	0.26524531	0.26524531	0.72524531	20	75.4018976	2870.26538	10821.1728	717566.345
40	44	1.15381912	0.47538713	0.47538713	0.93538713	28	58.8993653	5362.53793	11280.36	1340634.48
44	48	1.20650211	0.33658437	0.33658437	0.79658437	14	41.5943263	3485.39021	10355.1756	871347.553
48	52	1.31464931	0.40843601	0.40843601	0.86843601	11	26.9320032	3482.75555	8527.05306	870688.888
52	56	1.6700243	0.29402085	0.29402085	0.75402085	4	13.6044773	1581.09393	5377.48911	395273.482
56	60		0.46	0.46	0.92	1	2.17391304	485.708364	1055.88775	121427.091
							X=1	19248.3155	67715.4101	4812078.88

Tableau-5- Valeurs obtenues par l'analyse Thompson et Bell pour *Galeus melastomus* femelles

Données d'entrée						Données de sortie				
Li	Li+1	HL	F	x*F	Zi	Ci	Nm	Ym	Bm	Vm
24	28	1.06368785	0.09381262	0.09381262	0.52381262	7	74.6168289	321.781763	3430.04782	80445.4407
28	32	1.07082478	0.17201705	0.17201705	0.60201705	12	69.7605281	843.564441	4903.95841	210891.11
32	36	1.07976443	0.23740408	0.23740408	0.66740408	15	63.1834132	1528.89664	6440.06054	382224.16
36	40	1.09128923	0.34752943	0.34752943	0.77752943	19	54.6716296	2694.15916	7752.31957	673539.79
40	44	1.10671166	0.63335645	0.63335645	1.06335645	27	42.630023	5152.91087	8135.87811	1288227.72
44	48	1.12841539	0.38547857	0.38547857	0.81547857	12	31.1301348	3000.1524	7782.92904	750038.099
48	52	1.16123157	0.24889538	0.24889538	0.67889538	6	24.1065145	1921.32977	7719.42732	480332.443
52	56	1.21668188	0.33581535	0.33581535	0.76581535	6	17.8669617	2414.42459	7189.73862	603606.147
56	60	1.33084506	0.16261449	0.16261449	0.59261449	2	12.2990268	994.973026	6118.59995	248743.256
60	64	1.70879987	0.43	0.43	0.86	3	6.97674419	1819.1793	4230.64952	454794.824
							X=1	20691.372	63703.6089	5172842.99

Tableau-6- Valeurs obtenues par l'analyse Thompson et Bell pour *Aristeus antennatus*

Données d'entrée						Données de sortie				
Li	Li+1	HL	F	x*F	Zi	Ci	Nm	Ym	Bm	Vm
20	22	1.03048374	0.00919158	0.00919158	0.60919158	1	108.79522	0.00203946	0.22188335	2.44735033
22	24	1.03194457	0.02805525	0.02805525	0.62805525	3	106.931872	0.00768291	0.2738495	9.219498
24	26	1.0335247	0.08605895	0.08605895	0.68605895	9	104.579472	0.02839791	0.32998203	34.0774899
26	28	1.03533084	0.26787264	0.26787264	0.86787264	27	100.794168	0.10329214	0.38560167	123.950565
28	30	1.0373083	0.22885055	0.22885055	0.82885055	22	96.132605	0.10064794	0.43979765	120.777522
30	32	1.03952028	0.351769	0.351769	0.951769	32	90.9687903	0.17299291	0.49177986	207.591489
32	34	1.04201113	0.5722514	0.5722514	1.1722514	48	83.8792184	0.30344615	0.5302672	364.135378
34	36	1.04483715	0.54022697	0.54022697	1.14022697	41	75.8940263	0.30032133	0.55591694	360.38559
36	38	1.04807089	0.80514308	0.80514308	1.40514308	54	67.0688247	0.45457199	0.56458536	545.486392
38	40	1.05180746	0.43993742	0.43993742	1.03993742	26	59.0993149	0.24969397	0.56756703	299.632767
40	42	1.05617407	0.62910387	0.62910387	1.22910387	33	52.455567	0.35917982	0.57093883	431.015789
42	44	1.0613448	0.47972827	0.47972827	1.07972827	22	45.8592945	0.26977036	0.56233992	323.724427
44	46	1.06756441	0.57723212	0.57723212	1.17723212	23	39.8453228	0.31602305	0.54748002	379.227658
46	48	1.07518825	0.72292545	0.72292545	1.32292545	24	33.1984437	0.36768184	0.5086027	441.218208
48	50	1.08475274	0.36032839	0.36032839	0.96032839	10	27.7524621	0.17004379	0.4719134	204.052554
50	52	1.09710764	0.60457298	0.60457298	1.20457298	14	23.1568403	0.26313353	0.43523865	315.760232
52	54	1.11368428	0.86591339	0.86591339	1.46591339	15	17.3227487	0.31042291	0.35849187	372.507488
54	56	1.13709656	0.48193961	0.48193961	1.08193961	6	12.4496926	0.13623198	0.28267437	163.478374
56	58	1.17268385	0.55010283	0.55010283	1.15010283	5	9.08920967	0.12414372	0.22567367	148.972468
58	60	1.23333379	0.31472271	0.31472271	0.91472271	2	6.35480036	0.05413431	0.17200636	64.9611683
60	62	1.36028087	0.49560362	0.49560362	1.09560362	2	4.03548306	0.05884514	0.11873428	70.6141635
62	64	1.80173194	0.6	0.6	1.2	1	1.66666667	0.03189697	0.05316161	38.2763609
							X=1	4.18459411	8.66848624	5021.51293

Liste des Tableaux

Chapitre troisième

Tableau III -1- Distribution des fréquences de taille par sexe dans la région Centre.	17
Tableau III -2- Comparaison des tailles moyennes de <i>Galeus melastomus</i> par sexe	18
Tableau III - 3- Tableau récapitulatif des paramètres de croissance estimés.	20
Tableau III -4 Relation d'allométrie (LT, WT) chez <i>G. melastomus</i> en fonction du sexe	21
Tableau III -5- Valeurs des paramètres d'exploitation.	23
Tableau III -6- Paramètres de croissance et d'exploitation d' <i>Aristeus antennatus</i> sexe confondu	23
Tableau III -7- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des mâles <i>Galeus melastomus</i>	24
Tableau III -8- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur des femelles <i>Galeus melastomus</i>	24
Tableau III-9- Données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell fondée sur la longueur d' <i>Aristeus antennatus</i>	25
Tableau III-10- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F chez <i>G. melastomus</i> (mâles)	26
Tableau III-11- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F chez <i>G. melastomus</i> (femelles)	27
Tableau III-12- Production, valeur de la production et la biomasse pour différents niveaux de F chez <i>Aristeus antennatus</i> .	28
Tableau III-13 : Prédiction pour l'ensemble des espèces	29

Liste des Figures

Chapitre Premier

- Figure I -1- Morphologie générale de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1809. 6
- Figure I -2- Répartition géographique de *G. melastomus*. (FROESE and PAULY, 2013) 7
- Figure I -3- Carte de la région centre du bassin algérien. 8

Chapitre Deuxième

- Figure II -1- *A. antennatus* (Risso, 1816). 14

Chapitre Troisième

- Figure III -1- Polygones de fréquence de taille de la région Centre (mâles, Femelles) 17
- Figure III -2- Détermination de L_{∞} et de Z/K chez *Galeus melastomus* femelles (méthode de Powell- Wetherall sur FISAT II) 18
- Figure III -3- Détermination de L_{∞} et de Z/K chez *Galeus melastomus* mâles (méthode de Powell- Wetherall sur FISAT II) 19
- Figure III -4- Variation du R_n (Scores) en fonction de K 'Etiquette K-Scan' obtenue par ELEFAN I. 1 : Femelles, 2 : Mâles 19
- Figure III-5- Couples de K/L_{inf} et leur score ($R_n = ESP/ASP$) de *Galeus melastomus*. 1 : Femelles, 2 : Mâles 20
- Figure III-6- Courbes de tendance, type puissance, de la relation taille poids de *Galeus melastomus*. 1 : Femelles, 2 : Mâles. 21
- Figure III-7- Courbe de capture pour la détermination de la mortalité totale Z (Méthode de Pauly). 1 : Femelles, 2 : Mâles 22
- Figure III-8- Evolution de la production, de la valeur et de la biomasse pour différents niveaux de F pour l'ensemble des espèces (*Galeus melastomus*, *Aristeus antennatus*) 30