

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME D'ETUDES
UNIVERSITAIRES APPLIQUEES (D.E.U.A) EN SCIENCES DE LA MER

Sujet :

**Application des logiciels FISAT II version 1.2.0
FISHPARM version 3.0S et VONBIT pour la
détermination des paramètres biologiques (âge,
croissances et mortalités) de la Bogue *Boops boops*
(Linné, 1758) de la baie d'Alger**



Préparé par :

- HADDAD LILA
- DAHMANE DJAMILA

Examiné par :

Mr BOUAZIZ, A
Mr KERZABI, F

Promoteur
Examineur

Session : Juillet/ 2012

Remerciements

Au terme de ce travail, nous remercions Dieu le tout puissant pour nous avoir donné la santé, le courage et la volonté, pour réaliser ce modeste travail.

A cet effet, nous tenons à remercier Dr BOUAZIZ. A., d'avoir accepté de diriger et de suivre constamment la progression de ce travail, par ses suggestions et ses critiques destructives.

Nos remerciements les plus sincères vont également à Mr KERZABI. F., qui nous fait l'honneur d'examiner ce travail dont les critiques nous servirons sûrement.

Nous tenons à exprimer nos vives gratitudees à tous nos enseignants depuis la première année fondamentale, jusqu'à la troisième année universitaire.

Nos remerciements, s'adressent aussi à l'ensemble des personnes de la bibliothèque de l'ENSSMAL qui étaient toujours à notre disposition, surtout si Chérif et Fatima.

Aussi, nous ne pouvons nous empêcher de remercier, et sans exception, tous nos camarades de notre promotion de fin d'études, pour les encouragements et l'intérêt qu'ils ont montré pour nous avoir mené à terme de ce mémoire.

Enfin, nous tenons vivement à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce présent mémoire.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire

À la mémoire de mon père, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour lui. Ce travail est le fruit des sacrifices qu'il a consentis pour mon éducation et ma formation.

À ma très chère mère, tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

À mon très cher frère : Mustapha, et son épouse Sonia, et mon demi frère Mouh, ainsi qu'à mes sœurs d'amour ; Karima, Chafia, Zahia, et leurs maris, en témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous.

À mes oncles Mamane, Mohamed et leurs épouses Dadou, Chabha, ainsi tonton Amar, tata Zahia, votre affection et votre soutien m'ont été d'un grand secours au long de ma vie professionnelle et personnelle.

À mes adorables nièces et neveux : koussaila, Tita, said, farhat, lounis.

À mes chères ami(e)s : Younes, Doudou, Mouhouche, Lyliya, Lynda, Hilwa, Naila, Nabila, bicha, Tina, Pita, ouiouiz.

À mon binôme Mila avec qui j'ai partagé ce travail.

À toute la promotion D E U A

Dédicace

*Je dédie ce mémoire aux êtres les plus chers à mon cœur, pour ma mère,
puis ma mère, puis ma mère et à mon père, que le Bon Dieu les protège
pour moi.*

*Je le dédie à toute ma famille en particulier mes frères Krim, Hamid, Idir
et Ahcen et à mes chères sœurs Ftouma, Faroudja, Nouria, Saliha et
Zahia.*

A mon frère Mouhand et son épouse Djamila.

A mon frère Nafaa et son épouse Djamila.

A mon frère Rabah et son épouse Nacera.

A ma chère sœur Chafia et son mari Nadir.

*Ainsi mes neveux Djennad, Koceila, Soufian et le petit Yani et mes nièces
Lynda, Kahina, Melissa, Sarah et la prochaine princesse Dailina.*

*Je tiens vivement à dédier ce travail à mes adorables copines: Bicha, Tina,
Lynda, Hilwa, Nayla, Ouiza, Rabia et Soumia.*

A ma chère copine Lila avec qui j'ai partagé le succès de ce travail

Ainsi que toute sa famille

A mes amis (es) et à toute personne qui m'connu...

LA LISTE DES FIGURE

Figure 1. Vue générale du bassin algérien (Refes, 2011).....	2
Figure 2. <i>Boops boops</i> (linnaeus, 1758) de la baie d'Alger	4
Figure 3. La répartition géographique de <i>Boops boops</i> (linnaeus, 1758)	5
Figure 4. Mensurations effectuées sur la bogue	8
Figure 5. Les gonades chez la bogue <i>boops boops</i> (Linné, 1758).....	9
Figure 6. Diagramme des gains et des pertes de la biomasse totale équilibrée	13
Figure 7. La décomposition de la distribution de fréquence de taille de <i>Boops boops</i>	18
Figure 8. Courbe de la croissance linéaire de <i>Boops boops</i> de la baie d'Alger (FISAT II, Gayaniilo et al, 2005).	20
Figure 9. Courbe de la croissance linéaire de <i>Boops boops</i> de la baie d'Alger (VONBIT)....	21
Figure10 . Variation de Rn (scores) en fonction de K 'Etiquette K-scan' obtenue par ELEFANI	22
Figure11 . Courbe de tendance, de la relation taille-poids	25
Figure12 . Courbe théorique de croissance pondérale de <i>Boops boops</i> de la baie d'Alger	27
Figure13 . courbe de capture pour la détermination de la mortalité totale Z	38

LA LISTES DES TABLEAUX

Tableau1 : Distribution des classes de taille de la bogue de la baie d'Alger.....	7
Tableau2 : Couples des valeurs (taille-poids) de la Bogue de la baie d'Alger, pour l'étude de la relation taille poids.....	12
Tableau3 : Données nécessaires pour le calcul de coefficient de mortalité Z et M.	15
Tableau4 : Clé Age-longueur obtenus par la méthode de Bhattacharya (1967). FISAT 1.2.0 (Gayanilo <i>et al</i> , 2005).....	18
Tableau5 : Clé Age-longueur de <i>Boops boops</i> obtenue par différents auteurs en méditerranée	19
Tableau6 : Recherche automatique des paramètres de croissance par le programme FISAT II 1.2.0 (Gayanilo <i>et al.</i> , 2005).....	20
Tableau7 : Paramètres de l'équation de Von Bertalanffy (1938) obtenue par le programme (VONBIT)	21
Tableau8 : : Recherche automatique des paramètres de croissance (K , L_{∞}) par le programme ELEFAN I.....	21
Tableau 9 Exemple de valeurs de ESP/ASP (ELEFAN).....	23
Tableau10 : Paramètres de l'équation de Von Bertalanffy de <i>Boops boops</i> d'après la littérature en méditerranée.....	24
Tableau11 : Relation d'allométrie entre le poids total et la longueur totale de <i>Boops boops</i>	25
Tableau 12 : récapitulatif des paramètres de la relation taille-poids chez <i>Boops boops</i> calculé par différentes auteurs	25
Tableau13 : Poids moyenne en gramme à différents âges de <i>Boops boops</i> exploitées dans la baie d'Alger	26
Tableau14 : Poids asymptotiques (W_{∞}) de <i>Boops boops</i> d'après la littérature en Méditerranée	27
Tableau15 : Mortalités totales de la bogue <i>Boops boops</i> estimées par différents auteurs dans différentes régions de la méditerranée.....	29
Tableau16 : Détermination de la mortalité naturelle de la bogue de la baie d'Alger par la méthode de Pauly (1984).....	30
Tableau17 : Mortalité naturelle (M) de <i>Boops boops</i> estimée par d'autres auteurs dans différentes régions de la méditerranée.	30
Tableau18 : Paramètres retenus pour la croissance et l'exploitation	31
Tableau19 : Mortalité par pêche (F) de <i>Boops boops</i> estimés par d'autres auteurs dans différentes régions de la méditerranée	31

LA LISTES DES TABLEAUX



Sommaire

Sommaire

Sommaire

Introduction	1
--------------------	---

Chapitre I: Généralités

1. Situation géographique de la cote Algérienne.....	2
2. Situation géographique de la zone d'étude.....	3
3. Présentation de l'espèce.....	3
3.1. Position systématique.....	3
3.2. Synonyme et nom vernaculaire.....	3
3.3. Caractères distinctifs.....	4
3.4. Habitat et Repartition géographique.....	5
4. Etude Biologique.....	5
4.1. Alimentation.....	5
4.2. Reproduction.....	6

Chapitre II : Matériel et Méthode

Introduction.....	7
1. Matériel.....	7
1.1. Echantillonnage.....	7
1.2. Traitement au laboratoire.....	8
1.2.1. Mesures et pesées.....	8
1.2.2. Détermination du sexe.....	9
1.2.3. Regroupement des longueurs totales en classe d'âge de taille.....	9
2. Méthodes.....	9
2.1. Age et croissance.....	9
2.1.1. Clé âge-longueur.....	10
2.1.2. Croissance linéaire : lois de Von Bertalanffy (1938).....	11
2.1.3. Croissance relative : La relation taille- poids.....	11
2.1.4. Croissance pondérale.....	12
2.2. Etude des mortalités.....	13
2.2.1. Mortalité totale (Z).....	14
2.2.2. Mortalité naturelle (M).....	15

Sommaire

2.2.3. Mortalité par pêche (F).....	16
2.3. Choix des logiciels	16

Chapitre III : Résultats et discussions

1. Âge	18
2. Croissance	19
2.1. Croissance linéaire	19
2.2. La croissance relative	24
2.3. Croissance pondérale.....	26
3. Etude des mortalités	28
3.1. Mortalité totale Z.....	28
3.2. Mortalité naturelle M.....	29
3.3. Mortalité par pêche F	31
3.4. Détermination du taux d'exploitation E.....	31
Conclusion.....	32
Références Bibliographiques	
Annexes	

Chapitre I : Généralité

1 .Caractéristiques générales du littoral algérien

2. Présentation de la zone d'étude

2.1. Situation géographique

2.2. La Bathymétrie et la nature du fond

2 .3. Climatologie

3. Présentation de l'espèce

3.1. Position systématique

3 .2. Caractères distinctifs

3.3. Synonyme et nom vernaculaire

3.4. Repartions géographique

3.5. Biologie

3.5.1. Alimentation

3.5.2. La reproduction

CHAPITRE II : Matériel et méthodes

Sommaire

Introduction.

Matériel

Echantillonnage

Traitement au laboratoire

1.2.1. Mesures et pesés

1.2.2. Détermination du sexe

1.2 .3. Prélèvement des otolithes

2. Méthodes

2.1. Âge et croissance

2 .1.1. Clé âge-longueur

2.1.2. Croissance linéaire

2.1.3. Estimation des paramètres de croissance

2.1.4. Croissance relative : La relation taille- poids

2.1.5. Croissance pondérale

Sommaire

2.2. Etude des mortalités

2.2.1. La mortalité totale (Z)

2.2.2 Mortalité naturelle (M)

2.2.3. Mortalité par pêche (F)

2.3 Choix des logiciels

Chapitre III : Résultats et discussion

1.Âge.

2 .La croissance

2.1. Croissance linéaire

2.2. La croissance relative

2.3. Croissance pondérale

3. Etude da la mortalité

3.1 Mortalité totale Z

Sommaire

3.2 Mortalité naturelle M

3.3 Mortalité par pêche F

Conclusion

Références Bibliographiques



INTRODUCTION

Introduction

La Méditerranée est une mer riche en stocks plurispécifiques et spécialement en petits pélagiques. Ces dernières constituent un potentiel halieutique le long de la côte algérienne (Bédaira, 2007).

La famille des Sparidae est abondamment représentée sur nos côtes, ce qui la rend intéressante sur le plan économique. Ceci explique le choix de notre espèce : la bogue qui est l'un des principales espèces de cette famille. Elle est pêchée par les chalutiers, les senneurs et les petits métiers avec d'autres poissons pélagiques tels que le chinchard, la sardine et l'allache.

Le fait que la bogue soit l'une des principales espèces pélagiques d'intérêt biologique et commerciale en Méditerranée, de nombreuses études lui en été consacrées dans différentes régions géographiques par les auteurs suivants : Zuniga (1967) en Espagne ; Mouneimne (1978) en Liban ; Girardin (1981) pour le Golfe de lion ; Hernandez (1986) en Adriatique ; Anato et Katari (1986) en Tunisie ; Zoubi (2001) en Méditerranée Marocaine ; El-Haweet *et al* (2005) en Egypte et Tsangridis et Filippousis (1991).

En Algérie la bogue n'a fait l'objet d'étude que par deux auteurs : Dieuzeide (1955) et Chali Chabane (1988) dans la baie de Bou-Ismaïl, et les ingénieurs suivants : Bouhdid(1988) dans la baie de Beni-Saf ; Azouzi (2005) ; Belhaouas et Abderrahime (1997) ; Kateb et Tidadini (2004) dans la baie de Bou-Ismaïl ; Manaa et Mecherfi (2011) dans la baie de Jijel ; Bnina et Saïah Djebour (2010) dans la région d'Alger.

L'objectif principal de ce mémoire est l'application des logiciels ; FISAT II version 1.2.1 (Gayanilo *et al.*, 2005), FISHPARM version 3.0S (Saila *et al.*, 1988) et VONBIT (Stamatopoulos et caddy, 1999) Pour l'étude de quelques paramètres biologiques (âge, croissances et mortalités) dans la baie d'Alger.

Le présent travail s'articule autour de trois chapitres à savoir :

le premier concerne les généralités portant sur la bogue et quelques caractères de la zone d'étude ;

la seconde partie porte sur l'analyse de matériel et les méthodes d'étude et

le dernier chapitre se consacre aux principaux résultats obtenus concernant l'âge, la croissance et les mortalités du *Boops boops* et à leur comparaison avec ceux obtenus par différents auteurs dans différentes régions de la Méditerranée.

CHAPITRE PREMIER

Généralités

Chapitre I : Généralités

1. Situation géographique de la côte algérienne

La côte algérienne est située au sud du bassin occidental méditerranéen, elle forme avec les côtes Baléares et sardes : *le bassin algérien*

Elle s'étend de Ain B'Har (frontière tunisienne) à l'oued kiss (frontière marocaine) sur une longueur de 1 100 Km à vol d'oiseau et 1 283 Km en prenant en compte les différentes sinuosités de la côte.

Cette différence minime montre que la côte algérienne est rectiligne est peu découpée. De l'oued kiss à ras Ténès, elle présente une direction générale Sud-ouest à nord-est ; par la suite et jusqu'à la frontière tunisienne, cette côte est sensiblement en ligne droite et a une direction ouest à est.

La côte algérienne est généralement protégée à l'ouest qu'à l'est par des pointes ou des promontoires rocheux, forment des abris efficaces contre le vent.

Le littoral algérien est bordé sur la plus grande partie de son étendue par des hautes falaises, il présente des échancrures plus au moins larges ouvertes vers le nord pour former d'est en ouest les golfes et les baies suivants : Golfes de Annaba, Skikda, Bejaia, Arzew, Oran, Ghazaouat et les baies de Jijel , Zemmouri , Alger, Bou- Ismail, Béni Saf et (Figure 1).

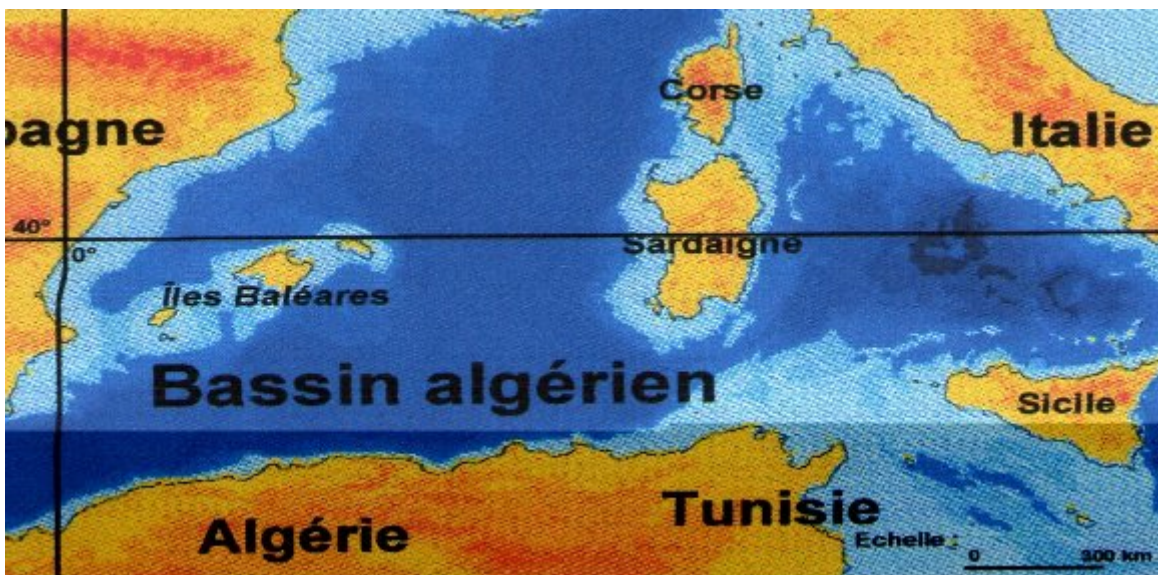


Figure 1. Vue générale du bassin algérien (Refes, 2011)

2. Situation géographique de la zone d'étude

La baie d'Alger est située dans la partie centrale de la côte algérienne, elle s'étend sur 10 milles nautiques d'est en ouest, et sur 3,8 milles nautiques du nord au sud, elle est délimitée au nord par la Méditerranée et par deux caps, la pointe Pescade (Rais Hamidou) à l'ouest et le cap Matifou (bordj El- Bahri) à l'est. (Bouzidi et Zennadi, 2004).

3. Présentation de l'espèce

3.1. La Position Systématique

- Règne : animal
- Embranchement : Vertébrés
- Sous-embranchement : Gnathostomes
- Super-classe : Poissons
- Classe : Ostéichthyens
- Sous classe : Actinoptérygiens
- Infra-classe : Téléostéen
- Super-ordre : Acanthoptérygiens
- Ordre : Perciformes
- Sous-ordre : Percoides
- Famille : Sparidés
- Genre : *Boops* (Cuvier, 1814)
- Espèce : *Boops* (Linné, 1758)

3.2. Synonyme et nom vernaculaire

L'origine du nom français Bogue : du latin (boca) signifie la bouche.

L'origine du nom scientifique Boops : du grec, bos signifie bœuf et op correspond aux yeux. Cela pourrait être compris dans le sens : qui a des yeux aussi gros qu'un bœuf, les yeux très gros par rapport a la taille du Corps.

3.2.1. Synonyme

Boops boops (Linné, 1758)

Box Boops (Linné, 1758)

Box vulgaris (Cuvier et Valenciennes, 1830)

3.2.2. Nom vernaculaire

Algérie : Bouga

Maroc : Harmouda

Tunisie : bogua, chelpa, sbouga, bouba

Espagne et Italie : bogua

France et Angleterre : bogue, boguo, bogua, buga

3.3. Caractères distinctifs

Selon Ficher *et al* (1987) et Piunicka et Cerny (1993) *in* Belhaouas et Abderrahim (1997), *Boops boops* est caractérisé par un corps fusiforme subcylindrique avec des écailles cténoïdes, petite tête port deux grands yeux, une petite bouche avec des dents tranchantes disposé en une seul rangé sur les mâchoires inférieure et supérieure, et 4 types de nageoires : Dorsales longue et épineuse, anale moins épineuse, pectorale courte n'atteignant pas l'anus et une nageoire caudale fourchue.

La coloration est bleuâtre ou verdâtre marquée de 3 à 5 lignes longitudinales dorées, une ligne latérale foncée et une petite tache brune limitée à l'aisselle des pectorales.

La taille maximale atteinte par ce poisson est de 35 cm (Figure 2).



Figure 2. *Boops boops* (Linnaeus, 1758) de la baie d'Alger (photo personnelle).

4. Habitat et Répartition géographique

La bogue est une espèce démersale et épipélagique vit au dessus du plateau continental jusqu'à 350 m. On peut la rencontrer au dessus de toute nature de substrat (rocheux, sableux, vaseux, avec herbiers) Fischer *et al* (1987), Thierry et Luissy (1990) in Azouzi (2005).

Géographiquement la bogue est très répandu en mer méditerranéenne (le long des côtes africaines du Cap-Vert jusqu'à l'Angola) (Piunicka et Cerny, 1993), également dans l'Atlantique tropical jusqu'en Norvège (Bouchot et Pras, 1980).

D'après Fischer *et al* (1987), cette espèce est présente dans la Méditerranée, l'Adriatique, l'Atlantique près des côtes méridionales de l'Europe du nord jusqu'en Angleterre et la Scandinavie (Figure3).

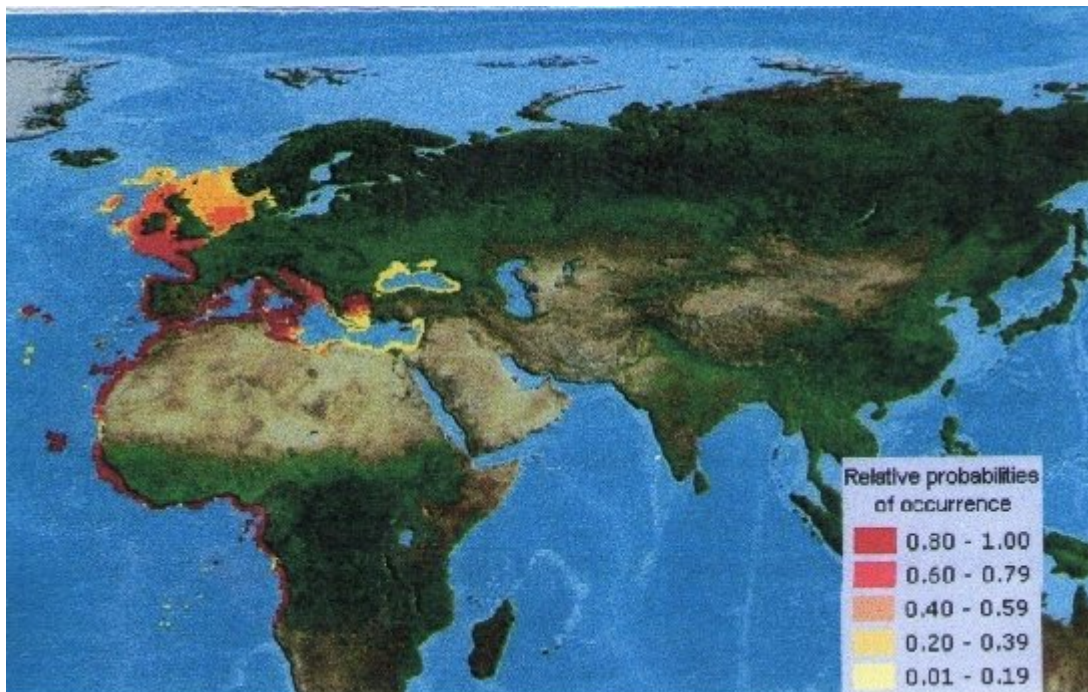


Figure 3. La répartition géographique de *Boops boops* (linnaeus, 1758) (Fishbase .org ,2008)

5. Etude biologique

5.1. Régime Alimentaire

D'après Anato et Katari (1983), cette espèce à un régime omnivore à tendance planctophage. Elle se nourrit d'éponges, de petits invertébrés. Les algues constituent une part non négligeable dans son alimentation.

5.2. Reproduction

La Bogue « *boops boops* » considérée comme un hermaphrodite protogyne, présente une fécondation externe.

Elle se reproduit d'abord comme femelle puis comme mâle, sa période de reproduction s'étend du mois de mars aux mois de juin. Sa taille de première maturité sexuelle, dans diverses régions de la Méditerranée, est de 13,3 cm pour les femelles et de 11,2 cm pour les mâles.

CHAPITRE DEUXIÈME

Matériel et méthode

Chapitre II Matériels et méthodes

La connaissance des paramètres biologique (Âge et croissance), constitue une étape importante pour l'étude de l'exploitation.

1. Matériel

1.1. Echantillonnage

Selon Chauvet (1986), le choix de la stratégie d'échantillonnage dépend de l'homogénéité de l'objet étudié.

Entre le 26 mars et le 08 avril 2012, 226 individus ont été échantillonnés dans la région d'Alger. Leur taille est comprise entre 11.5 et 26,5 cm.

Pour avoir une meilleure distribution, nous avons jugé utile d'ajouter nos données à celles du laboratoire Halieutique de l'ENSSMAL (Tableau1).

Tableau 1 : Distribution des classes de taille de la bogue de la baie d'Alger.

	Données personnelle	Données laboratoire	du	Total
CC(L _T) cm	N sexes confondu	N sexes confondu		N sexes confondu
6.5	0	1		1
7.5	0	2		2
8.5	0	13		13
9.5	0	77		77
10.5	0	122		122
11.5	1	201		202
12.5	1	283		284
13.5	6	318		324
14.5	20	474		494
15.5	27	497		524
16.5	18	555		573
17.5	13	581		594
18.5	8	527		535
19.5	5	359		364
20.5	14	233		247
21.5	24	110		134
22.5	29	49		78
23.5	32	5		37
24.5	19	4		23
25.5	7	9		16
26.5	2	4		6
27.5	0	6		6
28.5	0	4		4
29.5	0	2		2

Chapitre II Matériels et méthodes

1.2. Traitement au laboratoire

1.2.1. Mesures et pesés

Les individus sont traités à l'état frais. A l'aide d'un ichthyomètre, plusieurs mensurations ont été prises :

L_T : c'est la longueur totale, elle est comprise entre l'extrémité du museau et celle de la fourche.

L_f : c'est la longueur à la fourche, comprise entre l'extrémité du museau et le creux de la nageoire caudale.

L_S : prise de la bouche jusqu'au niveau de l'origine des rayons de la nageoire caudale qui correspond à la distance séparant l'extrémité du museau à l'extrémité de la colonne vertébrale (Chauvet, 1986 *in* Korichi, 1988).

L_C : longueur céphalique.

W_T : poids total du poisson.

Les données concernant L_F , L_S , L_T sont stockées dans la banque de données de laboratoire pour des études ultérieures.

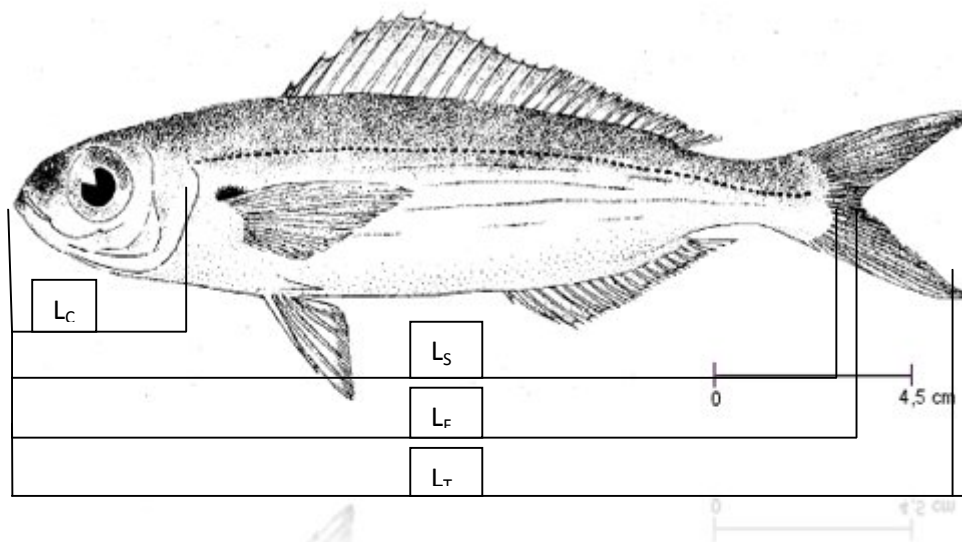


Figure 4. Mensurations effectuées sur la bogue

Chapitre II Matériels et méthodes

1.2.2. Détermination du sexe

La détermination du sexe chez la bogue se fait après l'ouverture de la cavité abdominale et observation des gonades.

Les critères de distinction morphologique des gonades mâle et femelle sont :

Chez les mâles : les gonades prennent la forme d'une lame de couteau de couleur rose pâle à blanchâtre;

Chez les femelles : les gonades sont en forme de sac de couleur jaune orangée.



Gonade femelle



Gonade mâle

Figure 5. Les gonades chez la bogue *boops boops* (Linné, 1758)

1.2.3. Regroupement des longueurs totales en classe de tailles

Les longueurs totales sont regroupées en classe de tailles de 1 cm. Pour avoir une distribution représentative, nous avons jugé utile de regrouper nos données avec celles du laboratoire Halieutique (Tableau1)

2. Méthodes

2.1. Âge et croissance

La détermination de l'âge des poissons est un des plus importants éléments pour l'étude de la dynamique des populations. L'estimation des paramètres de croissance est un

Chapitre II Matériels et méthodes

élément essentiel pour l'application des modèles halieutique afin de déterminer l'état d'un stock donnée.

2.1.1. Clé âge longueur

La connaissance de l'âge des poissons se faire par deux méthodes différentes à savoir :

- la méthode directe : qui fait appelle à l'utilisation de pièces osseuses (otolithes, écailles, épines) ; et
- la méthode indirecte : qui se base sur l'analyse des données statistiques et l'histogramme de fréquences de tailles telle que les méthodes de Harding (1949) et Bhattacharya (1967).

La méthode préconisée dans ce travail pour la détermination de l'âge est celle de Bhattacharya (1967). Cette méthode se base sur les distributions de fréquence de taille, on regroupe les données de fréquences en classes de tailles d'égale amplitude « h » et de point milieu « X ». On construit un graphique portant en ordonnée pour chaque abscisse X, la quantité :

$$\Delta \text{Log Z} = \text{Log Z}(X+h) - \text{Log Z}(X)$$

$Z(x+h)$ et $Z(x)$ étant les effectifs de classe de point milieu « X+h » et « x »

Sur le graphe, on recherche des points de droite à pente négative. Le nombre de droites obtenues, correspond au nombre de composantes autrement dites aux âges. Les moyennes de ces composantes, c'est-à-dire les tailles moyennes des âges, sont ensuite estimées par la formule suivante :

$$L = \lambda + (h/2)$$

Aves :

h : intervalle de classe (amplitude) ;

λ : abscisse du point d'intersection de chaque composante avec l'axe des abscisses ; et

L : taille moyenne de la composante (groupe d'âge).

D'après Bhattacharya (1967), les conditions qui doivent être vérifiées afin de pouvoir appliquer cette méthode, sont :

- la distribution ne doit pas contenir des classes vides ; et
- l'intervalle « h » doit être petit par rapport à chacun des écart-types.

Chapitre II Matériels et méthodes

2.1.2. Croissance linéaire

Von Bertalanffy estime que la croissance d'un poisson peut être définie très simplement comme un changement de poids avec le temps qui est soumise à deux phénomènes opposés et simultanés :

- *l'anabolisme* : qui est proportionnel aux surfaces absorbantes et donc au carré de la longueur ; et
- *le catabolisme* : qui est proportionnel aux volumes de l'organisme donc au cube de la longueur.

La loi de croissance linéaire établie sur ces bases, s'exprime par la relation suivante :

$$L = L_{\infty}(1 - e^{-K(t - T_0)})$$

L_t : longueur de l'individu à l'âge t (cm) ;

L_{∞} : longueur asymptotique du poisson lorsque t tend vers l'infini. Elle ne doit pas être confondue avec la longueur maximale réellement atteinte par l'espèce étudiée ;

K : coefficient instantané de la croissance, constante qui représente la pente de la droite d'ajustement entre la longueur et l'accroissement. Elle traduit la diminution de la vitesse de la croissance lorsque la taille augmente (Bebars, 1981) ; et

T_0 : paramètre qui devrait correspondre à l'âge auquel l'animal aurait une taille nulle ce qui n'est pas le cas dans la réalité.

2.1.3. Croissance relative (relation taille poids)

L'étude de la relation taille- poids reprend généralement en halieutique à deux objectifs, la détermination du poids des individus dont on connaît la taille ou inversement, et la description des formes de l'embonpoint et de ses variations au cours de la croissance.

La relation d'allométrie est exprimée comme suit:

$$W = aL^b$$

Avec :

W_T : Poids total (g) ;

L_T : longueur totale (cm) ;

a : constante ; et

b : coefficient d'allométrie.

Par transformation logarithmique, l'équation précédente est linéarisée et s'écrit comme suit :

$$\ln W = \ln a + b \ln L$$

Chapitre II Matériels et méthodes

Pour la présente étude 40 couples de valeurs (L_T , W_T) ont été pris pour le calcul des paramètres a et b de la relation taille-poids à l'aide de logiciel FISHPARM (Tableau2).

Tableau2 : Couples des valeurs (taille-poids) de la Bogue de la baie d'Alger, pour l'étude de la relation taille-poids.

L_T (cm)	W_T (g)	L_T (cm)	W_T (g)
11.50	16.05	19.5	69.32
13	21	20	43.80
13.5	22.56	20.90	88.58
14	24.53	20.5	86.50
14.20	26.44	21	89.76
14.5	28.25	21.30	99.31
14.70	26.65	21.80	94.69
15	30.16	22	99.76
15.5	32.75	22.30	106.30
15.70	35.54	22.5	110.25
16	34.23	23	116.33
16.20	41.05	23.30	121.89
16.50	41.35	23.40	132.11
16.80	44.17	23.50	117.43
17	41.58	24	127.35
17.20	48.35	24.30	130.21
17.50	52.22	24.50	133.66
18	59.83	25	167.76
18.5	59.43	25.5	163.79
19	66.40	26.5	157.70

Selon la valeur de b, trois cas se présentent :

- $b=3$, la croissance est dite isométrique ; le poids croît proportionnellement au cube de la longueur ;
- $b < 3$, allométrie minorante ; le poids croît moins vite que le cube de la longueur ; et
- $b > 3$, allométrie majorante ; le poids croît plus vite que le cube de la longueur.

2.1.4. Croissance pondérale

A partir de la relation taille- poids et en connaissant la longueur asymptotique, il est possible de calculer le poids asymptotique et d'établir l'équation de la croissance pondérale de Von Bertalanffy qui s'écrit sous la forme suivante :

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

Chapitre II Matériels et méthodes

Avec :

Et W_{∞} sont les poids (g) correspondant respectivement aux L_t et L_{∞} ; K est le coefficient de croissance (an^{-1}) de l'équation de Von Bertalanffy (1938) ; b , le coefficient d'allométrie extrait de la relation longueur-poids.

2.2. Etude des mortalités

La partie précédente traitait la croissance, c'est-à-dire des aspects positifs de la dynamique d'un stock de poissons. La présente partie traite de sa contrepartie négative, le processus de mort, ou mortalité. La croissance a été décrite à l'aide d'un modèle et d'un certain nombre de paramètres, et il en est de même pour la mortalité, pour laquelle on définit les « taux de mortalité ».

La mortalité est définie comme étant le nombre d'individus disparaissant durant un intervalle de temps donné, elle représente donc un effet négatif sur le stock.

Le taux de mortalité est une donnée intéressante pour l'aménagiste des pêches et indispensable pour l'application d'un modèle d'exploitation.

Selon Bouaziz, 2007 un stock d'une espèce donnée est dynamique dont les gains (entrées) sont représentés par le recrutement annuel et la croissance alors que les pertes (sorties) sont dues à la mortalité totale (Z).

La mortalité totale (Z) d'une cohorte se compose de la mortalité par pêche (F) et de la mortalité naturelle (M) qui recouvre toutes les autres causes de décès possibles telles que la prédation, la maladie et la mort de vieillesse.

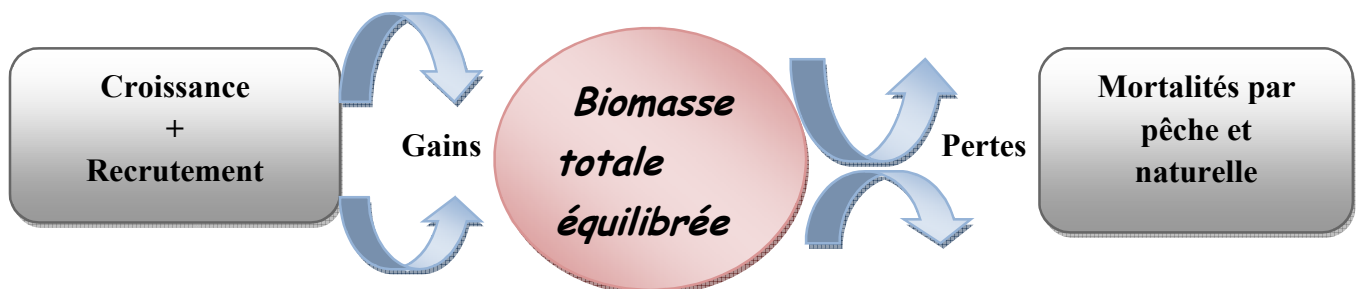


Figure 6. Diagramme des gains et des pertes de la biomasse totale équilibrée.

Chapitre II Matériels et méthodes

En réalité, les mortalités varient généralement avec l'âge de la cohorte. Les petits (jeunes) poissons sont exposés à une plus grande mortalité naturelle parce que d'avantage de prédateurs sont capables de les manger. En revanche, les grands poissons seront, sans doute, moins exposés à la mortalité par pêche que les petits poissons.

2.2.1. Mortalité totale Z

La mortalité totale (Z) constitue les pertes que subi un stock durant son exploitation. Le taux de mortalité (Z), à l'échelle d'une année, se compose de mortalité due aux captures (F) et aux mortalités naturelle (M) qui dues aux causes physiologique, génétique, climatique.....etc., la formule est la suivante :

$$Z = M + F$$

(Pauly, 1997)

Il existe plusieurs méthodes pour évaluer le coefficient de la mortalité totale (Z), supposé constant pendant un certain intervalle d'âge ou donnée.

Parmi les méthodes d'évaluation de la mortalité totale (Z), celle de Pauly (1984), basée sur les courbes de captures selon les longueurs, a été retenue du fait qu'elle s'adapte le mieux à l'échantillon de *Boops boops* de la baie d'Alger.

Cette méthode estime les probabilités de captures. Leur calcul ne prend pas en considération les oscillations saisonnières de croissance (FISAT II Gayanilo *et al.*, 2005 in Bouaziz, 2007).

La courbe de capture selon les longueurs permet de contourner les difficultés associées à l'évaluation des âges car elle repose uniquement sur des distributions de fréquences, ce qui permet d'employer de très vastes échantillons et de ne pas connaître la clé âge longueur (Pauly, 1983 in Pauly et Moreau, 1997).

Cette courbe est définie par l'équation qui suit :

$$\ln (N_i/\Delta t_i) = a + bt_i$$

Avec :

N_i : est le nombre de survivants à l'âge t_i ;

a : est une constante correspondant à l'ordonnée à l'origine ;

Chapitre II Matériels et méthodes

$b = -Z$; et

Δt_i : est le temps moyen que prend un poisson, au cours de sa croissance, pour traverser la classe de tailles i . Il se calcule par :

$$\Delta t_i = \frac{\ln [(L_{\infty} - L_{i1}) / (L_{\infty} - L_{i2})]}{k}$$

L_{i1} et L_{i2} sont respectivement les limites inférieures et supérieures de la classe de longueur i .

La mortalité totale (Z) a été calculée grâce aux données du tableau 3 qu'on a introduit dans le logiciel FISAT II version 1.2.0 (Gayaniilo *et al*, 2005)

Tableau 3 : Données nécessaires pour le calcul de coefficient de mortalité Z et M .

CC (LT) cm	Effectif(Ni)	CC (LT) cm	Effectif(Ni)	Les paramètres
6.5	1	18.5	535	$L_{\infty}=42,38\text{cm}$ $k=0,16$
7.5	2	19.5	364	
8.5	13	20.5	247	
9.5	77	21.5	134	
10.5	122	22.5	78	
11.5	202	23.5	37	
12.5	284	24.5	23	
13.5	324	25.5	16	
14.5	494	26.5	6	
15.5	524	27.5	6	
16.5	573	28.5	4	
17.5	594	29.5	2	

2.2.2. Mortalité naturelle M

Pour l'évaluation de la mortalité naturelle, la méthode de Pauly (1980), a été retenue du fait qu'elle offre la possibilité de reconnaître une valeur de M comme faible ou élevée en la comparant à la valeur étalon dans la base de données Fishbase, et permet par conséquent, de détecter un biais dans une évaluation directe de M .

En se basant sur le principe de Pauly (1980), plusieurs auteurs (Richer, 1980 ; Beverton et Holt, 1957 ; Moreau, 1980 ; Pauly, 1984 *in* Pauly et Moreau, 1997), calculent des régressions sur 56 stocks de poisson vivants dans la Méditerranée.

Chapitre II Matériels et méthodes

Le coefficient de mortalité naturelle de stock de *Boops boops* de la baie d'Alger à été calculé par la méthode de Pauly (1980 ; 1984), par traitement avec le logiciel FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005). L'équation retenue est :

$$\text{Log}(M) = -0.0066 - 0.279 \log(L_{\infty}) + 0.6543 \log(K) + 0.4634 \log(T)$$

OU :

T : est la température de surface moyenne annuelle de l'eau où la population a été échantillonnée.

Cette équation nécessite la connaissance de la température annuelle moyenne des eaux de la zone d'étude qui est de l'ordre de 16,5 C⁰.

2.2.3. Mortalité par pêche F

La mortalité par pêche est un paramètre essentiel pour l'étude de l'exploitation.

Après avoir calculé les coefficients Z et M, la détermination de la mortalité par pêche F es fait à partir de la relation suivante :

$$F = Z - M$$

2.3. Choix des logiciels

Pour l'étude de la dynamique du stock de *Boops boops*, nous avons utilisé trois logiciels recommandés par la FAO à savoir :

- **Le FISAT II (version 1.2.0, Gayanilo *et al.*, 2005)**

Ce logiciel a été développé pour des ordinateurs qui utilisent le Microsoft Windows. La nouvelle version utilise l'interface graphique standard Windows.

FISAT II a été développé principalement pour des analyses de données de fréquences de tailles, mais permet également d'autres types d'analyses sur les données de taille- âge, de capture par âge, sélection et autres. Nous l'avons introduit pour la détermination des indispensables pour l'étude de la dynamique (clés âge- longueur, paramètres de croissances, et mortalités).

Chapitre II Matériels et méthodes

- **FISHPARM version 3.0S (Saila *et al.*, 1988)**

(Nonlinear parameter estimation for fisherie)

Le logiciel Fishparm (Saila *et al.*, 1988) permet le calcul des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy et les constantes **a** et **b** de la relation taille- poids.

L'avantage de ce logiciel, c'est qu'il fournit des algorithmes itératifs pour le calcul des différents paramètres.

- **VONBIT**

VONBIT, du signe anglais Von Bertalanffy, ce programme permet le calcul des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy.

Logiciel VONBIT (Stamatopoulos *et caddy*, 1999), en faisant l'hypothèse qu'une marque de croissance correspond un an.

- **ELEFAN I**

Le programme ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis) a été propose pour la première fois par Pauly et David (1981, Pauly ; 1987 *in* Pauly et Moreau, 1997), permet une recherche automatique de la longueur asymptotique et du paramètre K.



CHAPITRE TROISIEME
RESULTAT ET
DISCUSSION

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Âge

L'application de la méthode de Bhattacharya (1967) sur la distribution de fréquences de tailles de *Boops boops* de la baie d'Alger par FISAT version 1.2.0 (Gayanilo *et al*, 2005), nous a permis de déterminer la clé âge-longueur consignée dans le Tableau 4

Tableau4 : clé âge-longueur obtenue par la méthode de Bhattacharya (1967), (FISAT 1.2.0, Gayanilo *et al*, 2005)

Âge (ans)	Taille moyenne (cm)	S.d.	N.I	S.I.
1	10.94	1.19	214	n.a
2	13.45	1.21	810	2.09
3	17.28	2.18	3084	2.26
4	20.95	0.73	745	2.52
5	24.30	1.33	45	3.25
6	27.56	1.48	12	2.32

N.I : Effectif de la cohorte ; **S.d** : Ecart type ; **S.I** : Indice de séparation qui doit être supérieur à 2. (Gayanilo *et al*, 2005).

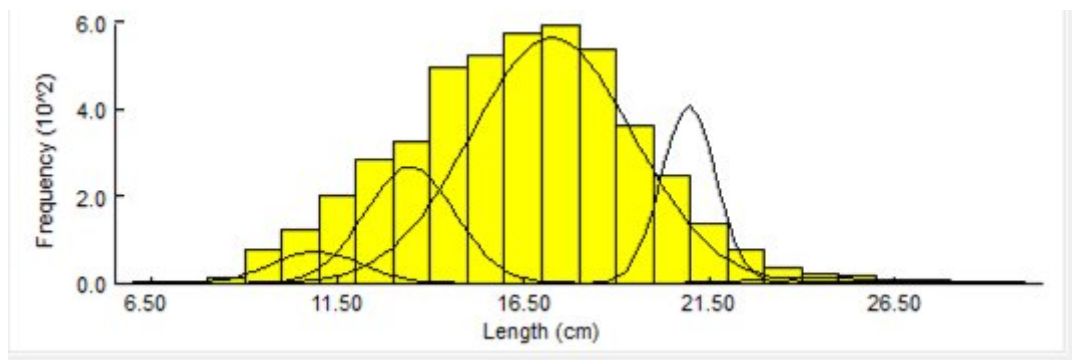


Figure7. Décomposition de la distribution de fréquence de taille tous sexes confondus de *Boops boops* par la méthode de Bhattacharya (1967) (FISAT 1.2.0 Gayanilo *et al*, 2005).

La population de *Boops boops* de la baie d'Alger est composée de six(6) cohortes de tailles moyennes respectives de l'ordre de : 10.94 ,13.45, 17.28, 20.95, 24.30, 27.56 cm (Tableau 4, Figure7).

Dans la population échantillonnée les bogues âgées de trois ans sont les mieux représentées avec un pourcentage de 62.81%. Ces individus mesurent 17.28cm

Le minimum de capture est observé chez les individus de Cinq à six ans avec 0,916% et 0,244%. La Bogue de la région d'Alger est caractérisée par une longévité estimée à 6 ans.

Chapitre III : Résultats et discussion

Tableau 5 : Clé Age-longueur de *Boops boops* obtenue par différents auteurs dans la méditerranée

Auteurs	Zone d'étude	Sexe	Clé âge-longueur (an-cm)							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VII I
Girardin (1981)*	Golfe de Lion	♀♂	8.2	12.6	15.4	18	19.8	21.4	-	-
Hernandez (1986) **	Adriatique	♀♂	15.4	17.6	19.9	21.9	21.9	-	-	-
Chali-Chabane (1988)*	Bou-Ismaïl	♀♂	8.5	19	16.1	18.5	20.1	21.5	-	-
Bouhdid (1988) **	Béni -Saf	♀♂	9.08	12.5	15.2	17.5	19.3	20.9	22.1	-
Dahamni (1996) **	Bou-Ismaïl	♀♂	-	12.7	16.3	19.4	21.5	23	-	-
Belhaouas et Abderrahime (1997) **	Bou-Ismaïl	♀♂	10.4	13.7	16.8	19.2	20.9	-	-	-
Présent travail**	Baie d'Alger	♀♂	10.9	13.4	17.2	20.9	24.3	27.5	-	-

* : Age déterminé par Scalimétrie ; ** : Age déterminé par otolithométrie ; *** : Age déterminé par la méthode indirecte.

L'analyse du tableau 5 montre que tous les auteurs ont trouvé un âge maximal de 6 ans excepté Bouhdid (1988) qui a travaillé sur la bogue de Beni-Saf.

2. Croissance

2.1. Croissance linéaire

La clé âge-longueur obtenue par la méthode indirecte de Bhattacharya(1967), a été introduits dans le programme FISAT II 1.2.0 (Gayanilo *et al.*, 2005) et VONBIT, et ELEFANI pour le calcul des paramètres de l'équation de croissance de Von Bertalanffy (1938).

2.1.1 Détermination de L_{∞} et K par le programme FISAT II

Les paramètres de croissance obtenus par le logiciel FISAT II 1.2.0 (Gayanilo *et al.*, 2005) conduisent à l'équation de Von Bertalanffy (Tableau 6 et Figure 8) qui s'écrit :

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

Chapitre III : Résultats et discussion

Tableau6 : Recherche automatique les paramètres de croissance par le programme FISAT II 1.2.0 (Gayanilo *et al.*, 2005)

Inputs				Results		
Parameter	Minimum Constraints	Starting Estimates	Maximum Constraints	Computed Values	s.e of Estimates	C.V. of Estimates
Loo	8.50	27.56	55.12	35.64	5.1936	0.1457
K	0.01	1.00	10.00	0.24	0.0701	0.2904
C	0.00	0.00	0.00	0.00	***	n.a.
WP	0.00	0.00	0.00	0.00	***	n.a.
to	0.00	0.00	0.00	0.00	***	n.a.

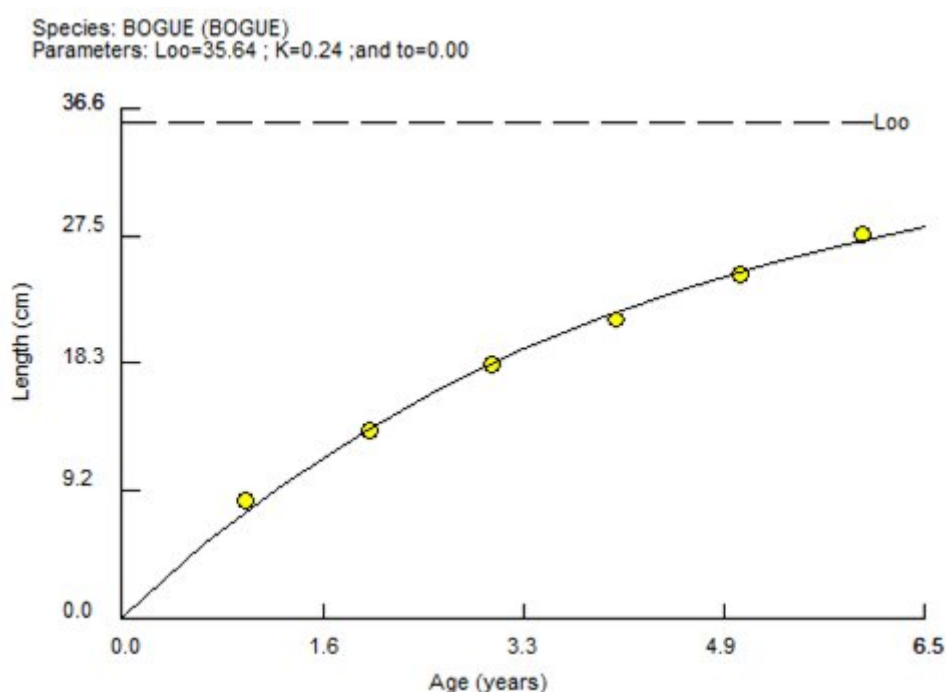


Figure8 : Courbe de la croissance linéaire de *Boops boops* de la baie d'Alger (FISAT II 1.2.0, Gayanilo *et al.*, 2005).

2.1.2 Détermination de L_{∞} et K par le programme VONBIT

Les paramètres de croissance calculée par le programme VONBIT conduisent à l'expression de l'équation de Von Bertalanffy (tableau7 et figure8) suivante :

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

Chapitre III : Résultats et discussion

Tableau7 : Paramètres de l'équation de Von Bertalanffy (1938) obtenus par le logiciel (VONBIT)

Results for: New VONBIT for Excel			
Optimal K:	0.16		
Coeff. of determination R^2:	0.999		
No. of observations:	6		
Degrees of freedom:	4	Confidence limits at 95%	
L_{∞}:	42.976	32.531	53.421
t_0:	-0.381	-0.823	0.062

VB plot for:

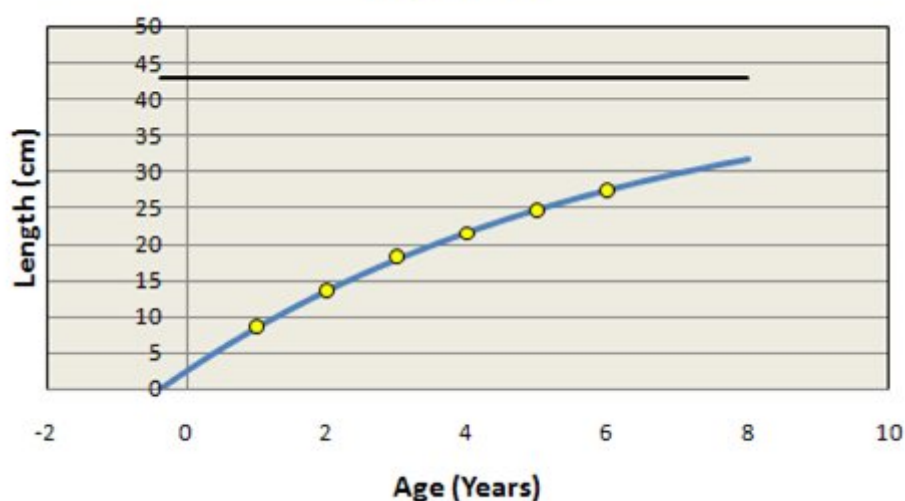


Figure9 : Courbe de la croissance linéaire de *Boops boops* de la baie d'Alger (VONBIT).

2.1.3 Détermination de L_{∞} et K par le programme ELEFAN I

Le Tableau8 consigne L_{∞} et K qui maximisent le nombre de modes expliqués.

Seed values			Search Option	
Parameters	Seed Value	Step size		
L _∞ :	30.98	0.10		
K:	1.00	0.10		
C:	0.00	0.00		
WP:	0.00	0.00		
			<input checked="" type="radio"/> Variable starting point	
			<input type="radio"/> Constant starting point	
			Starting sample:	[]
			Starting length:	[]

Tableau8 : Recherche automatique des paramètres de croissance (K, L_{∞}) par le programme ELEFAN I

Chapitre III : Résultats et discussion

La valeur de L_{∞} estimée par la recherche automatique dans le programme ELEFAN I (30,98 cm) est inférieure aux valeurs estimées par les logiciels FISAT II 1.2.0 et VONBIT. Cependant, le paramètre K est surestimé ($K=1,00$).

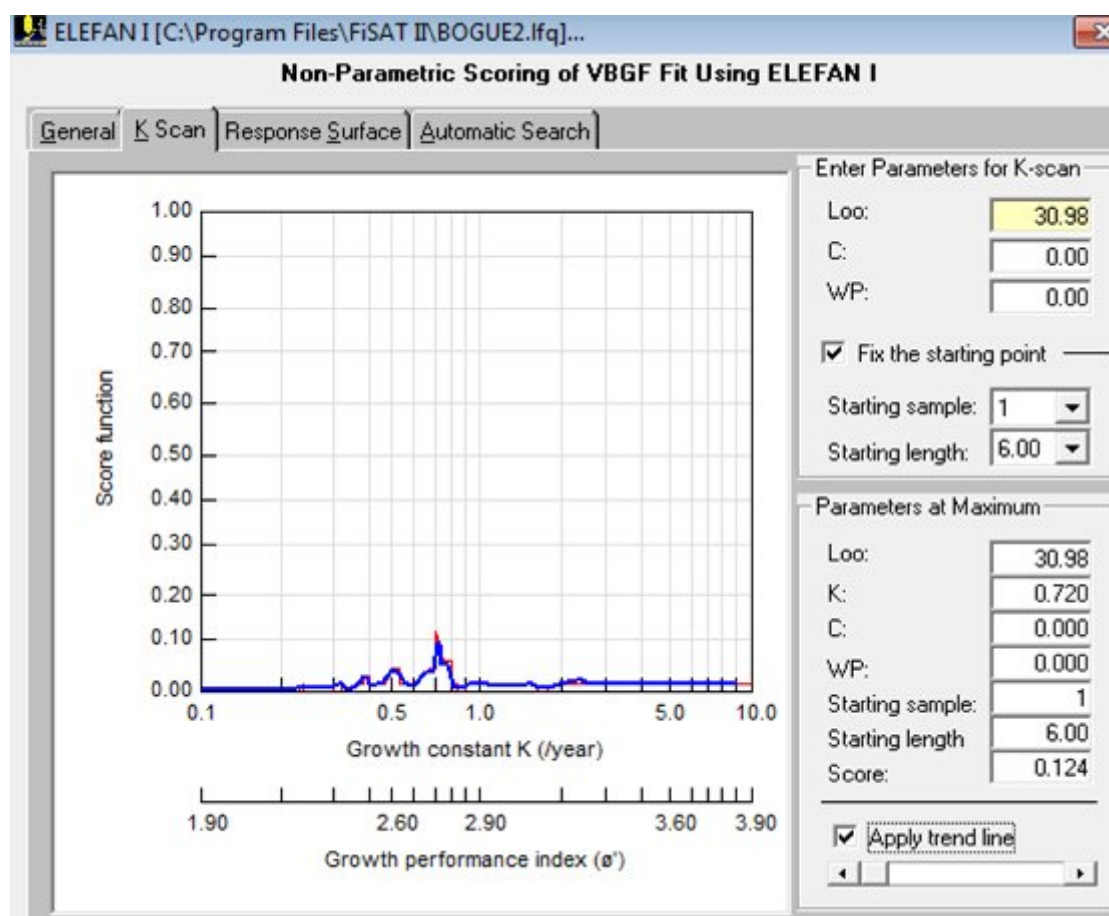


Figure 10: Variation de R_n (scores) en fonction de K 'Etiquette K-scan' obtenue par ELEFANI

L'étiquette K-scan donne une courbe qui représente les différentes fréquences du taux de croissance K, et fournit la valeur de K la plus appropriée, c'est-à-dire associée à une valeur de R_n (0,124). Le paramètre K (0,27/an) ainsi obtenu est de meilleure qualité que celui résultant de la recherche automatique ($K=1,00$ /an) comparant à la valeur de K parce que la valeur de L_{∞} est la même.

ELEFAN I dispose d'un sous-programme appelé « Réponse surface », qui montre toute les valeurs de L_{∞} et K, et les valeurs de ESP/ASP correspondants dans un intervalle prédéfini de valeurs L_{∞}/K . Les meilleures valeurs de R_n sont mises en évidence, permettant ainsi de sélectionner la meilleure combinaison des paramètres de croissance (Figure10).

Chapitre III : Résultats et discussion

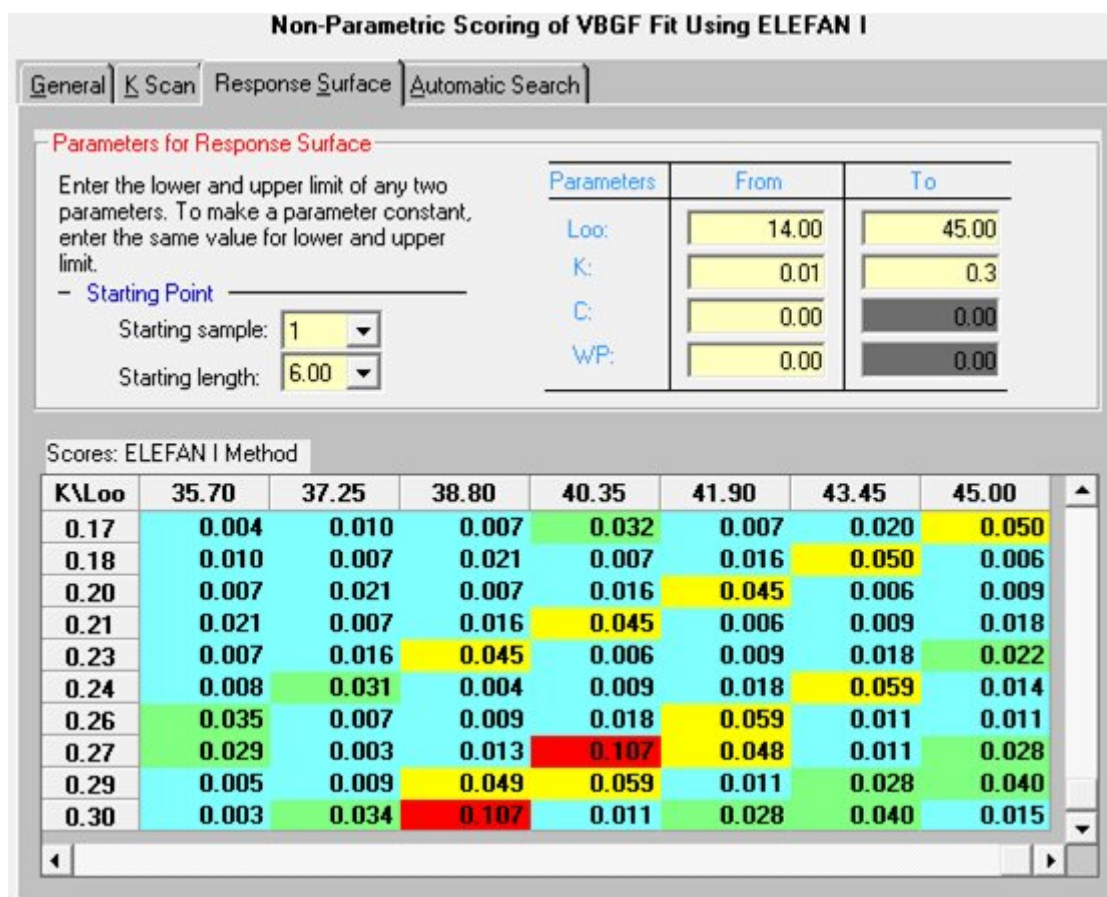


Tableau9 : Exemple de valeurs d'ESP/ASP (ELEFAN)

Après l'analyse du tableau 9, le milieu score correspond à 0,107 (Indiqué en rouge). Pour ce score, on lui fait correspondre les valeurs de 40,35 cm et 0,27 respectivement pour L_{∞} et K.

Les paramètres de croissance calculée par le programme ELEFAN I conduisent à l'expression de l'équation de Von Bertalanffy qui s'écrit :

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

Parmi les 03 méthodes utilisés, nous retenons celle du FISAT II 1.2.0, du fait le L_{∞} et le K obtenus se rapprochent le mieux des autres valeurs obtenus par d'autres auteurs en Méditerranée.

L'analyse du tableau 10 montre que le L_{∞} de la présente étude se rapproche de ceux obtenus par Zouniga (1967) en Espagne, Algeria et Hernandez (1989) en Croatie et Tsangridis et Filippousis (1991) en Grèce. Si d'une manière générale, les résultats de L_{∞} et K divergent avec ceux d'autres auteurs, ceci est dû, sans doute, aux clés âge-longueurs utilisée pour le calcul des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy.

Chapitre III : Résultats et discussion

Les paramètres de croissance d'une espèce donnée peuvent avoir des valeurs différentes selon les zones, cette différence peut être aussi causée par les conditions de milieu qui varient d'un secteur à l'autre et notamment la température et la richesse des eaux.

Tableau10 : Paramètres de l'équation de Von Bertalanffy de *Boops boops* d'après la littérature en méditerranée.

Auteur	zone d'étude	Sexe	L_{∞} (cm)	K /an	To
Zouniga (1967)	Spain (castellon)	♂♀	35,6	0,116	-2,14
Mouncimne (1978)	Liban	♂♀	24,31	0,056	-2,423
Giradin (1981)	Golfe de Lion	♂♀	30,5	0,172	-1,616
Anato et Katari (1986)	Tunisie	♀	32,8	0,106	-1,82
		♂	31,7	0,116	-1,56
Chali-Chabane (1988)	Bou-Ismaïl	♂♀	25,401	0,288	-0,613
Algeria-Hernandez (1989)	Croatie	♂♀	33,9	0,156	0
Djabali <i>et al</i> (1990)	Beni -Saf	♀	27,3	0,22	-1,94
		♂	26,6	0,21	-2,6
Tsangridis et Filippousis (1991)	Golfe de Saronikos, Athens	♂♀	36	0,4	0
Compillo (1992)	Golfe de Lion	♂♀	30,2	0,18	0
Djabali et Mehialia et koudil et brahmi (1993)	Bou-Ismaïl	♂♀	25,4	0,29	0
Dahamni (1996)	Bou-Ismaïl	♂♀	27,9	0,29	-1,07
Zoubi (2001)	Méditerranée marocaine	♂♀	31,5	0,28	-0,96
Katteb et Tidadini (2004)	Bou-Ismaïl	♂♀	26,95	0,213	-0,815
Khemiri <i>et al</i> (2005)	Tunisie (Côte Est)	♂♀	26,7	0,22	-1,43
El -Haweet <i>et al</i> (2005)	Egypte	♂♀	28,1	0,18	-1,13
Azouzi (2005)	Bou-Ismaïl	♂♀	26,84	0,214	-0,812
Meftah (2006)	Bou-Ismaïl	♂♀	29,8	0,28	0
Présent travail	Région d'Alger	♂♀	35,64	0,24	0

2.2. Croissance relative

La valeur de coefficient de corrélation $R(0,999)$ et très proche de 1, se qui traduit une forte corrélation positif entre les deux variable (W_T , L_T)

L'analyse du tableau 11 permet de dresser l'équation de la relation taille-poids suivant :

$$W_T = 0,01068 L_T^{2,963}$$

Chapitre III : Résultats et discussion

Tableau11 : Relation d'allométrie entre le poids total et la longueur totale de *Boops boops*

Sexes	a	b	r	Effectif	Type d'allométrie	W_{∞} (g)
Sexes confondus	0.01068	2.963	0.999	40	minorante	423,60

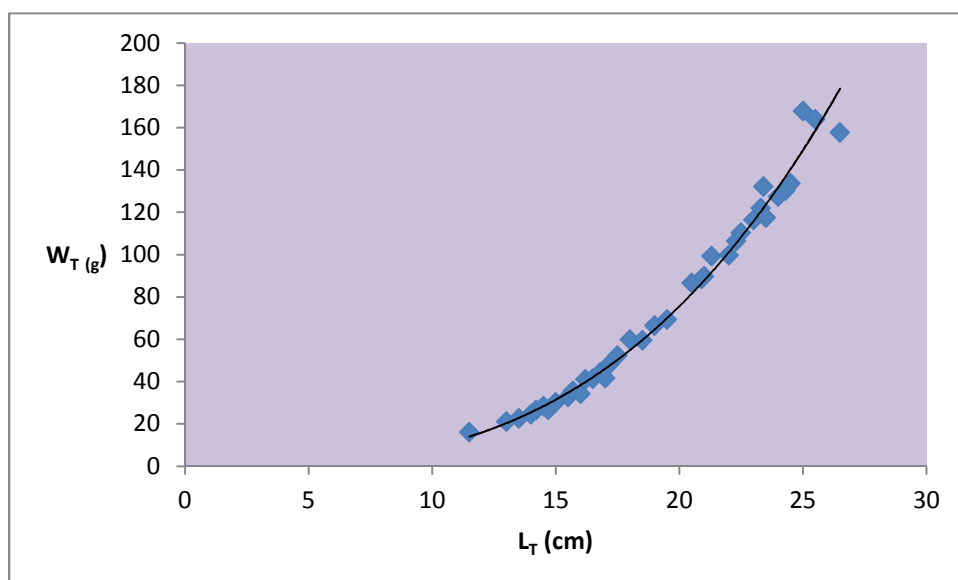


Figure11 : Courbe de tendance, de la relation taille-poids

Tableau 12 : récapitulatif des paramètres de la relation taille-poids chez *Boops boops* calculé par différentes auteurs

Auteurs	Régions	a	b	Type d'allométrie	r
Girardin (1981) <i>in</i> Chali-Chabane, 1988.	Golfe de lion	$4,19 \cdot 10^{-3}$	3.16	Majorante	-
Mounéïme (1981) <i>in</i> Chali-Chabane, 1988	Côtes libanaises	$12,7 \cdot 10^{-3}$	2.96	Minorante	0.960
Chali-Chabane (1988)	Baie de Bou-Ismaïl	$97 \cdot 10^{-4}$	3.07	Majorante	-
Belhaouas et Abderrahime (1997)	Baie de Bou-Ismaïl	$30.6 \cdot 10^{-3}$	2.768	Isométrie	0.967
Katteb et Tidadini (2004)	Baie de Bou-Ismaïl	$19 \cdot 10^{-3}$	2.85	Isométrie	0.992
Azouzi (2005)	Baie de Bou-Ismaïl	$17 \cdot 10^{-3}$	2.92	Isométrie	0.982
Présent travail (2012)	Baie d'Alger	0.01068	2.963	Minorante	0.999

L'analyse du tableau 12 montre que les valeurs de b de la relation taille-poids diffèrent d'une région à une autre : l'allométrie est de type minorante pour la *Bogue (Boops boops)* de la région d'Alger (présent travail) c'est-à-dire le poids croît relativement moins vite que le cube

Chapitre III : Résultats et discussion

la taille. Les mêmes conclusions sont déjà signalées par Mounéime (1981) *in* Chali-Chabane, alors que, Girardin (1981, *in* Chali-Chabane, 1988) et Chali-Chabane(1988) concluent que la Bogue (*Boops boops*) se caractérise par une relation de type majorante, et une allométrie de type isométrique d'écrite par Belhaouas et Abderrahime (1997), Katteb et Tidadini (2004) et Azouzi (2005).

La divergence entre les résultats s'expliquerait par :

- les biais introduits lors de l'échantillonnage ; et
- les variations des conditions du milieu (température, conditions hydrologiques....) ainsi que par l'état physiologique des poissons.

Mouneimne (1981 *in* Korichi, 1988) signale que le taux d'allométrie, chez une espèce ne présente pas un caractère universel absolu. De ce fait, les taux d'allométrie donnés par la littérature, ne peuvent être comparés afin de conclure à des différences réelles entre Populations éloignées.

2.3. Croissance pondérale

La combinaison de l'équation de croissance linéaire de Von Bertalanffy (1938) avec la relation taille-poids nous a permis de déterminer l'équation de la croissance pondérale qui s'écrit comme suit :

$$W_t = 423,60 (1 - e^{-0,24 t})^{2,963}$$

Avec :

W_∞ : poids asymptotique = 423 ,60 ;

b : coefficient d'allométrie = 2,96; et

K : coefficient de croissance = 0,24 an⁻¹.

Les résultats de la courbe de croissance pondérale regroupés sont donnés dans le tableau 13 et la figure12.

Tableau13 : Poids moyen en gramme à dévers âges de *Boops boops* exploitée dans la baie d'Alger

Age (an)	W _T (g)
1	339.04
2	375.76
3	404.06
4	415.42
5	419.93
6	421.91

Chapitre III : Résultats et discussion

Figure12 : Courbe théorique de croissance pondérale de *Boops boops* de la baie d'Alger

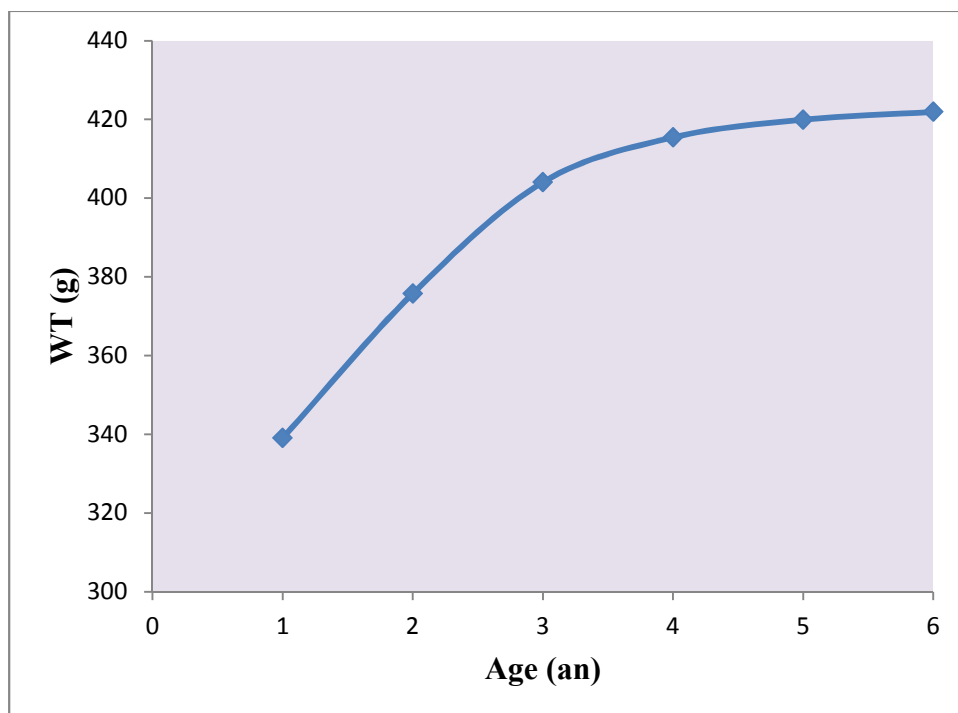


Tableau14 : Poids asymptotiques (W_{∞}) de *Boops boops* d'après la littérature dans la Méditerranée

Autres	Zone d'étude	sexes	W_{∞} (g)
Zouniga (1967)	Espagne	♂♀	332.979
Mouneimne (1978)	Liban	♂♀	160.06
Girardin (1981)	golf de lion	♂♀	436.78
Algeria-Hernandez (1990)	Adriatique	♂♀	339.09
Chali-Chabane (1988)	Bou-Ismaïl	♂♀	216.08
Dahamni (1996)	Bou-Ismaïl	♂♀	228.12
Belhaouas et Abderrahim (1997)	Bou-Ismaïl	♂♀	309.92
Katteb et Tidadini (2004)	Bou-Ismaïl	♂♀	229.923
Bnina et Saïah D (2010)	Région d'Alger	♂♀	233.47
Présent travail (2012)	Baie d'Alger	♂♀	423.60

Le poids asymptotique obtenu dans le présent travail est de 423,60 g, est élevé par rapport au travail des autres auteurs algériens (Chali Chabane, 1988 ; Dahamni, 1996 ; Belhaouas et Abderrahim, 1997 ; Kateb et Tidadini ; Bnina et Saïah D, 2010) est cela pourrait du à :

- la présence de grand individu dans notre échantillon ;
- la taille asymptotique obtenue dans notre travail est supérieure à celle des autres auteurs ; et
- la divergence des résultats obtenus pour les paramètres de la relation taille-poids (a) et (b).

Chapitre III : Résultats et discussion

3. Etude des mortalités

3.1. Mortalité totale Z

Le calcul de Z a été réalisé à l'aide du logiciel FISAT II 1.2.0 (Gayanilo *et al.*, 2005) à partir des distributions des fréquences de tailles. L'estimation de Z dépend des points choisis pour le calcul de la régression. La figure13 illustre la courbe de capture (les points choisis sont représentés en noir) pour la détermination de la mortalité totale.

Pour ce qui est de *Boops boops* de la baie d'Alger, la mortalité Z est de l'ordre de 1.73/an.

Selon Sparre (1990), in Pauly et Moreau, (1997), les courbes de captures (en longueur) surestiment Z quand la croissance est saisonnière ; en effet, en cas de forte saisonnalité de la croissance, la correspondance entre la taille et l'âge des poissons n'est plus biunivoque.

Pour Pauly *et al.*, (1995) in Pauly et Moreau (1997), cette méthode permet la réduction des sources d'erreur dans l'étude démographique des espèces à faible longévité et soumise à des fortes variations des facteurs du milieu.

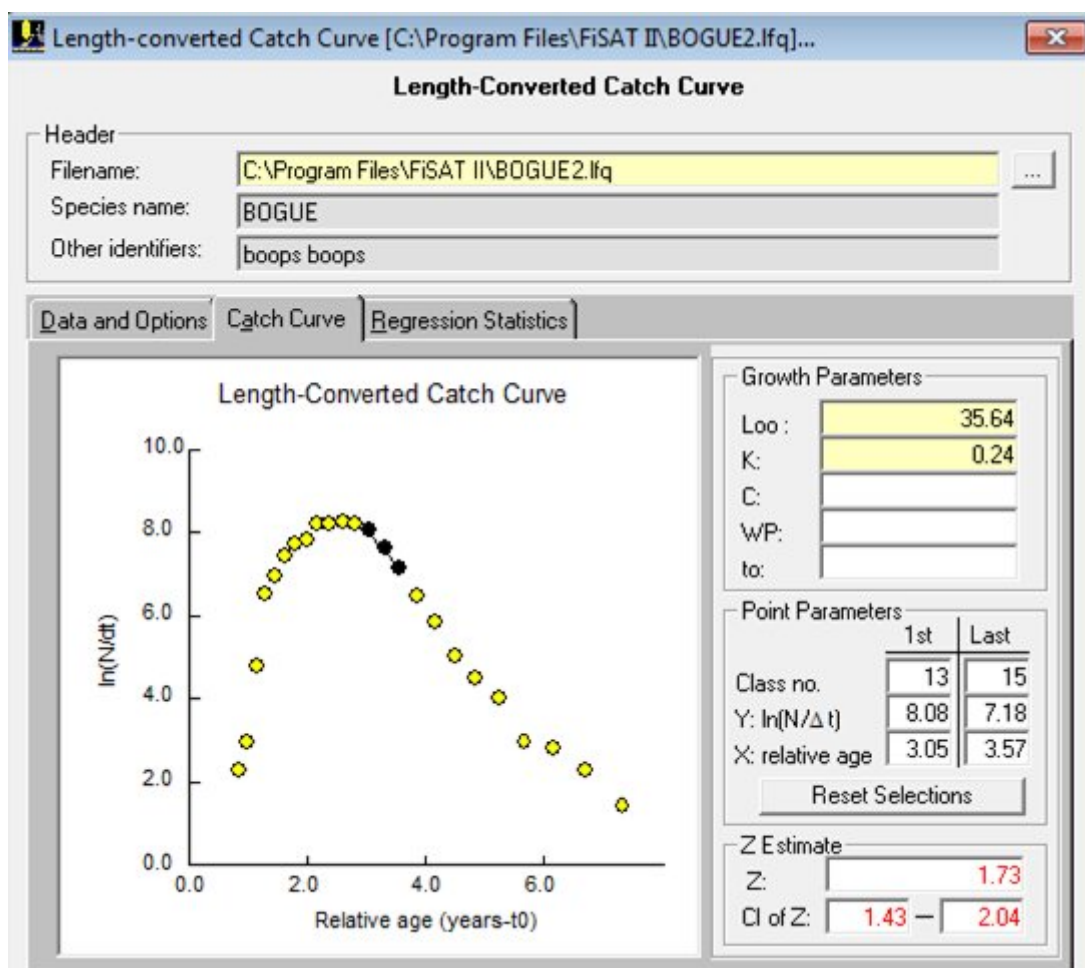


Figure13 : courbe de capture pour la détermination de la mortalité totale Z de la baie d'Alger.

(● Points inclus dans le calcul de la régression ; ● points non inclus)

Chapitre III : Résultats et discussion

Tableau15 : Mortalités totales da *Boops boops* estimées par différents auteurs dans différents régions de la Méditerranée

Auteurs	Régions	Z (an ⁻¹)
Chali-Chabane (1988)	Bou-Ismaïl	1.421
Belhaouas et Abderrahim (1997)	Bou-Ismaïl	1.688
Katteb et Tidadini (2004)	Bou-Ismaïl	0.78
Bnina et Saïah Djebour (2010)	Région d'Alger	1.19
Présent travail (2012)	Baie d'Alger	1.73

L'analyse du tableau15 montre que la valeur de Z diffère d'un auteur à un autre et d'un secteur géographique à un autre.

Korichi (1988) indique que les variations extrêmes de la mortalité totale Z sont dues soit à la migration de poisson liée aux facteurs environnementaux, soit aux fluctuations de recrutement qui sont des paramètres difficiles à cerner. Les résultats de Z dépendent aussi de la méthode employée, des points inclus dans le calcul de la régression et des paramètres de croissance utilisés.

On constate que notre résultat présente une valeur assez proche de celle trouvée par Belhaouas et Abderrahim (1997), et Chali-Chabane (1988) ayant travaillé dans la région de Bou-Ismaïl, mais reste néanmoins différent de celui trouvé par Katteb et Tidadini (2004) dans la même zone d'étude, et par Bnina et Saïah Djebour (2010) dans la région d'Alger.

La divergence des résultats, peut être due au choix des méthodes de calcul, et aux conditions d'exploitation des stocks.

3.2. Mortalité naturelle M

La mortalité naturelle (M) est une composante de toute évaluation d'un stock de poisson en fonction de l'âge. Habituellement, la valeur de M est fixée (valeur constante) dans les évaluations analytiques des stocks de poissons, cette valeur étant établie selon les caractéristiques naturelles du cycle biologique de ces stocks.

La méthode de Pauly (1984) nous a permis à l'aide du logiciel FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005) de déterminer le coefficient instantané de la mortalité naturelle M chez la bogue de la baie d'Alger, qui est de l'ordre de 0.52 an⁻¹ (Tableau16).

Chapitre III : Résultats et discussion

Tableau16 : Détermination de la mortalité naturelle de la bogue de la baie d'Alger par la méthode de Pauly (1984)

La mortalité naturelle (M) diffère d'un auteur à un autre et d'une région à une autre (tableau17). Selon Pauly *et al.*, (1997), ces variations de mortalité sont liées au mode de vie, à la biologie ou à la stratégie développée par l'espèce pour survivre, et Chali-Chabane (1988), explique qu'en plus de la prédation, les facteurs externes du milieu, le régime alimentaire, le mode de vie de l'espèce et l'effet des variations de la température sont ressentis durant les phases critiques du développement, dont la baisse peut être fatale pour les jeunes.

Tableau17 : Mortalité naturelle (M) de *Boops boops* estimée par d'autres auteurs dans différentes régions de la Méditerranée.

Auteurs	Régions	M (an ⁻¹)
Chali-Chabane (1988)	Bou-Ismaïl	0.52
Belhaouas et Abderrahim (1997)	Bou-Ismaïl	0.43
Katteb et Tidadini (2004)	Bou-Ismaïl	0.41
Bnina et Saïah Djebour (2010)	Région d'Alger	0.36
Présent travail (2012)	Baie d'Alger	0.52

L'analyse du tableau17 nous montre que nos résultats et ceux de Chali-Chabane (1988) sont les mêmes, ceci est dû certainement au fait d'avoir appliqué les mêmes méthodes de calcul.

Chapitre III : Résultats et discussion

3.3. Mortalité par pêche F

Après la détermination des taux de mortalité naturelle (M) et totale (Z), le taux de mortalité par pêche est déduit ($F = 1.21$). La valeur de F est consignée dans le tableau 18.

Tableau 18: Paramètres retenus pour la croissance et l'exploitation

L_{∞} (cm)	K (an)	Z (/an)	M (/an)	F (/an)
35.64	0.24	1.73	0.52	1.21

Tableau 19: Mortalité par pêche (F) de *Boops boops* estimée par d'autres auteurs dans différentes régions de la Méditerranée

Auteurs	Régions	F (an^{-1})
Chali-Chabane (1988)	Bou-Ismaïl	0.90
Belhaouas et Abderrahim (1997)	Bou-Ismaïl	1.26
Katteb et Tidadini (2004)	Bou-Ismaïl	0.37
Bnina et Saïah Djebour (2010)	Région d'Alger	0.83
Présent travail (2012)	Baie d'Alger	1.21

D'après le tableau 19, on constate que notre résultat présente une valeur assez proche de celle trouvée par Belhaouas et Abderrahim (1997), mais ne concorde pas avec les résultats obtenus par d'autres auteurs. Ceci peut être dû aux divergences des paramètres de croissance et à la température moyenne qui conditionne largement la mortalité naturelle d'un stock de poisson (Pauly et Moreau 1997).

3.4. Détermination du taux d'exploitation

Le taux est défini par la méthode de Pauly (1984) comme étant le rapport des individus morts par pêche sur le nombre d'individus morts par diverses causes :

$$E = F / Z$$

Selon que E soit supérieur ou inférieur à 0.50, il s'agit respectivement d'une surexploitation ou d'une sous-exploitation de l'espèce considérée.

Le taux d'exploitation E (0.69) est supérieur à 0.50 pourraient éventuellement indiquer un état de surexploitation du stock de *Boops boops*, dans la baie d'Alger. Ce résultat peut être confirmé ou infirmé par une étude approfondie de l'exploitation, en utilisant les logiciels recommandés par le FAO tels que le VIT au LADYM.



CONCLUSION

Conclusion

A l'issue de ce travail, l'estimation des différents paramètres de croissance de la *Bogue Boops boops* (Age, croissance, mortalité) est réalisée à l'aide des logiciels informatiques **FISAT II version 1.2.0 (Gayanilo et al., 2005)**, **FISHPARM version 3.0S**, **VONBIT (Stamatopoulos et Caddy, 1999)**, **ELEFAN I** sous Windows ;

Les résultats des paramètres biologiques (L_{∞} , K , t_0) de la *bogue Boops boops* de la baie d'Alger ont une nette concordance avec ceux obtenus par différents auteurs ;

L'étude de l'âge par la méthode indirecte (Bhattacharya, 1938) nous a fournis 6 groupes d'âges 1, 2, 3,4, 5 et 6ans ;

L'étude de la croissance linéaire est réalisée par le modèle de Von Bertalanffy sous les logiciels FISAT II, VONBIT et ELEFAN I. Ils ont fournis l'équation suivante :

$$= \cdot (- \cdot)$$

Le paramètre K qui détermine la rapidité du poisson à approcher la longueur asymptotique, est de 0.24/an.

La relation taille-poids calculée estime les deux paramètres $a=0.01068$ et $b=2.963$, montre une allométrie minorante (la taille du poisson croit un peu plus vite que le poids) dans l'équation suivante :

$$W_T = 0,01068 L_T^{2,963}$$

La croissance pondérale ressort des courbes établies le même schéma que ce lui de la croissance linéaire ;

Les coefficients de mortalités ont été estimés en utilisant les paramètres de croissance que nous avons calculé à l'aide du logiciel FISAT II. L'application de l'équation de Pauly et le logiciel FISAT II nous a fournis les résultats suivants :

Mortalité naturelle $M=0.52 \text{ an}^{-1}$, mortalité totale $Z=1.73 \text{ an}^{-1}$ et la mortalité par pêche $F=1.21 \text{ an}^{-1}$ et cela pour toute la population.

A la lumière de cette étude, certaines recommandations peuvent être proposées :

- parmi les résultats fournis concernant la biologie de l'espèce certains méritent d'être complétés par d'autres investigations comme le suivi de la gamétogénèse par des analyses histologiques ;
- Pour une bonne gestion des pêcheries, il est indispensable de mettre en place un système permanent de collecte d'information de type biologique pour le suivi de l'activité de la ressource, et de type économique pour le suivi de l'activité de pêche ;
- Une étude écologique plus approfondie, sur les variations des conditions du milieu, sur les interactions inter et intra spécifiques, et sur l'action du milieu sur les espèces ; et

Conclusion

- Instaurer une fermeture saisonnière de la pêche des petits pélagiques dans les zones côtières pour limiter la pêche des juvéniles, et instaurer une protection des zones de fraies et de recrutements.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Algeria-Hernandez., (1989).- Some aspects of reproductive biology of Bogue (*Boops boops*) L. piscissparidae from the Mid-Adriatic Channels. *Acta adriat.* 31(1/2):301-313

Anato C-B., and Katari M-H., (1986). - Age et croissance de Boops Boops (Linné, 1758) poisson téléostéen Sparidae des côtes tunisiennes. *Bull. Inst. Natn. Scient. Techn. Oceanogr. Peche salammbo*: 33-54p.

Azouzi S-C., (2005).- Contribution à l'étude de l'exploitation de la Bogue : Boops boops (Linné, 1758) de la baie de Bou-Ismaïl, *Mémoire d'ingénieur en Halieutique. ISMAL* : 60p

Bauchot M T., et Pras A., (1980).- Guide des poissons marin d'Europe :67-427p

Bebars M., (1981).- Exploitation rationnelle des pêcheries égyptiennes : Application aux pêcheries des Sardinelles *Sardinella aurita*. (Valenciennes, 1847) de la baie de Saloum (Egypte). *Thèse Doc.univ.Sci. et Tech. Du Languedoc* : 326p

Bédaira A., (2007).- Estimation de la biomasse exploitable et de $F_{0.1}$ de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) du Golfe d'Annaba. Thèse de Magister, univ. Badji Mokhtar : 118p

Belhaouas L., et Abderrahime N., (1997).- Contribution à l'étude de bogue (Boops Boops. Linné 1758). (Sexualité et exploitation), de la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire d'ingénieur en halieutique. ISMAL* : 16-17p

Bertalanffy L., von., 1938. A qualitative theory of organic growth. (Inquiries on growth laws II). *Hum. Biol.* 10 (2): 181-213.

Beverton R.J.H., et Holt S.J., (1957).- On the dynamics of exploited fish population. *Agric. Fish. Invest* (ser.2) Vol.19, 533

Bhattacharya C-G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, (23), p 115-135.

Bnina R., et Saïah Djebour O., (2010)., Détermination de $F_{0.1}$ du stock exploitable de la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) de la région d'Alger. *Mémoire d'ingénieur en halieutique. ENSSMAL* : 27p

Bouaziz A., (2007).- La sardinelle (*Sardinella aurita valencienne*, 1847) des côtes Algériennes : distribution, biologie et estimation des biomasse. *Thèse Doctorat en océanographie. U.T.H.B.* 135p

Bouaziz A., (1992).- Le merlu (*Merluccius merluccius mediterraneus* CADENAT, 1950) de la baie de Bou-Ismaïl : biologie et écologie. *Thèse magister en halieutique*

Bouhdid A., (1988).- La bogue (Boops boops Linné, 1758) en baie de Beni-Saf. Estimation de quelques paramètres biologique et dynamiques. *Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique.*

Bounhiol J P., (1921).- Sur la biologie de l'allache (*Sardinella aurita* Val.) des côtes d'Alger. *Rapp. Présenté au congrès de Strasbourg de L'Assoc.Franc .Avanc.Sci.1920*

Chali-Chabane F.,(1988) .- Contributions à l'étude biologique et dynamique de la population Bogue :*Boops boops* (linné,1758) de la baie de Bou-Ismaïl. *Thèse de Magister : 18,26p*

Chauvet C., (1986).- exploitation des poissons en milieu lagunaire méditerranéen, dynamique du peuplement ichtyologique de la lagune de Tunis et de population exploité par des bordigue (muges, loups, dorades) *Thèse Doc d'état.univ.perpingnan :55p*

Cherabi O., (1987).- Contributions à l'étude du pageot :*Pagellus erythrinus*(Linné,1758)et à l'écologie de la famille des Sparidae de la baie d'Alger. *Thèse de Magister, U.S.T.H.B :203p*

Cherifi H .,Djemoune L .,(2011) .- Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (âge, croissance et mortalité) de la sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) et statistique de la pêche de la sardine *S. pilchardus* et de la sardinelle *Sardinella aurita* (Valencienne,1847) de la baie d'Alger pendant la période 2000-2010.

Collignon J.- Ecologie et biologie marines : Introduction a l'halieutique, J.Collignon. 295p

Compillo., (1992).- Les pêcheries françaises de Méditerranée : synthèse des connaissances. *Institut Français de Recherche pour l'exploitation de la Mer, France.206p*

Dahamni H., (1996).- Etude de la croissance de *Boops boops* (Linné, 1758) dans la baie de Bou-Ismaïl. *D.E.U.A.ISMAL :57p*

Dieuzeide R., Nouvella M., et Roland J., (1955).- Catalogue des poissons des côtes Algérienne Osteoptérygien.*Bull.Stat. Aquatic.Peche de castiglion.suite et fin n°6 ,384P.*

Djabali F B., Brahimi M., Mamasse .,(1993).- Poisson des côtes Algériennes .Pelagos *.ISMAL .Numéro spécial : 215*

Djabali et al ., (1990).-Travaux réalisés sure les stocks pélagique et démersaux de la région de Béni-Saf.FAO Fish.Rep.447 :160-165p

Djemmali I., (2004) .-Evaluation de la biomasse piscicole dans les plans d'eau douce Tunisiennes : Approche analytique et acoustique. *Thèse doctorat: 48p*

Djoudi L., Messaoudi D., (2011).- Application des deux logiciels FISAT II version 1.2.0 & FISHPARM version 3.0S pour la détermination des paramètres biologiques (âge, croissance, et mortalité) de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) de la région de Jijel.

El –Haweet A., et al (2005).- Validation of length frequency analysis for *Boops boops* growth estimation .*Egypt.J.Aqueat.Res.31 (1):p399-408*

FAO., (1974).- Rapport terminal du projet FI : DP/IV/66/506 Etude et mise en valeurs les ressources en poissons pélagiques côtière. Conclusion, recommandation, FAO, Rome: 72

FAO., (2003).- Directives techniques pour une pêche responsable. *Suppl.2. Rom.FAO*, N° 4, 1-120

Fisher W., M.L. Schneider., M.L. Bauchot., (1987).- Identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Fiches F.A.O., révision 1, Vol2, FAO Ed (Rome), Tome I et II : 1366 p.

Fishbase: WWW.Fishbase.Sinica/Aqua Maps.

Foudil-Bouras k., (1986).- Etude du régime alimentaire de deux espèces de poisson ;*Trachurus trachurus* (Linné,1758)et *Boops boops* (Linné ,1758)en relation avec le fluctuations du milieu.

Gascuel D., (2008).- Dynamique de population et gestion des stocks halieutique. Support de cours en lignes, *agrocampus ouest/campus numérique ENVA Méd. Rennes*, France : 125p

Gayanilo F.C., Jr.; Sparre, P., D. Pauly., 2005.- FAO-ICLARM Outils d'évaluation des stocks II (FISAT II). Version révisée. Guide d'utilisation. *FAO Série informatique. Pêche*. No. 8, Version révisée. Rome, FAO. 190 p.

GirardinM.,(1981).-*Pagellus erythrinus* (Linné,1758)et *Boops boops*(linné,1758)(Pisces,Sparides) de golfe du lion – Ecologie-prises commerciales et modèles de gestion. *Thèse Doc.3^ecycle.univ.Sc.Tech du Languedoc France* : 295

Grassé P., (1958).-Traité de zoologie: anatomie, systematique, biologie.Tome XIII F(III) 2758P

Hadroug K., et Nait messaoud D., (2010).- Application des logiciels FISAT II version 1.2.0 et FISHPARM version 3.0 pour la détermination des paramètres biologique de la sardinelle (*Sardinella aurita*, Valenciennes 1847) de la région centre de la côte algérienne. *Mémoire de D.E.U.A. en halieutique : ENSSMAL* :

Harchouche K ., (2006).- Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (Poisson, Téléostéen) des côtes algériennes. *Algérie*: 203p.

Harding J.P., (1949).- The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distribution *J.Mar.Biol.Ass.U.K.*28:141-153p

Jaques B., Jean-Pierre Q., (2004) .- Les poissons et leur environnement (écologie, comportement et adaptation)

Katteb G., et Tidadini F., (2004).- Statistique, biologie et la dynamique de deux poisson :La Bogue(*Boops boops*, Linné,1758) ; La saurel(*Trachurus trachurus*, Linné,1758) dans la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire d'ingénieur. Halieutique* 149p

Khemiri S et al., (2005).- Age and growth of Bogue *Boops boops*, in Tunisian waters.*Acta Adriat.* 46(2):159-175p

Korichi HS., (1988).- Contribution à l'étude biologique de deux genres de Saurelle :*Trachurus Trachurus*(Linnée 1978)et *Trachurus mediterraneus* (Steindachner,1868)et de la dynamique de *Trachurus trachurus* en baie de Bou-Ismaïl. *Thèses de Magister I.S.M.A.L.* .260p

Lacene N., et Ghilassene N., (2009).- Utilisation des logiciels FISAT II (version 1,2,0 ,Gayanilo et al 2004) et Fishparm pour la détermination des paramètres biologiques des espèces animales marines :cas de *Merlu* de la région de Bou-Ismaïl. *Mémoire D.E.U.A en Halieutique.*11p

Lalami-Taleb R., (1970).- Facteurs de répartition verticale du phytoplancton au large d'Alger.Thèse.Doct.3^{ème}cycle.Univ.d'Alger.186p

Lamrini A., (1988).- La sexualité de la Bogue *Boops boops* (Linné,1758) au sud de détroit de Gibraltar.mémoire d'ingénieur en halieutique. 62p

Manaa N., et Mecherfi K., (2011).- Contribution a l'exploitation de *Boops boops*(Linné,1758)de la baie de Jijel. Mémoire d'ingénieur en halieutique. 63p

Meftah H., (2006).-Etude de la croissance de *Boops boops* (Linné ,1758) de la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire de D.E.U.A en halieutique .ISMAL* :21P

Meghouche M A., et Amrani R., (2010).- Contribution à l'étude de la biologie et la dynamique de l'espèce *Pagellus bogaraveo* (Brunnich, 1768) de la baie d'Alger.

Millot C., (1987).- The circulation of the levantine intermediate water in the Algerian basin. *Journal of geophysical research*, 92(C8): 8265-8276 P.

Moreau, J., (1980).- Influence des divers paramètres sur l'estimation du rendement par recrue: application aux pêches tropicales cybium 8 :67-75 .[135].

Mouneimne N., (1978).- Poisson des côtes Liban. *Thèse doc. D'état.Univ.Pierre et Marie Curie, Paris VI* : 940p

Pauly D., (1980).- On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks.*J.cons.CIEM*, 39 (3):175-192.

Pauly D., (1984).- A mechanism for a juvenile-to-adult transition in fishes .*J.Cons.CIEM* 41:280-284. [40].

Pauly D., (1985).- Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. FAO Doc .Tech. Pêches, (234)p .

Pauly D., (1988).- Resource assessment and management program, 47-66p. IN ICLARM Five-year plan (1988-1992) Part 1. Direction and opportunities. International center for living Aquatic Resource Management (ICLARM), Manila.

Pauly D., (1997).- Méthode d'évaluation de la mortalité naturelle 135-156p.in: cépadues (eds), Méthode pour évaluation des ressources halieutiques. Collection Polytech.T.N.P.Toulouse.1-288p.

Pauly D et Moreau J., (1997).- Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. Collection POLYTECH de l'I.N.P de Toulouse, Cépadues –Editions, France : 288p.

Pecquerie L ., (2007).- Modélisation bioénergétique de la croissance, du développement et de la reproduction d'un petit pélagique : l'anchois du golfe de Gascogne : 1p

Piunicka K., et Cerny K., (1993).- Poisson. *Grand. Paris. Ed. 304p*

Refes W., (2011).- Contribution à la connaissance de la biodiversité des fonds chalutables de la côte Algérienne : Les peuplements ichtyologiques des fonds chalutables du secteur oriental de la côte Algérienne. *Thèse Doctorat Université d'ANNABA BADJI MOKHTAR. 220p*

Richer, W E., (1980).- Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. *bull.de l'off sur les pêcheries Canada.409p.*

Saila S-B., Recksiek C-R et Prager H., (1988).- Basic fishery science programs. A compendium of microcomputer programs and manual or operation. *Elsevier, Dev. Aquacult. Fish. Sci. 1, 8: 231 p.*

Salah A., (2008).- Quelques éléments d'approche sur la pêcherie du merlu à Jijel et Bejaia et contribution de la croissance journalière des juvéniles de *merlu (Merluccius merluccius, Linné1758)* dans la baie de Jijel. *Mémoire D.E.U.A.*

Sidibé A., (2003).- Les ressources halieutiques démersales de la Guinée : exploitation, biologie et dynamique des principales espèces de la communauté à Sciaenidés .*thèse Doctorat (ENSAR), France: 320p.*

Stamatopoulos C., Caddy J.F., (1999). - Estimation of von Bertalanffy growth parameters - A versatile linear regression approach.

Thierry M., et Louisy P., (1990).- Poisson de mer carnet d'Arthand:169p

Trippel E.A., Kjesbu O.S., and Solemdal P., (1997).- Effect of adult and size structure on reproductive output in marine fishes. In: Chambers, R.C., and Trippel, E.A. (Eds), Early Life History and Recruitment in Fish Populations. Fish and Fisheries Series 21. Chapman & Hall,

London. pp. 31–62.

Tsangridis A., and Filippousis N., (1991).- Use of length-frequency data in the estimation of growth parameters of three Mediterranean fish species: Bogue *Boops boops* (L.1758), picarel, *Spicara smaris* (L.1758) and horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.1758). Fish. Res.12: p283-297.

Ursin E., (1967).- A mathematical model of some aspects fish growth, respiration. and mortality. *J.Fish.Res.Bd.Can.*,24:2369-2392p.

Zoubi A., (2001).- Etude de la biologie de croissance des principaux stocks démersaux de la méditerranée marocaine. *Rapp.Comm.Int.Mer Médit.*, 36 :341(only)

Zouniga L-R., (1967).- Estudiodelcrecimiento de *Boops boops* (Linné, 1758) dellevante espanol. *Inv.Pesq.*31 :p383-481.

Vaissier R., et Fredj G., (1963).- Contributions à l'étude de la faune benthique du plateau continentale de l'Algerie. *Bull.Inst.Oceanog.Monaco*, vol60 .(1272) :83p

Weld Ford L A., (1946).- A new graphic method of describing the grwth of animal biologi. *Bull.Mar.Biol.Lab.Woods Hole.*90,141-147.



ANNEXE

Annexe1 : les mensurations et les pesées effectuées sur les 298 individus

rang	Lt (cm)	Wt (g)	rang	Lt (cm)	Wt (g)	rang	Lt (cm)	Wt (g)
1	17	42.3	47	14.70	26.65	92	13.5	25.16
2	14	24.53	48	16.20	41.05	93	16	34.23
3	17	41.55	49	14.70	25.98	94	15.7	35.54
4	21	87.02	50	15	32.81	95	15	31.65
5	20.5	80.02	51	15	28.90	96	15	30.16
6	19.5	69.32	52	16	34.52	97	15.5	32.46
7	16	43.48	53	14.5	29.95	98	15.5	35.05
8	20.5	77.51	54	12.5	18.68	99	14.5	28.25
9	23	119	55	15.5	34.26	100	13	21
10	21	89.76	56	15.5	30.97	101	11.5	16.05
11	17.5	50.09	57	17	48.08	102	24.5	149.88
12	19	62.73	58	13.5	23.29	103	21	89.33
13	17.5	52.22	59	16	39.77	104	20.9	88.58
14	17	40.53	60	16	34.37	105	25.5	183.35
15	16.5	42.56	61	18.5	76.18	106	18.5	60.58
16	16	37.16	62	14.70	29.74	107	20.5	86.5
17	17	41.58	63	18.80	45.17	108	21.8	94.69
18	19	55.52	64	17.20	48.35	109	26.5	165.02
19	18.5	59.43	65	13.20	24.30	110	20	77.56
20	18	55.11	66	14.20	26.44	111	21.3	99.31
21	16	41.05	67	14.5	28.5	112	23	116.33
22	18.5	55.01	68	15	29.28	113	21.8	92.05
23	16.5	41.35	69	16	37.37	114	21	84.17
24	18	59.83	70	15.8	35.5	115	25	137.75
25	15	33.78	71	15.5	36.54	116	24.5	133.68
26	16	40.64	72	15.2	32.40	117	22.3	106.3
27	15.5	31.40	73	16	38.90	118	21.5	171
28	16	37.97	74	15.80	37.86	119	25.4	125.28
29	15.5	32.75	75	18	58.19	120	23	124.5
30	15.5	33.57	76	15.5	34.28	121	22	101.82
31	16	34.01	77	17	50.5	122	20.8	91.55
32	14.5	32.22	78	16.5	41.7	123	23.5	126.02
34	17.5	53.06	79	16	38.91	124	22	105.51
35	15	29.69	80	14.5	30.07	125	24.5	131.65
36	14	24.9	81	15.5	36.37	126	22	111.54
37	14.5	30.66	82	14	26.28	127	23	114.66
38	17.5	54.88	83	15.5	32.95	128	22.3	115.78
39	19	66.41	84	14	27.07	129	22	107.75
40	17.5	49	85	14.8	29.18	130	21	90.64
41	14.5	27.28	86	14.7	32.99	131	21.8	97.21
42	13.5	23.44	87	15	29.78	132	21	94.23
43	15.5	31.28	88	13.5	22.56	133	23.5	115.4
44	15.5	34.99	89	14.5	27.20	134	22.5	114.03
45	14.5	26.94	90	15.3	32.8	135	21.5	102.59
46	14.5	28.13	91	15.8	33.95	136	23.3	121.89

rang	Lt (cm)	Wt (g)	rang	Lt (cm)	Wt (g)	rang	Lt (cm)	Wt (g)
137	21	93.91	238	24.5	161.30	268	23	117.63
138	23	114.12	239	21.5	106.35	269	24.3	148.31
139	23.5	120.25	240	21.5	86.52	270	25.5	163.79
140	23	129.37	241	20.5	92.06	271	21.5	93.01
141	22	101.34	242	20	83.8	272	23	131.18
142	22	99.72	243	21	93.66	273	20	82.26
143	22.5	110.25	244	17.8	67.55	274	24	136.92
145	22.5	120.65	245	18	63.08	275	24.4	138.11
146	22.5	114.83	246	21	99.97	276	23.5	126.61
147	22.5	111.95	247	20.5	98	277	24	127.24
158	22.5	109.5	248	24.5	138.78	278	23.5	126.25
149	22	103.05	249	22.5	116.07	279	24	159.27
200	23	136.63	250	22.5	115.20	280	24	141.72
221	22.7	112	251	23	131	281	23	118.88
222	23.5	128.77	252	23.5	155.92	282	23.5	117.43
223	21.5	128.45	253	22	105.45	283	24.3	130.21
224	25	168.69	254	22	104.39	284	24.5	143
225	20.5	94.71	255	20.5	95.84	285	24.3	158.15
226	24.5	139.53	256	23	118.75	286	22.3	112.94
227	24	154.44	257	24	127.35	287	22.3	116.34
228	21.8	112.97	258	22	113.5	288	23.4	132.11
229	23.3	130.27	259	23	135.38	289	26.5	157.70
230	22	107.12	260	23.9	152.32	290	22	116.77
231	21.5	101.05	261	21.5	122.27	291	22	107.09
232	23.5	144.25	262	23	89.55	292	22	107.08
233	22.5	119.55	263	22	121.38	293	21.5	106.57
234	23	136.27	264	25	167.76	294	23.7	117
235	25	159.15	265	20	77.3	295	24	143.11
236	23.9	150.04	266	24	138.45	296	21	98.48
237	23.9	140.81	267	19.5	75.24	297	20	78.38
						298	23.5	130.8