

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master en
Science de la Mer

Option : Halieutique

Thème :

Contribution à l'étude de la croissance de deux espèces de la famille
des sparidés dans la région de Jijel :

Pagellus erythrinus (Linnaeus, 1758) et *Boops boops* (Linnaeus, 1758)

Présenté par :

GUECHAOUI Merzouk

Soutenu le 30/10/2014 devant le jury composé de :

M. SEFIANE O.	Maitre de conférences	ENSSMAL	Président
M ^{lle} BOUFERSAOU S.	Enseignante	ENSSMAL	Examinatrice
M ^{lle} MOKRANE Z.	Attachée de recherche	CNRDPA	Examinatrice
M. ROUIDI S.	Attaché de recherche	CNRDPA	Promoteur
M. SEMROUD R.	Professeur	ENSSMAL	Co-promoteur

Promotion 2013-2014

REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu, le tout puissant de m'avoir guidé sur la bonne voie, vers le savoir et la lumière, et qui m'a donné la santé, la patience et le courage durant toutes ces années d'études.

Au terme de ce travail, mes vifs remerciements s'adressent également à: Mr SEFIANE O. Enseignant ENSSMAL pour l'honneur qui me fait en acceptant la présidence du jury; je lui adresse toute ma gratitude.

Mlle BOUFERSAOUI S. Enseignante ENSSMAL, qui a bien voulu examiner et corriger ce travail.

Mlle MOKRANE Z. chercheur au CNRDPA, pour avoir pris le temps d'examiner ce présent travail,

Mr ROUIDI S., qui m'a proposé ce sujet, et de m'avoir fait confiance, à le réaliser.

Ainsi que Mr SEMROUD R. Professeur à ENSSMAL, pour avoir contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Je tiens à remercier aussi :

Mr Ghazali M., Mr Fliti K, et Kacher M., de m'avoir donné l'occasion de poursuivre mes études, à toute l'équipe Halieutique et à tous le personnel de CNRDPA.

Tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation durant toute ma vie scolaire et universitaire.

Les pêcheurs de la wilaya de Jijel pour leurs consciences, leurs précieuses coopération et d'avoir facilité mon travail sur terrain.

Mes chers parents qui m'ont perpétuellement aidé par leurs prières, encouragements, et par leurs soutiens moraux tout le long de mes études.

Remerciement	
Liste des figures	
Liste des tableaux	

Chapitre I : Généralités

Introduction.....	8
I.1. Présentation de La zone d'étude.....	10
I.1.1. Situation géographique.....	10
I.1.2. Hydrographie (les oueds).....	11
I.1.3. Données météorologiques.....	11
I.1.4. Caractéristiques spécifiques de la Wilaya de Jijel en matière de pêche.....	11
I.1.5. Installations Portuaires.....	12
I.1.5.1. Port De Jijel.....	12
I.1.5.2. Port de Zياما Mansouriah.....	12
I.2. Présentation des espèces étudiées.....	12
I.2.1. Aperçu sur la famille des sparidés	12
I.2.2. Caractères morphologique.....	13
I.2.2.1. <i>Pagellus erythrinus</i>	13
I.2.2.2. <i>Boops boops</i>	14
I.2.3. Systématique.....	14
I.2.4. Répartitions spatial.....	15
I.2.5. Synonymes et noms vernaculaires.....	15
I.2.5.1. <i>Pagellus erythrinus</i>	15
I.2.5.2. <i>Boops boops</i>	15
I.2.6. Biologie des espèces étudiées.....	16
I.2.6.1. <i>Pagellus erythrinus</i>	16
I.2.6.2. <i>Boops boops</i>	16

Chapitre II : Matériels et Méthodes

II.1. Échantillonnage	18
II.2. Matériel biologique.....	18
II.2.1. Prélèvements et traitement au laboratoire.....	18
II.2.1.1. Mesures biométriques.....	18
II.2.1.2. La pesée	19
II. 3. Étude de la croissance.....	19
II. 3.1. Paramètres de croissance.....	19
II. 4. Étude de l'exploitation.....	19
II. 4.1. Déterminations des paramètres de l'exploitation.....	20
II. 4.1.1. Estimation du coefficient de mortalité totale (Z).....	20
II. 4.1.1.1. Méthode de Powell-Wetherall (1986).....	20
II. 4.1.1.2. Méthode de Jones et Vanzaling (1981).....	21
II. 4.1.1.3. Méthode de Beverton et Holt (1956).....	21

II. 4.1.1.4. Méthode de Pauly (1984a in Hemida, 1987).....	21
II. 4.1.2. Estimation du coefficient de la mortalité naturelle (M).....	22
II. 4.1.2.1. Méthode de Taylor (1959 in Ghorbel et al., 1997).....	22
II. 4.1.2.2. Méthode de Pauly (1980).....	22
II. 4.1.2.3. Méthode de Djabali et al. (1993).....	22
II. 4.1.3. La mortalité par pêche (F).....	23
II. 4.1.4. Estimation du taux d'exploitation (E).....	23
II. 4.2. Estimation du niveau d'exploitation.....	23
II. 4.2.1. Analyse de population virtuelle VPA.....	24
II. 4.2.1.1. Équation de la biomasse.....	25
II. 4.2.1.2. Paramètres requis pour l'application de la VPA.....	25
II. 4.2.1.3. Rendement par recrue.....	25
II. 4.2.1.4. Modèle de biomasse par recrue.....	26
II. 4.2.1.5. Point de référence biologique F0.1.....	27
II. 4.2.1.5. 1. Calcul du point de référence biologique F0.1.....	28
Chapitre III : Résultats et Discussions	
III.1. Indices d'exploitation.....	30
III.1.1. Coefficients de mortalités.....	30
III.1.1.1. Coefficient de mortalité totale (Z).....	30
III.1.1.2. Coefficient de mortalité naturelle (M).....	32
III.1.1.3. Mortalité par pêche F et taux d'exploitation E.....	33
III.2. Captures en nombre d'individus et en poids.....	37
III.3. Analyse de la VPA.....	39
III.3.1. Analyse de la biomasse.....	39
III.3.2. Analyse des mortalités par pêche (F).....	42
III.3.3. Biomasse totale équilibrée (D).....	45
III.3.4. Rendements et biomasses par recrue.....	47
Conclusion.....	51
Bibliographie.....	53

Figure 1 : Situation géographique et bathymétrie de la région de Jijel.....	10
Figure 2 : Principaux types de denture chez la famille des sparidés (Fischer et al, 1987).....	13
Figure 3 : <i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758).....	13
Figure 4 : <i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758).....	14
Figure 5 : Répartition géographique de <i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758).....	15
Figure 6 : Répartition géographique de <i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758).....	15
Figure 7 : les mesures effectuées sur les deux espèces (Iglesias S.P., 2014).....	19
Figure 8 : Estimation de Z à partir de la courbe des captures linéarisée chez <i>B.boops</i> sexes confondus (méthode de Pauly (1984)).....	30
Figure 9 : Estimation de Z à partir de la méthode de Jones Van Zalinge chez <i>B.boops</i> sexes confondus.....	30
Figure 10 : Estimation de Z à partir de la courbe des captures linéarisée chez <i>P. erythrinus</i> sexes confondus.....	31
Figure 11 : Estimation de Z à partir de la méthode de Jones van Zalinge chez <i>P. erythrinus</i> sexes confondus.....	31
Figure 12 : Capture en nombre d'individus en fonction de la taille de <i>Boops boops</i> dans la région de Jijel.....	38
Figure 13 : Capture en poids en fonction de la taille de <i>Boops boops</i> dans la région de Jijel	38
Figure 14 : Capture en nombre d'individus en fonction de la taille de <i>Pagellus erythrinus</i> dans la région de Jijel.....	39
Figure 15 : Capture en poids en fonction de la taille de <i>Pagellus erythrinus</i> dans la région de Jijel.....	39
Figure 16 : Variation du poids moyen virtuel en fonction de la taille de la population de <i>Boops boops</i> de la région de Jijel.....	40
Figure 17 : Variation du poids moyen virtuel en fonction de la taille de la population de <i>Pagellus erythrinus</i> de la région de Jijel.....	40
Figure 18 : Mortalité par pêche en fonction de la taille obtenue par la VPA de <i>Boops boops</i> dans la région de Jijel.....	44
Figure 19 : Mortalité par pêche en fonction de la taille obtenue par la VPA de <i>Pagellus erythrinus</i> dans la région de Jijel.....	45
Figure 20 : Diagramme des entrées et des sorties de la biomasse totale équilibrée de <i>Boops boops</i> dans la region de Jijel.....	46
Figure 21 : Diagramme des entrées et des sorties de la biomasse totale équilibrée de <i>Pagellus erythrinus</i> dans la région de Jijel.....	47
Figure 22 : Rendements et biomasses par recrue de la bogue dans la région de Jijel.....	49
Figure 23 : Rendements et biomasses par recrue du pageot commun dans la région de Jijel.	49

Tableau 1 : paramètres de croissance pour les deux espèces étudiées obtenus dans la première partie (croissance).....	19
Tableau 2 : Estimation du coefficient instantané de mortalité totale (Z) des deux espèces étudiées par quatre méthodes différentes.....	30
Tableau 3 : Coefficients instantanés de la mortalité totale Z obtenus selon la bibliographie chez la bogue.....	32
Tableau 4 : Coefficients instantanés de la mortalité totale Z chez le pageot commun obtenus dans la région de Jijel.....	32
Tableau 5 : Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M calculés par différentes méthodes.....	32
Tableau 6 : Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon obtenu par différents auteurs bibliographie chez La bogue.....	33
Tableau 7 : Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M du pageot commun obtenus par Rouidi (2011) et ce présent travail dans la région de Jijel.....	33
Tableau 8 : Mortalité par pêche et taux d'exploitation obtenus chez la bogue et le pageot commun dans la région de Jijel.....	34
Tableau 9 : Récapitulatif des différents paramètres (Z, M, F et E) obtenus pour la bogue selon la bibliographie.....	34
Tableau 10 : Récapitulatif des différents paramètres (Z, M, F et E) obtenus du pageot commun selon la bibliographie.....	34
Tableau 11 : Les données nécessaires pour le calcul de la VPA et de l'analyse de cohorte par longueur de <i>Boops boops</i> et <i>Pagellus erythrinus</i> de la baie de Jijel.....	36
Tableau 12 : Captures en nombre et poids en fonction de la taille de <i>Boops boops</i> et du <i>P. erythrinus</i> dans la région de Jijel obtenues par le programme VIT (Lleonart et salat, 2000)..	37
Tableau 13 : Résultats de la biomasse obtenue par la VPA de la population de <i>Boops boops</i> et du <i>Pagellus erythrinus</i> de la région de Jijel (VIT, Lleonart et Salat, 2000).....	41
Tableau 14 : Résultats de la VPA obtenus par le VIT (Lleonart et salat, 2000) de <i>Boops boops</i> et du <i>Pagellus erythrinus</i> de la région de Jijel.....	41
Tableau 15 : Mortalités par pêche en fonction de la taille obtenues par la VPA de <i>Boops boops</i> et du <i>Pagellus erythrinus</i> de la région de Jijel (VIT, Lleonart et Salat, 2000).....	44
Tableau 16 : État du stock de de <i>B. boops</i> et du <i>P. erythrinus</i> de la région de Jijel.....	46
Tableau 17 : Valeurs du rendement et de la biomasse par recrue en fonction de F (/an) de <i>Boops boops</i> et du <i>Pagellus erythrinus</i> dans la région de Jijel.....	48

Introduction

Introduction :

Le rôle de l'halieute est non seulement la préservation des espèces et des stocks, mais également d'assurer le « développement durable » des activités de pêche et d'exploitation des ressources vivantes aquatiques. C'est à dire d'assurer des apports maximaux en protéines à un coût le plus bas possible en protégeant ou en aménageant la ressource à exploiter.

Dans ce contexte la wilaya de Jijel dispose d'un littoral de 120 km (soit 10 % de la côte algérienne), et de deux ports de pêche celui de Ziama Mansouriah et de Jijel. Ce dernier constitue le point principal de débarquement des poissons.

Parmi ces débarquements, la famille des Sparidés est largement représentée dans les captures des petits métiers, des chalutiers ainsi que les senneurs et présente un potentiel économique considérable au niveau de la poissonnerie de Jijel.

Ces espèces ont fait l'objet de nombreuses études portant sur la biologie, la dynamique et état d'exploitation dans différentes régions d'Algérie et en Méditerranée.

Notre objectif est donc, d'une part d'offrir des informations écologiques et biologiques sur *Boops boops* (Linnaeus, 1758) et *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758), et d'autre part, d'étudier la croissance et l'état d'exploitation de ces deux espèces afin de contribuer à l'amélioration et surtout à l'aménagement de cette pêcherie au niveau de la wilaya maritime de Jijel à travers les données de capture sur les lieux de pêche, ainsi que d'autres informations relatives à ces espèces à l'aide des modèles mathématiques.

Il nous a paru opportun de présenter ce travail selon le plan suivant :

Le premier chapitre est une synthèse bibliographique rassemblant des données concernant la description de la région d'étude ainsi que les caractéristiques et la biologie des deux espèces.

Le deuxième chapitre relatif à la méthodologie concernant le protocole expérimental et les méthodes ainsi que les modèles utilisées pour réaliser ce travail.

Enfin, le dernier chapitre expose les résultats trouvés, à savoir : les différentes mortalités et taux d'exploitation, une approche analytique de l'exploitation par le modèle de l'analyse de population virtuelle (APV) et du rendement par recrue (Y/R) sera entreprise.

Nous avons choisi dans cette partie, le programme informatique VIT (Lléonart et Salat, 2000).

Chapitre I : Généralités

I. Généralités :

I.1. Présentation de la zone d'étude :

I.1.1. Situation géographique : La wilaya de Jijel est située au nord-est du pays à 350 km de la capitale, sur une superficie de 2398 km². La façade maritime s'étale sur 120 km de côtes. (CNDPA, 2005).

La présente figure 1, montre que la région de Jijel est limitée au Nord par la mer Méditerranée, à l'Ouest par la wilaya de Bejaia, Sétif et Mila au Sud, et Skikda à l'Est. L'étendue géographique de la zone d'étude se situe entre : 36° 58'20" - 36° 49'50" de latitude Nord et 05° 46'44" - 06° 13'80" de longitude Est. (Sekhara, 2007).

La description des isobathes montre que la baie présente un relief sous-marin fortement accidenté (figure 1) ; quelques portions du plateau continental sont décrites comme «banquettes sous-marines» à pente très raide (3°) et dont le tracé n'est pas régulier. (Leclair 1972 *in* Rouidi, 2011).

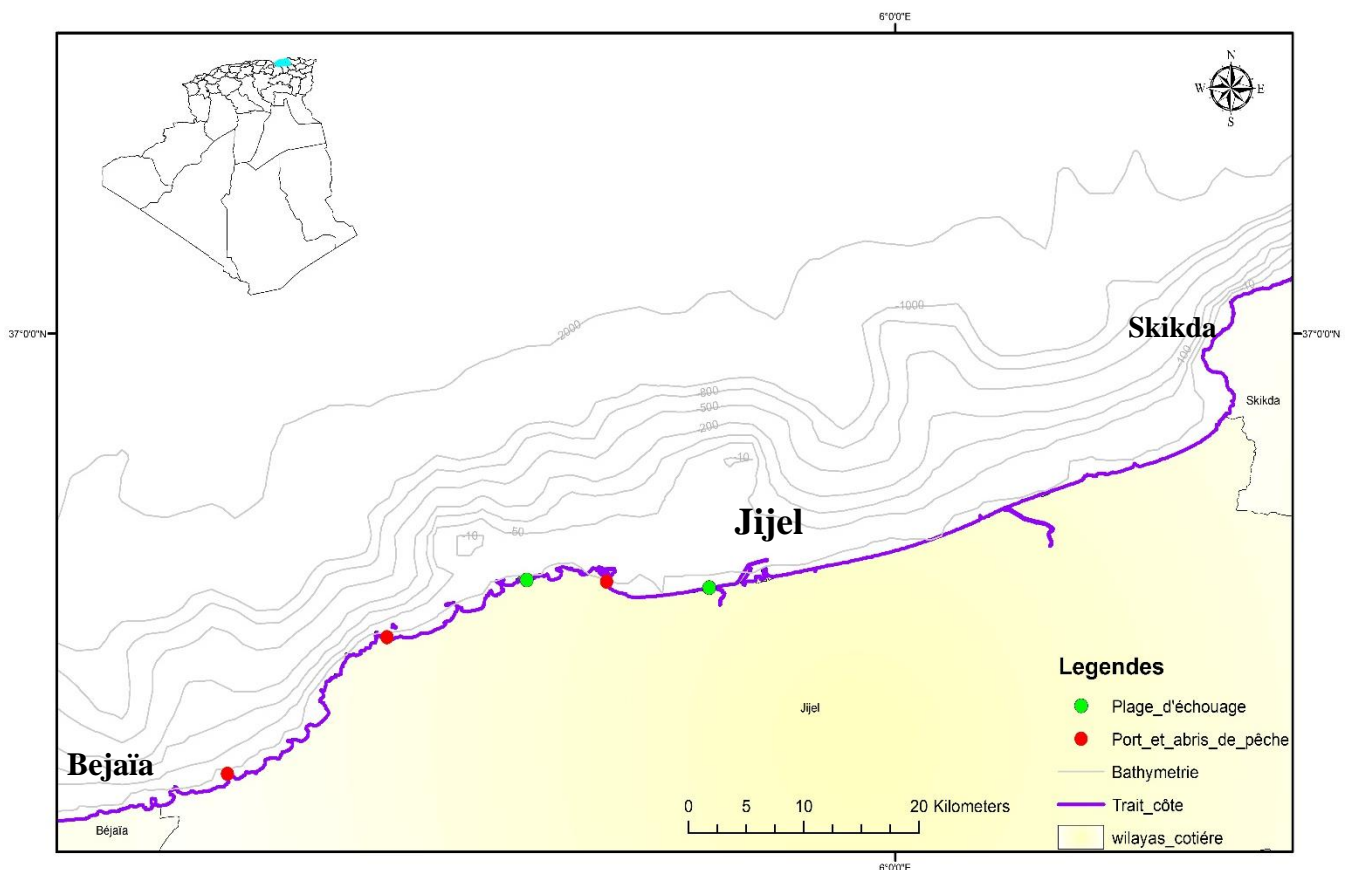


Figure 1 : Situation géographique et bathymétrie de la région de Jijel.

Carte établie avec le logiciel ArcGIS version 10 à l'aide de M. BACHOUCHE S. Attaché de recherche (CNRDPA).

I.1.2. Hydrographie : La région de Jijel est caractérisée par plusieurs Oueds (environ sept), débouchant directement en mer. Ces Oueds constituent un apport important en matière organique, et en pollutions diverses.

I.1.3. Données Météorologiques :

➤ **Les vents :**

Les vents dominants soufflent généralement de la mer vers le continent (NNW - SSE). La vitesse moyenne des vents est estimée à 2,38 m/s pour la période 1998/2007 (ONM, 2009 in Koriche et Mendil, 2010).

➤ **Houles :**

Les houles d'Ouest, d'Est et de Nord-Est sont les plus fréquemment observées. Les fréquences d'observations sur l'année des houles d'Ouest sont prédominantes, ces houles génèrent les tempêtes. (CNDPA, 2005).

➤ **Courants :**

Le courant algérien circule d'Ouest en Est le long du talus continental algérien dès 1° W à une vitesse maximale de 80 à 100 cm/s. Il est accompagné d'une langue d'eau chaude en surface se déplaçant à une vitesse qui est de l'ordre de 50 cm/s. (Benzohra et Millot, 1995). Ce courant devient généralement turbulent et instable vers 1 à 2° E, formant ainsi des astuces puis des tourbillons cycloniques et anticycloniques, qui à leur tour génèrent des upwellings côtiers (Millot, 1989).

I.1.4. Caractéristiques spécifiques de la Wilaya de Jijel en matière e de pêche :
(CNDPA, 2005)

- Longueur de la côte : 120 Km
- Superficie maritime : 6510 Km²
- Présence des criques et baies
- Présence des îles et îlots
- La zone Ouest accidentée (rocheuse)
- Nombre de ports : 02
- Plateau continental étroit
- Stock halieutique : 20 800 tonnes / an dont 6 880 tonnes / an pêchable.
- Gisements importants en corail à des profondeurs supérieures à 50 m entre la baie de Taza et Sidi Abdelaziz
- 03 Moulières naturelles (moules).

I.1.5. Installations Portuaires:**I.1.5.1. Port de Jijel:**

Le port de la pêcherie Est, était un port mixte avant 1992 (commerce et pêche), à partir de 1993, il était affecté à la marine nationale, la flottille de pêche a été localisé à l'intérieur de ce port en attendant l'ouverture du nouveau port de Boudis (Boughrara et Leridi, 2005).

Effectivement le port de pêche de Boudis a été réceptionné par l'EURL/EGPP Djendjen en 2007 (Koriche et Mendil, 2010), sa capacité d'accueil est de 135 navires de pêche de différents types ; à savoir :

- 18 chalutiers
- 48 sardiniers
- 68 petits métiers

I.1.5.2. Port de Ziama Mansouriah :

La flottille du port de Ziama Mansouriah qui représente la pêcherie Ouest se compose théoriquement de senneurs et de petits métiers, sachant que les plaisanciers ne sont pas pris en compte dans les statistiques des débarquements. (Koriche et Mendil, 2010).

Le port comprend Trois (03) types d'embarcations : 15 Sardiniers, 60 Petits métiers, et 50 Plaisanciers. (EGPP, 2007).

I.2. Présentation des espèces étudiées:**I.2.1. Aperçu sur la famille des sparidés:**

La famille des sparidés est une famille des poissons osseux (téléostéens) comprenant près de 34 genres avec 144 espèces dans le monde, (Froese et Pauly, 2014) dont 11 genres représentés par 23 espèces mentionnées en Méditerranée (Fischer et al, 1987). Ce sont des poissons démersaux sur le plateau continental et la pente du talus.

Les jeunes vivent généralement dans des eaux plus superficielles que les adultes. Les petites espèces et les jeunes individus sont généralement grégaires, tandis que les adultes mènent une vie solitaire.

L'importance de cette famille pour la pêche est due d'avantage à sa richesse en espèces (23 dans la zone) qu'à l'abondance particulière de l'une d'entre elles; les meilleurs rendements sont obtenus sur des fonds de 30 à 100 m.

Ce sont des hétérodontes c'est à dire les dents pouvant être de forme très variées, dont la dentition des sparidés constitue une clé de détermination des genres et des espèces (figure2).

Ils présentent une seule nageoire dorsale longue, en partie épineuse, des pectorales généralement longues et pointues, deux pelviennes thoraciques, une nageoire annale et une caudale fourchue. (Fisher et al., 1987).

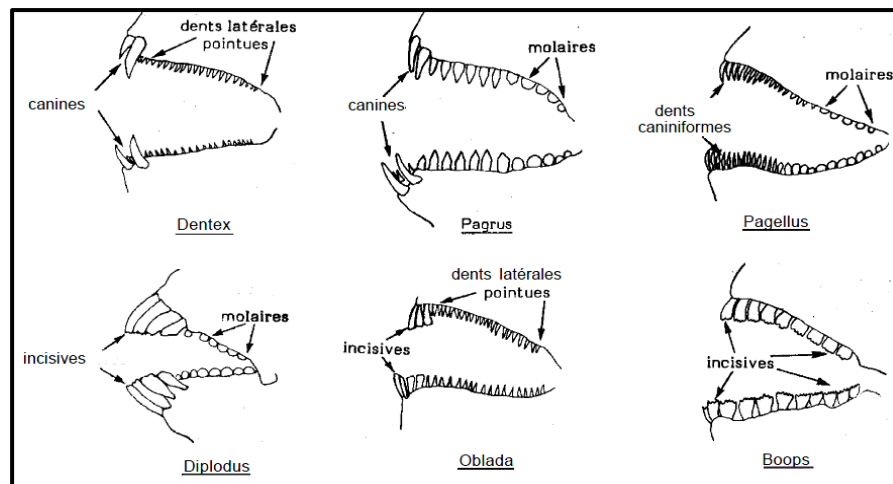


Figure 2 : Principaux types de denture chez la famille des sparidés (Fischer et al., 1987).

I.2.2. Caractères morphologiques

Selon Djabali et al., (1993), le *Pagellus erythrinus* et *Boops boops* illustrées dans la figure 3 et la figure 4 sont caractérisées respectivement comme suit :

I.2.2.1. *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758)

- Corps ovale assez comprimé de couleur générale rose, plus vif et plus foncé sur le dos ; points bleus sur le dos et les flancs visible à l'état frais.
- Bord postérieur de l'opercule rouge carmin.
- Tache rougeâtre à la base des pectorales; tache en dessous du dernier rayon de la dorsale chez l'adulte.
- Intérieur de la bouche blanchâtre ou grisâtre.
- Dents pointues à l'avant suivies de dents molariformes à l'arrière.

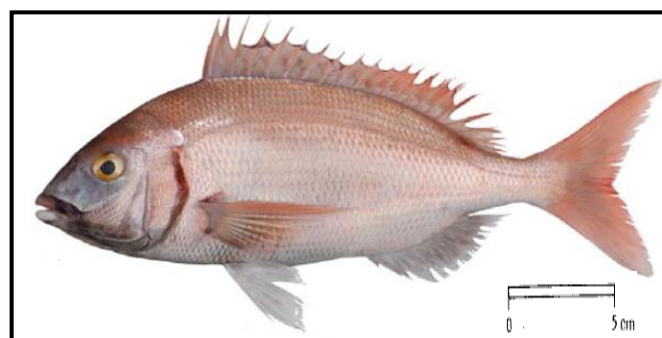


Figure 3 : *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758)

I.2.2.2. *Boops boops* (Linnaeus, 1758)

- Corps fusiforme de couleur grisâtre avec des reflets dorés bleutés ; flancs et ventre argentés.
- Tache bleue foncée à l'aisselle de la pectorale.
- Ligne latérale foncée.
- Dents incisiformes en une seule rangée aux deux mâchoires.



Figure 4: *Boops boops* (Linné ,1758)

I.2.3. Systématiques:

Les espèces sont regroupées de façon hiérarchique en genre, les genres en familles, les familles en ordres..., cette classification se veut le reflet du degré de parenté entre espèces (Mahé et al, 2005). D'après Rouidi (2011), la place de *P. erythrinus* (figure 3) dans cette classification est établie à partir de différents travaux notamment ceux de Dieuzeide et al., (1955), Bauchot et Pras (1980), Fischer et al., (1987) et Quero et Vayne (1997).

Pour la bogue la systématique citée par (Benina et al., 2010) a été retenue.

Les deux systématiques se présentent de la manière suivante :

Embranchement : Vertébrés

S. Embranchement : Gnathostomes.

Super classe : Ostéichtyens.

Classe : Actinoptérygiens.

Sous classe : Néoptérygiens.

Infra classe : Téléostéens.

Super ordre : Acanthoptérygiens.

Ordre : Perciformes.

Sous ordre : Percoïdes.

Famille : Sparidés.

Genre : *Pagellus* Valenciennes, 1830.

Espèce : *P. erythrinus* Linnaeus, 1758

Embranchement : Vertébrés

S. Embranchement : Gnathostomes

Super classe : Poissons

Classe : Ostéichtyens

Sous classe : Actinoptérygiens

Infra classe : Téléostéens.

S ordre : Acanthoptérygiens.

Ordre : Perciformes

Sous ordre : Percoides

Famille : Sparidés

Genre : *Boops* Cuvier, 1814

Espèce : *B. boops* Linnaeus, 1758

I.2.4. Répartitions spatiales:

Pagellus erythrinus, en regardant la figure 5 est commune en Méditerranée et en Adriatique et rare en Mer Noire, il est présent sur les côtes Est de l'Atlantique, de l'Angola à la Scandinavie mais très rare à partir de la Manche, et commune dans le golfe de Gascogne, (Fischer et al., 1987 ; Jardas 1996 ; Relini et al., 1999 ; Dieuzeide, 1955 in Rouidi, 2011).

De même *Boops boops* est très répandue en mer Méditerranéenne ce que montre la figure 6, le long des côtes africaines du Cap-Vert jusqu'à l'Angola (Benina et al., 2010).

Se trouve aussi dans l'Atlantique Oriental dans la Scandinave, l'Angleterre et l'Ecosse. Dans l'Atlantique Occidental, elle est présente sur les côtes des caraïbes et le golfe de Mexico (Fisher et al., 1987).

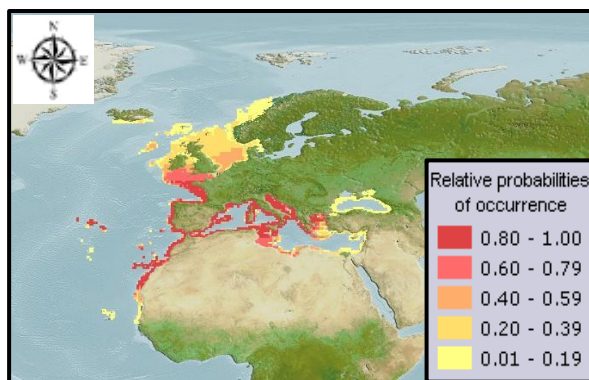


Figure 5 : Répartition géographique de *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) (Froese et Pauly, 2014. Editors . FishBase.)

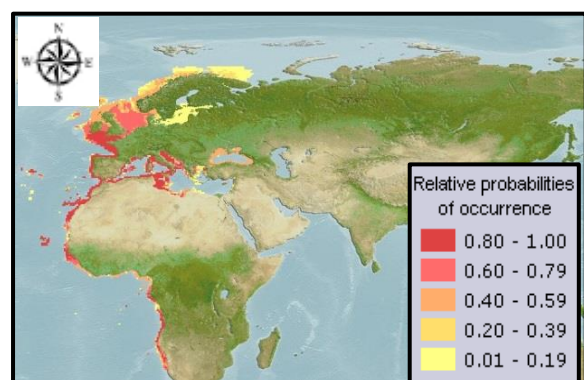


Figure 6 : Répartition géographique de *Boops boops* (Linnaeus, 1758) (Froese et Pauly, 2014. Editors . FishBase.)

I.2.5. Synonymes et noms vernaculaires :

I.2.5.1. *Pagellus erythrinus* : Selon Djabali F et al., (1993), un synonyme a été attribué à cette espèce *Pagellus canariensis* (Valenciennes ,1830), un autre synonyme a été cité par (Froese et Pauly, 2014) , il s'agit de *Sparus erythrinus* (Linnaeus, 1758).

Selon la région ou le pays où l'on se trouve l'espèce est surnommée différemment ; en Algérie dans la majorité des villes côtières cette espèce est appelée le Pageot, El Bejjij est un autre nom qui est utilisé à Alger.

En France il est nommé pageot commun, en Italie pagello, en Espagne breca (pagel), en Grec frithrynos, en Anglais common pandora (Jean C-Q et Jean- J-V, 2005).

I.2.5.2. *Boops boops* : pour cette espèce, deux synonymes ont été cités par Djabali et al, (1993) qui sont *Box boops* (Linnaeus, 1758) et *Box vulgaris* (Valenciennes, 1830).

Trois autres synonymes qui ont été mentionnés par (Froese et Pauly, 2014) à savoir :

- *Sparus boops* (Linnaeus, 1758)
- *Boops canariensis* (Valenciennes, 1830)
- *Box canariensis* (Valenciennes, 1830).

Appelée Bougga dans la totalité des villes côtières algérienne sauf à Annaba où elle est appelée Vope, Vopa (Djabali et al., 1993). Au Maroc, dénommée Harmouda, en Tunisie Chelpa, Sbougga, Bouba, en Espagne et en Italie Boga (Benina et Saiah Djebbour, 2010).

I.2.6. Biologie des espèces étudiées :

I.2.6.1. *Pagellus erythrinus* : Il vit sur le plateau continental de 10 m à 200 m de profondeur, c'est un poisson grégaire démersal, c'est à dire vivant en petits groupes auprès ou nettement au-dessus de fonds de roche, de graviers de sable ou de vase.

En Méditerranée, d'octobre à avril il fréquente les fonds rocheux des zones côtières et littorales mais dans le golfe de Gascogne, il ne s'approcherait du rivage qu'au printemps, en hiver, il migrerait vers le large.

Le pageot commun est un poisson hermaphrodite protogynique, c'est à dire qu'il est d'abord du sexe femelle, puis au cours de sa troisième année, vers 17 à 18 cm. il devient de sexe mâle. (Jean C-Q et Jean- J-V., 2005). En Méditerranée, la ponte a lieu de mai à août.

Il est pêché au chalut pélagique, chalut de fond, au filet maillant et aux palangres en Province, sa chair est estimée, il est commercialisé à l'état frais (Jean C-Q et Jean- J-V., 2005).

I.2.6.2. *Boops boops* (Linné, 1758) : Espèce côtière, sa répartition verticale varie de 150 à 350 m selon les saisons (Thierry et Louisy, 1990).

La bogue est un poisson qui fréquente tous les types de fond mais de préférence les fonds rocheux et les herbiers. Grégaire il se déplace en bancs. Hermaphrodite protogynique, il est d'abord femelle, puis mâle. En Méditerranée, il se reproduit de mai à juin.

Sa longévité serait d'une quinzaine d'années, c'est un omnivore, il se nourrit d'algues d'éponges, d'organismes encroûtant. Sa chair est assez bonne, mais se conserve mal. (Jean C-Q et Jean- J-V., 2005).

Chapitre II :

Matériels et Méthodes

II. Matériels et méthodes

II.1. Échantillonnage :

Suivant l'état de la mer (conditions météorologiques), quatre sorties ont été effectuées durant la période du mois de Mai au Juin 2014, et chaque sortie nécessite de passer deux à trois jours dans la wilaya de Jijel, afin d'assurer l'échantillonnage pour les deux espèces.

Les prélèvements ont été réalisés au niveau de la poissonnerie du Jijel en ciblant les débarquements des senneurs et les petits métiers. Sur l'ensemble des sorties effectuées, 894 individus ont été collectés dont 557 individus du Pageot commun et 337 individus de la Bogue.

II.2. Matériels:

II.2.1. Prélèvements et traitement au laboratoire :

En raison de la cherté du poisson, notamment le Pageot, la majorité des mensurations ont été prises sur le lieu de vente, ceci grâce à la coopération efficace des vendeurs de la poissonnerie de Jijel qui nous ont beaucoup facilité l'échantillonnage.

Par ailleurs l'échantillon du poisson acheté, a fait l'objet des différentes mensurations et de pesées à savoir la longueur totale, standard et à la fourche ainsi que le poids total.

Après la dissection de la paroi abdominale du poisson, les gonades ont été prélevées et observées pour la détermination du sexe.

II.2.1.1. Mesures biométriques:

Pour chaque poisson et pour les deux espèces trois mesures ont été réalisées à l'aide d'un ichthyomètre (Figure 7) à savoir :

L_T : La longueur totale est mesurée depuis le museau aux extrémités des rayons les plus longs de la nageoire caudale.

L_F : longueur à la fourche, représente la distance comprise entre l'extrémité museau au creux de la fourche.

L_S : La longueur standard est mesurée correctement de l'extrémité du museau à l'extrémité de la dernière vertèbre de la colonne vertébrale.

Il est à noter que dans ce présent travail la longueur retenue est celle à la fourche et la longueur totale, respectivement pour la bogue et le pageot commun, ceci pour nous faciliter la comparaison bibliographique.

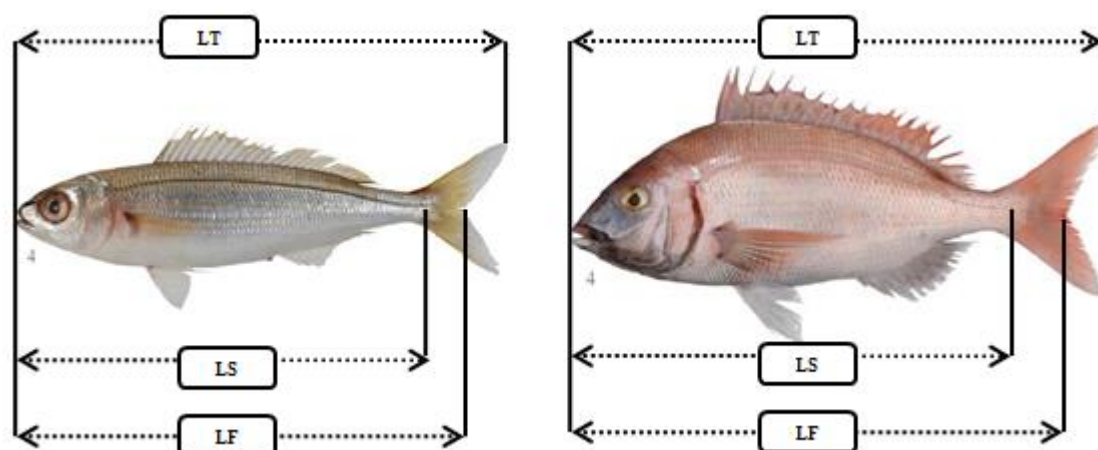


Figure 7 : les mesures effectuées sur les deux espèces (Iglesias S.P., 2014)

II.2.1.2. La pesée :

À l'aide d'une balance de précision de dixième de gramme ; nous avons relevé pour chaque individu le poids total W_T et le poids éviscéré W_e .

II. 3. Étude de la croissance : (Voir la première partie)

II. 3.1. Paramètres de croissance :

Les différentes méthodes qui ont permis de calculer les paramètres de croissance de la bogue et du pageot commun dans la région de Jijel sont mentionnées dans la partie croissance qui précède ce présent travail, donc les résultats finals sont illustrés dans le tableau 1.

Tableau 1: paramètres de croissance pour les deux espèces étudiées obtenus dans la première partie (croissance).

	$L_{max}(cm)$	$L_{\infty}(cm)$	K/an	t_0	a	b	$W_{\infty}(g)$
<i>Boops boops</i>	21	22.11	0.33	-0.54	0.0077	3.14	128.38
<i>Pagellus erythrinus</i>	28.9	30.42	0.29	-0.57	0.0124	2.991	338.49

II. 4. Étude de l'exploitation :

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). Cette dernière offre à décrire une mortalité par pêche (F) engendrée par les différentes opérations de pêches et la mortalité naturelle (M) qui exprime la mortalité due à toute cause autre que la pêche (Bouaziz, 2007).

II. 4.1. Déterminations des paramètres de l'exploitation :

Dans le but d'estimer, pour une pêche donnée, la biomasse, l'abondance des recrues et les mortalités par pêche relatives aux différentes tailles et âges du stock considéré, quelques paramètres d'exploitation tels que les coefficients de mortalité, les tailles de recrutement et de sélection sont calculés et intégrés à d'autres paramètres notamment ceux de la croissance dans un modèle prévisionnel d'évaluation.

En biologie des pêches, la manière la plus utile pour exprimer la décroissance en nombre des poissons d'un groupe d'âge au cours du temps est d'utiliser des taux exponentiels de décroissance (Pauly, 1985).

$$N_t = N_0 \cdot e^{-Zt}$$

N₀ : nombre initial de poissons au temps **t₀**

N_t : nombre de poissons survivants au temps **t**

Z : taux exponentiel de mortalité totale

II. 4.1.1. Estimation du coefficient de mortalité totale (Z) :

Z est défini comme le coefficient instantané de mortalité totale, avant d'estimer séparément la mortalité par pêche et la mortalité naturelle, il est commode d'évaluer la mortalité totale (Gulland, 1969).

Le coefficient instantané de mortalité totale (Z) représente en fait la somme du coefficient instantané de mortalité par pêche, noté (F) et du coefficient instantané de mortalité naturelle, noté (M) (Sparre et Venema, 1996).

Différentes approches permettent l'estimation du coefficient instantané de mortalité totale Z. En ce qui nous concerne, nous avons utilisé quatre méthodes pour estimer le coefficient de mortalité total (Z).

La mortalité totale a été calculée à l'aide du logiciel FISAT II, version 1.2.0 (Gayanilo et al, 2005), qui emploie pour cela des distributions de fréquences de tailles à condition de connaître les paramètres de croissance.

II. 4.1.1.1. Méthode de Powell-Wetherall (1986) : Cette méthode, déjà décrite dans la partie qui concerne l'étude de la croissance linéaire, permet l'estimation de Z/K ; connaissant K, le coefficient instantané de mortalité totale Z est alors déterminé.

II. 4.1.1.2. Méthode de Jones et Vanzaling (1981) :

Les logarithmes népériens des captures cumulées par le bas ($N_{i\text{cum}}$) sont portés sur un graphique en fonction des logarithmes népériens de la différence ($L_{\infty} - L_i$). La distribution de fréquences de taille est utilisée avec un intervalle de classe constant.

L'équation s'écrit :

$$\ln(N_{i\text{cum}}) = Z/K * \ln(L_{\infty} - L_i) + b.$$

Dans cette expression L_i représente la limite inférieure de la classe de rang i . Les paramètres de cette droite de pente Z/K , sont déduits du calcul de la régression linéaire (Sparre et Venema, 1996).

II. 4.1.1.3. Méthode de Beverton et Holt (1956) :

Le coefficient instantané de mortalité totale Z est déterminé selon la formule suivante :

$$Z = K (L_{\infty} - L_{\text{mean}}) / (L_{\text{mean}} - L')$$
 où :

K : le coefficient de croissance du modèle de Von Bertalanffy,

L_{∞} : la longueur asymptotique du modèle de Von Bertalanffy,

L_{mean} : la longueur moyenne du poisson traité dans la distribution de fréquence,

L' : la longueur minimale du poisson traité dans la distribution de fréquence ou plus petite limite des classes.

II. 4.1.1.4. Méthode de Pauly (1984a in Hemida, 1987) :

Elle présente un double avantage : en plus de l'estimation de Z , elle permet l'évaluation de la taille de sélection. La distribution de fréquences de taille est utilisée avec un intervalle de classe constant.

L'auteur propose de représenter sur un graphique le logarithme népérien de la fréquence relative ($\%ni$) en fonction de l'âge relatif (ti'). Soit :

$$\ln(\%ni) = a ti' + b \text{ où}$$

ni est l'effectif des individus pêchés dans la classe de taille de rang i (fréquence relative),

ti' , l'âge relatif par classe de taille,

a et b , paramètres de la droite de régression.

L'âge relatif ti' est calculé à partir de l'expression de Von Bertalanffy, avec la valeur de $t_0 = 0$ (facultatif dans l'estimation de Z), soit :

$$ti' - t_0 = - (1/K) [\ln(1 - Li' / L_{\infty})] \text{ où}$$

Li' est le centre de classe de taille.

Le graphique obtenu est une courbe comportant une partie gauche ascendante (classes d'âge incomplètement capturables) qui permet l'estimation de la taille de sélection (L_{50}) et une partie droite descendante. Celle-ci représente les classes d'âge pleinement capturables et donne une estimation de Z à l'aide de la pente de la droite ($|a| = Z - K$).

Cette méthode s'applique aux espèces dont la croissance est du type Von Bertalanffy.

II. 4.1.2. Estimation du coefficient de la mortalité naturelle (M) :

Le coefficient instantané de mortalité naturelle M est l'un des paramètres les plus difficiles à évaluer. Ce coefficient exprime la mortalité due à toute cause autre que la pêche (prédation, maladies ou vieillissement).

Différentes méthodes basées sur des équations empiriques permettent d'estimer la mortalité naturelle M , trois méthodes ont été retenues dans notre étude.

II. 4.1.2.1. Méthode de Taylor (1959 in Ghorbel et al., 1997) :

En partant des paramètres de croissance de Von Bertalanffy K et t_0 , cette méthode peut donner une estimation du coefficient de mortalité naturelle (M). La formule utilisée est la suivante :

$$M = 2,996 K / (2,996 + K t_0)$$

II. 4.1.2.2. Méthode de Pauly (1980) :

Cette méthode se base sur l'influence de la température sur la croissance du poisson et décrit la mortalité naturelle M en fonction des paramètres de croissances de l'équation de Von Bertalanffy et de la température moyenne de l'environnement lequel vit le poisson. Elle est établie sur la base de 175 stocks de poissons tropicaux dont cinq espèces vivent en Méditerranée. La relation d'origine exprimée en LOG 10 est :

$$\text{Log}_{10} M = - 0,0066 - 0,279 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0,6543 \text{Log}_{10} K + 0,4634 \text{Log}_{10} T^{\circ} \text{ où :}$$

L_{∞} , représente la longueur totale asymptotique exprimée en centimètre, K , paramètre de croissance (an^{-1}),

$T(^{\circ}\text{C})$: est la température moyenne de l'eau dans laquelle vit le stock en question

II. 4.1.2.3. Méthode de Djabali et al., (1993) :

Cette équation est basée sur le principe de l'équation de Pauly. Ces auteurs ont proposé une relation empirique spécifique des poissons de la méditerranée, en faisant des régressions sur 56 stocks de poisson Téléostéens de la méditerranée. La relation proposée est la suivante :

$$\text{Log}_{10} M = 0,736 - 0,114 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0,522 \text{Log}_{10} K - 0,583 \text{Log}_{10} T^{\circ}\text{C}$$

II. 4.1.3. La mortalité par pêche (F) :

Connaissant M et Z, le taux de mortalité par pêche peut être déduit de la relation : $Z=M+F$.

$$F = Z - M$$

II. 4.1.4. Estimation du taux d'exploitation (E) :

Le taux d'exploitation (E) est défini par Pauly (1984) comme étant la quantité :

$$E = F / (F + M) = F / Z$$

Pour Gulland (1969), la valeur de ce taux traduit la probabilité pour qu'un poisson ayant fuit, soit repris plus tard, si la mortalité par pêche (F) et la mortalité naturelle (M) étaient constantes. En 1971 (*in* Pauly, 1984), Gulland suggère que dans un stock où l'exploitation atteint son optimum, F est sensiblement égal à M, alors E optimum est égal à 0.50. Autrement dit, 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.

II. 4.2. Estimation du niveau d'exploitation :

Les modèles les plus usités pour déterminer l'état d'un stock donné sont regroupés en deux grandes classes : les modèles globaux ou de production et les modèles analytiques. Les premiers ne tiennent pas compte des paramètres biologiques; Les seconds intègrent les aspects biologiques et démographiques du stock en considérant que la population est, à tout instant, constituée de groupes d'âge issus de classes ou cohortes successives.

Suite à l'absence d'une série chronologique raisonnablement longue de capture totale du stock et d'un indice d'abondance du stock pendant cette période de temps, nous a poussé à opter pour l'analyse analytique ou l'analyse de cohorte, à l'aide de programme informatique VIT (Lleonart et Salat, 2000).

Ce programme effectue sur les captures moyennes d'une pseudo-cohorte, considérée comme reflétant l'état d'une cohorte réelle, sous l'hypothèse que le recrutement annuel dans la pêcherie est constant (c'est à dire il exige uniquement la connaissance des captures sur un an au lieu d'une série historique). Ce logiciel, vivement recommandé par la FAO pour la pêcherie méditerranéenne, et constitue un outil d'évaluation de la biomasse, de la population virtuelle, et de la biomasse par recrue, afin d'étudier la dynamique de la population du *Pagellus erythrinus* et de *Boops boops* de la région de Jijel.

II. 4.2.1. Analyse de population virtuelle VPA :

L'expression " population virtuelle " exprime la somme des individus d'une cohorte donnée qui, présente dans l'eau à n'importe quel instant, est appelée à être capturée par pêche pendant l'année en cours. (Fry, 1957, in Jones, 1984).

Le terme "virtuelle" est utilisé par analogie avec l'image virtuelle en optique. Une population virtuelle n'est pas la population réelle, mais c'est la seule que l'on voit (Fry, 1949 in Bouaziz, 2007).

D'après Sparre et Venema (1996), le principe général de l'analyse de cohortes consiste à analyser ce que l'on peut observer, c'est-à-dire la capture, de manière à estimer la population qui devrait se trouver en mer pour produire cette capture.

L'objectif majeur de l'analyse des populations virtuelles est la détermination de l'effectif d'une cohorte (N_i) et les coefficients de mortalité par pêche (F_i) pour les différentes classes (tailles ou groupes d'âge), tout en tenant compte aussi bien des captures par classe, que des pertes occasionnées par différentes causes naturelles (Jones, 1984 in Klouch K, 2010).

Si l'on admet une certaine valeur, F_{ultime} , pour la dernière classe d'âge, il est possible d'évaluer tous les paramètres dans ce dernier âge. Ainsi, on connaîtra le nombre de survivants au début et à la fin du dernier âge.

D'après Leonart et Salat (2000), le nombre au début et à la fin de cette dernière classe d'âge, est aussi le nombre à la fin de la classe précédente. Soit N_{i+1} le nombre de survivants à la fin de l'avant-dernière classe.

$$C_i = N_i * (F_i / Z_i) * (e^{-Z_i (\Delta t)} - 1)$$

Où :

C_i : capture en nombre de chaque âge i

Z_i et **F_i** : mortalités totale et par pêche de chaque âge i

Δt_i : intervalle de temps.

On peut estimer F_i de la classe antérieure qui est la seule variable inconnue dans l'expression.

L'estimation peut nécessiter des méthodes itératives.

Finalement, pour estimer N_i le nombre de survivants au début de la classe, on peut utiliser l'expression :

$$N_i = N_{i+1} * (e^{-Z_i (\Delta t)} - 1)$$

N_{i+1} : nombre de survivants à la fin de l'année pour rendre compte d'une capture C_i de chaque âge i .

Quand la cohorte est complètement pêchée, le nombre à la fin de la dernière classe est zéro et la capture C doit être calculée par :

$$C_i = (F_{\text{terminal}} / Z) * N_{i+1}$$

II. 4.2.1.1. Équation de la biomasse :

Après la reconstitution de la population en nombre basé sur les équations précédentes, la biomasse est calculée à partir de l'équation :

$$\overline{B}_i = \overline{N}_i \times \overline{W}_i$$

Où :

\overline{B}_i : biomasse moyenne annuelle de la cohorte appartenant à la classe i ;

\overline{N}_i : Nombre moyen annuel de la cohorte de la classe i ;

\overline{W}_i : poids moyen de la cohorte de la classe i .

II. 4.2.1.2. Paramètres requis pour l'application de la VPA :

L'objectif principal du VIT vise l'étude de la dynamique des populations d'une seule espèce exploitable. L'analyse de population virtuelle (APV) et le rendement par recrue (Y/R) constituent la base des modèles utilisés par ce programme (Harchouche, 2006).

L'application de la VPA nécessite l'introduction des paramètres suivants dans le programme VIT (Lleonart et Salat, 2000) :

- paramètres de croissance de Von Bertalanffy (L_∞ , K , t_0) ;
- paramètres de la relation taille-poids (a et b) ;
- mortalité naturelle (M) ;
- mortalité par pêche (F terminale) ;
- proportion des individus matures par classe de tailles ;
- l'effectif de captures pour chaque classe de taille calculé à partir de distribution des fréquences de tailles;
- la production annuelle en grammes.

II. 4.2.1.3. Rendement par recrue :

Le recrutement et le rendement correspondent respectivement au nombre initial d'individus de la première classe, et le poids total de la capture. Ainsi, le rendement par recrue peut être obtenu en divisant la capture totale par le nombre de recrues calculées par la VPA. La

courbe de production par recrue présente fréquemment un maximum appelé communément dans le jargon Halieutique MSY (la production maximum équilibrée). (Lleonart et Salat, 2000).

Le programme VIT (Lleonart et Salat, 2000) emploie l'équation ci-dessous qui dérive de l'équation de capture par classes, exprimée en fonction du nombre moyen annuel des individus par classe.

$$Y/R = 1/N_i \sum_{i=1}^n \bar{N}_i * \bar{W}_i * F_i$$

\bar{N}_i : nombre moyen des individus de chaque classe i ;

\bar{W}_i : poids moyen de chaque classe i ;

F_i : la mortalité par pêche pour chaque classe i (sont calculées par la VPA).

Une raison majeure qui a poussé les halieutes à étudier la croissance des poissons, et à la décrire par la courbe de Von Bertalanffy, est l'utilisation du modèle de rendement par recrue, Y/R, de Beverton et Holt (1957) pour l'évaluation des stocks (Cadima, 2002).

L'utilité de l'analyse de rendement par recrue Y/R, consiste précisément en l'observation de ses comportements en variant l'effort de pêche (Bouaziz, 2007).

L'emploi du modèle de Beverton et Holt (1957) est possible à condition que la croissance du stock soit isométrique (Hemida, 1987).

II. 4.2.1.4. Modèle de biomasse par recrue :

Le modèle de biomasse par recrue de Beverton et Holt exprime la biomasse moyenne annuelle des survivants en fonction de la mortalité par pêche (ou de l'effort). La biomasse moyenne est liée à la capture par unité d'effort et aux valeurs de rendement par recrue.

Selon Sparre et Venema (1996), la capture en effectifs par année peut s'exprimer comme suit :

$$C = F \times \bar{N}$$

Et la production par an est :

$$Y = F \times \bar{B}$$

Où :

\bar{B} : Biomasse moyenne annuelle se trouvant dans la mer pendant une année

$$\bar{B}/R = Y/R \times (1/F)$$

D'où

$$Y/R = F \times (\bar{B}/R)$$

La formule utilisée pour calculer $\overline{B/R}$ est la suivante :

$$\overline{B/R} = e^{-M*(tc-tr)} \times W_{\infty} \times \left[1/Z - (3S/Z+K) + (3S_2/Z+2K) - (S_3/Z+3K) \right]$$

Où :

$$S = e^{-K(Tc-t_0)}$$

K : Paramètre de croissance de Von Bertalanffy ;

t₀: Paramètre de croissance de Von Bertalanffy ;

tc : âge à la première capture ;

tr : âge au recrutement ;

W_∞ : poids corporel asymptotique;

M : mortalité naturelle ; et

Z : mortalité totale.

À partir de la formule de la biomasse relative, la biomasse absolue par recrue (B/R) peut être déduite :

$$B/R = \overline{B/R} \times W_{\infty} \times e^{-M(tr-t_0)}$$

II. 4.2.1.5. Point de référence biologique F0.1 :

Pour définir les objectifs de la gestion de pêche à long terme on considère, essentiellement, des valeurs du niveau de pêche qui permettent les plus grandes captures, en poids, mais qui garantissent la conservation des stocks. On considère aussi les valeurs extrêmes de biomasse ou du niveau de pêche qui peuvent affecter gravement l'auto-renouvellement des stocks. Ces valeurs de niveau de pêche, de capture et de biomasse sont désignés par; points de référence biologique (PRB) (Caddy *et* Mahon, 1995; FAO, 1996 *et* ICES, 1998, *in* Cadima, 2002).

Les Points-Cible de Référence Biologique, TRP (en anglais, Target Référence Points) sont des valeurs du niveau de mortalité par pêche (ou de biomasse du stock) qui vise une exploitation soutenable à long terme des stocks, avec la meilleure capture possible.

C'est pourquoi ces points sont aussi appelés Points de Référence pour la Gestion. On peut caractériser les TRP par le niveau de pêche F cible (ou de la Biomasse, B cible). Les Points Limites de Référence Biologique, LRP (en anglais, Limit Reference Points) sont des valeurs maxima de mortalité par pêche ou des valeurs minima de biomasse qui ne doivent

pas être excédées. Dans le cas contraire, on considère que la capacité d'auto-renouvellement du stock est mise en danger (Cadima, 2002).

II. 4.2.1.5. 1. Calcul du point de référence biologique $F_{0.1}$:

Gulland et Boerema (1973 *in* Pauly et Moreau, 1997) proposent par prudence un nouveau point de référence cible, il s'agit de $F_{0.1}$ qui désigne la valeur de F pour laquelle l'accroissement marginal du rendement par recrue est de 10 % de sa valeur pour $F = 0$.

Pour $F = 0$, la biomasse par recrue, B/R sera $B_{0.1}$, aussi désigné par "Biomasse vierge" ou Biomasse non-exploitée (Cadima, 2002).

Selon Cadima (2002), le F_{cible} , est la valeur de F pour laquelle la pente de la courbe de rendement par recrue est égale à 10 % de la pente de cette courbe à l'origine (c'est à dire au moment où $F = 0$, donc où le stock est vierge). En fait, la production à $F_{0.1}$ est très proche de celle à F_{MSY} et beaucoup plus rentable car pour atteindre la "vraie" production maximale équilibrée (MSY) qui se trouve seulement 10 % plus haut, il faudrait augmenter considérablement l'effort de pêche, ce qui économiquement n'est pas intéressant. Suite à ces recommandations, la connaissance de $F_{0.1}$ pour les stocks de *Boops boops* et du *Pagellus erythrinus* est une étape très importante pour une bonne connaissance sur l'état du stock et par conséquent, une bonne prise de décision quant à la gestion des deux stocks considérés dans la région de Jijel. Le calcul d' $Y_{0.1}$ et $B_{0.1}$ correspondant à $F_{0.1}$ est réalisé par le VIT (Lleonart et Salat, 2000).

Chapitre III : Résultats et Discussions

III. Résultats et discussions

III.1. Indices d'exploitation

III.1.1. Coefficients de mortalités

III.1.1.1. Coefficient de mortalité totale (Z) :

Les résultats issus du calcul de ce paramètre pour les deux espèces sont consignés dans le tableau 2 illustrés par les figures 8, 9, 10 et 11. Ces dernières montrent les points choisis dans le calcul des régressions selon la méthode de Pauly (1984) et celle de Jones et Vanzaling Pauly (1985) à l'aide du logiciel « FISAT II ».

Tableau 2 : Estimation du coefficient instantané de mortalité totale (Z) des deux espèces étudiées par quatre méthodes différentes

	<i>Boops boops</i>	<i>Pgellus erythrinus</i>
Beverton et Holt (1956)	0.372	0.933
Powell-Wetherall (1986)	0.35	0.20
Jones et Vanzaling (1981)	1.31	0.75
Pauly (1984)	1.73	0.91

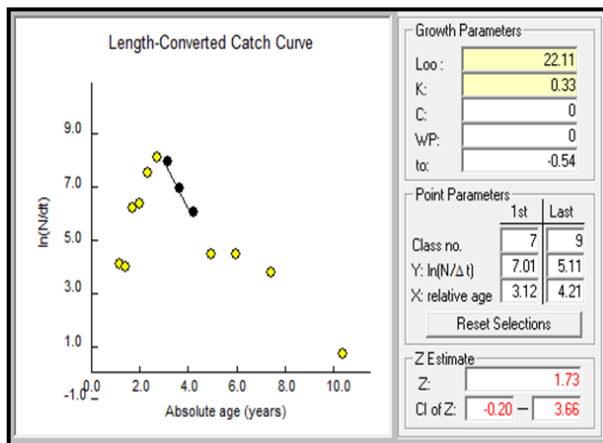


Figure 8. Estimation de Z à partir de la courbe des captures linéarisée chez *B.boops* sexes confondus (méthode de Pauly (1984))

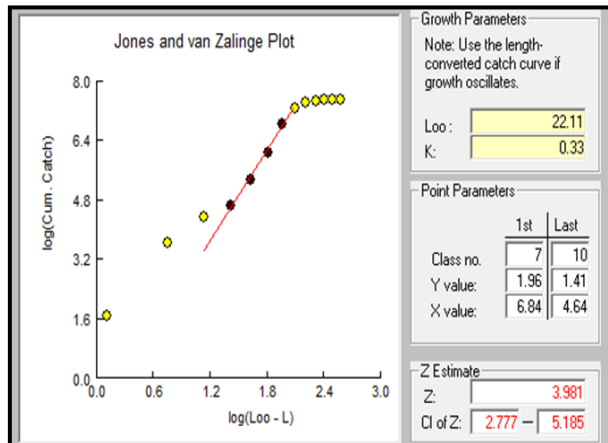


Figure 9. Estimation de Z à partir de la méthode de Jones Van Zalinge chez *B.boops* sexes confondus

Il est à signaler que la valeur donné de Z par la méthode de Jones et Vanzaling dans le FISAT II est en réalité $Z/K=3.981$ et par conséquent : $Z= 3.981*k=3.981*0.33=1.31$. Même chose pour le pageot ; $Z=2.606*0.29=0.75$.

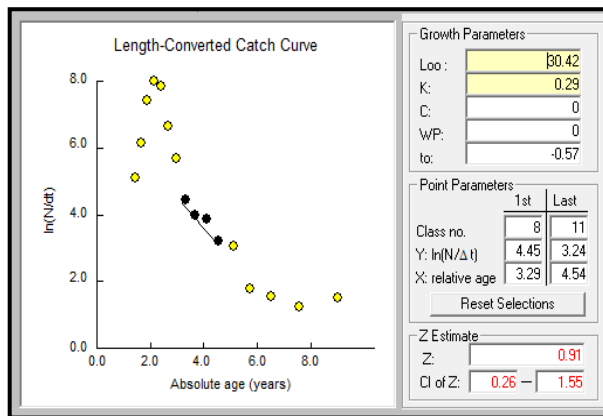


Figure 10 : Estimation de Z à partir de la courbe des captures linéarisée chez *P. erythrinus* sexes confondus

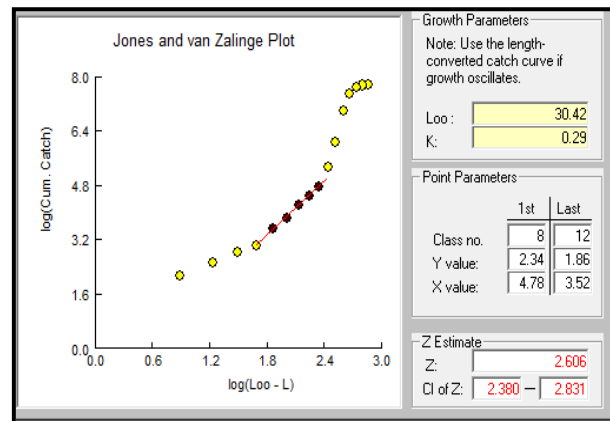


Figure 11 : Estimation de Z à partir de la méthode de Jones van Zalinge chez *P. erythrinus* sexes confondus.

Le tableau 2 montre que le coefficient de mortalité totale (Z) pour la bogue et le pageot commun varie respectivement entre 0.35 et 1.73 an⁻¹ et de 0.20 à 0.93 an⁻¹.

A titre de comparaison, nos résultats obtenus et ceux issus de la littérature (tableau 3 et 4) nous font remarquer que chez la bogue, les valeurs obtenus par la méthode de Powell-Wetherall (1986) et Beverton et Holt (1956) sont sous-estimées, et la valeur trouvée par la méthode de Jones et Vanzaling (1981) semble être surestimé. Alors que les valeurs trouvés par Belhaouas et Abderrahim (1997), Chali-Chabane (1988) dans la baie de Bou-Ismaïl ainsi que Manaa et Mecherfi (2011) dans la baie de Jijel sont relativement proches à nos résultats obtenus par la méthode de Pauly (1985).

Chez le pageot commun la valeur obtenue par la Méthode de Beverton et Holt (1956) est légèrement supérieure de celle trouvée par Rouidi (2011) dans la même région de notre étude mais, le résultat trouvé par la méthode de Pauly (1985) et clairement égal à celui calculé par cet auteur.

La divergence dans les résultats peut être due aux paramètres et la méthode utilisée dans les calculs.

Selon Korichi (1988), les valeurs de Z dépendent à la fois de la période et de la région d'échantillonnage et les variations extrêmes de la mortalité totale Z sont dues soit à la migration de poissons liée aux facteurs du milieu et d'environnement, soit aux fluctuations de recrutement qui sont des paramètres difficiles à cerner.

Hemida (1987), a signalé que le choix des points à considérer pour calculer la régression, détermine les valeurs obtenues.

D'après Pauly (1997), les variations de la mortalité totale sont liées au mode de vie, à la biologie et aux stratégies développées par l'espèce pour sa survie.

Pauly (1997), ajoute que plusieurs auteurs ont attiré l'attention sur la surévaluation de Z lorsque les paramètres de croissance individuels sont variables.

Afin d'entamer l'étude de l'exploitation, les valeurs de Z issues de la méthode de Pauly (1984) pour les deux espèces sont retenues.

Tableau 3: Coefficients instantanés de la mortalité totale Z obtenus selon la bibliographie chez la bogue

Auteur	Région	Z (an-1)
Chali-chabane (1988)	Bou-Ismaïl	1.421
Belhaouas et Abderrahim (1997)	Bou-Ismaïl	1.688
Kettab et tidadini (2004)	Bou-Ismaïl	0.78
Bnina et Saïah djabour (2010)	Région d'Alger	1.19
Manaa et Mecherfi (2011)	Baie de Jijel	1.49
Mouzai et Tifoura (2012)	Bou-Ismaïl	0.70
Présent travail	Région de Jijel	1.73

Tableau 4: Coefficients instantanés de la mortalité totale Z chez le pageot commun obtenus dans la région de Jijel

Auteur	Région	Z (an-1)
Rouidi, (2011)	Jijel	0.91
Présent travail	Jijel	0.91

III.1.1.2. Coefficient de mortalité naturelle (M).

La température moyenne annuelle de l'eau retenue pour cette étude dans la région de Jijel est de 16.8°C pour les deux espèces (données CNRDPA 2013). Le tableau 5 regroupe les valeurs de M estimées.

Tableau 5 : Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M calculés par différentes méthodes.

	<i>Boops boops</i>	<i>Pgellus erythrinus</i>
	Mortalité naturelle M	
Taylor (1959)	0.35	0.31
Pauly (1980)	0.74	0.62
Djabali (1993)	0.41	0.37

Tableau 6: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon obtenu par différents auteurs bibliographie chez La bogue.

Auteur	Région	M (an-1)
Chali-chabane (1988)	Bou-Ismaïl	0.522
Belhaouas et Abderrahim (1997)	Bou-Ismaïl	0.43
Kettab et tidadini (2004)	Bou-Ismaïl	0.41
Bnina et Saiahdjabour (2010)	Région d'Alger	0.36
Manaa et Mecherfi (2011)	Baie de Jijel	0.35
Mouzai et Tifoura (2012)	Bou-Ismaïl	0.35
Présent travail	Région de Jijel	0.41

Tableau 7: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M du pageot commun obtenus par Rouidi (2011) et ce présent travail dans la région de Jijel.

Auteur	Région	M (an-1)
Rouidi (2011)	Jijel	0.33
Présent travail	Jijel	0.37

L'analyse des tableaux 5, 6 et 7 montre que le coefficient de la mortalité naturelle M obtenu par la méthode de Djabali dans notre étude est similaire à ceux trouvés par Belhaouas et Abderrahim (1997) et Kettab et tidadini (2004) dans la région de Bou-Ismaïl, et légèrement supérieur à celui trouvé par Manaa et Mecherfi (2011) dans la région de Jijel.

De même pour le pageot commun, la valeur obtenue est légèrement supérieure à celle trouvée par Rouidi (2011) dans la même zone d'étude.

Pauly (1980b, in Pauly et Moreau, 1997) a mis en évidence les trois variables qui affectent de façon significative la mortalité naturelle :

- La taille du poisson exprimé par L infini ou Winfini
- Le coefficient de croissance exprimé par K
- La température moyenne annuelle de l'eau (T en °C).

La valeur de la mortalité naturelle M retenue pour les deux espèces est celle calculée par l'équation de Djabali et al (1993) qui est plus adaptée au stock de poissons méditerranéens.

III.1.1.3. Mortalité par pêche F et taux d'exploitation E.

Le coefficient instantané de la mortalité par pêche peut être estimé à partir de la mortalité naturelle (M) et de la mortalité totale (Z) ensuite le taux d'exploitation est estimé à partir de la mortalité par pêche (F) et de la mortalité totale (Z).

Le tableau 8 récapitule les valeurs de Z et de M fournies par les différentes méthodes d'estimation et regroupe les valeurs de F et E correspondantes

Tableau 8 : Mortalité par pêche et taux d'exploitation obtenus chez la bogue et le pageot commun dans la région de Jijel.

	<i>Boops boops</i>	<i>Pgellus erythrinus</i>
Z(an-1)	1.73	0.91
M(an-1)	0.41	0.37
F(an-1)	1.32	0.54
E(an-1)	0.76	0.59

Tableau 9 : Récapitulatif des différents paramètres (Z, M, F et E) obtenus pour la bogue selon la bibliographie.

Auteurs	Région	Z(an-1)	M(an-1)	F(an-1)	E(an-1)
Chali-Chabane (1988)	Bou-Ismaïl	1.421	0.522	0.90	0.63
Belhaouas et Abderrahim (1997)	Bou-Ismaïl	1.688	0.43	1.26	0.75
Kettab et Tidadini (2004)	Bou-Ismaïl	0.78	0.41	0.37	0.47
Bnina et Saiahdjabour (2010)	Région d'Alger	1.19	0.36	0.83	0.70
Manaa et Mecherfi (2011)	Baie de Jijel	1.49	0.35	1.14	0.76
Mouzai et Tifoura (2012)	Bou-Ismaïl	0.70	0.35	0.35	0.50
Présent travail	Jijel	1.73	0.41	1.32	0.76

Tableau 10 : Récapitulatif des différents paramètres (Z, M, F et E) obtenus du pageot commun selon la bibliographie

Auteurs	Région	Z(an-1)	M(an-1)	F(an-1)	E(an-1)
Rouidi (2011)	Jijel	0.91	0.33	0.58	0.64
Présent travail	Jijel	0.91	0.37	0.54	0.59

En analysant les tableaux 9 et 10, on peut dire que chez la bogue les résultats de F obtenus par Belhaouas et Abderrahim (1997) dans la région de Bou-Ismaïl, et celui trouvé par Manaa et Mecherfi (2011), sont similaires à notre résultat donc le taux d'exploitation déduit est aussi identique de ceux obtenu par ces deux auteurs.

En ce qui concerne le pageot commun les valeurs de Z, M et F déduites par ce présent travail sont presque égales à celles trouvées par Rouidi (2011) dans la même zone d'étude mais le taux d'exploitation est légèrement supérieur à notre résultat.

Au terme de cette analyse, le taux d'exploitation fournit une idée préliminaire sur l'état du stock, dans ce contexte le taux d'exploitation obtenu pour la bogue est nettement supérieur à 0.50 ce qui indique qu'on se trouve dans une situation de **surexploitation**.

D'autre part, le taux d'exploitation du pageot commun est légèrement supérieur à 0.5 ce qui mis en évidence un état de **légère surexploitation**. Ces constatations ne vont être confirmées qu'après l'emploi de modèles d'exploitation.

Compte tenu de la période d'échantillonnage courte (2 mois), les pourcentages des femelles matures retenues pour l'analyse de population virtuelle VPA sont celles de la bibliographie, Pour la bogue, on a utilisé les données de Chali-Chabane (1988), concernant le pageot commun, ceux de Rouidi (2011) sont retenues.

Les données nécessaires pour L'analyse de population virtuelle VPA à l'aide du logiciel VIT sont regroupées dans le tableau 11.

Tableau 11: Les données nécessaires pour le calcul de la VPA et de l'analyse de cohorte par longueur de *Boops boops* et *Pagellus erythrinus* de la baie de Jijel.

<i>Boops boops</i>				<i>Pagellus erythrinus</i>			
Classes de tailles L_F en (cm)	N	% des individus matures ♂♀		Classes de tailles L_T en (cm)	N	% des individus matures ♂♀	
9.5	1	0	Équation de la croissance linéaire $Lt = 22.11 (1 - e^{-0.33(t+0.54)})$	13.5	8	0	Équation de la croissance linéaire $Lt = 30.42 (1 - e^{-0.29(t+0.57)})$
10.5	1	0		14.5	24	0	
11.5	10	0		15.5	90	33..33	
12.5	13	4.1	Relation taille poids	16.5	172	52.08	Relation taille poids
13.5	45	23.8	$We = 0.0077 L_F^{3.14}$	17.5	160	42.08	$W_T = 0.0124 L_T^{2.991}$
14.5	95	69	Les mortalités (an-1)	18.5	53	60.83	Les mortalités (an-1)
15.5	93	88.5	$M = 0.41$	19.5	22	82.14	$M = 0.37$
16.5	40	97.9	$F = 1.32$	20.5	7	91.94	$F = 0.54$
17.5	20	98.4	$Z = 1.73$	21.5	5	88.94	
18.5	5	100	La production annuelle de la	22.5	5	91.94	La production annuelle du Pageot
19.5	7	100	Bogue dans la région de Jijel	23.5	3	100	commun dans la région de Jijel
20.5	6	100	pour l'année 2013 est de :	24.5	3	100	pour l'année 2013 est de : 21.540
21.5	1	100	81.515 tonnes (statistiques	25.5	1	100	tonnes
			DPRH de Jijel, 2014).	26.5	1	100	(statistiques DPRH de Jijel, 2014).
				27.5	1	100	
				28.5	2	100	

III.2. Captures en nombre d'individus et en poids :

Les résultats relatifs aux captures en nombre et en poids en fonction de la taille ainsi que, l'âge et la taille moyen des captures pour les deux espèces étudiées dans la région de Jijel sont reportés dans le tableau 12 et représentés par les figures 12, 13, 14 et 15.

Tableau 12: Captures en nombre et poids en fonction de la taille de *Boops boops* et du *Pagellus erythrinus* dans la région de Jijel obtenues par le programme VIT (Lleonart et salat, 2000).

<i>Boops boops</i>			<i>Pagellus erythrinus</i>		
Cc (cm)	Capture en nombre	Capture en poids (g)	Cc (cm)	Capture en nombre	Capture en poids (g)
9.5	5929.35	53783.83	13.5	4927.04	146966.75
10.5	5929.35	73602.75	14.5	14781.12	545664.63
11.5	59293.54	978667.87	15.5	55429.19	2493301.38
12.5	77081.6	1652284.27	16.5	105931.35	5724203.55
13.5	266820.94	7271114.69	17.5	98540.79	6327760.54
14.5	563288.64	19146468.39	18.5	32641.64	2483985.96
15.5	551429.93	23040771.46	19.5	13549.36	1209311.67
16.5	237174.17	12080099.97	20.5	4311.16	447698.23
17.5	118587.08	7270237.53	21.5	3079.4	368782.96
18.5	29646.77	2169862.95	22.5	3079.4	422340.89
19.5	41505.48	3570973.14	23.5	1847.64	288678.7
20.5	35576.12	3541625.8	24.5	1847.64	326846.24
21.5	5929.35	665507.35	25.5	615.88	122886.61
Total	1998192.34	81515000	26.5	615.88	137812.2
Age moyen (an)	3.085		27.5	615.88	153833.15
Taille moyenne (cm)	15.126		28.5	1231.76	339926.55
			Total	343045.12	21540000
			Age moyen (an)	2.33	
			Taille moyenne (cm)	17.098	

L'analyse de figures citées en dessus montre que chez la bogue les captures les plus importantes en nombres et en poids correspondent aux classes de tailles allant de 14.5 à 15.5 cm avec une taille moyenne des captures de 15.12 cm correspondant à un âge moyen de 3.085 an. Les captures en poids du stock augmentent jusqu'à atteindre une valeur maximale de 23.040 tonnes correspondant à la taille de 15.5 et un nombre de captures égal à 551429.93 individus.

Chez le pageot les captures les plus importantes en nombres et en poids correspondent aux classes de tailles allant de 16.5 et 17.5 cm, avec des valeurs maximales en nombre (105931.35 individus) et en poids (6.33 tonnes) pour les tailles respectives de 16.5 et 17.5 cm.

La taille moyenne et l'âge moyen de capture sont respectivement de 15.126 cm et 3.085 ans pour la bogue et 17.098 cm et 2.33 an pour le Pageot commun.

Il est à signaler que les longueurs moyennes de captures trouvées pour les deux espèces dans la région de Jijel sont supérieures aux tailles de la première maturité sexuelle respectivement pour la bogue obtenue par Chali-Chabane (13.5 cm) et pour le pageot obtenue par Rouidi (2011), (16.4cm), ce qui permet de constater que l'exploitation des deux stocks de la bogue et du pageot dans la région de Jijel cible essentiellement les individus matures.

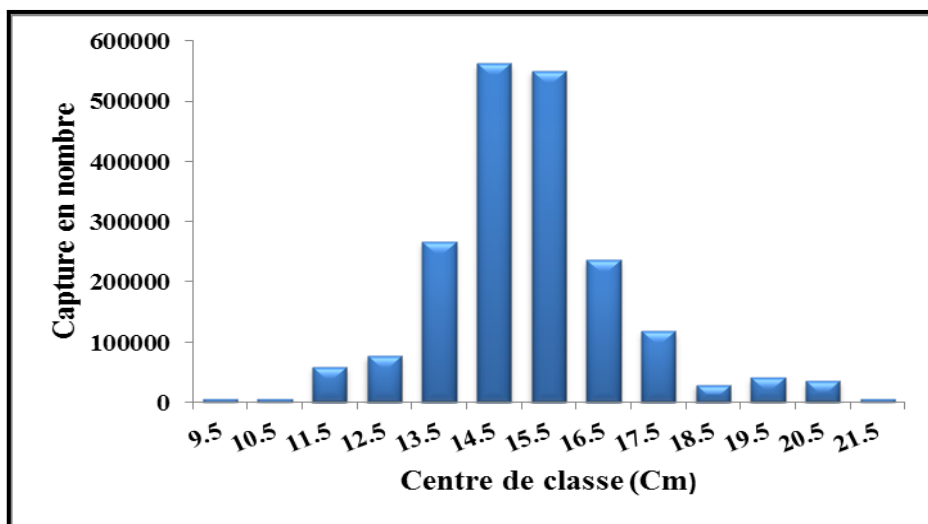


Figure 12 : Capture en nombre d'individus en fonction de la taille de *Boops boops* dans la région de Jijel

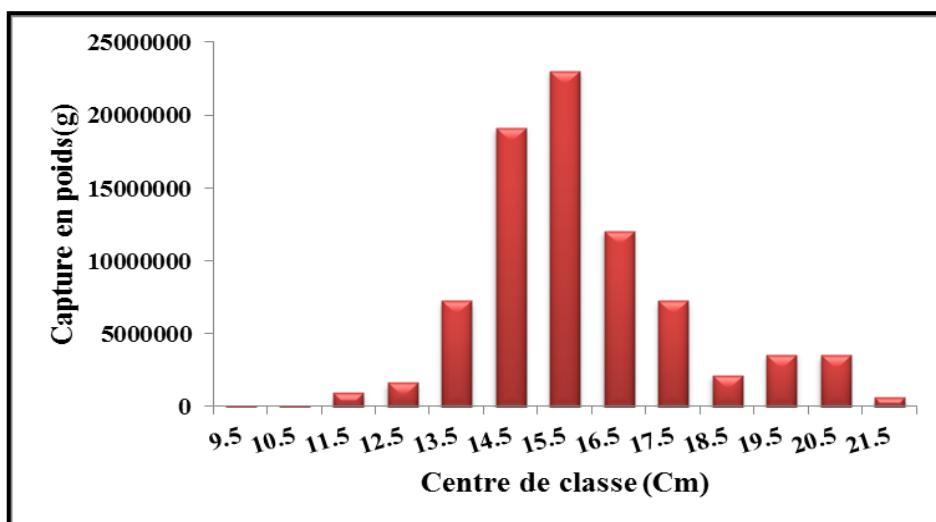


Figure 13 : Capture en poids en fonction de la taille de *Boops boops* dans la région de Jijel

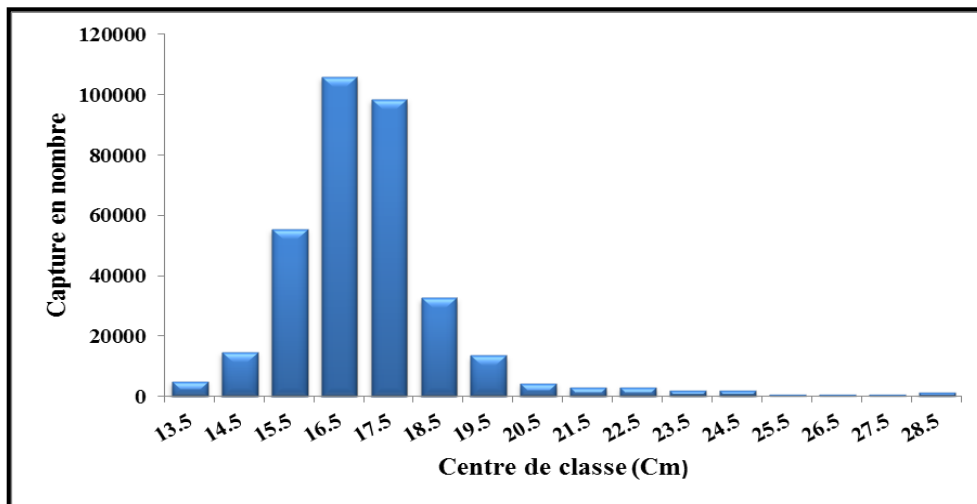


Figure 14: Capture en nombre d'individus en fonction de la taille de *Pagellus erythrinus* dans la région de Jijel

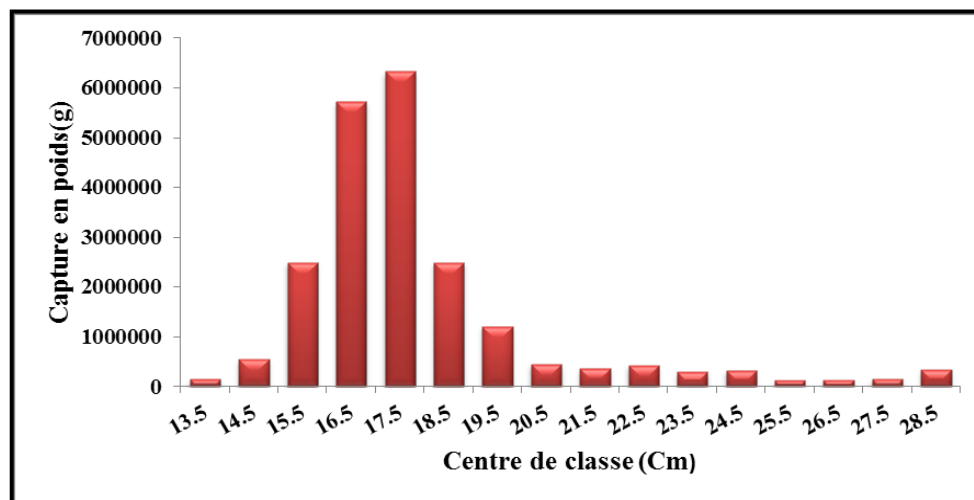


Figure 15: Capture en poids en fonction de la taille de *Pagellus erythrinus* dans la région de Jijel

III.3. Analyse de la VPA.

III.3.1. Analyse de la biomasse

Les résultats de la biomasse exploitable des deux stocks de la bogue et de pageot commun de la région de Jijel sont exprimés en nombre et en poids moyens et consignés dans le tableau 13.

Les figures 16 et 17 montrent que le poids moyen des survivants augmente en fonction de la taille au fur et à mesure jusqu'à atteindre une valeur maximale de l'ordre de 27.679 tonnes pour la bogue et de 4.076 tonnes pour le pageot commun correspondants respectivement aux classe de tailles de 14.5 et 15.5 cm, la biomasse diminue après graduellement avec la taille.

Cette analyse de la composition en masse du stock montre que les plus grands individus sont les moins représentés en termes de biomasse.

D'après Laurec et Le Guen, 1981 la diminution de la gamme des individus de grandes tailles, représentant la gamme des adultes (géniteurs), s'explique en mer par des phénomènes liés à la réforme ou les poissons adultes quittent le stock soit par dissémination, soit par migration vers d'autres lieux.

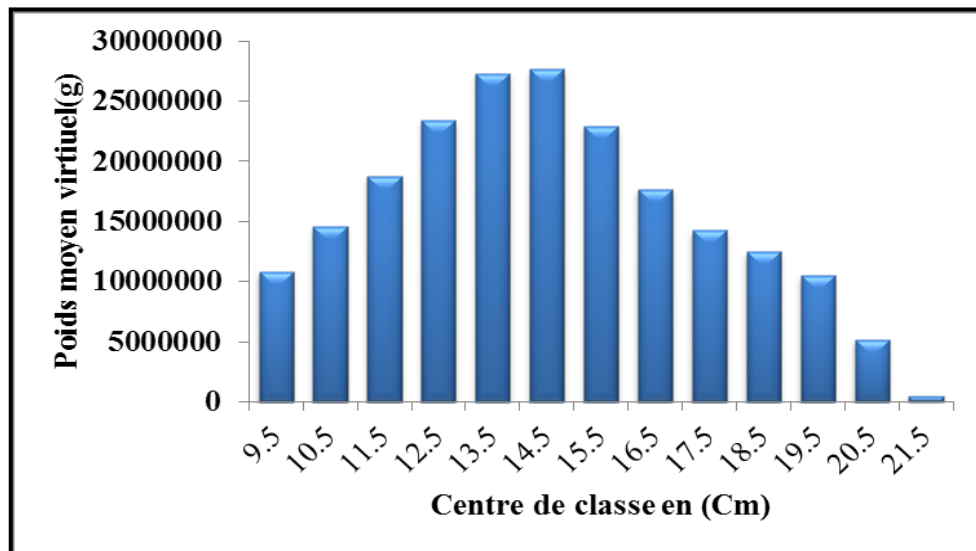


Figure 16: Variation du poids moyen virtuel en fonction de la taille de la population de *Boops boops* de la région de Jijel

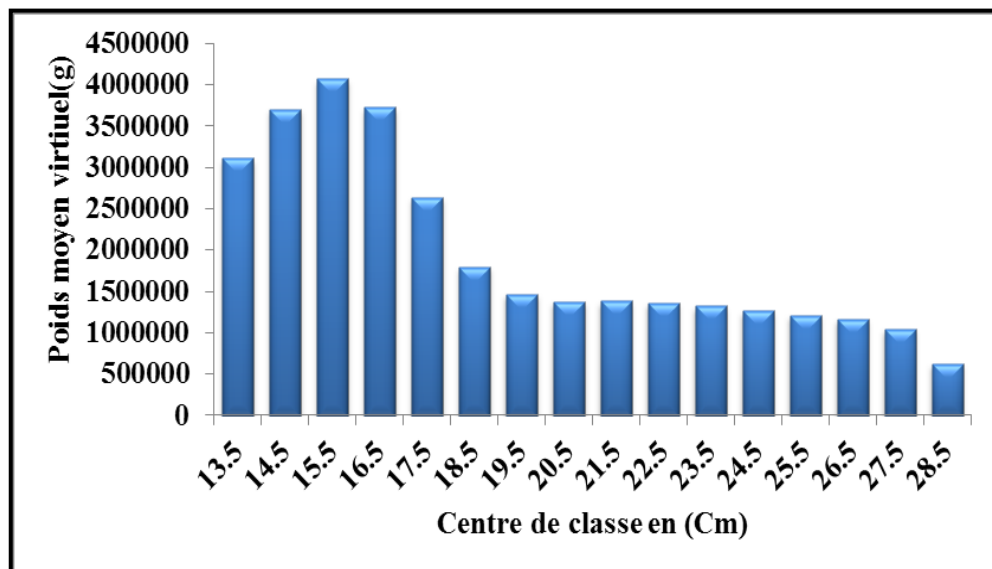


Figure 17: Variation du poids moyen virtuel en fonction de la taille de la population de *Pagellus erythrinus* de la région de Jijel.

Tableau 13 : Résultats de la biomasse obtenue par la VPA de la population de *Boops boops* et du *Pagellus erythrinus* de la région de Jijel (VIT, Lleonart et Salat, 2000).

<i>Boops boops</i>			<i>Pagellus erythrinus</i>		
Cc (cm)	Poids moyen virtuel (g)	Nombre moyen d'individus	Cc(cm)	Poids moyen virtuel (g)	Nombre moyen d'individus
9.5	10869405.47	1198288.72	13.5	3110846.22	104290.67
10.5	14561341.11	1173045.09	14.5	3708797.08	100464.95
11.5	18793086.83	1138597.38	15.5	4076986.34	90636.48
12.5	23390982.76	1091225.34	16.5	3727436.22	68979.44
13.5	27357488.76	1003910.83	17.5	2639749.4	41108.22
14.5	27679933.9	814343	18.5	1797021.46	23614.35
15.5	22957302.02	549432.28	19.5	1472030.28	16492.91
16.5	17687303.86	347262.98	20.5	1379520.84	13284.25
17.5	14253785.7	232497.89	21.5	1386779.58	11579.84
18.5	12502369.67	170819.49	22.5	1365882.81	9959.01
19.5	10516105.2	122228.86	23.5	1326758.02	8491.69
20.5	5210703.06	52342.24	24.5	1265659.3	7154.69
21.5	504172.24	4491.93	25.5	1211513.67	6071.83
Total	206283980.6	7898486.03	26.5	1170475.65	5230.83
			27.5	1052114.46	4212.2
			28.5	629493.61	2281.04
			Total	31321064.95	513852.41

Tableau 14: Résultats de la VPA obtenus par le VIT (Lleonart et salat, 2000) de *Boops boops* et du *Pagellus erythrinus* de la région de Jijel.

	<i>Boops boops</i>	<i>Pagellus erythrinus</i>
Age moyen du stock actuel (ans)	2.224	2.269
Age critique du stock actuel (ans)	2.147	1.773
Age critique du stock vierge (ans)	2.898	3.472
Longueur moyenne du stock actuel (cm)	12.752	16.486
Longueur critique du stock actuel (cm)	13	15
Longueur critique du stock vierge (cm)	15	21
Nombre de recrues, R	5236571.66	533650.18
Biomasse moyenne Bmoy (g)	206283980.6	31321064.95
Biomasse féconde SSB (g)	106961425.08	17126709.30
Biomasse à l'équilibre (g)	166091432	33128794.03
Biomasse du stock vierge (g)	560697343.1	159731959.2
Mortalité naturelle/D	50.92	34.98
Bmax/Bmoy	37.6	57.14
Turnover, D/Bmoy	80.52	105.77

Le tableau 14 qui résume les résultats de la VPA obtenus par le logiciel VIT, montre que la taille et l'âge critique du stock actuel de capture de *Boops boops* et *Pagellus erythrinus* sont respectivement de 13 cm et 2.14 ans et de 15 cm et 1.77 ans.

Par ailleurs si le stock ne subissait pas d'exploitation (stock vierge), les deux variables taille et l'âge critique du stock vierge seraient respectivement de 15 cm et 2.9 ans et de 21cm et 3.47 ans.

À titre comparative, concernant la bogue, les résultats de l'âge et la taille critique obtenus par Manaa et Mecherfi (2011) dans la région de Jijel par la même méthode (12 cm et 2.5 ans) on peut dire que ces derniers ne s'éloignent pas des résultats de ce présent travail.

Par contre les résultats de *Pagellus erythrinus* (18 cm et 2.51ans) obtenus par Rouidi (2011) sont plus ou moins supérieures, mais ses résultats de la taille et l'âge critique du stock vierge (21cm et 3.46 ans) sont en parfaite concordance avec ceux de notre étude.

Notons que L'âge critique et la taille critique du stock indiquent le moment où la biomasse du stock d'une cohorte est maximale et donc le temps t pour lequel l'exploitation peut être optimale. (Harchoche, 2006).

Dardignac (1989) et Alvaro (1995 in Bouaziz, 2007) signalent que si l'on veut tirer d'un stock une production élevée, il est souhaitable que l'âge de capture soit très proche de l'âge critique.

Les valeurs estimées de la biomasse du stock vierge (B_0) pour les deux espèces de la région de Jijel sont de 560.69 tonnes pour la bogue et de 159.73 tonnes pour le *Pagellus erythrinus*. Ces valeurs sont considérées comme un point de référence biologique (P.R.B.) qui correspondent aux valeurs moyennes à long terme de la biomasse estimée en l'absence de mortalité par pêche. Dans les modèles de production, B_0 est aussi connue comme la capacité de pêche (Caddy, 1994).

Le taux de renouvellement du stock des deux espèces (turnover), qui est le rapport entre la biomasse totale équilibrée et la biomasse moyenne, est de 80.52% pour la bogue et 105.77% pour le pageot commun. Ce résultat signifie un très bon renouvellement du stock de *Boops boops* et *Pagellus erythrinus* de la région de Jijel.

III.3.2. Analyse des mortalités par pêche (F).

Les résultats des variations de la mortalité par pêche en fonction de la taille des deux espèces étudiées sont notés dans le tableau 15 et représentés par les figures 18 et 19.

L'analyse de ces dernières montre que chez les deux espèces, l'effort de pêche exercé sur les petites classes de tailles est faible dont la mortalité par pêche varie de 0.005/an à

0.071/an, pour les classes de tailles allant de 9.5 à 12.5 cm pour la bogue et de 0.047/an à 0.147/an. pour les classes de tailles allant de 13.5 à 14.5cm pour le Pageot commun.

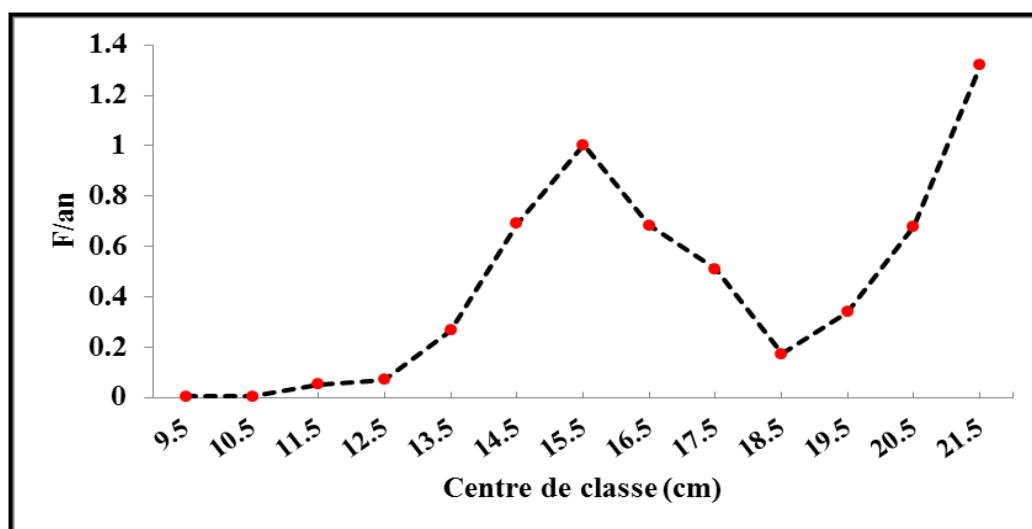
Ce qui nous permet de constater que l'état d'exploitation du stock des juvéniles, est à l'abri d'une exploitation dangereuse pour la bogue mais pour le Pageot, elle reste encore douteuse.

Car la capture des tailles inférieure à la taille de la maturité sexuelle reste en augmentation. Les mortalités par pêche (F) pour les deux espèces, augmentent progressivement avec la taille jusqu'à atteindre une valeur maximale pour la bogue de 1.004/an correspondant à la classe de tailles 15.5 cm. Pour le pageot, le pic de la mortalité par pêche est observé au niveau de la valeur de 2.397/an pour la classe de taille de 17.5cm. Au-delà F diminue graduellement chez le pageot mais remonte à nouveau chez la bogue.

D'après Sparre et Venema (1996), les variations de la mortalité par pêche peuvent être générées par le comportement du poisson vis-à-vis de l'engin de pêche. Cette évolution nous renseigne sur les classes de tailles les plus atteintes par la pêche. Si les juvéniles sont préservées, les adultes représentées par les grandes classes de tailles, subissent une forte exploitation, ceci explique la faible abondance en terme de biomasse des grands individus. La valeur de la mortalité par pêche moyenne estimée à 0.441/an pour le pageot est inférieure à la mortalité par pêche globale estimée de 0.668/an. Par contre pour la bogue (0.876/an) est largement supérieure à la mortalité par pêche globale estimée à 0.253/an, selon Bouaziz (2007), ceci s'expliquerait par le fait que F global relie la capture annuelle totale au nombre moyen d'individus de la population.

Tableau 15: Mortalités par pêche en fonction de la taille obtenues par la VPA de *Boops boops* et du *Pagellus erythrinus* de la région de Jijel (VIT, Lleonart et Salat, 2000).

<i>Boops boops</i>		<i>Pagellus erythrinus</i>	
Centre de classe (cm)	F/an	Centre de classe (cm)	F/an
9.5	0.005	13.5	0.047
10.5	0.005	14.5	0.147
11.5	0.052	15.5	0.612
12.5	0.071	16.5	1.536
13.5	0.266	17.5	2.397
14.5	0.692	18.5	1.382
15.5	1.004	19.5	0.822
16.5	0.683	20.5	0.325
17.5	0.51	21.5	0.266
18.5	0.174	22.5	0.309
19.5	0.34	23.5	0.218
20.5	0.68	24.5	0.258
21.5	1.32	25.5	0.101
Age moyen à la capture (an)	3.085	26.5	0.118
Taille moyenne à la capture (cm)	15.126	27.5	0.146
F moyen/an	0.876	28.5	0.54
F global /an	0.253	2.33	
		17.098	
		F moyen/an	0.441
		F global /an	0.668

**Figure 18:** Mortalité par pêche en fonction de la taille obtenue par la VPA de *Boops boops* dans la région de Jijel

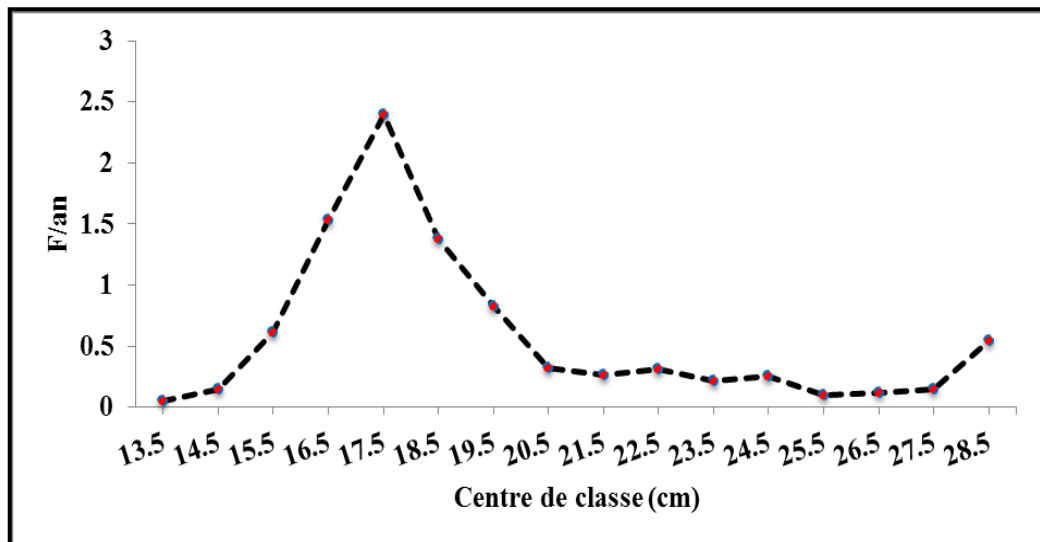


Figure 19: Mortalité par pêche en fonction de la taille obtenue par la VPA de *Pagellus erythrinus* dans la région de Jijel.

III.3.3. Biomasse totale équilibrée (D) :

Considérons l'ensemble des animaux recrutés, regroupant un nombre limité de classes d'âges.

On entend généralement par situation d'équilibre des situations où toutes les cohortes présentes étaient de même effectif à l'âge de recrutement et ont toutes subi le même régime d'exploitation. Dans ce cas, les captures de chaque année sont égales aux captures que permet une cohorte au long de son existence exploitée (Laurec et Le Guen, 1981 in Bouaziz, 2007).

La biomasse totale équilibrée noté D (balance de biomasse renouvelée durant une année) pour les deux espèces sont égalent à 166.091 tonnes pour la bogue et 33.128 tonnes pour le pageot commun.

Cette biomasse régénérée annuellement par le recrutement de l'ordre de 24.07% pour la bogue et 42.88% pour le pageot et par des gains qui sont dus essentiellement au taux de croissance élevé qui est de l'ordre de 75.93% et de 57.12% pour les deux espèces respectivement.

D'autre part, les pertes les plus importantes sont dues à la mortalité par pêche et la mortalité naturelle qui sont de l'ordre de 49.08% et 50.92% pour la bogue et de 65.02% et 34.98% pour le pageot (Tableau 16, figure 20 et 21).

Tableau 16 : État du stock de de *Boops boops* et du *Pagellus erythrinus* de la région de Jijel.

	<i>Boops boops</i>		<i>Pagellus erythrinus</i>	
	Biomasse (g)	Pourcentage (%)	Biomasse (g)	Pourcentage (%)
Recrutement	39981515.86	24.07	14206363.3	42.88
Croissance	126109916.2	75.93	18922430.8	57.12
Mortalité naturelle	84576432.04	50.92	11588794	34.98
Capture totale	81515000	49.08	21540000	65.02

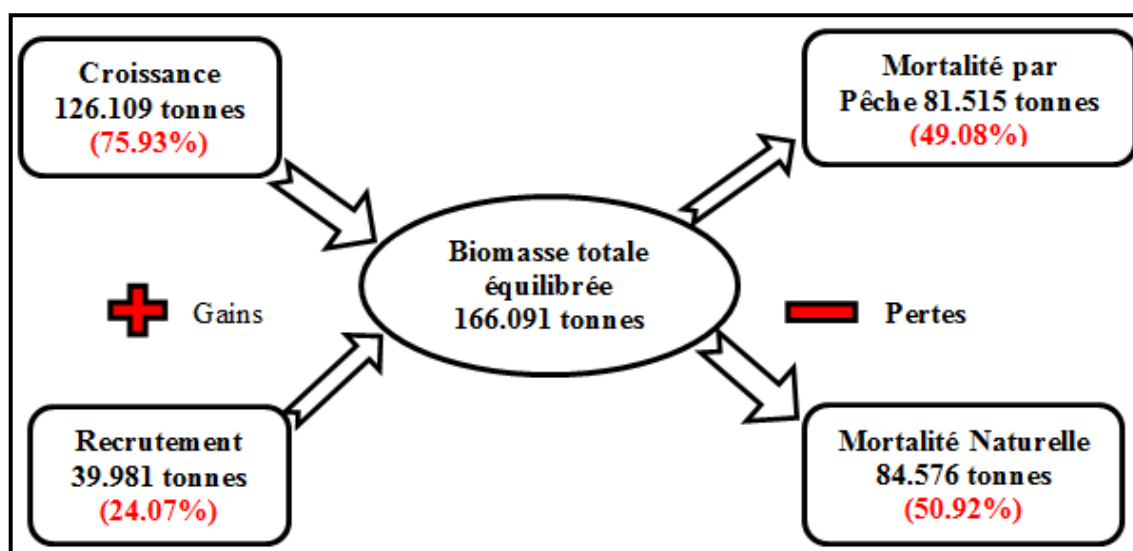


Figure 20 : Diagramme des entrées et des sorties de la biomasse totale équilibrée de *Boops boops* dans la région de Jijel

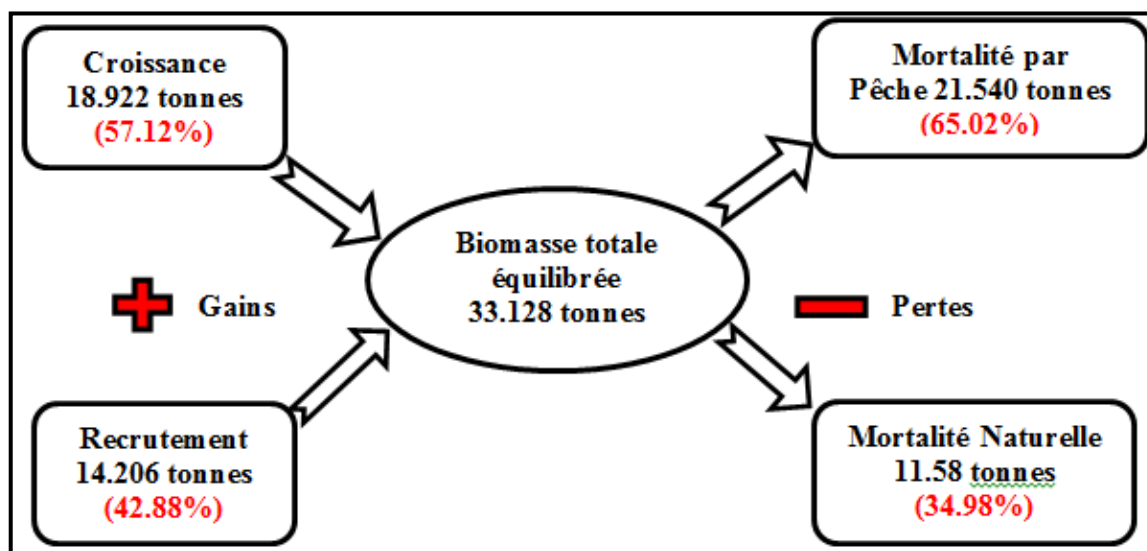


Figure 21 : Diagramme des entrées et des sorties de la biomasse totale équilibrée de *Pagellus erythrinus* dans la région de Jijel.

III.3.4. Rendements et biomasses par recrue :

Les résultats du rendement et de la biomasse par recrue proviennent à partir des données de l'analyse de la VPA en fonction de la longueur, pour les deux espèces étudiées, ils sont regroupés dans le tableau 17 et représentés par les figures 22 et 23.

L'analyse des figures 22 et 23 montre que pour les deux espèces, le rendement et la biomasse par recrue augmentent perpétuellement avec la mortalité par pêche pour atteindre une valeur maximale qui correspond à F_{MSY} (2.32/an) et (1.37/an) et un Y/R (MSY) 16.8 g et 40.928 g respectivement pour la bogue et le pageot avec des biomasses par recrue ($B_{max/R}$) de 24.796 g et 41.757 g qui sont nettement inférieures à celles des biomasses par recrue du stock vierge B_0 des deux espèces (107.073 g et 299.32 g).

Le rendement par recrue du stock actuel pour la bogue et le pageot présente des résultats de 16.277g et 35.146 g correspondants respectivement à des valeurs de mortalités par pêche de 1.32/an et 0.54/an avec des biomasses par recrue de 33.522g et 109.477g.

Discussion

Selon la courbe du rendement et biomasse par recrue chez la bogue, la valeur de Y/R actuel est légèrement inférieure à celle du rendement par recrue maximal MSY, mais B_{act} 33.522g est inférieure à $B_{0.1}$ qui est de 47.019 g, alors dans ce cas-là on peut dire que le stock de la bogue de la région de Jijel est en état de **sous-exploitation**.

De même chez le pageot commun l'examen de l'évolution du rendement et de la biomasse par recrue en fonction du coefficient F, révèle un état de **légère sous-exploitation** du fait que le rendement par recrue actuel (35.146g) est inférieur au seuil de la production maximale équilibrée MSY (40.928 g), par contre la biomasse par recrue actuelle (109.477g) exprimant la biomasse moyenne annuelle des survivants en fonction de la mortalité par pêche, est largement supérieure à la biomasse maximale équilibrée (41.757 g).

De plus le rendement par recrue $Y_{0.1/R}$ (38g), présente une valeur supérieure à celle du stock actuel (35.146g), tandis que la valeur de la biomasse par recrue $B_{0.1/R}$ (85.853g) est largement inférieure à B_{actuel} (109.477g).

En termes de rendement par recrue, une diminution de l'effort de pêche actuel F (1.32/an) vers $F_{0.1}$ (0.73/an) chez la bogue, et un déplacement de F_{actuel} (0.54/an) vers le $F_{0.1}$

(0.7/an) chez le pageot, pourrait être à l'origine d'une exploitation soutenable des deux stocks de la bogue et du pageot à long terme, avec une meilleure capture (Bouaziz, 2007).

En d'autres termes pour se mettre face à une situation réelle, il suffit de multiplier le nombre de recrues, estimés à 5236572 pour la bogue et de 533650 pour le pageot par le $Y_{0.1}/R$ correspondantes, car dans la réalité, les gestionnaires des pêcheries ne s'intéressent pas à un rendement par recrue mais au rendement total du stock exploitable.

Suite à cette dernière recommandation et dans le but d'atteindre le $Y_{0.1}/R$ correspondant au $F_{0.1}$, nous proposons une diminution des prises actuelles de la bogue (81.515tonnes) à 75.422 tonnes avec une différence de rendement totale de 6.093 tonnes. Pour ce faire, il suffit de diviser l'effort de pêche actuel sur 1.81.

Chez le pageot, on maintient le même effort de pêche, car la valeur de rendement total du stock exploitable obtenue au point de référence $F_{0.1}$ (20.279 tonnes) et proche de celle du stock actuel (21.54 tonnes), et si on diminue l'effort, le gain sera faible (1 tonnes), mais il serait souhaitable que la pêche ne doit pas dépasser le F_{actuel} au risque de voir un dépassement du point de référence biologique ($F_{0.1}$).

Tableau 17. Valeurs du rendement et de la biomasse par recrue en fonction de F (/an) de *Boops boops* et du *Pagellus erythrinus* dans la région de Jijel.

Types de F	<i>Boops boops</i>			<i>Pagellus erythrinus</i>		
	F (/an)	Y/R (g)	B/R (g)	F (/an)	Y/R (g)	B/R (g)
F (0)	0	0	107.073	0	0	299.32
F (0.1)	0.73	14.403	47.019	0.7	38.004	85.853
F actuel	1.32	16.277	33.522	0.54	35.146	109.477
F MSY	2.32	16.8	24.796	1.37	40.928	41.757

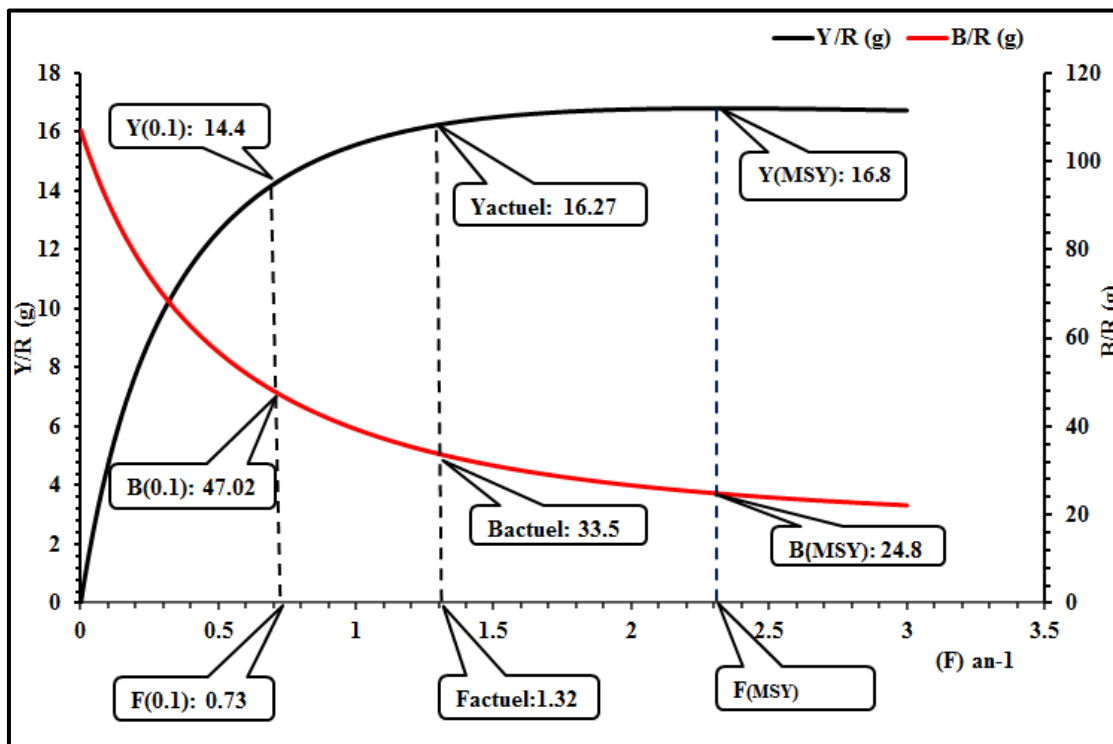


Figure 22. Rendements et biomasses par recrue de la bogue dans la région de Jijel.

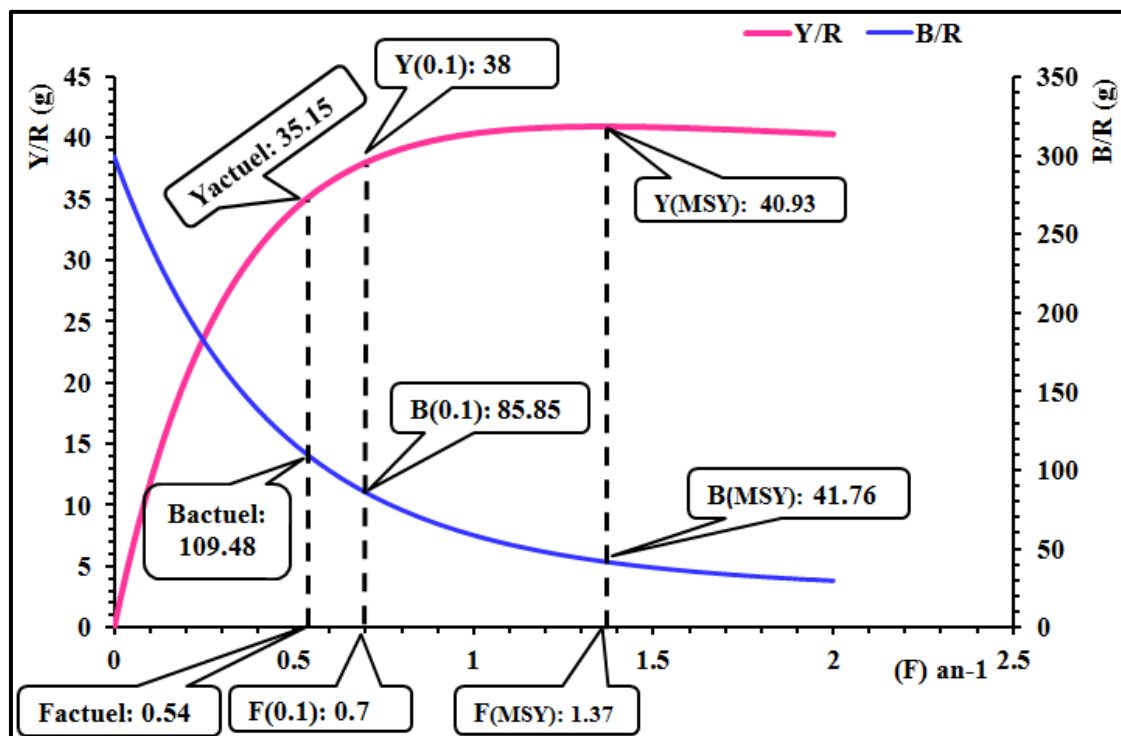


Figure 23. Rendements et biomasses par recrue du pageot commun dans la région de Jijel

Conclusion

Conclusion :

Après avoir traité l'aspect biologique dans la première partie dans ce travail, qui a été consacré à l'étude de la croissance des deux espèces en question. Nous avons abordé dans cette partie l'étude de l'exploitation des populations de *B. boops* et *P. erythrinus*.

Commençons par les paramètres d'exploitation, le calcul des coefficients de la mortalité a révélé pour la bogue et pour le pageot respectivement une mortalité totale Z de 1.73/an et 0.91/an, une mortalité naturelle M de l'ordre de 0.41/an et 0.37/an, et une mortalité par pêche F de 1.32/an et 0.54/an.

Ensuite, l'analyse des cohortes à l'aide du programme informatique VIT a permis d'estimer la biomasse moyenne exploitable du stock de *B. boops* de la région de Jijel à 206.28 tonnes dont 106.96 tonnes (51.85 %) appartiennent au stock reproducteur (stock mère) SSB "Spawning Stock Biomass". tandis que la biomasse moyenne exploitable du stock de *P. erythrinus* est de 31.32 tonnes, comprenant une biomasse du stock reproducteur (SSB) 17.13 tonnes (%54.68).

La longueur moyenne de capture pour la bogue, estimée à 15.13 cm (pour un âge de 3.1 ans), cette valeur est supérieure à la taille de première maturité sexuelle (L_{50}) tous sexes confondus qui est de l'ordre de 13.5 cm. Par ailleurs la taille moyenne de capture pour le pageot commun est de 17.1cm pour un âge de 2.33 ans. Même remarque de (L_{50}) pour le pageot commun qui est de 16.4cm.

Les résultats du rendement par recrue actuel (Y/R) pour *B. boops* et *P. erythrinus* respectivement qui sont de l'ordre de 15.57 g et de 40.36 g, correspondants aux valeurs de F_{actuel} de 1.32/an et 0.54/an demeurent inférieurs aux seuils de la production maximale équilibrée ($MSY=16.8$ g et 40.93 g) avec $F_{MSY} = 2.32$ /an et 1.37/an. Les valeurs de $Y_{0.1}/R$ sont de 14.403 g et 38 g, correspondant à un $F_{0.1}$ estimé à 0.73 /an pour la bogue et 0.7 /an pour le pageot.

De ce diagnostic, il ressort un état de légère sous-exploitation, pour les deux espèces. En raison de cette situation actuelle, et afin de garantir une exploitation rationnelle et durable pour une meilleure évaluation de la pêcherie de la région de Jijel, certaines recommandations devraient être préconisé tels que :

La diminution des prises actuelles de la bogue (81.515tonnes) pour avoir une production maximale durable de (75.422 tonnes). Il serait très intéressant de souligner que pour passer de F_{actuel} à $F_{0,1}$, il faut diviser l'effort de pêche sur 1.81.

Le maintien de l'effort de pêche pour le pageot avec une production de (21.54 tonnes) qui très proche de la production maximale durable (20.279 tonnes).

Déplacer l'effort de pêche vers d'autres zones, car les pêcheurs fréquentent depuis bien longtemps les même zones de pêche. Cela peut être réalisé par une campagne nationale d'évaluation et de prospection de nouvelles zones de pêche y compris la région de Jijel.

Ces résultats devraient être pris avec précaution puisque le changement ou bien le déplacement d'effort de pêche est une décision sensible qui ne doit pas reposer uniquement sur les résultats de ce présent travail qui a été effectué dans une courte durée. Sans oublier la complexité de l'aspect multi spécifique, multi flottille qui caractérise la pêcherie de Jijel (c'est-à-dire une flottille exploite plusieurs stocks et plusieurs flottilles sont en concurrence pour exploiter les mêmes ressources).

Pour cela une étude complémentaire à partir des apports des chalutiers associés aux apports des petits métiers pour le pageot et des senneurs pour la bogue, pourrait compléter ce travail et donner un aperçu global sur l'état du stock des deux espèces.

Bibliographie

- BELHAOUAS, L. et ABDERRAHIM, N. (1997).** Contribution à l'étude de la biologie de la Bogue : *Boops boops* (Linné, 1758) (Sexualité et exploitation) de la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire d'ingénieur en Halieutique. ISMAL.* 100 p.
- BEN ZOHRA, A. et MILLOT, C. (1995).** Characteristic and circulation of surface and intermediate water masses off Algeria. *Deep Sea.vol.* 42 (10).pp. 1803-1830.
- BOUAZIZ, A. (2007).** La sardinelle (*Sardinella aurita* Valenciennes,1847) des côtes Algériennes : Distribution, Biologie et estimation des biomasses. *Thèse de Doctorat d'état. U.S.T.H.B.* 135 p.
- BOUGHRARA, A. et LERIDI, M. (2005).** Typologie de la flottille de pêche de la wilaya de Jijel. *Mémoire d'ingénieur en halieutique. ISMAL.* 72 p.
- CADIMA, E-L. (2002).** Manuel d'évaluation des ressources halieutiques. *F.A.O. Doc. Tech. Pêches.* (393). 160 p.
- CHALI-CHABANE, F. (1988).** Contribution à l'étude biologique et dynamique de la population de *Boops boops* (Linne, 1758) de la baie de Bou-Ismaïl. *Thèse de Magister . ISMAL.* 114 p.
- C.N.D.P.A, (2005).** Recueil des monographies du secteur de la pêche. Étude relative à la monographie du secteur de la pêche des 21 wilayas (façade maritime et intérieure).408 p.
- DJABALI et al., (1993).** Les poissons des côtes Algériennes. *Pélagos. Bull. Inst. Des Sciences de la mer et de l'aménagement du littoral.* 215 p.
- E.G.P.P, (2010).** Guide des ports de pêche Algériens.N°05. 67 p.
- FISCHER et al., (1987).** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. *vol.2.* 1060 p.
- GAYANILO et al., (2005).** FISAT User's Guide. FISAT II. [en ligne]. Rome : FAO. [Consulté le 02 Septembre 2014]. Disponible à l'adresse :
< <http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fisat/downloads> >.
- GHORBEL et al., (1997).** Evaluation du stock de pageot (*P. erythrinus*) dans le Golfe de Gabès (Tunisie) par analyse de pseudo-cohorte. *Cybium, 21 (1).* pp. 55-65.
- GULLAND, J-A. (1969).** Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques. Première partie. Analyse des populations. *FAO Man.Sci.Halieut., (4).* 160 p.
- HARCHOUCHE, K. (2006).** Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; Ecologie, Biologie et exploitation de *Spicara maema* (poisson Téléostéen) des côtes Algériennes. *Thèse de Doctorat d'état. USTHB.* 230 p.

- 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. U.S.T.H.B.* 138 p.
- JEAN, C-Q. JEAN, J-V. (2005).** Les poissons de mer des pêches françaises. *Paris: Delachaux et Niestlé. ISBN: 2-603-01456-2.* 306 p.
- Jones, R. (1984).** Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis). *FAO Fish. Tech. Pap.* 256. 118 p.
- KETTEB, G. et TIDADINI, F. (2004).** Statistiques, biologie et dynamique de deux espèces de poissons: La Bogue, *Boops boops* (Linne, 1758) ; le Saurel, *Trachurus trachurus* (Linne, 1758) dans la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire d'ingénieur. ISMAL.* 142 p.
- KORICHE, I. et MENDIL, H. (2010).** Étude de la pêche de Jijel interaction avec l'aire marine de Taza (Wilaya de Jijel). *Mémoire d'ingénieur en halieutique. ENSSMAL.* 154 p.
- LLEONART, J. et SALAT, J. (2000).** Software for fishery analysis. User's manual [en ligne]. Rome : FAO. [Consulté le 05 Septembre 2014]. Disponible à l'adresse : <http://www.faocopemed.org/es/activ/infodif/vit.htm> >.
- MANAA, N. et MECHERFI, K. (2011).** Contribution à l'exploitation de *Boops boops* (Linné, 1758) de la baie de Jijel. *Mémoire d'ingénieur en halieutique, ENSSMAL.* 63 p.
- MILLOT, C. (1989).** La circulation générale en Méditerranée occidentale : aperçu de nos connaissances et projet d'étude. *Annales de géographie*, 549 .pp. 497-515.
- PAULY, D. (1985).** Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. *FAO Doc. Tech. Pêches*, (234). 56 p.
- PAULY, D. et MOREAU, J. (1997).** Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutique. *Cepaudes.* 288 p.
- ROUIDI, S. (2011).** Contribution à l'étude de pageot rose *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) de la région de Jijel : les associations ichtyologiques, biologie et exploitation. *Mémoire magister en science de la nature et de la vie option : océanographie biologique et environnement marin. USTHB.* 104 p.
- SEKHARA, H. (2007).** Paramètres physico-chimiques et sels nutritifs dans la baie de Jijel, *Mémoire d'ingénieur en Environnement marin. ISMAL.* 63 p.
- SPARRE, P. et VENEMA, S-C. (1996).** Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. Prem. part. Manuel. *FAO Doc. Tech. Pêches, Rome.* 306 (1) . 401 p.
- THIERRY, M. et LOUISY, P. (1990).** Poissons de mer. carnet d'Arthand. 16 p.

