

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 للعلوم البحر و تهينة الساحل

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



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

Option : Halieutique

Thème :

*Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique
des espèces cibles de la pêche chalutière au port de
Bouharoun*

Présenté par :

- MOUZAÏ Kheireddine.
- TIFOURA Amina.

Soutenu le 26/07/2012 devant le jury suivant :

Mme	ILLOUL. H	ENSSMAL	Présidente
Mr	KACHER. M	ENSSMAL	Examinateur
Mr	ETSOURI. M	CNRDPA	Examinateur
Mme	KORICHI. H.S	ENSSMAL	Promotrice

Promotion : 2011/2012

REMERCIEMENTS

*N*ous tenons à exprimer notre profonde gratitude en vers notre Créateur, pour sa clémence et pour nous avoir donné le courage, la volonté, l'espoir et surtout la santé pour réaliser ce mémoire.

*N*ous exprimons nos sincères remerciements à notre respectueuse promotrice **Mme KORICHI HAMIDA SASKIA**. On vous remercie de nous avoir accueillis, conseillés, encouragés, soutenus depuis le début et à chaque moment et d'avoir mis en valeur le présent travail par vos propositions, remarques et corrections considérables. Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude.

*N*os remerciements s'adressent à madame **ILLOUL HASSINA (ENSSMAL)** pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury.

*N*ous remercions également messieurs **KACHER MOHAMED (ENSSMAL)** et **ETSOURI MOHAMED (CNRDPA)** d'avoir accepté de faire partie du jury et d'examiner ce présent travail.

*M*erci également à madame la responsable de la bibliothèque de l'**ENSSMAL** ainsi que **FATIMA, CHERIF** et tous le personnel, à monsieur **BRAHMI BOUALEM** du laboratoire halieutique de Sidi Fredj (**ENSSMAL**) et toute son équipe, pour l'aide précieuse qui nous a permis d'avancer dans notre labeur.

A nos chers parents qui nous ont encouragé, soutenu et aidé. On ne vous remerciera jamais assez, de nous avoir accompagnés par votre soutien affectif, moral, matériel et par vos encouragements continuels tout au long de notre parcours. Que ce présent travail soit le reflet de notre immense reconnaissance et amour.

*N*ous remercions également mademoiselle **ZOUAOUI F** pour sa précieuse aide en particulier en informatique.

*N*ous voudrions exprimer nos reconnaissances envers tous nos amis et collègues qui nous ont apporté leur support moral et intellectuel tout au long de notre travail.

*N*ous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, particulièrement. **Mr. HACHEMANE M (Faculté des Sciences Économiques et Sciences de Gestion/ Université d'Alger 3)**, **Mr. GHEZALI M (MPRH)** et **Mr. FLITI K (CNRDPA)**.

*N*os sincères remerciements vont également à toute l'équipe Halieutique de **CNRDPA** en particulier **Mr. BENNOUI AZZEDINE** pour l'initiation au logiciel **VIT** et **SAMIA** pour les documents qu'elle nous a fournis.

*E*nfin, nos remerciements vont à tous ceux qui s'y reconnaîtront.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I. Généralités	3
I.1. Présentation de la zone d'étude	3
I.1.1. Caractéristiques de la côte Algérienne	3
I.1.2. Choix de la baie de Bou Ismail et localisation géographique	3
I.2. Présentation du port de Bouharoun	4
I.3. Présentation des espèces étudiées	4
I.3.1. Caractères distinctifs des sparidés :	4
I.3.2. Caractéristique distinctifs des espèces étudiées	5
II. MATÉRIELS ET MÉTHODES	10
II.1. Statistiques de pêche	10
II.1.1. Récolte de statistiques au port	10
II.1.2. Statistiques officielles	10
II.1.3. Estimation de la production journalière	11
II.1.4. Estimation de la production hebdomadaire, mensuelle et annuelle	11
II.1.5. Effort de pêche	12
II.2. Échantillonnage	12
II.2.1. Stratégie d'échantillonnage	12
II.2.2. Traitements des échantillons	13
II.2.3. Tailles moyennes des échantillons	14
II.2.4. Sexualité	14
II.3. Étude de l'âge	16
II.3.1. L'otolithométrie	16
II.3.2. Méthodes Statistiques	19
II.4. Étude de la croissance	20
II.4.1. Croissance linéaire de VON BERTALANFFY (1938)	20
II.4.2. Estimation des paramètres de croissance avec connaissance de l'âge	20
II.4.3. Estimation des paramètres de croissance sans connaissance de l'âge	21
II.4.4. Croissance relative	22
II.5. Étude des mortalités	23
II.5.1. Mortalité totale Z	24
II.5.2. Mortalité naturelle M	25
II.5.3. Mortalité par pêche F et taux d'exploitation E	26
II.6. Étude de l'état d'exploitation	26

II.6.1.Analyse de cohorte.....	26
II.6.2.Relation Stock-Recrutement	28
III.RÉSULTATS ET DISCUSSIONS	32
III.1.Statistiques de pêche.....	32
III.1.1.Récolte de statistiques au port	32
III.1.2.Statistiques officielles.....	32
III.1.3.Estimation de la production journalière	33
III.1.4.Estimation de la production hebdomadaire, mensuelle et annuelle	38
III.1.5.Effort de pêche	39
III.2.Échantillonnage.....	41
III.2.1.Tailles moyennes des échantillons.....	41
III.2.2.Sexualité.....	44
III.3.Étude de l'âge.....	48
III.3.1.L'otolithométrie.....	48
III.3.2.Méthodes Statistiques	55
III.4.Étude de la croissance	59
III.4.1.Estimation des paramètres de croissance avec connaissance de l'âge.....	59
III.4.2.Estimation des paramètres de croissance sans connaissance de l'âge	59
III.4.3.Croissance linéaire de VON BERTALANFFY (1938).....	63
III.4.4.Croissance relative.....	65
III.5. Étude des mortalités	68
III.5.1.Mortalité totale Z.....	68
III.5.2.Mortalité naturelle M.....	71
III.5.3.Mortalité par pêche F et taux d'exploitation E.....	73
III.6.Étude de l'état d'exploitation.....	75
III.6.1.Analyse de cohorte	75
III.6.2.Relation Stock-Recrutement «modèle de RICKER (1954) ».....	80
CONCLUSION	85
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

LISTE DES FIGURES

Figure n°I. 1: Présentation géographique de la baie de Bou Ismail [Google Earth, (2012) modifié]	4
Figure n°I. 2: <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826).	7
Figure n°I. 3: <i>Boops boops</i> (Linné, 1758).	9
Figure n°II. 1 : Différentes mensurations réalisées sur <i>Boops boops</i> (Linné, 1758) et <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826) de la baie de Bou Ismail	14
Figure n°II. 2: Otolithes de <i>Boops boops</i> (Linné, 1758)	17
Figure n°II. 3: Otolithes de <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826)	17
Figure n°II. 4: Allure de la courbe relation stock-recrutement de RICKER (1954).	29
Figure n°II. 5: Points remarquable de la courbe de RICKER (1954).....	29
Figure n°III. 1: Évolution annuelle des débarquements et d'effort de pêche durant la période 2000- 2011 pour la bogue et le pageot.	33
Figure n°III. 2: Production journalière enregistrée durant la période d'échantillonnage.	34
Figure n°III. 3: Variations des (CPUE) durant la période d'échantillonnage.	35
Figure n°III. 4: Évolution mensuelle des prises du saurel et de la bogue (avril 1998- avril 2004).	39
Figure n°III. 5: Histogramme des fréquences taille chez <i>Boops boops</i> « sexes séparés ».	41
Figure n°III. 6: Histogramme des fréquences taille chez <i>Boops boops</i> « Sexes confondus ».	41
Figure n°III. 7: Histogramme des fréquences taille chez <i>Pagellus acarne</i> « sexes séparés ».	42
Figure n°III. 8: Histogramme des fréquences taille chez <i>Pagellus acarne</i> « sexes confondus ».	43
Figure n°III. 9: Taille à la première maturité sexuelle chez <i>Boops boops</i> (Linné, 1758)	46
Figure n°III. 10: Taille à la première maturité sexuelle chez <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826)	47
Figure n°III. 11: Méthode de PETERSEN Modifiée <i>Boops boops</i> (sexes confondus).	55
Figure n°III. 12: Méthode de PETERSEN Modifiée <i>Pagellus acarne</i> (sexes confondus).	56
Figure n°III. 13: Sous populations obtenues chez <i>Boops boops</i> (sexes confondus).par la méthode de BHATTACHARYA classique	57
Figure n°III. 14: Sous populations obtenues chez <i>Boops boops</i> (sexes confondus).par la méthode de BHATTACHARYA (FISAT II).....	57
Figure n°III. 15: Sous populations obtenues chez <i>Pagellus acarne</i> (sexes confondus) par la méthode de BHATTACHARYA classique	58
Figure n°III. 16: Sous populations obtenues chez <i>Pagellus acarne</i> (sexes confondus) par la méthode de BHATTACHARYA (FISAT II).....	58
Figure n°III. 17: Courbe de croissance linéaire théorique de VON BERTALANFFY obtenue chez <i>Boops boops</i> de la baie de Bou Ismail.....	64
Figure n°III. 18: Courbe de croissance linéaire théorique de VON BERTALANFFY obtenue chez <i>Pagellus acarne</i> de la baie de Bou Ismail	64
Figure n°III. 19: Courbe de la relation longueur à la fourche-poids total chez <i>Boops boops</i>	65
Figure n°III. 20: Courbe de la relation longueur à la fourche-poids éviscéré chez <i>Boops boops</i>	65
Figure n°III. 21: Courbe de la relation longueur à la fourche-poids total chez <i>Pagellus acarne</i>	66
Figure n°III. 22: Courbe de la relation longueur à la fourche-poids éviscéré chez <i>Pagellus acarne</i>	66
Figure n°III. 23: Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z chez <i>Boops boops</i> (Linné, 1758) sexes confondus de la baie de Bou Ismail par la méthode de PAULY (1984).....	69
Figure n°III. 24: Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z chez <i>Boops boops</i> (Linné, 1758) sexes confondus de la baie de Bou Ismail par la méthode de JONES et VAN ZALINGUE (1983).....	69
Figure n°III. 25: Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z de <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826) sexes confondus de la baie de Bou-Ismaïl par la méthode de PAULY (1984)	70
Figure n°III. 26: Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z de <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826) sexes confondus de la baie de Bou-Ismaïl par la méthode de JONES et VAN ZALINGUE (1983).....	70
Figure n°III. 27: Évolution de l'effectif total de la bogue de la baie de Bou Ismail	75
Figure n°III. 28: Évolution de l'effectif par groupe d'âge de la bogue de la baie de Bou Ismail	75

Figure n°III. 29: Évolution de l'effectif des recrues de la bogue de la baie de Bou Ismail	76
Figure n°III. 30: Mortalité par pêche moyenne par an de la bogue de la baie de Bou Ismail	77
Figure n°III. 31: Mortalité par pêche par groupe d'âge et par an de la bogue	77
Figure n°III. 32: Évolution de l'effectif total chez le pageot de la baie de Bou Ismail	78
Figure n°III. 33: Évolution de l'effectif par groupe d'âge chez le pageot de la baie de Bou Ismail	78
Figure n°III. 34: Évolution de l'effectif des recrues chez le pageot de la baie de Bou Ismail.....	79
Figure n°III. 35: Mortalité par pêche moyenne par an chez le pageot de la baie de Bou Ismail	79
Figure n°III. 36: Mortalité par pêche par groupe d'âge et par an chez le pageot.....	80
Figure n°III. 37: Relation Stock-Recrutement: modèle de RICKER (1954) appliqué sur le stock de la bogue. ...	81
Figure n°III. 38: Relation Stock-Recrutement: modèle de RICKER (1954) appliqué sur le stock du pageot....	82

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°I. 1: Subdivisions de la famille des <i>Sparidea</i> [CHERABI, 1987]	5
Tableau n°II. 1 : Pourcentage d'individus par groupes d'âge selon la clé âge-longueure adoptée.	28
Tableau n°III. 1: Chalutiers actifs recensés durant le mois d'Avril 2012 au niveau du port de Bouharoun	32
Tableau n°III. 2: Prises journalières totales durant la période d'échantillonnage	34
Tableau n°III. 3: Estimation des CPUE journalières des trois espèces durant la période d'échantillonnage	35
Tableau n°III. 4: Estimation de la production hebdomadaire et mensuelle des trois espèces durant la période d'échantillonnage	38
Tableau n°III. 5: Variations journalières de l'effort de pêche.....	40
Tableau n°III. 6: Comparaisons des tailles moyennes des mâles et des femelles de la bogue	42
Tableau n°III. 7: Comparaisons des tailles moyennes des mâles et des femelles du pageot	42
Tableau n°III. 8: Sex-ratio global chez <i>Boops boops</i> et <i>Pagellus acarne</i>	44
Tableau n°III. 9: Tailles à la première maturité sexuelle chez la bogue selon la bibliographie	47
Tableau n°III. 10: Tailles à la première maturité sexuelle chez le pageot selon la bibliographie	48
Tableau n°III. 11: Clé-âge longueur obtenue par otolithométrie pour <i>Boops boops</i> « sexes confondus ».....	49
Tableau n°III. 12: Différentes clés âges –longueurs de <i>Boops boops</i> obtenues par méthodes directes dans diverses régions dans la méditerranée.....	50
Tableau n°III. 13: Différentes clés âges –longueurs de <i>Boops boops</i> obtenues par méthodes indirectes dans diverses régions dans la méditerranée.....	51
Tableau n°III. 14: Clé âge-longueur obtenue par otolithométrie pour <i>Pagellus acarne</i> « sexes confondus »	52
Tableau n°III. 15: Clés-âges longueurs obtenues par les méthodes directes chez <i>Pagellus acarne</i> selon la bibliographie.....	52
Tableau n°III. 16: Clés âges-longueurs obtenues par les méthodes indirectes chez <i>Pagellus acarne</i> selon la bibliographie.....	53
Tableau n°III. 17: Clé âge-longueur obtenue par la méthode de Petersen pour les deux espèces.	55
Tableau n°III. 18: Résultats obtenus chez <i>Boops boops</i> par application de la méthode de BHATTACHARYA	57
Tableau n°III. 19: Résultats obtenus chez <i>Pagellus acarne</i> par application de la méthode de BHATTACHARYA	58
Tableau n°III. 20: Paramètres obtenus par l'application de la méthode d'ABRAMSON-TOMLINSON (1961).....	59
Tableau n°III. 21: Paramètres obtenus par l'application de la méthode de WETHERALL & al., (1987).....	59
Tableau n°III. 22: Paramètres obtenus par l'application de la méthode de PAULY (1985)	59
Tableau n°III. 23: Récapitulatif des différents résultats obtenus de la bogue par la bibliographie.....	60
Tableau n°III. 24: Récapitulatifs des différents résultats obtenus du pageot par la bibliographie	60
Tableau n°III. 25: valeurs obtenues pour t_0 chez les deux espèces (bogue et pageot)	60
Tableau n°III. 26: Trios L_{∞} , k et t_0 obtenus par l'application des différentes méthodes chez la bogue et le pageot	61
Tableau n°III. 27: Récapitulatif des différents paramètres obtenus de la bogue par la bibliographie	61
Tableau n°III. 28: Récapitulatif des différents paramètres obtenus du pageot par la bibliographie	62
Tableau n°III. 29: Paramètres de croissance retenus pour les deux espèces.....	62
Tableau n°III. 30: Différentes relations biométriques obtenues chez <i>Boops boops</i> et <i>Pagellus acarne</i>	65
Tableau n°III. 31: Relations taille-poids chez <i>Boops boops</i>	65
Tableau n°III. 32: Relations taille-poids obtenues chez la bogue selon la bibliographie	66
Tableau n°III. 33: Relation taille-poids chez <i>Pagellus acarne</i>	66
Tableau n°III. 34: Relations tailles-poids obtenues chez le pageot selon la bibliographie.....	66
Tableau n°III. 35: Poids asymptotique obtenus chez <i>Boops boops</i> et <i>Pagellus acarne</i> selon la littérature	68
Tableau n°III. 36: Différents coefficients instantanés de la mortalité totale Z obtenus par différentes méthodes chez la bogue et le pageot de la baie de Bou Ismail	69
Tableau n°III. 37: Coefficients instantanés de la mortalité totale Z obtenus selon la bibliographie chez la bogue	70
Tableau n°III. 38: Coefficients instantanés de la mortalité totale Z selon la bibliographie chez le pageot.....	70
Tableau n°III. 39: Coefficients instantanés de la mortalité totale Z retenus pour les deux espèces	71
Tableau n°III. 40: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon différentes méthodes.....	72

Tableau n°III. 41: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon la bibliographie chez la bogue ...	72
Tableau n°III. 42: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon la bibliographie chez le pageot...	72
Tableau n°III. 43: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon la bibliographie chez le pageot...	73
Tableau n°III. 44: Mortalité par pêche et taux d'exploitation chez la bogue et le pageot.....	73
Tableau n°III. 45: Coefficients de la mortalité par pêche F et taux d'exploitation E selon la bibliographie chez la bogue	74
Tableau n°III. 46: Coefficients de la mortalité par pêche F et taux d'exploitation E selon la bibliographie chez le pageot	74
Tableau n°III. 47: Taille et âge de recrutement et de première capture.....	74
Tableau n°III. 48: Valeurs remarquable de la relation Stock-Recrutement chez la bogue	81
Tableau n°III. 49: Valeurs remarquables de la relation Stock-Recrutement chez le pageot.....	81



INTRODUCTION

L'importance des pêches pour un pays ne peut pas être uniquement jugée par sa contribution au produit interne brut (PIB), mais doit tenir compte du fait que les ressources et les produits de la pêche sont des composants fondamentaux de l'alimentation et de l'emploi [CADIMA, 2002].

En Algérie, la baie de Bou Ismail avec une surface chalutable de 70%, offre un potentiel halieutique exploitable très diversifié et contribue d'une manière considérable dans l'approvisionnement en produits de la mer dans la région centre du pays.

En dépit de l'existence de trois ports de pêche au niveau de cette zone, le port de Bouharoun constitue le point principal de débarquement et d'échanges commerciaux.

Précédés par les petits pélagiques, les sparidés notamment la bogue et le mafroune dominant dans les productions et cela quelque soit la saison. Ces espèces ont fait l'objet de nombreuses études portant sur la biologie, dynamique et état d'exploitation dans différentes régions d'Algérie.

Parmi ces travaux, **CHALI-CHABANE (1988)**, **BELHOUS & ABDERRAHIM (1997)**, **KETTEB & TIDADINI (2004)** se sont intéressés à la bogue de la baie de Bou-Ismaïl alors que **DERBAL & KARA (2008)** ont travaillé, sur la bogue, de la région de Annaba.

Les études de **HARCHOUCHE (1988)**, **BENADDA & KACED, (1994)**, **HARCHOUCHE & BAKALEM (1995)**, **DAHAMNI (2000)** et enfin **BELLABIOD & SI-LARBI (2004)** ont porté sur le pageot blanc de la région d'Alger ainsi que de la baie de Bou Ismail.

L'objectif principal de ce travail est donc d'apporter une contribution à l'étude de la biologie et dynamique de *Boops boops* (Linné, 1758) et de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) qui présentent un potentiel économique considérable ainsi que de tenter de déceler la situation de leurs états d'exploitations.

Pour y parvenir, une étude des statistiques de débarquement de ces deux espèces à été menée pour une meilleure compréhension de leurs positions dans la pêche chalutière du port de Bouharoun.

En vu de situer l'état de l'exploitation de ces deux espèces dans la baie de Bou Ismail, l'utilisation de l'analyse de cohortes basée sur l'âge, est complétée par l'application de la relation stock-recrutement selon la formule de Ricker (1954).

Ces deux modèles nécessitent la connaissance des paramètres biologiques de croissance (linéaire et pondérale), des indices de sexualité (sex-ratio, taille de maturité sexuelle ...etc) ainsi que les facteurs instantanés de mortalités totale, naturelle et par pêche.

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

I. Généralités

I.1. Présentation de la zone d'étude

I.1.1. Caractéristiques de la côte Algérienne

La présente étude s'intéresse à la portion sud-occidentale de la méditerranée (le bassin Algérien) principalement la partie Centre (Baie de Bou Ismail). De ce fait, nous avons jugé utile de présenter les caractéristiques générales de cette zone d'étude qui a une particularité sur le plan topographique, hydrologique et climatologique ce qui lui confère une originalité écologique certaine.

La côte Algérienne s'étend sur 1280 km de 2° Ouest jusqu'à 9° Est. Une succession de baies d'importance inégale présentent un fond à substrat meuble, favorable aux arts traînants. Ces fonds s'étendent en pente douce jusqu'à l'isobathe 800m bien que souvent interrompus de vallées sous-marines.

I.1.2. Choix de la baie de Bou Ismail et localisation géographique

Les caractéristiques particulières des côtes Algériennes ne peut manquer d'avoir une répercussion sur les répartitions des espèces marines.

Aussi, nous avons choisi pour notre étude un secteur géographique typique et qui a une grande importance pour la pêche de la région d'Alger. Les zones chalutables sont bien connues des pêcheurs de la région qui ont été décrites dans différents travaux, citons parmi eux ceux de MAURIN (1962) ; VAISSIERE & FREDJ (1963), BAKALEM & ROMANO (1982) [*in KORICHI, 1988*].

La baie de Bou-Ismaïl (Figure n°I.2) s'étend du mont Chenoua à l'Ouest (2°25'E, 36°38'N), à Ras Acrata à l'Est (2°50'E, 36°48'N) avec une superficie de 350 Km² [LECLAIRE, 1972]. Le plateau continental présente une pente régulière faible de 1% avec une ligne d'inflexion développée vers 150m de profondeur caractérisée par son étroitesse. Le maximum est de 7 miles à Djebel Chenoua et le minimum est de 1,5 miles à Sidi Fredj [VAISSIERE & FREDJ (1963) [*in KORICHI, 1988*]]. Sa surface est de 509 Km² avec une surface chalutable de 70% [CHAVANCE & GIRARDIN, 1985].

Les différents secteurs de la côte sont caractérisés par un plateau continental très réduit, voire absent. Le talus continental est très étroit, sa largeur est d'environ 10 milles

marins. Les fonds de 100m sont situés à moins de 5 milles marins des côtes [SERIDJI (2000) *in* HEMIDA, 2005].



Figure n°I. 1: Présentation géographique de la baie de Bou Ismail [Google Earth, (2012) modifié].

I.2. Présentation du port de Bouharoun

Le port de Bouharoun se situe à 40 Km à l'Ouest d'Alger à 20°39'50''E et 36°37'00''N, il est considéré parmi les ports de pêche les plus importants de la région centre de l'Algérie. Il est orienté vers le nord et ne possède aucun abri naturel [MOKRANI, 1998].

Ce port dispose de deux grands bassins, l'un destiné uniquement à l'accostage des chalutiers avec une surface de 142800m² et le second ayant une surface de 15540m² réservé aux sardiniers et petits métiers [LAHMER & RAMDANI, 2007].

Selon BACHOUCHE & NACER, (2007) la flottille exerçant dans ce port est de l'ordre de 132 embarcations réparties en 22 chalutiers, 50 sardiniers et 60 petits métiers. La surface de terre plein est de 50715 m² comprenant environ 98 postes d'accostage (E.G.P.A.P¹, 1990) [LAHMER & RAMDANI, 2007].

I.3. Présentation des espèces étudiées

I.3.1. Caractères distinctifs des sparidés :

De couleur plus ou moins variable, avec apparition de taches jaunes sur la tête au moment de la reproduction, les sparidés possèdent un corps fusiforme ou ovale plus ou moins élevé et comprimé d'où l'appellation de brèmes de mer [FISHER & *al.*, 1987].

Sur les côtes méditerranéennes, 23 espèces ont été recensés, 22 sur le littoral Algérien appartenant à 9 genres (tableau n°I. 1). Ils sont mieux connus sous le nom de poissons blanc [BAUCHOT & PRAS, 1980].

¹ E.G.P.A.P : *Entreprise de Gestion des Ports et Abris de Pêche et plaisance*

La tête est surtout forte, avec des joues souvent écailleuses, un pré-opercule avec ou sans écailles et sans épines sur son bord postérieur, un opercule écailleux sans épines et une bouche légèrement protractile, l'examine de la dentition sert de base à la classification des genres [FISCHER & *al.*, 1987].

Les sparidés présentent une nageoire dorsale unique à partie épineuse (10 à 13 rayons), la caudale est fourchue et les pectorales sont falciformes. Cette famille comprend quelques deux cent espèces qui vivent toutes dans les eaux littorales des zones chaudes et tempérées, des océans et des mers voisines [FRANCK, 1997].

<i>Sparidae</i>	<i>Dentex</i> (Cuvier, 1814)	<i>gibbosus</i> (Rafinesque, 1810) <i>macrophthalmus</i> (Bloch, 1791) <i>maroccanus</i> (Valenciennes, 1830) <i>dentex</i> (Linne, 1758)
	<i>Sarpa</i> (Bonaparte, 1831)	<i>salpa</i> (Linne, 1758)
	<i>Boops</i> (Cuvier, 1814)	<i>boops</i> (Linne, 1758)
	<i>SpondylIOSOMA</i> (Cantor, 1849)	<i>cantharus</i> (Linne, 1758)
	<i>Oblada</i> (Cuvier, 1814)	<i>malenura</i> (Linne, 1758)
	<i>Diplodus</i> (Rafinesque, 1810)	<i>vulgaris</i> (Geoffroy Saint Hilaire, 1817) <i>annularis</i> (Linne, 1758) <i>sargus</i> (Linne, 1758) <i>puntazzo</i> (Gmelin, 1789) <i>cervinus</i> (Lowe, 1838)
	<i>Sparus</i> (Linne, 1758)	<i>auriga</i> (Valenciennes, 1830) <i>ehrenbergi</i> (Valenciennes, 1830) <i>aurata</i> (Linne, 1758) <i>pagrus pagrus</i> (Linne, 1758)
	<i>Lithognathus</i> (Swainson, 1839)	<i>mormyrus</i> (Linne, 1758)
	<i>Pagellus</i> (Valenciennes, 1830)	<i>erythrinus</i> (Linne, 1758) <i>bellottii</i> (Steindachner, 1882) <i>bogaraveo</i> (Brünnich, 1768) <i>acarne</i> (Risso, 1826)

Tableau n°I. 2: Subdivisions de la famille des *Sparidea* [CHERABI, 1987]

I.3.2. Caractéristique distinctifs des espèces étudiées

I.3.2.1. *Pagellus acarne* (Risso, 1826)

Pagellus acarne est une espèce démersale vivant sur des fonds sableux et sablo-vaseux entre 40 et 420 m. [ISTPM, 1982 ; FISCHER & *al.*, 1987].

Morphologie:

- Corps fusiformes, modérément comprimé ;
- Profil de la tête déprimé au dessus de l'œil ;
- Diamètre oculaire plus petit que la longueur du museau ;
- Bouche basse, lèvres épaisses et l'intérieur de la bouche rouge orangé ;
- Mâchoire garnie en avant de dents en carrée et des molaires arrondies sur les côtes.
- Coloration du corps grise à rose plus foncée sur le dos avec une tache rouge un peu sombre au bord supérieur de l'insertion des pectoraux (figure n°I.2).

L'étude du régime alimentaire de cette espèce menée par **HARCHOUCHE et BAKALEM, (1995)**, montre un comportement trophique varié (omnivore à carnivore) à préférence des crustacés amphipodes et mollusques, les annélides polychètes constituent souvent le groupe le plus représenté parmi les proies, quelque soit l'âge du poisson et la saison. Les petits poissons téléostéens constituent une proie secondaire pour cette espèce prédatrice [**BEBICHE & KASMI, 2011**].

Pagellus acarne est caractérisé par un hermaphrodisme de type protandrique, les individus sont mâles au début de leur vie et deviennent femelles en vieillissant, sachant qu'il existe aussi des individus qui ne présente pas cette particularité d'inversion du sexe [**ARCULEO & al., 2000**].

Selon **HARCHOUCHE (1988)**, le cycle sexuel de cette espèce est assez long, la période de reproduction s'étale de juin à septembre en Méditerranée occidentale et de septembre à novembre en Méditerranée orientale (**FISCHER & al., 1987**).

En baie d'Alger, la période de reproduction a été déterminée au mois de mai et la taille à la première maturité sexuelle a été estimée à 18,3 cm [**HARCHOUCHE, 1988**].

Position taxonomique :

Règne : Eukaryota ;

Sous règne : Metazoa ;

Phylum : Chordata ;

Sous phylum : Craniata ;

Embranchement : Vertebrata ;

Super classe : Gnathostoma ;

Classe : Osteichthyes ;

Sous classe : Actinopterygii ;

Super ordre : Teleostei ;

Ordre : Perciformes ;

Sous ordre : Percôidei ;

Famille : Sparidae ;

Genre : Pagellus (Valenciennes, 1830).

Espèce : acarne (Risso, 1826)



Figure n°I. 2: *Pagellus acarne* (Risso, 1826).

I.3.2.2. *Boops boops* (Linne, 1758)

Selon **BAUCHOT & PRAS (1980)** et **FISHER & al., (1987)**, la bogue possède un corps allongé sub-cylindrique, une coloration verdâtre et 3 à 5 rayures dorées longitudinales nettes sur les flancs, de grands yeux, petite bouche oblique, une seule rangée de dents tranchantes (incisives) sur les deux mâchoires, une petite tache noire soulignant la base des pectorales, une ligne latérale foncée et des nageoires claires (figure n°I.3).

C'est une espèce côtière, semi pélagique à tendance subtropicale qui se rencontre sur tous les fonds [**CHALI-CHABANE, 1988**]. Sa taille commune est de 10 à 25 cm jusqu'à 35cm [**FISCHER & al., 1987, DJABALI & al., 1993 et DARLEY, 1992**].

DOMANEVSKAYA (1982), constate que la bogue comme les autres espèces de Sparidae, est surtout côtière à petite taille, elle fréquente des profondeurs plus grandes au fur et à mesure qu'elle grandit puisqu'elle apparaît dans les captures effectuées par les chalutiers.

D'après **DERBAL & KARA, (2008); ANATO & KATARI, (1983)**, la bogue est un poisson à régime alimentaire omnivore. Cependant, ce régime change vers un comportement planctonophage en période printanière. Elle se déplace en bancs et peut remonter en surface surtout la nuit [**LAMRINI, 1988**].

SEGUIN (1973) & KERZABI (2004), constatent que les copépodes font partie des proies préférentielles de cette espèce.

Boops boops (Linné, 1758) est une espèce hermaphrodite protogynique, la période de reproduction s'étale d'avril à juin [**MINICONI, 1994**]. En baie de Bou Ismail, cette même période s'étale du mois de mars jusqu'au mois de juin avec enregistrement d'un pic plus au moins important au en mois de mai correspondant à la ponte. Il a été signalé que certaines femelles âgées commencent à pondre dès le mois d'avril. [**CHALI-CHABANE, 1988**].

Position taxonomique :

Règne : Eukaryota ;

Sous règne : Metazoa ;

Phylum : Chordata ;

Sous phylum : Craniata ;

Embranchement : Vertebrata ;

Super classe : Gnathostoma ;

Classe : Osteichthyes ;

Sous classe : Actinopterygii ;

Super ordre : Teleostei ;

Ordre : Perciformes ;

Sous ordre : Percôidei ;

Famille : Sparidae ;

Genre : Boops (Cuvier, 1814).

Espèce : boops (Linne, 1758)



Figure n°I. 3: *Boops boops* (Linné, 1758).

CHAPITRE II : MATÉRIELS ET MÉTHODES

II. Matériels et méthodes

II.1. Statistiques de pêche

II.1.1. Récolte de statistiques au port

Selon **PATRICK & al., (1988) [in KETTEB & TIDADINI, 2004]**, l'attribution d'une grande considération à la collecte des informations de qualité sur une variété de mesure permet leur utilisation pour un changement moniteur dans un système (pêcherie).

En effet, les statistiques de pêche dans la présente étude, sont obtenues après une enquête sur le terrain durant la période allant du 1^{er} avril au 24 avril 2012 à un rythme bihebdomadaire.

L'enquête consiste à faire des relevés des chalutiers à quai afin de cerner l'effort actif réel et assister aux débarquements des chalutiers entrants en comptant le nombre de casiers mono spécifique débarqués et d'estimer les pourcentages des espèces dans le cas des casiers semi pleins et/ou mélangés.

Le recensement débute lors de l'arrivée des chalutiers entre 13h et 16h. Cette opération se fait très rapidement et d'une manière approximative en raison de :

- L'arrivée simultanée des chalutiers ;
- Les opérations de vente qui se font en même temps que les débarquements directement sur le bateau ou sur le quai ;
- Le nombre important de gens (mareyeurs, détaillants, curieux...) qui s'agglutine sur le quai dès l'accostage des chalutiers.

II.1.2. Statistiques officielles

L'effort nominal, ramené à un ensemble de moyens mis en œuvre, peut être appréhendé à l'aide des statistiques officielles élémentaires. A défaut de ces statistiques, une enquête ou un sondage apporteront des éléments utiles [**LEVI & TROADEC, 1974; LEVI, 1976**].

Les statistiques officielles dans notre étude sont obtenues auprès du Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques (MPRH).

II.1.3. Estimation de la production journalière

Selon les résultats obtenus par le système de suivi journalier des débarquements, une conversion en kilogrammes du nombre de casiers recensés a été faite comme suit :

- Petits pélagiques (Sardine, Sardinelle, Anchois, Saurel) 18 kg/casier;
- Blanc (Bogue, Pageot, merlan,...etc.) 17kg/casier ;
- Céphalopodes (Poulpe, Sépia, Calmar) 20kg/casier.

Le calcul de la production journalière par unité d'effort a été fait suivant la formule de GULLAND (1966).

$$\text{Production journalière (kg)} = \frac{\text{Production totale (kg)}}{\text{Nombre de chalutiers actifs}}$$

II.1.4. Estimation de la production hebdomadaire, mensuelle et annuelle

A partir du calcul de la production journalière, les productions hebdomadaires, mensuelles et annuelles ont été estimées selon les formules suivantes:

$$\text{Production hebdomadaire (kg/semaine)} = \text{Production journalière} \times N_j$$

N_j : étant le nombre de jours de pêche par semaine. Cinq jours ont été considérés pour le présent travail.

$$\text{Production mensuelle (kg/mois)} = \text{Production hebdomadaire (kg/semaine)} \times N_s$$

N_s : étant le nombre de semaine de pêche par mois où quatre semaines ont été considérées.

$$\text{Production annuelle (kg/an)} = \text{Production mensuelle (kg/mois)} \times N_m$$

N_m : étant le nombre de mois de pêche par an.

D'après **KORICHI [Comm. Perso.]** le nombre de mois de pêche est de 6 mois en raison de deux mois de mauvais temps et quatre mois de fermeture de pêche à l'intérieur des trois miles en plus des jours fériés.

II.1.5. Effort de pêche

Selon **BEVERTON et HOLT (1957)** la notion de l'effort de pêche est décrite comme étant la mesure de pression à laquelle un stock est soumis.

LESNOFF & al., (1999) [in KETTEB et TIDADINI, 2004] affirment que l'effort de pêche est appréhendé dans le système statistique par le nombre total des navires fréquentant une zone de pêche donnée, et par l'activité annuelle de ces navires (en nombre de jours de pêche).

En effet, la connaissance de l'effort de pêche est fondamentale puisqu'il est en relation directe avec la mortalité par pêche.

Dans le cas présent, l'effort est exprimé par l'effort nominal c'est-à-dire le nombre des chalutiers actifs.

II.2. Échantillonnage

L'étude des peuplements de poissons nécessite une évaluation aussi précise que possible de la composition qualitative et quantitative de ces peuplements. Il est important en effet que les données sur lesquelles seront basées les interprétations concernant par exemple les interactions spécifiques, les structures démographiques, ou encore les réseaux trophiques, ne soient pas trop biaisés, sinon elles risquent de ne pas refléter la réalité [**PAUGY & LÉVÊQUE, 2000**].

L'échantillonnage en halieutique doit donc pouvoir couvrir toutes les gammes de tailles (les âges) de la population étudiée [**FARRUGIO & al., 1994**].

Selon **SPARRE & VENEMA (1992)**, la base de données idéale est celle qui présente complètement le stock de poisson, à partir du moment où celui-ci est recruté sur les lieux de pêche, sans erreurs systématiques et sans biais.

II.2.1. Stratégie d'échantillonnage

D'après **LAUREC & LE GUEN (1981)**, il est difficile de concevoir une stratégie d'échantillonnage précise qui reflète de manière fidèle et représentative l'image de la

répartition des fréquences tailles. Ce problème nécessite donc une stratégie d'échantillonnage bien pensée.

CHAUVET (1986), présume que le choix de la méthode d'échantillonnage dépend de l'homogénéité de l'objet étudié.

Tenant compte de l'hétérogénéité de l'abondance des tailles des espèces étudiées dans les débarquements, il s'avère utile de procéder à une division préalable en sous ensemble plus homogènes qui constituent les strates d'échantillonnage.

Les strates correspondent aux classes de tailles à échantillonner. Le nombre de poisson par classe de taille est fixé à une dizaine d'individus en moyenne.

Ainsi, une image réduite de la population à laquelle la strate appartient-elle est présentée et la règle de hasard est respectée puisque tous les poissons ont une chance égale de figurer dans l'échantillon.

En général, il est difficile d'obtenir des échantillons parfaitement aléatoires comme c'est le cas des juvéniles qui se trouvent dans les zones non chalutables donc leur fraction est souvent réduite dans l'échantillon. [**SPARRE & VENEMA, 1992**].

II.2.2. Traitements des échantillons

L'échantillonnage a été effectué durant le mois d'avril avec une fréquence de deux sorties par semaine. Les poissons ont été traités à l'état frais, toutefois une partie du produit à échantillonner est congelée pour son traitement le lendemain.

Un total de 623 individus de pageot et 692 de bogue ont été prélevés. Pour chaque poisson, diverses mensurations ont été réalisées au millimètre près (Longueur totale « LT », longueur à la fourche « LF », longueur standard « LS ») (Figure n°II. 1).

Seule la longueur à la fourche a été retenue pour notre étude afin de faciliter la comparaison bibliographique. Cette taille élimine les risques d'erreurs de la lecture [**CHAUVET, 1986**].

Les poids totaux et éviscérés des poissons ont été mesurés au milligramme près.

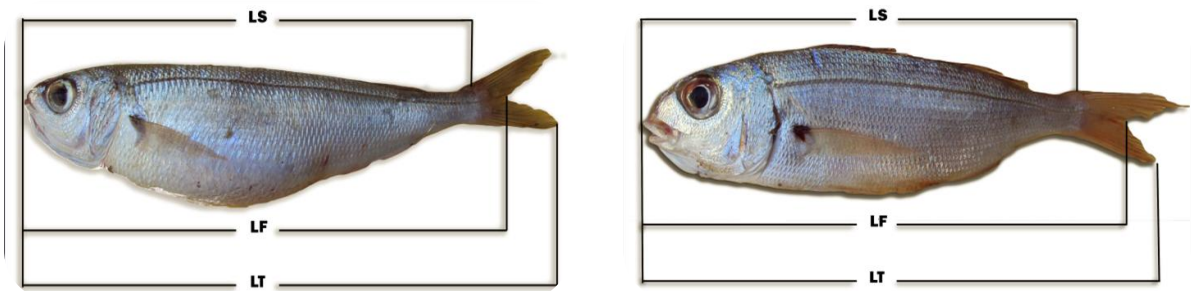


Figure n°II. 1 : Différentes mensurations réalisées sur *Boops boops* (Linné, 1758) et *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou Ismail

II.2.3. Tailles moyennes des échantillons

La taille moyenne a été estimée par la formule suivante :

$$\bar{L}_F = \sum(L_F * n_i) / N \quad \text{avec } IC = \bar{L}_F \pm 1.96 * \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right) \quad (\text{SCHWARTZ, 2006})$$

La différence entre la taille moyenne des mâles et des femelles est testée par le test de comparaison de deux moyennes basé sur la valeur de l'écart réduit(ε) à un risque $\alpha=5\%$ [SCHWARTZ, 2006].

$$|\varepsilon| = \frac{|\bar{L}_{F\text{♀}} - \bar{L}_{F\text{♂}}|}{\sqrt{\frac{s_{\text{♀}}^2}{n_{\text{♀}}} + \frac{s_{\text{♂}}^2}{n_{\text{♂}}}}} \quad \text{SI } |\varepsilon| \begin{cases} \leq 1.96 \Rightarrow \text{différence non significative} \\ \geq 1.96 \Rightarrow \text{différence significative} \end{cases} \quad \text{c'est à dire que les mâles et femelles croissent en même temps}$$

II.2.4. Sexualité

Le sexe de chaque individu que ce soit pour la bogue ou le pageot a été déterminé par l'analyse macroscopique des gonades dont la forme et la couleur permet de distinguer les mâles des femelles. Les stades de maturité ont été définis en tenant compte du volume de la gonade et de l'aspect de la paroi (Annexe 1).

Les tailles à la première maturité sexuelle et le sex-ratio des deux populations ont été déterminées aussi puisqu'ils sont nécessaires pour l'application de la relation stock recrutement.

II.2.4.1. Sex-ratio

D'après KARTAS & QUIGNARD (1984), l'étude du sex-ratio permet d'estimer la proportion des individus de chaque sexe dans une population, dont les variations sont parfois en relation avec la variabilité du milieu.

La répartition numérique des sexes est exprimée comme suit :

- Taux de féminité : $(F/F + M) * 100$
- Taux de masculinité : $(M/F + M) * 100$
- Sex-ratio global : (F/M)

Les intervalles de confiance de chaque taux ont été calculés à un risque de 5% par la formule suivante :

$$IC = 1.96 / \sqrt{\frac{P.q}{N}} \quad [\text{SCHWARTZ, 2006}] \quad \text{Où} \begin{cases} P: \text{pourcentage des femelles} \\ q: \text{pourcentage des mâles} \\ N: \text{nombre total des individus échantillonnés} \end{cases}$$

Un test de comparaison à un risque $\alpha=5\%$, entre le pourcentage théorique et observé sert à vérifier les résultats d'un point de vu statistique [SCHWARTZ, 2006].

$$|\varepsilon| = (P - P_o) / \sqrt{\frac{P.q}{N}}$$

$$\text{Avec : } \begin{cases} P.q: \text{pourcentage théorique} \\ P_o: \text{pourcentage observé} \\ N: \text{effectif de l'échantillons} \end{cases} \quad \text{Si } |\varepsilon| \begin{cases} \leq 1.96 \Rightarrow \text{différence non significative} \\ \geq 1.96 \Rightarrow \text{différence significative} \end{cases}$$

II.2.4.2. Taille à la première maturité sexuelle

L'estimation numérique de la fraction reproductrice d'une population se fait par détermination de la taille à la première maturité sexuelle [KARTAS & QUIGNARD, 1984].

Selon CHALI-CHABANE (1988), la détermination de ce paramètre exige de prendre en compte les femelles ayant atteint, ou dépassé le stade III de l'échelle de maturité, et c'est uniquement pendant la période de reproduction. Cette taille peut être définie comme étant:

- La longueur à laquelle quelques individus de la population sont mûrs.
- La longueur à laquelle 50% des individus sont mûrs [CONAND, 1977 (in CHALI-CHABANE (1988))].
- La longueur à laquelle 100% des individus sont mûrs [FONTANA, 1969 (in CHALI-CHABANE (1988))].
- Bien que selon MAC GREGOR (1966) (in CHALI-CHABANE (1988)), la taille de première maturité soit la taille du plus petit individu mature ou du plus grand individu immature. C'est cependant la définition donnée par CONAND (1977) [in CHALI-CHABANE, 1988] qui est retenue car elle correspond à une taille

ayant une signification statistique dans l'évaluation de la biomasse féconde puisque à partir de cette taille, tous les individus de la population sont mûrs.

II.3. Étude de l'âge

Pour l'aménagement des stocks exploités de poisson, l'âge est un paramètre indispensable à connaître. C'est grâce à l'étude de l'âge des poissons que l'on détermine la croissance d'une espèce, que l'on connaîtra l'importance des diverses classes d'âges exploitées d'une population, que l'on évaluera la mortalité...etc.

La détermination de l'âge des poissons est un problème que les halieutes ont essayé de résoudre depuis la fin du siècle dernier [CHERABI, 1987].

PETERSEN (1892), a proposé pour la première fois une méthode de détermination de l'âge des poissons basée sur la distribution fréquence taille [CHERABI, 1987].

II.3.1. L'otolithométrie

L'âge de la majorité des espèces téléostéen est déterminé principalement à partir du dénombrement et de l'interprétation des marques présentes sur les pièces osseuses (otolithe, épine) BAS (1965), KOTIAS (1981) ; ANTHONY & al., (1995) [in DAHAMNI, 2000].

HEDERSTRÔM (1759) [in PANFLILI & al., 2002] a proposé l'utilisation des cernes des vertèbres pour la lecture de l'âge chez les poissons.

Actuellement, pour l'étude de l'âge ce sont les otolithes qui sont les plus fréquemment utilisés. Des techniques de plus en plus affinées sont mises en application afin de donner les résultats les plus satisfaisants [CHERABI, 1987].

Chez les poissons, il existe trois paires d'otolithes *Lapillus*, *astericus* et la *Sagittae*. Généralement le travail s'effectue sur la *Sagittae* vu son volume important par rapport aux autres paires d'otolithe [PANFLILI & al., 2002].

II.3.1.1. Prélèvement des otolithes

Le prélèvement s'effectue par incision transversale assez profonde du crane dans sa partie dorsale. Une coupe sagittale sépare ainsi la tête en deux parties. Un léger écartement latéral de ces deux dernières permet de localiser les *Sagitta* qui se situent au niveau du *sacculus* de chaque oreille interne à la base du cerveau.

II.3.1.2. La conservation des otolithes

Après extraction, un rinçage et essuyage des otolithes a été effectué. Les otolithes sont collés sur des fiches cartonnées sur lesquelles sont enregistrées les informations relatives à l'individu portant cette paire d'otolithe (Figure n°II. 2, figures n°II. 2 et n°II. 3).



Figure n°II. 2: Otolithes de *Boops boops* (Linné, 1758) Figure n°II. 3: Otolithes de *Pagellus acarne* (Risso, 1826)

II.3.1.3. Méthode de lecture

Les otolithes sont immergés en entiers dans l'eau, en lumière réfléchiée, sous une loupe binoculaire ayant un fond noir avec des grossissements (**G*20**) et (**G*40**). La lecture des *Sagittae* est réalisée par trois lecteurs distincts.

NAZAROV (1978) ; KERSTAN (1985) [in KORICHI, 1988] constatent que cette technique semble être moins adaptée aux otolithes de grands spécimens, du fait de la couche opaque déposée sur la surface d'otolithe.

Selon le rapport de la **CGPM (1981)**, il existe des difficultés dans la lecture des otolithes des grands individus et afin d'améliorer cette dernière, on fait appel à plusieurs techniques telles que :

- Immersion des otolithes entiers dans un liquide éclaircissant (eau, vinaigre, alcool...etc.)
- Coloration au bleu de toluidine.
- Brulage à la flamme suivi d'un clivage.

II.3.1.4. Lecture et interprétation des otolithes

Les otolithes montrent des structures d'accroissement qui se forment régulièrement sur une échelle de temps s'étalant d'un rythme journalier à un rythme annuel [SINKISS, 1974].

La lecture et l'interprétation de ces otolithes doit se faire à l'aveugle c'est-à-dire sans lire les tailles pour ne pas subir d'influence sur les résultats qu'on doit obtenir après la lecture [KORICHI (1988)].

Elle consiste à repérer et compter le nombre de marques ou anneaux d'arrêt de croissance en précisant la nature du bord de l'otolithe. Ces marques correspondent aux changements métaboliques qui s'opèrent en des périodes particulières (hivers et/ou ponte). En tenant compte du rythme d'apparition des anneaux d'une part et de la période de reproduction d'autre part, l'âge du poisson pourra être déterminé. [CHALI-CHABANE, 1988].

Certains auteurs considèrent le nombre d'anneaux hyalins comme des anneaux de croissance annuelle [KORICHI, 1988]. D'autres signalent la présence des faux anneaux. Il s'agit d'un ralentissement de croissance accidentel causé par les maladies, les blessures, les variations brusques et momentanées de la température et au comportement trophique [DAGET & LEGUEN, 1975].

En général, on observe autour du nucléus deux zones hyalines, la première est l'anneau juvénile, la seconde plus nette, correspond à la première strie de croissance [MORALES (1982) *in* PANFILILI & *al.*, 2002].

L'analyse de la nature du bord de l'otolithe est délicate. En faisant varier la mise au point, la nature opaque ou hyaline peut être décelée.

D'après l'ICSEAF (1983), un âge est donné à chaque poisson après la lecture de ces otolithes en tenant compte de :

- Sa date de naissance ;
- Sa date de capture ;
- La nature du bord de l'otolithe ;
- La période de reproduction de l'espèce considérée.

Par recommandation de ce groupe l'attribution de l'âge est faite comme suit :

- Si le poisson est pêché **avant le 1^{er} janvier**

1 ^{er} juillet	→	31 décembre
Bord opaque		Bord hyalin

Nombre de zones **hyalines**

Nombre de zones **hyalines - 1**

- Si le poisson est pêché **après le 1^{er} janvier**

1 ^{er} janvier	→	31 juin
Bord opaque		Bord hyalin

Nombre de zones **hyalines + 1**

Nombre de zones **hyalines**

II.3.2. Méthodes Statistiques

Les méthodes statistiques d'après **KORICHI (1988)**, se proposent de rechercher des modes successifs dans les distributions fréquences-tailles, soit pour confirmer les résultats obtenus par les méthodes directes (lectures des pièces calcifiées) soit pour les remplacer si ces méthodes ne donnent pas des résultats plausibles.

L'utilisation de ces méthodes a nécessité un ajout d'une distribution fréquence-taille provenant de travaux antérieurs (**KORICHI, Comm. Pers.**) comprenant des effectifs de petits individus pour parvenir à cerner le groupe d'âge 0.

II.3.2.1. Méthode de PETERSEN (1892)

Selon **PAULY (1985)**, cette méthode fait des hypothèses sur l'intervalle de temps séparant les différents pics d'une fréquence de taille et que chaque pic est supposé représenter des groupes d'âges distincts.

La méthode initiale de **PETERSEN** fut améliorée par la suite par **BHATTACHARYA (1967)**, elle est fortement utilisée par de nombreux chercheurs en halieutique [**KORICHI, 1988**].

II.3.2.2. Méthode de BHATTACHARYA (1967)

Cette méthode est utilisée pour décomposer une distribution totale en distributions normales distinctes [**SPARRE & VENEMA, 1992**].

Les données de fréquence en classes de tailles sont regroupées en gardant un pas fixe, correspondant à l'amplitude «h» avec un centre de classe «x». Ces données vont ensuite subir une transformation logarithmique. La méthode consiste à reporter sur un graphique des différences logarithmiques $\Delta \text{Ln} (Z)$ en fonction des classes de taille [KORICHI, 1988]:

$$\Delta \text{Ln} (Z) = \text{Ln} Z(x + h) - \text{Ln} Z (x)$$

Avec : $Z(x+h)$ et $Z (x)$ sont respectivement les effectifs des centres de classe (x) et $(x+h)$.

Le développement mathématique, suivi de la méthode de BHATTACHARYA a été inspiré de KORICHI (1988).

II.4. Étude de la croissance

La croissance des téléostéens présente d'une façon générale des variations cycliques saisonnières LECOMPTE-FINIGER (1985) [in KETTEB & TIDADINI, 2004].

PAULY (1985), définit la croissance comme étant un changement de poids, avec le temps, qui est le résultat net de deux processus opposés : l'un augmente le poids du corps (anabolisme), l'autre tend à le diminuer (catabolisme).

II.4.1. Croissance linéaire de VON BERTALANFFY (1938)

Le modèle de VON BERTALANFFY (1938), couramment utilisé, décrit la relation de l'âge et la croissance du poisson, par la formule suivante :

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

Où L_∞, k, t_0 Sont les paramètres de croissance.

II.4.2. Estimation des paramètres de croissance avec connaissance de l'âge

II.4.2.1. Ajustement du modèle de VON BERTALANFFY par la méthode d'ABRAMSON-TOMLINSON (1961) [in SPARRE & VENEMA, 1992]

La méthode d'ABRAMSON-TOMLINSON (1961) a été conçue pour donner à la fois les meilleures estimations pour les paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY et les erreurs standards de ces estimations. Elle est basée sur la méthode d'ajustement des moindres carrés et permet d'ajuster toutes les tailles d'un âge donné.

$$\sum_{i=1}^n \{L_i - L_\infty * [1 - e^{-k(t-t_0)}]\}^2$$

II.4.3. Estimation des paramètres de croissance sans connaissance de l'âge

FAGE (1913), prévoit qu'on ne peut observer et interpréter le déroulement des phénomènes biologiques sans connaître l'âge des poissons. De cette connaissance seront ensuite basées les prévisions sur l'importance des captures possibles et la nature des modifications à apporter à la réglementation existante **BEBARS (1981)** [in **CHERABI (1987)**].

II.4.3.1. Méthode de **WETHERALL & al., (1987)** et/ou **POWELL-WETHERALL (1987)** [in **SPARRE & VENEMA, 1992**]

Elle permet de déterminer L_∞ et k sans avoir préalablement une idée sur l'âge du poisson.

L'équation est la suivante :

$$\bar{L}_i = \%N L_i \text{ cum} / \%N \text{ cum} \quad \bar{L}_i = b L_i + a$$

$$\text{Où :} \quad Z/k = b/(1 - b) \quad L_\infty = a/(1 - b)$$

La méthode de **POWELL-WETHERALL (1987)** est une application spéciale de l'équation de **BEVERTON & HOLT (1956)**, permettant la détermination du paramètre L_∞ et du rapport Z/k à partir de l'équation suivante:

$$\text{Où :} \quad \bar{L} - \dot{L} = a + b \dot{L} \quad Z/k = -((1 + b) / b) \quad L_\infty = -(a/b)$$

\bar{L} : Longueur moyenne calculée à partir du rapport entre la somme de deux centres de classes successives, multipliée par leurs effectifs respectifs, et la somme de ces effectifs, le calcul s'entame du bas de la distribution de fréquence de taille.

L : est la limite inférieure de chaque classe de taille.

a : l'ordonnée à l'origine.

b : la pente de la droite de régression.

II.4.3.2. Méthode empirique de **PAULY (1985)**

Cette méthode dépend de la taille du plus grand poisson échantillonné (L_{\max})

$$L_\infty = L_{\max} / 0.95$$

II.4.3.3. Méthode de PAULY & MUNRO (1984) pour l'estimation de K

Ces auteurs ont utilisé la relation suivante: $\dot{\phi} = \log K + 2 \log L_{\infty}$

Où : $\dot{\phi}$ Correspond à la vitesse moyenne de croissance obtenue par la littérature.

MUNRO (1983) [*in* KORICHI (1988)], en travaillant sur les poissons coralliens, a montré l'uniformité du coefficient de stress K à l'intérieur des groupes taxonomiques. A partir des données de la bibliographie disponibles, (couples de valeurs de L_{∞} et $\dot{\phi}$) une valeur de $\bar{\phi}$ est déterminée.

II.4.3.4. Estimation de l'âge hypothétique t_0 par la méthode de PAULY (1985)

Cette méthode permet d'estimer t_0 à partir de k et L_{∞} en utilisant la formule suivante:

$$\log(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \log L_{\infty} - 1.038 \log k$$

II.4.4. Croissance relative

II.4.4.1. Relations biométriques

L'étude de la croissance relative a montré que les dimensions de deux parties différentes d'un organisme étaient de façon très générale liées par une relation dite d'Allométrie [ZUNIGA, 1967].

Le principe consiste à établir une équation qui permet le calcul de paramètre à partir de la mesure d'un autre: la longueur totale ou standard pourra être connue lorsque l'on dispose que de la longueur à la fourche, ou l'inverse. Les résultats obtenus pourront être utilisés pour des comparaisons bibliographiques (finalité descriptive) [CHALI-CHABANE, 1988].

II.4.4.2. Relation taille-poids

La relation liant le poids d'un poisson à sa longueur est de forme exponentielle [KORICHI, 1988], elle est décrite comme suit :

$$W = a \cdot L^b \quad \text{Ou : } \log W = b \log L + \log a$$

Avec : $b < 3$ Allométrie minorante entre la taille et le poids

$b = 3$ Isométrie de croissance entre la taille et le poids

$b > 3$ Allométrie majorante entre la taille et le poids

Pour apprécier statistiquement le type d'allométrie, un test de Student a été établi selon l'équation suivante [SCHWARTZ, 2006]:

$$\text{Test de Student: } t_{cal} = \frac{|\rho_{obs} - \rho_{théo}|}{\sqrt{s\rho_o}} \quad s\rho_o = \sqrt{\left(\frac{s_y^2}{s_x^2}\right) - \rho_{obs} / n - 2}$$

où : ρ_o : Pente b obtenue par moindre carrée ;

$\rho_{théo}$: Pente théorique égale à 3 ;

s_x^2 : Variance de x (ΔL_F) $s_x^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$;

s_y^2 : Variance de y (W_t ou W_e) ;

$n - 2$: Degré de liberté DDL ;

$\alpha = 5\%$ $t_{tab} = 1.96$ Si $N > 30$ individus

$t_{cal} < t_{tab}$ Différence non significative \Leftrightarrow **Isométrie**

$t_{cal} > t_{tab}$ Différence significative \Leftrightarrow **Allométrie** $\left[\begin{array}{l} \text{majorante} \rightarrow b > 3 \\ \text{minorante} \rightarrow b < 3 \end{array} \right.$

II.4.4.3. Croissance pondérale

Le développement mathématique de l'équation de VON BERTALANFFY avec sa combinaison et la relation taille-poids permet d'obtenir la relation suivante:

$$W_t = W_\infty \cdot [1 - e^{(-k(t-t_0))}]^b \quad \text{PAULY (1979) [in PAULY, 1997]}$$

Avec W_t : Poids à l'instant t en (g); W_∞ : Poids asymptotique en (g); b : coefficient d'allométrie; K : coefficient de stress (an^{-1}) de l'équation de VON BERTALANFFY(1938) ; t_0 : âge théorique en an de l'équation de VON BERTALANFFY(1938) où la longueur de l'individu est nulle.

II.5. Étude des mortalités

Les causes de la mortalité sont soit naturelles soit par pêche. Mais le problème majeur de l'halieute lors de l'utilisation de modèles d'exploitation est de disposer de valeurs fiables de coefficient de mortalité naturelle M. En effet, si la détermination de cette dernière est biaisée, cela affectera forcément l'estimation de l'état du stock [CHALI-CHABANE, 1988].

II.5.1. Mortalité totale Z

D'après **HEMIDA (1987)**, la mortalité totale correspond au nombre total d'individus disparus par mort durant un intervalle de temps donné, pouvant être le jour, le mois ou l'année.

Le coefficient instantané de mortalité totale Z est égal à la somme des coefficients des différentes causes de mortalités:

- La mortalité par pêche F ;
- La mortalité naturelle M ayant pour cause la maladie, la prédation autre que l'homme.

$$Z = M + F \quad \text{Où } F = q \times f \quad q: \text{coefficient de capturabilité et } f: \text{effort de pêche.}$$

II.5.1.1. Méthode de PAULY (1984)

Cette méthode est basée sur la courbe de capture des espèces dont la croissance est déterminée par le modèle de **VON BERTALANFFY**.

$$\ln[C(L_1, L_2)/\Delta t] = a - Z \cdot \frac{t(L_1) + t(L_2)}{2}$$

Avec :

$$t(L_1) = -\frac{1}{k} \ln \left(1 - \frac{L_1}{L_\infty} \right)$$

Où la pente $b = Z$

II.5.1.2. Méthode de JONES et VAN ZALINGUE (1983)

Le principe de cette méthode graphique consiste à porter les logarithmes népériens des prises cumulées par le bas de la distribution, en fonction des logarithmes des différences ($L_\infty - L_i$).
Où : L_i est la longueur de la classe de taille i .

Les points de la droite présentant le meilleur coefficient de corrélation, seront déterminés par une régression.

L'équation de cette méthode s'écrit comme suit :

$$\ln[C(L_1, L_\infty)] = a + \frac{Z}{k} \ln(L_\infty - L_1). \quad \text{Où la pente } b = Z/k$$

II.5.2. Mortalité naturelle M

Selon **URSIN (1957)** [*in* **KORICHI, 1988**], la mortalité est due à plusieurs facteurs, soit physiologiques (maladies) soit environnementaux (température).

D'après **CHAUVET (1986)**, la détermination de M s'avère très difficile, car sa valeur est conjecturale et invérifiable.

Afin d'estimer la valeur de M, plusieurs méthodes ont été utilisées, dans ce présent travail.

Vu la pluralité des méthodes qui existent, **FARRUGIO & LE CORRE (1986)**, préconisent l'utilisation de la moyenne arithmétique des valeurs obtenues.

Selon les estimations de **BEVERTON & HOLT 1959**, **GULLAND 1969** et **PAULY 1980**, [*in* **SPARRE & VENEMA, 1996**] la valeur de M est comprise entre K et 2K.

II.5.2.1. Méthode de PAULY (1980)

PAULY (1980) montre qu'il existe une corrélation entre le taux de mortalité naturelle, le taux de croissance, la taille asymptotique et la température moyenne dans laquelle vit l'espèce.

L'auteur utilise les paramètres de croissance et de mortalité de 175 stocks de poissons tropicaux, dont seulement 5 espèces vivant dans la méditerranée. La relation générale établie est :

$$\ln M = -0.0152 - 0.279 \cdot \ln L_{\infty} + 0.6543 \ln K + 0.463 \ln T^{\circ}c$$

$$\text{Ou } \log_{10} M = -0.0066 - 0.279 \cdot \log_{10} L_{\infty} + 0.6543 \log_{10} K + 0.4634 \log_{10} T^{\circ}c$$

Dans la présente étude, la température moyenne du milieu utilisée est de 17.5°C.

II.5.2.2. Méthode de DJABALI & al., (1994)

Cette méthode est établie sur la base des paramètres de croissance et des mortalités de 56 stocks de poissons vivant dans la méditerranée.

$$\log_{10} M = 0.0278 - 0.1172 \cdot \log_{10} L_{\infty} + 0.5092 \log_{10} K$$

II.5.2.3. Méthode de TAYLOR (1959)

Cette méthode tient compte des paramètres de l'équation de **VON BERTALANFFY** et des paramètres *k* et *t₀*:

$$M = \frac{2.996 k}{2.996 + k \cdot t_0}$$

II.5.2.4. Méthode de CUBILLOS (2003)

En appliquant une série d'équations successives sur la formule de l'âge critique t^* :

$$t^* = t_0 + \frac{1}{K} \ln \left[\frac{3K}{M} + 1 \right] \quad t^* : \text{représente l'âge où la biomasse est maximale.}$$

CUBILLOS a abouti à la relation suivante : $M = 1.839 \times K$

II.5.3. Mortalité par pêche F et taux d'exploitation E

F peut être déduit en connaissant Z et M de la relation : $Z = F + M$ et $E = F/Z$

II.6. Étude de l'état d'exploitation

Selon FARRUGIO & *al.*, (1994), l'utilisation des modèles de production « Globaux » conçus pour des pêcheries mono-spécifiques exploitées par un seul type d'engin, s'est révélée jusqu'à présent tout à fait décevante en Méditerranée. La construction de modèles globaux « Multi-spécifiques combinés » a permis d'améliorer les diagnostics sur l'état d'exploitation de quelques stocks, mais elle n'a fournis des résultats satisfaisants que dans quelques cas particuliers.

D'après le même auteur, le recours à l'utilisation des modélisations « Analytiques » de la dynamique des populations exploitées (rendement par recrue, analyse de cohortes,...) a été développé au cours des années récentes. Contrairement aux précédents modèles, ces derniers sont ceux qui offrent actuellement les perspectives intéressantes pour l'analyse et la compréhension des pêcheries et leurs interactions.

II.6.1. Analyse de cohorte

MESNIL (1988) a défini une cohorte comme étant un ensemble d'individus nés à l'issue d'une même saison de reproduction d'une année et vivant dans le même environnement.

L'analyse des cohortes a été développée par GULLAND (1965), qui décrit la méthode comme une analyse séquentielle des populations et une technique d'estimation des taux instantanés de mortalité par pêche (F), intervenus au cours des années passées. [MESNIL, (1980)].

PAULY (1997), signalent que l'analyse des populations virtuelles est une estimation rétroactive de l'effectif des cohortes antérieures. Celle-ci détermine aussi le coefficient de

mortalité par pêche aux différents groupes d'âge et peut également déduire à long terme les effets du changement de l'effort de pêche sur la production des recrues **JONES, (1990) [in PAULY (1997)]**.

Cette méthode existe sous deux formes, une basée sur les longueurs et l'autre adoptée dans la présente étude est fondée sur les âges.

FRY (1949) [in MESNIL, 1980] a défini le terme « population virtuelle » comme étant la somme des captures appartenant à une classe annuelle en une année donnée et qui sont destinées à être capturées en cette année et dans les années ultérieures jusqu'à la disparition totale de la classe.

Selon **FARRUGIO & LECORRE (1986)**, la décroissance de l'effectif d'une cohorte est une fonction exponentielle négative du temps t et dépend du taux instantané de la mortalité naturelle M.

$$\text{Équation de survie: } N_t = N_0 \cdot e^{-(M_t - F_t)} = N_0 \cdot e^{-Zt} \quad \text{Donc } N_{i+1} = N_i \cdot e^{-Zi} = N_i \cdot e^{-(F_i + M_i)}$$

Sachant que le taux de survie S est exprimé par : $S = e^{-Zi}$ donc $N_{i+1} = N_i \cdot S$

Quant à N_i s'écrit : $\bar{N}_i = \frac{N_i}{Z_i} \cdot (1 - e^{-Zi})$

L'équation de capture est : $C_i = F_i \cdot N_i$

Où : C_i =Capture de la classe ; F_i = Mortalité par pêche ; N_i = Effectif moyen.

$$\text{Donc : } C_i = \frac{F_i}{Z_i} \cdot N_i (1 - e^{-Zi}) = N_i \frac{F_i (1 - e^{-(F_i + M)})}{F_i + M}$$

Dans cette équation, l'unique inconnu est F_i , on se réfère pour son calcul à un système de calcul itératif de F_i jusqu'à l'obtention de la convergence vers C_i (valeur connue).

Au début de la procédure, il est nécessaire d'estimer N_i (l'effectif de la population) de la dernière classe à laquelle correspond F_{term} .

Le recours au logiciel VIT, Version 1.1 [**LLEONART & SALAT, (1999-2000)**] s'est avéré nécessaire pour l'application de l'analyse de cohorte.

II.6.1.1. Données nécessaires

- Une série historique de débarquement (statistiques officielles) du port de Bouharoun de 2000 à 2011 ;
- Conversion des captures en effectifs sachant que :
 - Un casier de bogue plein \cong 17kg en moyenne \cong 305 individus ;
 - Un casier de pageot plein \cong 17kg en moyenne \cong 287 individus ;
- Pourcentages de la clé âge-longueur ;

Tableau n°II. 1 : Pourcentage d'individus par groupes d'âge selon la clé âge-longueure adoptée.

Espèce	O	I	II	III	IV	V	VI	VIII
<i>Boops boops</i>	8.5	12.5	15.5	18	20.5	22.5	24	25.5
% par groupe	5.20	47.11	17.05	14.88	8.82	4.48	0.87	1.59

Espèce	O	I	II	III	IV	V	VI	VIII
<i>Pagellus acarne</i>	9.5	12	14.5	17.5	21	24.5	26.5	29
% par groupe	20.39	11.24	49.60	12.04	4.01	1.44	0.96	0.32

- Paramètres de croissance linéaire de l'équation de VON BERTALANFFY (L_{∞} , k et t_0) ;
- Les taux instantanés de mortalité naturelle M et la mortalité par pêche F .

II.6.2. Relation Stock-Recrutement

L'évaluation des effectifs à chaque âge par analyse des cohortes permet d'envisager l'étude des relations existant entre la taille du stock de géniteurs et l'importance du recrutement FARRUGIO, (1981) [in KORICHI, 1988].

La relation stock-recrutement peut être décrite comme la résultante de mécanismes dits "compensatoires", situés en amont et en aval de la ponte, et auxquels participent de nombreux facteurs éco-physiologiques interactifs. LAUREC (1977) ; JONES (1977) [in KORICHI, 1988].

La courbe de RICKER (1954), admet que le coefficient instantané de mortalité est proportionnel au nombre initial d'individus. Elle affecte la forme d'un dôme qui passe par un maximum puis décroît au fur et à mesure que la biomasse reproductrice augmente. Sa formule mathématique est celle d'une courbe exponentielle:

$$R = A.P. e^{-BP}$$

Où : **A** et **B** sont des constantes ; **R** l'abondance des recrues ; **P** l'abondance des reproducteurs, ou leur fécondité.

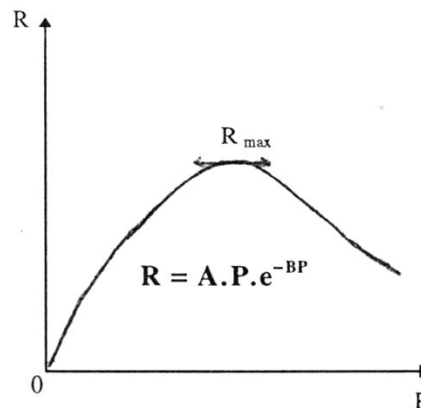


Figure n°II. 4: Allure de la courbe relation stock-recrutement de RICKER (1954).

Les valeurs d'effectifs obtenues pour les 11 années de 2000 à 2011, grâce à l'analyse des cohortes, serviront pour l'estimation de ces paramètres. L'ajustement entre **P** et **R** se fait par l'axe majeur réduit.

JONES (1956) [in CHAUVET, 1986], fait remarquer que la valeur de **R** calculée n'est pas la moyenne arithmétique (**MA**) des valeurs réelles observées, mais la moyenne géométrique (**MG**), il propose un facteur correctif : $\text{Log} (\text{MA}/\text{MG}) = C \cdot S^2 \cdot (\text{N}-1)/\text{N}$

Où: **C** = 1.1518 en Log népériens, **S**²: variance de **R** dans l'ajustement linéaire ; **N**: le nombre des valeurs expérimentales.

II.6.2.1. Points remarquables de la courbe de RICKER (1954)

Cette courbe se caractérise par un certain nombre de points remarquables (Figure n°II. 5).

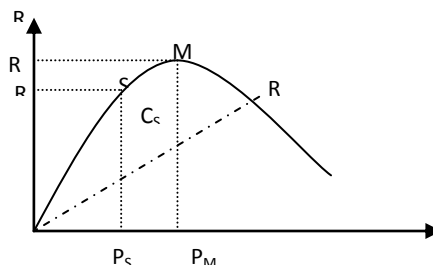


Figure n°II. 5: Points remarquable de la courbe de RICKER (1954)

M est le point où le recrutement est maximum ; **R** est le point du renouvellement.

Les coordonnées de ce point sont égales lorsque le stock fécond et le stock recruté sont évalués en unités semblables (généralement biomasse en kg ou en tonnes). **R** correspond à l'intersection de la première bissectrice avec la courbe de **RICKER (1954)**.

S : correspond à la notion de production maximale équilibrée, ses coordonnées sont **Ps** et **Rs**.

La détermination de **Ps** se fera grâce à la relation suivante:

$$(1 - a) * \left(\frac{Ps}{Pr}\right) e^{a(1 - (Ps/Pr))} = 1$$

Si **a** et **Pr** sont connus, **Ps** s'obtient grâce à des itérations successives de plus en plus serrées jusqu'à obtenir la valeur 1.

Avec **Ps**, on calculera **Rs** et le rendement maximum soutenu **RMS** qui correspond à:

$$Cs = Rs - Ps.$$

II.6.2.2. Combinaison avec le modèle de LAUREC (1977) [in CHAUVET, 1986].

LAUREC (1977) a développé l'utilisation de la relation stock-recrutement sur les modèles de **BEVERTON & HOLT** et **RICKER**.

Du moment que la phase recrutée est connue, on pourra calculer la biomasse féconde par recrue, en additionnant les biomasses fécondes issues d'une recrue pendant les années séparant l'âge de première maturité sexuelle de l'âge maximum observé.

$P(F) = N_i \cdot W_i \cdot D_i$ Avec **N_i** : nombre de femelles obtenues à chaque âge ; **W_i** : Poids moy ; **D_i** Indice de fécondité.

JONES (1977) et **LAUREC (1977)** mentionnent que la relation qui lie la fécondité totale au recrutement est linéaire sur une portion importante de son tracé.

Quand **R** et **P** sont nuls, la droite passe par l'origine on aura :

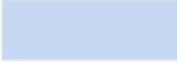
$$P = K \cdot R \quad \text{donc} \quad K = P/R \quad (\mathbf{R} \text{ et } \mathbf{P} \text{ sont exprimés dans les mêmes unités})$$

Avec ces unités, cette droite peut être tracée dans le même repère que la relation de Ricker et leur point d'intersection correspondra au niveau d'équilibre (**Re**, **Pe**) vers lequel tend le stock pour un régime d'exploitation donnée.

Ce régime d'exploitation sera celui qui a servi à établir le droite $P=F(R)$. En considérant que les deux équations sont égale, on pourra alors obtenir Re et Pe par :

$$\frac{1}{K} \cdot P_e = A P_e e^{-BP_e} \text{ D'où : } P_e = (\text{Ln } A - \text{Ln } (1/K))/B$$

Le points d'équilibre $E (Re, Pe)$ peut être calculé pour chaque année pour laquelle le vecteur F est connu.



CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

III. Résultats et discussions

III.1. Statistiques de pêche

III.1.1. Récolte de statistiques au port

Durant la période d'échantillonnage, quinze (15) chalutiers ont constitué le total des chalutiers recensés. La liste est donnée dans le Tableau n°III. 1.

Le suivi de l'évolution des débarquements des chalutiers recensés durant l'enquête au port de Bouharoun montre l'existence d'une variation des prises totales marquées surtout par la prédominance de quatre (04) chalutiers qui sont respectivement **CHIHAB (15.04%)**, **CHIKH MIMOUNE (14.12%)**, **EL HADJ ABD EL KADER (13.27%)** et **HADJ BOUALEM (14.22%)**.

Sur un total de 14 sorties de pêche, les quatre chalutiers représentent un taux de capture de 57% de l'ensemble des débarquements.

Notons que des chalutiers débarquant sur le port de Bouharoun sont attachés aux ports de Skikda et de Mostaganem.

Tableau n°III. 1: Chalutiers actifs recensés durant le mois d'Avril 2012 au niveau du port de Bouharoun

Nom du Chalutier	Matricule	Nombre de jours de pêche	% des Prises totales débarquées
Aissa	SK 745	2	4.76 %
Amel	CH 160	2	1.59 %
Azzouz Miloude	CH 825	1	6.92 %
Bouaiche	CH 192	2	7.04 %
Chihab	CH 615	5	15.04 %
Chikh Mimoune	CH 819	3	14.12 %
Delphine	CH 618	1	1.73 %
El Hadj Abd El kader	MG 225	3	13.27 %
Hadj Boualem	CH 773	3	14.22 %
Hadj Saadoune	MG 207	1	1.99 %
Thamanya Khaoua	CH 208	3	9.64 %
Yanis Inas	CH 798	2	9.69 %

III.1.2. Statistiques officielles

Le suivi annuel des statistiques officielles de 2000 à 2011 obtenues auprès de l'MPRH est représenté dans la Figure n°III. 1.

D'après cette figure, des fluctuations de la production en tonne des deux espèces ont été observées. La production des deux espèces s'alterne entre diminution et augmentation.

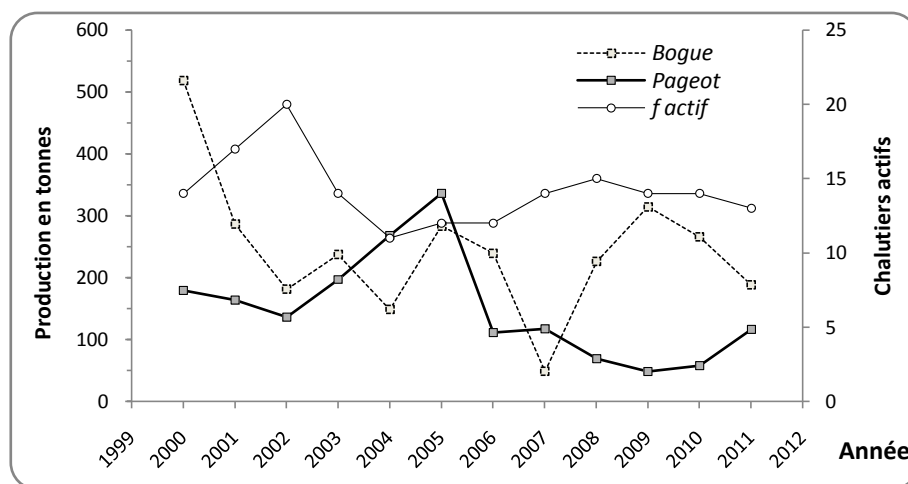


Figure n°III. 1: Évolution annuelle des débarquements et d'effort de pêche durant la période 2000- 2011 pour la bogue et le pageot.

Cette oscillation est probablement due au déficit pluviométrique, en effet une hausse des débarquements des deux espèces coïncide avec une période de sécheresse entre 2004 et 2005 reportée par l'ONM [*in* LAHMER, 2007]. D'autre part, la pression qu'exerce l'effort de pêche a aussi sa part d'importance dans les variations de la production.

III.1.3. Estimation de la production journalière

III.1.3.1. Variations des captures par jours

L'analyse des résultats obtenus montre la prédominance du Saurel *Trachurus sp* (Linnaeus, 1758), dans les débarquements et cela durant toute la période de l'échantillonnage, suivie par celle de la bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758) et enfin le pageot commun *Pagellus acarne* (Figure n°III. 2 et Tableau n°III. 2). L'ordre de prédominance du saurel a été marqué durant toute la période (2004-2011) [BEBICHE & KASMI, 2011].

La dominance du saurel semble tributaire des variations météorologiques marquées durant le mois d'échantillonnage (pluies torrentielles, tornades et forte baisse de température), cela est confirmé par CUSHING (1995) qui constate que pour des raisons éthologiques et climatiques, le saurel et la bogue effectuent des changements dans leurs aire de répartition géographiques.

Selon TOMADIN & al., 1984 [*in* JACQUES & TRÉGUER, 1986], la climatologie méditerranéenne est marquée par des phénomènes transitoires localisés et très violents dont les vents et les précipitations qui drainent vers la mer, de fortes quantités de matière solides.

En effet, les conditions physico-chimiques d'un milieu déterminent son aptitude à accueillir une espèce donnée, à se reproduire et à entretenir la chaîne alimentaire dont elle dépend [BINET, 1988].

Tableau n°III. 2: Prises journalières totales durant la période d'échantillonnage

Espèces Date	<i>Trachurus trachurus</i>		<i>Boops boops</i>		<i>Pagellus acarne</i>		Blanc divers		<i>P. pélagiques</i>		<i>Céphalopodes</i>		Total kg
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	
01/04/2012	387.00	50.44	83.30	10.86	28.05	3.66	349.35	45.53	387.9	50.56	30	3.91	767.25
03/04/2012	894.60	52.17	363.80	21.22	83.30	4.86	656.20	38.27	894.6	52.17	164	9.56	1714.80
08/04/2012	2293.20	57.88	846.60	21.37	159.80	4.03	1473.90	37.20	2320.2	58.56	168	4.24	3962.10
17/04/2012	626.10	28.09	329.52	14.78	424.72	19.05	1367.08	61.33	698.1	31.32	164	7.36	2229.18
22/04/2012	1049.70	50.87	397.23	19.25	55.53	2.69	929.62	45.05	1283.7	62.22	84	4.07	2063.32
24/04/2012	2988.00	56.13	1049.75	19.72	237.15	4.45	1855.55	34.86	3260.7	61.25	234	4.40	5323.25
Total	8238.6	51.30	3070.2	19.12	988.55	6.16	6631.7	41.29	8845.2	55.08	844	5.26	16059.9

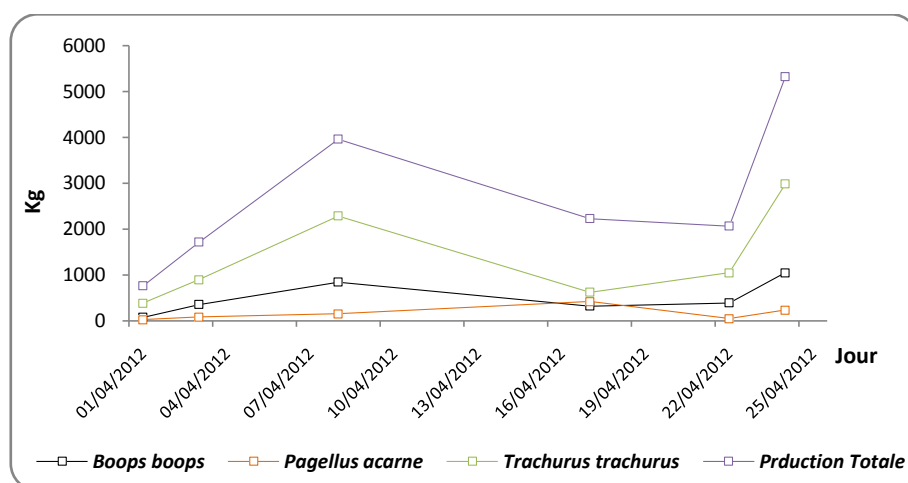


Figure n°III. 2: Production journalière enregistrée durant la période d'échantillonnage.

III.1.3.2. Variations des captures par unité d'effort (CPUE) journalières

L'allure générale des CPUE totales présente une tendance à la hausse (Tableau n°III.3 et figure n°III.3). En effet, l'analyse de l'évolution des captures par unité d'effort (CPUE) par espèce fait ressortir trois phases:

- **Première phase** du 01/04/2012 au 08/04/2012 caractérisée par une augmentation considérable des CPUE du saurel, de la bogue et du pageot;
- **Deuxième phase** du 09/04/2012 au 17/04/2012 représentée par une diminution bien marquée des CPUE de la bogue et du saurel avec une augmentation des CPUE du pageot ;

- **Troisième phase** du 18/04/2012 à la fin du mois où une baisse des CPUE du pageot et une augmentation des CPUE de la bogue et du saurel sont enregistrées.

Tableau n°III. 3: Estimation des CPUE journalières des trois espèces durant la période d'échantillonnage

CPUE journalières (kg/navire)					
Date	f actif	<i>Boops boops</i>	<i>Pagellus acarne</i>	<i>Trachurus sp</i>	CPUE Total
01/04/2012	4	20.83	7.01	96.75	191.81
03/04/2012	4	90.95	20.83	223.65	428.70
08/04/2012	6	141.10	26.63	382.20	660.35
17/04/2012	3	109.84	141.57	208.70	743.06
22/04/2012	3	132.41	18.51	349.90	765.77
24/04/2012	8	131.22	29.64	373.50	668.78
Total		626.34	244.20	1634.70	3458.48

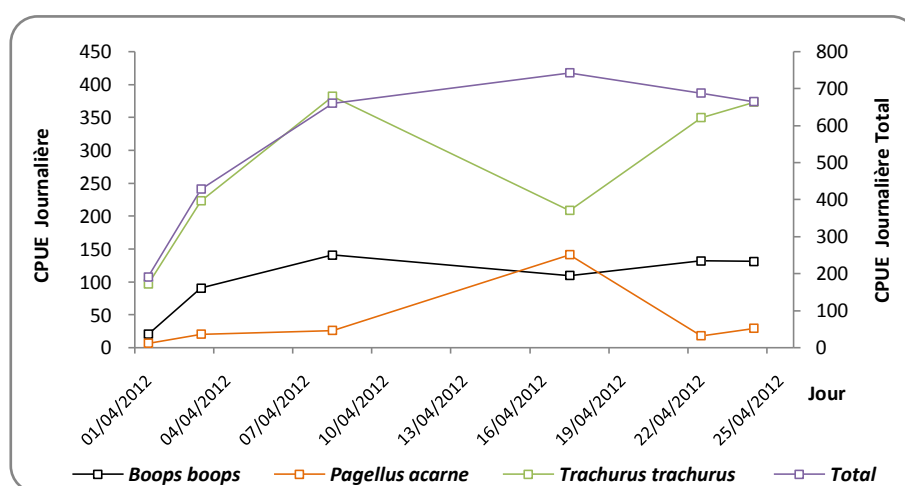


Figure n°III. 3: Variations des captures par unités d'effort (CPUE) durant la période d'échantillonnage.

Les variations des CPUE montrent que la bogue suit la même allure de production que celle du saurel.

Selon SHANON & al., 1988 [in CUSHING, 1995], *Boops boops* (Linnaeus, 1758), *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) et *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) présentent un comportement trophique identique et occupent la même colonne d'eau.

La bogue est décrite par SEONE CAMBA (1963) comme étant une espèce omnivore mais à comportement opportuniste.

BINET & al., (2001) signalent que le saurel possède une large gamme de nourriture, il est omnivore à préférence zooplanctonique [LETACONNOUX, (1951) in KORICHI, 1988]; BEN SALEM, 1988].

D'après **FISCHER & al., (1987)**, *Pagellus acarne* fait partie des espèces omnivores à prédominance carnivore. Les annélides polychètes constituent souvent le groupe le plus représenté parmi les proies et cela quel que soit l'âge du poisson et la saison [**HARCHOUCHE, 1988**].

De même, le saurel et la bogue possèdent les mêmes proies préférentielles ce qui pourra traduire l'existence d'une concurrence trophique entre les deux espèces dans la baie de Bou Ismail. [**KORICHI, Comm. Pers.**].

D'autre part, les quantités importantes débarquées en cette période printanière qui coïncident avec la période de reproduction des deux espèces (saurel et bogue), explique leur vulnérabilité.

En effet, **MARINARO (1970)** indique que durant la période de reproduction, une espèce pélagique telle que le saurel et la bogue consacre une grande partie de l'énergie de son métabolisme à sa reproduction, ce qui induit à sa vulnérabilité vis-à-vis de l'engin de pêche et augmentera les chances de capture.

CHALI-CHABANE (1988) signale que pour la bogue, la période de reproduction s'étale du mois de mars jusqu'au mois de juin alors qu'elle s'étale sur toute la saison printemps/ été pour le saurel [**KORICHI, 1988**].

La reproduction du pageot a une durée prolongée, cette espèce peut être classée parmi les reproducteurs potentiels (œuf à différents stades de développement) [**HOLDEN & RAITT, 1974**].

Sur les côtes Algérienne, **BOUNHIOL & al., (1916)** et **DIEUZEIDE & al., (1955)** révèlent des indices de ponte d'avril à septembre avec la possibilité d'une deuxième ponte à novembre alors que dans la région marocaine **LAMRINI (1988)** signale que la période de reproduction du pageot s'étale du printemps à l'automne.

FISHER & al., (1987) note que le saurel est conditionné par la température de l'eau. **KORICHI, (1988)** constate que cette espèce occupe les masses d'eau à salinité élevée donc elle se confine dans les couches superficielles ce qui favorise selon **CUSHING, (1995)** son accessibilité et augmente sa capturabilité.

Pour le pageot, les débarquements sont très faibles par rapport aux débarquements enregistrés pour la bogue et le saurel. Cela est peut être dû au comportement de l'espèce car

étant plus côtière, elle échappe aux chalutiers et reste tout de même capturée par les petits métiers. La répartition bathymétrique obtenue par les campagnes **THALASSA (1982)** et le **M.S BEN YAHIA (1984)** (Annexe 2) détermine l'aire de répartition de cette espèce.

Dans la baie de Bou Ismail, les plus fortes densités du pageot ont été enregistrées lors du chalutage très côtier de la campagne du navire océanographique **THALASSA (1982)**, où 63.63% des individus ont été pêchés à une profondeur inférieure à 100m [**CHERABI, 1987**]

L'étude menée par **COELHO & al., (2005)** confirme que dans les côtes Portugaises, *Pagellus acarne* (Risso, 1826) est rencontré communément sur des fonds variés principalement sableux-vaseux entre 40 à 100m de profondeur.

Selon **RECASENS & al., (2007)** la température, l'alimentation et la prédation influent significativement sur l'abondance des espèces exploitées. En effet, ces auteurs constatent que les débarquements du pageot augmentent lors de l'élévation des températures au nord ouest de la méditerranée.

Le suivi de l'évolution temporelle des variations de la pluviométrie et température durant la période de l'échantillonnage (Annexe 2) révèle que ces dernières sont très fluctuantes.

LARRAÑETA (1964) [*in* **CHERABI, 1987**], définit la dépendance étroite entre le déroulement de la ponte et les conditions du milieu. D'après **BOUNHIOL & PRON (1916)**, le fraie s'effectue à des températures de 16°C à 22°C sur les côtes Algériennes et s'interrompt lors de la présence d'eaux plus chaudes.

Selon **GIRARDIN (1981)**, [*in* **CHALI-CHABANE, 1988**] l'aire de ponte du pageot semble se trouver en dehors du domaine d'exploitation, ceci peut être dû aux phénomènes migratoires que pourrait effectuer cette espèce en fonction des conditions du milieu.

CHERABI (1987), constate que les individus mûrs sont répartis entre les profondeurs de 20 à 50m, ce qui a été confirmé par **DIEUZEIDE et al., (1955)**.

L'hypothèse sur l'existence des migrations verticales vers la surface et horizontales vers des frayères bien précises n'est pas à exclure puisque des déplacements similaires existent chez plusieurs espèces du même genre [**CHERABI, 1987**].

BINET & al., (2001) estiment qu'au fur et mesure que le système avance dans sa maturité, les espèces planctoniques de grande taille apparaissent, traduisant ainsi la diminution de l'abondance des espèces prédatrices tel que le saurel, qui se localise à la périphérique des zones de production du bloom planctonique. Cela expliquerait les modifications dans la dominance des espèces observées.

Selon **HARCHOUCHE & BAKALEM, (1995)**, *Pagellus acarne* a un comportement de prédation variée (omnivore à carnivore). Cette variabilité de nutrition dépend de la taille du poisson et de la disponibilité des proies [**WASSEF & al., 1985**].

En conclusion, un nombre d'hypothèses pourra donner une explication plausible pour les résultats obtenus :

- Les variations climatiques influent sur les comportements des espèces et sur l'effort nominal. D'après **KESTEVEN (1953)**, l'influence qu'exercent les éléments climatiques sur les couches d'eaux contribuent à créer des mouvements de ces derniers donc les enrichir;
- La différence entre les zones de pêches, ainsi, **LAUREC & LE GUEN, (1981)** confirment que l'accessibilité des poissons correspond à leur présence dans les lieux de pêche mais même présentes, certaines espèces ne peuvent être pêchées. Ceci correspond donc à un problème de vulnérabilité de l'espèce, d'évitement et d'échappement.
- La répartition bathymétrique et le comportement trophique vis-à-vis de l'abondance de la nourriture, la reproduction...etc.

III.1.4. Estimation de la production hebdomadaire, mensuelle et annuelle

Les productions hebdomadaires, mensuelles et annuelles déduites sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°III. 4: Estimation de la production hebdomadaire et mensuelle des trois espèces durant la période d'échantillonnage

Espèces	Production moyenne hebdomadaire (kg/semaine)			Production moyenne mensuelle (kg/mois)		
	Bogue	Pageot	Saurel	Bogue	Pageot	Saurel
Total	3131.72	1220.99	8173.50	12526.88	4883.96	32694.00

Les résultats obtenus montrent clairement la dominance du saurel dans les prises. Cela confirme les hypothèses citées précédemment.

Durant les années précédentes et d'après les statistiques du débarquement de la pêche chalutière dans le port de Bouharoun [KORICHI (comm. Pers.)] il s'avère clairement qu'avant le mois d'avril, les débarquements de la bogue prédominent (Figure n°III.4) et qu'après, c'est le saurel qui prime en raison de la poussée phytoplanctonique printanière et le développement du zooplancton [COSTE & *al.*, 1972].

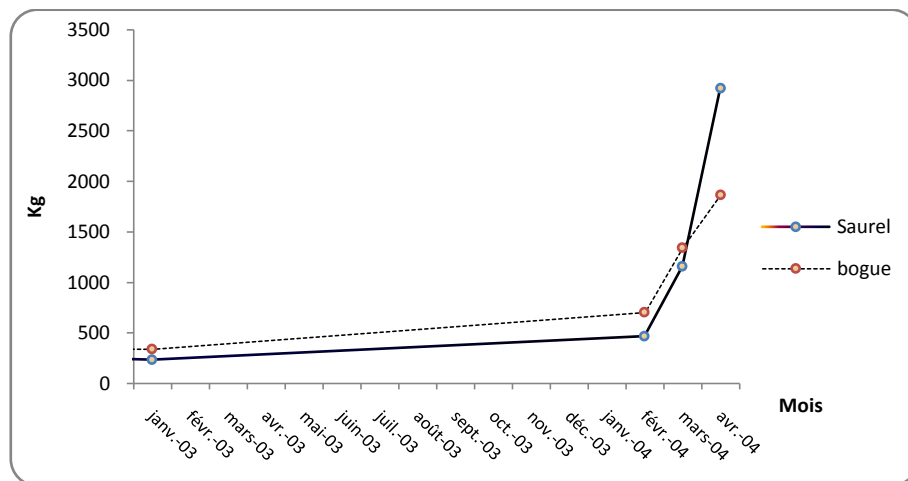


Figure n°III. 4: Évolution mensuelle des prises du saurel et de la bogue (avril 1998- avril 2004).

(Source : KORICHI, Comm. Pers.)

III.1.5. Effort de pêche

BOUGIS (1976) [in LAUREC & LE GUEN,, 1981], définit l'effort de pêche comme étant l'effort dépensé pendant un temps donné sur une surface donnée pour exercer une activité de pêche, et il lui a attribué une unité arbitrairement choisie.

Dans notre cas, l'effort nominal autrement dit le nombre de chalutier actif durant la période d'étude est le seul paramètre qui détermine l'intensité de pêche même si selon LAUREC & LE GUEN (1981), il ne décrit peut être pas très bien la pression de pêche réelle exercée sur les stocks de poissons.

Durant la période de l'échantillonnage, l'effort de pêche exprimé en nombre de chalutiers actifs présente de légères variations qui peuvent être expliquées par :

- Les conditions météorologiques défavorables et surtout durant la journée du 10/04/2012 où l'effort nominal était nul ;

- La vétusté des navires nécessitant ainsi leurs réparations donc mise à sec ou accostage ou même des pannes diverses des moteurs ;
- La mise en carénage de quelques chalutiers avant la saison de la pêche à la crevette du 01 mai au 01 septembre.

Tableau n°III. 5: Variations journalières de l'effort de pêche

Date	f actif	f inactif	f total	CPUE journalière (kg/navire)	
				<i>Boops boops</i>	<i>Pagellus acarne</i>
01/04/2012	4	11	15	20.83	7.01
03/04/2012	4	11	15	90.95	20.83
08/04/2012	6	9	15	141.10	26.63
10/04/2012	0	15	15	00	00
17/04/2012	3	12	15	109.84	141.57
22/04/2012	3	12	15	132.41	18.51
24/04/2012	8	7	15	131.22	29.64
Taux d'effort nominal (%)		26.67			

Il est à noter que l'analyse du tableau n°III.5 fait ressortir que pour le même effort de pêche les productions sont différentes.

En effet, **LAUREC et LE GUEN (1981)**, estiment que l'effort nominal ne peut être relié simplement à la mortalité par pêche pour les raisons suivants :

- Le temps comptabilisé dans l'effort nominal met en évidence des activités sans incidence directe sur le stock tel que le temps de route entre le port et la zone de pêche ;
- L'effort peut engendrer des taux de captures plus ou moins importants et cela selon l'abondance des stocks et leur accessibilité à l'engin de pêche;
- La compétition existante entre les chalutiers afin d'augmenter leur capturabilité.

MILLISHER & al., (1999) estiment que la relation entre la mortalité par pêche et l'effort peut être affectée par des agrégations de poissons et par les changements de ces agrégations selon les conditions du milieu.

III.2. Échantillonnage

III.2.1. Tailles moyennes des échantillons

Un total de 623 individus de pageot et 692 de bogue ont été prélevés lors des débarquements des chalutiers.

- *Boops boops* (Linné, 1758)

L'analyse de la distribution fréquence taille montre la prédominance de la taille 11.5 cm dans notre échantillon pour les deux espèces. Les tailles oscillent entre 9cm et 25cm. (Figure n° III.5 et Figure n°III.6).

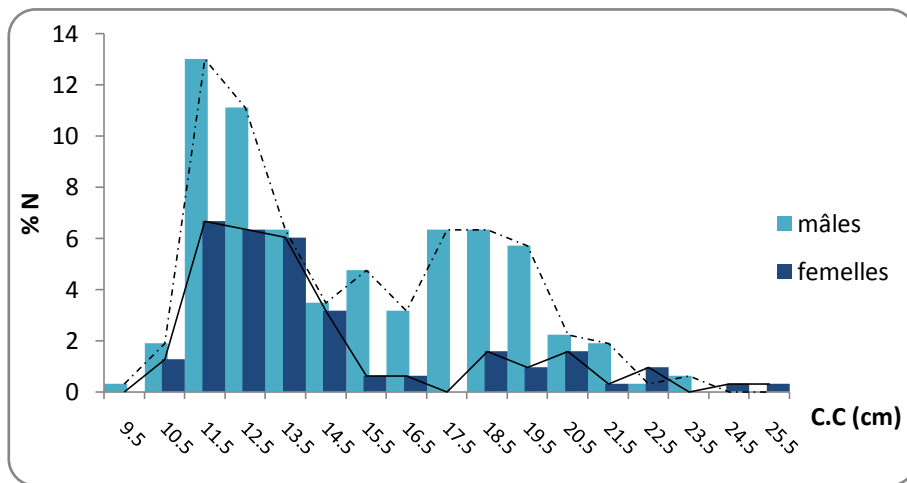


Figure n°III. 5: Histogramme des fréquences taille chez *Boops boops* « sexes séparés ».

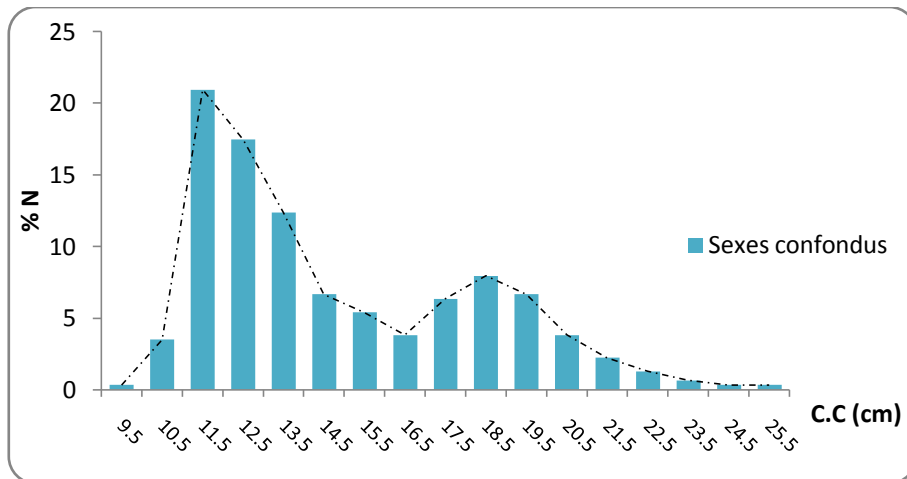


Figure n°III. 6: Histogramme des fréquences taille chez *Boops boops* « Sexes confondus ».

La taille moyenne de l'échantillon est de 14.82 ± 0.38 cm pour les sexes confondus, 15.12 ± 0.45 cm pour les mâles et 14.35 ± 0.69 cm pour les femelles. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°III. 6: comparaisons des tailles moyennes des mâles et des femelles de la bogue

	Taille moyenne	Intervalle de confiance (α 5%)	Variance	Test de comparaison
Mâles	15.12cm	± 0.45	11.06	1.86
Femelles	14.35cm	± 0.69	12.05	
Sexes confondus	14.82cm	± 0.38	11.48	

Le test de comparaison montre une différence non significative entre la taille moyenne des femelles et celle des mâles ce qui nous conduit à l’hypothèse que ces derniers croissent en même temps, d’où la possibilité de travailler avec les sexes confondus.

- *Pagellus acarne* (Risso, 1826)

La taille des échantillons varie entre 8 et 30cm avec une taille moyenne de l’ordre de 14.57 ± 0.28 cm pour le sexe confondu, 14.36 ± 0.25 cm pour les mâles et 15.18 ± 0.79 cm pour les femelles. Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau n°III. 7: comparaisons des tailles moyennes des mâles et des femelles du pageot

	Taille moyenne	Intervalle de confiance (α 5%)	Variance	Test de comparaison
Mâles	14.36cm	± 0.25	1.61	1.94
Femelles	15.18cm	± 0.79	5.50	
Sexes confondus	14.57cm	± 0.28	1.64	

L’analyse des fréquences tailles montre que les individus ayant une taille moyenne de 14.5 sont les plus représentés dans l’échantillon (figures n°III. 7 et n°III. 8).

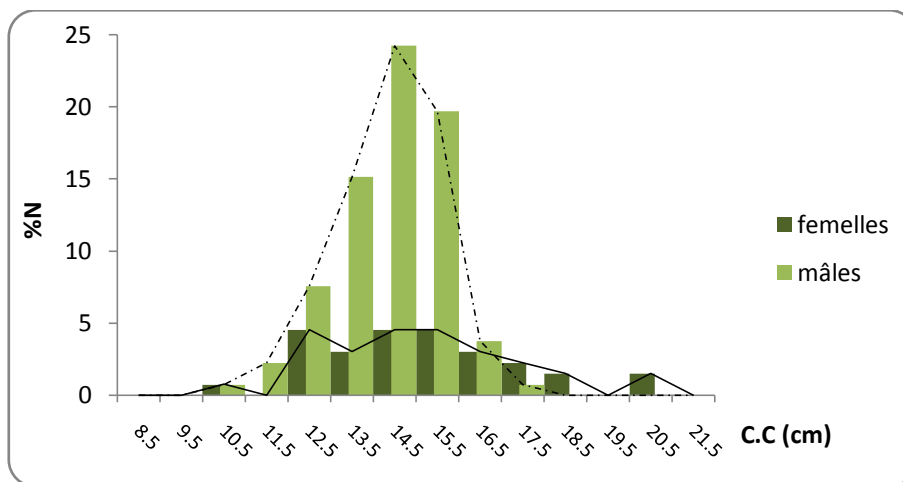


Figure n°III. 7: Histogramme des fréquences taille chez *Pagellus acarne* « sexes séparés ».

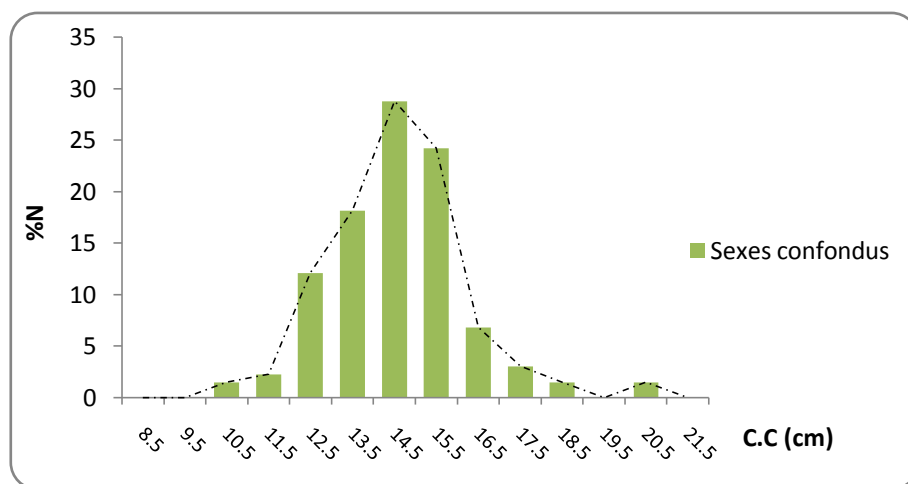


Figure n°III. 8: Histogramme des fréquences taille chez *Pagellus acarne* « sexes confondus ».

La valeur du test de comparaison est légèrement inférieure à la valeur théorique 1.96 à un risque de 5%. Elle montre donc une différence non significative entre la taille moyenne des femelles et mâles ce qui signifie que leur croissance est simultanée, donc la possibilité de travailler en sexe confondu est acceptée.

Discussion

Selon les résultats obtenus pour les deux espèces on constate clairement l'absence des petits et grands individus dans les deux échantillons.

SIDIBE (2003), présume que la distribution de fréquence de taille d'une population donnée est la résultante de plusieurs facteurs qui agissent simultanément ou séquentiellement tel que le recrutement, la croissance, la mortalité, la sélectivité de l'engin et surtout la méthode d'échantillonnage utilisée.

Pour la bogue, l'absence des petites tailles est peut être due à la période d'échantillonnage car étant donné que la période de reproduction de cette espèce s'étale de Mars à Juin selon **CHALI-CHABANE(1988)**, les jeunes recrues devraient se trouver dans les débarquements en mois de Décembre et Janvier.

FREON (1982) [in KORICHI, 1988], indique que les poissons pélagiques ont une distribution en bancs calibrés. Ceci pourrait justifier l'absence de grands individus dans notre échantillon, en raison du type de pêche côtière pratiquée par les chalutiers du port de Bouharoun. En effet les grands bancs se situent au large alors que les petits se localisent près de la côte où le risque de prédation est minime.

En ce qui concerne le pageot, il est fort probable que les jeunes individus se trouvent dans des profondeurs inaccessibles par le chalutage comme signalé par ANDALORO (1982) en Italie, qui constate que ces spécimens vivent près de la côte à des profondeurs allant de 1 à 10m seulement.

D'après GARCIA & *al.*, (1981), les pageots adultes effectuent des migrations en fonction de la variation du régime alimentaire et cela dans des zones éloignées à celles de la pêche. L'étude menée par SPEDICATO & *al.*, (2002), lors de la campagne océanographique MEDITS '1994-1996' montre que *Pagellus acarne* est principalement présent entre 10 à 200m de profondeurs et que la biomasse la plus élevée est enregistrée en mer d'Alboran à une profondeur qui varie entre 200 à 500m.

III.2.2. Sexualité

III.2.2.1. Sex-ratio

Le sex-ratio global obtenu sur l'ensemble des deux échantillons est consigné dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°III. 8: Sex-ratio global chez *Boops boops* et *Pagellus acarne*.

	<i>Boops boops</i> (Linné, 1758)	<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826)
Sex-ratio	0.46±0.05	0.36±0.08
Taux de féminité	0.31±0.09	0.27±0.15
Taux de masculinité	0.69±0.06	0.73±0.09
N	692	623
Test de comparaison ϵ	Différence significative	Différence significative

Le test de comparaison montre un taux de signification des différences des sex-ratios calculés, ce qui explique la nette dominance des mâles chez les deux espèces avec absence des cas d'hermaphrodisme.

Discussion

Les observations effectuées sur les différents échantillons de bogue et de pageot ont permis de faire la répartition sexuelle.

La bogue manifeste ainsi un taux de masculinité plus important que celui de féminité et un sex-ratio légèrement en faveur des mâles. Ces résultats coïncident avec ceux de KETTEB & TIDADINI(2004) mais pas avec ceux trouvés par CHALI-CHABANE (1988), qui

souligne l'impossibilité de la détermination macroscopique des sexes des individus immatures et que les individus dont la taille oscille entre 10.5cm et 11.5cm ont un sex-ratio de 0.5.

D'après **LAMRINI (1998)**, l'étude de l'évolution du sex-ratio avec la taille permet de confirmer que dans les petites tailles, cet indice est en faveur des femelles alors que dans les grandes tailles il est en faveur des mâles. Cela explique mieux nos résultats puisque notre échantillon est dépourvu des petites tailles. En outre l'auteur signale que le polygone de fréquence des mâles est déplacé vers les tailles élevées par rapport à celui des femelles.

CHALI-CHABANE (1988), explique une répartition spatiale différente entre les mâles et les femelles de bogue ce qui différencie leurs accessibilité à l'engin de pêche.

D'après les travaux de **DIEUZEIDE & al., (1955)**, la bogue présente un hermaphrodisme rudimentaire, c'est-à-dire que chez les individus immatures, les deux territoires existent mais une fois que l'individu a atteint sa taille à la première maturité sexuelle, un territoire se développe au profit de l'autre et l'individu deviendra donc gonochorique.

LAMRINI (1998), décrit un hermaphrodisme protérogynique chez la bogue et signale que la taille minimale d'inversion sexuelle est à 16cm en LF correspondant à un âge de 18 mois. Sur les côtes Italiennes, **LISSIA FRAU(1966)** situe cette inversion entre 14 à 18cm (LT) et la prétend nulle au-delà.

De même pour le pageot, le sex-ratio est aussi en faveur des mâles. Les mêmes résultats ont été trouvés par **BELLABIOD & SI-LARBI (2004)** qui constatent que la dominance des mâles est peut être due à une pêche excessive et/ou une mortalité naturelle plus importante chez les femelles ou à la technique de pêche et le comportement de l'espèce.

D'après **KARTAS & QUIGNARD (1984)**, à la naissance, les sexes d'une espèce peuvent selon les cas demeurer invariables ou présenter des fluctuations diverses liées à la biologie (hermaphrodisme), à l'écologie et l'éthologie de l'espèce. La répartition des sexes seule, ne fournit pas des renseignements sur la variation du sex-ratio [**OUABADI, 1991**].

ATZ, 1964 [in BELHOUAS & ABDERRAHIM, 1997], affirme que généralement les conditions du milieu ainsi que la pression de pêche influent sur l'indice étudié.

HARCHOUCHE (1988), estime que la période de reproduction du pageot s'étale du mois de Mai au mois d'Aôut, ce qui nous fait penser à l'hypothèse des migrations que peuvent effectuer les femelles vers les lieux de ponte durant la période de notre échantillonnage.

DIEUZEIDE & al., (1955), fait le même constat sur les côtes Algériennes pour *Pagellus erythrinus* en remarquant que la forte concentration des femelles mûres se situe à des profondeurs de 20 à 50m.

Le pageot présente un hermaphrodisme protandrique c'est-à-dire que les gamètes mâles sont mûrs avant ceux de femelles [**LAMRINI (1988)** ; **HARCHOUCHE (1988)**].

L'inversion sexuelle de cette espèce est signalée par **COELHO & al., (2005)**, dans les côtes portugaises à une taille qui oscille entre 20 et 24cm de LT correspondant à un âge de 3 et 6 ans. Au-delà de 24cm le sex-ratio sera en faveur des femelles. De même **ANDALORO (1982)**, arrive aux mêmes observations et trouve que l'inversion sexuelle se manifeste entre l'âge 2 à 6 ans.

III.2.2.2. Taille à la première maturité sexuelle

La première maturité sexuelle semble se réaliser chez les femelles de la bogue à une taille de 15.8cm (figure n°III.9) avec un pourcentage d'individus immatures de 47.42%.

La détermination de cette même taille pour le pageot avoisine les 14.5cm (figure n°III.10) sachant que le pourcentage des femelles immatures s'élève à 50%.

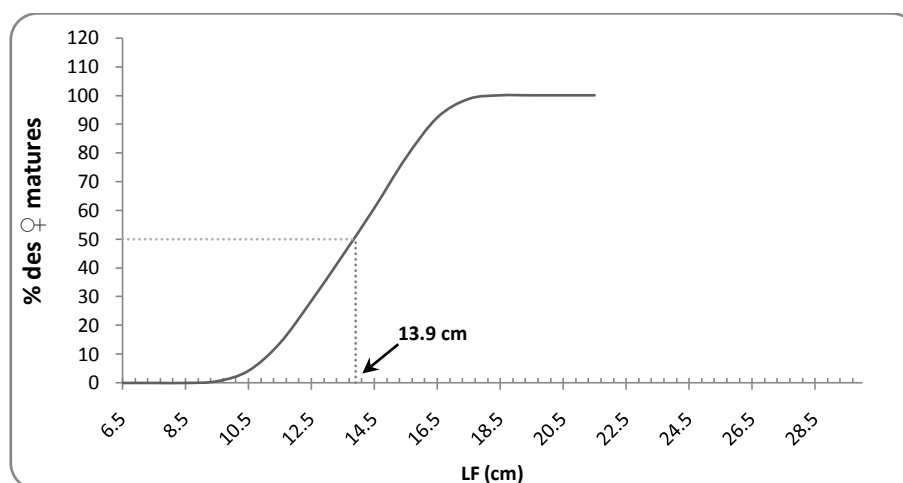


Figure n°III. 9: Taille à la première maturité sexuelle chez *Boops boops* (Linné, 1758)

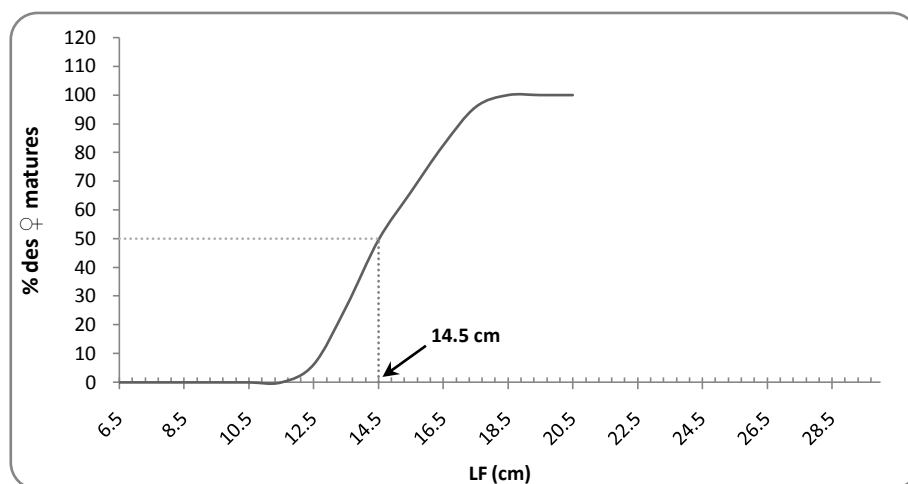


Figure n°III. 10: Taille à la première maturité sexuelle chez *Pagellus acarne* (Risso, 1826)

Discussion

La valeur de la $L_{50\%}$ obtenue pour la bogue est avoisinante à celles trouvées par les auteurs ayant travaillé sur cette espèce que ce soit dans la baie de Bou Ismail ou en méditerranée en général. Les résultats de la littérature sont consignés dans le tableau n° III.9

LAUREC & LE GUEN (1981), souligne qu'un stock peut donner une image de déséquilibre s'il est soumis à des variations importantes de la pression de pêche, engendrant ainsi une précocité de l'âge ou de taille à la première maturité sexuelle.

Selon **BENECH & QUENSIÈRE (1985)** [*in* **BELHOUS & ABDERRAHIM, 1997**], des facteurs externes tels que la température, le pH et la salinité, peuvent influencer la taille à la première maturité sexuelle et induisent le développement des gonades.

Tableau n°III. 9: Tailles à la première maturité sexuelle chez la bogue selon la bibliographie

Région	Auteur	L _{50%} (cm)
Côtes Algériennes	BOUNHIOL & PRON (1916) [<i>in</i> CHALI-CHABANE, 1988]	13.3 (femelles)
		11.3 (mâles)
Côtes Castellón	ZUNIGA (1967)	14.3
Golfe de Lion	GIRARDIN (1981) [<i>in</i> CHALI-CHABANE, 1988]	13
Côtes Libanaises	MOUNEIMNE (1978)	12
Côtes Marocaines (Tanger)	LAMRINI (1998)	15.4
Bou Ismail	CHALI-CHABANE (1988)	13.5
Bou Ismail	BELHOUS & ABDERRAHIM (1997)	14.15
Bou Ismail	PRÉSENTE ÉTUDE	13.9

En revanche, la taille de première maturité estimée dans la présente étude pour le pageot (figure n°III.10) est inférieure à celle calculée par **HARCHOUCHE (1988)** dans la baie

d'Alger. Cependant elle est proche de celle trouvée par **STERGIOU & al., (1997)** [*in* **COELHO & al., 2005**] dans les côtes Grecques (tableau n°III.10).

Tableau n°III. 10: Tailles à la première maturité sexuelle chez le pageot selon la bibliographie

Région	Auteur	L _{50%} (cm)
Baie d'Alger	HARCHOUCHE (1988)	18,3
Mer Ionienne	ANDALORO (1982)	16.5
Iles Canari	PAJUELO & LORENZO (2000)	19.4
Côtes Sahara occidentale	LAMRINI (1986)	20.9
Grèce	STERGIOU & al., (1997) [<i>in</i> COELHO & al., 2005]	13.5
Côtes Portugaise	COELHO & al., (2005)	17.6
Bou Ismail	PRÉSENTE ÉTUDE	14.5

LAMRINI (1988), indique une valeur comprise entre 13 et 22cm selon les régions. L'auteur évalue la taille de première maturité sexuelle à 19,85cm sur les côtes atlantiques marocaines.

D'après les constatations faites par **LETACONNOUX, (1951)** [*in* **KORICHI, 1988**]; les poissons du large atteignent une L_{50%} plus tardivement que ceux de la côte.

La législation portugaise interdit la pêche du *Pagellus acarne* au dessous d'une taille de 18 cm. **COELHO & al., (2005)**, estime la L_{50%} dans cette région à 18.1cm pour les mâles et 17.6cm pour les femelles.

III.3. Étude de l'âge

III.3.1. L'otolithométrie

- *Boops boops*

Pour l'étude de l'otolithométrie, nous avons utilisé 185 paires d'otolithes, 56 pour les femelles, 127 pour les mâles et 2 pour les indéterminés.

Le taux de concordance estimé pour les deux lectures s'élève à 56.90% avec respectivement 32.97% et 8.89% d'otolithes à bord hyalin et 67.03% et 91.11% d'otolithes à bord opaque. Les résultats de la lecture sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°III. 11: Clé-âge longueur obtenue par otolithométrie pour *Boops boops* « sexes confondus »

LF (cm)	Classes d'âges					Total
	I	II	III	IV	V	
9.5	1					1
10.5	10					10
11.5	23					23
12.5	9					9
13.5	7	19				26
14.5		15				15
15.5		9	5			14
16.5			10			10
17.5			16			16
18.5			19			19
19.5			17			17
20.5			4	6		10
21.5				6	1	7
22.5					4	4
23.5					2	2
24.5					1	1
25.5					1	1
N	50	43	71	12	9	185
LF moy (cm)	11.72	14.27	18.13	21.00	23.17	
Taux d'accroissement	2.55	3.86	2.87	2.17		
S²	0.99	0.61	1.78	0.27	6.78	
S	1.00	0.78	1.33	0.52	2.60	
I.C à $\alpha=5\%$	0.28	0.23	0.31	0.33	1.96	

Tableau n°III. 12: Différentes clés âges –longueurs de *Boops boops* obtenues par méthodes directes dans diverses régions dans la méditerranée

Auteur	Région	Année	Méthode	O	I	II	III	IV	V	VI	VIII
MATTA	Archipel de Toscan (Italie)	1958	Otolithométrie	9	12	13.3	14.2	15.9	17.7	18.5	-
HERNANDEZ-ALEGRIA	Adriatique	1986	Otolithométrie		15.4	17.6	19.9	21.9	-	-	-
	Adriatique	1989	Otolithométrie Scalinométrie			14.7 14.1	17.7 17	20 19.4	22 21.5	23.8 23.2	
LIVIDAS(*)	Chypre	1989	Scalinométrie		12.8	14.7	17.2	20			
HASSAN	Égypte	1990	Scalinométrie		10.2	13.3	15.93	18.3	20.2	21.7	
EL HAWEET (*)	Égypte	2005	Scalinométrie (Retro- Calcul)		9.7	12.9	15.5	17.6	19.5	21.4	
ALLAM	Alexandria	2003	Scalinométrie		11	14	16.36	18.6	20.5	-	
					12.02	14.79	16.82	18.57	20.58	-	
					10.97	14.03	16.39	18.56	20.51	-	
GIRARDIN	Golfe de Lion	1981	Scalinométrie		9.1	13	16	18.4	20.2	21.7	
					8.2	12.6	15.4	18	19.8	21.4	
LAMRINI	Tanger	1988	Scalinométrie		11.45	14.61	20.45	23.24	25.26	26.76	
ZUNIGA	Espagne	1967	Scalinométrie		12.7	15.5	17.8	19.7	21.4	-	
CHALI-CHABANE(*) ²	Bou Ismail	1988	Scalinométrie		8.5	12.9	16.1	18.5	20.1	21.5	
DAHAMNI	Bou Ismail	1996	Otolithométrie			12.7	16.3	19.41	21.5	23	
BELHOUS & ABDERRAHIM(*)	Bou Ismail	1997	Otolithométrie	8.65	10.48	13.71	16.88	19.86	20.93	-	
BOUHDID(*)	Béni Saf	1988	Otolithométrie (Lecture)	9.08	12.58	15.68	17.7	19.47	21.12	22.37	23.85
			Otolithométrie (Retro- calcul)	9.12	12.52	15.75	17.75	19.16	21.26	22.4	23.91
KHEMIRI & al	Nord de Tunisie	2005	Otolithométrie		12.58	15.03	17.08	19.02	20.4	21.86	22.58
	Golfe de Tunisie(*)				11.82	14.49	16.6	18.2	19.02	19.9	21.03
	Est de Tunisie				12.26	14.78	16.83	18.45	19.73	20.88	22.16
	Sud de Tunisie				11.58	13.9	15.75	17.03	18.86	19.3	20

² (*) Résultats plus au moins proches de ceux trouvés par otolithométrie

Tableau n°III. 13: Différentes clés âges –longueurs de *Boops boops* obtenues par méthodes indirectes dans diverses régions dans la méditerranée

Auteur	Région	Année	Méthode	I	II	III	IV	V	VI	VIII
ALEGRIA- HERNANDEZ	Adriatique	1989	BHATTACHARYA			14.1	17	19.4	21.5	
EL HAWEET	Égypte	2005	BHATTACHARYA		9.49	13.43	16.16	18.37	20.5	22.5
CHALI-CHABANE	Bou Ismail	1988	BHATTACHARYA	9.85	12.45	15.05	17.05	18.75	19.85	
KETTEB & TIDADINI	Bou Ismail	2004	BHATTACHARYA		10.75	16.6	21.15			
BENINA & SAIAH(*)	Bou Ismail	2010	BHATTACHARYA		10.17	13.2	17.7	20.76	23.71	
ANDROU & al., (in CHALI-CHABANE)	Castellón	1951	PETERSEN	8.1	12.5	15.1	17.7			
MOUNEIMNE	Liban	1978	PETERSEN		12	16.5	19			
CHALI-CHABANE	Bou Ismail	1988	PETERSEN		10	14	16.5	18	20	21.5

• *Pagellus acarne*

L'attribution de l'âge du pageot par otolithométrie a été obtenue à partir de 114 paires d'otolithes réparties en 54 mâles et 25 femelles et 35 indéterminés (tableau n°III.14).

La détermination du taux de concordance est à 80.2% avec 100% d'otolithes à bord opaque pour les deux lectures.

Tableau n°III. 14: Clé âge-longueur obtenue par otolithométrie pour *Pagellus acarne* « sexes confondus »

LF (cm)	Classes d'âges				Total
	I	II	III	IV	
8.5	7				7
9.5	6				6
10.5	7				7
11.5	18				18
12.5	18				18
13.5		12			12
14.5		15			15
15.5		17			17
16.5		1	5		6
17.5			3		3
18.5			4		4
19.5					0
20.5				1	1
Total	56	45	12	1	114
LF moy (cm)	11.11	14.66	17.42	20.50	
Taux d'accroissement		3.55	2.76	3.08	
S ²	1.88	0.73	0.81		
S	1.37	0.85	0.90		
I.C à 5%	0.38	0.26	0.57		

Tableau n°III. 15: Clés-âges longueurs obtenues par les méthodes directes chez *Pagellus acarne* selon la bibliographie

Auteurs	Région	Méthode	Groupes d'âge (ans)									
			0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
LAMRINI (1988)	Tanger	—	10.04	15.28	17.1	19.57	22.29	25.73	26.97	29.27	30.5	31.5
HARCHOUCHE (1988)	Baie d'Alger	Scalinométrie		11	13.94	15.39	17.61	20.69	23.87	25.6	27.5	-
BENADDA & al., (1994) (*)	Bou-Ismaïl	Otolithométrie	8.75	12.39	14.52	17.93	-	-	-	-	-	-
DAHAMNI (2000)	Bou-Ismaïl	Otolithométrie		9.83	12.29	13.76	15.86	17.83	19	20.5	-	-
KHELOUI & al., (2010)	Bou-Ismaïl	Otolithométrie			15.35	16.56	17.41	18.73	20.56			

Tableau n°III. 16: Clés âges-longueurs obtenues par les méthodes indirectes chez *Pagellus acarne* selon la bibliographie

Auteurs	Région	Méthode	Groupes d'âge (ans)										
			0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
KHELOUI et al., (2010)	Bou-Ismaïl	BHATTACHARYA (FISAT II)			15.35	16.56	17.41	18.13	20.56				
BELLABIOD et Si-LARBI (2004)	Bou-Ismaïl	BHATTACHARYA (FISAT II)	10.12	15.79	21								
BERKANI (2010) in DAHAMNI, 2000	Bou-Ismaïl	BHATTACHARYA (FISAT II)	10.17	13.32	15.36	17.19	19.31	21.6	23.8				

Discussion

La détermination de l'âge d'un poisson est une donnée essentielle pour l'utilisation de nombreux modèles halieutiques [KORICHI, 1988].

CHALI-CHABANE (1988), précise que le 1^{er} janvier constitue la date de naissance arbitraire pour la bogue en tenant compte du rythme de formation des anneaux d'arrêt de croissance, ainsi que la période de ponte (mi avril). De ce fait, l'âge moyen déterminé au moment de la formation des anneaux hivernaux sera :

Classes d'âges	I	II	III	IV	V	VI
Age en mois	10 mois	22 mois	34 mois	46 mois	58 mois	58 mois

L'interprétation des otolithes de la bogue a aboutie à cinq groupes d'âges avec absence des groupes d'âge 0, un taux d'accroissement qui diminue au fur et à mesure qu'on avance dans l'âge sauf entre l'âge II et III en raison de la courte période d'échantillonnage (Tableau n°III.11).

BEN ABD ALLAH & al., (2004) [in KHEMIRI & al.,2005], étudia la distribution spatiale de la bogue en fonction de sa taille dans les côtes Tunisiennes et trouva que les grands individus se localisent entre 50 à 100 m de profondeur alors que les petits spécimens se trouvent près de la côte.

Cependant, la comparaison des résultats de la clé âge-longueur de la bogue avec ceux des autres auteurs dans différentes régions de la méditerranée fait ressortir diverses fluctuations des tailles moyennes et une légère concordance avec les résultats obtenus par LIVIDAS (1989) à Chypre, KHEMIRI & al., (2005) en Tunisie, BOUHDID (1988) dans la baie de béni Saf, BELHOUS & ABDERRAHIM (1997) et CHALI-CHABANE (1988) dans la baie de Bou Ismaïl (tableau n°III. 12). Le décalage est surtout remarqué pour les groupes d'âge III et VI. KORICHI (1988), présume que ces fluctuations des résultats sont expliquées par l'emploi de méthodes différentes dans la détermination de l'âge.

CHALI-CHABANE (1988), dans son étude sur la bogue de la baie de Bou Ismail a renoncé à l'Otolithométrie pour la Scalinométrie en raison de la difficulté présentée lors des lectures des otolithes et l'interprétation des anneaux de croissance.

Selon **DAGET & LEGUEN (1975)**, les chocs physiologiques tels que les changements de température, les crises alimentaires ou les maladies peuvent être à l'origine de l'apparition d'anneaux saisonniers « surnuméraires » qui risquent de fausser la lecture.

D'autre part, **COMPANA & NELSON (1985) [in BELHOUAS & ABDERRAHIM, 1997]**, signalent que les remontées d'eaux froides pourraient influencer la croissance du poisson par le dépôt de faux anneaux sur les otolithes rendant ainsi l'estimation de l'âge très difficile.

Selon **HARCHOUCHE (1988)**, l'époque de ponte pour le pageot s'étale du mois de Mai au mois d'Août, donc nous avons admis arbitrairement que la date de naissance avait lieu le 1^{er} juillet. Sachant aussi, que les individus considérés ont été capturés en avril, on a pu donc déduire les âges approximatifs selon ce qui suit :

Classe d'âges	I	II	III	IV	V
Age en mois	18 mois	30 mois	42 mois	54 mois	66 mois

Quatre groupes d'âges ont été obtenus pour le pageot avec absence de l'âge 0 exprimée par l'absence des petits individus (Tableau n°III.14).

En effet, **LARRAÑETA (1967) [in CHERABI, 1987]**, dans son étude sur les pageots de la région de Castellane (sud Est de l'Espagne), décrit la formation d'anneaux lors du déplacement des jeunes individus vers des eaux plus profondes. La perturbation du taux d'accroissement est liée à l'échantillonnage et à la difficulté rencontrée lors l'interprétation des stries de croissance.

Par ailleurs, la clé âge-longueur obtenue n'est qu'un moyen de décomposer la population étudiée [**MOUHOUB & KOUACHE, 1995**]. Les tailles moyennes trouvées pour chaque classe d'âge correspondent aux résultats de **BENADDA & KACED (1994)**. Les données de la bibliographie mentionnées dans le tableau n°III.15 montrent que *Pagellus acarne* atteint des longueurs différentes d'une région à une autre ou même dans la même région.

KNUDSEN (1962) [in DAHAMNI, 2000], note que la relation établie entre l'âge et la taille du poisson dépend des caractéristiques chimiques de l'eau de mer.

KORICHI (1988), signale qu'**ELTINK (1985)**, a montré dans une étude comparative des lectures de pièces calcifiées, des variations très importantes dans les déterminations d'âge d'un lecteur à un autre et d'un pays à un autre et que les âges déterminés varient du simple au double.

Les deux clés âges longueur obtenues par otolithométrie, ne peuvent en aucun cas être utilisées vu l'absence des groupes d'âges 0 et I pour la bogue et le groupe d'âge 0 pour le pageot.

III.3.2. Méthodes Statistiques

III.3.2.1. Méthode de PETERSEN (1892)

L'analyse des polygones de fréquences-tailles permet de décomposer les deux populations que ce soit pour la bogue ou le pageot en huit sous population (figure n°III.11 et n°III.12).

Tableau n°III. 17: Clé âge-longueur obtenue par la méthode de Petersen pour les deux espèces.

Espèce	O	I	II	III	IV	V	VI	VIII
<i>Boops boops</i>	8.5	12.5	15.5	18	20.5	22.5	24	25.5
Effectif N	36	326	118	103	61	31	6	11
I.C à $\alpha=5\%$	0.35	0.12	0.15	0.10	0.19	0.26	1.84	0.70
<i>Pagellus acarne</i>	9.5	12	14.5	17.5	21	24.5	26.5	29
Effectif N	127	70	309	75	25	9	6	2
I.C à $\alpha=5\%$	0.13	0.23	0.12	0.22	0.38	0.53	0.89	2.15

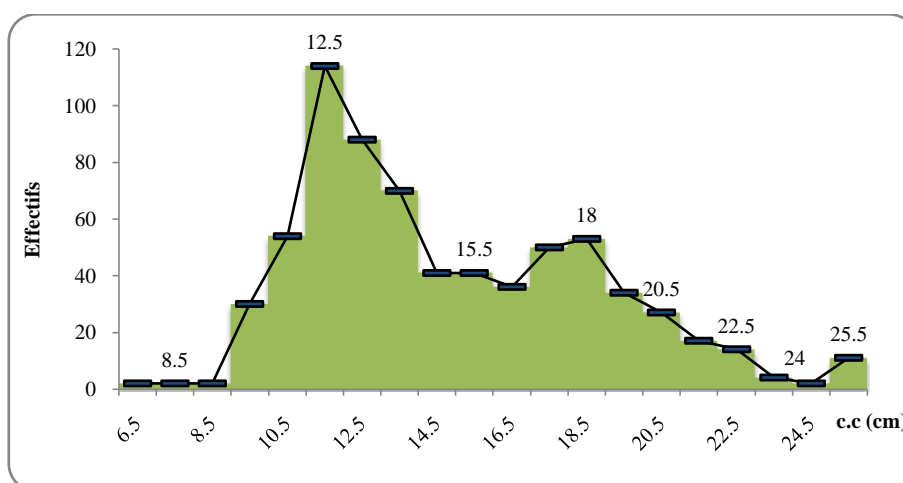


Figure n°III. 11: Méthode de PETERSEN Modifiée *Boops boops* (sexes confondus).

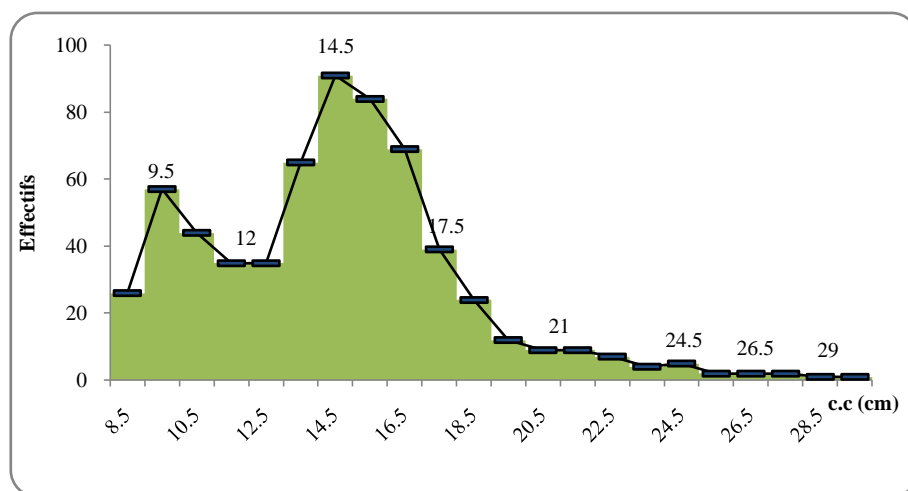


Figure n°III. 12: Méthode de PETERSEN Modifiée *Pagellus acarne* (sexes confondus).

Discussion

La décomposition des populations de bogue et du pageot selon la méthode de PETERSEN permet d'avoir des résultats beaucoup plus plausibles. Cette dernière cerne les groupes d'âges manquants par lecture directe des otolithes.

D'après KORICHI (1988), LETACONNOUX (1951), dans son étude sur le genre *Trachurus* à renoncé aux écailles et otolithes pour l'étude de l'âge et utilisa la méthode de PETERSEN.

La comparaison des groupes d'âges obtenus pour la bogue à ceux de la bibliographie et employant la même méthode fait ressortir une concordance avec les résultats obtenus par ANDROU & al., (1951) [in BELHOUS & ABDERRAHIM, 1997] mise à part le groupe d'âge 0 non trouvé par cet auteur (tableau n°III.13).

De sa part, l'application de cette méthode sur le pageot a permis de trouver des résultats similaires à ceux trouvés par BENADDA & KACED (1994) (tableau n°III.15).

III.3.2.2. Méthode de BHATTACHARYA (1967)

- *Boops boops*

Cette méthode a scindé la population de bogue en six sous populations (figure n°III.13). L'utilisation du logiciel FISAT II³, n'a pas abouti à des résultats cohérents faute de faible effectif dans les premiers groupes d'âge (figure n°III.14).

³ FAO ICLARM Fish Stock Assessment Tools

Le tableau n°III.18 conclut les deux approches employées pour l'application de cette méthode.

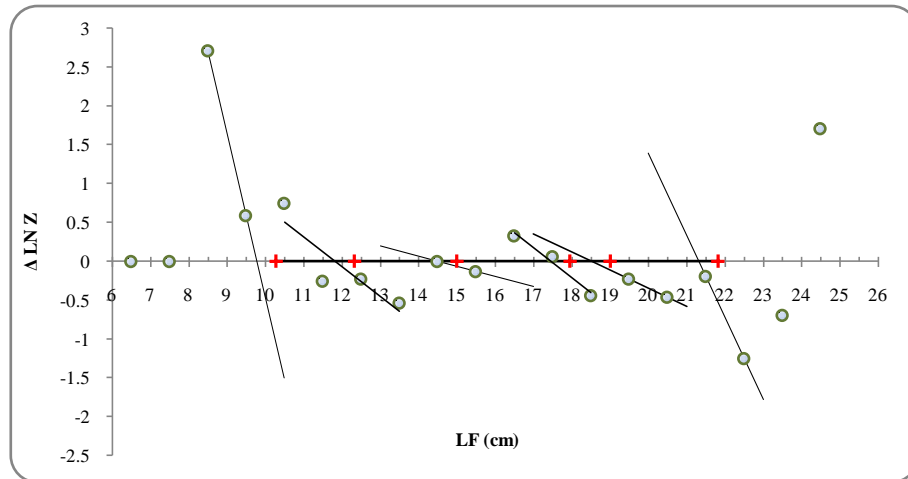


Figure n°III. 13: Sous populations obtenues chez *Boops boops* (sexes confondus).par la méthode de BHATTACHARYA classique

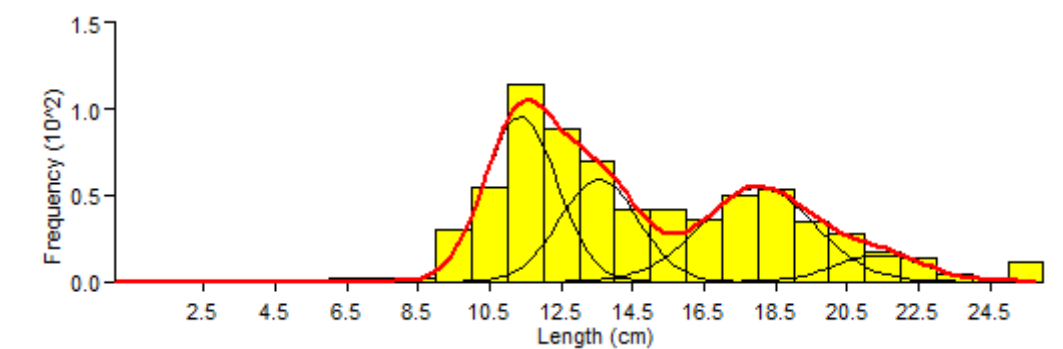


Figure n°III. 14: Sous populations obtenues chez *Boops boops* (sexes confondus).par la méthode de BHATTACHARYA (FISAT II)

Tableau n°III. 18: Résultats obtenus chez *Boops boops* par application de la méthode de BHATTACHARYA

Méthode	O	I	II	III	IV	V	VI	
<i>Classique</i>		10.28	12.32	15.00	17.95	19.01	21.82	
<i>Taux d'accroissement</i>			2.04	2.68		2.95	1.06	2.81
<i>FISAT II</i>			11.37	13.56	18	21.44		
<i>Taux d'accroissement</i>				2.19	4.44	3.44		

- *Pagellus acarne*

Contrairement à la bogue, l'utilisation du logiciel FISAT II (figure n°III. 16), donne une très bonne clé âge-longueur comparée à l'utilisation de la méthode classique (figure n°III. 15). Cette dernière ne met pas en évidence les groupes d'âges 0 et I. Le tableau n°III. 19, résume les résultats trouvés.

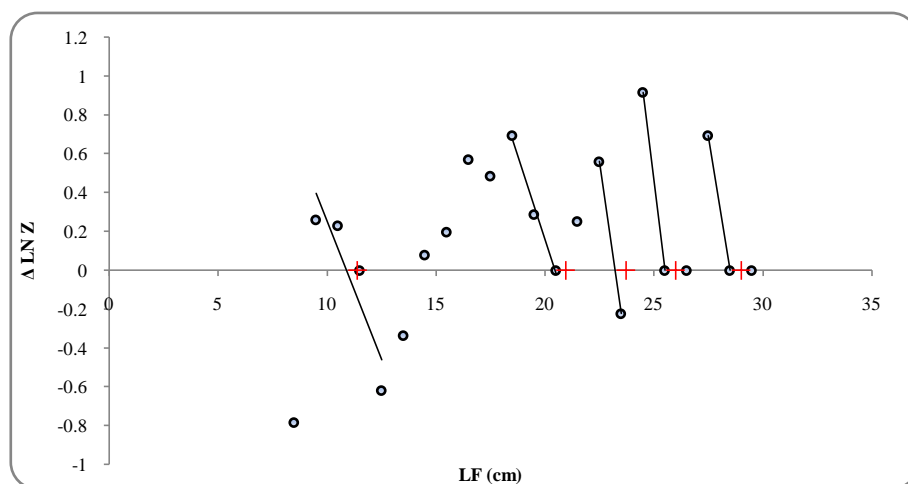


Figure n°III. 15: Sous populations obtenues chez *Pagellus acarne* (sexes confondus) par la méthode de BHATTACHARYA classique

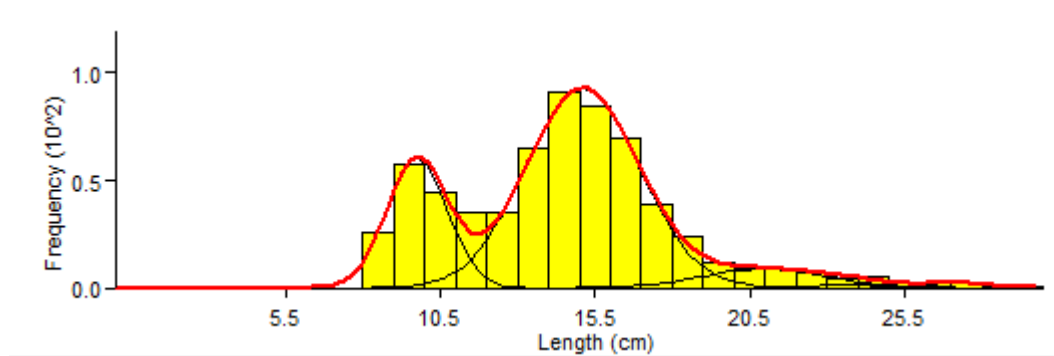


Figure n°III. 16: Sous populations obtenues chez *Pagellus acarne* (sexes confondus) par la méthode de BHATTACHARYA (FISAT II)

Tableau n°III. 19: Résultats obtenus chez *Pagellus acarne* par application de la méthode de BHATTACHARYA

Méthode	O	I	II	III	IV	V	VI
<i>Classique</i>			11.38	20.94	23.71	26	29
<i>Taux d'accroissement</i>			5.59	6.59	2.07	3.15	
<i>FISAT II</i>		9.75	15.34	21.93	24	27.15	
<i>Taux d'accroissement</i>		9.56	2.77	2.29			

Discussion

Les valeurs des tailles moyennes des deux espèces obtenues par la méthode de BHATTACHARYA (1967) font apparaître plusieurs lacunes au niveau des premiers groupes d'âges.

KORICHI (1988), constate que ces problèmes d'effectifs rencontrés rendent la méthode de BHATTACHARYA incertaine, ce qui fait que les méthodes indirectes de détermination de l'âge peuvent aider à confirmer les résultats des méthodes directes mais ne permettent pas d'affiner les groupes d'âges au niveau des classes mal représentées dans l'échantillonnage.

III.4. Étude de la croissance

III.4.1. Estimation des paramètres de croissance avec connaissance de l'âge.

Les résultats obtenus par l'emploi de la méthode d'Abramson-Tomlinson sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau n°III. 20: Paramètres obtenus par l'application de la méthode d'ABRAMSON-TOMLINSON (1961)

Méthode	<i>Boops boops</i>			<i>Pagellus acarne</i>		
	L_{∞}	K	t_0	L_{∞}	K	t_0
ABRAMSON-TOMLINSON (1961)	31.82	0.19	-1.61	33.13	0.28	-1.43

III.4.2. Estimation des paramètres de croissance sans connaissance de l'âge

III.4.2.1. Méthode de WETHERALL & al., (1987) et de POWELL-WETHERALL (1987)

L'application de la méthode de WETHERALL & al., (1987) et de POWELL-WETHERALL (1987) sur les deux espèces nous a permis d'obtenir les résultats mentionnés dans le tableau n°III. 21. Les régressions obtenues sont illustrés dans l'annexe 3.

Tableau n°III. 21: Paramètres obtenus par l'application de la méthode de WETHERALL & al., (1987)

Espèce	WETHERALL & al., (1987)			POWELL-WETHERALL (1987)		
	L_{∞} (cm)	Z/K	R ²	L_{∞} (cm)	Z/K	r
<i>Boops boops</i>	30.23	3.84	0.988	27.35	2.451	0.973
<i>Pagellus acarne</i>	29.04	2.98	0.991	30.25	1.500	0.996

III.4.2.2. Méthode empirique de PAULY (1985)

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°III. 22: Paramètres obtenus par l'application de la méthode de PAULY (1985)

Espèce	L_{∞} (cm)	L_{max}
<i>Boops boops</i>	26.53 cm	25.2 cm
<i>Pagellus acarne</i>	30.53 cm	29 cm

III.4.2.3. Méthode de PAULY & MUNRO (1984) pour l'estimation de K

La valeur de ϕ a été calculée à partir des données de la bibliographie comme indiquées dans les tableaux n°III.23 et n°III.24.

Tableau n°III. 23: Récapitulatif des différents résultats obtenus de la bogue par la bibliographie

Auteur	Région	Année	L_{∞}	K	$\hat{\phi}$
GIRARDIN	Golfe de Lion	1981	30.05	0.171	2.19 (*)
CGPM (in KETTEB & TIDQDINI)	Oran	1985	25.9 (*) ⁴	0.23	2.19 (*)
KETTEB & TIDADINI	-	2004	26.95 (*)	0.213	2.19 (*)
AZOUZI	-	2005	26.84 (*)	0.214	2.19 (*)
CHALI-CHABANE	Bou- Ismail	1988	25.401 (*)	0.288	2.27 (*)
BELHOUS & ABDERRAHIM	Bou Ismail	1997	24.53 (*)	0.257	
LAMRINI	Tanger	1988	31.1	0.338	2.51
MOUNEIMNE (/mois)	Liban	1978	34.31	0.056	2.89
ZUNIGA	Espagne	1967	35.2	0.171	2.32
PRÉSENTE ÉTUDE	Bou Ismail	2012	25.92	0.239	2.21

Tableau n°III. 24: Récapitulatifs des différents résultats obtenus du pageot par la bibliographie

Auteur	Région	Année	L_{∞} (cm)	K (an ⁻¹)	$\hat{\phi}$
ANDALORO	Détroit de Messine	1982	(*) 29.78	0.3203	2.453
HARCHOUCHE	Baie d'Alger		32.80	0.164	
LAMRINI	Tanger	1988	44.07	0.14	2.434
BELKESSAM & ISSOLAH. (in KHELOUI & al.,)	Baie Bou Ismail	1990	(*) 27.65	0.27	
BENADDA & KACED., DAHAMNI	Baie Bou Ismail	1994	22.79	0.35	2.26
BELLABIOD & SI-LARBI	Baie de Bou Ismail	2000	(*) 32.6	0.105	
		2010	(*) 27.55	0.29	
KHELOUI & al.,	Baie de Bou Ismail		(*) 32.9	0.105	
PRÉSENTE ÉTUDE	Baie de Bou Ismail	2012	31.26	0.206	2.304

III.4.2.4. Estimation de l'âge hypothétique t_0 par la méthode de PAULY (1985)

Les résultats obtenus par cette méthode sont regroupés dans le tableau n°III.25.

Tableau n°III. 25: valeurs obtenues pour t_0 chez les deux espèces (bogue et pageot)

Espèce	t_0 an
<i>Boops boops</i>	-0.14
<i>Pagellus acarne</i>	-0.24

III.4.2.5. Choix du trio L_{∞} , k et t_0

Le tableau n°III.26 mis en évidence les différents résultats obtenus par l'application de diverses méthodes.

⁴ (*) Données utilisées

Tableau n°III. 26: Trios L_{∞} , k et t_0 obtenus par l'application des différentes méthodes chez la bogue et le pageot

Méthode	<i>Boops boops</i>			<i>Pagellus acarne</i>		
	L_{∞}	K ou Z/K	t_0	L_{∞}	K ou Z/K	t_0
WETHRALL & <i>al.</i> , (1987)	30.23	3.84		29.04	2.98	
POWELL-WETHRALL (1987)	27.35	2.451		30.25	1.50	
PAULY (1985)	26.53			30.53		
PAULY & MUNRO (1984)	25.92	0.239		31.26	0.206	
ABRAMSON-TOMLINSON (1961)	31.82	0.19	-1.61	33.13	0.28	-1.43

Le choix du trio L_{∞} , k et t_0 repose sur la comparaison des résultats de la bibliographie mentionnées dans le tableau n°III.27 pour la bogue et le tableau n°III.28.

Tableau n°III. 27: Récapitulatif des différents paramètres obtenus de la bogue par la bibliographie

Auteur	Région	Année	L_{∞}	K	t_0
ALEGRIA-HERNANDEZ [<i>in</i> EL HAWEET]	Adriatique	1989	33.2	0.17	-1.48
LIVIDAS	Chypre	1989	24	0.53	-0.45
HASSAN [<i>in</i> EL HAWEET]	Égypte	1990	29.8	0.18	-1.33
EL HAWEET (*)	Égypte	2005	31.9	0.148	-1.527
MOUNEIMNE	Liban	1978	34.31	0.056	-2.4238
CAMPILLO [<i>in</i> El Haweet]	France	1992	31.1	0.18	0
GIRARDIN	Golfe de Lion	1981	30.05	0.172	-1.616
LAMRINI	Tanger	1988	31.1	0.338	-0.77
ZUNIGA(*)	Espagne	1967	35.2	0.171	-2.064
CHALI-CHABANE5	Bou Ismail	1988	25.401	0.288	-0.613
DAHAMNI	Bou Ismail	1996	(*) 27.9	0.29	-1.07
BELHOUS & ABDERRAHIM	Bou Ismail	1997	29.39	0.205	-1.13
KETTEB & TIDADINI	Bou Ismail	2004	(*) 26.95	0.213	-0.815
AZOUZI	Bou Ismail	2005	(*) 26.84	0.214	-0.812
BOUHDID	Béni Saf	1988	(*) 27.88	0.183	-2.71
KHEMIRI & <i>al.</i> ,	Nord de Tunisie	2005	28.67	0.2	-1.41
	Golfe de Tunisie		24.27	0.23	-1.65
	Est de Tunisie		26.73	0.22	-1.43
	Sud de Tunisie		23.48	0.21	-1.98
PRÉSENTE ÉTUDE	Bou Ismail	2012	27.35	0.239	-0.14

⁵ Résultats similaires à les nôtres

Tableau n°III. 28: Récapitulatif des différents paramètres obtenus du pageot par la bibliographie

Auteur	Région	Année	L_{∞} (cm)	K (an-1)	t_0 (ans)
ANDALORO	Détroit de Messine	1982	29.78	0.3203	-0.26
			26.23	0.4187	-0.22
HARCHOUCHE	Baie d'Alger	1988	(*) 32.80	0.164	
LAMRINI	Tanger	1988	44.07	0.14	-
HABIB & al.,(in KHELOUI & al.)	Baie d'Alger	1990	38.48	0.198	-
BELKESSAM & ISSOLAH. (in KHELOUI & al.)	Baie Bou Ismail	1990	27.65	0.27	
NAÏT SAÏDI & al., (in KHELOUI & al.)	Baie de Bejaia	1991	25.818	0.305	-
BENADDA & KACED., DAHAMNI	Baie Bou Ismail	1994	22.79	0.35	0.5
	Baie Bou Ismail	2000	(*)32.6	0.105	-2.4
			35.86	0.088	-2.67
BELLABIOD & SI-LARBI	Baie de Bou Ismail	2004	26.95	0.25	-0.161
PAJUELO & LORENZO	Iles Canaris	2000	(*) 32.98	0.22	-0.87
COELHO & al.,	Sud du Portugal	2005	(*) 32.3	0.18	-2.56
KHELOUI & al.,	Baie de Bou Ismail	2010	27.55	0.29	0
			(*) 32.9	0.105	-1.04
BERKANI (in DAHAMNI)	Baie de Bou Ismail	2010	24.01	0.36	0
PRÉSENTE ÉTUDE	Baie de Bou Ismail	2012	33.13	0.28	-1.43

Discussion

Par comparaison des résultats obtenus à ceux de la bibliographie, le trio des paramètres suivants a été choisi pour chacune des deux espèces.

Tableau n°III. 29: paramètres de croissance retenus pour les deux espèces.

Méthodes	<i>Boops boops</i>			<i>Pagellus acarne</i>		
	L_{∞} cm	K /an	t_0 an	L_{∞} cm	K /an	t_0 an
POWELL-WETHERALL (1987)	27.35	0.239	-0.14			
ABRAMSON-TOMLINSON (1961)				33.13	0.28	-1.43

Pour la bogue, les valeurs choisies correspondent aux résultats trouvés par **BOUHDID (1988)**, **DAHAMNI (1996)**, **KETTEB & TIDADINI (2004)** ainsi qu'**AZOUZI (2005)** dans la baie de Bou Ismail.

Les auteurs ayant trouvés des résultats similaires à ceux du pageot de la baie de Bou Ismail sont respectivement, **HARCHOUCHE (1988)** dans la baie d'Alger, **DAHAMNI (2000)**; **KHELOUI & al., (2010)** dans la baie de Bou Ismail ; **COELHO & al., (2005)** dans le Sud du Portugal et enfin **PAJUELO & LORENZO (2000)** aux niveau des Iles Canaries.

Les remarques relevées précisent que les valeurs obtenues pour les paramètres de croissances des deux espèces ne diffèrent pas beaucoup de celles trouvées par d'autres auteurs

ayant travaillé déjà sur les mêmes espèces dans les différentes régions de la méditerranée. Les valeurs obtenues dans les régions hors méditerranéennes sont plus élevées que celles de la méditerranée faisant l'hypothèse des conditions environnementales qui varient entre les deux régions.

Les fluctuations du coefficient de croissance K sont déjà été signalées par **PAULY(1997)**, qui indique que ce paramètre appelé aussi coefficient de stress désigne l'ensemble des facteurs abiotiques qui affectent la disponibilité de la nourriture. D'après le même auteur, la croissance des poissons peut être associée à un ensemble de phénomènes tels que la distribution et les migrations effectuées par ces espèces en fonction de leur taille.

SPARRE & VENEMA (1992), estiment que la différence des paramètres de croissance entre les cohortes successives peuvent se développer différemment selon les conditions du milieu.

CHAUVET (1986), montre que la principale source de variation des résultats est due à l'interprétation des structures osseuses, à la qualité de l'échantillonnage et à la sensibilité de l'expression de **VON BERTALANFFY** au nombre de groupes d'âges utilisés pour son calcul.

D'après **BASILONE & al., (2004)**, la taille asymptotique augmente si la température du milieu diminue et vice versa.

Les travaux de **TAYLOR (1959) [in KHEMIRI & al.,2005]**, sur la Morue (*Gadus morhua*) montre que cette même taille diminue significativement qu'avec 1°C de différence positive dans la température moyenne annuelle. **BULL (1952) [in KHEMIRI & al., 2005]**, signale que les poissons sont très sensibles aux changements de température et que juste 0.03°C de différence suffit pour voir des répercussions sur les espèces.

III.4.3. Croissance linéaire de VON BERTALANFFY (1938)

Les figures n°III.17 et n°III.18 représentent les courbes de croissances linéaires obtenues après estimation des paramètres de l'équation de **VON BERTALANFFY** qui s'écrivent respectivement:

$$L_t = 27.35 (1 - e^{-0.24(t+0.14)}) \text{ Pour } Boops\ boops$$

Et

$$L_t = 33.1 (1 - e^{-0.28(t+1.43)}) \text{ Pour } Pagellus\ acarne$$

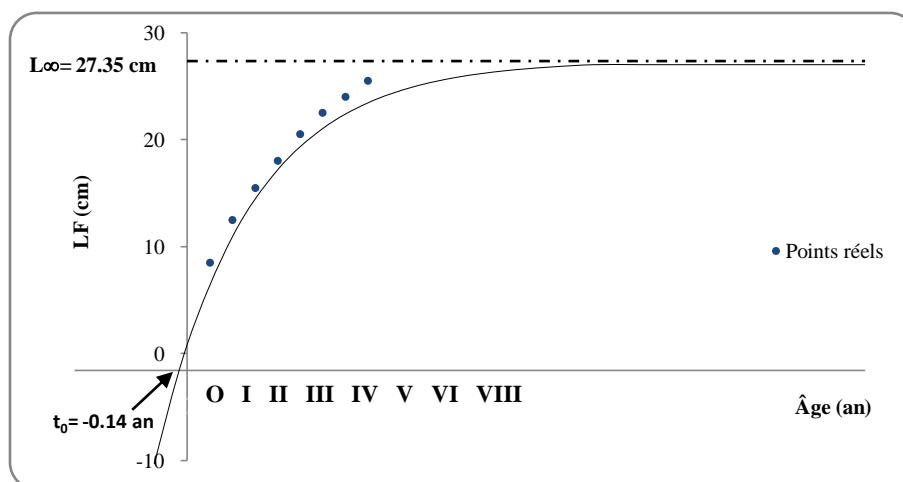


Figure n°III. 17: Courbe de croissance linéaire théorique de VON BERTALANFFY obtenue chez *Boops boops* de la baie de Bou Ismail

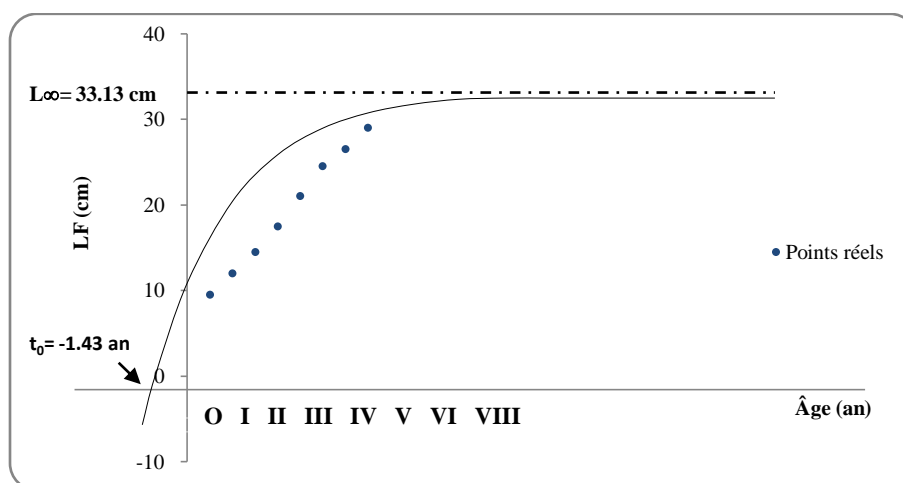


Figure n°III. 18: Courbe de croissance linéaire théorique de VON BERTALANFFY obtenue chez *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail

Discussion

Les valeurs observées et théoriques chez la bogue sont avoisinantes (Figure n°III.17). Par contre pour le pageot les points réels correspondants aux valeurs observées de la clé âge longueur semblent être plus au moins éloignés de la courbe théorique (Figure n°III.18).

Cet éloignement est peut être dû aux biais introduits dans l'échantillonnage, au faible effectif des petits et grands individus et au choix des paramètres de croissance.

La difficulté déjà mentionnée pour l'attribution de l'âge peut influencer significativement sur l'application du modèle de VON BERTALANFFY.

CHALI-CHABANE (1988), signale que la méthode de PETERSEN employée dans le présent travail, pour l'estimation de la clé âge-longueur, exige un effectif important afin d'arriver à des résultats cohérents décrivant ainsi mieux la croissance linéaire.

III.4.4. Croissance relative

III.4.4.1. Relations biométriques

Les relations qui lient les différentes mesures effectuées lors de l'échantillonnage (LT, LF, LS) ont été établies pour les deux sexes par ajustements linéaires selon les méthodes des droites des moindres carrés (Annexe 3). Les résultats obtenus pour chaque espèce sont portés dans le tableau ci-dessous. Ces résultats sont introduits pour faciliter l'interprétation par rapport à la bibliographie.

Tableau n°III. 30: Différentes relations biométriques obtenues chez *Boops boops* et *Pagellus acarne*

Relations	<i>Boops boops</i>			<i>Pagellus acarne</i>		
	Équations	N	R ²	Équations	N	R ²
LT-LF	LT = 1.1453 LF - 0.3474	300	0.9932	LT = 1.1415 LF - 0.0989	234	0.9936
LT-LS	LT = 1.2451 LS - 0.0679	300	0.9878	LT = 1.2748 LS + 0.1852	235	0.9802
LF-LS	LF = 1.0845 LS + 0.2793	300	0.9898	LF = 1.1103 LS + 0.3173	235	0.9802

III.4.4.2. Relation taille-poids

Pour le calcul de ce type de relation nous avons tenu compte de l'ensemble des données regroupant les couples de valeurs taille-poids (tableaux n°III.31 et n°III.33) et les équations déduites sont portés dans les figures n°III.19, 20, 21 et 22

Tableau n°III. 31: Relations taille-poids chez *Boops boops*

	N (couple de valeur)	t cal	t tab	Test de Student	Type d'allométrie
WT-LF	315	0.61	1.96	Différence non significative	Isométrie
We-LF	311	0.53	1.96	Différence non significative	Isométrie

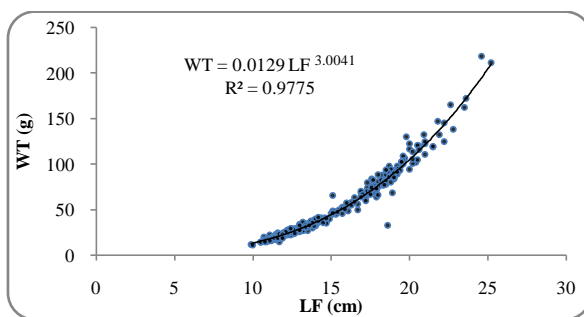


Figure n°III. 19: Courbe de la relation longueur à la fourche-poids total chez *Boops boops*.

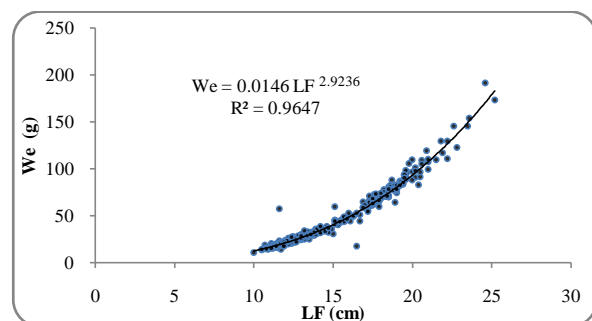


Figure n°III. 20: Courbe de la relation longueur à la fourche-poids éviscéré chez *Boops boops*.

Tableau n°III. 32: Relations taille-poids obtenues chez la bogue selon la bibliographie

Auteur	Région	Année	Équation de la relation taille-poids	Type d'allométrie
ZUNIGA	Espagne	1967	$WT = 0.0041LT^{3.16}$	
MOUNEIMNE	Liban	1978	$WT = 0.0127 LT^{2.959}$	Minorante
GIRARDIN,	Golfe de Lion	1981	$WT = 0.0058LF^{3.2987}$	Majorante
ALEGRIA-HERNANDEZ	Adriatique	1986	$WT = 0.056LT^{3.113}$	
LAMRINI	Tanger	1988	$WT = 0.017LF^{2.97}$ $WT = 0.0097LF^{3.0722}$	Majorante
CHALI-CHABANE	Bou Ismail	1988	$We = 0.01134LF^{3.0229}$	
DAHAMNI	Bou-Ismaïl	1996	$WT = 0.012LF^{2.96}$	Minorante
BELHOUS & ABDERRAHIM	Bou Ismaïl	1997	$WT = 0.0306LF^{2.768}$	Isométrie
KETTEB & TIDADINI	Bou Ismaïl	2004	$WT = 0.019LF^{2.85}$	Isométrie
AZOUZI	Bou Ismaïl	2005	$WT = 0.017LF^{2.92}$	Isométrie
BENINA & SAIAH	Région d'Alger	2010	$WT = 0.01551LT^{2.85}$	Isométrie
PRÉSENTE ÉTUDE	Bou Ismaïl	2012	$WT = 0.0129 LF^{3.0041}$ $We = 0.0146 LF^{2.9236}$	Isométrie

Tableau n°III. 33: Relation taille-poids chez *Pagellus acarne*

	N (couple de valeur)	t cal	t tab	Test de student	Type d'allométrie
WT-LF	245	0.66	1.96	Différence non significative	Isométrie
We-LF	240	0.61	1.96	Différence non significative	Isométrie

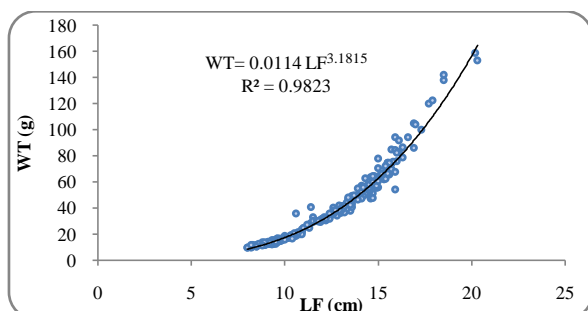


Figure n°III. 21: Courbe de la relation longueur à la fourche-poids total chez *Pagellus acarne*.

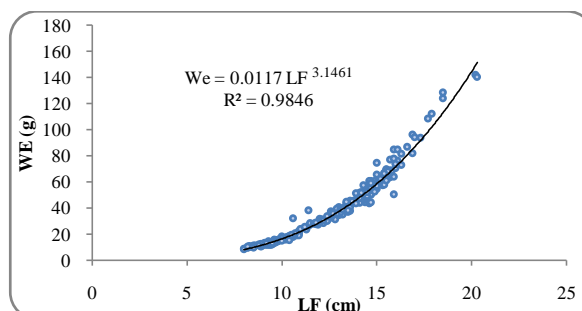


Figure n°III. 22: Courbe de la relation longueur à la fourche-poids éviscéré chez *Pagellus acarne*.

Tableau n°III. 34: Relations tailles-poids obtenues chez le pageot selon la bibliographie

Auteur	Région	Année	Équation de la relation taille-poids	Type d'allométrie
BERKANI (2010) in DAHAMNI, 2000	Bou Ismaïl	2010	$We = 0.11LF^{2.34}$	Isométrie
LAMRINI	Sud-Marocain	1983	$WT = 0.02LF^{2.98}$	Isométrie
LAZAR, & al., in DAHAMNI, 2000	Méditerranée marocaine	1985	$WT = 0.0364LF^{2.825}$	-
LAMRINI	Maroc	1988	$W = 0.026LF^{2.96}$	-
BENADDA & KACED	Bou-Ismaïl	1994	$W = 0.055LF^{3.39}$	Isométrie
DAHAMNI	Bou-Ismaïl	2000	$W = 0.06LF^{3.37}$	Isométrie
SANTOS & al., in DAHAMNI, 2000	Sud du Portugal	2000	$W = 0.0085LT^{3.153}$	Isométrie
KHELOUI & al.,	Bou-Ismaïl	2010	$We = 0.015LF^{3.023}$	Isométrie
BELLABIOD & SI-LARBI	Bou Ismaïl	2004	$We = 0.008 LF^{3.2962}$ $We = 0.0168 LF^{2.9849}$	Majorante Isométrie
PRÉSENTE ÉTUDE	Bou Ismaïl	2012	$WT = 0.0114 LF^{3.1815}$ $We = 0.0117 LF^{3.1461}$	Isométrie Isométrie

Discussion

Les relations tailles-poids obtenues pour les deux espèces (sexes confondus) indiquent une isométrie de croissance entre les poids et les longueurs chez les deux espèces donc une croissance proportionnelle au cube de la longueur (tableau n°III.31 et n°III.33).

DAGET (1979) et **CHAUVET (1986)**, précisent que seul l'ajustement par la méthode des moindres rectangles permet la description du nuage du point et permet donc une comparaison entre sites, saisons ou auteurs.

Les résultats obtenus pour les deux espèces sont similaires à ceux trouvés par différents auteurs ayant travaillé sur ces espèces au niveau d'autres localités du bassin méditerranéen.

D'après **CHALI-CHABANE (1988)**, la bogue de la baie de Bou Ismail présente une allométrie majorante alors qu'une isométrie est constatée par la majorité des travaux durant les dernières années dans la même région (tableau n°III.32).

Sur les côtes Libanaises **MOUNEIMNE (1978)**, signale une allométrie minorante en précisant que le taux d'allométrie chez une espèce, ne présente pas un caractère universel absolu.

BELLABIOD & SI-LARBI (2004), signalent une allométrie majorante pour le pageot de la baie de Bou Ismail (tableau n°III.34).

Selon **KORICHI (1988)**, les biais introduits lors de l'échantillonnage influent sur les taux d'allométrie obtenus. Ceux-ci reflètent les fluctuations dues au milieu et à l'état physiologique des animaux.

CHERABI (1987), suppose que les différences observées entre les résultats obtenus pour le pageot de la baie d'Alger et ceux d'autres auteurs peuvent être liées à la saison, pour les résultats traitant le poids total vu que le développement des gonades peut constituer une source d'erreur.

DAGET & LE GUEN (1975), confirment que chez la plupart des poissons, la valeur de (b) « coefficient d'allométrie » est toujours voisine de 3.

D'après **WOOTTON (1996)**, toute variation des facteurs de l'environnement se manifeste par des changements des métabolismes, du poids ainsi que de la taille du poisson.

III.4.4.3. Croissance pondérale

Les équations ci-après représentent la croissance pondérale obtenue après estimation des paramètres de l'équation de **VON BERTALANFFY** pour la bogue et le pageot.

$$W_e = 231.98 (1 - e^{-0.24(t+0.14)})^{2.9236} \text{ Pour } Boops\ boops$$

Et

$$W_e = 709.50 (1 - e^{-0.28(t+1.43)})^{3.1461} \text{ Pour } Pagellus\ acarne$$

Le tableau n°III.35 indique les tailles et poids asymptotiques selon la littérature.

Tableau n°III. 35: Poids asymptotique obtenus chez *Boops boops* et *Pagellus acarne* selon la littérature

	Auteur	Région	L_{∞} (cm)	w_{∞} (g)
<i>Boops boops</i>		Espagne	35.2	322.979
	GIRARDIN (1981)	Golfe de Lion	30.05	436.779
	MOUNEIMNE (1978)	Liban	34.31	160.082
	LAMRINI (1988)	Tanger	31.1	461.262
	CHALI-CHABANE (1988)	Bou Ismail	25.401	216.02
	BELHOUS & ABDERRAHIM (1997)	Bou-Ismaïl	29.39	309.72
	PRÉSENTE ÉTUDE	Bou-Ismaïl	27.35	231.98
<i>Pagellus acarne</i>	ANDALORO (1982)	Sicile	M 26.23	212.82
			F 29.78	314.47
	LAMRINI (1988)	Tanger	44.07	1757.25
	BENADDA & KACED (1994)	Bou-Ismaïl	22.79	225.81
	DAHAMNI (2000)	Bou-Ismaïl	35.86	971.8
	PRÉSENTE ÉTUDE	Bou-Ismaïl	33.1	709.50

Discussion

Les résultats obtenus décrivent la fiabilité des échantillonnages utilisés, de la diversification des zones étudiées, ainsi que des méthodes employées pour l'estimation des longueurs asymptotiques obtenues.

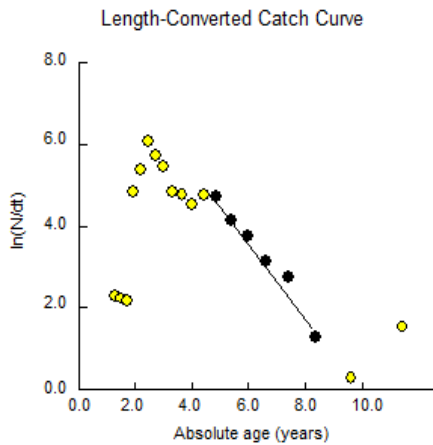
III.5. Étude des mortalités

III.5.1. Mortalité totale Z

Les résultats issus du calcul de ce paramètre sont résumés dans le tableau n°III.36. Les figures n°III.23 et n°III.24 montrent les points choisis dans le calcul des régressions selon la méthode de **PAULY** et celle de **JONES et VAN ZALINGUE**. Les régressions calculées pour le pageot sont reportés dans les figures n°III.25 et n°III.26.

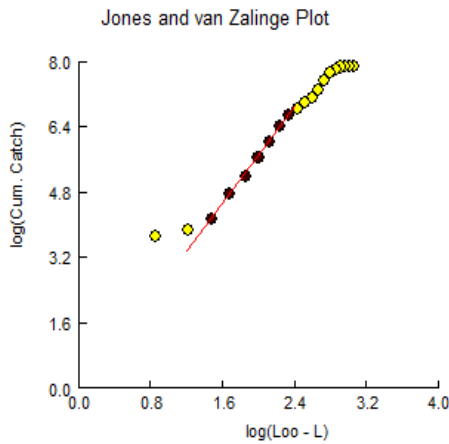
Tableau n°III. 36: Différents coefficients instantanés de la mortalité totale Z obtenus par différentes méthodes chez la bogue et le pageot de la baie de Bou Ismail

Méthode	Espèce	<i>Boops boops</i>	<i>Pagellus acarne</i>
JONES et VAN ZALING (1983)		0.70 (an ⁻¹)	0.98 (an ⁻¹)
PAULY (1984)		0.92 (an ⁻¹)	1.08 (an ⁻¹)
POWELL-WETHERALL (1987)		0.59 (an ⁻¹)	0.42 (an ⁻¹)



Results	
Number of observations:	6
Intercept (a):	9.189
Standard deviation of the intercept:	0.505
95% confidence interval of intercept:	7.784 - 10.593
Slope (b):	-0.916
Standard deviation of slope:	0.077
95% confidence interval of slope:	-1.131 - -0.700
Mean value of x's:	6.412
Standard deviation of x's:	1.299
Mean value of y's:	3.318
Standard deviation of y's:	1.206
Correlation coefficient; r:	-0.9860
r ² :	0.9722

Figure n°III. 23: Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z chez *Boops boops* (Linné, 1758) sexes confondus de la baie de Bou Ismail par la méthode de PAULY (1984)



Results	
Number of observations:	7
Intercept (a):	-0.150
Standard deviation of the intercept:	0.090
95% confidence interval of intercept:	-0.381 - 0.082
Slope (b):	2.922
Standard deviation of slope:	0.046
95% confidence interval of slope:	2.805 - 3.039
Mean value of x's:	1.955
Standard deviation of x's:	0.310
Mean value of y's:	5.563
Standard deviation of y's:	0.907
Correlation coefficient; r:	0.9994
r ² :	0.9988

Figure n°III. 24: Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z chez *Boops boops* (Linné, 1758) sexes confondus de la baie de Bou Ismail par la méthode de JONES et VAN ZALINGUE (1983)

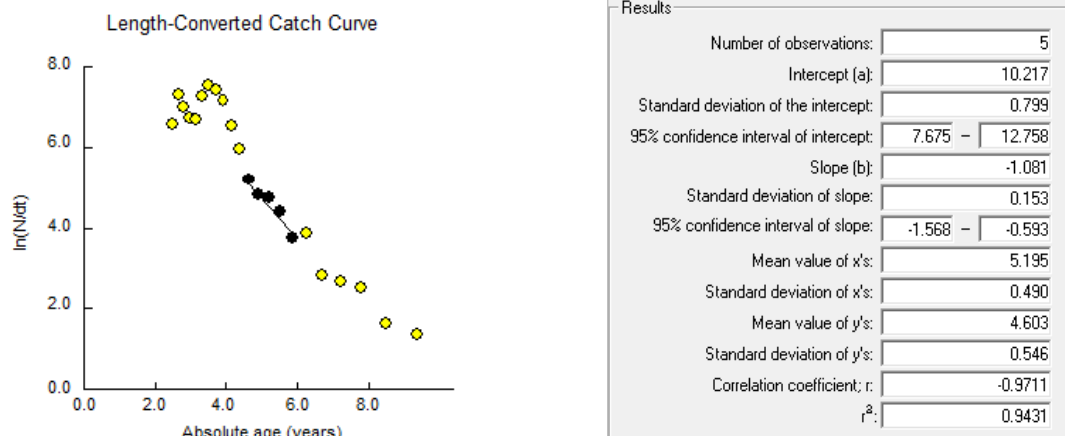


Figure n°III. 25: Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) sexes confondus de la baie de Bou-Ismaïl par la méthode de PAULY (1984)

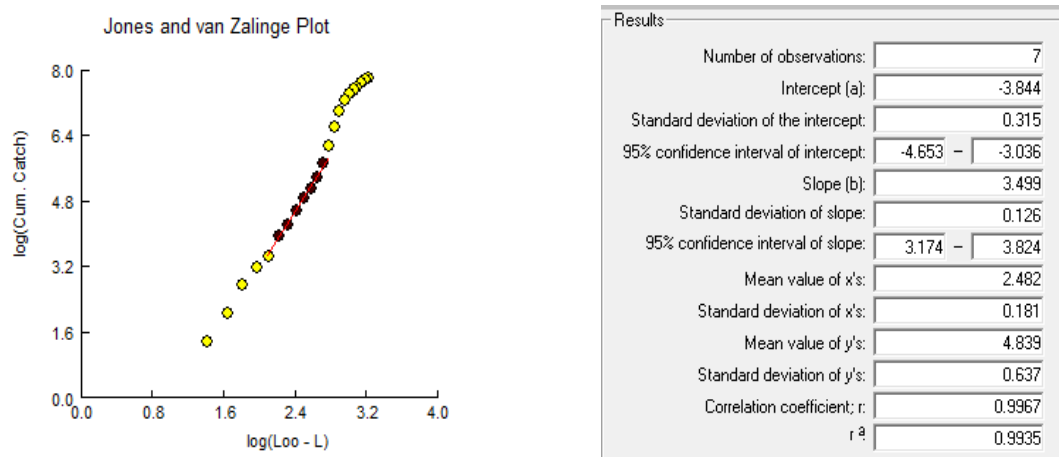


Figure n°III. 26: Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) sexes confondus de la baie de Bou-Ismaïl par la méthode de JONES et VAN ZALINGUE (1983)

Tableau n°III. 37: Coefficients instantanés de la mortalité totale Z obtenus selon la bibliographie chez la bogue

Auteur	Année	Région	Z (an ⁻¹)
CHALI CHABANE	1988	Bou Ismaïl	1.421
BELHOUS & ABDERRAHIM	1997	Bou Ismaïl	1.688
KETTEB & TIDADINI	2004	Bou Ismaïl	0.78
BENINA & SAIAH	2010	Baie d'Alger	1.19
BOUHDID	1988	Béni Saf	0.57

Tableau n°III. 38: Coefficients instantanés de la mortalité totale Z selon la bibliographie chez le pageot

Auteur	Année	Région	Z (an ⁻¹)
DERDICHE & al., [in DAHAMNI, 2000]	1990	Béni Saf	0.53
HABIB & al., [in DAHAMNI, 2000]	1990	Baie d'Alger	1.95
NAÏT SAÏD & al., [in DAHAMNI, 2000]	1991	Bejaïa	0.615
BELKESSEM & al., [in DAHAMNI, 2000]	1991	Bou Ismaïl	0.53
BENADDA & KACED	1994	Bou Ismaïl	0.90
DAHAMNI	2000	Bou Ismaïl	0.685

Discussion

Au vu des résultats obtenus pour la bogue par la méthode de **JONES et VAN ZALINGUE (1983)** et celle de **POWELL-WETHERALL (1987)**, nous obtenons des valeurs similaires à ceux de **KETTEB & TIDADINI (2004)** dans la baie de Bou Ismail et **BOUHDID (1988)** dans la baie de Béni Saf comme indiqué dans le tableau n°III.37.

Par contre, les valeurs estimées par **CHALI CHABANE (1988)** et **BELHOUS & ABDERRAHIM (1997)** semblent très importantes que ceux du présent travail. Cela est peut être due à la période d'échantillonnage très courte (1 mois).

En outre, et pour le pageot de la baie de Bou Ismail, le calcul du coefficient Z par la méthode de **JONES et VAN ZALINGUE (1983)**, donne un résultat qui concorde avec celui de **BENADDA & KACED (1994)** dans la même zone et varie d'une façon significative par région (tableau n°III.38).

La méthode de **PAULY (1984)**, donne des résultats beaucoup plus surestimés que l'application d'autres méthodes.

D'après **KORICHI (1988)**, l'estimation de la mortalité totale Z dépend à la fois de la période et la région d'échantillonnage et par conséquent leurs biais.

HEMIDA (1987), montre que la valeur de ce coefficient est tributaire des points choisis dans le calcul de la régression.

Selon **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.

Pour notre cas, les valeurs retenues pour la suite de cette étude sur la bogue et le pageot sont résumées dans le tableau ci-dessus.

Tableau n°III. 39: Coefficients instantanés de la mortalité totale Z retenus pour les deux espèces

Méthode	Espèce	<i>Boops boops</i>	<i>Pagellus acarne</i>
Z selon JONES et VAN ZALINGUE (1983)		0.70 (an ⁻¹)	0.98 (an ⁻¹)

III.5.2.Mortalité naturelle M

Le tableau n°III.40 compile les résultats d'estimation de la mortalité M obtenus par les quatre méthodes déjà précitées dans le chapitre II.

Les résultats de la bibliographie sont mentionnés respectivement dans les tableaux n°III.41 et n°III.42.

Tableau n°III. 40: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon différentes méthodes.

Méthode	Espèce	<i>Boops boops</i>	<i>Pagellus acarne</i>
PAULY (1980)		0.56	0.60
DJABALI & al., (1993-1994)		0.35	0.37
TAYLOR (1959)		0.24	0.31
CUBILLOS (2003)		0.44	0.51

Tableau n°III. 41: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon la bibliographie chez la bogue

Auteur	Année	Région	M (an ⁻¹)
CHALI CHABANE	1988	Bou Ismail	0.522
BELHOUAS & ABDERRAHIM	1997	Bou Ismail	0.43
KETTEB & TIDADINI	2004	Bou Ismail	0.41
BENINA & SAIAH	2010	Baie d'Alger	0.36
BOUHDID	1988	Béni Saf	0.43

Tableau n°III. 42: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon la bibliographie chez le pageot

Auteur	Année	Région	M (an ⁻¹)
DERDICHE & al., [in DAHAMNI, 2000]	1990	Beni Saf	0.44
HABIB & al., [in DAHAMNI, 2000]	1990	Baie d'Alger	0.31
NAÏT SAID & al., [in DAHAMNI, 2000]	1991	Bejaia	0.324
BELKESSEM & al., [in DAHAMNI, 2000]	1991	Bou Ismail	0.42
BENADDA & KACED	1994	Bou Ismail	0.42
DAHAMNI	2000	Bou Ismail	0.40

Discussion

L'analyse des résultats obtenus pour la bogue et ceux de la bibliographie montre une similitude entre la mortalité naturelle obtenue par la méthode de DJABALI & al., (1994) et les résultats de BENINA & SAIAH (2010) dans la Baie d'Alger. L'application de la méthode de CUBILLOS (2003) donne un coefficient qui coïncide avec les résultats de BELHOUAS & ABDERRAHIM (1997), KETTEB & TIDADINI (2004), dans la baie de Bou Ismail et BOUHDID (1988) dans la région de Béni Saf (tableau n°III.41). En revanche, il semble que ces résultats sont sous estimés par rapport à ceux de CHALI CHABANE (1988) dans la baie de Bou Ismail (0.522 /an) et cela est fortement lié à la durée d'échantillonnage.

Pour le pageot, la méthode de TAYLOR donne un résultat identique à celui trouvé par NAÏT SAID & al., (1991) dans la baie de Bejaia et HABIB & al., (1990) dans la région algéroise. (Tableau n°III.42). L'emploi de la méthode de PAULY (1980), donne une surestimation de M comparée à celle de la littérature.

KORICHI (1988), signale que la formule de **PAULY** dépend de la température du milieu et les paramètres de l'équation de **VON BERTALANFFY**, cependant ces derniers peuvent présenter des grandes variations selon les régions. Selon le même auteur, la mortalité naturelle, avec ces composantes multiples: écologique, comportementales et physiologiques est difficile à estimer, donc le choix de la valeur M est une démarche conjecturale, mais nécessaire à l'utilisation des modèles halieutiques d'exploitation.

HEMIDA (1987), admet que M est inverifiable et peut donc être accepté quelque soit la méthode de son estimation.

Les facteurs abiotiques essentiellement la température du milieu est la principale source des fluctuations de la mortalité naturelle. Celle-ci dépend aussi de la différence de la prédation, parasitismes et migration chez les jeunes et les adultes **DARDIGNAC (1989) [in DAHAMNI, 2000]**.

Selon **CHALI CHABANE (1988)**, la détermination de M est donc une démarche ardue qui aboutit à des estimations dont on ne peut définir le niveau d'incertitude et qui doivent être acceptées telles quelles. Cependant, **POPE (1972) [in SPARRE & VENEMA, 1992]**, recommande un coefficient de mortalité naturelle inférieur à la valeur 0.3 pour aboutir à des résultats cohérents dans l'analyse de cohorte selon l'âge.

Les valeurs de M retenues et récapitulées dans le tableau n°III.43 pour les deux espèces sont ceux obtenues par la méthode de **DJABALI & al., (1994)** vue que cet auteur n'a travaillé que sur des stocks méditerranéennes.

Tableau n°III. 43: Coefficients instantanés de la mortalité naturelle M selon la bibliographie chez le pageot

	Espèce	<i>Boops boops</i>	<i>Pagellus acarne</i>
Coefficient			
	DJABALI & al., (1994)	0.35 (an ⁻¹)	0.37 (an ⁻¹)

III.5.3.Mortalité par pêche F et taux d'exploitation E

Les valeurs de la mortalité par pêche déduites à partir de la mortalité naturelle et totale ainsi que le taux d'exploitation de chaque espèce sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°III. 44: Mortalité par pêche et taux d'exploitation chez la bogue et le pageot

	Espèce	<i>Boops boops</i>	<i>Pagellus acarne</i>
Coefficient			
	F (an⁻¹)	0.35	0.61
	E	0.50	0.62

Tableau n°III. 45: Coefficients de la mortalité par pêche F et taux d'exploitation E selon la bibliographie chez la bogue

Auteur	Année	Région	F (an ⁻¹)	E
BOUHDID	1988	Béni Saf	0.14	0.25
CHALI CHABANE	1988	Bou Ismail	0.899	0.63
BELHOUS & ABDERRAHIM	1997	Bou Ismail	1.26	0.74
KETTEB & TIDADINI	2004	Bou Ismail	0.37	0.47
BENINA & SAIAH	2010	Baie d'Alger	0.83	0.70

Tableau n°III. 46: Coefficients de la mortalité par pêche F et taux d'exploitation E selon la bibliographie chez le pageot

Auteur	Année	Région	F (an ⁻¹)	E
DERDICHE & al., [in DAHAMNI, 2000]	1990	Béni Saf	0.09	0.17
HABIB & al., [in DAHAMNI, 2000]	1990	Baie d'Alger	1.64	0.84
NAÏT SAÏD & al., [in DAHAMNI, 2000]	1991	Bejaia	0.291	0.473
BELKESSEM & al., [in DAHAMNI, 2000]	1991	Bou Ismail	0.11	0.21
BENADDA & KACED	1994	Bou Ismail	0.36	0.40
DAHAMNI	2000	Bou Ismail	0.28	0.41

Discussion

Les coefficients de la mortalité par pêche déduits dépendent des valeurs de la mortalité naturelle M et la mortalité totale Z retenues.

DARDIGNAC (1989) [in DAHAMNI, 2000], mentionne que ces derniers diffèrent d'un groupe d'âge à un autre selon la vulnérabilité et selon le profil d'exploitation. Les taux d'exploitation calculés indiquent une situation d'exploitation optimale pour les deux espèces. Cette situation est la même constatée en **1988** par **CHALI CHABANE** pour la bogue et par **DAHAMNI (2000)** pour le stock du pageot dans la région de Bou Ismail.

Les tableaux n°III.45 et n°III.46 donnent une idée globale sur l'évolution du taux d'exploitation chez la bogue et le pageot dans la baie de Bou Ismail et dans d'autres régions.

Quoique, le taux d'exploitation fournit une idée préliminaire sur l'état du stock, ce dernier ne va être confirmé qu'après l'utilisation des modèles appropriés. Compte tenu de la période d'échantillonnage courte (1mois), les tailles de recrutement et de première capture retenues dans la présente étude pour les deux espèces sont celles de la bibliographie. D'après **MOUHOUB & KOUACHE (1995)**, pour estimer ces mesures, un échantillonnage relatif à la période de recrutement doit être employé.

Tableau n°III. 47: taille et âge de recrutement et de première capture

Espèce	<i>Boops boops</i>				<i>Pagellus acarne</i>			
	L _r (cm)	t _r (an)	L _c (cm)	t _c (an)	L _r (cm)	t _r (an)	L _c (cm)	t _c (an)
CHALI-CHABANE (1988)	13	1.9	13.9	2.1				
DAHAMNI (2000)					12.14	0.9	12.97	0.9

III.6. Étude de l'état d'exploitation

III.6.1. Analyse de cohorte

Les résultats de l'analyse de cohorte appliquée sur le stock de la bogue et du pageot de la baie de Bou Ismail ont permis de tracer les courbes représentées dans les figures n°III.27, n°III.28, n°III.29, n°III.30 et n°III.31 pour la bogue et n°III.32, n°III.33, n°III.34, n°III.35 et n°III.36 pour le pageot.

Discussion

- *Boops boops*

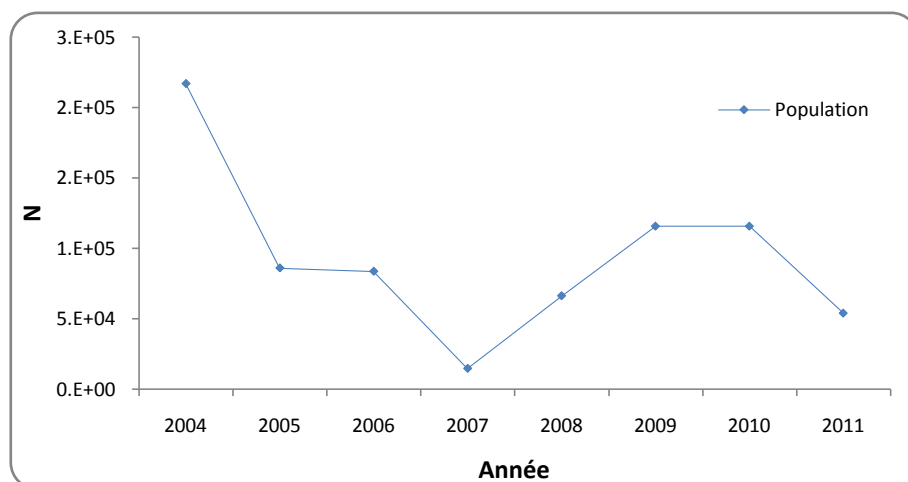


Figure n°III. 27: Évolution de l'effectif total de la bogue de la baie de Bou Ismail

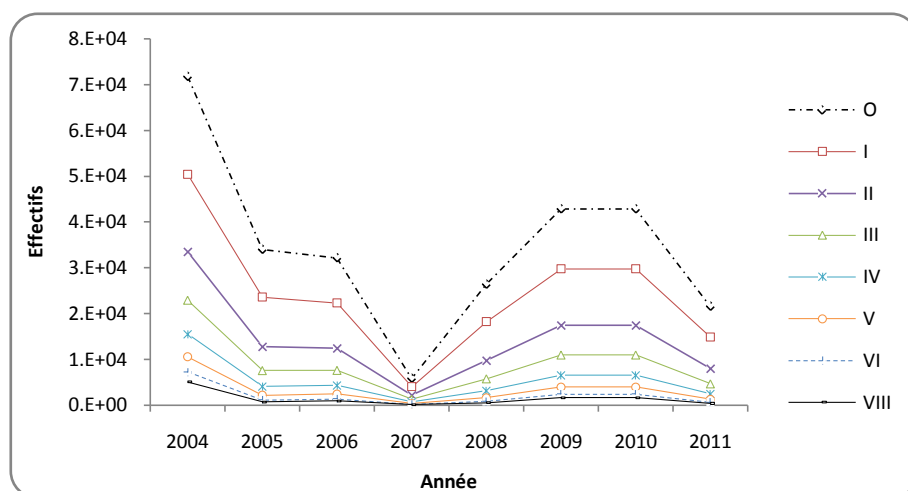


Figure n°III. 28: Évolution de l'effectif par groupe d'âge de la bogue de la baie de Bou Ismail

L'analyse des résultats obtenus pour la bogue montre de grandes fluctuations des effectifs avec une tendance à la baisse constatée à partir de 2005. Entre 2007 et 2009, l'effectif moyen s'est augmenté et s'est stabilisé pour diminuer de nouveau à partir de 2010 (figure n°III.27).

Le suivi de l'évolution des effectifs par groupes d'âge et par an fait ressortir le même constat relevé pour l'effectif total (figure n°III.28).

L'instabilité de la population de bogues de la baie de Bou Ismail et l'alternance entre diminution et augmentation des effectifs pourrait être expliquée par le phénomène de compensation. Le stock alors s'autorégule et se retrouve dans un nouvel équilibre en adoptant de nouvelles stratégies de reproduction, des répartitions des âges et sexes.

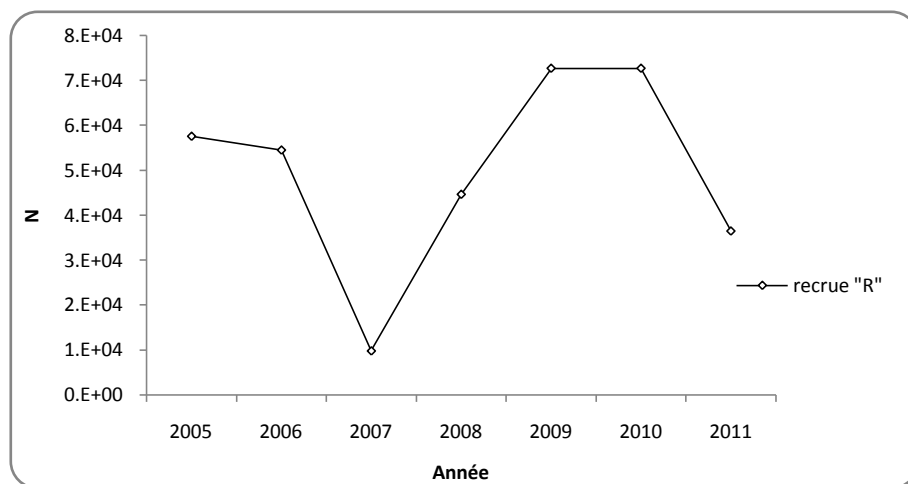


Figure n°III. 29: Évolution de l'effectif des recrues de la bogue de la baie de Bou Ismail

Le bilan de recrutement (figure n°III.29), confirme cette hypothèse de sorte que le nombre des recrues augmente pour combler la diminution de la biomasse parentale.

D'après **LAUREC & LE GUEN, (1981)**, si le recrutement varie, la biomasse parentale varie dans les mêmes proportions. Ce mécanisme permet donc de compenser au moins partiellement la diminution de la biomasse féconde.

Selon **JONES (1977)**, la régulation peut être envisagée à deux stades; entre le recrutement et la ponte ou en aval de la ponte.

CHALI-CHABANE (1988), constate une baisse considérable des effectifs des recrues et signale que le comportement trophique de la bogue à tendance planctonophage chez les plus jeunes individus la rend sujette à la prédation donc à la mortalité naturelle M.

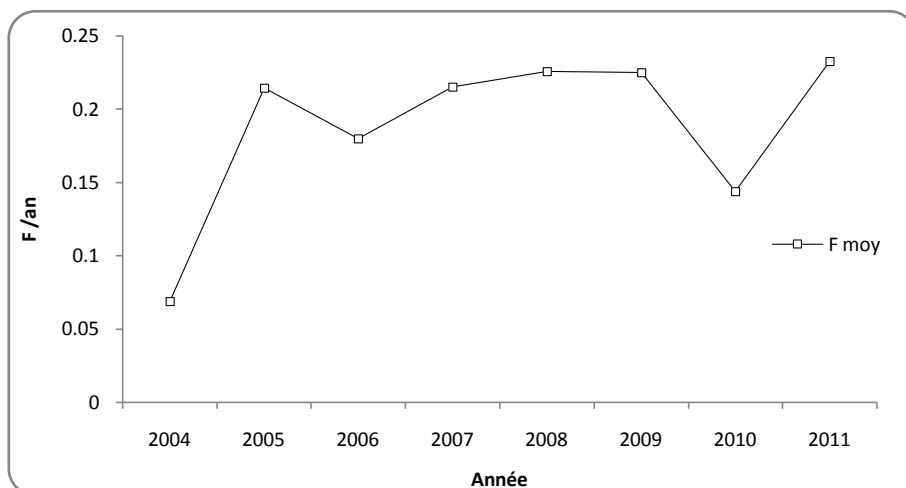


Figure n°III. 30: Mortalité par pêche moyenne par an de la bogue de la baie de Bou Ismail

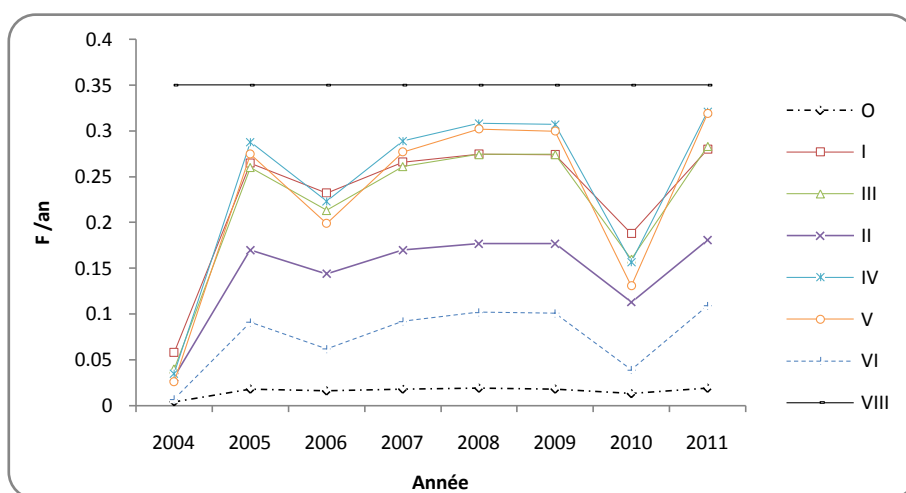


Figure n°III. 31: Mortalité par pêche par groupe d'âge et par an de la bogue

La valeur de la mortalité par pêche moyenne par ans (figure n°III.30), indique une augmentation en 2005, une phase de stabilité avec de légères fluctuations entre 2005 et 2008 et une diminution en 2010, suivie par le phénomène inverse en 2011.

L'augmentation de mortalité par pêche peut traduire l'efficacité des nouvelles unités injectées entre 2005 et 2008. Les conditions météorologiques favorables et la sécheresse contribuent d'une manière efficace dans l'augmentation de la mortalité par pêche en raison de l'augmentation de l'effort en nombre de sorties.

Étant donné que la mortalité par pêche est proportionnelle à la capturabilité ($F = q \cdot f$), la traduction de l'augmentation des productions en effectifs n'est régie que par le coefficient de capturabilité. Selon **ROTSCHILD (1977)**, [in **LAUREC & LE GUEN, 1981**], la fonction décrivant la variation selon l'effort, la capturabilité ou même la mortalité par pêche peut être très complexe.

Les mortalités par groupe d'âge estimées, (figure n°III.31) mentionnent l'exploitation des petits individus qui n'ont pas atteint encore leur taille à la première maturité sexuelle (groupe d'âge I) et cela est reflété par le pourcentage élevé de ce groupe d'âge dans l'échantillonnage (47.11%). Le groupe d'âge 0 semble préservé avec une mortalité par pêche très faible. Selon CADIMA (1977), F est plus faible chez les jeunes poissons que chez les plus grands pleinement recrutés par les pêcheries.

- *Pagellus acarne*

Par ailleurs, les résultats issus de l'application de l'analyse de cohorte sur le stock de *Pagellus acarne* décrivent une décroissance bien marquée de l'effectif total à partir de l'année 2005 (figure n°III.32).

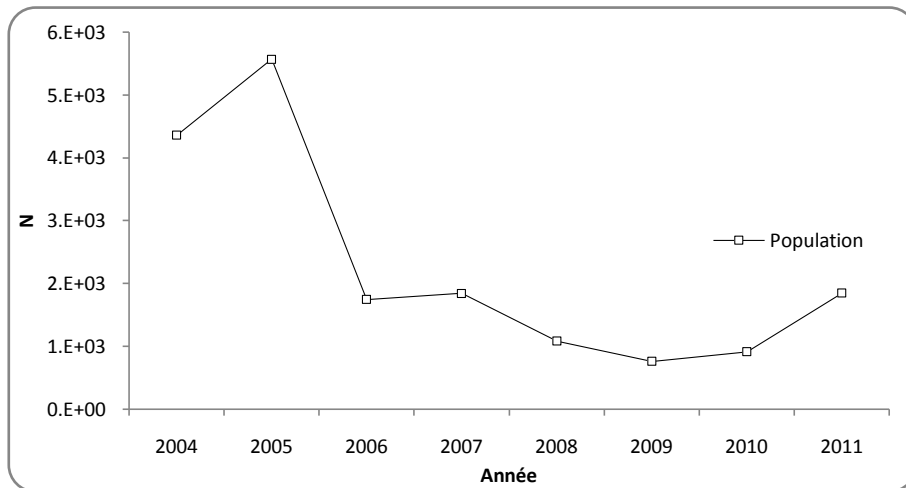


Figure n°III. 32: Évolution de l'effectif total chez le pageot de la baie de Bou Ismail

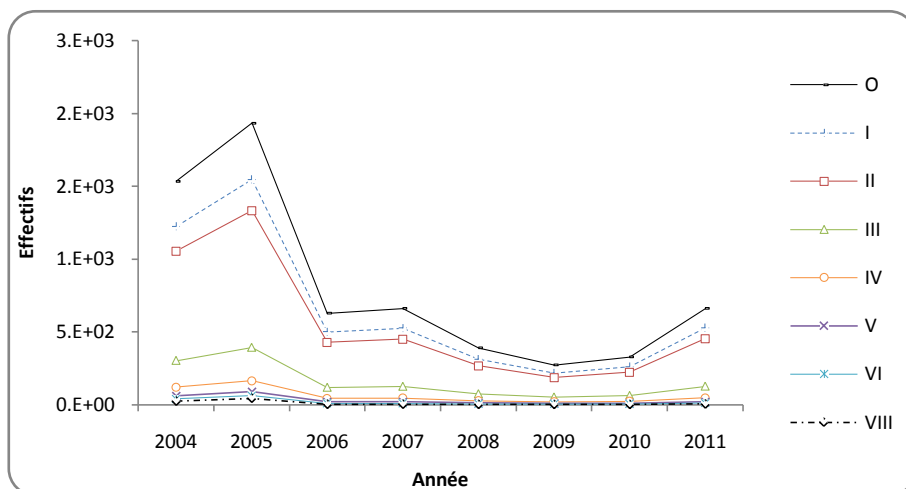


Figure n°III. 33: Évolution de l'effectif par groupe d'âge chez le pageot de la baie de Bou Ismail

L'évolution des effectifs par an et par groupe d'âge suit la même tendance de l'effectif total avec régression du nombre de tous les groupes d'âges (figure n°III.33).

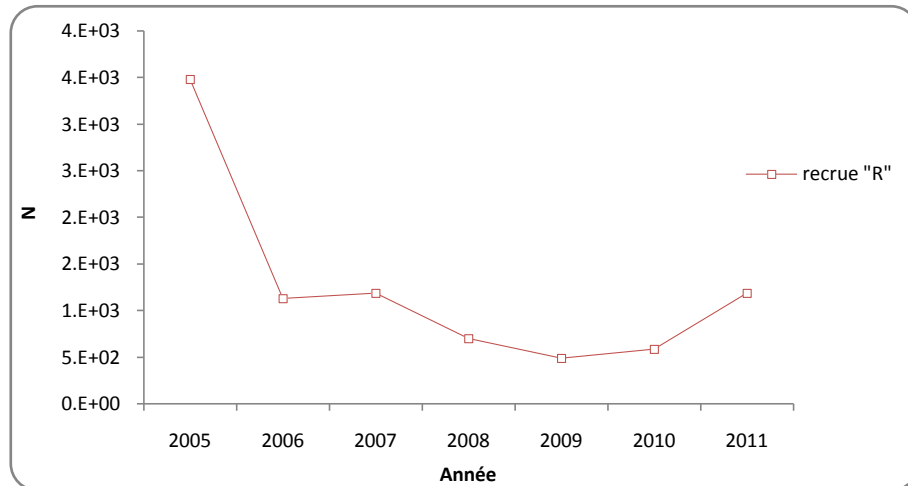


Figure n°III. 34: Évolution de l'effectif des recrues chez le pageot de la baie de Bou Ismail

En dépit de l'augmentation du recrutement en 2011, illustré dans la figure n°III.34, le stock du pageot reste en déséquilibre reflété par l'exploitation des petits individus du groupe d'âge 0 avec un pourcentage de 20.39% dans l'échantillon et les recrues qui occupent un taux de l'ordre de 49.60%. Cela n'empêche pas de signaler que cette espèce constitue aussi, la cible des petits métiers exerçant dans des profondeurs moins importantes que ceux balayés par les chalutiers. Ce qui signifie qu'à partir de l'analyse de cohorte, l'idée de sur exploitation de cette espèce dans la baie de Bou Ismail commence à se former, bien que les effectifs soient stables à partir de 2006.

CUSHING (1973) [in LAUREC & LE GUEN, 1981], signale qu'il demeure déraisonnable de nier la possibilité que le recrutement puisse être affecté par la raréfaction du stock, induite par une exploitation intense.

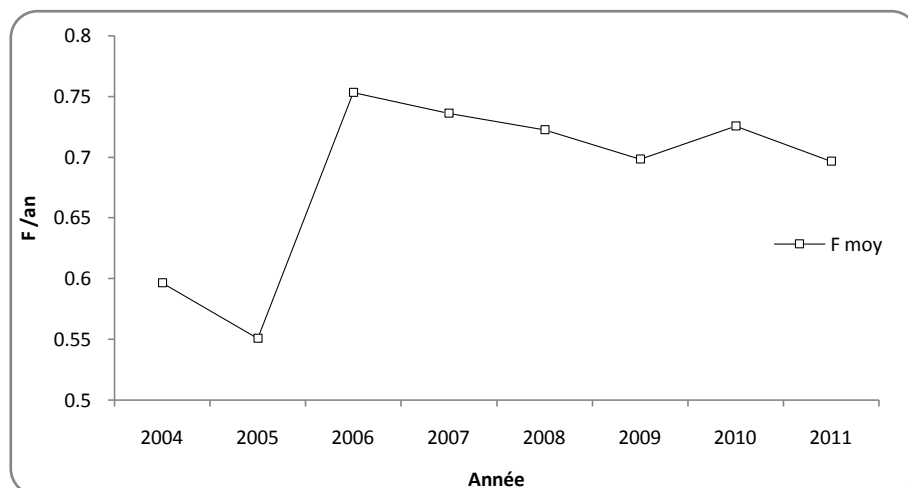


Figure n°III. 35: Mortalité par pêche moyenne par an chez le pageot de la baie de Bou Ismail

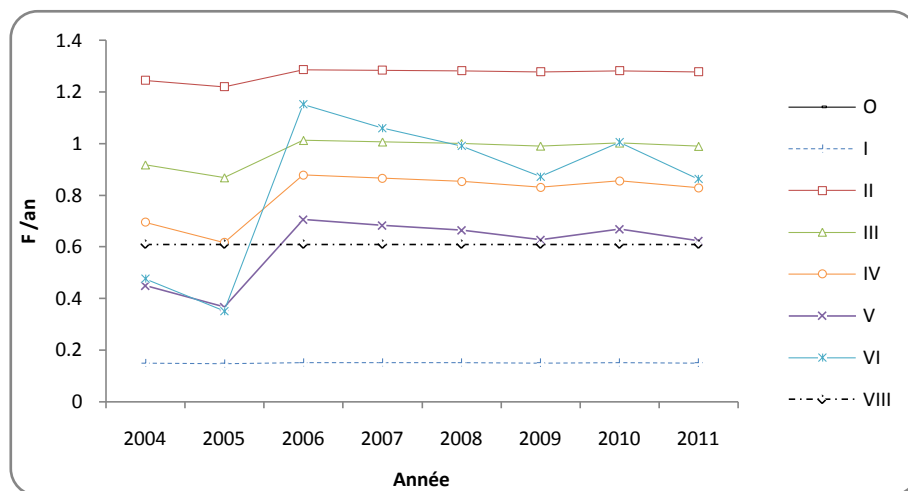


Figure n°III. 36: Mortalité par pêche par groupe d'âge et par an chez le pageot

Le vecteur de la mortalité par pêche moyen, traduit une augmentation considérable de ce dernier entre 2005 et 2011 (Figure n°III.35).

Le suivi de ce vecteur par âge et par année comme présenté dans la figure n°III.36, a permis de concevoir l'image de l'exploitation de cette espèce selon l'âge.

En effet, le groupe d'âge II est le plus affecté par la pêche sachant qu'à partir de cet âge les jeunes pageots commencent à être mûres ($L_{50\%} = 14.5$ donc $t_{50\%} = 2.06$ an). Cela met en évidence la justesse de l'hypothèse de sur exploitation vu que la réglementation Algérienne tolère une taille minimale de capture de 15cm.

Ces constatations ne coïncident pas avec celles signalées par **DAHAMNI (2000)**, qui n'a pas notée une situation alarmante concernant la pêche des jeunes poissons.

RAYNAL & al., (1988), affirment que pour tirer le meilleur profit d'un stock de poissons, il faut capturer les individus à l'âge où les générations successives atteignent leurs poids maximal.

Enfin, l'estimation par l'analyse des populations virtuelles des effectifs par groupes d'âge, en particulier au recrutement est affectée par des erreurs dues au choix du coefficient de mortalité par pêche (d'initialisation), la mortalité naturelle et également l'estimation des captures par groupe d'âge [**MESNIL, (1980)**].

III.6.2.Relation Stock-Recrutement «modèle de RICKER (1954) »

L'application du modèle de **RICKER (1954)**, sur les données issues de l'analyse de cohorte chez la bogue et le pageot ont permis de tracer les courbes illustrées par les figures

n°III.37 et n°III.38. Les tableaux n°III.48 et 49 résument les points remarquables pour la relation Stock-Recrutement.

Tableau n°III. 48: Valeurs remarquable de la relation Stock-Recrutement chez la bogue

B	-0.0019	
A	2.79	
a	1.03	
Pr	540.19	
r	0.62	
MA/MG	1.50	
M	PM	526.32
	RM	810.64
S	Ps	232.2
	Rs	626.61
Cs	394.41	

Tableau n°III. 49: Valeurs remarquables de la relation Stock-Recrutement chez le pageot

B	-0.0490	
A	2.6121	
a	0.96	
Pr	620	
r	0.60	
MA/MG	1.79	
M	PM	620
	RM	1130
S	Ps	270
	Rs	830.95
Cs	1130	

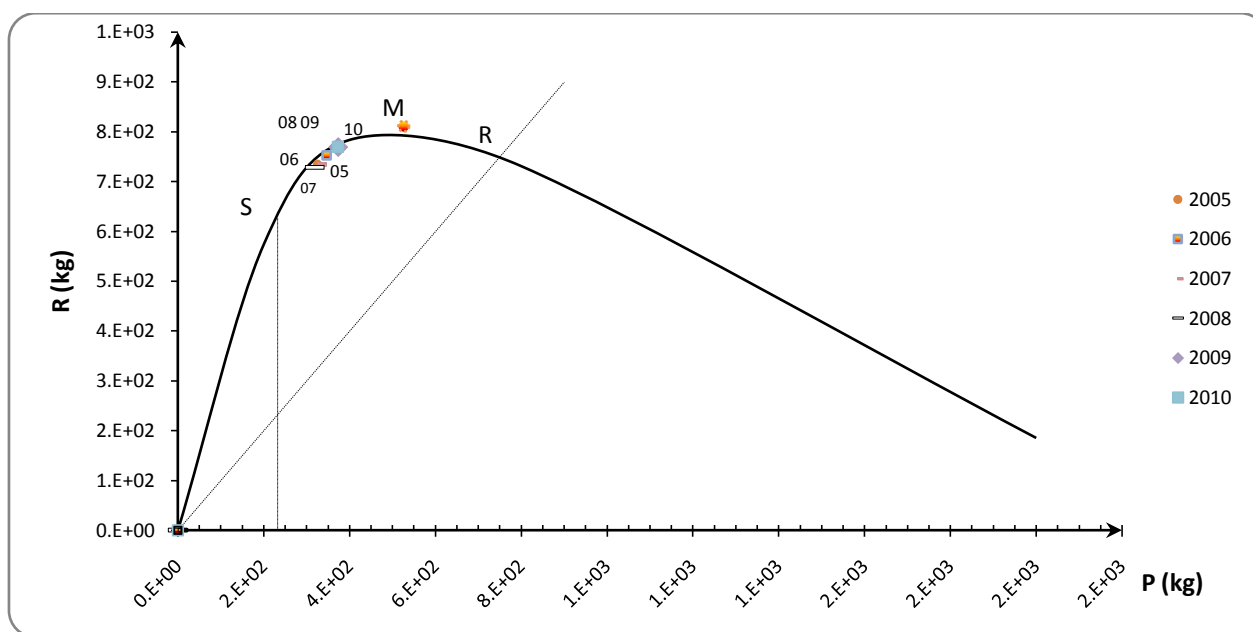


Figure n°III. 37: Relation Stock-Recrutement: modèle de RICKER (1954) appliqué sur le stock de la bogue « *Boops boops* (L.1758) ».

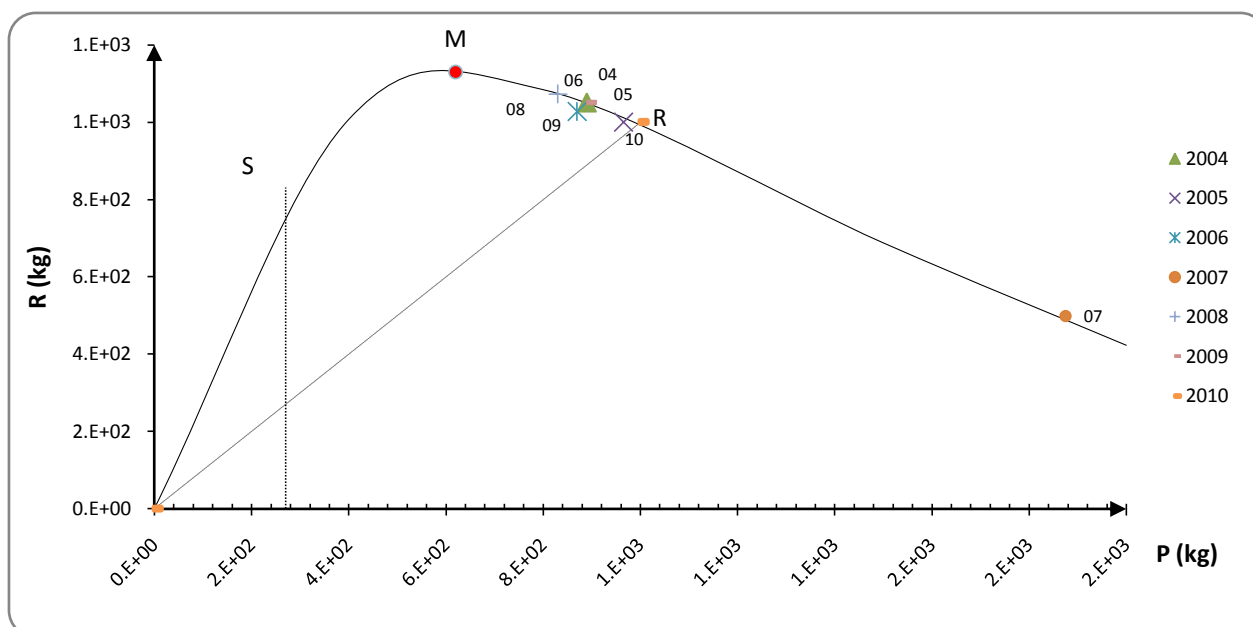


Figure n°III. 38: Relation Stock-Recrutement: modèle de RICKER (1954) appliqué sur le stock du pageot « *Pagellus acarne* (R,1826) ».

Discussion

D'après CHAUVET (1986), la valeur de $a = Pr/Pm$ caractérise la courbe de Stock-Recrutement. En effet, deux cas peuvent se présenter:

- Si $a < 1$ donc $Pr < Pm$ et Cs est petit. L'importance du stock fécond nécessaire au renouvellement est inférieure à celle qui confère au stock une productivité maximale. Ce système d'exploitation est dangereux et peut à terme engendrer un effondrement du stock [CHALI-CHABANE, 1988].
- Si $a > 1$ c'est-à-dire $Pr > Pm$ et Cs est très grand, l'abondance du stock fécond nécessaire au renouvellement est supérieure à celle qui lui permet une productivité maximale. Le stock n'est pas en danger dans une telle situation mais il est loin d'être dans une situation optimale.

Pour le cas de la bogue, le paramètre (a) trouvé est légèrement supérieur à 1, $Pr > Pm$ et Cs présente une valeur plus au moins faible (tableau n°III.48).

Cependant, la valeur de (r), coefficient de corrélation obtenue, est relativement faible ce qui montre une corrélation plus au moins faible entre P et R . Ce résultat est dû aux fluctuations importantes des populations constatées lors de l'application de l'analyse de cohorte.

L'application du modèle de **LAUREC (1977)**, permettant d'estimer les niveaux annuels de biomasse féconde par recrue montre que les différentes années représentées dans la figure n°III.37, sont situées à gauche de la valeur du recrutement maximum **M** décrivant une situation alarmante : Surpêche des recrues avec une biomasse parentale exploitable faible.

Selon **FARRUGIO (1981)**, l'optimisation du rendement de la phase exploitée est plus intéressante d'un point de vue économique que celle du recrutement. La pêche en surnombre des juvéniles peut engendrer un déclin du stock. Ce fait est remarqué par **YAMANAKA (1960) [in CUSHING, 1971]** qui suggère que la pêche des recrues a eu un rôle très important dans la réduction du stock de la sardine japonaise. De même, **MURPHY (1966) [in CUSHING, 1971]**, associant les facteurs environnementaux, confirme que sur les côtes californiennes, le stock parental (femelles fécondes) de la sardine est réduit par les effets de la pêche sur les recrues.

L'application du modèle de **RICKER (1954)** sur le stock de la bogue de Bou Ismail par **CHALI-CHABANE (1988)**, a fait ressortir que la ponction de la pêche peut intervenir sur les recrues sans autant déstabiliser le stock. Cependant, la marge de sécurité existante entre l'âge de première maturité sexuelle et l'âge de première capture étant très faible, le stock actuelle semble en déséquilibre, avec de larges fluctuations des effectifs des populations.

Il semble donc urgent de prendre des mesures correctives comme augmenter le maillage et/ou limiter l'effort de pêche pour ramener le stock de bogue à un état d'équilibre durable.

En ce qui concerne le stock du pageot *Pagellus acarne*, les résultats obtenus illustrés dans le tableau n°III.49 indiquent que la valeur de **(a)** est avoisinante à **1**, donc la biomasse parentale et la biomasse des recrues se trouvent à une marge égale.

Les observations concernant le coefficient de corrélations enregistrées pour cette espèce sont les mêmes constatées pour la bogue. La figure n°III.38, montre que l'année 2007, se caractérise par un prélèvement intense des parents par la pêche avec un niveau faible des recrues. Au cours des autres années, l'exploitation est proche de l'équilibre, situé autour du point **R**. Ce cas semble refléter une situation non dangereuse pour le stock. Le taux de recrues est relativement stable quoique la biomasse parentale soit faible.

En effet, **FARRUGIO (1981)**, indique que le recrutement est optimisé lorsque la biomasse féconde parentale diminue. Ce phénomène s'expliquerait par la diminution de la

compétition pour la nourriture [BOEREMA ,1977], engendrant ainsi, une meilleure fécondité, de même que des œufs de qualité ayant par conséquent un taux de survie plus important.

CUSHING (1971), signale que si on ne cible que la valeur du recrutement, la valeur théorique idéale se situe au point **S**. Si on diminue la biomasse parentale en augmentant la mortalité par pêche **F** atteignant ainsi une Biomasse inférieure à P_s , on soumet le stock à un risque d'extinction ($P=0$).

D'après GULLAND (1977) [in LAUREC & LEGUEN, 1981], il est risqué d'attendre plusieurs années afin d'obtenir une preuve convaincante de l'état d'exploitation. En effet, la situation peut être déjà extrêmement dégradée et engendrant un déclin du stock.

Cependant, LAUREC & LEGUEN (1981) montrent que la relation entre les parents et les recrues est complexe et peut être influencée par les facteurs environnementaux où il est préférable d'être prudent et ne pas se fier uniquement aux capacités innées des stocks. Ceci est d'autant plus vrai que la côte Algérienne est très sensible aux variations climatiques enregistrées durant ces dernières décennies.

TROADEC (1977), préconise de se situer au niveau du régime d'exploitation qui se rapproche de **R**; point de renouvellement maximum naturel du stock.

En conclusion, il est conseillé de considérer les résultats obtenus pour les deux espèces (*Boops boops* et *Pagellus acarne*) avec beaucoup de prudence en raison de la courte période d'échantillonnage (1 mois). La courte longévité des espèces étudiées, peut être un facteur limitant dans l'étude de l'état d'exploitation par un modèle décrivant la relation entre parents et recrues.

SELON CUSHING (1971), des données sur de longues séries historiques sont nécessaires. Les interprétations peuvent donc mener à des erreurs de décisions et de gestion.

KORICHI (1988), souligne que des statistiques de pêche plus précises permettront d'affiner ces résultats et donc pouvoir utiliser un modèle de gestion.

L'introduction des estimations plus précises de fécondités et des démographies des captures permettent d'affiner les résultats. Ces derniers, offrent selon FARRUGIO & al., (1994), la possibilité d'en faire un diagnostic suffisamment robuste pour être utilisable par des gestionnaires ce qui est enfin de compte l'aboutissement souhaité par l'halieutique.



CONCLUSION

CONCLUSION

Au terme de ce travail, consacré à l'étude de la biologie et de la dynamique des espèces cibles de la pêche chalutière du port de Bouharoun, durant l'année 2012 deux espèces de première importance du point de vue économique: à savoir la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) et le pageot *Pagellus acarne* (Risso, 1826) ont été retenues en vue d'actualiser l'état de l'exploitation de leurs stocks au niveau de la baie de Bou Ismail.

L'importance de la connaissance approfondie de l'état du stock semble primordiale.

Dans cette optique, un modèle qui met en évidence la relation existante entre la biomasse parentale exprimée par les femelles féconde et le recrutement a été adopté. **(RICKER, 1954)**

L'image de la démographie des captures issue de l'application de l'analyse de cohorte selon les âges a nécessité l'étude de la croissance et de la mortalité des deux espèces.

Les résultats obtenus confirment que ces deux espèces peuvent être assimilées à des semi-pélagiques : croissance rapide, dominance des classes jeunes dans les captures, longévité faible et mortalités élevées.

La situation du stock de la bogue semble être en sur exploitation alors que le pageot présente un état proche de l'équilibre avec une biomasse parentale réduite mais une production de recrue optimale.

Ces résultats, doivent être pris avec précautions vu la courte durée du travail élaboré et le choix des paramètres de croissance et de mortalité employés.

Certains paramètres comme la démographie des captures, la sexualité (sex-ratio, taux d'hermaphrodisme, fécondités, tailles de maturités sexuelles) doivent être affinés. De même l'utilisation d'autres techniques de lectures d'âge (anneaux journaliers ...) permettrait de contourner les difficultés liées aux méthodes directes usuelles.

L'échantillonnage devra être amélioré tant du point de vue qualitatif que quantitatif.

Les résultats obtenus incitent à ne pas effectuer de grandes variations dans les pêcheries car les populations semblent être très fragiles .Seul le phénomène de compensation et la grande souplesse des régimes alimentaires **(LALOUÏ & ZIANE, 2012)** des deux espèces permettent un taux de renouvellement suffisant au maintien du stock.

L'analyse multi-spécifique, basée sur des échantillons étalés dans le temps et dans l'ensemble des ports de la région (et non uniquement le port de Bouharoun) doit constituer une étape ultérieure afin de préciser l'état de cette pêche chalutière.



BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- ALEGRIA-HERNANDEZ, V. (1989).** Study on the age and growth of bogue (*Boops boops*, L.) from the central Adriatic Sea. *Cybiurn* 13: 281-288.
- ALLAM, S. (2003).** Growth, Mortality and Yield Per Recruit of Bogue, *Boops boops* (L.), from the Egyptian Mediterranean Waters off Alexandria. *Mediterranean Marine Science*. Vol. 4/1, 2003: 87-96.
- ANATO, C.B & KATARI, M. (1983).** Régime alimentaire de *Boops boops* (Linné, 1758) et de *Sarpa salpa* (Linné, 1758), poissons téléostéens, Sparidae du Golfe de Tunis. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 28 (5): 33-34.
- ANDALORO, F. (1982).** Résumé des paramètres biologiques sur *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la mer Tyrrhénienne méridionale de la mer Ionienne septentrionale. *Institut de Zoologie, Université de Messine*. Italie: 89-92.
- ARCULEO, M. BRUSLE-SICARD, A. POTOSCHI, L & RIGGIO, S. (2000).** Investigations on gonadal maturation in *Pagellus acarne* (Pisces, Sparidae) in the Strait of Messina (Sicily). *Italian Journal of Zoology*, 67(4): 333-337.
- AZOUZI S.C. (2005).** Contribution à l'étude de l'exploitation de la bogue: *Boops boops* (Linné, 1758) de la baie de Bou Ismail. *Mémoire d'ingénieur, I.S.M.A.L.*: 60 p.
- BACHOUCHE, S & NACER, L. (2007).** Aménagement des ports de pêche : Bouharoun et Khemisti. *Mémoire d'ingénieur*. ISMAL: 96 p.
- BAUCHOT, M.L & PRAS, A. (1980).** Guide des poissons marins d'Europe. Delachaux & Niestle (ed), Neuchâtel : 427 p.
- BEBICHE, B & KASMI, A. (2011).** Etude comparative du régime alimentaire de trois petits pélagiques: *Trachurus trachurus* (Linné, 1758), *Boops boops* (Linné, 1758) et *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou-Ismaïl: Approche écotrophique. *Mémoire d'ingénieur* . ENSSMAL: 68 p.
- BELHOUAS, L & ABDERRAHIM, N. (1997).** Contribution à l'étude de la biologie de la bogue (*Boops boops*, L., 1758) (sexualité et exploitation) de la baie de Bou Ismail. *Mémoire d'ingénieur*. ISMAL: 100 p+ annexes.
- BELLABIOD, I & SI-LARBI, ST. (2004).** Contribution à l'étude des statistiques de débarquements et du niveau d'exploitation du *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la baie de Bou Ismail. *Mémoire d'ingénieur*, ISMAL: 116 p+Annexes.
- BENADDA, S & KACED, N. (1994).** Contribution à l'étude du niveau d'exploitation d'un sparidé: *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la baie de Bou Ismail. *Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique*. ISMAL: 67 p.
- BENINA, R & SAIAH, D. (2010).** Détermination de F0.1 du stock exploitable de la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) de la région d'Alger. *Mémoire d'ingénieur*. ENSSMAL : 51 p.
- BENZOHRA, M. (1993).** Les structures hydrodynamiques le long des côtes Algériennes. *Workshop sur la circulation des eaux et pollution des côtes méditerranéennes du Maghreb* 9-11 novembre 1992 INOC : 33-44.
- BEVERTON, J. H & HOLT, S. J. (1957).** On the dynamics of exploited fish populations. UK. Min. Agric. Fish Food Fishery Investigation (Ser. H). XIX: 533 p.
- BINET, D. GOBERT, B & MALOUEKI, L. (2001).** El NINO like warm events in the Eastern Atlantic (6°N-20°S) and fish availability from Congo to Angola (1964-1999). *aqua. Liv. Ress.*: Vol 14 N°2.
- BINET, D. (1988).** Rôle possible d'une intensification des alizés sur le changement de répartition de sardines et sardinelles le long de la côte Ouest Africaine. *Aqua. Living Resources.*, (1): 132-155.

- BOEREMA, L. K. (1977).** Les caractéristiques d'un stock exploité. FAO, Cir. Pêches, n° 701: 11-17.
- BOUHDID, A. (1988).** La bogue (*Boops boops*, L.) en baie de Beni Saf: estimation de quelques paramètres biologiques et dynamiques. Mémoire d'ingénieur. ISMAL: 60P. .
- CADIMA, E. L. (1977).** L'analyse des cohortes. FAO, Cir. Pêches, n° 701: 53- 66.
- CADIMA, E. (2002).** Manuel d'évaluation des ressources halieutiques. FAO document technique sur les pêches. n° 393. Rome: 160 p.
- CANALS, M. &. (2008, Septembre).** Mares de Espana. Islas Baleares y aguas del Levante Peninsular . Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madride: Tragsa Grupo: 116-138.
- CGPM. (1981).** Rapport de consultation technique sur la méthodologie utilisée dans la lecture de l'âge des poissons. 5-9 oct. N° 257: 104 p.
- CHALI-CHABANE, F. (1988).** Contribution à l'étude biologique et dynamique de la population de bogue *Boops boops* (Linne, 1758) de la baie de Bou Ismail. Thèse de Magister . ISMAL: 114 p+ Annexes.
- CHAUVET, C. (1986).** Exploitation des poissons en milieu lagunaire méditerranéen. Dynamique du peuplement ichtyologique de la lagune de Tunnis et des populations exploitées par des bordiques (Muge, Loups, Daurades). Thèse de Doctorat d'état. Univers. Perpignan:549 p.
- CHAVANCE, P & GIRARDIN, M. (1985).** Niveau d'exploitation en 1982 potentiel régional de la pêche chalutière. Application d'un modèle de production composite. FAO.Fish.Rep. (347) : 113 p.
- CHERABI, O. (1987).** Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun: *Pagellus erythrinus* (Linne, 1758) et à l'écologie de la famille des sparidés de la baie d'Alger. Thèse de Magister . USTHB: 203 p.
- COELHO,R. BENTES, L. CORREIA, C. GONÇALVES, J.M.S. LINO, P.G. MONTEIRO, P. RIBEIRO,J & ERZINI, K. (2005).** Age, growth and reproduction of the axillary seabream, *Pagellus acarne* (Risso, 1827), from the south coast of Portugal. Thalassas, An International Journal of Marine Sciences, 21 (1): 79-84.
- COSTE, B. COSTAN, J & MINAS, H.J. (1972).** Influence des conditions hivernales sur la production de phytoplancton et zooplancton en Méditerranée Nord-Occidentale: structure hydrologique et distribution des sels nutritifs. Mar. Biol, (16) 4: 320-480.
- CUBILLOS, L. (2003).** An approach to estimate the natural mortality rate in fish stocks. Naga: 20-26.
- CUSHING, D. H. (1995).** The long term relationship between zooplankton and fish (IV- spatial and temporal variability and prediction). ICES. J. Mar. sci, 52: 611-626.
- CUSHING, D. (1971).** The dependance of recruitment on parent stock in different groups of fishes. J.Cons.Int. Exolor.Mer, 33 (3) :340-362.
- DAGET, J. (1979).** Les modèles mathématiques en écologie. Ed Masson, 2ème tirage: 172 p.
- DAGET, M.H & LEGUEN, J.C. (1975).** Les critères d'âge chez les poissons. problèmes d'écologie. Aquatic Living Ressources 6(1): 15-30.
- DAHAMNI, H. (1996).** Contribution à l'étude de la croissance de la bogue *Boops boops*(Linné, 1758) dans la baie de Bou Ismail. Mémoire de D.E.U.A, ISMAL: 57 p.
- DAHAMNI, H. (2000).** Contribution à l'étude de l'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de bou Ismail. Mémoire d'ingénieur. ISMAL: 82 p.
- DARLEY, B. (1992).** Poissons des côtes Algérienne. OPU: Alger: 117 p.

- DERBAL, F & KARA, M.H. (2008).** Composition du régime alimentaire de la bogue *Boops boops* des côtes de l'Est Algérien. *Cybiurn*, 32 (4): 325-333.
- DIEUZEIDE, R. NOVELLA, M & ROLLAND, Y. (1955).** Catalogue des poissons des côtes Algériennes. III - Osteopterygiens (suite et fin). *Bull. Stat. Aqu. Pêches de Castiglione* N°6: 384P.
- DJABALI, F. BRAHMI, B & MAMMASSE, M. (1993).** Poissons des côtes Algériennes. *Pelagos*; numéro spécial. *Bull. de l'ISMAL.*, Alger: 215 p.
- DJABALI, F. MEHAILIA, A. KOUDIL, M. & BRAHMI, B. (1993).** Empirical equation for the estimation of naturel mortality in Mediterranean. *Teleosts. NAGA, the ICLARM Quartely*: 35-37.
- DOMANEVSKAYA, M. (1982).** Specifics of the distribution of *Pagellus acarne* (Sparidae) in the South Western mediterranean sea. *Journal of Ichthyology* 22: 127-130.
- EL HAWEET, A. HEGAZY, M. ABU HATAB, H & SABRY, E. (2005).** Validation of length frequency analysis of *Boops boops* (bogue) growth estimation. *Egyptian Journal of Aquatic research*, Vol 31 (1): 399-408.
- FARRUGIO, H & LE CORRE, G. (1986).** Interactions entre pêcheries de lagunes, pêcheries côtières et au chalut dans le Golfe de Lion. *Rapp. Final. conv. CEE. XIV B18/2/M10. IFREMER, DRV 86.003/RH/ Sète*: 208 p.
- FARRUGIO, H. (1981).** Exploitation et dynamique des populations de thon rouge *Thunnus thynnus* (L, 1758) atlanto- méditerranéenne. Thèse de Doct. Etat, Univ. Montpellier: 325 p.
- FARRUGIO, H. LE CORRE, G. & ALDEBERT, Y. (1994).** Considérations sur la modelisation des pêcheries interactives Méditerranéennes à partir d'expériences récentes dans le Golfe du Lion. Groupe de travail "DYNPOP" sur la dynamique des populations du Comité des Vertébrés Marins et Céphalopodes de la CIESM, TUNIS 10-14 Septembre: 39-46.
- FISCHER, W. BAUCHOT, M.L & SCHNEIDER, M. (1987).** Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer noire. (Révision 1. Zone de pêche. 37). FAO (ed), Vertébrés, Volume II: 1343- 1376.
- FRANCK, S. (1997).** Poissons de mer. Ed GRÜND : 324 p.
- GARCIA, A & GRESPOGAND REY, G.C. (1981).** A contribution to knowledge of southern including a discription of beach sein fishery. *Review, Conseil Général des Pêches.* (58): 342 p.
- GAYANILO, F.C. SPARRE, P. & PAULY, D. (2005).** FISAT II user's guide.
- GULLAND, J. (1966).** Manuel des méthodes d'échantillonnage et des méthodes statistiques applicables à la biologie halieutique. Première partie: Méthodes d'échantillonnage. *Manuel.FAO.Science halieutique*: 94 p.
- HARCHOUCHE, K. (1988).** Contribution à l'étude de la biologie et l'écologie d'une espèce de sparidae dans la baie d'Alger: «Le pageot blanc », *Pagellus acarne* (Risso, 1826). Thèse de magistère en océanographie. USTHB., Alger: 170 p.
- HARCHOUCHE, R & BAKALEM, A. (1995).** Régime alimentaire de *Pagellus acarne* (Risso, 1836) dans la baie d'Alger. *Pelagos*. numéro spécial. ISMAL: 77-98.
- HASSAN, M. A. (1990).** Comparative biological studies between two speices of family Sparidea *Boops boops* and *Boops salpa* in egyptian Mediterranean Water. *Scientific Alexandria University*: 60 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. USTHB: 138 p.

- HEMIDA, F. (2005).** Les sélaciens de la côte Algérienne: Biosystématique des Requins et Raies; Ecologie, reproduction et exploitation de quelques populations capturées. Thèse de Doctorat, USTHB, Alger: 204 p.
- HOLDEN, M.J & RAITT, D.F.S. (1974).** Manuel des sciences halieutiques partieII. méthodes d'investigations des ressources et leur application . FAO. Fisheries Technical Paper. N°115 (révision1): 223 p.
- ICSEAF. (1983).** Otolith International guide. N°1 hake.Madride:18 p.
- ISTPM. (1982).** Rapport de mission sur l'évaluation des ressources halieutiques de la marge continentale Algérienne. Stocks pélagiques et stocks démersaux, exploitation au chalut. Campagne Thalassa, Ichthys-Joamy: 101 p.
- JACQUES, C & TREGUER, P. (1986).** Ecosystèmes pélagiques marins. Collection d'écologie. 19eme ed, Masson, Paris: 243 p.
- JONES. (1977).** Stock et recrutement. FAO. Circ. Pêches (701): 89-109.
- JONES, R. (1990).** Length-Cohort analysis: the importance of choosing the correct growth parameters. J. Cons. Int. Explor. Mer. 46: 133-139.
- KARTAS, F & QUIGNARD, J.P. (1984).** La fécondité des poissons téléostéens. Paris: ed Masson: 120 p.
- KERZABI, F. (2004).** Contribution à l'étude des peuplements zooplanctoniques du bassin Algérien récoltés durant la campagne Medprod V. Thèse de Magistère ISMAL: 100 p.
- KESTEVEN, G. (1953).** Les pêche et les conditions atmosphériques. Bulletin des pêches de la FAO., Vol 6(4): 123-126.
- KETTEB, G & 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 Ismail. Mémoire d'ingénieur. ISMAL : 142p.
- KHELOUI, H & KLOUCH, K.Z. (2010).** Contribution à l'étude de l'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou -Ismail. Mémoire d'ingénieur. ENSSMAL : 57 p.
- KHEMIRI, S. GAAMOUR, A. ZYLBERBERG, L. MEUNIER, F. & ROMDHANE, S. (2005).** Age and growth of bogue, *Boops boops*, in Tunisian waters. ACTA ADRIAT, 46 (2): 159- 175.
- KORICHI, H. S. (1988).** Contribution à l'Etude Biologique des deux espèces de saurels: *Trachurus trachurus* (Linne, 1758) et *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) et de la dynamique de *Trachurus trachurus* (Linne, 1758) en baie de Bou Ismail (ALGER). Thèse de Magister. ISMAL: 260p+ Annexes.
- LAHMER, N & RAMDANI, K. (2007).** Les petits pélagiques de la baie de Bou Ismail: Débarquement, état des stocks en rapport avec les variabilités milieu/effort de pêche. Mémoire d'ingénieur . ISMAL: 72 p+ Annexes.
- LALOU, A & ZIANE, A. (2012).** Contribution à l'étude de quelques paramètres de la biologie (croissance, régime alimentaire) des juvéniles de la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) et du pageot *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la région de Jijel. Mémoire d'Ingénieur. ENSSMAL: 43 p.
- LAMRINI, A. (1988).** Les Sparidae de la côte Atlantique Marocaine. Reproduction, croissance et exploitation de cinq espèces. Thèse de Doctorat d'état en sciences naturelles. UBO. Brest. 378 p.
- LAMRINI, A. (1998).** Sexualité de la bogue (*Boops boops*, Linnaeus, 1758) au sud de détroit de Gibraltar. Actes Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, (Maroc). Vol.18 (1): 5-14.
- LAUREC, A & LE GUEN, J.C. (1981).** Dynamique des populations marines exploitées. Tome 1. Concepts et Modèles. CNEXO. Rap. Scien et tech., N°45: 1-118.

- LECLAIRE, L. (1972).** La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin Algéro-Baléares (Pré-continent Algérien). Mémoire Museum histoire Naturelle. Paris. Série C. Tome 24: 391 p.
- LEVI, D & TROADEC, J-P. (1974).** Les ressources halieutiques de la Méditerranée et de la Mer Noire. Étud Hev CGPM, 54: 29-52.
- LEVI, D. (1976).** Fuel consumption as an index of fishing effort for small and medium range trawl fisheries, with particular reference to the Mediterranean trawl fisheries. FAO: 63-84.
- LISSIA FRAU, A. (1966).** Sulla presenza di ovociti nell'area testicolare delle gonadi ermafrodite della boga [*Boops boops* (L.)]. Bolletino di zoologia, 33(2): 343-349.
- LIVIDAS, R. (1989).** The growth and maturity of Bogue (*Boops boops*) family Sparidae, in the water of Cyprus. Report of the second technical consultation of General Fisheries Council for the Mediterranean on Stock Assessment in the Eastern Mediterranean (1988), Greece. FAO Fisheries Report No 412: 52-57.
- LLEONART, J & SALAT, J. (1999- 2000).** VIT Programma de Analysis de Pesquerias. FAO, COPEMED, CSIC(Institut de Ciències del Mar).
- MARINARO, J. (1970).** Contribution à l'étude des oeufs et larves pélagiques de poissons Méditerranéen, oeufs pélagiques de la baie d'Alger. Bull. Inst. Océan. Alger. Pelagos., Vol III, Fasc. 1: 118 p.
- MATTA, F. (1958).** La pesca a strascico nell'archipelago Toscano (the fishing with beam trawl in the archipelago of Tuscany). Boll. Pesca. Pisc. Idrob., 34: 23-365.
- MESNIL, B. (1988).** Logiciel pour l'évaluation des stocks de poissons ANACC: logiciel d'analyse des données de captures par classe d'âge sur IBM et compatibles. FAO. Doc. Tech. Pêches. (101) suppl.,3: 78 p.
- MESNIL, B. (1980).** Théorie et pratique de l'analyse de cohortes. Rev. Trav. Inst. Pêche. Marit. 44 (2): 119-155.
- MILLISHER, L. GASCUEL, D & BISEAU, A. (1999).** Estimation of the overall fishing strategies of Brittany's industrial fleets. Aquat. Liv. Res. Vol. 12(2): 89-103.
- MILLOT, C. (1987).** Circulation in the Western Mediterranean Sea. Oceanologica. Acta, 10: 143-149.
- MILLOT, C. (1985).** Some features of the Algerian Current. J. of Geoph. Research, 90(C4): 7169-7176.
- MINICONI, R. (1994).** Les poissons et la pêche en méditerranée: la Corse. Alain Piazzola et La Morge. Ed: 505P.
- MOKRANI, D. (1998).** Aménagement du port de Bou Haroun; Contribution à l'étude de l'envasement et de dragage. Mémoire d'ingénieur. ISMAL: 79 p + annexes.
- MOUHOU, R & KOUACHE, M. F. (1995).** Estimation du niveau d'exploitation de *Pagellus Bogaraveo* (Sparidae) dans la région d'Alger. Pelagos. Numéro spécial. ISMAL: PP118-128.
- MOUHOU, R & KOUACHE, M.F. (1995).** La croissance lineaire de *Pagellus bogaraveo* (Sparidé) dans la région d'Alger. PELAGOS. Num. Spéc. Premier Seminaire Maghrébin des sciences halieutiques (14 au 16 Mai 1990) Sidi Fredj. ISMAL: 142-165.
- MOUNEIMNE, N. (1978).** Poissons des côtes du Liban. Thèse de doctorat d'état, Université de P. & M. Curie. Paris: 272 p. .
- OUABADI, T. (1991).** Contribution à l'étude de la reproduction de trois soles des côtes Algériennes. Thèse de Magister. ISMAL: 188 p.

- PAJUELO, J.G. & LORENZO, J.M. (2000).** Reproduction, age, growth and mortality of axillary seabream, *Pagellus acarne* (Sparidae), from the *Canarian archipelago*. J. Appl. Ichthyol. 16: 41-47.
- PANFLILI, J. DE PONTUAL, H. TROADEC, H & WRIGHT, P.J. (2002).** Manuel de sclérochronologie des poissons. Ed. IFREMER-IRD: 463 p.
- PAUGY, D & LÉVÊQUE, C. (2000).** L'échantillonnage des peuplements de poissons. Les poissons des eaux continentales Africaines: 253-262.
- PAULY, D. (1997).** Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. Collection Polytech. INP.Toulous: 288P.
- PAULY, D. (1985).** Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. FAO. Doc. Tech. Pêche N°243: 56 p.
- RAYNAL, L & GOBERT, B. (1988).** La gestion des ressources marines en Martinique. Equinoxe n° 24: 15-21.
- RECASENS, L. S. (2007).** Relationship between temperature and fisheries: the case of *Pagellus acarne* in the NW Mediterranean. Rapp. Comm. Int. Mer Médit. 37: 432 p.
- SCHWARTZ, D. (2006).** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Ed Flammarion, 4ème ed., 7ème tirage: 311 p.
- SEGUIN, G. (1973).** Cycles comparés du zooplancton de l'ouest Africain et la méditerranée sud-occidentale (étude systémique, quantitative et écologique). Thèse de Doctorat en sciences naturelles. Univ. science et technique de Lille: 168 p.
- SEOANE CAMBA, J. (1963).** Action des poissons phytophages sur les algues des roches de la côte de cadise. Proc. Gen. Fish. Cons. Medit. Fas. 7p.
- SIDIBE, A. (2003).** Les ressources halieutiques démersales côtières de la Guinée exploitation, biologie et dynamique des principales espèces de la communauté à Sciaenidés. Thèse de Doctorat Halieutique, Ensa-Rennes: 320 p.
- SINKISS, K. (1974).** Calcium metabolism of fish in relation to going in the ageing of fish. Ed Begenard, Old Working Survey: 1-12.
- SPARRE, P & VENEMA, S.C. (1992).** Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. première partie : manuel. FAO Doc. Tech. Sur les Pêches, Rev.1. Rome,306/1: 401 p.
- SPEDICATO,M.T. GRECO,S. SOPHRONIDIS, K. LEMBO,G. GIORDANO,D & ARGYRI, A. (2002).** Geographical distribution, abundance and some population characteristics of the species of the genus *Pagellus* (Osteichthyes: Perciformes) in different areas of the Mediterranean. Mediterranean Marine Demersal Resources: the MEDITS International Trawl survey (1994-1999). Scientia Marina., 66 (Suppl. 2): 65-82.
- TROADEC, J. (1977).** La pêche et l'évolution des stocks. FAO, Circ. Pêches (701): 3- 10.
- WASSEF, E & SAWY, A. (1985).** Food and feeding habits of wild and reared gilthead bream *Sparus aurata* L. Cybium, 9(3): 233-242.
- WOOTON, R. J. (1996).** Ecology of teleost fishes . Ed Chpman et Hall (London): 404 p.
- ZUNIGA, L. (1967).** Estudio del crecimiento de *Boops boops* (L.) del Levante Español. Instituto Investigaciones Pesqueras. Laboratorio del Grao de Castellón. 31(3): 383-418.



ANNEXES

Annexes

Annexe 1. Stades de maturité

- *Boops boops*

Une échelle en cinq stades inspirée de celles de **HOLDEN & RAITT (1974)** et **FONTANA (1969)** **NIKOLSKI (1963)** puis **CHAUVET (1970)** et **BARNABE (1976)** reprennent une échelle en sept stades proposée par **MAURIN (1954)** et qui a permis, après quelques modifications de définir six stades de maturité sexuelle chez la bogue. [**CHALI-CHABANE, 1988**].

<i>État</i>	<i>Description</i>
<i>Stade I immaturité ou en repos sexuel</i>	<i>Les gonades sont incolores et filiformes. Le sexe est indéterminable.</i>
<i>Stade II repos sexuel</i>	<i>Les ovaires ont une forme cylindrique, de taille réduite, transparents, c'est-à-dire pas d'œufs visibles à l'œil nu. Le R.GS est inférieur à 1.</i>
<i>Stade III ovaires en cours de maturation</i>	<i>Une augmentation sensible du diamètre des ovaires qui sont toujours transparents le $1 < RGS < 2.5$.</i>
<i>Stade IV Pré-ponte</i>	<i>Les ovaires présentent un aspect granuleux du fait de l'augmentation du diamètre des ovocytes. Ceux-ci sont visibles et ont une coloration orange vif. Le RGS est variable selon les classes de taille et est compris entre 3 et 5.</i>
<i>Stade V Ponte</i>	<i>Les ovaires occupent toute la cavité abdominale et se vident sous une simple pression. Les valeurs maximales du RGS sont observées. $RGS > 6$.</i>
<i>Stade VI Post-ponte</i>	<i>L'ovaire aborde une phase de régression et devient flasque et très vascularisé. Il est ensuite aplati et réduit à l'état d'enveloppe vide.</i>

- *Pagellus acarne*

Selon HOLDEN & RAITT (1974), cinq stades de maturité sexuelle ont pu être définis pour le pageot :

<i>État</i>	<i>Description</i>
<i>Stade I Immature ou en repos sexuel</i>	<i>Les ovaires ont une forme cylindrique, ils sont petits et fermes, transparents ou rose clair. La hauteur dorso-ventrale de l'animal représente en moyenne 14 fois le diamètre de l'ovaire. Les œufs sont invisibles à l'œil nu et le rapport gonado-somatique (RGS) est inférieur à 0,8 %.</i>
<i>Stade II en cours de maturation</i>	<i>L'ovaire a le même aspect que précédemment mais sa taille a augmenté et son diamètre correspond à peu près au 1/9 de la hauteur du corps de l'animal, le RGS. est compris entre 0,8 et 2 %.</i>
<i>Stade III Pré-ponte</i>	<i>L'ovaire est plus gros, de couleur orange clair puis foncé. Les ovocytes visibles à travers la membrane ovarienne rendent la surface de l'ovaire granuleuse. Le diamètre des gonades correspond au 1/6 de la hauteur dorso-ventrale de l'animal. Le RGS tourne autour de 3.</i>
<i>Stade IV Ponte</i>	<i>Les ovocytes sont bien translucides. L'ovaire a considérablement augmenté de volume et s'aplatit du fait de sa pression contre les autres viscères ; il occupe toute la cavité générale.</i> <i>Le diamètre des ovaires est 4 à 5 fois plus petit que la hauteur dorso-ventrale de l'animal. Le RGS est alors maximum et dépasse 3,5 %.</i>
<i>Stade V Post-ponte</i>	<i>L'ovaire est flasque très vascularisé. A travers la membrane quelques ovocytes sont parfaitement visibles. L'ovaire peut avoir l'aspect d'un sac vide. Les ovocytes sont en voie de nécrose.</i>

Annexe 2.

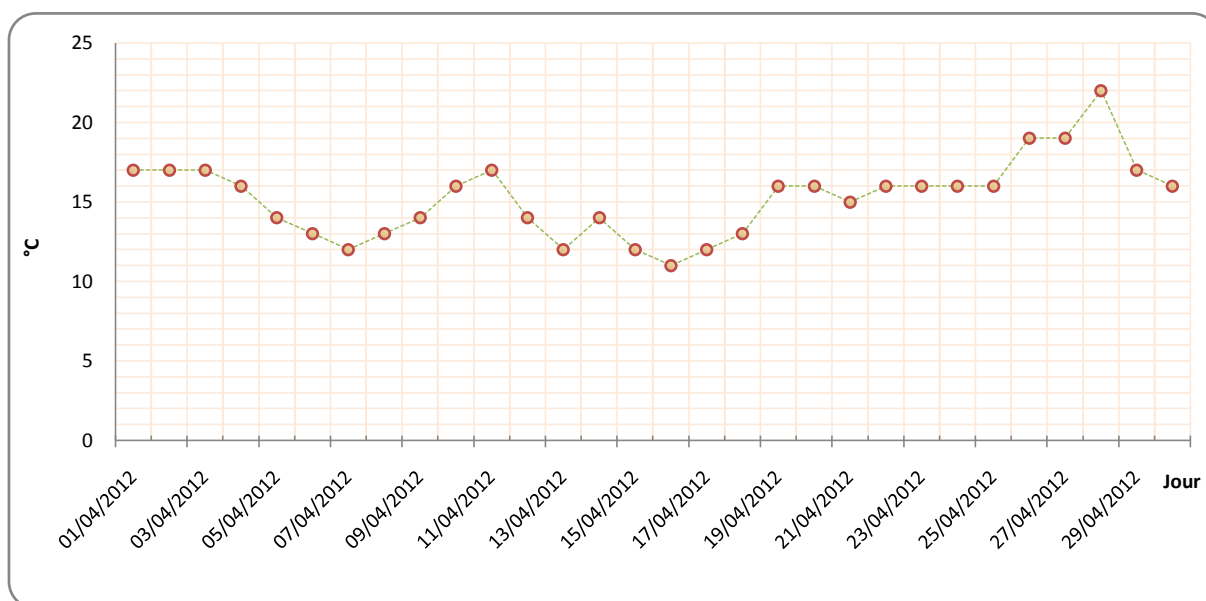


Figure n°1: Évolution journalière de la température durant la période d'échantillonnage.

(Source : Wonderground.com)

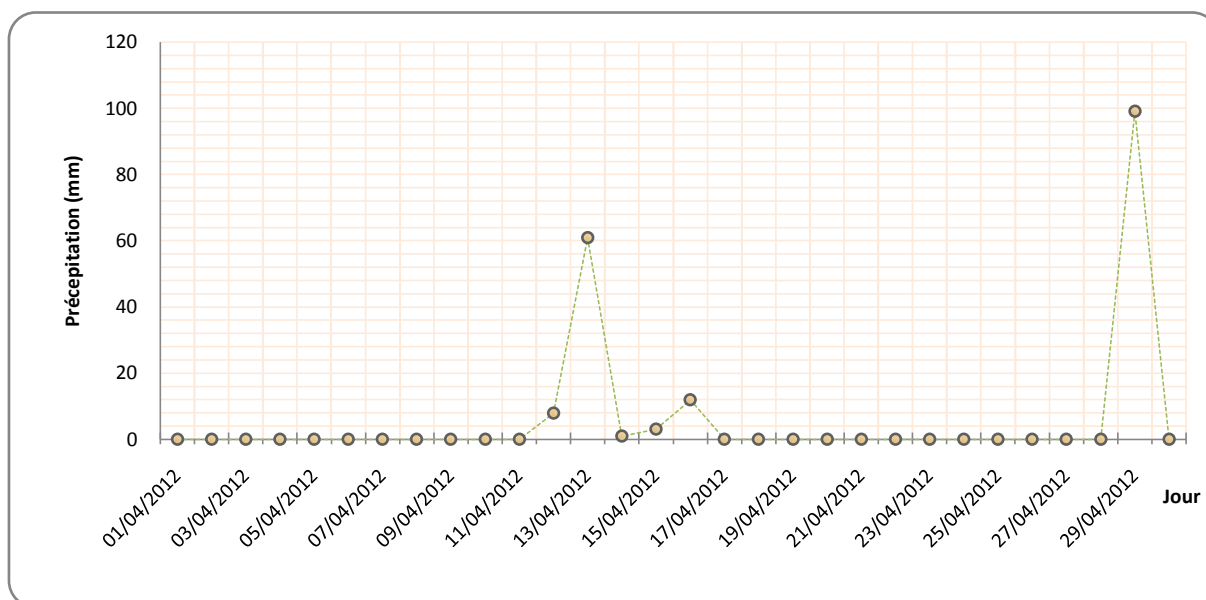


Figure n°2: Évolution journalière des précipitations durant la période d'échantillonnage.

(Source : Wonderground.com)

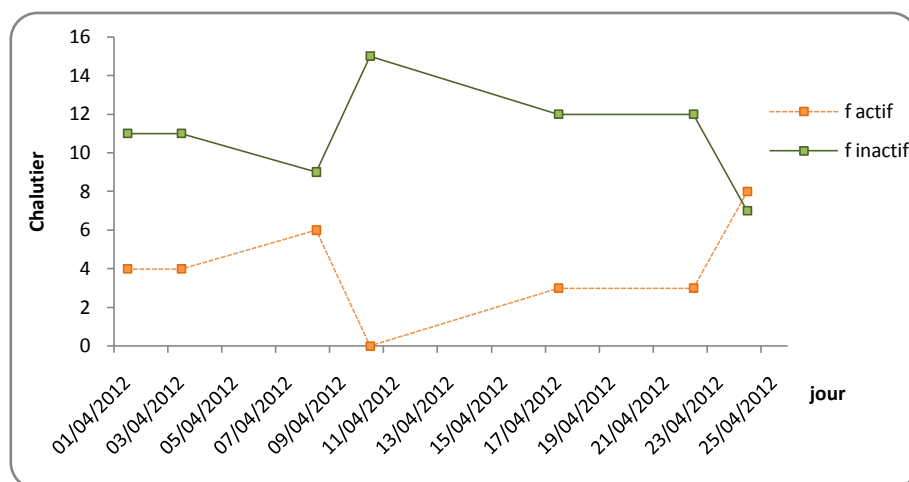


Figure n°3: Évolution de l'effort nominal durant la période d'échantillonnage

Tableau n°1: Répartition bathymétrique de certains sparidés d'après les captures de la THALASSA, (1982) et du M.S BEN YAHIA, (1984) [in CHERABI, 1987]

Espèce	THALASSA	M.S BEN YAHIA
<i>Boops boops</i>	20-490m, optimum 30-150m	25-60m
<i>Pagellus acarne</i>	17-418m, optimum 30-150m	25-56m
<i>Pagellus bogaraveo</i>	20-662m optimum 30-200m	25-597m, optimum 35-250m très abondant la nuit à partir de 25m
<i>Pagellus erythrinus</i>	15-175m	25-60m
<i>Diplodus vulgaris</i>	20-99m, optimum 30-80m	Palangre 10-20m
<i>Diplodus annularis</i>	20-96m, optimum 30-80m	26-60m
<i>Dentex gibosus</i>	15-126m, optimum 30-100m Ouest : 0 individu Centre : 11 individus Est : 92 individus	26-39m

Annexe 3. Application de la méthode WETHERALL & al., (1987)

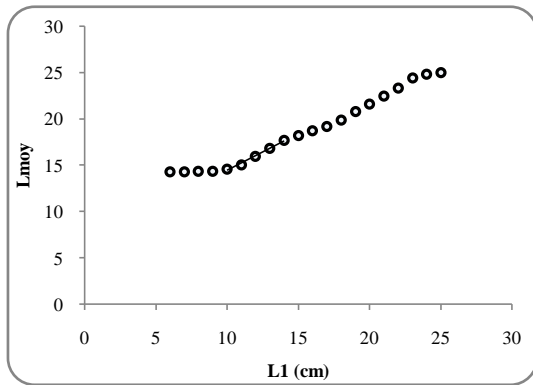


Figure n°1 : Application de la méthode WETHERALL & al., (1987) sur la bogue de la baie de Bou Ismail.

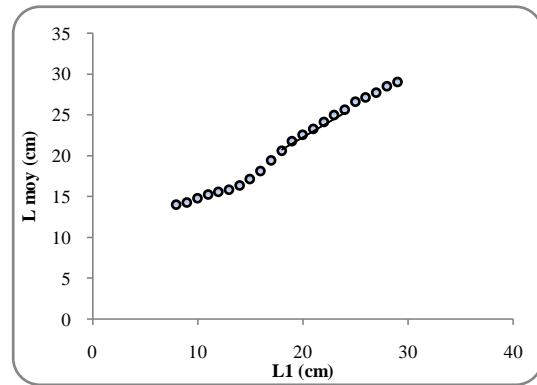


Figure n°2: Application de la méthode WETHERALL & al., (1987) sur le pageot de la baie de Bou Ismail.

Application de la méthode POWELL-WETHERALL (1987)

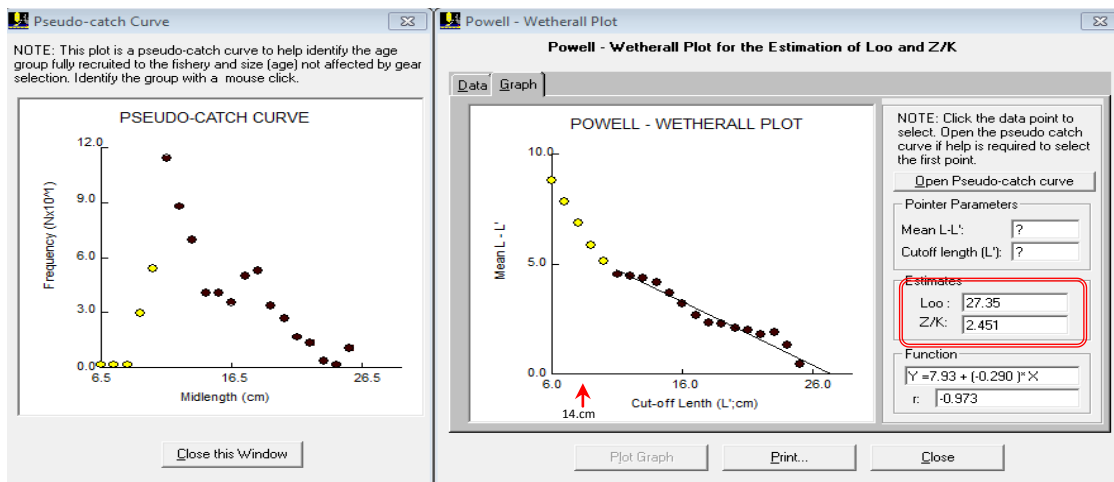


Figure n°3 : Application de la méthode POWELL-WETHRALL (1987) sous FISAT II pour la bogue.

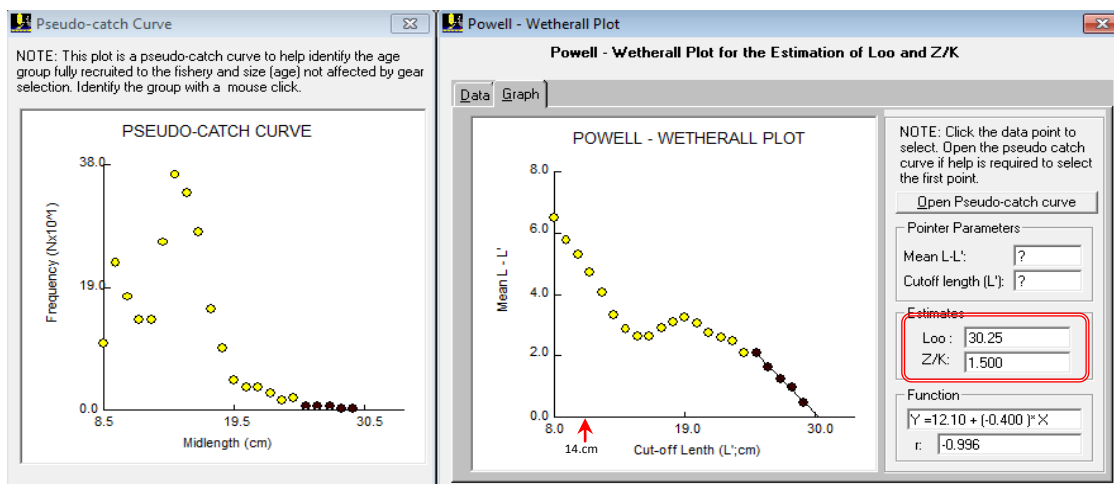
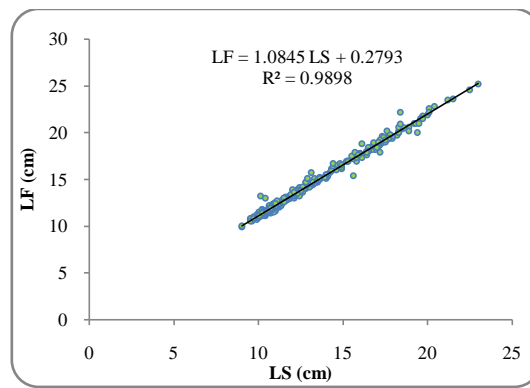
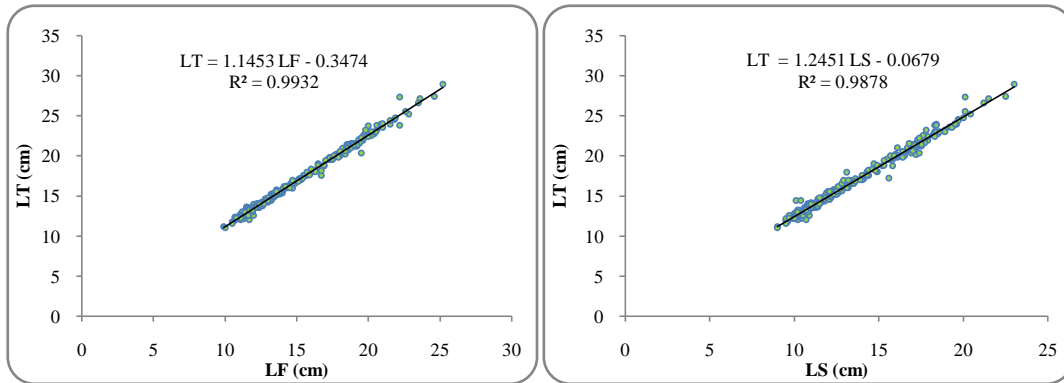


Figure n°4: Application de la méthode POWELL-WETHERALL (1987) sous FISAT II pour le pageot.

Croissance relative

• *Boops boops*



• *Pagellus acarne*

