

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الجيلالي بونعامة لخميس مليانة

Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre

Département de Biologie



Mémoire de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Hydrobiologie marine et continentale

Spécialité: Hydrobiologie

**Contribution à l'étude de la croissance et de l'exploitation
du gobie noir *Gobius niger* L., 1758 (Actinopteri,
Perciformes) dans la région de Béni Saf.**

Présenté par

Benallia Alaeddine

Bouchelif Daoud

Soutenu le /06/2017 à devant la commission de jury composée de

M. Zeghdoudi E.	Maître-assistant A	U. D. B. K. M.	<i>Président</i>
M. Djeddar M.	Maître de conférences B	U. D. B. K. M.	<i>Examineur</i>
Mme Chebaani N.	Maître-assistante B	U. D. B. K. M.	<i>Examinatrice</i>
M. Kassar A.	Maître-assistant A	U. D. B. K. M.	<i>Promoteur</i>

Année universitaire : 2016 / 2017

Résumé

Le gobie noir *Gobius niger* L., 1758, qui fait l'objet de cette étude, est le gobie le plus chaland en Algérie. L'étude consiste en une contribution à l'étude de sa croissance et de son exploitation dans la région de Béni Saf qui se caractérise par le plus large plateau continental du pays. L'estimation des paramètres de croissance a été réalisée par l'analyse de la structure de l'âge ; et l'estimation du niveau de l'exploitation a été faite en appliquant le modèle prédictif de Thompson et Bell en se basant sur les longueurs. Les méthodes appliquées ont dévoilé l'existence de IV groupes d'âge. Les paramètres de croissance estimés sont : $L_{\infty \sigma} = 17,02$ cm ; $L_{\infty \varphi} = 17,12$ cm ; $K_{\sigma} = 0,32$ an⁻¹ ; $K_{\varphi} = 0,29$ an⁻¹ ; $t_{0 \sigma} = - 2,66$ an ; $t_{0 \varphi} = - 2,50$ an. L'estimation du niveau d'exploitation a indiqué une situation d'équilibre qui prescrit de garder le niveau de l'effort de pêche tel qu'il est.

Mots-clés : poisson osseux ; benthique ; néritique ; Ain Témouchent ; Mer d'Alboran ; Méditerranée.

Abstract

The most trawled goby in Algeria is *Gobius niger* L., 1758 which is the target in this study. It is a contribution to the study of its growth and fishery assessment in Beni Saf. This region is characterized by the widest continental shelf in our country. Growth parameters estimation has been done by analyzing the structure of age. And stock assessment has been done using length based application of Thompson and Bell model. Four age groups were determined. Estimated growth parameters are: $L_{\infty \sigma} = 17,02$ cm ; $L_{\infty \varphi} = 17,12$ cm ; $K_{\sigma} = 0,32$ yr⁻¹ ; $K_{\varphi} = 0,29$ yr⁻¹ ; $t_{0 \sigma} = - 2,66$ yr ; $t_{0 \varphi} = - 2,50$ yr. The used model for stock assessment reported a balanced situation which prescribes to maintain the level of fishing effort as it is.

Keywords: bony fish; benthic; neritic; Ain Temouchent; Alboran Sea; Merditerranean sea.

ملخص

القبويون الأسود *Gobius niger* L., 1758، فحوى دراستنا، هو أكثر قبويون يتم صيده في بلادنا. يرتكز مبحثنا هذا على دراسة النمو والاستغلال الصيدي لهذا النوع في بني صاف التي تتميز بجرفها القاري الأعرض في الجزائر. استنباط معايير النمو تمت بتحليل البنية العمرية للسمة، أما بالنسبة لتقدير المستوى الكمي لصيدها فقد تم بتطبيق نموذج تومسون وبيل وذلك باستعمال البنية الطولية للأنواع. مختلف الطرائق المطبقة أثبتت وجود أربع فرق عمرية. خواص النمو المستخرجة هي على التوالي: $L_{\infty \sigma} = 17,02$ cm ، $L_{\infty \varphi} = 17,12$ cm ، $K_{\sigma} = 0,32$ an⁻¹ ، $K_{\varphi} = 0,29$ an⁻¹ ، $t_{0 \sigma} = - 2,66$ an ، $t_{0 \varphi} = - 2,50$ an. فيما يخص المستوى الكمي لصيده، فقد وجدنا أن الاستغلال الحالي في حالة توازن، ولذلك ننصح بترك مستوى جهد الصيد المطبق على هذا النوع في منطقة بني صاف على حاله.

الكلمات المفتاحية: سمك عظمي؛ قاعي؛ الرف القاري؛ عين تموشنت؛ بحر البوران؛ البحر الأبيض المتوسط.

Remerciements

Nous adressons nos plus vifs remerciements à M. Zeghdoudi E. qui nous fait l'honneur de présider ce jury malgré ses nombreuses occupations.

Nous tenons à exprimer nos chaleureux remerciements à M. Djeddar M. qui a bien voulu examiner notre travail en dépit de ses lourdes responsabilités.

Nos sincères remerciements vont aussi à Mme Chebaani N. qui a accepté d'examiner ce travail malgré ses multiples préoccupations.

Nous tenons à remercier M. Kassar A. qui a encadré et dirigé ce travail par sa disponibilité, ses encouragements, ses orientations et ses précieux conseils au cours de la réalisation de ce travail, malgré ses nombreuses charges pédagogiques et scientifiques.

Nous tenons aussi à remercier Madame Meniri Mouffak S., la directrice de l'Ecole de Formation Technique de Pêche et d'Aquaculture à Béni Saf, qui nous a reçus et qui a mis à notre disposition tous les moyens nécessaires pour la réalisation du stage pratique qu'a nécessité ce travail.

Nos remerciements vont également à monsieur le directeur de l'antenne de pêche du port de Béni Saf et aussi aux ingénieurs de l'antenne qui nous ont fournies toutes les informations que nous avons demandé.

Nous tenons à remercier tous nos enseignants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions tout au long de notre cursus universitaire et ont accepté de nous rencontrer et répondre à nos questions durant nos recherches.

Nous remercions nos familles, en particulier nos parents, nos frères et nos sœurs pour leur soutien et leurs conseils.

Nous remercions vivement et profondément toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Liste des figures

Figure 1 : Morphologie générale d'un Gobiidae, <i>G. niger</i> L., 1758	3
Figure 2 : Ventouse des Gobiidae, <i>G. niger</i>	3
Figure 3 : Schéma des pores des canaux muqueux et séries de papilles sensorielles « génipores » chez <i>G. niger</i> L., 1758.....	4
Figure 4 : Distribution géographique de <i>G. niger</i>	5
Figure 5 : Dimorphisme sexuel chez les Gobiidae.....	6
Figure 6 : Morphologie générale de <i>M. barbatus</i>	8
Figure 7 : Situation géographique de la région de Béni Saf.	9
Figure 8 : Polygone des fréquences de taille chez les mâles de <i>G. niger</i>	21
Figure 9 : Polygone des fréquences de taille chez les femelles de <i>G. niger</i>	22
Figure 10 : Polygone des fréquences de taille chez <i>G. niger</i> (sexes confondus).....	23
Figure 11 : Décomposition de la distribution de fréquences de taille de <i>G. niger</i> en groupes d'âge par la méthode de Bhattacharya	24
Figure 12 : Détermination de L_{∞} , K , t_0 et Φ' chez <i>G. niger</i> par la méthode de Tomlinson et Abramson. <i>A</i> : mâles ; <i>B</i> : femelles ; <i>C</i> : sexes confondus.....	25
Figure 13 : Détermination de L_{∞} et Z/K chez <i>G. niger</i> par la méthode de Powell-Wetherall.....	27
Figure 14 : Evolution du score en fonction de K chez <i>G. niger</i> par <i>ELEFANI</i>	28
Figure 15 : Couple des valeurs $K \setminus L_{\infty}$ de <i>G. niger</i> en fonction des scores par <i>ELEFANI</i>	29
Figure 16 : Courbes de croissance ajustées par les distributions restructurées de <i>ELEFANI</i>	30
Figure 17 : Courbes de croissance linéaire théorique de <i>G. niger</i> de la région de Béni Saf (modèle de von Bertalanffy).	32
Figure 18 : Equation puissance, relation taille-poids chez <i>G. niger</i>	33
Figure 19 : Courbes de croissance pondérale théorique de von Bertalanffy de <i>G. niger</i> de la région de Béni Saf.....	35
Figure 20 : Courbes de croissances linéaires théoriques de <i>M. barbatus</i>	36
Figure 21 : Relation taille-poids <i>M. barbatus</i>	37
Figure 22 : Courbe de captures pour la détermination de la mortalité Z	39
Figure 23 : Evolution de la production Y , de la valeur V et de la biomasse B pour différents niveaux de F pour l'ensemble des espèces.....	43

Liste des tableaux

Tableau 1 : La procédure de calcul de l'analyse des cohortes de Jones	19
Tableau 2 : Procédure de calcul du modèle de Thompson et Bell.....	20
Tableau 3 : Comparaison entre les tailles moyennes des mâles et des femelles de <i>G. niger</i>	21
Tableau 4 : Distribution des fréquences de taille chez les mâles.....	21
Tableau 5 : Distribution des fréquences de taille chez les femelles.	22
Tableau 6 : Distribution des fréquences de taille (sexes confondus).....	23
Tableau 7 : Clé âge-longueur de <i>G. niger</i> obtenue par la méthode de Bhattacharya	24
Tableau 8 : L_{∞} , K , t_0 et Φ' de <i>G. niger</i> obtenus par la méthode de Tomlinson et Abramson.....	25
Tableau 9 : Longueur asymptotique estimée par la méthode de Pauly chez <i>G. niger</i>	26
Tableau 10 : Paramètre de courbure estimé par la méthode de Pauly chez <i>G. niger</i>	26
Tableau 11 : Détermination de l'âge hypothétique de <i>G. niger</i> par la relation de Pauly.....	26
Tableau 12 : L_{∞} et Z/K de <i>G. niger</i> obtenus par la méthode de Powell-Wetherall	27
Tableau 13 : Paramètres de croissance estimés par l'onglet <i>K Scan</i> de <i>ELEFAN I</i>	28
Tableau 14 : Valeurs de SS et SL obtenus pour <i>G. niger</i>	28
Tableau 15 : Couple des valeurs $K \setminus L_{\infty}$ retenues de la méthode <i>ELEFAN I</i> pour <i>G. niger</i>	29
Tableau 16 : Récapitulatif des paramètres de croissance L_{∞} (cm), K (an^{-1}), t_0 (an)	31
Tableau 17 : Comparaison des paramètres de croissance régionaux disponibles pour <i>G. niger</i> .	31
Tableau 18 : Paramètres de la relation taille-poids chez <i>G. niger</i>	33
Tableau 19 : Résultats de la relation taille-poids dans diverses zones méditerranéennes	34
Tableau 20 : Distribution des fréquences de taille pour <i>M. barbatus</i>	35
Tableau 21 : Paramètres de croissance retenus pour <i>M. barbatus</i> de la région de Béni Saf	36
Tableau 22 : Comparaison des paramètres de croissance pour <i>M. barbatus</i>	37
Tableau 23 : Paramètres de la relation taille-poids pour <i>M. barbatus</i> de la région de Béni Saf.	37
Tableau 24 : Comparaison des paramètres de la relation taille poids de <i>M. barbatus</i>	38
Tableau 25 : Coefficient de mortalité naturelle de <i>G. niger</i> et l'espèce accompagnatrice dans la région de Béni Saf.....	38
Tableau 26 : Coefficient de mortalité totale Z de <i>G. niger</i> et l'espèce accompagnatrice.....	39
Tableau 27 : Coefficient de mortalité par pêche F de <i>G. niger</i> et l'espèce accompagnatrice	39
Tableau 28 : Données d'entrée pour l'analyse de production, fournies par l'analyse de Jones pour <i>G. niger</i>	40
Tableau 29 : Données d'entrée pour l'analyse de production, fournies par l'analyse de Jones pour <i>M. barbatus</i>	40

Tableau 30 : Production, valeur de la production et la biomasse pour les différentes valeurs de X pour <i>G. niger</i> de la région de Béni Saf.....	41
Tableau 31 : Production, valeur de la production et la biomasse pour différentes valeurs de X pour <i>M. barbatus</i> de la région de Béni Saf.	42
Tableau 32 : Sommes des productions totales, biomasses moyennes et des valeurs totales	42

Table des matières

Introduction	1
Chapitre I : Généralités	2
1. Présentation de l'espèce étudiée	2
1.1. Position systématique du gobie noir	2
1.2. Étymologie du nom scientifique	2
1.3. Noms vernaculaires	2
1.4. Synonymie	2
1.5. Description du gobie noir	2
1.6. Distribution géographique	5
1.7. Biotope	6
1.8. Alimentation	6
1.9. Sexualité-reproduction	6
1.10. Longévité	6
1.11. Pêche	7
1.12. Faune associée	7
2. Présentation de l'espèce accompagnatrice <i>M. barbatus</i> L., 1758	7
2.1. Position systématique	7
2.2. Noms vernaculaires	7
2.3. Synonymie	8
2.4. Description	8
3. Zone d'étude	9
3.1. Présentation de la région de Béni Saf	9
3.2. Production primaire de la région	10
Chapitre II : Matériel et méthodes	11
1. Echantillonnage	11
2. Comparaison des tailles moyennes des mâles et des femelles	11
3. Construction des distributions de fréquences de taille	11
4. Etude de la croissance	12
4.1. Croissance linéaire : modèle de von Bertalanffy	12
4.1.1. Estimation des paramètres de croissance	12
4.1.1.1. Analyse de structure d'âge	12
4.1.1.1.1. Couples âge – longueur : Méthode de Bhattacharya	12

4.1.1.1.2.	Méthode de Tomlinson et Abramson	13
4.1.1.2.	Analyse de structure de taille	13
4.1.1.2.1.	Estimation de la longueur asymptotique : Méthode de Pauly	13
4.1.1.2.2.	Estimation du paramètre de courbure : Méthode de Pauly et Munro	13
4.1.1.2.3.	Estimation de t_0 : Méthode de Pauly	14
4.1.1.2.4.	Estimation de L_∞ et Z/K : Méthode de Powell – Wetherall	14
4.1.1.2.5.	Estimation de L_∞ et K : <i>Electronic Length Frequency Analysis I</i>	15
4.2.	Croissance relative : Relation taille-poids.....	15
4.3.	Croissance pondérale.....	16
5.	Etude de l'exploitation	16
5.1.	Estimation des paramètres de l'exploitation	16
5.1.1.	Mortalité naturelle : Méthode de Djabali <i>et al.</i>	16
5.1.2.	Mortalité totale : Méthode de Pauly	17
5.1.3.	Mortalité par pêche.....	17
5.2.	Estimation du niveau d'exploitation – Approche multispécifique.....	17
5.2.1.	Données d'entrée : La VPA de Jones	18
5.2.2.	Modèle prédictif de Thompson et Bell.....	19
Chapitre III : Résultats et discussions		21
1.	Comparaison des tailles moyennes	21
2.	Distributions de fréquences de taille	21
3.	Etude de la croissance	23
3.1.	Croissance linéaire : modèle de von Bertalanffy (1934).....	23
3.1.1.	Estimation des paramètres de croissance	23
3.1.1.1.	Analyse de structure d'âge.....	23
3.1.1.1.1.	Données d'entrée	23
3.1.1.1.2.	Méthode de Tomlinson et Abramson	25
3.1.1.2.	Analyse de structure de taille	25
3.1.1.2.1.	Méthode de Pauly (L_∞)	25
3.1.1.2.2.	Méthode de Pauly et Munro (K)	26
3.1.1.2.3.	Méthode de Pauly (t_0)	26
3.1.1.2.4.	Méthode de Powell – Wetherall (L_∞ et Z/K)	26
3.1.1.2.5.	<i>Electronic Length Frequency Analysis</i>	27
3.1.2.	Ajustement des courbes de croissance	30
3.1.3.	Choix des paramètres de croissance.....	31

3.2.	Croissance relative : Relation taille-poids.....	33
3.3.	Croissance pondérale.....	34
3.4.	Croissance de l'espèce accompagnatrice	35
3.4.1.	Croissance linéaire : modèle de von Bertalanffy	35
3.4.2.	Croissance relative : Relation taille-poids.....	37
3.4.3.	Croissance pondérale.....	38
4.	Etude de l'exploitation	38
4.1.	Estimation des paramètres de l'exploitation	38
4.1.1.	Mortalité naturelle	38
4.1.2.	Mortalité totale	38
4.1.3.	Mortalité par pêche.....	39
4.2.	Approche multispécifiques.....	39
4.2.1.	Données d'entrée.....	40
4.2.2.	Analyse de production par espèce	40
4.2.3.	Analyse de production pour l'ensemble des espèces	42
	Conclusion.....	45
	Références bibliographiques	47

Introduction

Introduction

L'halieutique a pour principal but, l'optimisation de l'exploitation des ressources vivantes aquatiques, et particulièrement marines, pour assurer à l'homme le maintien et, mieux encore, le développement à long terme de telles ressources à apports économiques et autres apports indispensables à sa survie (Collignon, 1991 *in* Aissani, 2014).

Nous avons choisi le gobie noir *Gobius niger* Linnaeus, 1758 de la région de Béni Saf, parce que c'est une espèce hautement prisée et pleinement exploitée dans la région Ouest du pays.

Très peu d'études antérieures ont été effectuées sur cette espèce dans le pays malgré son importance en tant que ressource halieutiques et sans oublier l'importance scientifique de la famille à laquelle elle appartient. En effet, la famille des Gobiidae est la plus grande famille de poissons avec près de 2000 espèces (Filleul, 2004). En Méditerranée, 57 espèces sont signalées (Francour et Finelli, 1991) avec 16 espèces recensées en Algérie (Dieuzeide *et al.*, (1955) ; ISTPM, 1982 ; Fischer *et al.*, 1987 ; Lahrèche, 2013 ; Chemi, 2014 ; Baali et Mazouni, 2015 ; Djane Hamed, 2015).

Notre travail s'est fondé sur un échantillonnage qui a été effectué durant une période de trois mois au niveau du port de Béni Saf dans le but d'acquérir des connaissances sur l'âge, la croissance, et le niveau d'exploitation du gobie noir dans la région de Béni Saf.

Le présent travail est reparti comme suit :

- ❖ Dans le premier chapitre nous avons présenté l'espèce étudiée et son espèce accompagnatrice. Nous avons arboré également des données relatives à la zone d'étude.
- ❖ Le second chapitre présente l'échantillonnage et les méthodes d'étude.
- ❖ Le troisième chapitre est partagé en deux parties : la première concerne l'étude de l'âge et de la croissance des deux espèces ; et la deuxième partie est relative à la détermination des paramètres d'exploitation et son niveau.

Chapitre I

Généralités

Chapitre I : Généralités

1. Présentation de l'espèce étudiée

1.1. Position systématique du gobie noir

La position systématique de l'espèce étudiée est décrite dans ce qui suit (Bailly, 2008) :

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Sous-phylum	Vertebrata
Super-classe	Gnathostomata
Classe	Actinopteri
Ordre	Perciformes
Sous-ordre	Gobioidei
Famille	Gobiidae
Sous-famille	Gobiinae
Genre	<i>Gobius</i>
Espèce	<i>G. niger</i> L., 1758

1.2. Étymologie du nom scientifique

Gobius : du latin [*gobio*], du grec [*kobios*], signifiant goujon ; ce nom semblerait assez générique pour les petits poissons. Linné, en 1758, crée le nom du genre *Gobius* pour le distinguer de *Gobio*, celui du goujon précisément (Bodilis *et al.*, 2015).

niger : du latin [*niger*] qui signifie noir (Bodilis *et al.*, 2015).

1.3. Noms vernaculaires

- ✓ Nom F.A.O : Gobie noir (Fischer *et al.*, 1987).
- ✓ En Algérie, il est appelé gobie ; Chadi ; Gabolé ; Cabote (Djabali, Brahmi *et al.*, 1993) ; Caâbote ; Carbote ; Caboti et goujon, selon les régions.

1.4. Synonymie

Gobius brittanicus Thompson, 1837 ; *Gobius fuliginosus* McCoy, 1841 ; *Gobius gorgione* Rafinesque, 1810 ; *Gobius jazo* L., 1758 ; *Gobius longiradiatus* Risso, 1827 ; *Gobius niger hispanicus* de Buen, 1928 ; *Gobius niger jazo* L., 1758 ; *Gobius punctulatus* Cocco, 1884-85 ; *Gobius viridis* Otto, 1821.

1.5. Description du gobie noir

Le gobie noir appartient à la famille des Gobiidae (**Figure 1**). Les gobies sont caractérisés par un corps subcylindrique modérément allongé et légèrement comprimé dans sa partie postérieure. La

tête est assez large, aplatie sur sa partie supérieure avec de grandes lèvres et de grosses joues rebondies. Les yeux se situent sur le sommet de la tête, le museau est assez court, la bouche est un peu oblique et porte plusieurs rangées de petites dents (Miniconi, 1994). La narine antérieure légèrement tubuleuse est surmontée très souvent d'un petit lambeau cutané. L'opercule est sans épines. Le corps recouvert d'écailles totalement ou en partie (Bauchot et Pras, 1980).

La première nageoire dorsale est épineuse et suivie d'une seconde dorsale à rayons mous. La nageoire anale est symétrique à cette seconde dorsale (Filleul, 2004). Les pectorales sont larges (Miniconi, 1994).



Figure 1: Morphologie générale d'un Gobiidae, *G. niger* L., 1758.

Les gobies se reconnaissent aisément à leurs pelviennes soudées généralement sur toute leur longueur et formant ainsi un disque ventral ovalisé fonctionnant en ventouse grâce à la présence habituelle d'une membrane antérieure reliant à leur base les rayons externes (Bauchot et Pras, 1980) (**Figure 2**)



Figure 2 : Ventouse des Gobiidae, *G. niger*.

Pas de ligne latérale apparente sur le corps, mais il existe sur la tête un système de canaux sensoriels très développé s'ouvrant à l'extérieur par de gros pores et des séries de petites papilles

sensorielles alignées (génipores). La répartition de ces éléments a été codifiée et sert à l'identification des espèces (Fischer *et al.*, 1987).

- **Critères de reconnaissance**

- ❖ Un des plus grands gobies. Les mâles peuvent atteindre une taille de 18 à 20 cm (Bodilis *et al.*, 2015) ;
- ❖ coloration marbrée très variable ; une ligne de points noirs, généralement groupés par 3 sur le flanc souvent superposés à une rangée de taches sombres ;
- ❖ habituellement, une tache sombre au début de la première nageoire dorsale ;
- ❖ mâle reproducteur foncé et parfois noir intense (Louisy, 2005) ;
- ❖ yeux grands, circulaires, très rapprochés l'un de l'autre ;
- ❖ la première dorsale possède des rayons inégaux, surtout chez les mâles, où les 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème}, sont souvent très hauts, allongés par un long filament ;
- ❖ la caudale est haute et arrondie (Dieuzeide *et al.*, 1955);
- ❖ rayons supérieurs de la pectorale libres à leur extrémité, surtout chez les grands sujets ;
- ❖ disque ovalisé, à membrane antérieure bien développé (Bauchot et Pras, 1980) ;
- ❖ les pores et les canaux muqueux situés sur la tête au niveau et autour des yeux, dessinent un schéma caractéristique de l'espèce. L'observation de ces pores est le seul critère reconnu par les spécialistes pour identifier à coup sûr l'espèce (Bodilis *et al.*, 2015), *G. niger* possède une rangée sous orbitaire continue, une rangée oculoscapulaire x' qui s'arrête antérieurement avant le pore β . Le pore α , assez long, est situé juste derrière l'œil (Fischer *et al.*, 1987) (**Figure 3**).

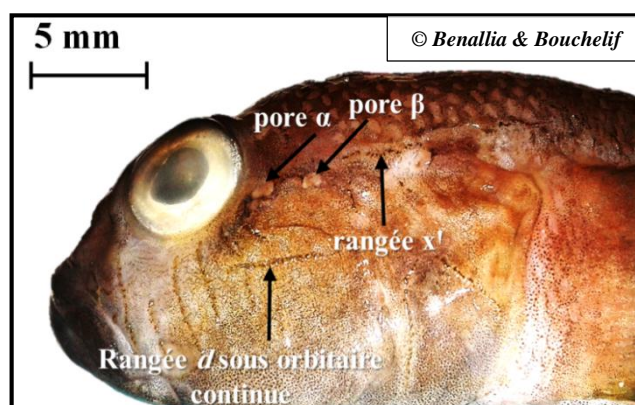


Figure 3 : Schéma des pores des canaux muqueux et séries de papilles sensorielles « génipores » chez *G. niger* L., 1758.

1.6. Distribution géographique

Le gobie noir est présent en Méditerranée, mer Noire et en Atlantique Est ; de la Mauritanie, au Sud de la Norvège, y compris les îles Canaries mais à l'exception des Açores et de l'archipel de Madère (Debelius, 1997) (**Figure 4**).



Figure 4 : Distribution géographique de *G. niger* (Carpenter *et al.*, 2015).

1.7. Biotope

C'est une espèce benthique vivant dans les eaux côtières, les estuaires et lagunes sur fonds sableux ou vaseux, dans les herbiers ou les algues jusqu'à 100 m de profondeur et rarement dans la zone de ressac (Lloris et Rucabado, 1998).

1.8. Alimentation

Le gobie noir est un poisson essentiellement carnivore (Baali et Mazouni, 2015). Il se nourrit principalement de crustacés (amphipodes, isopodes, crevettes, mysidacés, petits crabes), de bivalves, de gastéropodes, de polychètes, de larves de chironomes (milieux saumâtres) et parfois de petits poissons (Bodilis *et al.*, 2015).

1.9. Sexualité-reproduction

Le gobie noir est caractérisé par une sexualité gonochorique (Djabali, Brahmi *et al.*, 1993). La ponte a lieu près du littoral, à partir du mois de Mars. Les œufs sont déposés et collés sur une sorte de nid formé de plantes ou de coquilles, de pierres ou de vase, que le mâle garde jusqu'à l'éclosion (Dieuzeide *et al.*, 1955).

La première maturité sexuelle est atteinte entre un an et deux ans, selon la région (Vesey et Longford (1985), Joyeux (1991) et Arruda *et al.* (1993) *in* Chaouachi et Ben Hassine, 2001).

Le dimorphisme sexuel est bien apparent chez les Gobiidae. Il est observé au niveau de la papille ano-uro-génitale, on retrouve une excroissance de forme tubulaire et cylindrique chez les femelles et conique à extrémité effilée chez les mâles (Chemi, 2014) (**Figure 5**)

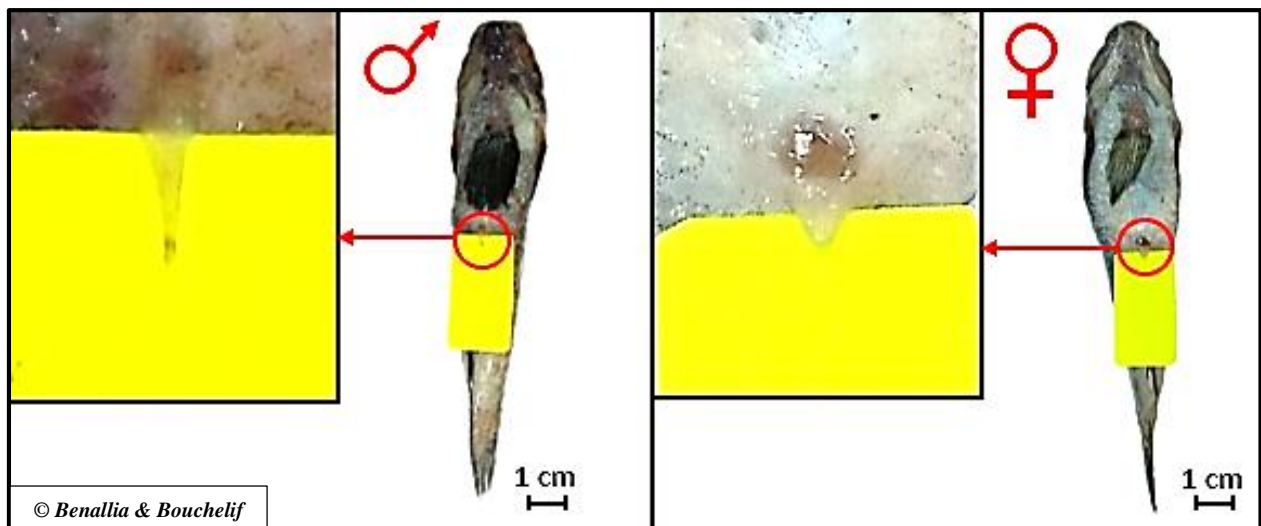


Figure 5 : Dimorphisme sexuel chez les Gobiidae.

1.10. Longévité

L'espérance de vie du gobie noir est de **5 ans** (Bodilis *et al.*, 2015).

1.11. Pêche

Pêche semi-industrielle en Adriatique et à Chypre (prises accessoires), artisanale et sportive ailleurs, avec des sennes de plage, chaluts et filets maillants de fond, dragues, nasses et lignes à main. Régulièrement présent sur les marchés d'Italie, de Yougoslavie, de Chypre, de Grèce et du Maroc (Fisher *et al.*, 1987).

En Algérie, le gobie noir est ramené par les chalutiers. Il est fréquemment présent dans les étalages de la pêche, notamment dans les deux extrémités du pays (Benallia et Bouchelif, 2016). Au port du Béni Saf, il fait partie des principales espèces de poissons blancs débarqués.

1.12. Faune associée

A partir des données recueillies au cours de la campagne de prospection des fonds marins algériens (ISTPM, 1982) et des informations fournies par différents travaux qui ont étudié le peuplement associé au genre *Gobius* dans le bassin algérien (Chemi, 2014 et Djane Hamed, 2015) et après les observations sur le terrain, nous avons pu conclure que le gobie noir est lié au rouget de vase *Mullus barbatus* Linnaeus., 1758.

2. Présentation de l'espèce accompagnatrice *M. barbatus* L., 1758

2.1. Position systématique

La position systématique de cette espèce est décrite dans ce qui suit (Bailly, 2013) :

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Sous-phylum	Vertebrata
Super-classe	Gnathostomata
Classe	Actinopteri
Ordre	Perciformes
Sous-ordre	Percoidei
Famille	Mullidae
Genre	<i>Mullus</i>
Espèce	<i>M. barbatus</i> Linnaeus, 1758

2.2. Noms vernaculaires

- ✓ Nom F.A.O : Rouget barbet de vase (Fischer *et al.*, 1987).
- ✓ En Algérie , il est appelé Rougi ; Mlal Elkhaz ; Salmonété (Djabali, Brahmi *et al.*, 1993) et Moullikène, Elyous, selon les régions.

2.3. Synonymie

Mullus barbatus barbatus L., 1758 ; *Mullus ruber* Lacépède, 1801.

2.4. Description

Le corps est assez allongé et légèrement comprimé latéralement. La tête est grande avec un gros œil, un museau abrupt et court, une petite bouche située à la partie inférieure. Il y a deux longs barbillons tactiles sous la mandibule. On note deux nageoires dorsales bien séparées entre elles et une nageoire caudale fortement fourchue (Miniconi, 1994). Les barbillons sont plus courts ou de même taille que la longueur des pectorales. Sur la ligne latérale, on trouve de grandes écailles peu adhérentes. Ce rouget ne possède pas de rayures sur le corps et les nageoires (Fischer *et al.*, 1987). La coloration générale est rose orangée uniforme, avec des flancs blanchâtres (Djabali, Brahmi *et al.*, 1993) (**Figure 6**).



Figure 6 : Morphologie générale de *M. barbatus*.

Taille maximale : Jusqu'à 30 cm ; commune de 10 à 20 cm (Lloris et Rucabado, 1998).

Régime alimentaire : Il se nourrit de crustacés, de mollusques, de vers et d'échinodermes (Miniconi, 1994).

Habitat : Cette espèce fréquente les fonds de vase, parfois de sable ou de gravier. On peut le trouver dans des profondeurs allant de **10 m à 500 m** (Louisy, 2005).

Période de reproduction : Il se reproduit d'avril à août (Djabali, Brahmi *et al.*, 1993).

Distribution géographique : Il est présent dans la Méditerranée et en mer Noire, également dans l'Atlantique est, de la Scandinavie au Sénégal Fischer *et al.*, 1987). Et il est présent dans toute de la côte algérienne (Djabali, Brahmi *et al.*, 1993).

3. Zone d'étude

3.1. Présentation de la région de Béni Saf

La région de Béni Saf appartient au golfe de Nemours. Ce dernier s'étend du cap des Trois Fourche (Maroc) au cap Figalo (Algérie), la ligne de rivage dessine un grand golfe très ouvert sur la Méditerranée (Leclaire, 1972). Elle fait partie de la wilaya maritime de Ain Témouchent. Et elle s'étend sur 14 km du cap Acra à l'Ouest au cap Oulhaça à l'Est (*in* Bouras et Ramdani, 2013).

C'est au niveau de cette région que les fonds marins forment le plateau continental le plus étendu de la côte algérienne puisqu'il s'étend jusqu'à 19 km de la côte (Gruvel, 1926 *in* Hidaoui et Miloud Abid, 2009).

Une carte présentant la situation géographique de la zone d'étude est illustrée dans la (**Figure 7**).

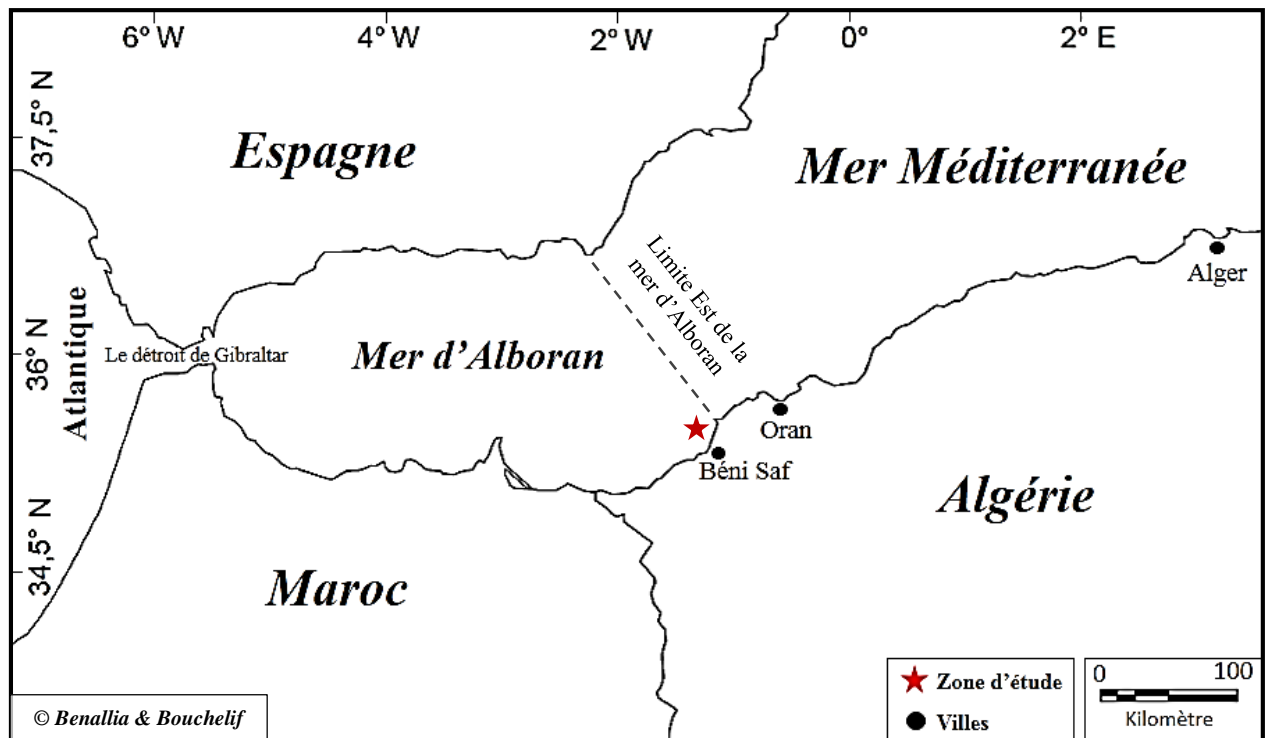


Figure 7 : Situation géographique de la région de Béni Saf.

3.2. Production primaire de la région

La région de Béni Saf fait partie de la portion de la côte algérienne qui donne sur la mer d'Alboran. La limite Est de cette dernière est la ligne joignant le cap de Gate en Espagne au cap Figalo en Algérie (Bureau Hydrographique International, 1953).

Carte *et al.*, (2002 *in* Taleb Bendiab, 2014) considèrent que la mer d'Alboran possède une production primaire exceptionnellement élevée par rapport à d'autres secteurs méditerranéens, ou la forte influence des courants atlantiques entrant en Méditerranée par le détroit du Gibraltar fournit un scénario environnemental idéal à l'enrichissement des eaux profondes algériennes.

Chapitre II

Matériel et méthodes

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Echantillonnage

L'échantillonnage a été effectué au niveau du port de Béni Saf de mars à mai 2017.

Un nombre total de **453 individus** (**213 mâles**, **207 femelles** et **33 indéterminés**) de *G. niger* L., 1758 ont été traités pour servir à l'étude de la croissance et de l'exploitation. Le traitement de ces échantillons a été fait dans le laboratoire d'aquaculture au niveau de l'Ecole de Formation Technique de Pêche et d'Aquaculture à Béni Saf (W. de Ain Témouchent).

Le dimorphisme sexuelle apparent au niveau de la papille ano-uro-génitale, nous a servi à la détermination du sexe des individus (§ **Chapitre I, Figure 5, p. 6**).

Et dans le but d'appliquer l'approche multispécifique pour l'évaluation de niveau d'exploitation du gobie noir, **354 individus** de *M. barbatus*, provenant de la même zone, ont été mesurés et pesés sur terrain sans prendre en considération le sexe.

Les mensurations prises ont concerné la taille totale (L_T) et le poids total (W_T) pour les deux espèces.

2. Comparaison des tailles moyennes des mâles et des femelles

Un test de comparaison des tailles moyennes des mâles et des femelles (test de l'écart réduit) a été utilisé. L'écart réduit (ϵ) est calculé par la formule suivante (Schwartz, 2006) :

$$\epsilon = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

m_A : taille moyenne des mâles ; m_B : taille moyenne des femelles ;

S_A^2 : variance des mâles ; S_B^2 : variance des femelles ;

n_A : l'effectif des mâles ; n_B : l'effectif des femelles ;

On compare le $|\epsilon_{\text{calculé}}|$ avec le $|\epsilon_{\text{table}}|$:

Si : $|\epsilon_{\text{calculé}}| < |\epsilon_{\text{table}}|$: la différence est non significative entre la taille moyenne des mâles et celle des femelles.

Si : $|\epsilon_{\text{calculé}}| \geq |\epsilon_{\text{table}}|$: la différence est significative entre la taille moyenne des mâles et celle des femelles.

3. Construction des distributions de fréquences de taille

Diette (1980 *in* Hemida, 1987) propose de chercher l'intervalle de classe permettant d'obtenir des polygones de fréquences de tailles conduisant à une continuité entre les classes successives

et évitant l'alternance des classes à effectifs très inégaux ; un intervalle avec lequel les polygones de fréquences de taille paraissent plus homogènes.

4. Etude de la croissance

4.1. Croissance linéaire : modèle de von Bertalanffy

Le modèle mathématique de croissance individuelle élaboré par von Bertalanffy (1934 *in* Sparre et Venema, 1996) envisage la longueur corporelle en fonction de l'âge. Ce modèle est devenu l'un des fondements de la biologie des pêches dans la mesure où il sert de sous modèle dans des modèles plus complexes décrivant la dynamique des populations. Le modèle mathématique décrit par la formule suivante exprime la longueur L en fonction de l'âge t (ou le temps), généralement exprimé en années.

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

L_t : longueur du poisson à l'âge t ; K : paramètre de courbure ; t_0 : temps (âge théorique du poisson) où la longueur est supposée nulle ; L_∞ : longueur asymptotique quand t tend vers l'infini (taille asymptotique du poisson).

4.1.1. Estimation des paramètres de croissance

Les différents paramètres de croissance du modèle de von Bertalanffy ont été estimés en appliquant deux approches différentes : l'analyse de structure d'âge et l'analyse de structure de taille, ce qui nous a permis de choisir les valeurs les plus rationnelles.

4.1.1.1. Analyse de structure d'âge

Avant d'effectuer l'analyse de la structure de l'âge, il convient d'abord de déterminer les couples âges-longueurs. Pour ce faire et dans le cadre de ce travail, nous avons eu recours à la méthode de Bhattacharya, dite indirecte, qui nous a permis de convertir les données de fréquence-longueur en composition par âge et obtenir ainsi les couples de données âge-longueur.

4.1.1.1.1. Couples âge – longueur : Méthode de Bhattacharya

La méthode de Bhattacharya (1967 *in* Sparre et Venema, 1996) se base sur les distributions de fréquences de taille. Elle consiste à séparer les composantes normales représentant chacune une cohorte de poissons. Sur une représentation graphique en utilisant le logiciel FiSAT II (ver. 1.2.0) (Gayanilo et al., 2005), on recherche les points de droites à pente négative. Le nombre de droites obtenues correspond au nombre de composantes, autrement dit les sous-populations ou les groupes d'âge. Les moyennes des différents âges sont ensuite estimées.

Le taux de croissance (TC) est évalué pour vérifier l'évolution normale de la croissance. Selon Sparre et Venema (1996), ce taux est calculé comme suit :

$$TC = \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{L_{t_2} - L_{t_1}}{t_2 - t_1}$$

Pour effectuer l'analyse de la structure de l'âge et obtenir les différents paramètres de croissance de l'espèce étudiée, les couples de données âge-longueur sont introduits dans le logiciel FiSAT (ver. 1.10) qui applique la méthode de Tomlinson et Abramson qui est décrite dans ce qui suit :

4.1.1.1.2. Méthode de Tomlinson et Abramson

La méthode de Tomlinson et Abramson (1961 *in* Harchouche, 2006), basée sur l'ajustement de type de moindres carrés, estime les paramètres de croissance de telle sorte que la somme des carrés des écarts entre le modèle et les observations soit minimale.

Le programme FiSAT, avec lequel on applique cette méthode, réalise des itérations menant à l'obtention des paramètres L_∞ , K et t_0 de l'équation de croissance linéaire et de la courbe de von Bertalanffy.

4.1.1.2. Analyse de structure de taille

Les paramètres de croissance de von Bertalanffy (L_∞ , K et t_0) sont estimés par diverses méthodes basées sur l'analyse de la structure de taille :

4.1.1.2.1. Estimation de la longueur asymptotique : Méthode de Pauly

Selon Taylor (1976 *in* Korichi, 1988), la longueur asymptotique est liée à la longueur maximale du poisson. Ainsi, Pauly (1985 *in* Korichi, 19) propose la relation suivante :

$$L_\infty = \frac{L_{max}}{0,95}$$

L_{max} : correspond à la longueur du plus grand poisson dans un stock bien échantillonné.

4.1.1.2.2. Estimation du paramètre de courbure : Méthode de Pauly et Munro

Le paramètre K , paramètre de courbure qui détermine la rapidité du poisson d'approcher L_∞ (Sparre et Venema, 1996), est estimé par l'expression de Pauly et Munro (1984 *in* Boufersaoui, 2012) :

$$\log(K) = \Phi' - 2 \log(L_\infty)$$

Donc :

$$K = 10^{(\Phi' - 2 \log(L_\infty))}$$

Φ'_{moy} : représente la vitesse moyenne de croissance.

Nous avons estimé une valeur moyenne de Φ' à partir des données de la littérature disponible (couples de valeurs K et L_∞), selon ce qui préconisé par Aissat (2010).

4.1.1.2.3. Estimation de t_0 : Méthode de Pauly

Connaissant L_∞ et K , l'estimation du paramètre t_0 est obtenue à partir de l'équation empirique de Pauly (1985 *in* Ainouche, 2008). Elle est de forme :

$$\log(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \times \log(L_\infty) - 1,038 \times \log(K)$$

Donc :

$$t_0 = -10^{-0,3922-0,2752 \times \log(L_\infty)-1,038 \times \log(K)}$$

4.1.1.2.4. Estimation de L_∞ et Z/K : Méthode de Powell – Wetherall

Wetherall (1986 *in* Hemida, 2005) a développé une méthode mathématique rigoureuse pour l'estimation de L_∞ et de Z/K à partir des fréquences de longueurs représentatives d'une population à l'équilibre. Cette méthode analyse donc les structures de taille, c'est à dire qu'elle ne nécessite pas d'informations sur l'âge.

Cette méthode repose sur les hypothèses d'une population en équilibre, d'une croissance en longueur de type von Bertalanffy et d'une mortalité exponentielle négative $N_t = N_0 \times e^{-\lambda \times t}$ (N_t : nombre de survivant au temps t ; N_0 : nombre de survivant initial ($t = 0$) d'une courbe de sélection de type chalut ($p < 1$ pour les petits poissons seulement. p : probabilité de capture). L'équation de la droite s'écrit comme suit (*in* Hemida, 2005):

$$L_m = b + a \times L_i$$

D'où :

$$L_\infty = \frac{b}{(1-a)} \text{ et } Z/K = \frac{a}{(1-a)}$$

Les travaux de Powell (1979 *in* Hemida, 2005), analysés par Wetherall (1986 *in* Hemida, 2005), ont permis d'aboutir à une équation mathématique dont L' est la variable indépendante, et $(L_m - L')$ la variable dépendante. Ainsi en portant sur un graphique $(L_m - L')$ en fonction de L' , on obtient une régression linéaire à partir de laquelle on peut estimer a et b et par conséquent, L_∞ et Z/K :

$$L_m - L' = a + b \times L'$$

L' : limite inférieure de chaque classe de longueur ;

L_m : longueur moyenne estimée à partir de L' .

Avec :

$$L_\infty = \frac{-a}{b} \text{ et } Z/K = \frac{-(1+b)}{b}$$

4.1.1.2.5. Estimation de L_∞ et K : *Electronic Length Frequency Analysis I*

ELEFAN I (*Electronic Length Frequency Analysis I*) est un programme qui porte sur l'estimation des paramètres de croissance L_∞ et K par analyse de fréquence de longueur (Pauly et David, 1981 et Pauly, 1987 in Sparre et Venema, 1996).

C'est une méthode non paramétrique qui utilise un ou plusieurs échantillons collectés à des dates différentes. Les modes théoriques aux âges sont calculés pour chaque couple de valeurs exploratoires des paramètres de l'équation de von Bertalanffy et pour chaque date correspondant à une distribution en taille. Certains modes théoriques coïncident avec les modes observés. La technique consiste à déterminer le couple de valeurs de L_∞ et K qui maximise le nombre de modes expliqués (Pauly, 1987 in Sparre et Venema, 1996).

Cette méthode est appliquée en utilisant le logiciel FiSAT II qui intègre le programme *ELEFAN I*.

Il est à noter que la valeur de t_0 considérée dans ce programme est nulle ($t_0 = 0$).

4.2. Croissance relative : Relation taille-poids

Les données de la taille poids sont analysées par le modèle suivant (in Harchouche, 2006) :

$$W_T = a L_T^b$$

Où : a est une constante fonction des unités utilisées et b représente le coefficient d'allométrie.

Par une transformation logarithmique, l'équation linéarisée se présente sous la forme :

$$\log(W_T) = b \log(L_T) + \log(a)$$

De cette manière, les constantes a et b peuvent être estimées par un ajustement de type « moindres carrés ».

La valeur de b obtenue, qui représente ici la pente de l'équation linéarisée, est comparé à une valeur de pente théorique égale à 3 qui est la condition de l'isométrie entre la taille et le poids des poissons. Ainsi, trois cas se présentent :

$b = 3$; la croissance est isométrique, ce qui signifie que L_T et W_T sont proportionnels ;

$b < 3$; il y a une allométrie minorante, W_T croit moins vite que L_T ;

$b > 3$; il y a une allométrie majorante, W_T croit plus vite que L_T .

Cette comparaison doit être mathématiquement significative et elle n'est acceptée qu'après l'application du test t . Ce test compare un t calculé à un t de table (t_{table}) qui a une valeur de 1,96

en prenant un risque α de 5%. La valeur de t est calculée par la formule suivante (Schwartz, 2006) :

$$t = \frac{|P - P_0|}{S_{P_0}}$$

Avec :

$$S_{P_0} = \sqrt{\frac{\frac{S_y^2}{S_x^2} - P_0^2}{n - 2}}$$

Où : P : pente théorique ($P = 3$) ; P_0 : pente observée ;

S_y^2 : variance de y ($y = \ln(W_T)$) ; S_x^2 : variance de x ($x = \ln(L_T)$) ;

$n-2$: degré de liberté ($d.d.l. = n-2$, $\alpha = 5\%$).

Ainsi :

Si $t_{cal} < t_{table}$: la différence est non significative entre la pente calculée et la pente théorique.

Et si $t_{cal} > t_{table}$: la différence est significative entre la pente calculée et la pente théorique.

4.3. Croissance pondérale

La relation décrivant la croissance pondérale est (Sparre et Venema, 1996) :

$$W_t = W_\infty \times (1 - e^{-K \times (t-t_0)})^b$$

Connaissant la valeur de L_∞ , on peut déterminer la valeur de W_∞ par la formule suivante (§ Chapitre II, 4.2, p. 15) :

$$W_\infty = a L_\infty^b$$

5. Etude de l'exploitation

5.1. Estimation des paramètres de l'exploitation

5.1.1. Mortalité naturelle : Méthode de Djabali *et al.*

Le coefficient de mortalité naturelle (M) exprime la mortalité due à toute cause autre que la pêche elle-même (Pauly, 1997).

Djabali, Mehailia *et al.* (1993) ont fait des régressions sur 56 stocks de poissons Téléostéens méditerranéens, l'équation est basée sur les paramètres de croissance. Elle est donnée par la formule :

$$\log(M) = -0,0278 - 0,1172 \times \log(L_\infty) + 0,5092 \times \log(K)$$

Donc :

$$M = 10^{-0,0278-0,1172 \times \log(L_\infty)+0,5092 \times \log(K)}$$

5.1.2. Mortalité totale : Méthode de Pauly

Z, qui est défini comme le coefficient instantané de mortalité totale, est la somme de la mortalité naturelle (**M**) et la mortalité par pêche (**F**) (Agnissan *et al.*, 2014).

La méthode de Pauly (1985 *in* Hemida, 2005) présente un double avantage, en plus de l'estimation de **Z**, elle permet l'évaluation de la taille de sélection.

L'auteur propose de représenter sur un graphique le logarithme népérien de la fréquence relative (% N_i) en fonction de l'âge relatif (t'_i). Soit :

$$\ln(\% N_i) = a \times t'_i + b \dots\dots\dots \text{(I)}$$

a et **b** : paramètres de la droite de régression. Avec : **b** = **Z** - **K**

b étant la pente de la droite. D'où :

$$\mathbf{Z} = \mathbf{b} + \mathbf{K} \dots\dots\dots \text{(II)}$$

N_i : l'effectif des individus pêchés dans la classe de taille de rang **i** (fréquence relative).

t'_i : l'âge relatif par classe de taille.

L'âge relatif t'_i est calculé à partir de l'expression de von Bertalanffy, avec la valeur de $t_0 = 0$ (facultatif dans l'estimation de **Z**), Soit :

$$t'_i - t_0 = \frac{1}{K} \times \ln\left(1 - \frac{L'_i}{L_\infty}\right) \dots\dots\dots \text{(III)}$$

L_i : le centre de classe de taille.

La courbe obtenue présente deux parties, seule la partie descendante est utilisée pour l'estimation de **Z**. Cette portion représente les classes d'âge entièrement capturables.

La partie ascendante représente les classes d'âge incomplètement capturées, elle permet l'estimation de la taille de sélection (L_{C50}) (Hemida, 2005).

Le calcul des formules **I**, **II** et **III** est réalisés par le logiciel FiSAT II.

5.1.3. Mortalité par pêche

Connaissant **Z** et **M**, la mortalité par pêche (**F**) peut être déduite (§ Chapitre II, 5.1.2, p. 17)

$$\mathbf{Z} = \mathbf{M} + \mathbf{F} \Rightarrow \mathbf{F} = \mathbf{Z} - \mathbf{M}$$

5.2. Estimation du niveau d'exploitation – Approche multispécifique

Dans la plupart des cas, une flottille exploite plusieurs stocks, c'est-à-dire, lors d'un exercice de pêche, la capture se compose d'un mélange d'espèces différentes. Dans ce cas, on ne peut pas traiter chaque espèce 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 toutes les espèces pour l'estimation de la production maximale équilibrée (*MSY*) et la production économique maximale équilibrée (*MSE*).

L'évaluation d'une opération de pêche mixte (ou multispécifique) reposant sur des données de fréquences de longueur procèdent de la manière suivante (Sparre et Venema, 1996) :

Etape 1 : procéder à une analyse de cohorte fondée sur la longueur avec la méthode de Jones, (1983) pour chaque espèce prise séparément.

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 au kilogramme a été relevé pendant l'échantillonnage (auprès des mandataires) et a été ajouté comme donnée supplémentaire.

Etape 2 : procéder séparément à une analyse de production fondée sur la longueur de type Thompson et Bell (1934) pour chaque espèce ; utiliser le même multiplicateur de *F* (appelé aussi multiplicateur de *F*) à chaque prédiction. On obtient ainsi la production, la biomasse, la valeur marchande pour chacune des espèces.

Etape 3 : additionner la production, la biomasse et la valeur marchande de chaque espèce et pour chaque multiplicateur de *F* ; utiliser la somme des valeurs pour de déterminer le niveau d'effort optimal. 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.

Etape 4 : tracer les 3 courbes : rendement, biomasse et valeur marchande.

5.2.1. Données d'entrée : La VPA de Jones

La VPA (*Virtual Population Analysis*, analyse des populations virtuelles) de Jones (1983 in Sparre et Venema, 1996), basée sur les longueurs, est une méthode faisant appel aux populations capturées. Elle consiste à analyser ce que l'on peut observer (la capture) de manière à estimer la population qui devrait se trouver en mer pour produire cette capture.

La procédure de calcul de l'analyse des cohortes de cette méthode se base sur plusieurs étapes représentées dans le **Tableau 1**.

Le calcul du nombre de survivants est réalisé à partir de la dernière classe et poursuivi jusqu'à la plus petite. On suppose que le taux d'exploitation (F/Z) de la dernière classe est égal à 0,5.

Dans le présent travail, cette méthode a été appliquée pour extraire les données d'entrée pour le modèle de Thompson et Bell (1934).

Tableau 1 : La procédure de calcul de l'analyse des cohortes de Jones (1983 *in* Hemida, 2005).

Colonne	Paramètre à calculé	Equation utilisé
A	Classe de longueur : $L1, L2$	
B	Effectif capturé : $C(L1, L2)$	
C	Facteur de mortalité naturelle $H(L1, L2)$	$HL = \left(\frac{(L_{\infty} - L1)}{(L_{\infty} - L2)} \right)^{\frac{M}{2 \times K}}$
D	Calcul du nombre de survivants pour le début de groupe de taille le plus vieux $N(L)_{final}$	$N(L1)_{final} = \frac{C(L1, \infty)}{(F/Z)_{final}}$
	Calcul de $N(L1)$ pour les autres classes d'âge	$N(L1) = (N(L2) \times H(L1, L2) + C(L1, L2)) \times H(L1, L2)$
E	Calcul du taux d'exploitation F/Z	$F/Z = \frac{C(L1, L2)}{(N(L1) - N(L2))}$
F	Calcul de la mortalité par pêche F	$F = \frac{M \times F/Z}{1 - F/Z}$
G	Calcul de la mortalité totale Z	$Z = M + F$
H	Calcul du poids corporel $W(L1, L2)$	$W(L1; L2) = a \times \left(\frac{L1 + L2}{2} \right)^b$
I	Calcul de l'effectif moyen en mer	$N(L1, L2) = \frac{N(L1) - N(L2)}{Z}$
J	Calcul de la biomasse moyenne	$B = W_m(L1, L2) \times N(L1, L2)$
K	Calcul de la production	$Y_i(L1, L2) = W_{moy}(L1, L2) \times C(L1, L2)$

5.2.2. Modèle prédictif de Thompson et Bell

Le modèle prédictif basé sur les longueurs de Thompson et Bell (1934 *in* Sparre et Venema, 1996) est conçu pour l'évaluation des stocks de poissons à partir des captures en nombre, par âge ou par classes de taille.

Ce dernier est fondé sur la méthode de Jones qui permet par l'analyse de pseudo-cohortes de déterminer les coefficients de mortalité et d'évaluer l'impact d'une variation d'effort de pêche et d'un changement de maillage.

Il peut de plus faire les calculs, pour une série de régimes d'exploitation, des prévisions de captures à court et à long terme (Hemida, 2005).

La procédure de calcul est résumée dans le **Tableau 2**.

Tableau 2 : Procédure de calcul du modèle de Thompson et Bell (1934, *in* Hemida, 2005).

Colonnes	Paramètres à calculer	Equations utilisées
A	Intervalle de longueur	$i = (L_i, L_{i+1})$
B	Mortalité totale par classe	$Z_i = M + X \times F_i$
C	Poids moyen de la classe i	$W_{i\ moy} = a \times \left(\frac{(L_i + L_{i+1})}{2} \right)^b$
D	Nombre de survivants par classe de longueur	$N(L_{i+1}) = N(L_i) \times \frac{\frac{1}{H_i} - X \times F_i / Z_i}{H_i - X \times F_i / Z_i}$
E	Effectifs capturés	$C_i = (N(L_i) - N(L_{i+1})) \times X \times F_i / Z_i$
F	Production	$Y_i = C_i \times W_i$
G	Valeur de la production	$V_i = Y_i \times V_i$
H	Biomasse moyenne	$B_{i\ moy} = W_{i\ moy} \times \frac{N(L_i) - N(L_{i+1})}{Z_i}$

La production annuelle est la somme de la production de l'ensemble des classes de longueur. Les calculs sont réalisés à partir de la plus petite classe et poursuivis jusqu'à la dernière classe. Le résultat final concerne une valeur de X (multiplicateur de F) (Ladoul, 2011).

On répétera les calculs pour différentes valeurs de X afin d'obtenir les valeurs correspondantes de la production totale (Y_T), la biomasse totale (B_T) et de la valeur totale (V_T). Une représentation graphique fera apparaître la production maximale équilibrée (MSY), la production économique maximale équilibrée (MSE) et à quel X correspondraient ces deux derniers (Ladoul, 2011). Ceci permettrait de juger la situation actuelle de l'exploitation.

Chapitre II

Résultats et discussion

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Comparaison des tailles moyennes

Le **Tableau 3** représente les résultats du test de l'écart réduit en vue de la comparaison de la taille moyenne des mâles avec celle des femelles. L'écart réduit calculé ($\epsilon_{cal} = 7,002$) est largement supérieur à l'écart réduit de la table de la loi normale ($\epsilon_{tab} = 1,96$; $\alpha = 5\%$). Dans ce cas, on peut dire qu'il existe une différence significative entre la taille moyenne des mâles et celle des femelles. Ainsi pour l'étude de la croissance, on doit tenir compte de cette différence et procéder en considérant les mâles et les femelles séparément.

Tableau 3 : Comparaison entre les tailles moyennes des mâles et des femelles de *G. niger*.

	Effectif	Taille moyenne	Ecart type	Variance S^2	ϵ calculé	ϵ table ($\alpha=5\%$)
Mâles	213	14,21 cm	1,15	1,33	7,002	1,96
Femelles	207	13,50 cm	1,05	1,10		

2. Distributions de fréquences de taille

Les données de **213 individus** mâles sont reportées dans le **Tableau 4**.

Nous avons opté pour un pas de **0,5 cm** qui donne la meilleure répartition des effectifs (**Figure 8**).

Tableau 4 : Distribution des fréquences de taille chez les mâles.

Classes de taille (cm)	Centre de classe (cm)	Effectif (N)
[10-10,5[	10,25	1
[10,5-11[	10,75	1
[11-11,5[	11,25	4
[11,5-12[	11,75	7
[12-12,5[	12,25	6
[12,5-13[	12,75	12
[13-13,5[	13,25	20
[13,5-14[	13,75	21
[14-14,5[	14,25	46
[14,5-15[	14,75	36
[15-15,5[	15,25	34
[15,5-16[	15,75	25
	Total	213
Moyenne (L_T moy) = 14,21 cm		

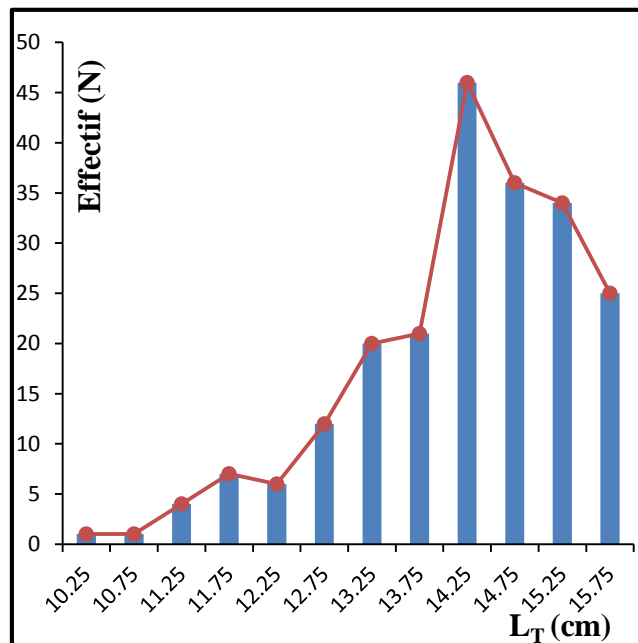


Figure 8 : Polygone des fréquences de taille chez les mâles de *G. niger*.

La **Figure 8** et le **Tableau 4** permettent de faire les constatations suivantes :

Les tailles totales s'échelonnent entre **10,25 cm** et **15,75 cm** avec un effectif de **213 individus**. Les individus les plus pêchés sont ceux dont la taille est comprise entre **14 cm** et **15,5 cm**. Et la taille moyenne des individus males de *G. niger* est de **14,21 cm ± 0,15 cm** (risque $\alpha = 5\%$). Egalement, la courbe représentée par la **Figure 8** est proche de la forme gaussienne.

Pour les femelles, nous avons travaillé sur **207 individus** (**Tableau 5**). Nous avons opté pour un pas de **0,4 cm** qui donne la meilleure distribution possible.

Tableau 5 : Distribution des fréquences de taille chez les femelles.

Classes de taille (cm)	Centre de classe (cm)	Effectif (N)
[10,1-10,5[	10,3	1
[10,5-10,9[	10,7	2
[10,9-11,3[	11,1	2
[11,3-11,7[	11,5	7
[11,7-12,1[	11,9	8
[12,1-12,5[	12,3	18
[12,5-12,9[	12,7	16
[12,9-13,3[	13,1	25
[13,3-13,7[	13,5	35
[13,7-14,1[	13,9	31
[14,1-14,5[	14,3	28
[14,5-14,9[	14,7	17
[14,9-15,3[	15,1	10
[15,3-15,7[	15,5	7
	Total	207
L_T moy = 13,50 cm		

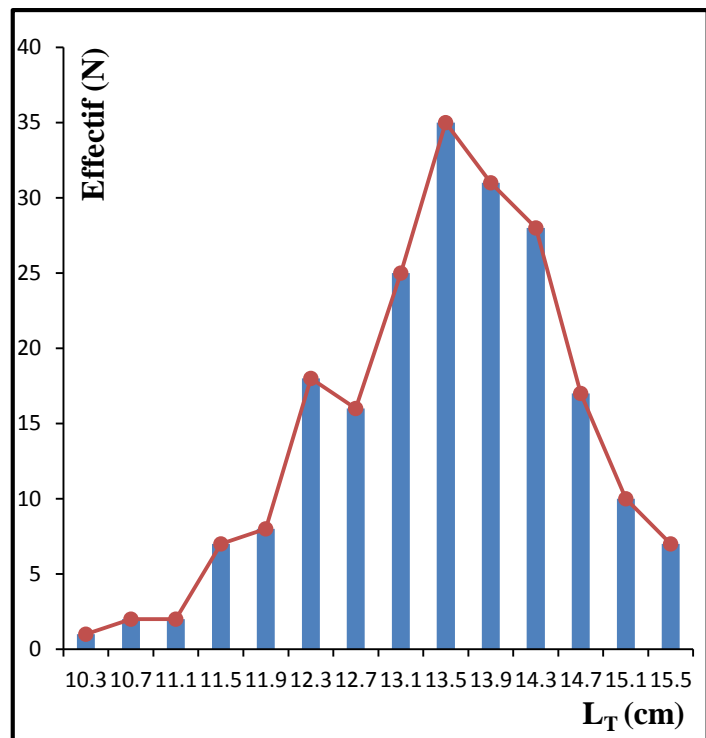


Figure 9 : Polygone des fréquences de taille chez les femelles de *G. niger*.

La **Figure 9** et le **Tableau 5** permettent de faire les constatations suivantes :

La longueur totale des femelles est comprise entre **10,3 cm** et **15,5 cm** avec un effectif de **207 individus** et une taille moyenne de **13,50 cm ± 0,14 cm** (risque $\alpha = 5\%$). Les individus les plus pêchés sont ceux dont la taille est comprise entre **12,9 cm** et **14,5 cm** (**fig. 10**). On remarque également que les petits et les grands individus sont peu représentés, ceci est peut-être dû à la mortalité naturelle, ou à la notion de répartition ; les jeunes et les adultes n'occuperaient pas la même aire de vie.

La construction de la distribution de fréquences de taille à sexes confondus (mâles + femelles) de *G. niger* est effectuée sur **453 individus**. Nous avons opté pour un pas de **0,4 cm** qui donne la meilleure répartition des effectifs (**Tableau 6**).

La distribution construite a été utilisée pour dresser le polygone de fréquences de tailles (Figure 10) et pour calculer la taille moyenne qui est de **13,92 cm ± 0,11 cm** (risque $\alpha = 5 \%$).

On remarque également que les petits individus sont peu représentés.

Tableau 6 : Distribution des fréquences de taille (sexes confondus).

Classes de taille (cm)	Centre de classe (cm)	Effectif (N)
[10-10,4 [	10,2	1
[10,4-10,8 [	10,6	4
[10,8-11,2 [	11	3
[11,2-11,6 [	11,4	8
[11,6-12 [	11,8	15
[12-12,4 [	12,2	22
[12,4-12,8 [	12,6	22
[12,8-13,2 [	13	40
[13,2-13,6 [	13,4	50
[13,6-14 [	13,8	48
[14-14,4 [	14,2	72
[14,4-14,8 [	14,6	64
[14,8-15,2 [	15	39
[15,2-15,6 [	15,4	41
[15,6-16 [	15,8	24
	Total	453
$L_T \text{ moy} = 13,92 \text{ cm}$		

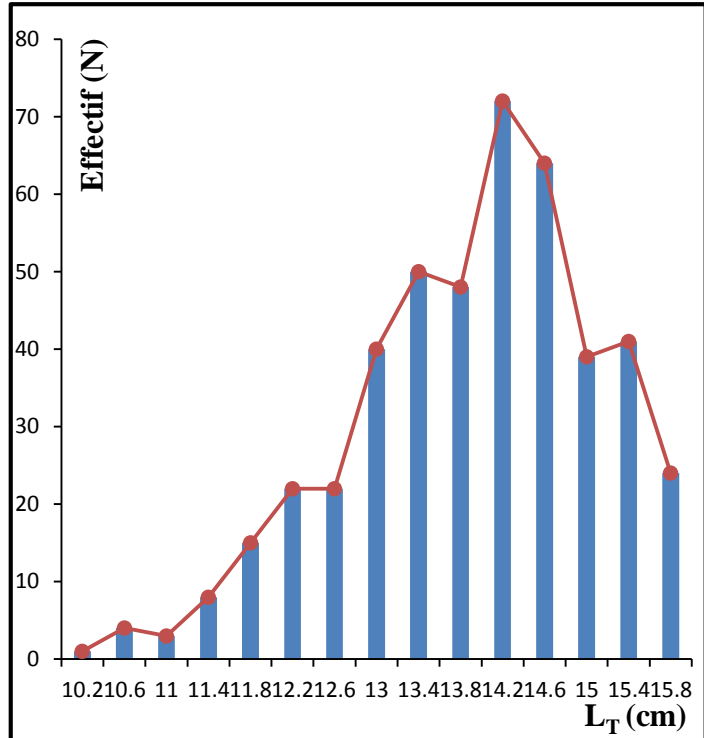


Figure 10 : Polygone des fréquences de taille chez *G. niger* (sexes confondus).

3. Etude de la croissance

3.1. Croissance linéaire : modèle de von Bertalanffy (1934)

Après l'exploitation des données de fréquences de taille, nous avons obtenu les résultats suivants :

3.1.1. Estimation des paramètres de croissance

Les deux approches appliquées nous ont donné les résultats détaillés en ce qui suit :

3.1.1.1. Analyse de structure d'âge

3.1.1.1.1. Données d'entrée

La clé âge-longueur nous servira comme « données d'entrée » à l'analyse de structure d'âge. A partir de la distribution de fréquences de taille, nous avons estimé les couples âge-longueur pour les mâles, les femelles et l'ensemble (sexes confondus) par la méthode de Bhattacharya. La décomposition de la distribution de fréquences de taille est représentée dans la **Figure 11**.

Après décomposition modale de la distribution de fréquences de taille, les clés âge-longueur obtenues sont représentées dans le **Tableau 7**.

Le **Tableau 7** représente les différents groupes d'âges obtenus par la méthode de Bhattacharya pour *G. niger*, les longueurs moyennes (cm) des différents groupes d'âges et les taux de croissance leur correspondant.

Les clés âges-longueurs obtenues se présentent par **4 groupes d'âge** pour les mâles, avec des tailles entre **11,84 cm** et **15 cm**, pour les femelles, avec des tailles comprises entre **10,9 cm** et **14,50 cm** et pour l'ensemble, avec des tailles comprises entre **10,73 cm** et **14,56 cm**.

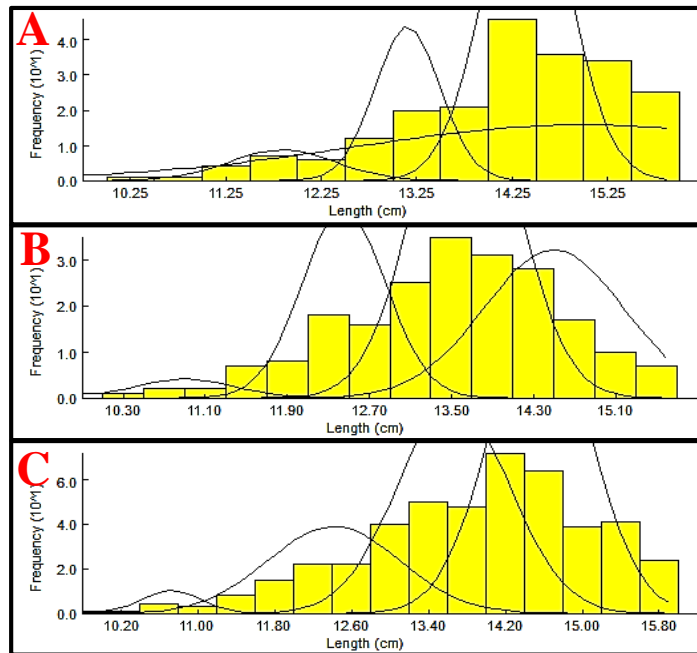


Figure 11 : Décomposition de la distribution de fréquences de taille de *G. niger* en groupes d'âge par la méthode de Bhattacharya.
A : mâles ; *B* : femelles ; *C* : sexes confondus

Le taux de croissance diminue au fil du temps à mesure que le poisson vieillit (Sparre et Venema, 1996) et ceci est vérifié dans cette étude (**Tableau 7**).

Tableau 7 : Clé âge-longueur de *G. niger* obtenue par la méthode de Bhattacharya.
 L_T : Longueur totale ; TC : taux de croissance.

Groupes d'âge	I	II	III	IV
L_T mâles (cm)	11,84	13,16	14,41	15,00
$TC_{mâles}$	-	1,32	> 1,25	> 0,59
L_T femelles (cm)	10,90	12,45	13,64	14,5
$TC_{femelles}$	-	1,55	> 1,19	> 0,86
L_T sexes confondus (cm)	10,73	12,42	13,66	14,56
$TC_{sexes\ confondus}$	-	1,69	> 1,24	> 0,90

3.1.1.1.2. Méthode de Tomlinson et Abramson

Les clés âge-longueur obtenues par la méthode de Bhattacharya sont introduites dans le logiciel FiSAT (ver. 1.10) pour l'estimation des paramètres de l'équation de croissance linéaire de von Bertalanffy (L_∞ , K et t_0), sa courbe ainsi que la vitesse de croissance Φ' (Figure 12) par la méthode de Tomlinson et Abramson (Tableau 8).

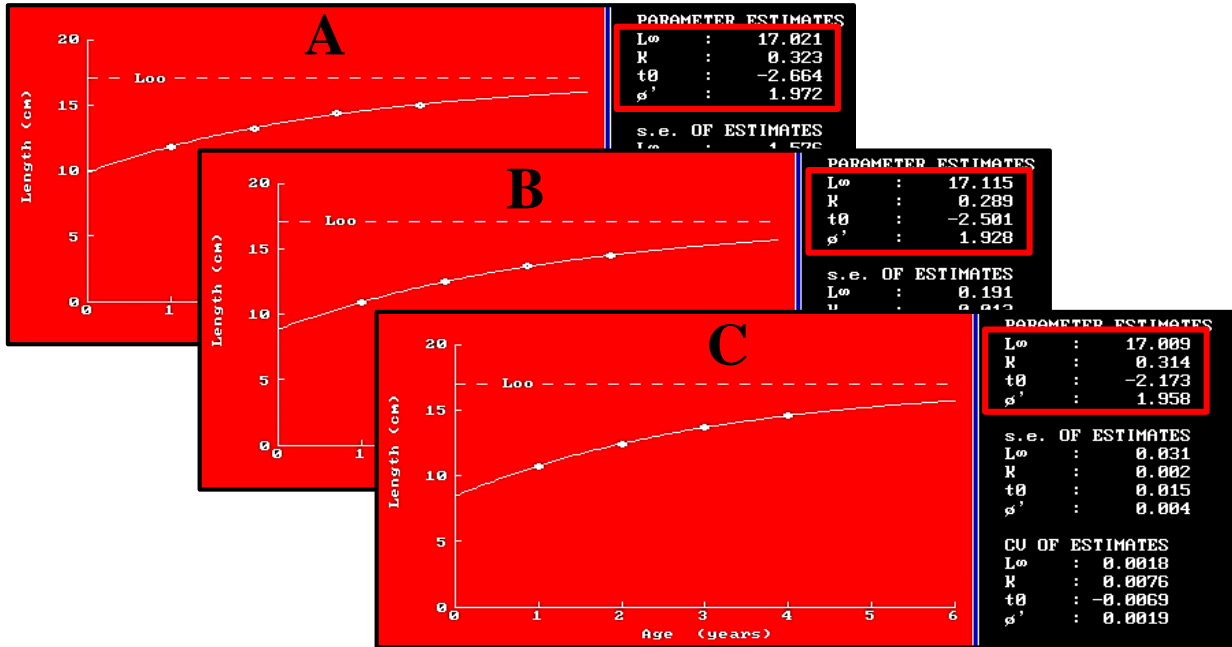


Figure 12 : Détermination de L_∞ , K , t_0 et Φ' chez *G. niger* par la méthode de Tomlinson et Abramson.

A : mâles ; B : femelles ; C : sexes confondus.

L'application de la méthode de Tomlinson et Abramson nous a donné les résultats suivants (Tableau 8) :

Tableau 8 : L_∞ , K , t_0 et Φ' de *G. niger* obtenus par la méthode de Tomlinson et Abramson.

	L_∞ (cm)	K (an ⁻¹)	t_0 (an)	Φ'
Mâles	17,02	0,32	-2,66	1,97
Femelles	17,12	0,29	-2,50	1,93
Sexes confondus	17,01	0,31	-2,17	1,96

3.1.1.2. Analyse de structure de taille

3.1.1.2.1. Méthode de Pauly (L_∞)

La Longueur asymptotique L_∞ chez *G. niger* est estimée par l'équation empirique de Pauly qui est basée sur la longueur maximale observée (Tableau 9).

Tableau 9 : Longueur asymptotique estimée par la méthode de Pauly chez *G. niger*.

	Mâles	Femelles	Sexes confondus
L_{max} (cm)	16,00	15,50	16,00
L_{∞} (cm)	16,84	16,32	16,84

3.1.1.2.2. Méthode de Pauly et Munro (K)

Les différentes valeurs de Φ' obtenues par les différents auteurs en Méditerranée et permettant l'estimation de Φ'_{moy} sont représentées dans le **Tableau 17** (p. 31). Φ'_{moy} obtenu à partir de ces résultats est de **1,97** pour les mâles, **1,89** pour les femelles et **1,93** pour l'ensemble.

La valeur de K estimée est représentée dans le **Tableau 10**.

Tableau 10 : Paramètre de courbure estimé par la méthode de Pauly chez *G. niger*.

	Mâles	Femelles	Sexes confondus
K (an ⁻¹)	0,33	0,29	0,30

3.1.1.2.3. Méthode de Pauly (t_0)

Connaissant L_{∞} qui a été déterminé par la méthode de Pauly et K qui a été déterminé par la méthode de Pauly et Munro, l'estimation du paramètre t_0 est obtenue à partir de l'équation empirique de Pauly. Les résultats sont donnés dans le **Tableau 11**.

Tableau 11 : Détermination de l'âge hypothétique de *G. niger* par la relation de Pauly.

	Mâles	Femelles	Sexes confondus
t_0 (an)	- 0,60	- 0,67	- 0,65

3.1.1.2.4. Méthode de Powell – Wetherall (L_{∞} et Z/K)

Les distributions de fréquences de taille obtenues à partir de **453 individus** sont introduits dans le logiciel FiSAT II dans la fonction *Assess* → *Direct fit of L/F Data* → *Powell-Wetherall plot* pour l'application de la méthode de Powell-Wetherall.

Les courbes de régressions résultantes ainsi que les paramètres de croissances sont reportés dans la **Figure 13**. Le choix des points est basé sur la linéarisation des points de pente négative.

L_{∞} et Z/K obtenus par la méthode de Powell-Wetherall sont reportés dans le **Tableau 12**.

Tableau 12 : L_{∞} et Z/K de *G. niger* obtenus par la méthode de Powell-Wetherall.

	L_{∞} (cm)	Z/K
Mâles	16,11	1,37
Femelles	15,93	2,07
Sexes confondus	16,20	1,73

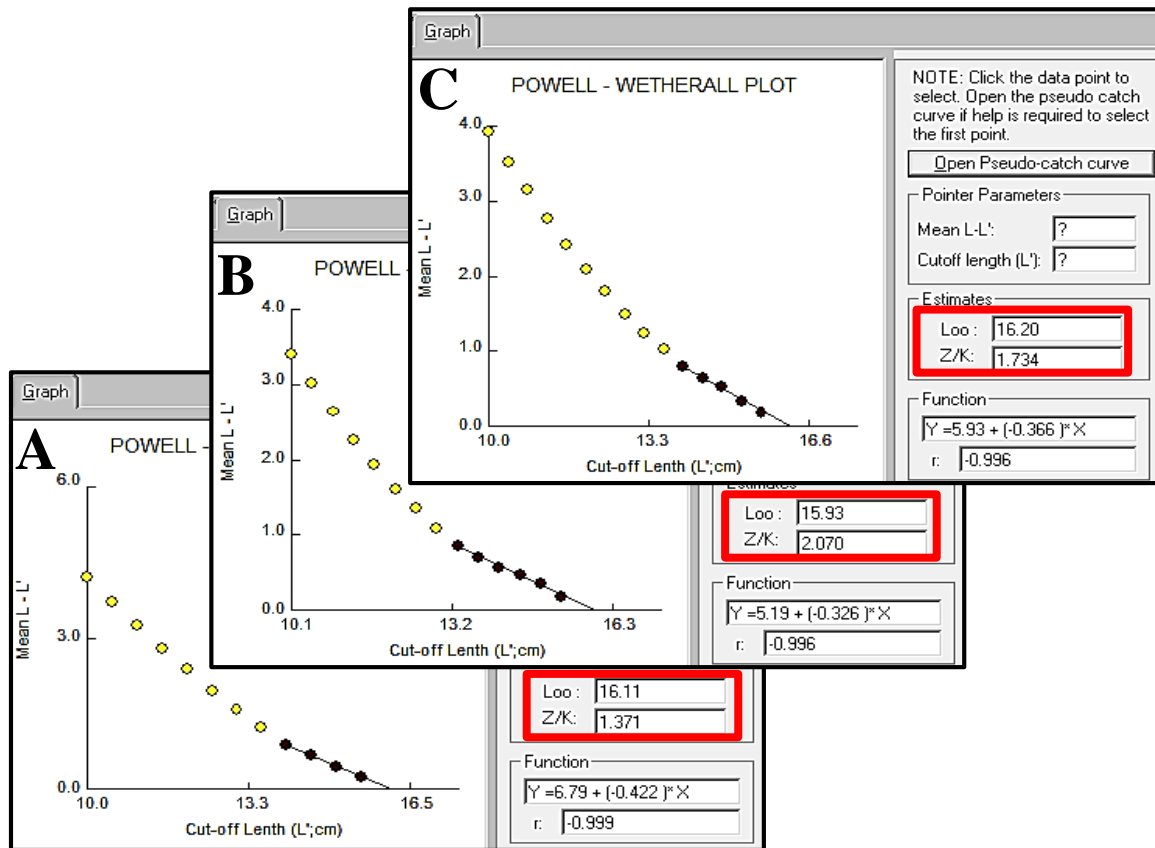


Figure 13 : Détermination de L_{∞} et Z/K chez *G. niger* par la méthode de Powell-Wetherall.
 A : mâles ; B : femelles ; C : sexes confondus

3.1.1.2.5. Electronic Length Frequency Analysis

L'analyse des distributions des fréquences de taille traitée par le programme *ELEFAN I* du logiciel FiSAT II, permet une recherche automatique d'un couple de valeur de L_{∞} et K .

Dans le présent cas d'étude, la recherche a été réalisée avec des valeurs de C (amplitude de croissance saisonnière) et WP (Winter point) nulles.

Afin d'évaluer la fiabilité de l'estimation du paramètre de courbure K , il est recommandé de parcourir les variations du score Rn en fonction de la valeur de K (0,1 à 10) pour une même valeur de L_{∞} . La valeur de L_{∞} introduite dans le programme est celle fournie par la méthode de Powell-Wetherall (Ladoul, 2011).

La **Figure 14** montre le comportement des scores. Ainsi, l'onglet *K Scan* nous donne une courbe qui représente les différents scores du paramètre de courbure *K*, et fourni la valeur la plus appropriée. Le **Tableau 13** récapitule les paramètres de croissance obtenus par l'onglet *K Scan*. Les valeurs de *K* et L_{∞} retenues correspondent à la valeur la plus élevée du score *Rn*, la même valeur peut être donnée par plusieurs couples $L_{\infty}|K$.

Tableau 13 : Paramètres de croissance estimés par l'onglet *K Scan* de *ELEFAN I*.

	L_{∞} (cm)	<i>K</i> (an ⁻¹)	<i>Rn</i>
Mâles	16,11	0,67	1
Femelles	15,93	0,37	0,948
Sexes confondus	16,20	0,57	1

L'onglet *K Scan* fournit également deux données : *SL*, étant la longueur de démarrage et *SS*, étant l'échantillon de démarrage, ces deux valeurs (**Tableau 14**) sont nécessaires à une étape ultérieure pour le calcul automatique des scores des différents couples $K|L_{\infty}$.

Tableau 14 : Valeurs de *SS* et *SL* obtenus pour *G. niger*.

	Mâles	Femelles	Sexes confondus
<i>SL</i>	14	13,30	14,10
<i>SS</i>	1	1	1

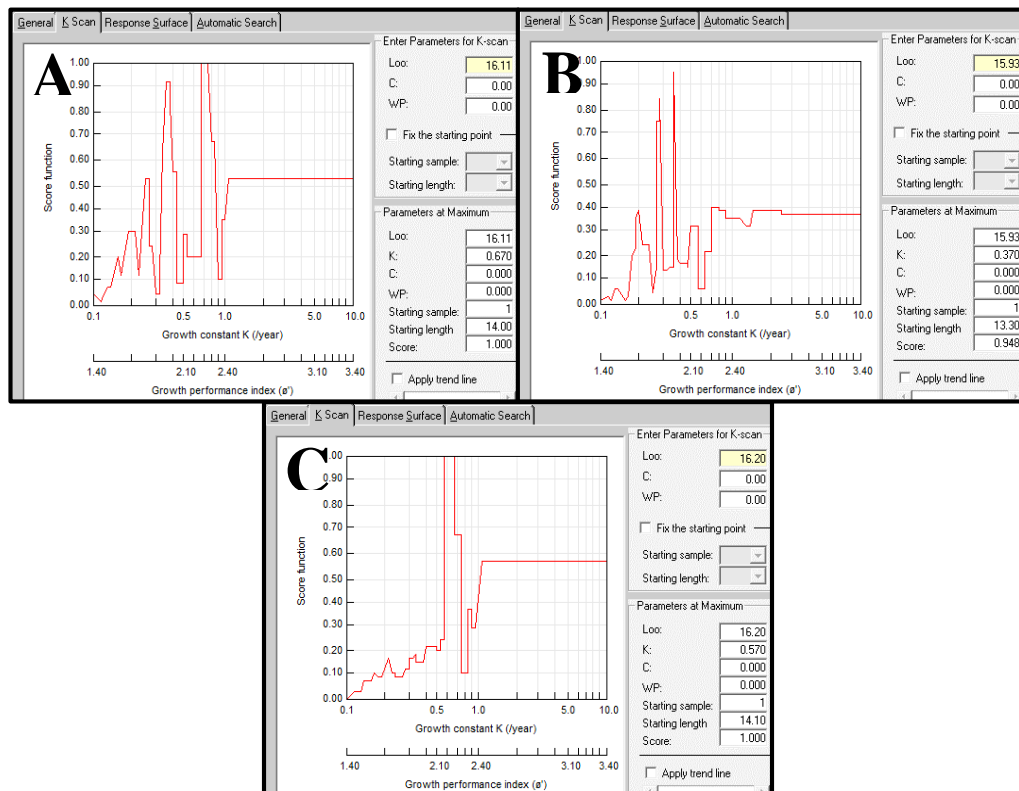


Figure 14 : Evolution du score en fonction de *K* chez *G. niger* par *ELEFAN I*.
A : mâles ; *B* : femelles ; *C* : sexes confondus

Par ailleurs, *ELEFAN I* dispose d'un onglet appelé *Response Surface*, qui montre une table où apparaissent toutes les valeurs des couples $K|L_{\infty}$ et les valeurs des scores leur correspondant dans un intervalle prédéfini des valeurs de L_{∞} et de K . Les meilleures valeurs du score (les plus grandes) sont mises en évidence (cases colorées en rouge) et permettent ainsi de sélectionner la meilleure combinaison des paramètres de croissance (couple $K|L_{\infty}$). Un couple est sélectionné (**Figure 15**) et coïncide avec les valeurs retenues de cette routine (**Tableau 15**). La sélection a été effectuée en prenant en considération les différentes valeurs obtenues par les méthodes préalablement utilisées.

Tableau 15 : Couple des valeurs $K|L_{\infty}$ retenues de la méthode *ELEFAN I* pour l'espèce *G. niger*.

	Mâles	Femelles	Sexes confondus
L_{∞} (cm)	18,02	16,55	17,63
K (an ⁻¹)	0,41	0,31	0,38
Rn	1	0,948	1

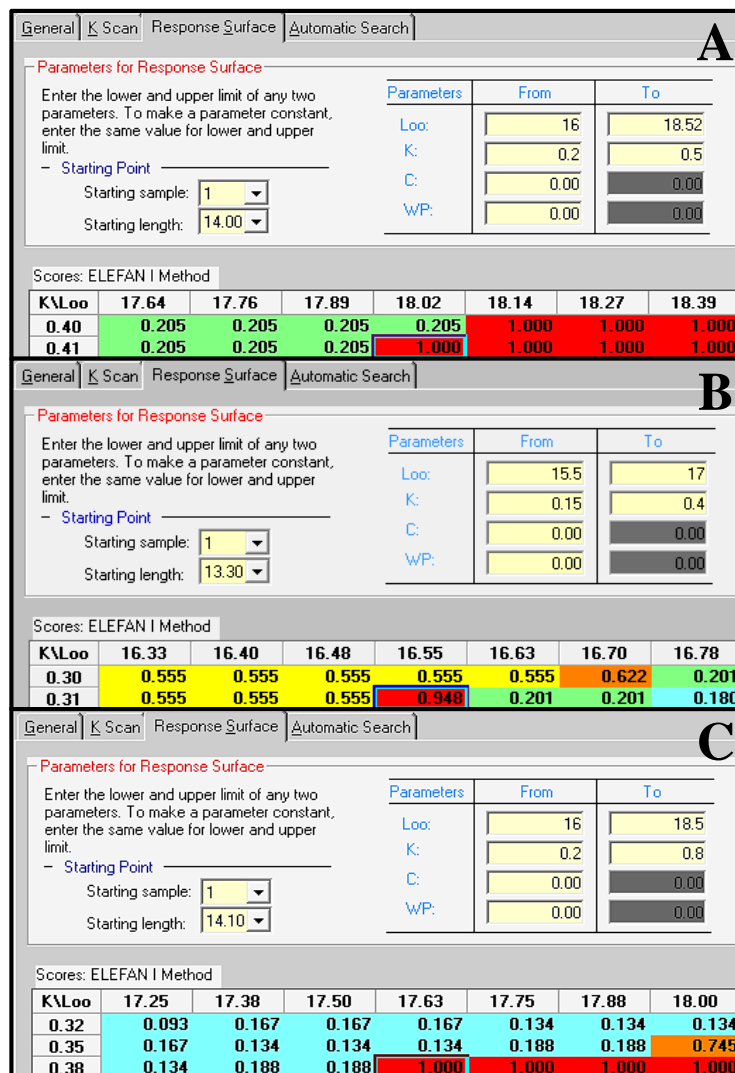


Figure 15 : Couple des valeurs $K|L_{\infty}$ de *G. niger* en fonction des scores par *ELEFAN I*.

A : mâles ; B : femelles ; C : sexes confondus.

Les paramètres L_{∞} et K ont été limités dans l'onglet *Response Surface* comme suit :

- La borne inférieure de la longueur asymptotique est la valeur la plus grande dans notre échantillon et sa borne supérieure est choisie en se référant aux données méditerranéennes (**Tableau 17, p. 31**).
- Le coefficient de croissance est limité entre la valeur la plus petite et la plus grande de celle de la bibliographie des différents auteurs.

3.1.2. Ajustement des courbes de croissance

Le programme *ELEFEN I* n'est pas seulement un programme de détermination des paramètres de croissances, L_{∞} et K , mais il permet aussi l'ajustement des courbes de croissance. Le programme fait une restructuration des données de la distribution des fréquences de taille qui fait apparaître les maxima (histogrammes à remplissage noir) et les minima (histogrammes sans remplissage) (**Figure 16**).

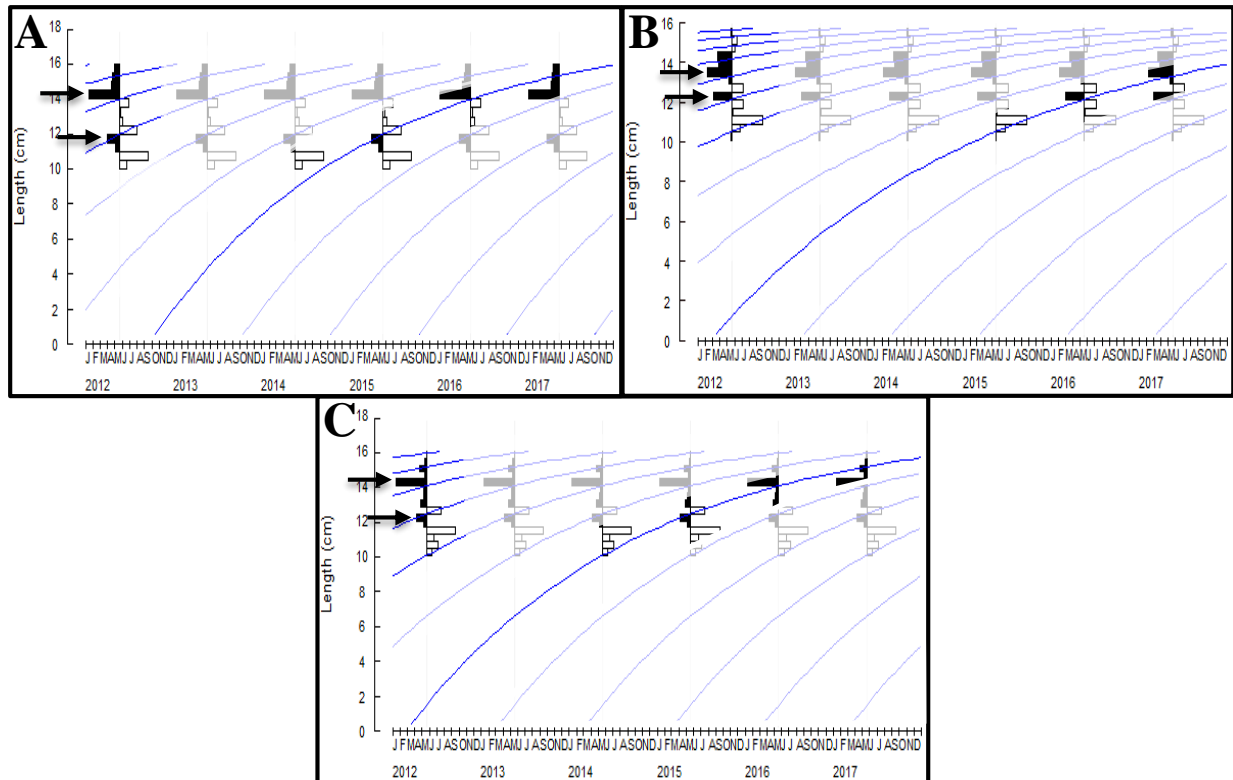


Figure 16 : Courbes de croissance ajustées par les distributions restructurées de *ELEFAN I*. *A* : mâles ; *B* : femelles ; *C* : sexes confondus ; les flèches signalent les pics d'intersection avec la courbe croissance.

Une répétition des distributions de fréquences de taille sur un nombre suffisant d'années- six ans, à partir de 2012 dans ce cas de figure, nous a permis de visualiser la meilleure courbe de croissance ajustée qui passe par les pics des maxima signalés par des flèches (**Figure 16**), selon ce qui est préconisé pour l'application de la routine *ELEFAN I* (Sparre et Venema, 1996). Ainsi,

l'analyse visuelle de la courbe ajustée reconforte et confirme le bon choix du couple $K|L_{\infty}$: passage de la courbe de croissance par les pics des maxima ; ceci est toujours vérifié lorsque la valeur du score est grande (Rn du couple = 1 dans le cas présent).

3.1.3. Choix des paramètres de croissance

Les paramètres de croissance estimés par les différentes méthodes pour *G. niger* sont représentés dans le **Tableau 16**.

Tableau 16 : Récapitulatif des paramètres de croissance L_{∞} (cm), K (an^{-1}), t_0 (an).

Les valeurs retenues sont mises en gras

Paramètre / Méthode	Mâles			Femelles			Sexes confondus		
	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (an)	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (an)	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (an)
Tomlinson et Abramson	17,02	0,32	-2,66	17,12	0,29	-2,50	17,01	0,31	-2,17
Pauly (L_{∞}, t_0) ; Pauly et Munro (K)	16,84	0,33	-0,60	16,32	0,30	-0,67	16,84	0,30	-0,65
<i>ELEFANI</i>	18,02	0,41	0	16,55	0,31	0	17,63	0,38	0

Les différentes valeurs de la longueur asymptotique (L_{∞}) et le coefficient de croissance K sont très proches l'une de l'autre pour chacun des groupes considérés (mâles, femelles et ensemble).

Le programme *ELEFANI* a donné des valeurs plus grandes du paramètre de courbure par rapport aux autres méthodes appliquées.

Tableau 17 : Comparaison des paramètres de croissance régionaux disponibles pour *G. niger*.

$\text{♂}+\text{♀}$: sexes confondus.

Auteurs et année	Région	Sexe	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (an)	Φ'
Fabi et Giannetti (1985)	Italie (Mer Adriatique)	♂	18,52	0,3	-1,689	2,01
		♀	16,58	0,19	-2,571	1,72
Abdallah (2002)	Egypte (Alexandrie)	♂+♀	14,5	0,83	-	-
Filiz et Togulga (2009)	Turquie (Mer Égée)	♂	16,69	0,3	-2,205	1,92
		♀	14,84	0,32	-1,459	1,85
Filiz (2013)	Turquie (Baie de candarli)	♂	17,62	0,28	-2,053	1,94
		♀	14,1	0,39	-1,198	1,89
Benallia et Bouchelif (2016)	Algérie (Golfe de Annaba)	♂	16,11	0,38	-1,99	1,99
		♀	13,84	0,67	-0,83	2,11
		♂+♀	16,03	0,8	-0,24	-
Présent travail (2017)	Béni Saf	♂	17,02	0,32	-2,66	
		♀	17,12	0,29	-2,50	
		♂+♀	17,01	0,31	-2,17	

En définitive, le choix des paramètres de croissance est fait après comparaison de nos résultats avec ceux estimés en Méditerranée (**Tableau 17, p. 31**).

L'écart existant entre les différentes valeurs des paramètres de croissance des différents auteurs s'explique par le fait que les paramètres de croissance peuvent varier d'un stock à l'autre à l'intérieur de la même espèce, c'est-à-dire que les paramètres de croissance d'une espèce donnée peuvent avoir des valeurs différentes selon les zones de sa répartition. De même, les cohortes successives peuvent se développer différemment selon les conditions du milieu (Sparre et Venema, 1996).

Les équations de croissance linéaires de von Bertalanffy s'écrivent comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Mâles : } L_{T_t} &= 17,02 (1 - e^{-0,32(t + 2,66)}) \\ \text{Femelles : } L_{T_t} &= 17,12 (1 - e^{-0,29(t + 2,50)}) \\ \text{Sexes confondus : } L_{T_t} &= 17,01 (1 - e^{-0,31(t + 2,17)}) \end{aligned}$$

Ces équations de croissance nous ont permis de tracer les courbes de croissance linéaire théorique de von Bertalanffy pour *G. niger* de la région de Béni Saf (**Figure 17**).

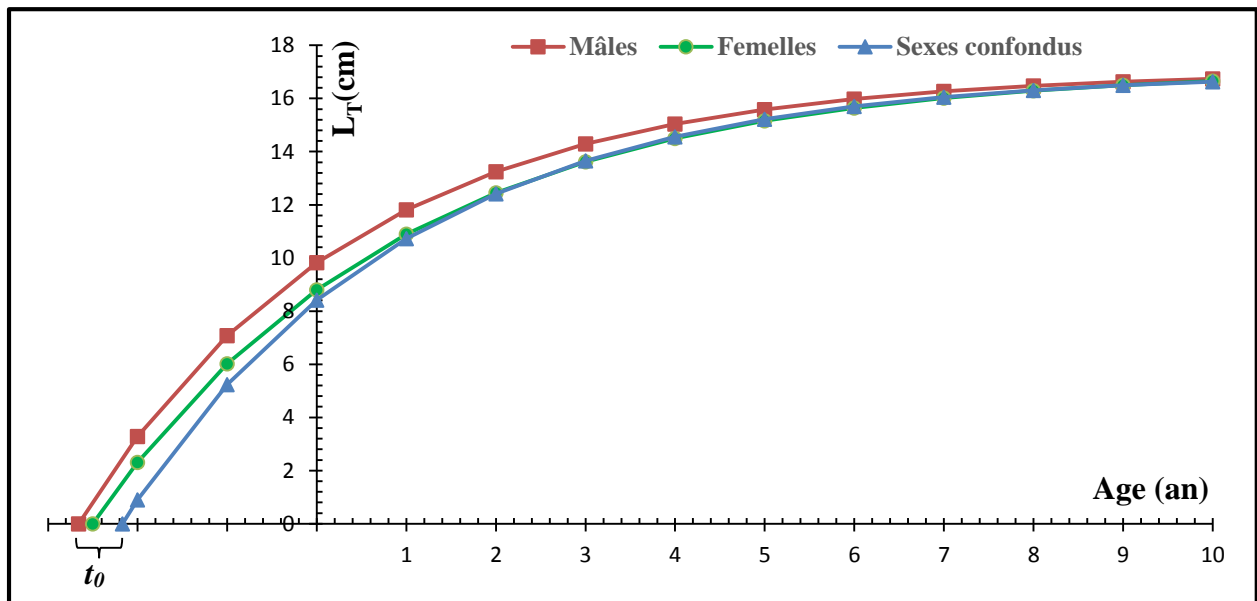


Figure 17 : Courbes de croissance linéaire théorique de *G. niger* de la région de Béni Saf (modèle de von Bertalanffy).

Les trois courbes de la **Figure 17** évoluent de la même manière et ont la même allure. Il est à noter que la courbe des femelles et celle des sexes confondus se superposent à partir de l'âge de 2 ans. Les trois courbes finissent par atteindre, plus ou moins, la même taille asymptotique et se superposent à partir de 8 ans d'âge. Ceci s'explique par le fait que les paramètres de croissance

sont très proches l'un de l'autre ($L_{\infty} \text{ mâles} = 17,02 \text{ cm}$; $K \text{ mâles} = 0,32 \text{ an}^{-1}$; $t_0 \text{ mâles} = -2,66 \text{ an}$; $L_{\infty} \text{ femelles} = 17,12 \text{ cm}$; $K \text{ femelles} = 0,29 \text{ an}^{-1}$; $t_0 \text{ femelles} = -2,50 \text{ an}$; $L_{\infty} \text{ sexes confondus} = 17,01 \text{ cm}$; $K \text{ sexes confondus} = 0,31 \text{ an}^{-1}$; $t_0 \text{ sexes confondus} = -2,17 \text{ an}$).

3.2. Croissance relative : Relation taille-poids

La **Figure 18** présente les résultats de l'application de l'équation puissance de la relation taille-poids sur les données des **213 individus mâles**, **207 femelles** de *G. niger* de la région de Béni Saf.

Les paramètres de la relation taille-poids ainsi que le poids asymptotique (W_{∞}) et les résultats du test comparatif de l'écart réduit sont reportés dans le **Tableau 18**.

Tableau 18 : Paramètres de la relation taille-poids chez *G. niger*.

Sexe	<i>a</i>	<i>b</i>	R^2	W_{∞} (cm)	$t_{\text{calculé}}$	t_{table} ($\alpha = 0,05$)	Type d'allométrie
Mâles	0,0139	2,94	0,89	57,50	0,10	1,96	Isométrie
Femelles	0,0165	2,87	0,87	56,90	0,66	1,96	Isométrie
Sexes confondus	0,0134	2,95	0,89	57,75	0,11	1,96	Isométrie

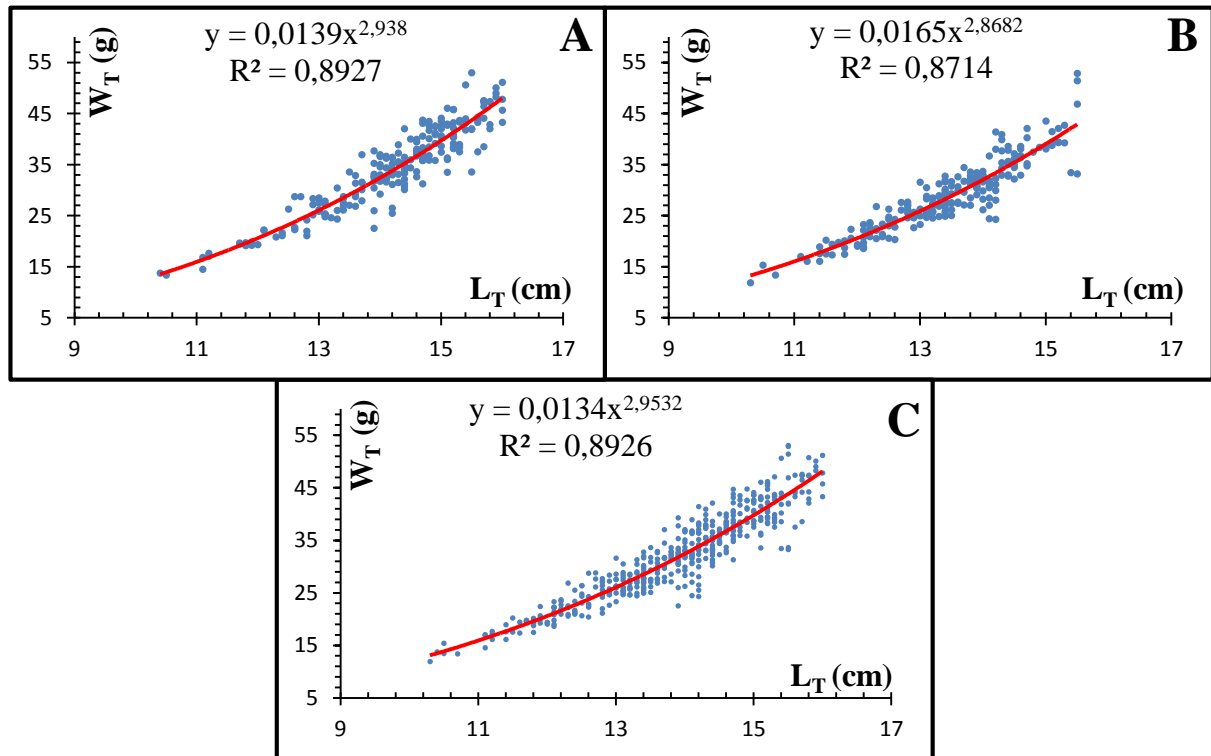


Figure 18 : Equation puissance, relation taille-poids chez *G. niger*.
A : mâles ; B : femelles ; C : sexes confondus.

Le coefficient de détermination (R^2) est de **0,89** pour les mâles et sexes confondus, **0,87** pour les femelles. Il tend vers 1, nous avons donc une bonne corrélation entre la taille et le poids des individus.

Le coefficient d'allométrie b est de l'ordre de **2,94** pour les mâles, **2,87** pour les femelles et de **2,95** pour les sexes confondus. Après vérification, le test comparatif de l'écart réduit (au risque $\alpha = 5\%$), on obtient un $t_{calculé}$ (*mâles* = **0,10** ; *femelles* = **0,66** ; *ensemble* = **0,11**) inférieure à t_{table} (**1,96**) dans les trois cas. Donc la relation entre la taille et la masse des poissons est isométrique pour tous les individus de la population de *G.niger* de la région de Béni Saf. Autrement dit, le poids et la taille croissent à la même vitesse.

Le **Tableau 19** donne les valeurs des paramètres de la relation taille-poids (a , b et R^2) établis par divers auteurs pour le gobie noir en Méditerranée. D'une manière générale, toutes les valeurs sont proches l'une de l'autre et on observe une certaine homogénéité entre les quatre ensembles : Abdallah, 2002 ; Adib, 2005 in Froese et Pauly, 2016 ; Benallia et Bouchelif, 2016 et la présente étude.

Tableau 19 : Résultats de la relation taille-poids dans diverses zones méditerranéennes.

Auteurs et années	Régions	Sexe	a	b	R^2	Effectif
Abdallah (2002)	Egypte	♂+♀	0,016	2,89	0,91	141
Adib (2005 in Froese et Pauly, 2017)	Turquie	♂+♀	0,0115	2,98	0,88	286
Benallia et Bouchelif (2016)	Algérie	♂	0,0161	2,86	0,89	264
		♀	0,0057	3,27	0,89	80
		♂+♀	0,0095	3,07	0,93	344
Présent travail (2017)	Région de Béni Saf	♂	0,0139	2,94	0,89	213
		♀	0,0165	2,87	0,87	207
		♂+♀	0,0134	2,95	0,89	453

3.3. Croissance pondérale

L'équation de croissance linéaire et la relation taille-poids permettent d'établir l'équation de croissance pondérale de von Bertalanffy.

Mâles	$W_{T_t} = 57,50 (1 - e^{-0,32(t+2,66)})^{2,94}$
Femelles	$W_{T_t} = 56,90 (1 - e^{-0,29(t+2,50)})^{2,87}$
Sexes confondus	$W_{T_t} = 57,75 (1 - e^{-0,31(t+2,17)})^{2,95}$

Ces équations nous ont permis de tracer les courbes de croissance pondérale théorique de von Bertalanffy pour *G. niger* de la région de Béni Saf (**Figure 19**).

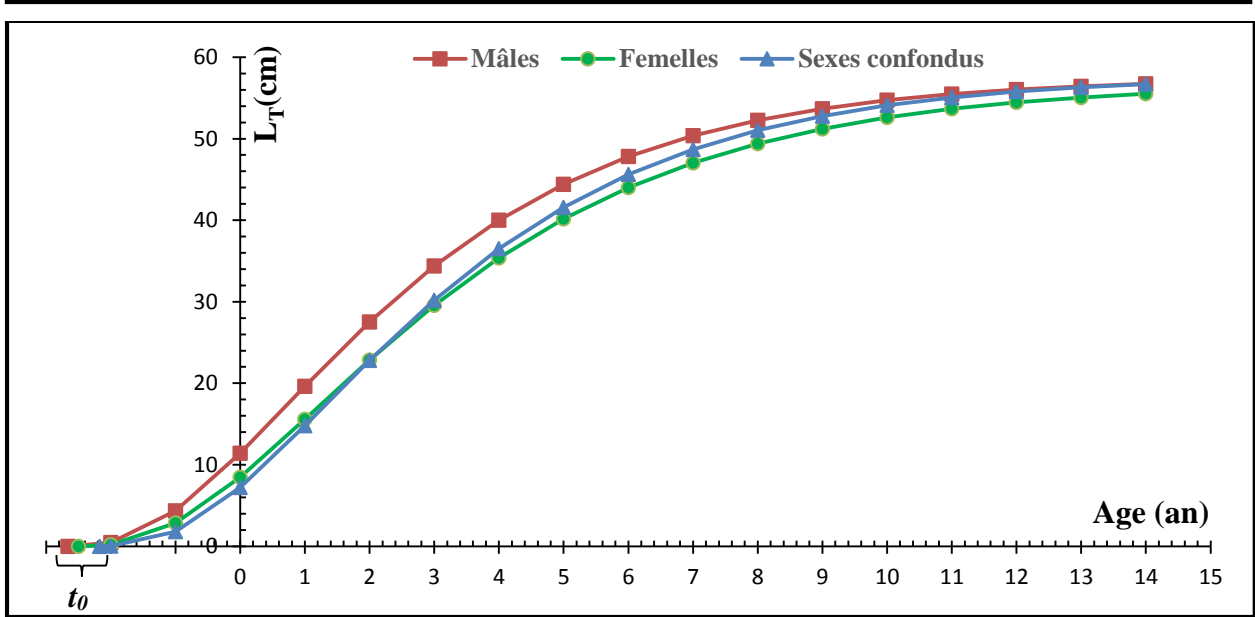


Figure 19 : Courbes de croissance pondérale théorique de von Bertalanffy de *G. niger* de la région de Béni Saf.

De l'âge **zéro** jusqu'à l'âge de **6 ans**, les mâles et les femelles grossissent à la même manière. Au-delà de la sixième année les mâles continuent à grossir, ce qui n'est pas le cas chez les femelles pour lesquelles le poids augmente légèrement avec le temps.

3.4. Croissance de l'espèce accompagnatrice

La réalisation de cette étude se fait à partir de l'exploitation de la distribution de fréquences de taille pour *M. barbatus* de la région de Béni Saf (sexes confondus).

Un effectif de **354 individus** a été utilisé pour la détermination des paramètres de croissance.

3.4.1. Croissance linéaire : modèle de von Bertalanffy

Nous avons utilisé la même procédure que celle utilisée précédemment pour *G. niger* à l'estimation des paramètres de croissance de von Bertalanffy.

Le travail a été réalisé en utilisant la distribution des fréquences de taille suivante (**Tableau 20**) :

Tableau 20 : Distribution des fréquences de taille pour *M. barbatus*.

Classes (cm)	CC (cm)	N	Classes (cm)	CC (cm)	N	Classes (cm)	CC (cm)	N
[10,1-11,3[	10,7	8	[17,3-18,5[	17,9	35	[25,7-26,9[	26,3	2
[11,3-12,5[	11,9	32	[18,5-19,7[	19,1	26		Total	354
[12,5-13,7[	13,1	40	[19,7-20,9[	20,3	24	L_T moy = 16,61 cm		
[13,7-14,9[	14,3	56	[20,9-22,1[	21,5	19	<i>CC : centre de classe.</i>		
[14,9-16,1[	15,5	47	[22,1-23,3[	22,7	17	<i>N : effectif.</i>		
[16,1-17,3[	16,7	34	[23,3-24,5[	23,9	13			

Les paramètres de croissance choisis sont ceux obtenues par la méthode de Tomlinson et Abramson (**Tableau 21**).

Tableau 21 : Paramètres de croissance retenus pour *M. barbatus* de la région de Béni Saf.

L_{∞} (cm)	K (an ⁻¹)	t_0 (an)
34,73	0,28	-0,88

Ainsi, l'équation s'écrit comme suit :

$$L_{T_t} = 34,73 (1 - e^{-0,28(t+0,88)})$$

Cette équation nous a permis de tracer la courbe de croissances linéaire théorique de von Bertalanffy pour *M. barbatus* de la région de Béni Saf (**Figure 20**).

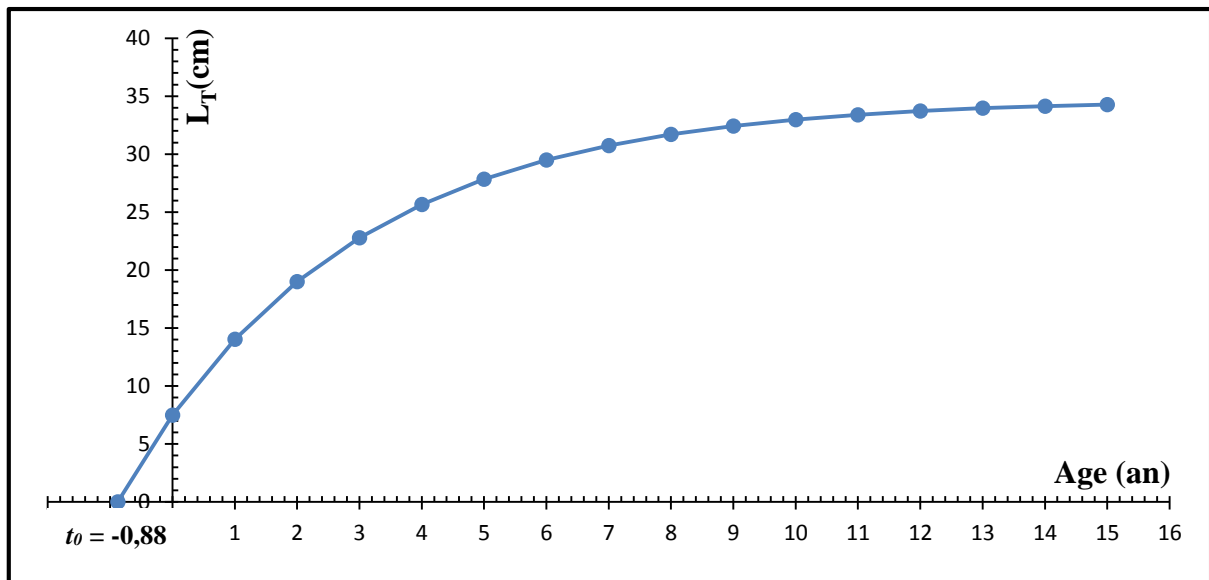


Figure 20 : Courbes de croissances linéaires théoriques de *M. barbatus* (modèle de von Bertalanffy).

Au-delà de l'âge de 6 ans, la croissance de *M. barbatus* se stabilise pour approcher l'asymptote.

Le **Tableau 22** donne diverses valeurs des paramètres de croissance de von Bertalanffy (L_{∞} , K , et t_0) trouvées en Méditerranée : Djabali *et al.*, 1990 ; Demestre *et al.*, 1997 ; Zoubi, 2001 ; Aissat, 2010 ; Colloca *et al.*, 2013 ; Hebbar, 2013.

La valeur de K retenue ($K = 0,28$) est très proche de celles obtenue par l'ensemble des auteurs (**Tableau 22**). La longueur asymptotique retenue ($L_{\infty} = 32,3$ cm) est proche de celles obtenues par Demestre *et al.* (1997) en Espagne mais elle est plus grande que celles obtenues par les autres auteurs (Djabali *et al.*, 1990 ; Zoubi, 2001 ; Aissat, 2010 ; Colloca *et al.*, 2013).

Tableau 22 : Comparaison des paramètres de croissance régionaux disponibles pour *M. barbatus*.

Auteurs et année	Région	Sexe	L_{∞} (cm)	K (an ⁻¹)	t_0 (an)
Djabali et al. (1990)	Algérie (Béni Saf)	♂+♀	29,7	0,21	
	Espagne (Santa Pola)	♂+♀	33	0,28	
Demestre et al. (1997)	Espagne (Vilanova i la Geltru)	♂+♀	33	0,38	
Zoubi (2001)	Maroc (Sud-Ouest Méditerranéen)	♂+♀	22,1	0,23	-1,81
Aissat (2010)	Algérie (Alger)	♂+♀	25,56	0,37	-0,059
Colloca et al. (2013)	Espagne (Ouest Méditerranéen)	♂+♀	26	0,41	-0,4
Présent travail (2017)	Région de Béni Saf	♂+♀	34,73	0,28	-0,88

3.4.2. Croissance relative : Relation taille-poids

La **Figure 21** présente les résultats de l'application de l'équation puissance de la relation taille-poids sur les données des **354 individus** de *M. barbatus* de la région de Béni Saf.

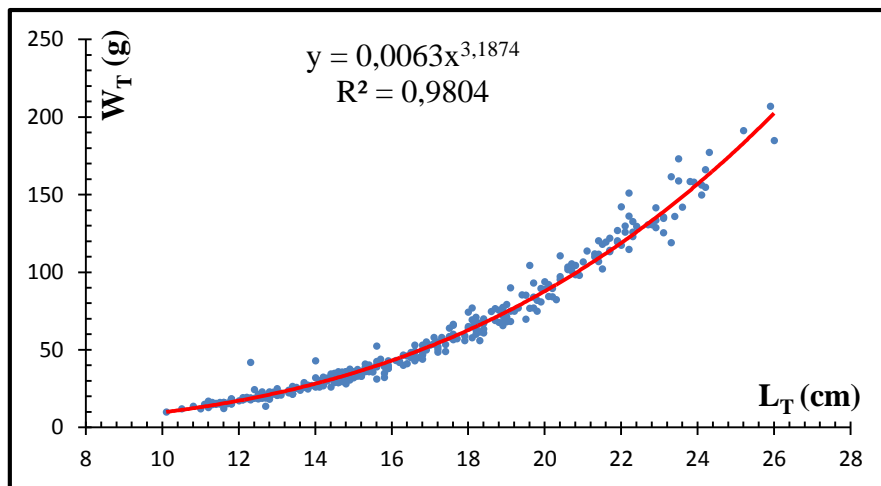


Figure 21 : Relation taille-poids *M. barbatus*.

Les paramètres de la relation taille-poids ainsi que le poids asymptotique (W_{∞}) et les résultats du test comparatif de l'écart réduit sont reportés dans le **Tableau 23**.

Tableau 23 : Paramètres de la relation taille-poids pour *M. barbatus* de la région de Béni Saf.

Sexe	a	b	W_{∞} (cm)	$t_{calculé}$	$t_{table} (\alpha = 5\%)$
<i>M. barbatus</i>	0,0063	3,19	513,08	1,10	1,96

Le coefficient d'allométrie b est de l'ordre de **3,19** ce qui signifie que le poids augmente moins rapidement que la taille. Après vérification par le test de l'écart réduit, au risque $\alpha = 5\%$, on

obtient un $t_{calculé}$ (1,10) inférieure au t_{table} (1,96). Donc la relation entre la taille et le poids du rouget de vase de la région de Béni Saf est isométrique. Autrement dit le poids et la taille croissent à la même vitesse.

Le **Tableau 24** donne les valeurs des paramètres de la relation taille-poids (a , b et R^2) établis par divers auteurs pour le rouget de vase en Méditerranée.

Tableau 24 : Comparaison des paramètres de la relation taille poids de *M. barbatus*.

Auteurs et année	Région	Sexe	a	b	R^2	Effectif
Merella <i>et al.</i> (1997)	Espagne	♂+♀	0,0131	2,85	0,99	20
Aissat (2010)	Algérie (Alger)	♂+♀	0,009	3,01	0,97	532
Hebbar (2013)	Algérie (Oran)	♂+♀	0,0089	3,04	0,98	1679
Présent travail (2017)	Région de Béni Saf	♂+♀	0,0063	3,19	0,98	354

3.4.3. Croissance pondérale

L'équation de croissance linéaire de von Bertalanffy et la relation taille poids nous ont permis d'écrire l'équation de croissance pondérale qui est de de la forme suivante :

$$W_{T_t} = 513,08 (1 - e^{-0,28(t+0,88)})^{3,19}$$

4. Etude de l'exploitation

Pour l'étude de l'exploitation, le travail a été effectué en considérant l'ensemble des individus sans ségrégation par sexe parce que les mâles et les femelles s'avèrent occuper la même aire de vie, comme la plupart des poissons osseux.

4.1. Estimation des paramètres de l'exploitation

4.1.1. Mortalité naturelle

Le paramètre M a été calculé à partir de l'équation proposée par Djabali, Mehailia *et al.* (1993). Les résultats dans le **Tableau 25**.

Tableau 25 : Coefficient de mortalité naturelle de *G. niger* et l'espèce accompagnatrice dans la région de Béni Saf.

	<i>G. niger</i>	<i>M. barbatus</i>
M	0,37	0,32

4.1.2. Mortalité totale

A partir de la distribution de fréquences de taille de *G. niger* et *M. barbatus*, les résultats obtenus par la méthode basée sur la courbe de capture sont représentés dans la **Figure 22**.

Les valeurs du coefficient de mortalité totale (Z) estimées sont résumées dans le **Tableau 26**.

Le choix des points est basé sur la linéarisation des points de pente négative.

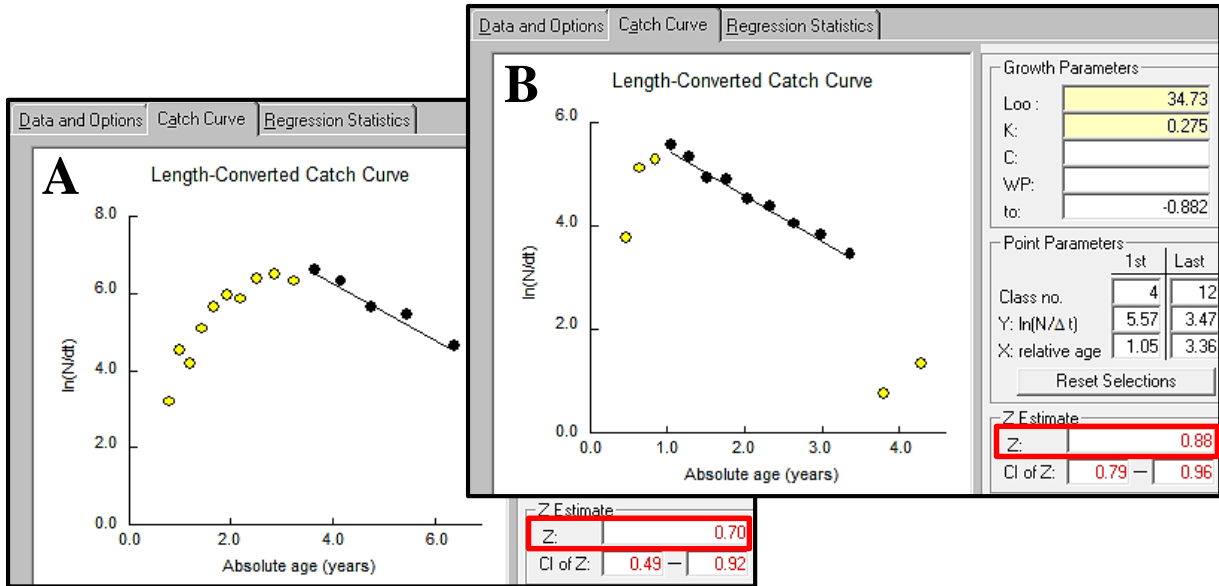


Figure 22 : Courbe de captures pour la détermination de la mortalité Z de *G. niger* (A) et *M. barbatus* (B).

Tableau 26 : Coefficient de mortalité totale Z de *G. niger* et l'espèce accompagnatrice.

	<i>G. niger</i>	<i>M. barbatus</i>
Z	0,70	0,88

4.1.3. Mortalité par pêche

Les valeurs de F sont obtenues à partir des valeurs de Z et M pour chaque espèce, sont regroupées dans le **Tableau 27**.

Tableau 27 : Coefficient de mortalité par pêche F de *G. niger* et l'espèce accompagnatrice.

	<i>G. niger</i>	<i>M. barbatus</i>
F	0,33	0,56

4.2. Approche multispécifiques

Il serait plus judicieux de prendre en considération toutes les espèces qui sont capturées avec *G. niger*, afin d'observer l'effet de l'augmentation de l'effort de pêche sur l'ensemble des espèces. Pour cela, nous avons pris en compte le rouget de vase *M. barbatus* dans l'estimation du niveau d'exploitation de l'espèce cible (*G. niger*).

4.2.1. Données d'entrée

Une analyse de cohortes de type Jones a été effectuée pour *G. niger* et *M. barbatus* (Tableau 29 et Tableau 30). Elle fournit les données d'entrée pour l'analyse de Thompson et Bell : mortalité par pêche par classe de taille F ; facteur de mortalité naturelle HL ; poids moyen W_i ; effectifs revenant à la première classe de longueur ou effectif initial N_I .

Tableau 28 : Données d'entrée pour l'analyse de production, fournies par l'analyse de Jones pour *G. niger*.

$L_\infty = 17,01$ cm	$M = 0,37$ an ⁻¹	$K = 0,31$ /an	$M / (2K) = 0,51$	$a = 0,0134$	$b = 2,9532$
-----------------------	-----------------------------	----------------	-------------------	--------------	--------------

Données obtenues par l'analyse de cohorte				donnée supplémentaires	
Centre de classe : CC	Nombre de survivant : N_I	Mortalité par pêche : F	HL	Poids moyen : W_i	Prix moyen : V (DZD/kg)
10,2	1331,195	0,004	1,030	12,756	600
10,6	-	0,017	1,032	14,290	600
11	-	0,013	1,035	15,942	600
11,4	-	0,034	1,037	17,716	600
11,8	-	0,064	1,040	19,615	600
12,2	-	0,096	1,043	21,644	600
12,6	-	0,098	1,047	23,808	600
13	-	0,187	1,052	26,110	600
13,4	-	0,252	1,058	28,554	600
13,8	-	0,268	1,066	31,146	600
14,2	-	0,470	1,076	33,888	600
14,6	-	0,536	1,089	36,785	600
15	-	0,435	1,107	39,842	600
15,4	-	0,673	1,136	43,062	600
15,8	-	0,321	1,186	46,449	600

La procédure de calcul de cette analyse est reportée dans le **tableau 1** (annexe) pour *G. niger* et le **tableau 2** (Annexe) pour *M. barbatus*.

Tableau 29 : Données d'entrée pour l'analyse de production, fournies par l'analyse de Jones pour *M. barbatus*.

$L_\infty = 34,73$ cm	$M = 0,33$ an ⁻¹	$K = 0,28$ /an	$M / (2K) = 0,59$	$a = 0,0063$	$b = 3,1874$
-----------------------	-----------------------------	----------------	-------------------	--------------	--------------

Données obtenues par l'analyse de cohorte				donnée supplémentaires	
Centre de classe : CC	Nombre de survivant : N_I	Mortalité par pêche : F	HL	Poids moyen : W_i	Prix moyen : V (DZD/kg)
10,7	547,683	0,083	1,030	12,034	1200
11,9	-	0,351	1,032	16,886	1200
13,1	-	0,480	1,033	22,937	1200
14,3	-	0,773	1,035	30,329	1200

Centre de classe : CC	Nombre de survivant : N_I	Mortalité par pêche : F	HL	Poids moyen : W_i	Prix moyen : V (DZD/kg)
15,5	-	0,779	1,038	39,211	1200
16,7	-	0,677	1,040	49,731	1200
17,9	-	0,854	1,043	62,042	1200
19,1	-	0,805	1,047	76,297	1500
20,3	-	0,975	1,051	92,652	1500
21,5	-	1,085	1,055	111,264	1500
22,7	-	1,539	1,061	132,293	1500
23,9	-	2,513	1,068	155,900	1500
25,1	-	0,456	1,077	182,247	1500
26,3	-	0,326	1,088	211,499	1500

4.2.2. Analyse de production par espèce

Les données d'entrée permettent l'application du modèle prédictif de Thompson et Bell pour chaque espèce. Le même multiplicateur de F est utilisé pour chaque prédiction (X varie de 0 à 3 avec un pas de 0,2). La procédure de calcul pour $X = 1$ est rapportée dans les **Tableau 3** et **4** (**Annexe**) pour *G. niger* et *M. barbatus* respectivement. On obtient ainsi la production, la biomasse et la valeur totale prédite pour chacune des espèces (**Tableau 30** et **Tableau 31**)

Tableau 30 : Production, valeur de la production et la biomasse pour les différentes valeurs de X pour *G. niger* de la région de Béni Saf.

Facteur de F X	Production totale $Y_{T G. niger}$	Biomasse moyenne $BM_{G. niger}$	Valeur totale $V_{T G. niger}$
0	0	124394,61	0
0,2	5907,43	102546,33	3544457,56
0,4	9572,89	88212,31	5743733,65
0,6	11967,65	78256,96	7180590,42
0,8	13598,60	71017,77	8159157,22
1	14749,02	65548,07	8849413,60
1,2	15585,73	61278,42	9351436,48
1,4	16211,05	57850,97	9726629,52
1,6	16689,95	55032,46	10013969,31
1,8	17064,87	52666,09	10238921,05
2	17364,25	50643,50	10418547,10
2,2	17607,57	48887,97	10564540,56
2,4	17808,47	47344,01	10685081,71
2,6	17976,67	45970,61	10786003,73
2,8	18119,24	44736,94	10871541,51
3	18241,37	43619,39	10944822,26

Tableau 31 : Production, valeur de la production et la biomasse pour différentes valeurs de X pour $M. barbatus$ de la région de Béni Saf.

Multiplicateur de F X	Production totale $Y_{T M. barbatus}$	Biomasse moyenne $B_M M. barbatus$	Valeur totale $V_T M. barbatus$
0	0	192979,38	0
0,2	15823,47	104765,40	22944802,62
0,4	20695,41	63731,77	29613169,29
0,6	21595,58	43005,34	30448074,73
0,8	21093,10	31637,56	29281275,44
1	20160,05	24865,12	27552749,02
1,2	19161,54	20497,86	25795193,64
1,4	18226,23	17475,91	24189218,67
1,6	17390,62	15259,40	22779337,73
1,8	16656,50	13558,18	21559795,67
2	16013,98	12207,12	20508727,73
2,2	15450,40	11106,50	19601405,65
2,4	14953,75	10192,57	18814981,86
2,6	14513,56	9422,30	18129831,30
2,8	14121,11	8765,30	17529598,17
3	13769,20	8199,28	17000810,40

4.2.3. Analyse de production pour l'ensemble des espèces

Le **Tableau 32** illustré par la **Figure 23** représente l'évolution des productions totales, des biomasses moyennes et des valeurs économiques totales en fonction du multiplicateur X de la mortalité par pêche F des deux espèces étudiées ; $G. niger$ et $M. barbatus$ de la région de Béni Saf. Les valeurs mises en gras dans **Tableau 32** correspondent à la production maximale équilibrée (MSY) et à la production économique maximale équilibrée (MSE).

Tableau 32 : Sommes des productions totales, biomasses moyennes et des valeurs totales.

Multiplicateur de F (X)	Somme de production $Y = Y_{G, niger} + Y_{M, barbatus}$	Somme des biomasses $B_M = B_{M G, niger} + B_{MM, barbatus}$	Somme des valeurs totales $V_T = V_{T G, niger} + V_{T M, barbatus}$
0	0	52895,67	0
0,2	31075,18	34551,96	37842,00
0,4	43283,67	25324,01	50510,26
0,6	47995,41	20210,38	53755,84*
0,8	49609,12	17109,22	53487,13
1	49919,97**	15068,87	52004,09
1,2	49688,60	13629,38	50210,67
1,4	49245,31	12554,48	48452,61
1,6	48735,21	11715,31	46849,18

* MSE : Production économique maximale équilibrée

** MSY : Production maximale équilibrée.

Multiplicateur de F (X)	Somme de production $Y = Y_{G, niger} + Y_{M, barbatus}$	Somme des biomasses $B_M = B_{M G, niger} + B_{M M, barbatus}$	Somme des valeurs totales $V_T = V_{T G, niger} + V_{T M, barbatus}$
1,8	48221,56	11037,38	45428,54
2	47730,85	10475,10	44183,82
2,2	47272,90	9999,08	43096,41
2,4	46849,97	9589,43	42145,35
2,6	46461,03	9232,15	41310,94
2,8	46103,69	8917,04	40575,86
3	45775,12	8636,45	39925,33

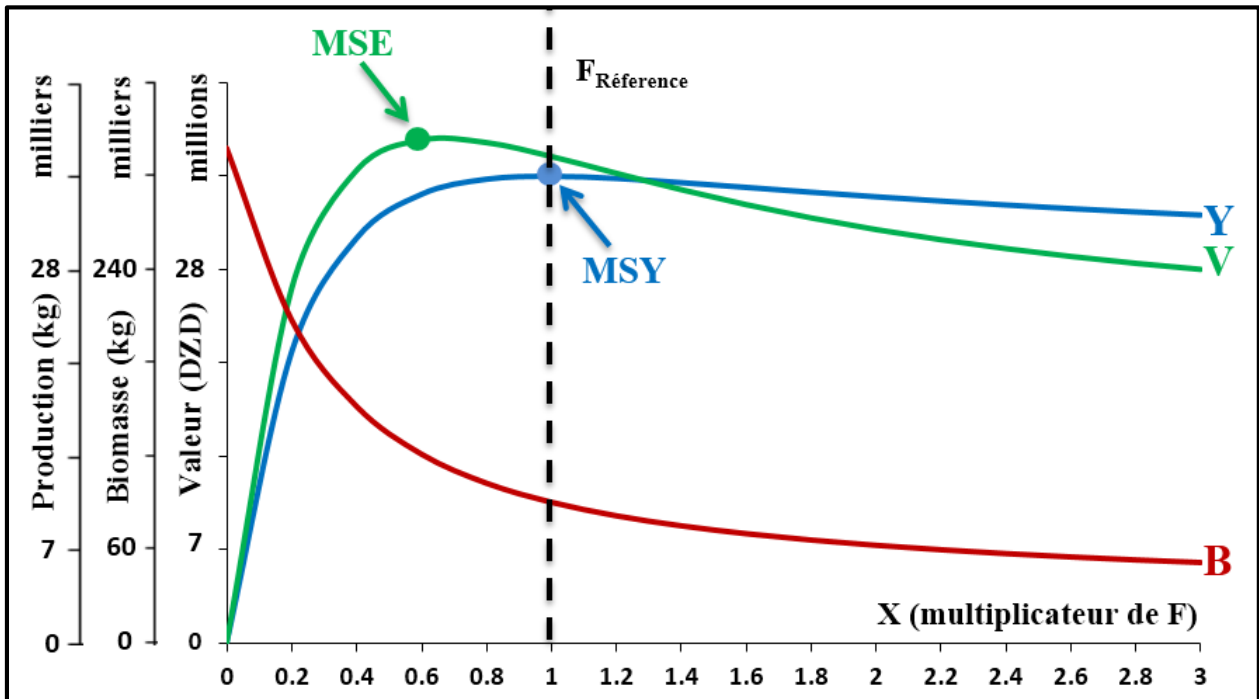


Figure 23 : Evolution de la production Y , de la valeur V et de la biomasse B pour différents niveaux de F pour l'ensemble des espèces ($G. niger$ et $M. barbatus$).

La **Figure 23** montre que la situation de référence ($F_{Référence}$, $X = 1$) coïncide avec le **MSY**, ce qui indique **une situation d'équilibre**. Ceci signifie que l'effort de pêche effectué fournit **un rendement optimal de production**. Toutefois, en ce qui concerne la valeur marchande, cet effort pourrait être diminué pour atteindre son maximum. Cette diminution est d'une hauteur de **40 %** ($X = 0,6$). Mais, le gain ne sera pas important ($\sim 3 \%$), d'autant plus que ceci engendrera une baisse de production ($\sim 4 \%$).

De même, il n'est également pas utile d'augmenter l'effort de pêche parce que la production n'évoluera pas ; les valeurs de la production ainsi que sa valeur marchande n'augmenteront plus au-delà de l'effort de référence. Par ailleurs, le modèle indique qu'une augmentation infinie de l'effort provoquerait l'effondrement du stock.

A titre indicatif, si l'on double l'effort ($X = 2$), nous allons perdre **4,39 % de la production** et la situation se tournera vers une situation de surexploitation et si l'on divise l'effort sur deux ($X = 0,5$), nous allons perdre **7,43 %**.

Pour toutes ces raisons, nous recommandons de conserver l'effort actuel de pêche. Mais, une étude plus approfondie, portant sur un échantillon plus important et plus étalé dans le temps, apporterait sans doute de meilleures informations.

Conclusion

Conclusion

Ce travail a été consacré à l'étude de la croissance et de l'exploitation de *Gobius niger* L., 1758 dans la région de Béni Saf. A l'issue de cette étude, il nous a paru indispensable de rappeler nos principaux résultats, avant de présenter les recommandations de recherche que nous souhaiterions développer.

L'étude de croissance réalisée à partir d'un effectif total de **453 individus** (**213 mâles**, **207 femelles** et **33 indéterminés**) de *G. niger*, et de **354 individus** de son espèce accompagnatrice (le rouget de vase *Mullus barbatus* L., 1758), a permis la détermination des paramètres de croissance de von Bertalanffy qui sont comparables à ceux obtenus en Méditerranée par d'autres auteurs. Ces paramètres, en plus des différentes mortalités estimées, nous ont permis d'appliquer le modèles de Thompson et Bell afin d'étudier le niveau actuel de l'exploitation halieutique.

L'analyse de structure d'âge a été effectuée par la méthode de Bhtacharya, elle nous a indiqué l'existence de **IV** groupes d'âge chez les mâles, les femelles et pour l'ensemble (sexes confondus).

Les méthodes basées sur l'analyse des distributions de fréquences de taille, sont des méthodes très utiles pour l'évaluation des paramètres de la croissance. Les valeurs obtenues sont : pour les **mâles** : $L_{\infty} = 17,02 \text{ cm}$, $K = 0,32 \text{ an}^{-1}$, $t_0 = -2,66 \text{ an}$; pour les **femelles** : $L_{\infty} = 17,12 \text{ cm}$, $K = 0,29 \text{ an}^{-1}$, $t_0 = -2,50 \text{ an}$; **sexes confondus** : $L_{\infty} = 17,01 \text{ cm}$, $K = 0,31 \text{ an}^{-1}$, $t_0 = -2,17 \text{ an}$.

Les valeurs de L_{∞} et K sont proches de celles obtenues par les autres auteurs (Fabi et Giannetti, 1984 ; Filiz et Togulga, 2009 ; Filiz, 2013 et Abdallah, 2002). Les valeurs indiquent que le gobie noir de la région de Béni Saf à une faible longévité et atteint sa taille maximale rapidement.

L'approche multispécifique réalisée par le modèle de Thompson et Bell pour le stock de *G. niger* et *M. barbatus*, nous a permis de déduire que nous sommes dans une situation d'équilibre. Le modèle préconise alors le maintien de l'effort de pêche.

Ces résultats sont à prendre avec prudence car un échantillon plus important et plus étalé dans le temps, apporterait -sans doute- de meilleures informations.

Au terme de cette étude, certaines recommandations peuvent être prononcées pour une meilleure gestion du stock :

- Etaler la période d'échantillonnage pour augmenter l'effectif ainsi que la gamme des tailles échantillonnées ;
- une étude sclérochronologique (otolithométrie, scalimétrie...) est nécessaire pour mieux affiner l'étude de l'âge, la croissance et pour confirmer les résultats obtenus par les méthodes indirectes ;
- application d'autres modèles d'exploitation, tels que les modèles analytiques de Beverton et Holt ; et
- inclure d'autres espèces de la faune associée de *G. niger* pour compléter les résultats de l'approche multispécifique.

**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

- Abdallah, M. (2002).** Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt. *Naga, The Iclarm Quarterly*, 25(1), 19-20.
- Agnissan, J., Kone, A. et N'Da, K. (2014).** Estimation de la mortalité totale et de la longueur asymptotique de *Istiophorus albicans* (Latreille, 1804) capturée de 1988 à 2007 en Côte d'Ivoire. *Innovative Space of Scientific Research Journals*, 7(2), 95-101.
- Ainouche, N. (2008).** *Ecologie, biologie et exploitation de la crevette Parapenaeus longirostris (Lucas, 1846) de la région algéroise.* (Thèse de magister). USTHB, Alger.
- Aissani, S. (2014).** *Le marbré Lithognathus mormyrus (Linnaeus, 1758) de la région centre algérienne : âge, croissance et morphométrie des otolithes par analyse d'images.* (Mémoire d'ingénieur). ENSSMAL, Alger.
- Aissat, F. (2010).** *Ecologie biologie et exploitation de rouget de vase Mullus barbatus Linnaeus, 1758 de la région algéroise.* (Thèse de magister). USTHB, Alger.
- Baali, S. et Mazouni, L. (2015).** *Contribution à l'étude de la famille des Gobiidae (Ostéichthyens, Actinoptérygiens) du bassin algérien : inventaire de la famille et régime alimentaire du gobie noir Gobius niger Linnaeus, 1758.* (Mémoire d'ingénieur). ENSSMAL, Alger.
- Bailly, N. (2008).** *Gobius niger Linnaeus, 1758.* In: Froese, R. and D. Pauly. Editors. (2017). *FishBase. Accessed through: World Register of Marine Species.* Récupéré le 28 avril 2017 de <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=126892>
- Bailly, N. (2013).** *Gobius niger Linnaeus, 1758.* In: Froese, R. and D. Pauly. Editors. (2017). *FishBase. Accessed through: World Register of Marine Species.* Récupéré le 28 avril 2017 de <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=126892>
- Bauchot, M. L. et Pras, A. (1980).** *Guide des poissons marins d'Europe.* France : Delachaux et Niestlé.
- Benallia, A. et Bouchelif, D. (2016).** *Contribution à l'étude de la croissance et de l'exploitation du gobie noir Gobius niger L., 1758 (Perciformes, Gobiidae) du golfe de Annaba.* (Mémoire d'ingénieur). ENSSMAL, Alger.
- Bodilis, P., Le Bris, S. et Francour, P. (2015).** *Gobius niger / DORIS.* Récupéré le 28 avril 2017 de <http://doris.ffessm.fr/Especies/Gobius-niger-Gobie-noir-1819>
- Boufersaoui, S. (2012).** *Contribution à l'étude du Sparidé Pagellus acarne (Risso, 1826) dans la région d'Alger, la structure des peuplements associés, les indices de reproduction, la croissance et l'exploitation.* (Thèse de magister). USTHB, Alger.

- Bouras, D. et Ramdani, M. (2013).** Évaluation écologique de l'île Rachgoun en vue d'un classement en aire marine protégée (Ouest algérien). *Rapp. Comm. int. Mer Médit*, 40, 625.
- Bureau Hydrographique International. (1953).** *Limites des océans et des mers. Publication spéciale N° 23.* (3^e éd.). Monte-Carlo : Imprimerie Monégasque.
- Carpenter, K. E., Smith-Vaniz, W. F., de Bruyne, G., et al. (2015).** *Gobius niger. The IUCN Red List of Threatened Species.* (No. T198570A21913403) (p. 7). International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T198570A21913403.en>
- Chaouachi, B. et Ben Hassine, O. K. (2001).** Caractéristiques biométriques des Gobiidés (poissons téléostéens) de la lagune de l'Ichkeul. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, 28, 23–35.
- Chemi, M. (2014).** *Contribution à l'étude de la famille des Gobiidae (Ostéichtyens, Actinoptérygiens) du littoral algérien : inventaire et écologie.* (Mémoire d'Ingénieur). ENSSMAL, Alger.
- Debelius, H. (1997).** *Guide des poissons Méditerranée et Atlantique de l'Espagne à la Turquie, de la Norvège à l'Afrique de sud.* Frankfurt : PLB Edition.
- Dieuzeide, R., Novella, M. et Roland, J. (1955).** *Catalogue des poissons des Côtes algériennes., III.* (ostéoptérygiens (suite et fin)). Alger : Gouvernement général de l'Algérie, Inspection générale de l'agriculture, Station d'aquaculture et de pêche de Castiglione.
- Djabali, F., Boudraa, S., Bouhdid, A., et al. (1990).** Travaux réalisés sur les stocks pélagiques et démersaux de la région de Béni-saf. *FAO Fish. Rep*, 447, 160-165.
- Djabali, F., Brahmi, B. et Mammasse, M. (1993).** *Poissons des côtes algériennes. PELAGOS.* Alger : ISMAL.
- Djabali, F., Mehailia, A., Koudil, M., et al. (1993).** Empirical equation for the estimation of naturel mortality in Mediterranean. Teleosts. *NAGA, the ICLARM Quartely*, 16(1), 35-37.
- Djane Hamed, A. (2015).** *Contribution à l'étude des Gobiidae (Actinoptérygiens, Perciformes) du littoral algérien : inventaire de la famille et structure écologiques du genre Gobius.* (Mémoire de master). Université de Djilali Bounaama, Khemis Miliana.
- Fabi, G. et Giannetti, G. (1985).** Growth parameters of the black goby (*Gobius niger* L.) in the Adriatic Sea, based on otoliths reading. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit*, 29(8), 87–90.

- Filiz, H. (2013).** Age, growth and feeding of the black goby, *Gobius niger*, in candarli bay (aegean sea). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit*, (40), 666.
- Filiz, H. et Toğulga, M. (2009).** Age and growth, reproduction and diet of the black goby (*Gobius niger*) from Aegean Sea. *Journal of FisheriesSciences.com*, 3(3), 243-265. <https://doi.org/10.3153/jfscom.2009030>
- Filleul, A. (2004).** *tout savoir sur les poissons de mer*. France : Larivière.
- Fischer, W., Bauchot, M. L. et Schneider, M. (1987).** *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37., Volume II. Vertébrés*. Rome : CEE; FAO.
- Francour, P. et Finelli, F. (1991).** Complément à l'inventaire des poissons marins de La réserve de Scandola (Corse, Méditerranée nord-occidentale). *Parc naturel régional de Corse*, (31), 35-53.
- Gayanilo, F. C. J., Sparre, P. et Pauly, D. (2005).** The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT II) user's guide FAO computerize information series (Fisheries). (Version version 1.2.0). Rome : FAO.
- 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). USTHB, Alger.
- 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, Alger.
- Hemida, F. (2005).** *Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies ; Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées*. (Thèse de doctorat). USTHB, Alger.
- Hidaoui, A. et Miloud Abid, A. (2009).** *Estimation du niveau d'exploitation de la sardine Sardina pilchardus (Walbaum, 1792) de la région de Béni-Saf*. (Mémoire d'ingénieur). ENSSMAL, Alger.
- 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) (p. 100). Algérie.
- Korichi, H. S. (1988).** *Contribution à l'étude biologique des deux espèces de saurel : Trachurus trachurus (L., 1857) et Trachurus méditerranéus (S., 1868) et de la dynamique de Trachurus trachurus en baie de Bou-Ismaïl*. (Thèse de magister). ISMAL, Alger.

- 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.* (Thèse de magister). ENSSMAL, Alger.
- Lahrèche, M. I. (2013).** *Contribution à la systématique des Gobiidae du littoral algérois et écologie d'un représentant de la famille.* (Mémoire d'ingénieur). ENSSMAL, Alger.
- Leclaire, L. (1972).** *La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin algero-baléares: précontinent algérien., 24.* Paris : Éditions du Muséum. Récupéré de <https://books.google.dz/books?id=m4UuvgAACAAJ>
- Lloris, D. et Rucabado, J. (1998).** *Guide d'identification des ressources marines vivantes du Maroc.* (Institut de Ciències del Mar (CSIC)). Barcelone : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Louisy, P. (2005).** *Guide d'identification des poissons marins, Europe et Méditerranée.* (2^e éd.). Paris : Ulmer.
- Miniconi, R. (1994).** *Les poissons et la pêche en méditerranée : la Corse.* France : Editions Alain Piazzola.
- Pauly, D. (1997).** *Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques.* Toulouse : Editions Cépaduès.
- Schwartz, D. (2006).** *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes.* (4^e éd.). Paris : Flammarion Medecine-Sciences.
- Sparre, P. et Venema, S. C. (1996).** *Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. (Première partie : manuel).* (FAO document technique sur les pêches. N° 306/1). Rome : FAO.
- Taleb Bendiab, A. A. (2014).** *Contribution à l'étude de la reproduction, la croissance, la pêche et le régime alimentaire d'un sélacien, la petite roussette Scyliorhinus canicula (Linnaeus, 1758) de la façade maritime oranaise.* (Thèse de doctorat). Université d'Oran, Oran.

Annexes

Tableau 1 : Analyse de cohorte fondée sur la longueur (méthode de Jones) pour *Gobius niger* L. 1758.

Classes	CL	HL	NL	St	Z dt	F/Z	F dt	Z	F
[10-10,4 [	1	1,03	1331,19	0,94	0,06	0,01	0,00	0,32	0,00
[10,4-10,8 [	4	1,03	1252,68	0,94	0,07	0,05	0,00	0,34	0,02
[10,8-11,2 [	3	1,03	1171,43	0,93	0,07	0,04	0,00	0,33	0,01
[11,2-11,6 [	8	1,04	1091,52	0,92	0,08	0,09	0,01	0,35	0,03
[11,6-12 [	15	1,04	1007,10	0,91	0,09	0,17	0,02	0,38	0,06
[12-12,4 [	22	1,04	916,68	0,90	0,11	0,23	0,03	0,42	0,10
[12,4-12,8 [	22	1,05	820,91	0,89	0,12	0,23	0,03	0,42	0,10
[12,8-13,2 [	40	1,05	727,22	0,85	0,16	0,37	0,06	0,51	0,19
[13,2-13,6 [	50	1,06	618,71	0,82	0,20	0,44	0,09	0,57	0,25
[13,6-14 [	48	1,07	505,19	0,79	0,23	0,46	0,11	0,59	0,27
[14-14,4 [	72	1,08	399,70	0,70	0,36	0,59	0,21	0,79	0,47
[14,4-14,8 [	64	1,09	278,58	0,63	0,46	0,63	0,29	0,86	0,54
[14,8-15,2 [	39	1,11	176,26	0,62	0,48	0,58	0,28	0,76	0,44
[15,2-15,6 [	41	1,14	108,53	0,44	0,82	0,68	0,55	0,99	0,67
[15,6-16 [	24	1,19	48,00			0,50		0,64	0,32

Tableau 2 : Analyse de cohorte fondée sur la longueur (méthode de Jones) pour *Mullus barbatus* L. 1758.

Classes	CL	HL	NL	St	Z dt	F/Z	F dt	Z	F
[10,1-11,3[	8	1,03	547,68	0,93	0,07	0,20	0,02	0,41	0,08
[11,3-12,5[	32	1,03	508,39	0,88	0,13	0,52	0,07	0,68	0,35
[12,5-13,7[	40	1,03	446,61	0,85	0,16	0,60	0,10	0,81	0,48
[13,7-14,9[	56	1,04	379,44	0,79	0,24	0,70	0,17	1,10	0,77
[14,9-16,1[	47	1,04	299,79	0,78	0,25	0,70	0,18	1,11	0,78
[16,1-17,3[	34	1,04	233,09	0,78	0,24	0,67	0,16	1,00	0,68
[17,3-18,5[	35	1,04	182,69	0,74	0,31	0,72	0,22	1,18	0,85
[18,5-19,7[	26	1,05	134,31	0,73	0,32	0,71	0,23	1,13	0,80
[19,7-20,9[	24	1,05	97,77	0,67	0,40	0,75	0,30	1,30	0,97
[20,9-22,1[	19	1,06	65,73	0,62	0,47	0,77	0,36	1,41	1,08
[22,1-23,3[	17	1,06	41,01	0,50	0,70	0,83	0,58	1,87	1,54
[23,3-24,5[	13	1,07	20,40	0,28	1,27	0,89	1,13	2,84	2,51
[24,5-25,7[	1	1,08	5,72	0,70	0,36	0,58	0,21	0,78	0,46
[25,7-26,9[	2	1,09	4,00			0,50		0,65	0,33

Tableau 3 : Analyse de production fondée sur la longueur de type Thompson et Bell pour *G. niger* ($X = l$).

Données d'entrée							Données supplémentaires		Données de sortie				
Classes	CC (cm)	$N_{initial}$	HL	F	$X * F$	Z /an	Poids _{moy} (kg)	V (DZD/kg)	N_L	C_L	Y_T	B_{moy}	V_T (DZD/kg)
[10-10,4 [	10,2	1331,19	1,03	0,00	0,00	0,32	12,76	600	1331,19	1	12,76	3082,62	7653,39
[10,4-10,8 [	10,6		1,03	0,02	0,02	0,34	14,29	600	1252,68	4	57,16	3442,04	34296,46
[10,8-11,2 [	11		1,03	0,01	0,01	0,33	15,94	600	1171,43	3	47,83	3823,22	28695,79
[11,2-11,6 [	11,4		1,04	0,03	0,03	0,35	17,72	600	1091,52	8	141,72	4220,74	85034,95
[11,6-12 [	11,8		1,04	0,06	0,06	0,38	19,61	600	1007,10	15	294,22	4612,43	176534,36
[12-12,4 [	12,2		1,04	0,10	0,10	0,42	21,64	600	916,68	22	476,17	4978,72	285704,17
[12,4-12,8 [	12,6		1,05	0,10	0,10	0,42	23,81	600	820,91	22	523,77	5321,46	314262,83
[12,8-13,2 [	13		1,05	0,19	0,19	0,51	26,11	600	727,22	40	1044,39	5577,43	626633,41
[13,2-13,6 [	13,4		1,06	0,25	0,25	0,57	28,55	600	618,71	50	1427,71	5654,87	856627,36
[13,6-14 [	13,8		1,07	0,27	0,27	0,59	31,15	600	505,19	48	1494,99	5582,50	896991,24
[14-14,4 [	14,2		1,08	0,47	0,47	0,79	33,89	600	399,70	72	2439,92	5189,64	1463950,81
[14,4-14,8 [	14,6		1,09	0,54	0,54	0,86	36,79	600	278,58	64	2354,24	4395,18	1412546,90
[14,8-15,2 [	15		1,11	0,44	0,44	0,76	39,84	600	176,26	39	1553,83	3569,95	932295,01
[15,2-15,6 [	15,4		1,14	0,67	0,67	0,99	43,06	600	108,53	41	1765,53	2621,48	1059317,38
[15,6-16 [	15,8		1,19	0,32	0,32	0,64	46,45	600	48,00	24	1114,78	3475,78	668869,51
Totale											14749,02	65548,07	8849413,60

Tableau 4 : Analyse de production fondée sur la longueur de type Thompson et Bell pour *M. barbatus* ($X = l$).

Données d'entrée							Données supplémentaires		Données de sortie				
Classes	CC (cm)	$N_{initial}$	HL	F	$X * F$	Z /an	Poids _{moy} (kg)	V (DZD/kg)	N_L	C_L	Y_T	B_{moy}	V_T (DZD/kg)
[10,1-11,3[	10,7	547,68	1,03	0,08	0,08	0,41	12,03	1200	547,68	8	96,27	1153,64	115523,31
[11,3-12,5[	11,9		1,03	0,35	0,35	0,68	16,89	1200	508,39	32	540,37	1540,23	648440,54
[12,5-13,7[	13,1		1,03	0,48	0,48	0,81	22,94	1200	446,61	40	917,47	1909,44	1100961,96
[13,7-14,9[	14,3		1,04	0,77	0,77	1,10	30,33	1200	379,44	56	1698,43	2196,59	2038111,35
[14,9-16,1[	15,5		1,04	0,78	0,78	1,11	39,21	1200	299,79	47	1842,90	2366,50	2211479,45
[16,1-17,3[	16,7		1,04	0,68	0,68	1,00	49,73	1200	233,09	34	1690,85	2497,75	2029024,04
[17,3-18,5[	17,9		1,04	0,85	0,85	1,18	62,04	1200	182,69	35	2171,46	2543,28	2605755,07
[18,5-19,7[	19,1		1,05	0,80	0,80	1,13	76,30	1500	134,31	26	1983,72	2464,91	2975575,07
[19,7-20,9[	20,3		1,05	0,97	0,97	1,30	92,65	1500	97,77	24	2223,64	2281,51	3335461,42
[20,9-22,1[	21,5		1,06	1,08	1,08	1,41	111,26	1500	65,73	19	2114,02	1948,57	3171025,66
[22,1-23,3[	22,7		1,06	1,54	1,54	1,87	132,29	1500	41,01	17	2248,98	1460,95	3373475,40
[23,3-24,5[	23,9		1,07	2,51	2,51	2,84	155,90	1500	20,40	13	2026,70	806,59	3040049,33
[24,5-25,7[	25,1		1,08	0,46	0,46	0,78	182,25	1500	5,72	1	182,25	399,42	273370,61
[25,7-26,9[	26,3		1,09	0,33	0,33	0,65	211,50	1500	4,00	2	423,00	1295,76	634495,81
Totale											20160,05	24865,12	27552749,02

Résumé

Le gobie noir *Gobius niger* L., 1758, qui fait l'objet de cette étude, est le gobie le plus chaland en Algérie. L'étude consiste en une contribution à l'étude de sa croissance et de son exploitation dans la région de Béni Saf qui se caractérise par le plus large plateau continental du pays. L'estimation des paramètres de croissance a été réalisée par l'analyse de la structure de l'âge ; et l'estimation du niveau de l'exploitation a été faite en appliquant le modèle prédictif de Thompson et Bell en se basant sur les longueurs. Les méthodes appliquées ont dévoilé l'existence de IV groupes d'âge. Les paramètres de croissance estimés sont : $L_{\infty \sigma} = 17,02$ cm ; $L_{\infty \varphi} = 17,12$ cm ; $K_{\sigma} = 0,32$ an⁻¹ ; $K_{\varphi} = 0,29$ an⁻¹ ; $t_{0 \sigma} = -2,66$ an ; $t_{0 \varphi} = -2,50$ an. L'estimation du niveau d'exploitation a indiqué une situation d'équilibre qui prescrit de garder le niveau de l'effort de pêche tel qu'il est.

Mots-clés : poisson osseux ; benthique ; néritique ; Ain Témouchent ; Mer d'Alboran ; Méditerranée.

Abstract

The most trawled goby in Algeria is *Gobius niger* L., 1758 which is the target in this study. It is a contribution to the study of its growth and fishery assessment in Beni Saf. This region is characterized by the widest continental shelf in our country. Growth parameters estimation has been done by analyzing the structure of age. And stock assessment has been done using length based application of Thompson and Bell model. Four age groups were determined. Estimated growth parameters are: $L_{\infty \sigma} = 17,02$ cm ; $L_{\infty \varphi} = 17,12$ cm ; $K_{\sigma} = 0,32$ yr⁻¹ ; $K_{\varphi} = 0,29$ yr⁻¹ ; $t_{0 \sigma} = -2,66$ yr ; $t_{0 \varphi} = -2,50$ yr. The used model for stock assessment reported a balanced situation which prescribes to maintain the level of fishing effort as it is.

Keywords: bony fish; benthic; neritic; Ain Temouchent; Alboran Sea; Merditerranean sea.

ملخص

الغوبيون الأسود *Gobius niger* L., 1758، غوى دراستنا، هو أكثر قوبيون يتم صيده في بلادنا. يرتكز مبحثنا هذا على دراسة النمو والاستغلال الصيدى لهذا النوع في بني صاف التي تتميز بجرفها القاري الأعرض في الجزائر. استنباط معايير النمو تمت بتحليل البنية العمرية للسمة، أما بالنسبة لتقدير المستوى الكمي لصيدها فقد تم بتطبيق نموذج تومسون وبيل وذلك باستعمال البنية الطولية للأصناف. مختلف الطرائق المطبقة أثبتت وجود أربع فرق عمرية. خواص النمو المستخرجة هي على التوالي: $L_{\infty \sigma} = 17,02$ cm، $L_{\infty \varphi} = 17,12$ cm، $K_{\sigma} = 0,32$ an⁻¹، $K_{\varphi} = 0,29$ an⁻¹، $t_{0 \sigma} = -2,66$ an، $t_{0 \varphi} = -2,50$ an. فيما يخص المستوى الكمي لصيده، فقد وجدنا أن الاستغلال الحالي في حالة توازن، ولذلك ننصح بترك مستوى جهد الصيد المطبق على هذا النوع في منطقة بني صاف على حاله.

الكلمات المفتاحية: سمك عظمي؛ قاعي؛ الرف القاري؛ عين تموشنت؛ بحر البوران؛ البحر الأبيض المتوسط.

Pour citation : **Benallia, A. et Bouchelif, D. (2017).** Contribution à l'étude de la croissance et de l'exploitation du gobie noir *Gobius niger* L., 1758 (Actinopteri, Perciformes) dans la région de Béni Saf. (Mémoire de master). UDBKM, Khemis Miliana.