

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل

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



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
D'INGENIEUR EN SCIENCES DE LA MER.

OPTION : HALIEUTIQUE.

Thème :

*Contribution à l'étude des captures de la famille des Sparidés dans
le port de Bou Haroun Approche biologique et dynamique du
Pagellus acarne (R.,1826)*

Présenté par :

➤ M^{elle} **CHIKHI Meriem.**

Soutenu le 29/09/2015 devant le jury suivant :

Mme. ILLOUL H.

Docteur (ENSSMAL)

Présidente

M. REFES W.

Docteur (ENSSMAL)

Examineur

M.ETSOURI M.

Docteur (CNRDPA)

Examineur

M. KORICHI HS.

Docteur (ENSSMAL)

Promotrice.

Promotion : 2015

DEDICACES

Rien n'est aussi beau à offrir que le fruit d'un labeur qu'on dédie au fond du cœur à ceux que j'aime jusqu'à les frontières de l'imagination :

Mes chers parents, Omi et Abi source de mes joies, secret de ma force pour leurs sacrifices inestimables et leur soutien inlassable.

C'est à vous que je dois dédie cette réussite et je suis fière de vous l'offrir.

Mes adorables sœurs et frères, Nour El Houda, Ihcene, Abd El Illah et Ahmed en témoignage de l'attachement de l'amour et de l'affection que je faite pour vous, je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de réussite, puisse la fraternité et l'amour nous unissent à jamais.

Ma promotrice, Mme Korichi pour ses conseils et orientations dont j'ai bénéficié, pour les moments précieux de discussion qu'elle m'a réservé, pour sa gentillesse, sa patience et sa générosité, qu'elle soit sur de toute m'a gratitude.

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, qu'Allah vous accorde santé et longue vie.

A Hayet ; mon amie du lycée, tu partages toujours une partie de ma vie et de mon cœur, pour tous les moments qu'on a passé ensemble, que Dieu te procure tout le bonheur que tu mérites et que notre amitié reste à jamais.

Remerciements

Je suis très heureuse de pouvoir exprimer ma gratitude à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire de Magistère. Mes plus vifs remerciements s'adressent à :

Mme ILLOIL H., Docteur à l'ENSSMAL, qu'elle me fait l'honneur de présider ce jury. Qu'elle trouve dans ces lignes le témoignage de ma respectueuse reconnaissance.

M.REFES W., Maître de Conférences à l'ENSSMAL. Il me fait l'honneur d'examiner ce mémoire d'accepter de participer à ce jury, puisse-t-il trouver ma sincère et profonde gratitude.

M.ETSOURI M., Attaché de recherche au CNRDPA, pour avoir accepté d'examiner ce travail. Qu'il trouve également dans ces lignes le témoignage de ma respectueuse reconnaissance.

Mme KORICHI., qu'elle a encadré et dirigé cette étude et que par ses conseils et sa disponibilité m'a initié aux sciences halieutiques. Elle m'a fait bénéficier, de son expérience et de ses connaissances judicieuses.

Je suis profondément reconnaissante pour l'intérêt qu'elle a porté à ce travail et pour l'empressement qu'elle a manifesté à le voir aboutir, puisse-t-elle trouver ici la marque de mon profond respect ainsi que mes remerciements les plus sincères.

Je remercie mes amis Abdelhak, Abdelkader, Insaf et Fahima pour toutes leurs contributions et pour leurs soutien moral et encouragements.

Mes profondes reconnaissances au personnel de la bibliothèque de l'ENSSMAL, ainsi qu'à toutes les personnes qui m'ont aidés du près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

E.G.P.A.P : Entreprise de Gestion de Ports Abris de Pêche.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

FISAT: FAO-ICLARM Stock Assessment Tools.

DPRH : Direction de la Pêche et des Ressources Halieutique.

I.C : Intervalle de confiance.

K : Coefficient instantané de la croissance.

L.E.M : Laboratoire d'Etude Maritime.

MPRH : Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutique.

L_T : Longueur totale.

L_s : Longueur standard.

L_f : Longueur à la fourche.

L_∞ : Longueur asymptotique.

P.acarne : *Pagellus acarne*.

t_0 : Age théorique auquel la longueur du poisson est nulle.

W_T : Poids total du poisson.

W_e : Poids éviscéré du poisson.

W_∞ : Poids asymptotique.

Figure n°I.1 : Situation géographique de la baie de Bou-Ismaïl (Google Earth, 2015)	14
Figure n°I.2 : Image satellitaire représentant les caractéristiques du port de Bouharoun (Google Earth, 2015).....	15
Figure n°I.3 : Morphologie de <i>Pagellus acarne</i> . (Chikhi 2015).	16
Figure n°I.4 : Répartition géographique de <i>P. acarne</i> (Fishbase.org)	18
Figure n°II.1 : Photo de <i>Pagelles acarne</i> (sparidés) (Chikhi 2015)..	23
Figure n°III.1 : Evolution annuelle de la production et d'effort de pêche durant la période (2004-2014) pour le pageot.....	41
Figure n° III.2 : Production journalière enregistré au port de Bouharoun durant la période d'échantillonnage (mars-avril 2015).	42
Figure n° II.3 : Variations des captures par unités d'effort (CPUE) durant la période d'échantillonnage	43
Figure n°III.4 : Histogramme des fréquences taille chez <i>Pagellus acarne</i> (sexes confondus).....	49
Figure n°III.5 : Histogramme des fréquences taille chez <i>Pagellus acarne</i> (sexes séparés).	52
Figure n°III.6: Sous population obtenues chez <i>Pagellus acarne</i> (sexes confondus) par la méthode de BHATTACHARYA classique.	52
Figure n°III.7: Sous population obtenues chez <i>Pagellus acarne</i> (sexes confondus) par la méthode de BHATTACHARYA (FISAT II)	57
Figure n°III.8 : Courbe de croissance linéaire théorique de Von Bertalanffy obtenue chez <i>Pagellus acarne</i> de la baie de Bou Ismaïl	56
Figure n°III.9 : Courbe de croissance relative (relation taille-poids) chez <i>Pagellus acarne</i> (sexe confondus).....	58
Figure n°III.10 : Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z chez <i>Pagellus acarne</i> de la baie de Bou Ismaïl par la méthode de Jones et Van Zalingue (1984) (sexes confondus) par FISAT II	61
Figure n° III.11 : Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z chez <i>Pagellus acarne</i> de la baie de Bou Ismaïl par la méthode de Pauly (1984) (sexes confondus) par FISAT II.	61
Figure n°III.12 : Courbe de rendement eumétrique selon le modèle de Beverton et Holt obtenue pour <i>P. acarne</i> de la baie de Bou-Ismaïl	67
Figure n°III.13 : Isoplèthes de rendement chez <i>Pagellus acarne</i>	68
Figure n°III.14 : Variations de t_c (an) pour un F/an constant.....	68
Figure n°III.15 : Variation de F/an pour un t_c constant	69
Figure n° III.16 : Evolution du coefficient de la mortalité naturelle H (L_i, L_{i+1}) en fonction des centres de classes chez <i>Pagellus acarne</i> (R., 1826). (Sexes confondus).....	70
Figure n°III.17 : Evolution de nombre moyen des survivants annuels N (L_i, L_{i+1}).	71
Figure n°III.18 : Variation des taux de mortalité par pêche, les captures en fonction des centres de classes de tailles chez <i>Pagellus acarne</i> (R., 1826).	71

Figure n°III.19 : Evolution de la production et de la biomasse en fonction des longueurs.	72
Figure n°III.20 : Représentation graphique des résultats du modèle de Thompson et Bell (1934) fondé sur les longueurs, chez <i>Pagellus acarne</i> (L., 1826) (sexes confondus)	74
Figure n°III.21 : Variation de la production et de la biomasse en fonction de X facteur de F.	76
Figure n° III. 22 : variation des poids des estomacs en fonction de centre de taille de <i>Pagellus acarne</i>	79
Figure n°III.23 : Coefficient de vacuité chez <i>Pagellus acarne</i>	80

Tableau n°I.1 : Noms vernaculaires de <i>Pagellus acarne</i> (in Harchouche, 1988)	17
Tableau n°II.1 : Formules utilisées pour Analyse de cohorte selon les longueurs LCA Jones (1984).....	36
Tableau n°II.2 : Formules utilisées pour le modèle de Thomson et Bell (1934)	37
Tableau n° III.1 : Pourcentage des captures de <i>Pagellus acarne</i> en fonction des chalutiers du port de Bouharoun durant la période (mars-avril 2015)	40
Tableau n°III.2 : Estimation des CPUE journalières durant la période d'échantillonnage.	43
Tableau n°III.3 : Estimation de la production hebdomadaire et mensuelle des principales espèces de Sparidés durant la période d'échantillonnage.....	46
Tableau n°III.4 : variation journalière de l'effort de pêche.	48
Tableau n° III.5 : Comparaisons des tailles moyennes des mâles et des femelles de <i>Pagellus acarne</i>	49
Tableau n°III.6 : Sex-ratio global chez <i>Pagellus acarne</i>	51
Tableau n°III.7 : Résultats obtenus chez <i>Pagellus acarne</i> par l'application de la méthode de BHATTACHARYA.....	53
Tableau n°III.8 : Clés-âges longueurs obtenues par les méthodes indirectes chez <i>Pagellus acarne</i> selon la bibliographie	53
Tableau n°III.9 : Données bibliographique de la valeur de ϕ' des différentes régions et auteurs.	54
Tableau n°III.10 : Estimation des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy (L_{∞} , K, t_0) chez <i>Pagellus acarne</i> (R., 1826) de la baie de Bou-Ismaïl	54
Tableau n°III.11 : trios L_{∞} , K et t_0 obtenus par l'application des différentes méthodes chez <i>Pagellus acarne</i>	54
Tableau n°III.12 : Comparaison des différentes valeurs des paramètres de croissance (L_{∞} , k, t_0) chez <i>Pagellus acarne</i> quelques régions.....	56
Tableau n°III.13 : Paramètres de la relation taille - poids chez <i>Pagellus acarne</i>	58
Tableau n°III.14 : Valeurs de a et b de la relation taille- poids de <i>Pagellus acarne</i> d'après la littérature en Méditerranée	59
Tableau n°III.15 : Poids asymptotiques (W_{∞}) de <i>Pagellus acarne</i> d'après la littérature en Méditerranée.....	60
Tableau n°III.16 : Taux de mortalité totale (Z), de <i>Pagellus acarne</i> (R., 1826) estimés par différentes méthodes (sexes confondus)	60
Tableau n°III.17 : Mortalités totales de <i>Pagellus acarne</i> estimées par d'autres auteurs dans différentes régions de la Méditerranée.	62
Tableau n°III.18 : Estimation de la mortalité naturelle (M) par différentes méthodes chez <i>Pagellus acarne</i> de la baie de Bou-Ismaïl (sexes confondus)	63
Tableau n°III.19 : Mortalités naturelles de <i>Pagellus acarne</i> estimées par d'autres auteurs dans différentes régions de la Méditerranée	63

Tableau n°III.20 : Mortalité par pêche et taux d'exploitation chez <i>Pagellus acarne</i>	63
Tableau n°III.21 : Coefficients de la mortalité par pêche F et taux d'exploitation E selon la bibliographie chez <i>Pagellus acarne</i>	64
Tableau n°III.22 : Paramètres biologiques obtenus chez <i>P. acarne</i> (Linné, 1758)	65
Tableau n°III.23 : Paramètres d'exploitations obtenus chez <i>Pagellus acarne</i>	65
Tableau n°III.24 : Rendements par recrue obtenus sous Excel pour différentes valeurs de M chez <i>Pagellus acarne</i>	66
Tableau n°III.25 : Rendement par recrue maximum en fonction de la mortalité par pêche (F)	67
Tableau n°III.26 : Analyse de cohorte de Jones (1984) fondé sur les longueurs chez <i>Pagellus acarne</i> (R., 1826), (sexes confondus) de la baie de Bou Ismail	75
Tableau n°III.27 : Simulation de Thompson et Bell (1934), X facteur de F avec la production et la biomasse correspondantes	73
Tableau n°III.28 : Récapitulatif des différentes proies identifiées et leur nombre dans les estomacs de de pageot.	78

Introduction.....	12
I.Généralités	
I.1 Présentation de la zone d'étude.....	14
I.1.1 Situation géographique de la baie de Bou-Ismaïl :.....	14
I.1.2 Présentation du port de Bou Haroun.....	14
I.2 Présentation de l'espèce étudiée.....	15
I.2.1.Présentation de la famille des Sparidés :.....	15
I.2.2.Description de l'espèce étudiée <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826) :.....	15
I.2.3.Synonymes et noms vernaculaires.....	17
I.3. Répartition géographique, notions biologiques de l'espèce.....	17
I.3.1 Distribution géographique de l'espèce.....	17
I.3.2 Régime alimentaire.....	18
I.3.3 Reproduction.....	18
I.3.4 Pêche et utilisation.....	18
II.Matériels et méthode.....	20
II.1. Statistiques de pêche.....	20
II.1.1. Récoltes des statistiques au port.....	20
II.1.2. Statistiques officielles.....	20
II.1.3. Estimation de la production journalière.....	20
II.1.4. Estimation de la production hebdomadaire, mensuelle et annuelle.....	21
II.1.5. Effort de pêche.....	21
II.2. Echantillonnage.....	21
II.2.1. Stratégie d'échantillonnage.....	22
II.2.2. Traitement des échantillons.....	22
II.3. Etude de l'âge.....	24
II.3.1 Principe de la méthode de Bhattacharya (1967, <i>in</i> FISAT II, 2015).....	24
II.4 Etude de la croissance.....	25
II.4.1 La croissance linéaire.....	26
II.4.3 Croissance pondérale.....	29
II.5 Etude des mortalités.....	30
II.5.1 Détermination de la mortalité totale (Z) :.....	30
II.5.2 Détermination de la mortalité naturelle (M).....	32
II.5.3 Détermination de la mortalité par pêche (F).....	33
II.6 Détermination du taux d'exploitation (E).....	33
II.7 Application des modèles analytiques.....	34
II.7.1 Le modèle structural de Beverton et Holt (1957).....	34

II.7.2 Analyse de cohorte.....	35
II.8 Régime alimentaire.....	37
II.8.1 Prélèvement de la portion stomacale.....	37
II.8.2 Examen des contenus stomacaux.....	38
II.8.3 Le coefficient de vacuité (Cv).....	38
III.Résultats et discussion.....	40
III.1 Statistiques de pêche.....	40
III.1.1 Récolte de statistiques au port.....	40
III.1.2 Statistiques officielles.....	41
III.1.3 Estimation de la production journalière.....	41
III.1.3.1 Variations des captures par jour.....	41
III.1.3.2 Variation des captures par unité d'effort (CPUE) journalières.....	42
III.1.4 Estimation de la production hebdomadaire, mensuelle et annuelle.....	46
III.1.5 Effort de pêche.....	47
III.2 Echantillonnage.....	49
III.2.1 Tailles moyenne des échantillons.....	49
III.2.2 Estimation du sex-ratio.....	51
III.3 Etude de l'âge.....	52
III.3.1 Méthode statistique.....	52
III.4 Etude de la croissance.....	53
III.4.2 Croissance linéaire de Von Bertalanffy (1938).....	57
III.4.3 Croissance relative.....	58
III.4.4 Croissance pondérale.....	60
III.5 Etude des mortalités.....	60
III.5.1 Mortalité totale Z.....	60
III.5.2 Mortalité naturelle M.....	62
III.5.3 Mortalité par pêche F et taux d'exploitation E.....	63
III.6 Etude de l'état d'exploitation.....	65
III.6.1 Modèle structural de Beverton et Holt.....	65
III.6.2. Analyse de cohorte de Jones (1984) basée sur les longueurs :.....	70
III.6.3. Modèle prédictif de Thompson et Bell.....	74
III.7 Etude du régime alimentaire.....	78
III.7.1 Analyse qualitative :.....	78
Conclusion.....	82

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

Au cours des dernières décennies, la pêche mondiale a connu une grave crise poussant les pêcheurs à chaluter plus profond afin de sauvegarder leur activité FAO (2014). En Algérie, les statistiques du MPRH(2014) montrent qu'après une période d'augmentation des productions halieutique de 1982 à 2000, les productions baissent atteignant des faibles débarquements durant l'année 2013. Dès les années 90, une modernisation de la flottille de pêche ainsi que l'augmentation de l'effort nominal (tous types confondus) ont participé au déclin des quantités de poissons débarqués quotidiennement. Les chalutages excessifs sur les mêmes zones de pêches, les changements climatiques, les effets des polluants peuvent également expliquer ces baisses constatées de la production nationale.

Pour une gestion raisonnable, il est nécessaire d'acquérir des connaissances fondamentales sur les espèces fréquentant le littoral Algérien.

En Algérie, la baie de Bou Ismail avec une surface chalutable de 70%, offre un potentiel halieutique exploitable très diversifié.

En dépit de l'existante de trois ports dans cette zone, le port de Bouharoun constitue le point principal de débarquement et d'échange commerciaux de la zone centre de l'Algérie.

Les Sparidés occupent une partie importante dans le débarquement .Cette famille est toujours présente, quelle que soit la saison ou l'engin de pêche .Parmi, ces Sparidés l'espèce *Pagellus acarne*, toujours présente et qui représente une des espèces cibles des petits métiers ainsi que de la pêche chalutière.

Quelques travaux ont été réalisés sur le pageot blanc, on peut citer par exemple, ceux de Harchouche (1988) dans la baie d'Alger. En ce qui concerne les régions avoisinantes, Lamrini (1983, 1987) a largement traité de la biologie de l'espèce sur les côtes marocaines, des informations sont fournies pour le golfe de Cadix (Espagne) et la mer d'Alboran par Velasco *et al.* (2010). Le présent travail est une contribution à la connaissance de cette espèce dans la baie de Bou Ismail, elle concerne les captures par différents métiers , sa biologie et sa dynamique pour situer son niveau actuel et faire éventuellement ressortir des recommandations afin de mieux gérer cette ressource halieutique.

Ainsi dans l'optique de la présente étude, après l'exposé d'un premier chapitre qui est consacré à la présentation de la zone d'étude ainsi que l'espèce étudiée.

Le deuxième chapitre, est relatif à l'échantillonnage et aux travaux effectués au laboratoire.

Le dernier chapitre sera consacré à la compilation de tous les résultats afin d'établir un état de l'exploitation de la ressource par l'application de divers modèles d'exploitations .

- Une approche analytique de l'exploitation par le modèle de l'analyse de cohorte selon les longueurs (LCA).
- le modèle structural de Beverton et Holt (1957) qui exprime le rendement par recrue.
- Le modèle prédictif de Thompson et Bell (1934) qui permet de situer le rendement économique maximal.

GÉNÉRALITÉS

I. Généralités

I.1. Présentation de la zone d'étude

La Baie de Bou-Ismaïl, anciennement appelée Castiglione, est l'une des plus importantes baies de la côte Algérienne car elle abrite plusieurs ports d'importance économique notamment le port de Bou Haroun.

I.1.1. Situation géographique de la baie de Bou-Ismaïl

La baie de Bou-Ismaïl est située dans la partie centrale du littoral algérien, à 50 km à l'Ouest d'Alger dans la wilaya de Tipaza, entre 2°25' à l'Ouest et à 2°55' à l'Est. La baie est limitée par la pointe de Cap Caxine (Ras Acrata) à l'Est de Sidi-Fredj, et par le Mont Chenoua (Ras-el Amouche) à l'Ouest, par la plaine de la Mitidja au Sud et la mer méditerranéenne au Nord (Figure 1). L'ouverture de la baie de Bou-Ismaïl est d'environ 40 Km, et s'oriente du Sud-Ouest à Nord-Est. Cette baie couvre une surface de l'ordre de 350 Km² (Braik, 1989, *in* Haddouche, 2003). La baie est le réceptacle d'oued à régime irrégulier : Mazafran, Nador et Béni-messous (Khaoui, 2003).



Figure n°I.1 : Situation géographique de la baie de Bou-Ismaïl (Google Earth, 2015).

I.1.2 Présentation du port de Bou Haroun

Le port de Bou Haroun faisant partie de la Baie de Bou-Ismaïl est le plus important de la région centre. Il a été mis en exploitation en 1980 après un réaménagement en 1979. Ce port dispose de deux grands bassins dont l'un d'une superficie de 142800 m² est réservé uniquement aux chalutiers d'un tirant d'eau de 2 à 5 m (E.G.P.A.P 1995) et (L.E.M, 2005). Les coordonnées géographiques du port d'après Google Earth, 2015 sont :

- Longitude Est : 2° 39' 27''.
- Latitude Nord : 36° 37'.



Figure n°I.2 : Image satellitaire représentant les caractéristiques du port de Bouharoun (Google Earth, 2015).

I.2 Présentation de l'espèce étudiée

I.2.1 Présentation de la famille des Sparidés

La famille des sparidés est une famille de poissons osseux (téléostéens) comprenant près de 38 genres (Nelson, 2004, *in* Klouch et Kheloui (2010)).

Le nom de cette famille est dérivé du mot grec *Sparoïdes* (qui veut dire poisson à tête dorée). Communément appelés « brèmes de mer », les sparidés se caractérisent par un corps oblong, comprimé sur les flancs et portant des écailles cténoïdes. Ils présentent une seule nageoire dorsale longue, en partie épineuse, des pectorales généralement longues et pointues, deux pelviennes thoraciques, une nageoire annale et une caudale fourchue (Fischer *et al*, 1987).

Les dents bien développées sont différenciées en dents coniques (caniniformes), aplaties (incisiformes) ou en pavé (molariformes) (Fischer *et al*, 1987). La dentition des sparidés constitue une clé de détermination des genres et des espèces.

I.2.2 Description de l'espèce étudiée « *Pagellus acarne* » (Risso, 1826)

Cette espèce fut d'abord décrite par Perez (1820), sous le nom de *Sparus axilaris*, l'isolant du genre *Sparus* dans lequel Perez l'avait classé, Risso (1826) la redécrit sous le nouveau binôme *Pagellus acarne* (Parenti et Poly, 2004).

Cette espèce présente les caractéristiques suivantes (Parenti et Poly, 2004 ; Fischer *et al*, 1987) (figure3) :

- Corps fusiforme, modérément comprimé.

- Profil de la tête déprimé au-dessus de l'œil.
Tâche rouge foncée au bord supérieur de l'insertion des pectorales.
- Diamètre oculaire plus petit que la longueur du museau.
- Bouche basse et lèvres épaisses.
- Intérieur de la bouche rouge orangé.
- Mâchoire garnie en avant de dents en cardes et des molaires arrondies sur les côtés.
- Coloration du corps gris-rosé plus foncée sur le dos.



Figure n°L.3 : Morphologie de *Pagellus acarne*. (Chikhi 2015).

La position systématique de ce groupe de poissons est définie à partir de différents travaux notamment ceux de Dieuzeide *et al*, (1955) et Fischer *et al*, (1987) :

Embranchement : Vertébrés ;

Sous embranchement : Gnathostomes ;

Super classe : Ostéichthyens ;

Classe : Actinoptérygiens ;

Sous classe : Néoptérygiens ;

Infra classe : Téléostéens ;

Super ordre : Acanthoptérygiens ;

Ordre : Perciformes ;

Sous ordre : Percoïdes ;

Famille : Sparidés ;

Genre : *Pagellus* Valenciennes, 1830 ;

Espèce : *acarne* (Risso, 1826).

I.2.3.Synonymes et noms vernaculaires

Sparus axilaris Perez, 1820, une espèce nominale oubliée après sa description, représente un synonyme plus ancien du pageot blanc (Parenti et Poly, 2004). Pour Dieuzeide et al.(1955), le "pageot blanc" s'appelle aussi *Sparus acarne*.

Selon Lamrini (1983 et 1988), trois synonymes sont attribués à cette espèce :

- *Pagrus acarne* (Risso, 1826).
- *Pagellus owenli* (Gunther, 1859).
- *Pagellus acarne* (Valenciennes, 1830).

Compte tenu des règles de la nomenclature, le nom *P.acarne* (Risso, 1826) est le seul valable, les noms vernaculaires diffèrent d'une région à une autre et d'un pays à un autre. Les appellations les plus utilisées sont portées dans le tableau n°I.1.

Tableau n°I.1 : Noms vernaculaires de *Pagellus acarne* (in Harchouche, 1988).

Pays	Noms vernaculaires
Algérie	Mafroune, Besoug, El-Besouga
Maroc	Besoug, Bouka, Bogue
Tunisie	Mourjane
Angleterre	Angleterre
Espagne	Aligote, Besugo
France	Pageot blanc, bogue ravel, pageot espagnol, pageot acarne
Italie	Pagello bastardo

I.3 Répartition géographique, notions biologique de l'espèce

I.3.1 Distribution géographique de l'espèce

Selon la distribution géographique illustrée par la figure n°I.4, le pageot blanc *Pagellus acarne* (Risso, 1826) fréquente l'Atlantique du golfe de Gascogne au nord du Sénégal et en particulier les côtes nord-ouest africaines (Lamrini, 1996). En Méditerranée, il est plus commun dans le bassin occidental qu'oriental.



Figure n°I.4 : Répartition géographique de *P. acarne* (Fishbase.org).

I.3.2.Régime alimentaire

Fischer *et al.*, (1987), signalent que *P.acarne* est omnivore à prédominance carnivore (fouillent le sable à la recherche des vers, mollusques, petits crustacés et larves de poissons).

I.3.3.Reproduction

Selon Fischer *et al.*, (1987), la reproduction de *P.acarne* est intermittente de juin à septembre (Méditerranée occidentale), septembre à novembre (Méditerranée orientale).

Hermaphrodites protandriques ; la majorité des individus sont d'abord mâles puis deviennent femelles à des tailles variant suivant les conditions hydrologiques (17 à 29 cm, soit 2 à 7 ans).

Maturité sexuelle à 2 ans (13 à 18 cm) (Fischer *et al*, 1987).

I.3.4.Pêche et utilisation

En Algérie le pageot blanc fait l'objet d'une pêche semi-industrielle (chalutière) artisanale (Petits métiers) et sportive (lignes). Engins : chaluts de fond et pélagiques, filets maillants, palangres de fond, lignes à main. Régulièrement présent dans les débarquements et les marchés, commercialisé frais ou réfrigéré.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

II. Matériels et méthodes

II.1. Statistiques de pêche

II.1.1. Récoltes des statistiques au port

Selon Patrick *et al.*, (1988), (*in* Ketteb *et al.*, 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 (pêche).

En effet, les statistiques de pêche dans la présente étude, sont obtenues après une enquête sur le terrain durant la période allant du 09 mars au 20 avril 2015 à un rythme bihebdomadaire.

L'enquête consiste à faire des relevés des chalutiers à quai afin de cerner l'effort actif réel et d' 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 13 h et 16 h. Cette opération ce 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 et Troadec, 1974 ; Levi, 1976).

Les statistiques officielles dans notre étude sont obtenues auprès du la direction de la pêche et des Ressources Halieutiques (DPRH).

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.) 16 kg/casier ;
- Céphalopodes (Poulpe, Sépia, Calmar) 16 kg/casier.

Le calcul de la production journalière a été fait suivant la formule de Gulland (1966).
 Production journalière (kg) = Production totale (kg)/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.

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

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

$$\text{Production annuelle (kg/an)} = \text{Production mensuelles (kg/mois)} \cdot N_m$$

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

D'après Korichi [Comm.Pers.] 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 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 *et 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 et 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 de chalutiers actifs.

II.2. Echantillonnage

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 et Leveque, 2000).

L'échantillonnage en halieutique doit donc pouvoir couvrir toutes les gammes de tailles de la population étudiée (Farrugio *et al.*, 1994).

Selon Sparre et Venema (1996), la base de donnée idéale est celle qui présente complètement le stock de poisson, à partir du moment où celui-ci est recruté sur le lieu de pêche.

II.2.1. Stratégie d'échantillonnage

D'après Laurec et Le Guen (1981), il est difficile de concevoir une stratégie 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 de l'espèce étudiée dans le débarquement, il s'avère utile de procéder à une division préalable en sous ensemble plus homogènes qui constituent la classe des 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 et Venema, 1996).

II.2.2. Traitement des échantillons

II.2.2.1. Mensurations et pesées

L'échantillonnage a été effectué durant la période de 09 mars au 20 avril 2015 avec une fréquence de deux sorties par semaine. Les poissons ont été traités à l'état frais toutefois une partie de produit à échantillonner est congelée pour son traitement le lendemain.

Tous les poissons sont traités au laboratoire. Pour chaque individu, nous avons effectués 3 types de mesures en (cm) à l'aide d'un ichtyo mètre (Figure n°.II.1).

L_T : Longueur totale, elle représente la distance comprise entre l'extrémité de la bouche du poisson et les deux lobes de la nageoire caudale ramenés l'un sur l'autre.

L_s : Longueur standard, mesurée de l'extrémité de la bouche, jusqu'au niveau de l'origine des rayons de la nageoire caudale.

L_f : Longueur à la fourche, mesurée de l'extrémité de la bouche, jusqu'à l'origine du plus petit rayon de la nageoire caudale.

Seule la longueur à la fourche (L_f) a été utilisée pour les études ultérieures car selon Chauvet (1986), cette longueur réduit les risques d'erreurs de mesure.

A l'aide d'une balance de précision 10⁻³, les pesés en (g) ont été effectués :

W_T : poids total du poisson g.

W_e : poids éviscéré du poisson g.

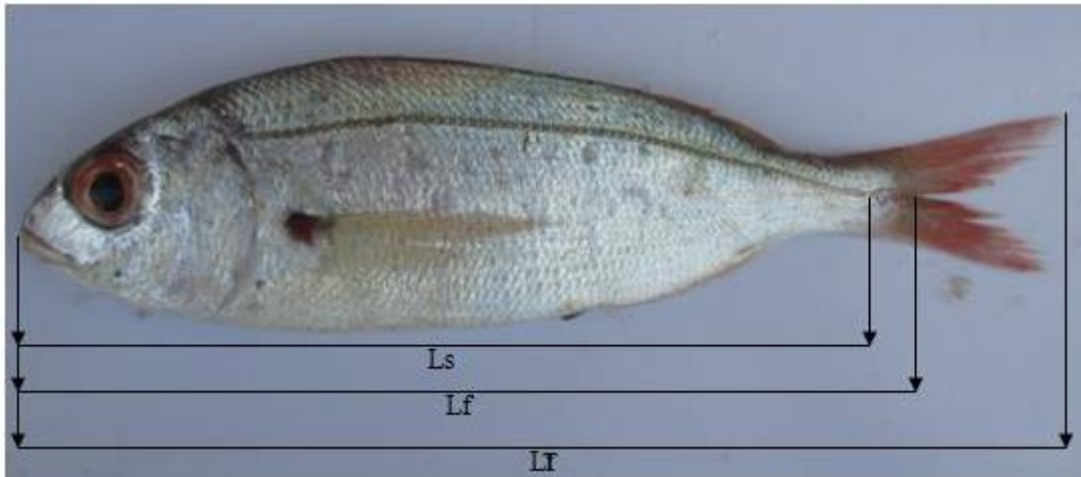


Figure n°II.1:Photo de *Pagelles acarne* (sparidés) (Chikhi 2015).

II.2.2.3. Détermination du sexe

Après dissection le sexe de chaque poisson a été déterminé par l'observation macroscopique des gonades, couleur, forme, présence d'œufs, présence ou pas des territoires mâles ou femelles, en cas d'hermaphrodisme.

II.2.2.4. Taille moyenne de l'échantillon

La taille moyenne de l'échantillon a été calculée par la formule suivante (Schwartz, 1983) :

$$L_{\text{moy}} = \frac{\sum (N_i * L_i)}{\sum N_i}$$

L_i : centre de classe (i) cm ;

N_i : effectif de classe (i).

Un intervalle de confiance (I.C) a été déterminé au risque $\alpha=5\%$ (Schwartz, 1983) :

$$\mathbf{I.C = 1.96 * S / \sqrt{N}}$$

S : écart type de la distribution des tailles ;

N : effectif total de l'échantillon.

II.2.2.5. Sex-ratio

C'est un indice qui désigne la proportion des individus de chaque sexe d'une population d'une espèce donnée.

Selon Kartas et Quignard, (1984), la proportion des sexes est une caractéristique de la population et les variations du sex-ratio sont parfois en relation avec l'environnement.

Ces auteurs expriment cette proportion (σ/φ) par le rapport du nombre de mâles au nombre de femelles.

Pour vérifier le résultat, un test de comparaison entre le pourcentage théorique et le pourcentage observé, basé sur le calcul de l'écart réduit est établi (Schwartz, 1983).

II.3. Etude de l'âge

La détermination de l'âge des poissons est un des plus importants éléments pour l'étude de la dynamique de leurs populations. Elle constitue la base des calculs menant à la connaissance de la croissance, de la mortalité, du recrutement et autres paramètres fondamentaux de leurs populations (Laurencin 1968 ; Holden et Raïtt, 1974), elle se fait par deux méthodes différentes à savoir :

- les méthodes directes qui font appel à l'utilisation de pièces osseuses (otolithes, écailles, vertèbres,...) celles-ci représentent les principales structures osseuses utilisées dans la détermination de l'âge des poissons (Bebars, 1981).
- les méthodes indirectes qui se basent sur l'analyse de données statistiques et d'histogrammes de fréquences des tailles, telles que les méthodes de Bhattacharya (1967) qui est la méthode choisie dans cette étude.

II.3.1 Principe de la méthode de Bhattacharya (1967, in FISAT II, 2015)

Cette méthode permet de décomposer une population en sous-populations, en cohortes ou classes d'âge.

Elle se base sur une transformation logarithmique des effectifs regroupés de taille d'égale amplitudes '**h**' et de centre de classes.

On construit un graphe en portant en ordonnée pour chaque centre de classe la quantité suivante :

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

Ou :

$Z_{(x+h)}$: effectifs de la classe de longueur de centre de classe (**X+h**) ;

$Z(x)$: effectif de la classe de longueur précédente, de centre de classe (**x**) ;

h : intervalle de classe.

Le FISAT II (2015) utilise la formule suivante (Gayanilo *et al.*, 2002) :

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

$$L_{\text{moy}} = \lambda + (h/2)$$

Avec :

h : intervalle de classe (amplitude) ;

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

L_{moy} : taille moyenne de la composante (groupe d'âge).

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

- La distribution ne doit pas comporter des classe vides ;
- L'intervalle « h » doit être petit par rapport à chacun des écarts-types.

En ce qui concerne le calcul de la précision de la taille moyenne, Sparre et Venema (1996), mentionnent que dans le cas d'un stock de poissons dans le milieu marin il est impossible de mesurer la valeur réelle de quelques paramètres que ce soit les tailles moyennes des âges (L_{moy}). Nous ne nous occuperons que de la fidélité de l'estimation de la taille moyenne, c'est-à-dire de l'écart probable (la précision P) entre l'estimation et la moyenne réelle. On exprime l'incertitude autour de la moyenne réelle par les limites de confiance. Les limites de confiance inférieures et supérieures sont respectivement obtenues au moyen des expressions suivantes : $L_{\text{moy}} - P$ et $L_{\text{moy}} + P$.

$$P = (t * s.d) / \sqrt{N}$$

Avec :

s.d : écart type ;

N : effectifs ;

t = 1.96 pour **α** = 5%.

II.4 Etude de la croissance

La croissance des téléostéens présente d'une façon générale des variations cycliques saisonnières (Lecompte - Finiger, 1985).

La croissance d'un poisson peut être définie très simplement comme un changement de poids avec le temps qui est le résultat net de deux processus opposés : l'un augmentant le poids du corps (anabolisme), l'autre tendant à le diminuer (catabolisme) (Pauly et Moreau, 1997).

La croissance consiste essentiellement à établir une relation entre une variable mesurable (taille ou poids) caractérisant un individu et l'âge de cet individu (Hemida, 1987).

La clé âge longueur obtenue permet de calculer les paramètres du modèle mathématique de la croissance considéré (linéaire, relative ou pondérale).

II.4.1 La croissance linéaire

II.4.1.1 Modèle de Von Bertalanffy (1938)

Parmi les modèles qui décrivent la croissance des populations, le modèle de Von Bertalanffy (1938), est le modèle le plus utilisé dans les études de croissance en biologie des pêches, car il est très facile à l'emploi, il nécessite la connaissance de trois paramètres L_{∞} , K , t_0 . Il présente l'avantage de pouvoir être facilement incorporé dans des méthodes d'évaluation des stocks et particulièrement celui de Beverton et Holt (1957).

Ce modèle est basé sur une hypothèse selon laquelle la vitesse instantanée de croissance est le résultat de deux processus physiologiques opposés : l'anabolisme proportionnel à la surface des organismes et le catabolisme proportionnel au volume de leur corps (poids).

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

L_t : Longueur du poisson à l'instant t ;

L_{∞} : Longueur asymptotique théorique qui serait atteinte par le poisson s'il croit indéfiniment, à ne pas confondre avec la taille maximale atteinte par le poisson ;

K : Coefficient instantané de la croissance ou vitesse de croissance, caractérisant la vitesse avec laquelle l'espèce croit vers sa taille asymptotique (L_{∞}) (unité an^{-1}) ;

t_0 : Age théorique auquel la longueur du poisson est nulle (Unité : en Années).

Seul k a une signification biologique précise, il représente la diminution de la vitesse de croissance lorsque la taille augmente (Berbars, 1981).

II.4.1.1 Méthodes d'estimation des paramètres (L_{∞} , k) de croissance sans connaissance préalable de l'âge

II.4.1.2 Méthode de Powell-Wetherall (1987), in Sparre et Venema (1996)

Cette méthode est une application dérivée de l'équation de Beverton & Holt (1956), permettant la détermination du paramètre L_{∞} et du rapport Z/k à partir de l'équation suivante :

$$L - L' = a + b * L'$$

Ou :

L : Longueur moyenne calculée à partir du rapport entre la somme de deux centres de classes successives multipliée par leurs effectifs respectifs ;

L' : est la limite inférieure de chaque classe de taille ;

a : l'ordonnée à l'origine ;

b : la pente de la droite de régression.

$$Z/k = -(1+b)/b \qquad L_{\infty} = -a/b$$

II.4.1.3 Méthode de Wetherall *et al.*, (1986), *in* Wetherall (1986)

Il est possible de déterminer L_{∞} par la méthode de Wetherall *et al.* Cette méthode est simple et basée sur l'analyse des fréquences de longueur.

La méthode repose sur les conditions suivantes :

- La population étudiée doit être en équilibre.
- Le recrutement est supposé constant.
- La croissance de la population en longueur de type de Von Bertalanffy.
- Capture de type chalut.

Les fréquences relatives des longueurs sont multipliées par les centres de classes (L_i), en suite cumulées par le bas de la distribution, ce qui permet le calcul des longueurs moyenne (\bar{L}_i) pour chaque classe de longueur par la relation :

$$\bar{L}_i = \frac{(\%Ni \cdot L_i) \text{cumule}}{\%Ni \text{ cumule}}$$

Avec :

$\%Ni$: le pourcentage de l'effectif de la classe i .

La détermination mathématique des paramètres L_{∞} et du rapport Z/K se fait à partir de l'équation suivante :

$$\bar{L}_i = b L_i + a$$

Tel que

L_i : Centre de classe en cm ;

L_i : longueur moyenne en cm ;

b : la pente de la droite de régression ;

a : l'ordonnée à l'origine.

La longueur asymptotique L_{∞} sera calculée à partir des paramètres de l'équation de la droite de régression :

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

Avec

Z : coefficient de mortalité totale /an ;

L_{∞} : longueur asymptotique théorique cm ;

K : coefficient de catabolisme /an.

II.4.2.4 Méthode de Pauly (1985)

La taille asymptotique du poisson peut être déterminée par la relation empirique établie par Pauly (1985).

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

L_{\max} (cm) : longueur du plus grand poisson mesuré dans un stock bien échantillonné.

II.4.2.3 Détermination du coefficient de stress K par méthode de Pauly et Munro (1984, *in* Pauly, 1985)

Ces auteurs, utilisent la relation suivante pour calculer K (coefficient de stress) :

$$\text{Log}_{10} K = \phi' - 2 * \text{Log}_{10} L_{\infty}$$

ϕ' : représente la vitesse moyenne de croissance, elle est déterminée à partir des données, de la bibliographie disponibles (couples de valeurs de L_{∞} , k).

II.4.2.4 Détermination de l'âge hypothétique par la relation de Pauly (1985), *in* Pauly et Moreau (1997)

Connaissant les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy L_{∞} et K, la valeur t_0 peut être déduite par l'équation de Pauly (1985).

$$\text{Log}_{10} (-t_0) = -0.3922 - 0.2752 * \text{Log}_{10} L_{\infty} - 1.038 * \text{Log}_{10} k$$

Avec :

L_{∞} : cm ;

K : an^{-1} .

II.4.2 Croissance relative (relation taille-poids)

La relation taille-poids lie le poids d'un poisson à sa longueur, elle permet de déterminer le poids des individus dont on connaît la taille ou inversement (Dubuit, 1975).

Ces buts présentent un intérêt pratique dans les problèmes d'exploitation raisonnée des populations animales où il importe, pour obtenir un rendement maximum, de savoir traduire la taille en poids ou le poids en taille et de disposer d'un paramètre aisément calculable qui caractérise l'embonpoint des spécimens et son évolution au cours de l'année ou de leur vie (Sidibe, 2003).

La relation entre longueur et poids est généralement exprimée sous la forme puissance :

$$W_T = a L_T^b$$

Avec :

W_T : Poids total du poisson en g ;

L_T : Longueur totale du poisson en cm ;

a : Constante ;

b : Coefficient d'allométrie (coefficient de croissance relative entre le poids et la longueur).

Par une transformation logarithmique, l'équation devient linéaire et se présente sous la forme :

$$\text{Ln } W_T = b \text{ Ln } L_T + \text{Ln } a$$

L'ajustement des couples de valeur (L_f , W_t), inclus dans la régression a été effectué par la méthode des moindres carrés.

Selon la valeur de b , trois cas peuvent se présenter :

- $b = 3$: la croissance est dite isométrique ; les deux variables W_T et L_f ont le même taux de croissance (K), le poids croît en même temps que la longueur du poisson.
- $b < 3$: l'allométrie est minorante ; le poids croît relativement moins vite que la longueur.
- $b > 3$: l'allométrie est majorante ; le poids croît plus vite que la taille de l'individu.

Un test de conformité doit-être fait afin de confirmer la valeur du paramètre b , basé sur la comparaison entre une pente calculée et une pente théorique (Schwartz ,1983).

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

Avec :

P : pente théorique = 3 ;

P_0 : pente calculée par la méthode des moindres carrés (b) ;

SP_0 : écart type de la pente calculée :

$$Où : \quad S_{P_0}^2 = \frac{\left(\frac{S_Y}{S_X}\right)^2 - P_0^2}{n-2}$$

S_X^2 : Variance de X (ln L_f) ;

S_Y^2 : Variance de Y (ln W_T) ;

$n-2$: Degré de liberté (d.d.l).

Le type d'allométrie sera exprimé en faisant la comparaison entre $|t|$ théorique et le $|t|$ calculé pour $\alpha = 5\%$.

- Si $|t|$ calculé $<$ $|t|$ théorique : La différence est non significative \Leftrightarrow **Isométrie**
- Si $|t|$ calculé $>$ $|t|$ théorique : La différence est significative \Leftrightarrow **Allométrie**

[**majorante** $\rightarrow b > 3$
minorante $\rightarrow b < 3$

II.4.3 Croissance pondérale

A partir de la relation taille - poids et en connaissant la valeur de la longueur asymptotique, le poids asymptotique W_∞ est déduit ($W_\infty = a^* (L_\infty)^b$). L'équation de la croissance pondérale de Von Bertalanffy est ainsi obtenue :

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

Avec :

Wt : Poids à l'instant **t** en(g) ;

W ∞ : poids asymptotique correspondant à la longueur asymptotique **L ∞** en(g) ;

b : Constante déterminée par la relation taille-poids ;

K / an et t₀ ans : paramètres de l'équation de Von Bertalanffy (1938).

II.5 Etude des mortalités

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

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

La manière la plus facile de décrire l'évolution de l'effectif d'un stock de poisson consiste souvent à suivre le devenir des poissons éclos à peu près à la même époque, à savoir une cohorte (Sparre et Venema, 1996).

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

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

En réalité, les mortalités varient généralement avec l'âge de la cohorte. Les petits (jeunes) poissons sont exposés à une plus grande mortalité naturelle parce qu'ils sont soumis à la prédation. En revanche, les petits poissons seront sans doute moins exposés à la mortalité par pêche que les grands poissons (âgés) parce que, soit ils n'ont pas encore gagné les zones de pêche soit ils s'échappent à des engins de pêche (Sparre et Venema, 1996).

II.5.1 Détermination de la mortalité totale (**Z**) :

Soit **Z**, le taux instantané de mortalité totale s'appliquant sur une population de poissons. La relation $dN/dt = -ZN$ décrit la variation instantanée du nombre d'individus **N**.

- Soit à $t = 0$; **N₀** effectif initial de la population ;
- Soit au temps **t**; **N_t** effectif au temps **t**.

La relation ci-dessus admet pour la solution : $N_t = N_0 \cdot e^{-Zt}$

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

$$Z = M + F$$

Dans le cas d'une absence de toute activité d'exploitation ou de pêche, la mortalité totale se confond avec la mortalité naturelle qui affecte le stock.

$$Z=M$$

Différentes approches permettent l'estimation du coefficient instantané de mortalité total Z.

En ce qui nous concerne, nous avons utilisé trois méthodes basées sur les distributions de fréquences de tailles ; la méthode de Jones et Van Zalingue (1983), (in Sparre et Venema, 1996) ; Powell-Wetherall (1987), (in Sparre et Venema, 1996) et celle de Pauly (1985)).

II.5.1.1 Méthode de Powell-Wetherall (1987), (in Sparre et Venema, 1996)

Cette méthode a été utilisée dans le chapitre croissance, Elle permet l'estimation de Z/K, et connaissant la valeur de K, Z est déduit.

II.5.1.2 Méthode de Jones et Van Zalingue (1983), (in Sparre et Venema, 1996)

La méthode de Jones est basée sur les logarithmes népériens des captures cumulées par le bas de la représentation et qui sont représentés sur un graphe en fonction du logarithme népérien de la différence ($L_{\infty}-L_i$) La droite représentée par les points avec le meilleur coefficient de corrélation r, permet de déterminer Z/K (pente), connaissant K, Z est déduit.

$$\ln C(L_i, L_{\infty}) = a + (Z/K) \ln(L_{\infty}-L_i)$$

L_i : étant la longueur inférieure de l'intervalle de la classe i ;

$\ln C(L_i, L_{\infty})$: logarithmes népériens des prises cumulées ;

a : l'ordonnée à l'origine de la droite obtenue ;

L_{∞}, K : les paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy ;

Z/K : la pente de la droite de régression.

II.5.1.3 Méthode de Pauly (1985)

La méthode de Pauly, (1985), présente un double avantage, car en plus de l'estimation de Z, elle permet d'estimer la taille de sélection L_c . Elle est basée sur la formule suivante :

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

t' : âge relatif calculé à partir de la formule de croissance de Von Bertalanffy en supposant que $t_0=0$.

L_i : centre de classe cm ;

Δt : variation du temps.

On porte sur un graphique le logarithme népérien du pourcentage N_i en fonction de l'âge t' .

Avec

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

Le graphe obtenu, est une courbe comportant une partie gauche ascendante qui représente les classes d'âge incomplètement capturables, permettant l'estimation de la taille de sélection (L_{50}) et une partie droite descendante, représentant les classes d'âge pleinement capturables, qui permet l'estimation de Z par l'équation :

$$\ln (\%N) = a - bt'$$

Avec

$b = Z - K$ (b étant la pente de la droite) ;

$Z = b + K$;

t' : âge relatif calculé à partir de la formule de croissance de **Von Bertalanffy**.

II.5.2 Détermination de la mortalité naturelle (M)

Dans les études de stocks de poisson, la mortalité naturelle M est considérée comme étant la mortalité occasionnée par l'ensemble des causes autres que la pêche (Sparre et Venema, 1996), telle que la prédation, la maladie, et les facteurs environnementaux (température, courant...).

Dans un stock exploité, le coefficient instantané de mortalité naturelle M est l'un des paramètres les plus difficiles à préciser, car sa valeur est incertaine et ne peut être vérifiée, de plus la mortalité naturelle M est très sensible à la précision des estimations numériques faites sur les stocks (Chali-Chabane, 1988). Sa connaissance est cependant nécessaire pour certaines analyses en dynamique des populations.

Les méthodes utilisées pour l'estimation de ce paramètre sont les suivantes :

II.5.2.1 Méthode de Pauly (1980), (*in* Klouch et Kheloui, 2010)

Cette méthode se base sur l'influence de la température sur la croissance du poisson et décrit la mortalité naturelle M en fonction des paramètres de croissances de l'équation de Von Bertalanffy et de la température moyenne de l'environnement dans lequel vit le poisson. Cette relation a été établie à partir de 56 stocks de poisson tropicaux.

La relation d'origine exprimée en LOG_{10} est :

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

Ou en Logarithme népérien :

$$\text{Ln } M = -0,0152 - 0,279\text{Ln } L_{\infty} + 0,6543\text{Ln}K + 0,4634 \text{Ln}T^{\circ}\text{C}$$

Avec

$T(^{\circ}\text{C})$: est la température moyenne de la zone d'étude 17°C .

II.5.2.2 Méthode de Djabali *et al* (1993)

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

La relation proposée est la suivante :

$$\text{Log}_{10} M = -0.0278 - 0.1172 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0.5092 \text{Log}_{10} K$$

II.5.2.3 Méthode de Cubillos (2003)

Cubillos (2003), a utilisé l'idée de l'âge critique (t^*) d'Alverson et Carney (1975), par une relation linéaire, entre la longueur asymptotique (L_{∞}) de 171 stocks de poissons, et la longueur critique (L^*), cet auteur a abouti à la relation suivante :

$$M = 1.839 * K$$

II.5.2.4 Méthode de TAYLOR (1959 *in* Pauly & Moreau, 1997)

Cette méthode tient compte des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy (K et t_0)

$$M = 2.996 * K / (2.996 + K * t_0)$$

II.5.3 Détermination de la mortalité par pêche (F)

La mortalité par pêche F est due aux captures. Connaissant les valeurs de Z et M , la détermination du coefficient de mortalité par pêche (F), F peut être déduit par la relation :

$$Z = F + M$$

D'où :

$$F = Z - M$$

II.6 Détermination du taux d'exploitation (E)

Le taux (E) est défini par Pauly (1985) comme étant le rapport des individus morts par pêche sur le nombre d'individus morts par diverses causes :

$$E = F / Z$$

En 1971, Gulland suggère que dans un stock où l'exploitation atteint son optimum, F est sensiblement égal à M , alors E optimum est égal à 0,5.

- Si $E = 0,5$ le stock est en équilibre ;
- Si $E < 0,5$ le stock est sous exploité ;
- Si $E > 0,5$ le stock est sur exploité.

II.7 Application des modèles analytiques

II.7.1 Le modèle structural de Beverton et Holt (1957)

L'emploi du modèle de Beverton et Holt (1957), est possible à condition que la relation de croissance entre la taille et le poids soit isométrique.

Selon Forest (2009), le modèle analytique de Beverton et Holt (1957), permet d'évaluer les rendements à court et à long terme en fonction de la mortalité par pêche et de l'âge d'entrée dans les captures. Il nécessite la connaissance des paramètres biologique en supposant une stabilité de ces derniers. L'application du modèle s'appuie sur quelques hypothèses qui sont selon Sparre et Venema (1996) :

- Recrutement constant ;
- Mortalités naturelle et par pêche durant toute la phase d'exploitation constantes ;
- Les individus de la même cohorte sont nés au même temps ;
- Tous les individus du stock ont la même probabilité d'être capturés.

Clark (1977), détaille ce modèle et montre que dans la situation la plus simple, une cohorte d'effectif initiale R est recrutée à l'âge t_r et devient vulnérable à l'engin de pêche à l'âge t_c (correspondent à la longueur moyenne de rétention estimée pour cet engin). Cette cohorte est à ce moment exposée au taux instantané de mortalité par pêche et à celui de la mortalité naturelle.

L'équation du calcul des rendements par recrue, s'écrit comme suit :

$$y = F \cdot R \cdot W_{\infty} \cdot e^{-M(t_c - t_r)} \cdot \left[\frac{1}{Z} - \frac{3e^{-k(t_c - t_0)}}{Z + k} + \frac{3e^{-2k(t_c - t_0)}}{Z + 2k} - \frac{e^{-3k(t_c - t_0)}}{Z + 3k} \right]$$

Sachant que :

R = Nombre de recrues au temps t_r ;

W_{∞} = Poids asymptotique ;

M = Coefficient instantané de mortalité naturelle ;

F = Coefficient instantané de mortalité par pêche ;

Z = Coefficient instantané de mortalité total ;

t_r = Âge au recrutement ;

t_c = Age à la première capture ;

K et t_0 = Paramètre de croissances de l'équation de **Von Bertalanffy**.

En mettant :

$$S = e^{(-k(t_c - t_0))}$$

Le rendement pondéral exprimé en rendement par recrue Y/R en grammes est obtenu par l'équation :

$$y/R = F \cdot W_{\infty} \cdot e^{-M(tc-tr)} \cdot \left[\frac{1}{Z} - \frac{3S}{Z+k} + \frac{3S^2}{Z+2k} - \frac{S^3}{Z+3k} \right]$$

Afin de déterminer t_c (ans) et t_r (ans) à l'aide de l'équation de **Von Bertalanffy**, il faut d'abord estimer L_c et L_r .

L_c (cm) : correspond à la taille moyenne de 50% d'individus capturés **Laurec & Le Guen, (1981)**. Les effectifs par classe de taille sont exprimés en pourcentage puis en pourcentage cumulé. La taille moyenne de capture s'estime graphiquement au point 50%.

L_r (cm) : correspond au centre de classe de taille le plus petit apparu dans la distribution fréquence-taille Laurec et Le Guen (1981).

Il est à signaler que le modèle de Beverton et Holt (1957) va être utilisé pour choisir la mortalité naturelle M la plus proche à la réalité.

Le rendement pondéral par recrue est déterminé pour différentes valeurs de t_c et de f . De même, les variations du rendement par recrue en fonction des variations de la mortalité par pêche pour différentes valeurs de t_c sont estimées par simulations.

II.7.1.1 Rendement Eumétrique

C'est la variation des rendements par recrue (Y / R) en fonction des différentes valeurs de (t_c).

II.7.1.2 Isoplèthes de rendements

C'est la variation des différentes valeurs (t_c) en fonction des valeurs de (F).

II.7.2 Analyse de cohorte

L'évaluation des stocks de poissons est l'étape préliminaire à l'aménagement de la pêcherie et à la gestion des stocks. Un diagnostic de l'état de la ressource peut être porté en estimant la situation ponctuelle du stock par des méthodes d'analyse des cohortes.

II.7.2.1 Modèle rétrospectif de Jones (1984) (Analyse de cohorte selon les longueurs LCA)

La méthode de Jones (1984), est basée sur la longueur et ne nécessite que les paramètres de la croissance de Beverton et Holt L_{∞} , K et M, ainsi que les paramètres "a" et "b" de la relation taille-poids, contrairement aux autres méthodes qui, elles, requièrent beaucoup plus de paramètres. La procédure de calcul de l'analyse des cohortes se base sur les étapes suivantes (Sparre et Venema, 1996).

Les calculs sont réalisés à partir de la dernière classe et poursuivis jusqu'à la plus petite. On suppose que dans la dernière classe de longueur le taux d'exploitation (F/Z terminal) est égal à 0,5.

La procédure de calcul de l'analyse des cohortes se base sur les étapes résumées dans le tableau suivant (Sparre et Venema, 1996).

Tableau n °II.1 : Formules utilisées pour Analyse de cohorte selon les longueurs LCA Jones (1984).

Paramètres à calculer	Equations utilisées
Facteur de mortalité naturelle H (L1, L2)	$[(L_{\infty}-L1) / (L_{\infty}- L2)]^{M/2K}$
nombre de survivants pour le de groupe de taille le plus vieux N(F _{final})	$NC (L1-L_{\infty}) / (F/Z)_{Final}$
Calcul de nombre de survivants pour les autres classes d'âge : N(L1)	$[N(L2)*H(L1,L2)+C(L1,L2)]*H(L1,L2)$
Calcul du taux d'exploitation (F/Z)	$C (L1, L2) / [N(L1) - N(L2)]$
Calcul de la mortalité par pêche F	$M*(F/Z) / [1-(F/Z)]$
Calcul de la mortalité totale Z	$M+F$
Calcul du poids corporel W (L1, L2)	$W (L1, L2) = a [(L1 + L2) /2]^b$
Calcul de l'effectif moyen en mer (N _m)	$N_m (L1, L2) = [N(L1) - N(L2)] / Z$
Calcul de la biomasse moyenne (B _m)	$W (L1, L2) * N [N(L1) - N(L2)] / Z$
Calcul de la production Y (L1, L2)	$W_m (L1- L2)*C (L1-L2)$ Avec : W _m : poids moyen.

II.7.3 Modèle prédictif de Thompson et Bell, (1934)

Le tableau n°II.2 suivant résume sous une forme générale les formules correspondant au modèle de Thompson et Bell sont fondé sur la longueur, y compris X (facteur de F) ; l'indice i renvoie à l'intervalle de longueur (L_i, L_{i+1}) ; l'indice L_i renvoie à la limite inférieure de cet intervalle de longueur, L_{i+1} renvoyant à la limite supérieure (Sparre et Venema, 1996). La procédure de calcul du modèle Thompson et Bell se base sur les étapes suivantes (Sparre et Venema, 1996) :

Tableau n °II.2 : Formules utilisées pour le modèle de Thomson et Bell (1934).

Paramètres à calculer	Equations utilisées
Intervalle de longueur	$i = (L_i, L_{i+1})$
Facteur de mortalité totale Z (an^{-1})	$M + X * F_i$
Nombre de survivants par classe de longueur $N(L_{i+1})$	$N(L_i) * [1 / H_i - (X * F_i / Z_i)] / [(H_i - (X * F_i) / Z_i)]$
Facteur de mortalité naturelle H_i	$[(L_\infty - L_i) / (L_\infty - L_{i+1})]$
Effectifs capturés au cours de chaque période (C_i) i	$(L_i, L_{i+1}) ; Z_i = M + X * F_i$
Poids moyen de la classe (W_i) m	$q * [(L_i + L_{i+1}) / 2]^b$
Production (Y_i)	$C_i * W_i$
Valeur de la production V_i	$Y_i * V_i$
Nombre moyen des survivants de la classe (i) $N_i m * \Delta t_i$	$[N(L_i) - N(L_{i+1})] / Z$
Biomasse moyenne de la classe correspondante ($B_i m$)	$N_i m * \Delta t_i W_i m$

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

On répétera les calculs pour différentes valeurs de X afin d'obtenir les valeurs correspondantes de la production totale (Y_T), la biomasse totale (B_T) et de la valeur totale (V_T).

Une représentation graphique fera apparaître la production maximale équilibrée (MSY), la production économique maximale équilibrée (MSE) ainsi que le facteur F et la biomasse correspondante. Ces calculs ont été programmés sur le logiciel Excel.

II.8 Régime alimentaire

Berg (1979), (in Bouaziz, 1992), signale que la connaissance du régime alimentaire des poissons en milieu naturel permet d'expliquer d'une part les variations de croissance, les migrations trophiques, les comportements de recherche et de prise de nourriture, certains aspects de la reproduction et d'autre part de comprendre comment s'effectuent les phénomènes de compétitions et de partage des ressources dans le milieu.

Au total 44 estomacs ont été utilisés pour déterminer la nature du régime alimentaire de *Pagellus acarne*. Nous avons regroupé les poissons par tailles (petits, moyens et grands) pour suivre l'évolution du régime alimentaire en fonction de la taille et du sexe.

II.8.1 Prélèvement de la portion stomacale

Après les différentes mesures effectuées sur les individus de *Pagellus acarne*, une incision abdominale a été réalisée sur les poissons échantillonnés pour pouvoir retirer leurs estomacs. L'estomac a été retiré après la réalisation de deux sections transversales, l'une au niveau de l'œsophage à proximité de la cavité buccale, l'autre près de la valvule

pylorique. Les estomacs prélevés, puis conservé dans des piluliers contenant une solution de formol à 10 %, qui outre ces propriété de conservation provoque un durcissement des tissus de la paroi stomacale et des proies ce qui facilite les observations ultérieures.

II.8.2 Examen des contenus stomacaux

Chaque estomac est ouvert par une incision longitudinale et vidé de son contenu par lavage à l'aide d'une pissette dans une boîte de Pétri. Le jet d'eau permet la dispersion des proies ingérées en évitant leurs dessèchements. Les proies sont triées, déterminées puis dénombrées sous loupe binoculaire à différent grossissement.

La détermination est effectuée, dans la mesure du possible, jusqu'à l'espèce et le dénombrement réalisé suivant certains critères établis par (Quiniou, 1978 *in* Cherabi, 1987) et Cherabi (1987) :

- Les fragments de Crustacés et des Polychètes sont considérés comme des unités de proies ;
- Les animaux ou fragments d'animaux indéterminés appartenant à un même groupe taxonomique sont comptabilisés ;
- Lorsque dans un contenu stomacal il est impossible de distinguer des individus de même espèce ou d'espèces différentes, l'ensemble des débris est considéré comme une proie unique ;
- Pour les Mysidacés, soit les céphalothorax soit les telsons sont utilisés pour le comptage ;
- Les estomacs contenant les débris de sédiment et les estomacs parasités sont seulement signalés ;
- Pour les Pyrosomes, rencontrés le plus souvent en groupe, chaque portion de colonie de Pyrosomes est considérée comme une proie ;
- Les poissons dont l'état avancé de digestion ne permettait pas la détermination ont été classés dans les divers ou indéterminés.
- La taxonomie des proies se base sur les ouvrages suivants : Riedel, Mojetta et Ghisotti, Tregouboff et Rose, Leopold .

II.8.3 Le coefficient de vacuité (Cv) : pourcentage d'estomacs vides par rapport au nombre total d'estomacs examinés.

$$Cv = \left(\frac{\text{Nombre d'estomacs vides}}{\text{Nombre total d'estomac examinés}} \right) * 100$$

RÉSULTATS ET DISCUSSION

III. Résultats et discussions

III.1 Statistiques de pêche

III.1.1 Récolte de statistiques au port

Durant la période d'échantillonnage, 16 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 de la prise totale marquée surtout par la prédominance de trois (03) chalutiers qui sont respectivement, **DENFIL (25.84%)**, **HADJ ABDELKADER (14.88%)** et **YANIS INAS (12.29%)**.

Sur un total de 9 sorties de pêche, les trois chalutiers représentent un taux de capture de **53.012 %** sur l'ensemble des débarquements.

Notons que des chalutiers débarquant au port de Bouharoun sont attachés aux ports de Skikda, de Mostaganem et de Benisaf.

Tableau n°III.1 : Pourcentage des captures de *Pagellus acarne* en fonction des chalutiers du port de Bouharoun durant la période (mars-avril 2015).

Bateaux	Matricule	Nombre de sorties	Captures en Casiers	Production (kg)	%
AISSA	SK745	8	40.15	642.4	9.36
AMAL	CH160	11	32.55	520.8	7.58
BOUAICH	CH192	9	19.9	318.4	4.64
CHIHAB	CH615	6	22.6	361.6	5.27
CHIKH MIMOUN	CH819	8	5.85	93.6	1.36
DENLFIL	CH618	8	110.9	1774.4	25.84
IDRIS OMAR	CH891	4	4.6	73.6	1.07
LOUNIS AMAR	CH891	4	3.8	60.8	0.89
RAMDANE	CH602	1	3.8	60.8	0.89
SALIM II	CH5093	5	10.6	169.6	2.47
THAMANIA KHAWA	CH208	13	17.1	273.6	3.98
YANIS INAS	CH798	9	52.75	844	12.29
HADJ BOUALAM	CH733	8	23.05	368.8	5.37
HADJ ABDELKADER	MG225	3	63.85	1021.6	14.88

III.1.2 Statistiques officielles

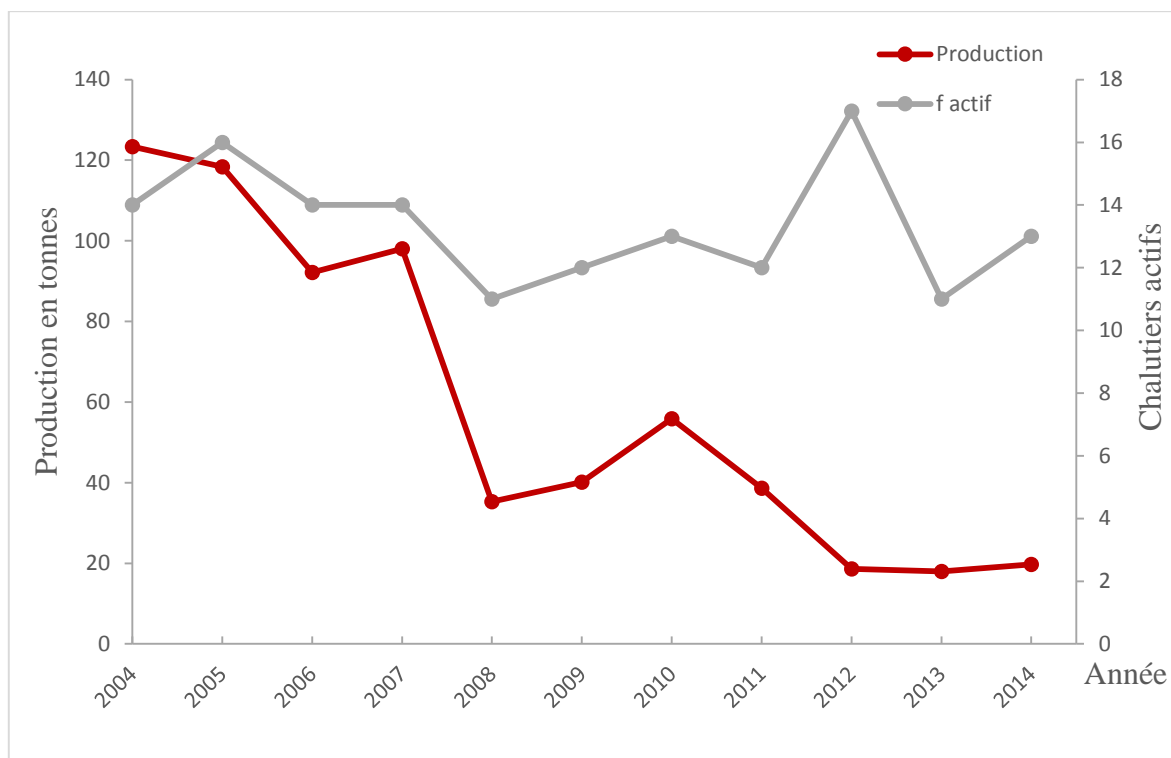


Figure n°III.1 : Evolution annuelle de la production et d'effort de pêche durant la période (2004-2014) pour le pageot.

III.1.3 Estimation de la production journalière

III.1.3.1 Variations des captures par jour

L'analyse des résultats obtenus montre la prédominance des petits pélagiques dans le débarquement et cela durant toute la période d'échantillonnage, suivie par celle du Pageot commun *Pagellus acarne* et de la bogue *Boops boops* et enfin du pageot *Pagellus erythrinus* (Figure n°III.2 et Tableau n°III.2).

La dominance des petits pélagiques semble tributaire des variations météorologiques marquées durant la période d'échantillonnage. En effet ceci est confirmé par Cushing (1995), qui constate que pour des raisons éthologiques et climatiques, le saurel et la bogue effectuent des changements dans leurs aires de répartition géographique. De même le changement d'engin de pêche constaté durant l'échantillonnage peut influencer les débarquements.

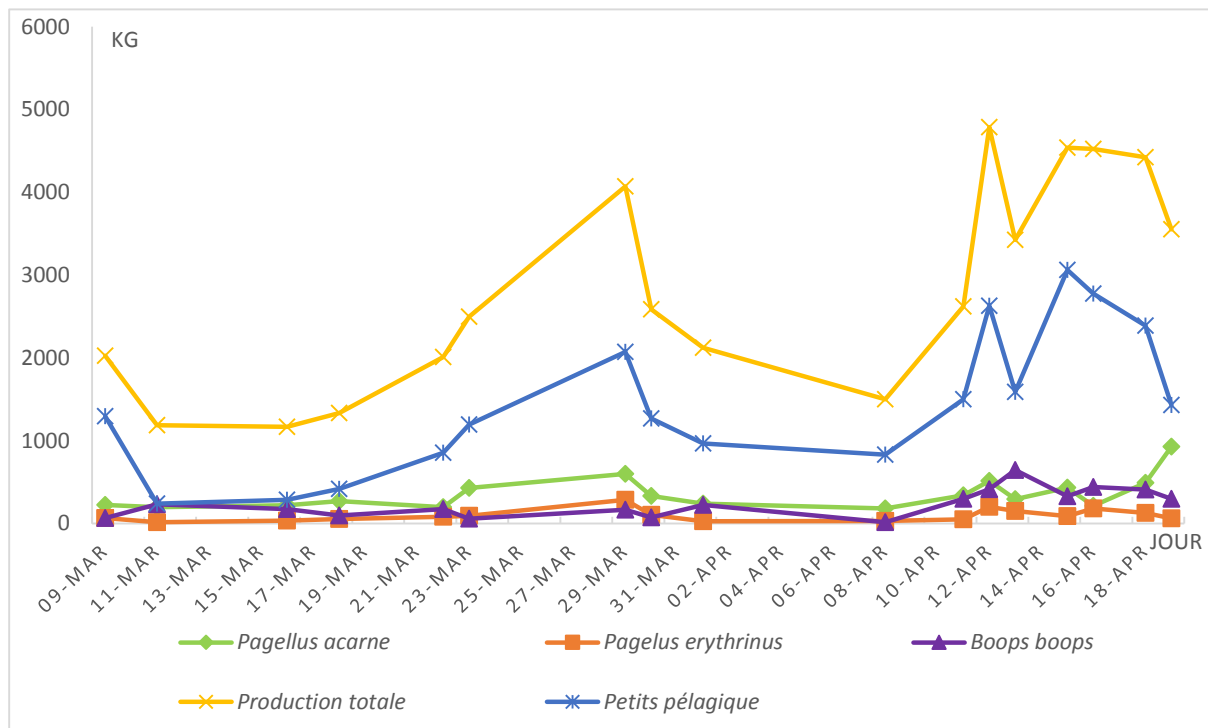


Figure n° III.2 : Production journalière (Kg) enregistrée au port de Bouharoun durant la période d'échantillonnage (mars-avril 2015).

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

L'allure générale de CPUE totales présente une évolution en dents de scie (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 quatre phases :

- **Première phase** du 09/03/2015 au 19/03/2015 caractérisée par une augmentation des CPUE de la bogue et une diminution des CPUE du pageot commun, du pageot et des petits pélagiques.
- **Deuxième phase** du 20/03/2015 au 31/03/2015 représentée par une augmentation des CPUE du pageot commun, des CPUE de la bogue, des petits pélagique et du pageot.
- **Troisième phase** du 01/04/2015 au 12/04/2015 montrant une diminution des CPUE du pageot commun, des CPUE de la bogue et du pageot.
- **Quatrième phase** du 13/04/2015 au 20/04/2015 marquée par une diminution des CPUE du pageot ainsi qu'une augmentation des CPUE du pageot commun et de la bogue et des petits pélagiques.

Tableau n°III.2 : Estimation des CPUE journalières durant la période d'échantillonnage.

CPUE journalières (Kg/navire)					
Date	Effort actif	<i>Pagellus acarne</i>	<i>Pagellus erythrinus</i>	<i>Boops boops</i>	Petits pélagiques
09/03/2015	5	2.810	1.025	0.840	10.279
03/11/2015	4	3.113	0.333	3.650	3.313
16/03/2015	5	2.740	0.460	5.500	3.200
18/03/2015	6	2.808	0.825	1.008	3.858
22/03/2015	8	1.538	0.714	2.725	5.950
23/03/2015	9	2.978	0.967	1.800	8.313
29/03/2015	8	4.694	2.000	3.467	12.789
30/03/2015	6	3.475	1.330	2.300	8.813
01/04/2015	7	2.150	0.340	3.513	7.686
06/04/2015	6	1.900	0.400	1.000	9.240
08/04/2015	3	7.067	0.800	6.233	11.924
11/04/2015	7	4.593	1.260	2.585	12.171
12/04/2015	7	2.636	1.044	5.786	8.835
13/04/2015	11	2.459	0.700	1.868	13.092
15/04/2015	9	1.478	1.256	3.450	12.850
16/04/2015	11	2.782	1.013	3.657	12.064
18/04/2015	8	7.250	0.633	3.100	8.822
19/04/2015	8	5.963	2.988	4.044	13.278

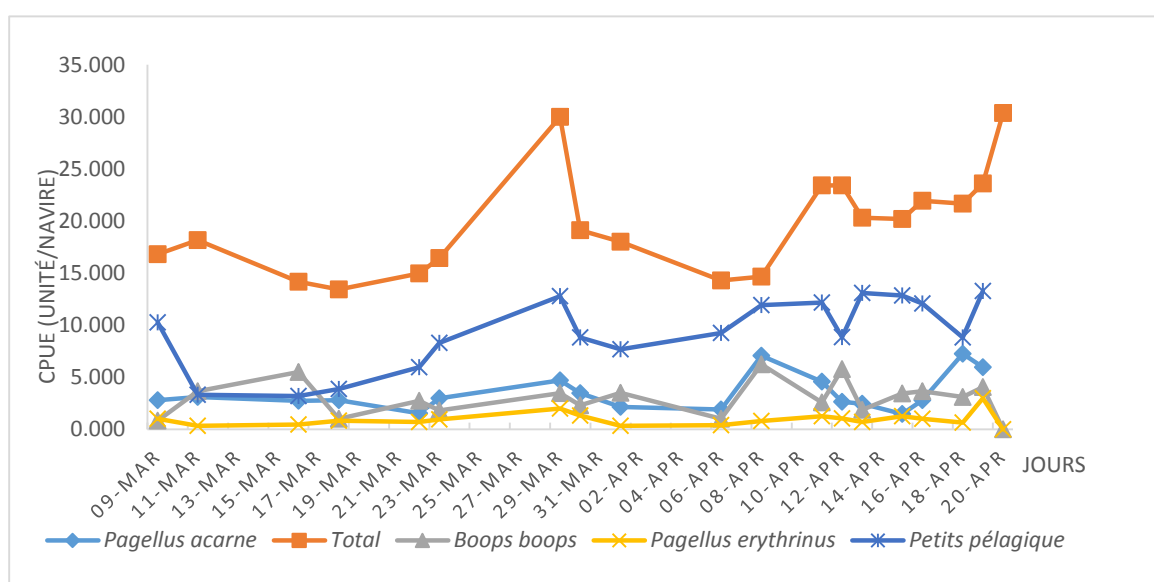


Figure n° III.3 : Variations des captures par unités d'effort (CPUE) durant la période d'échantillonnage.

Les variations des CPUE montrent que le pageot commun suit presque la même allure de production que la bogue et les petits pélagiques (saurel).

Selon Shanon *et al.*, 1988 in [Cushing, 1995] *Boops boops* (Linne, 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 *et al.*, (2001), signalent que le saurel possède une large gamme de nourriture, il est omnivore à préférence zooplanctonique [Letaonnoux, (1951) in Korichi, 1988].

D'après Fisher *et 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 de la saison considérée [Harchouche, 1988].

De même, le saurel et la bogue possèdent les mêmes proies préférentielles ce qui pourrait engendrer 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 coïncident avec la période de reproduction des deux espèces (saurel et bogue), ce qui explique leur vulnérabilité (Chali-Chabane 1988, Korichi, 1988)

En effet, Marinaro (1971), 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 augmente sa vulnérabilité vis-à-vis de l'engin de pêche.

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'étend sur toute la saison printanière/été pour le saurel [Korichi, 1988].

La reproduction du pageot commun a une durée prolongée, cette espèce peut être classée parmi les producteurs potentiels (œufs à différents stades de développement [Holden et Rait, 1974].

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

Fisher *et al.*, (1987), notent 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 commun, les débarquements sont plus faibles par rapport à ceux enregistrés pour les petits pélagiques et la bogue. 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) (Annexe1) détermine l'aire de répartition de cette espèce.

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

L'étude menée par Coelho *et al.*, (2005), confirme que sur 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 (2007), la température, l'alimentation et la prédation influent significativement sur l'abondance de l'espèce exploitée. En effet, ces auteurs constatent que les débarquements du pageot commun augmentent lors de l'élévation des températures au nord-ouest de la méditerranée.

Le suivi de l'évolution temporelle des variations de la température et du vent durant la période d'échantillonnage (annexe1) révèle que ces derniers sont fluctuants. L'allure en forme de zig zag puis elle baisse.

Larraneta (1964) [*in* Cherabi, 1988], décrit la dépendance étroite entre le déroulement de la ponte et les conditions du milieu. D'après Bouhiol (1916) *in* Harchouche (1988), le frai s'effectue à des températures de **16°C** à **22°C** sur les côtes algériennes et s'interrompt lorsque la température augmente.

Selon Girardin (1981), [*in* Chali-Chabane, 1988] l'aire de ponte du pageot commun semble se situer en dehors du domaine d'exploitation, ceci peut être dû aux phénomènes migratoires qui pourraient être effectuées par cette espèce en fonction des conditions de milieu.

Cherabi (1987), constate que les individus mûrs sont répartis entre les profondeurs de 20 à 50 m, 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 *et al.*, (2001) estiment qu'au fur et mesure que le système écologique avance dans sa maturité, les espèces planctoniques de grande taille apparaissent, traduisant ainsi la diminution de l'abondance des espèces prédatrices telles 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 et 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 [Wassed et Sawy, 1985].

En conclusion, un nombre d'hypothèses pourrait donner une explication plausible concernant 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 de les enrichir.
- La différence entre les zones de pêches, ainsi, Laurec et 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 au problème de vulnérabilité de l'espèce et des phénomènes d'évitement et d'échappement.
- La répartition bathymétrique et le comportement trophique vis-à-vis de l'abondance de la nourriture, la période de reproduction.

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.3 : Estimation de la production hebdomadaire et mensuelle des principales espèces de Sparidés durant la période d'échantillonnage.

Espèce	<i>P.acarne</i>	<i>P.erythrinus</i>	<i>B.boops</i>	<i>P.pélagique</i>
Production moyenne hebdomadaire (Kg /semaine)	1145.2	340.67	784.53	4493.75
Production moyenne mensuelle (Kg /mois)	4580.8	1362.67	3138.13	17975
Production moyenne annuelle (Kg /ans)	27484.8	8176.02	18828.78	107850

Les résultats obtenus montrent clairement la dominance des petits pélagiques (saurel) dans les captures. Cela confirme les hypothèses citées précédemment.

Durant les années précédentes et selon les statistiques de débarquements de pêches chalutières dans le port de Bouharoun [Korichi Comm.Pers.] il s'avère clairement qu'avant le mois d'avril, les débarquements de la bogue prédominent et qu'après, c'est le saurel qui prime en raison de la poussée phytoplanctonique printanière et du développement du zooplancton [Coste *et al.*, 1972] .

III.1.5 Effort de pêche

Bougis (1976) [*in* Laurec et 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 et Le Guen, (1981), il ne décrit peut être pas très bien la pression de pêche réelle exercée sur les stocks de poisson.

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

- Les conditions météorologiques défavorables, surtout durant la journée du 06/04/2015 où l'effort nominal était nul ;
- La vétusté des navires nécessitant leurs réparations donc la mise à sec ou des pannes diverses ;
- La mise en carénage de quelques chalutiers avant la saison de la pêche à la crevette prévue du 01 mai au 01 septembre.

Tableau n°III.4 : variation journalière de l'effort de pêche.

Date	Effort actif	Effort inactif	Effort total	<i>Pagellus acarne</i>	CPUE journalière (Kg/navire)		
					<i>Pagellus erythrinus</i>	<i>Boops boops</i>	Petits pélagiques
09/03/2015	5	11	16	2.810	1.025	0.840	10.279
03/11/2015	4	12	16	3.113	0.333	3.650	3.313
16/03/2015	5	11	16	2.740	0.460	5.500	3.200
18/03/2015	6	10	16	2.808	0.825	1.008	3.858
22/03/2015	8	8	16	1.538	0.714	2.725	5.950
23/03/2015	9	7	16	2.978	0.967	1.800	8.313
29/03/2015	8	8	16	4.694	2.000	3.467	12.789
30/03/2015	6	10	16	3.475	1.330	2.300	8.813
01/04/2015	7	9	16	2.150	0.340	3.513	7.686
06/04/2015	0	16	16	0.000	0.000	0.000	0.000
08/04/2015	6	10	16	1.900	0.400	1.000	9.240
11/04/2015	3	13	16	7.067	0.800	6.233	11.924
12/04/2015	7	9	16	4.593	1.260	2.585	12.171
13/04/2015	7	9	16	2.636	1.044	5.786	8.835
15/04/2015	11	5	16	2.459	0.700	1.868	13.092
16/04/2015	9	7	16	1.478	1.256	3.450	12.850
18/04/2015	11	5	16	2.782	1.013	3.657	12.064
19/04/2015	8	8	16	7.250	0.633	3.100	8.822
20/04/2015	8	8	16	5.963	2.988	4.044	13.278

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 suivantes :

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

III.2 Echantillonnage

III.2.1 Tailles moyenne des échantillons

Un total de 715 individus a été prélevé lors des débarquements des chalutiers.

La taille des échantillons varie entre 7 et 28 cm avec une taille moyenne de l'ordre de 16.37 ± 0.28 pour les sexes confondus, 14.55 ± 0.25 cm pour les mâles et 16.36 ± 0.59 cm pour les femelles. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau n° III .5: Comparaisons des tailles moyennes des mâles et des femelles de *Pagellus acarne*.

	Taille moyenne cm	Intervalle de confiance ($\alpha=5\%$)	Variance	Test de comparaison
Mâles	14.55	± 0.25	1.61	1.92
Femelles	16.29	± 0.59	4.50	
Sexes confondus	16.37	± 0.28	1.54	

L'analyse des fréquences tailles montre que les individus ayant une taille moyenne de 12.5 ,13.5 et 14.5 cm sont les plus représentés dans l'échantillon (figure n°III.4 et figure n°III.5).

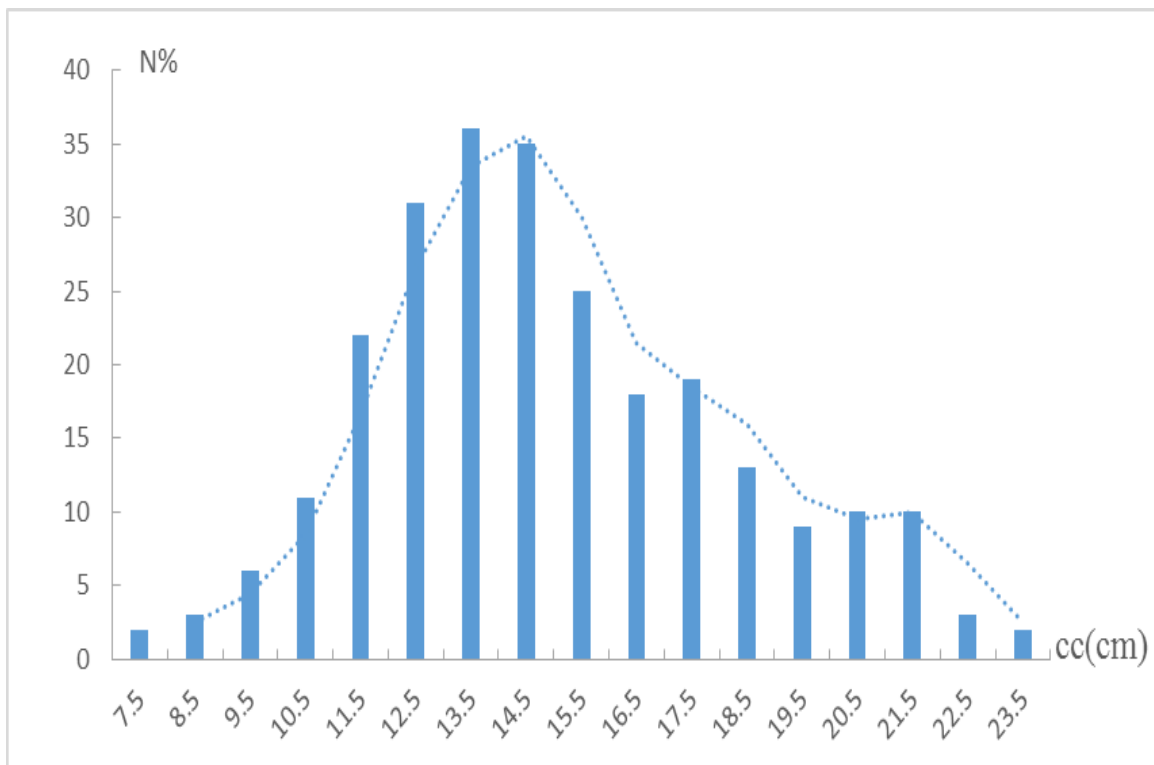


Figure n°III.4 : Histogramme des fréquences taille chez *Pagellus acarne* (sexes confondus).

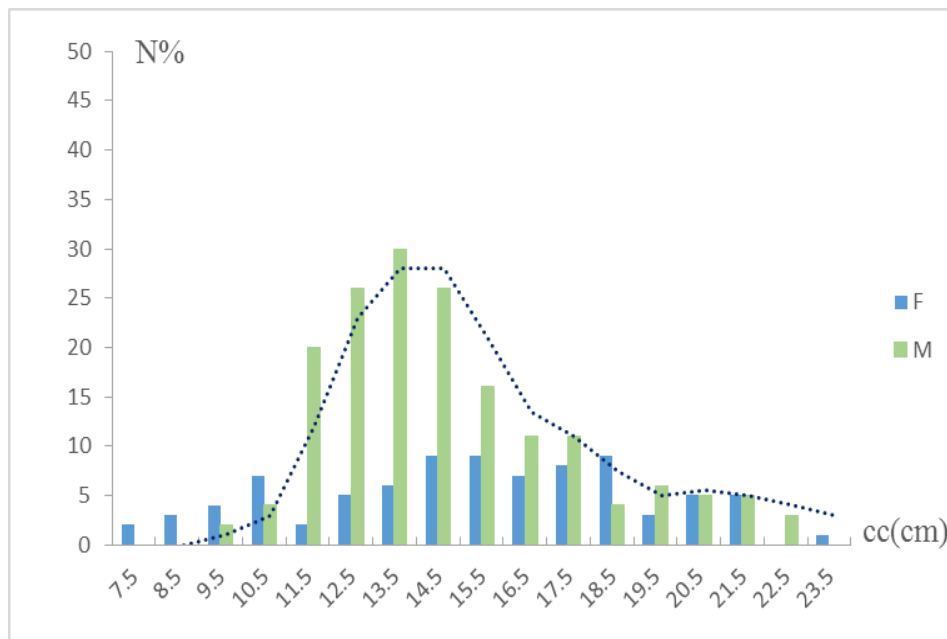


Figure n°III.5 : Histogramme des fréquences taille chez *Pagellus acarne* (sexes séparés).

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 mâles et des femelles ce qui signifie que leur croissance est identique. Il semble donc la possible de travailler en utilisant les sexes confondus.

Discussion

Selon les résultats obtenus on constate l'absence des petits et grands individus dans l'échantillon.

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 sélectivité de l'engin et surtout la méthode d'échantillonnage utilisée.

Pour le *Pagellus acarne*, il est fort probable que les jeunes individus se trouvent dans des profondeurs inaccessibles par le chalutage comme signalé par Andaloro (1982), en Italie. Cet auteur constate que ces spécimens vivent près de la côte à des profondeurs allant de 1 à 10 m seulement.

D'après Garcia *et al.*, (1981), les pageots adultes effectuent des migrations en fonction de la variation du régime alimentaire et cela dans des zones éloignées des zones de pêches.

L'étude menée par Spedicato *et al.*, (2002), lors de la campagne MEDITES '1994-1996' montre que *Pagellus acarne* est principalement présent entre 10 à 200 m de profondeurs et que la biomasse la plus élevée est enregistrée en mer d'Alboran à une profondeur qui varie entre 200 et 500 m.

III.2.2 Estimation de la sex-ratio

La sex-ratio globale obtenue sur l'ensemble de l'échantillon est consigné dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°III.6 : Sex-ratio global chez *Pagellus acarne*.

Sex-ratio	Taux de féminité	Taux de masculinité	N	Test de comparaison I&I
0.360±08	0.270±15	0.730±09	715	Différence significative

Le test de comparaison montre un taux significatif dans la différence entre sex-ratio théorique et calculé. Ainsi, l'échantillon se caractérise par la dominance des mâles durant la période printanière mars-avril 2015.

Discussion

Dans une pêcherie donnée, les tailles des premiers poissons pêchés sont déterminées par deux phénomènes : le recrutement des individus dans la zone exploitée et la sélectivité de l'engin utilisé. Le premier phénomène sera en fonction du comportement des individus et n'aura une incidence que sur la disponibilité d'une partie de la population. En revanche, le second phénomène, c'est à dire la sélectivité de l'engin de pêche, influencera directement la vulnérabilité d'une fraction plus ou moins importante de la population recrutée (Sidibe 2003).

D'après Lamrini, (1998), l'étude de l'évolution de la sex-ratio en fonction de 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 de 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. Lamrini, (1998), estime également une sex-ratio en faveur des mâles.

Les mêmes résultats ont été trouvés par Bellabiod et Si-Larbi, (2004), qui constatent que la dominance des males 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.

Selon Katas et 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), et à l'écologie de l'espèce. La répartition des sexes seule, ne fournit pas des renseignements sur la variation de la sex-ratio (Ouabadi, 1991).

Atz (1964), [in Mouzai et Tifoura, 2012], 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'août, 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 *et al.*, (1955), font le même constat sur les côtes Algériennes pour *Pagellus acarne* n remarquant que la forte concentration des femelles mûres se situe à des profondeurs de 20 à 50 m.

Le pageot présente un hermaphrodisme protandrique c'est-à dire que les gamètes mâles sont mûrs avant ceux des femelles [Lamrini, (1988) ; Harchouche, (1988)].

L'inversion sexuelle de cette espèce est signalée par Coelho *et al.*, (2005), sur les côtes Portugaises à une taille qui oscille entre 20 et 24 cm (LT), correspondant à un âge de 3 à 6 ans. Au-delà de 24 cm, la sex-ratio sera en faveur des femelles.

Andaloro (1982), arrive aux mêmes observations et trouve que l'inversion sexuelle se manifeste entre les âges de 2 à 6 ans.

III.3 Etude de l'âge

III.3.1 Méthode statistique

III.3.1.1 Méthode de BHATTACHARYA (1967)

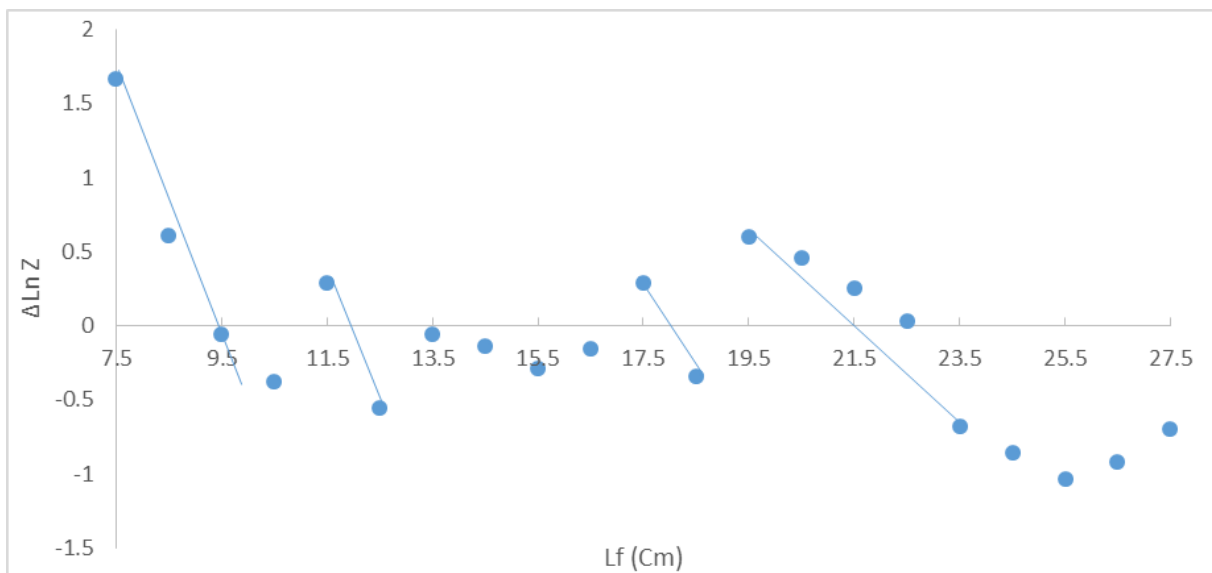


Figure n°III.6 : Sous population obtenues chez *Pagellus acarne* (sexes confondus) par la méthode de BHATTACHARYA classique.

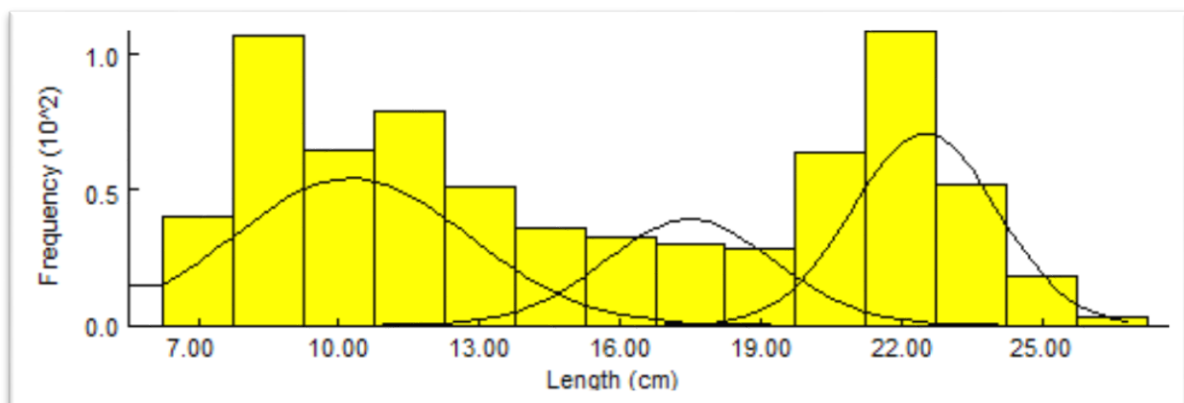


Figure n°III.7 : Sous population obtenues chez *Pagellus acarne* (sexes confondus) par la méthode de BHATTACHARYA (FISAT II).

Tableau n°III.7 : Résultats obtenus chez *Pagellus acarne* par l'application de la méthode de BHATTACHARYA

Méthodes	I	II	III	IV
Classique	9.75	11.38	15.34	21.93
Taux d'accroissement	1.63		5.59	6.59
FISAT II	10.26	17.49	22.5	
Taux d'accroissement	7.25.01			

L'utilisation du logiciel FISAT II (figure n°III.3), donne une très bonne clé âge-longueur comparée à la méthode classique (figure n°III.7).

Cette dernière ne met pas en évidence le groupe d'âge 0, le tableau n°III.8, résume les résultats estimés.

La valeur de la taille moyenne obtenue par la méthode de Bhattacharya (1967), fait apparaître des 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 représentée dans l'échantillonnage.

Tableau n°III.8 : Clés-âges longueurs obtenues par les méthodes indirectes chez *Pagellus acarne* selon la bibliographie.

Auteurs	Régions	Méthode	I	II	III	IV	V	VI	VII
Berkani(2010) [in Dahamni, 2000]	Bou-Ismaïl	Bhattacharya (FISAT II)	10,17	13,32	15,36	17,19	19,31	21,6	23,8
Bellabiod et Si-Larbi (2004)	Bou-Ismaïl	Bhattacharya (FISAT II)	10,12	15,79	21				
Klouch et Kheloui (2010)	Bou-Ismaïl	Bhattacharya (FISAT II)		15.35	16,56	17,41	18,13	20,5	

III.4 Etude de la croissance

III.4.1 Estimation des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy (L_{∞} , K, t_0)

III.4.1.1 Méthode de Wetherall *et al.*, (1987) et de Powell-Wetherall (1987)

L'application de la méthode de Wetherall *et al.*, (1987) et de Powell-Wetherall (1987) sur notre espèce nous a permis d'obtenir les résultats mentionnés dans le tableau n°III.11. Les régressions sont illustrés dans l'annexe 2.

Tableau n°III.9 : Données bibliographique de la valeur de ϕ' des différentes régions et auteurs.

Auteur	Région	Année	L_{∞} (cm)	K (an ⁻¹)	ϕ'
Andaloro	Détroit de Messine	1982	29.78*	0.3203	2.453*
Harchouche	Baie d'Alger	1988	32.80*	0.164	2.25*
Lamrini	Tanger	1988	44.07	0.14	2.434
Belkessam et Issolah	Baie de Bou-Ismaïl	1990	27.65*	0.27	2.31*
Benadda et Kaced	Baie de Bou-Ismaïl	1994	22.79	0.35	2.26
Dahamni	Baie de Bou-Ismaïl	2000	35.86	0.088	2.053
Bellabiod et Si-Larbi	Baie de Bou-Ismaïl	2004	26.95*	0.25	2.26*
Klouch et Kheloui	Baie de Bou-Ismaïl	2010	27.55*	0.29	2.34*
Mouzai et Tifoura	Baie de Bou-Ismaïl	2012	31.26*	0.206	2.304*
Bensahla Talet	Oran	2014	27.3	0.56	4.621
Présente étude	Baie de Bou-Ismaïl	2015	31.66	0.213	2.33

(*) Représente les valeurs retenues.

La moyenne arithmétique de la vitesse de croissance $\phi' = 2.32$

Tableau n°III.10 : Estimation des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy (L_{∞} , K, t_0) chez *Pagellus acarne* (R., 1826) de la baie de Bou-Ismaïl.

Paramètres	Méthodes	Données d'entrées	Valeurs
L_{∞} cm	Powell-Wetherall	Fréquences/Tailles	24.90
	Wetherall <i>et al</i>	Fréquences/Tailles	32.54
	Pauly(1985)	$L_{max}=27.4$	28.84
K/ an	Pauly et Munro(1984)	$L_{\infty}=28.84$ $\phi'=2.19$	K=0.28
t_0 ans	Pauly (1985)	$L_{\infty}=28.84$ K=0.28	$t_0= -0.049$

III.4.1.2 Choix du trio L_{∞} , K et t_0 de l'équation de Von Bertalanffy

Le tableau n°III.12 regroupe les différents résultats obtenus par l'application de diverses méthodes.

Tableau n°III.11 : Trio L_{∞} , K et t_0 obtenus par l'application des différentes méthodes chez *Pagellus acarne*.

Paramètres	L_{∞} cm	K/an ou Z/k	t_0 an
Powell-Wetherall (1987)	24.90	2.45	
Wetherall-al (1987)	32.54*	1.93	
Pauly et Munro(1984)	28.84*	0.28	-0.22
Bhattacharya (1967)	31.44*	0.206	-0.808
Ford Walford (1946)	33.80*	0.368	-0.434

*Valeurs incluses dans le calcul de la valeur moyenne de la taille asymptotique.

Par comparaison des résultats obtenus avec ceux de la bibliographie, le trio des paramètres suivant a été choisi en calculant la moyenne.

L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (ans)
31.66	0.213	- 0.365

Dans ce présent travail les méthodes utilisées pour la détermination des paramètres de croissance sont des méthodes qui ne nécessitent pas une connaissance préalable de l'âge.

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), Klouch et Kheloui (2010) dans la baie de Bou Ismail ; Coelho et *al.*, (2005) dans le sud du Portugal et enfin Pajuelo et Lorenzo (2000), aux niveau des îles Canaries.

Les valeurs obtenues pour les paramètres de croissance de *Pagellus acarne* ne diffèrent pas beaucoup de celles trouvées par d'autres auteurs ayant travaillé déjà sur la même espèce dans les différents 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 ont déjà été signalé 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 la migration effectuées par ces espèces en fonction de leur taille.

Sparre et Venema (1992), estiment que les différences des paramètres de croissance entre les cohortes successives peuvent se développer différemment selon les conditions du milieu.

D'après Pauly (1997), la taille asymptotique augmente si la température du milieu diminue et vice versa.

La comparaison des paramètres biologiques L_{∞} , K, t_0 , obtenus dans ce présent travail avec ceux estimés par d'autres auteurs dans différentes régions, montre une légère différence dans les résultats. (Tableau n°III.13).

Tableau n°III.12 : Comparaison des différentes valeurs des paramètres de croissance (L_{∞} , k , t_0) chez *Pagellus acarne* quelques régions.

Auteur	Zone d'étude	L_{∞} (cm)	K (an ⁻¹)	t_0 (an)
Andaloro (1982)	Détroit de Messine	29.78	0.32	-0.26
Harchouche (1988)	Alger	32.8	0.164	-0.22
Lamrini (1988)	Tanger	44.07	0.14	-
Habib et Koudil (1990)	Alger	38.48	0.198	-
Belkessam et Issolah (1990)	Bou-Ismaïl	27.65	0.27	-
Naït Saïd et Zeghanemt ((1990)	Bejaia	25.818	0.305	
Benadda et Kaced (1994)	Bou-Ismaïl	22.79	0.35	-0.5
Dahamni (2000)	Bou-Ismaïl	35.86	0.088	-2.67
Pajuelo et Lorenzo (2000)	Iles Canaries	32.98	0.22	-0.87
Bellabiod et Si-Larbi (2004)	Bou-Ismaïl	26.95	0.25	-0.161
Coelho <i>et al.</i>, (2005)	Sud du Portugal	32.3	0.18	-2.56
Klouch et Kheloui (2010)	Bou-Ismaïl	27.55	0.29	-1.04
Mouzai et Tifoura (2012)	Bou-Ismaïl	31.26	0.206	-1.43
Bensahla Talet (2014)	Oran	27.3	0.56	-0.155
Présent travail 2015)	Bou-Ismaïl	31.66	0.213	-0.365

La valeur du coefficient de stress K (0.213/an) estimée dans cette étude, se rapproche de celle estimée par Mouzai et Tifoura (2012), qui était de (0.206/an) dans la même région d'étude. Bensahla Talet (2014), à Oran avait estimé une valeur de K de 0.56/an nettement supérieure à celles estimées par les différents auteurs indiquant une croissance rapide de l'espèce dans la baie d'Oran.

Ces différences de valeurs pourrait s'expliquer par :

- La qualité de l'échantillon ;
- La différence des méthodes utilisées pour l'estimation des paramètres de croissance (Gros, 1980) ;
- Les fluctuations des conditions du milieu (température, salinité,...) influencent directement sur la valeur de K et L_{∞} donc sur la croissance (Taylor, 1958 *in* Pauly et Moreau, 1997) ;
- Le lien entre K et L_{∞} , en effet selon Gros (1980), toute surestimation de K entraîne une sous-estimation de L'_{∞} et vice versa ;
- Les valeurs de K estimées à partir de ϕ , sont nettement supérieures à celles obtenues par les méthodes introduisant la lecture d'âge (Korichi, 1988).

D'après Sparre et Venema, (1996), les paramètres de croissance sont différents d'une espèce à une autre, mais ils peuvent aussi varier d'un stock à l'autre, à l'intérieur de la même espèce, selon les zones de répartition de l'espèce donnée.

Aussi Cury et Fontana (1988), signalent que la différence dans les paramètres de croissance entre les régions revient à la richesse du milieu (plancton), ainsi qu'aux autres paramètres de ce dernier (température, salinité, ... etc.).

En effet, la variabilité de la croissance peut résulter de plusieurs facteurs y compris dans les taux de mortalité, les conditions environnementales et/ou la variation génétique (Dutka-Gianelli et Murie, 2001), (in Klouch et Kheloui 2010).

Ainsi, l'alimentation pourrait être considérée comme un facteur limitant. En effet, selon Merrett et Marshall, (1981), (in Mouzai et Tifoura 2012) un environnement avec une plus grande disponibilité de nourriture soutient les petits poissons, car il n'est pas nécessaire d'accumuler des réserves d'énergies.

III.4.2 Croissance linéaire de Von Bertalanffy (1938)

L'estimation des valeurs théoriques ainsi que l'ajustement de la courbe de croissance sont représentés dans la figure n°III.8.

L'équation de la croissance linéaire de **Von Bertalanffy** s'écrit :

$$L_f = 31.66 (1 - e^{-0.213(t+0,365)})$$

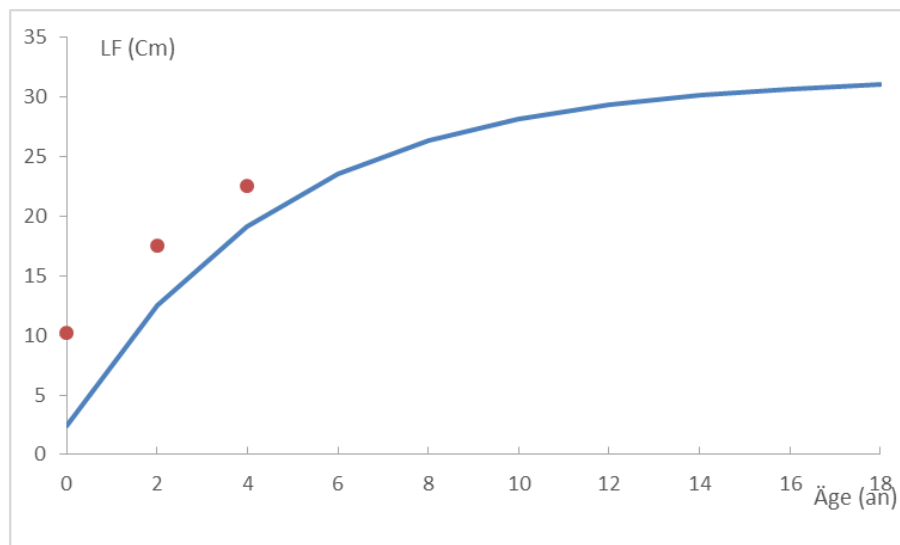


Figure n°III.8 : Courbe de croissance linéaire théorique de **Von Bertalanffy** obtenue chez *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

Les valeurs observées chez le pageot semblent être plus au moins éloignées de la courbe théorique (figure n°III.8).

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

III.4.3 Croissance relative

III.4.3.1 Relation taille-poids

La relation qui lie le poids total à la longueur à la fourche, a été déterminée pour l'ensemble de l'échantillon (sexes confondus).

Le meilleur coefficient de corrélation a été obtenu pour les couples de valeurs de (L_f et W_t) : 0.9754.

Les valeurs calculées sont représentées dans le tableau suivant. Au risque α égal à 5 %, le t_{cal} (0.0442) est inférieur au t de la table (1.96). Le calcul de ce dernier a permis de conclure à une isométrie entre le poids et la taille ce qui permet de dire que le poids croit proportionnellement au cube de la taille.

Tableau n°III.13 : Paramètres de la relation taille - poids chez *Pagellus acarne*.

Paramètres	Résultats
La pente (b)	3.021
L'ordonnée à l'origine (a)	0.0176
Coefficient de corrélation (r)	0.9754
N	715
t_{cal} pour $\alpha=5\%$	0.0442 < 1.96
Type de croissance	Isométrie
$W_{\infty}(g)$	600.56

L'équation de la relation taille - poids est sous forme :

$$W_t = 0.0176 L_f^{3.021}$$

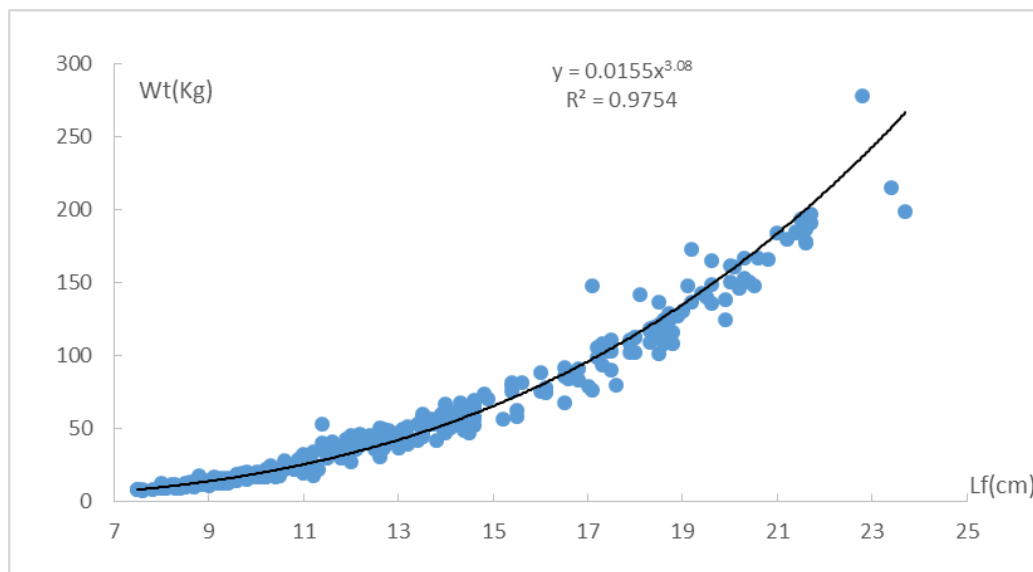


Figure n°III.9 : Courbe de croissance relative (relation taille-poids) chez *Pagellus acarne* (sexe confondus).

La relation taille-poids obtenue dans la présente étude indique une isométrie de croissance entre le poids et la taille chez *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl. Ce résultat coïncide avec les résultats des autres auteurs dans la même région d'étude. L'analyse des données de la littérature montre une allométrie majorante chez le *Pagellus acarne* dans la baie de Bou- Ismaïl (Bellabiod et Si-Larbi, 2004), et la baie d'Oran (Bensahla Talet, 2014) (Tableau n°III.15).

Tableau n°III.14 : Valeurs de a et b de la relation taille- poids de *Pagellus acarne* d'après la littérature en Méditerranée.

Auteur	Région	Année	a	b	Type d'allométrie
Lamrini	Sud-Marocain	1983	0.02	2.98	Isométrie
Lazar <i>et al.</i> , (in Dahamni ,2000)	Méditerranée marocaine	1985	0.0364	2.825	-
Lamrini	Maroc	1988	0.026	2.96	-
Benadda et Kaced	Bou Ismaïl	1994	0.055	3.39	Isométrie
Dahamni	Bou Ismaïl	2000	0.06	3.37	Isométrie
Santos <i>et al.</i> , in Dahamni, 2000)	Sud du Portugal	2000	0.0085	3.153	Isométrie
Bellabiod et Si-Larbi	Bou Ismaïl	2004	0.008	3.2962	
Mouzai et Tifoura	Bou Ismaïl	2012	0.0114	3.18	Isométrie
Bensahla Talet	Oran	2014	0.00899	3.1006	Majorante
Présent travail	Bou Ismaïl	2015	0.0176	3.021	Isométrie

Ces différences pourraient être influencée par :

- Les biais introduits lors de l'échantillonnage
- Les variations des conditions du milieu (température, conditions hydrologiques...)
- Ou par le type d'ajustement choisi dans les calculs de la régression Korichi (1988), signale que l'absence d'uniformité dans les relations taille-poids, rendent difficile voire impossible les comparaisons inter-sites et inter-auteurs.

Mouneimne (1978), estime que le taux d'allométrie, chez une espèce, ne présente pas un caractère universel absolu, de ce fait, les taux d'allométrie, donnés par la littérature, ne peuvent être comparés afin de conclure à des différences réelles entre populations éloignées.

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 poissons. Par ailleurs, les relations taille-poids individuelles peuvent varier en fonctions de multiples facteurs : le sexe, le stade de maturité sexuelle, les conditions alimentaires, la qualité de l'échantillonnage, etc (Ricker, 1980).

III.4.3.2 Croissance pondérale

L'équation ci-après représente la croissance pondérale obtenue après estimation des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy.

$$W_e = 600.56 (1 - e^{-0.213(t+0.365)})^{3.021}$$

Tableau n°III.15 : Poids asymptotiques (W_∞) g de *Pagellus acarne* d'après la littérature en Méditerranée.

Auteurs	Zone d'étude	L_∞ (cm)	W_∞ (g)
Andaloro (1982)	Sicile	M 26.23	212.82
		F 29.78	314.47
Lamrini (1988)	Tanger	44.07	1757.25
Benadda et Kaced (1994)	Bou Ismail	22.79	225.81
Dahamni (2000)	Bou Ismail	35.86	971.8
Mouzai et Tifoura (2012)	Bou Ismail	33.1	709.50
Bensahla Talet (2014)	Oran	27.3	269.37
Présent travail (2015)	Bou Ismail	31.66	600.56

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 Etude des mortalités

III.5.1 Mortalité totale Z

Les résultats issus du calcul de ce paramètre sont résumés dans le tableau n°III.17. Les figures n°III.10 et n°III.11 montrent les points choisis dans le calcul des régressions selon la méthode de Pauly et celle de Jones et Van Zalingue.

Tableau n°III.16 : Taux de mortalité totale (Z), de *Pagellus acarne* (R., 1826) estimés par différentes méthodes (sexes confondus).

Méthodes	Z (an ⁻¹)	\bar{Z}
Jones et Van Zalingue(1984)	0.91*	1.13
Pauly (1984)	1.35*	
Powell-Wetherall	0.51	

* valeurs incluses dans le calcul de la valeur moyenne de la mortalité totale.

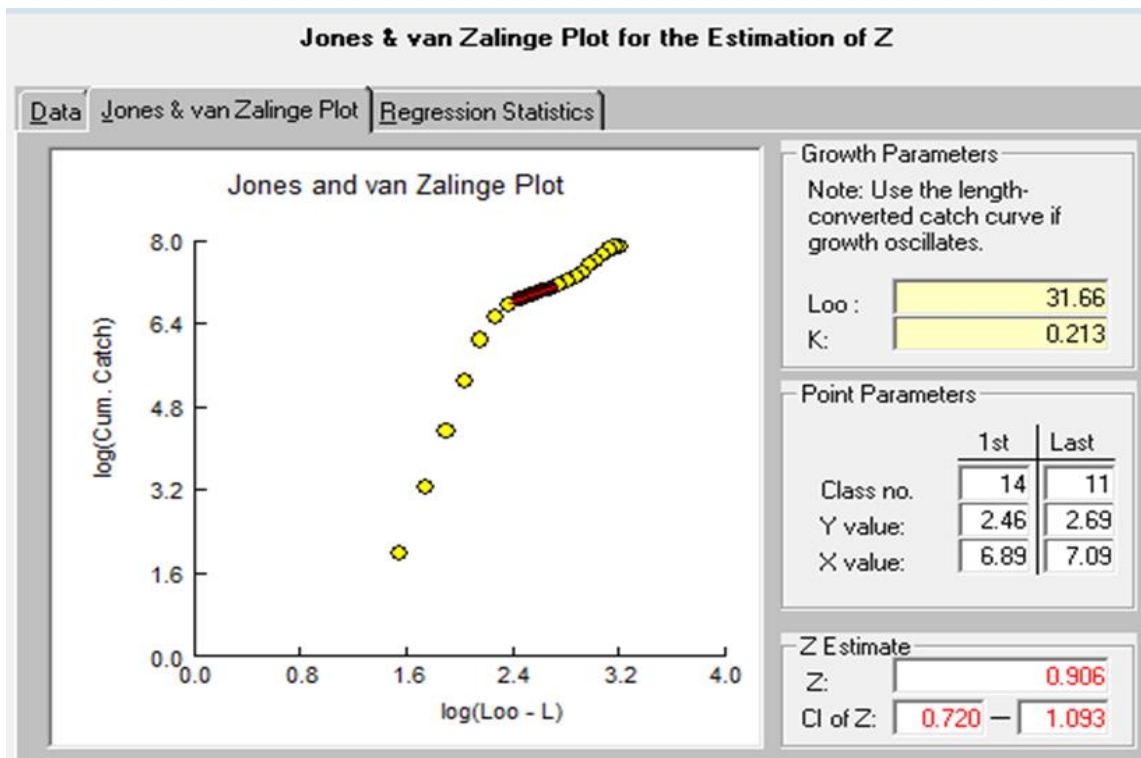


Figure n° III.10 : Estimation du coefficient instantané de mortalité totale Z chez *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail par la méthode de **Jones et Van Zalingue, (1984)** (sexes confondus) par FISAT II.

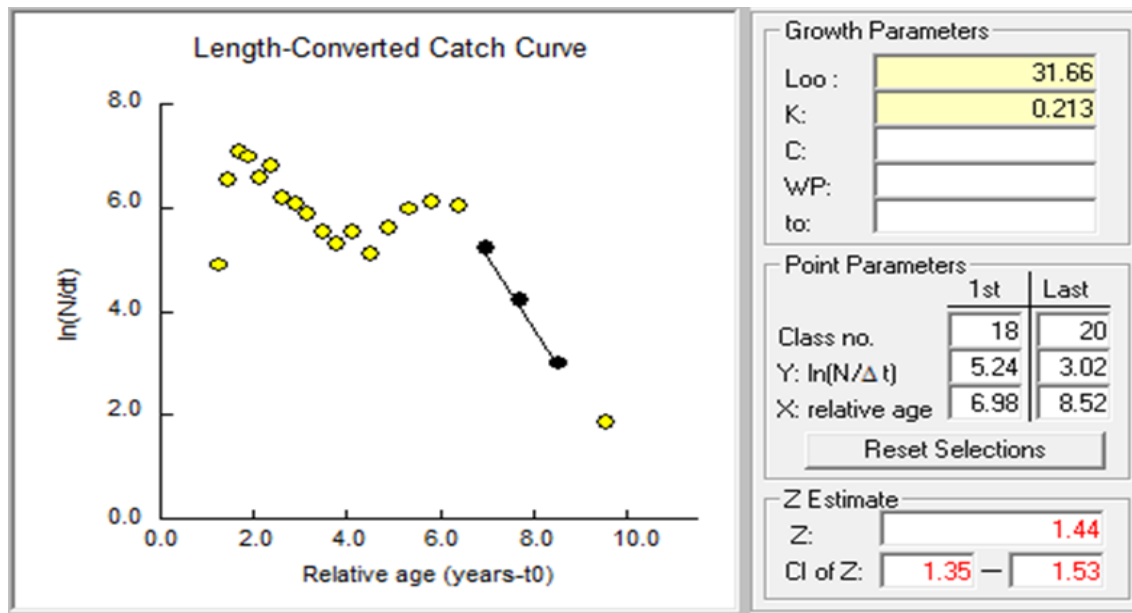


Figure n° III.11 : Estimation du coefficient instantané de la mortalité totale Z chez *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail par la méthode de **Pauly, (1984)** (sexes confondus) par FISAT II.

Tableau n°III.17 : Mortalités totales de *Pagellus acarne* estimées par d'autres auteurs dans différentes régions de la Méditerranée.

Auteur	Région	Z (an-1)
Derdiche <i>et al.</i>, (1990)	Bou-Ismaïl	0.53
Habib et Koudil (1990)	Alger	1.95
Naït Saïd et Zeghanemt (1991)	Bejaïa	0.615
Belkessem et Issolah (1991)	Bou-Ismaïl	0.53
Benadda et Kaced (1994)	Bou-Ismaïl	0.9
Klouch et Kheloui (2010)	Bou-Ismaïl	1.22
Dahamni (2000)	Bou-Ismaïl	0.685
Mouzai et Tifoura (2012)	Bou-Ismaïl	0.98
Bensahla Talet (2014)	Oran	1.834
Présente étude (2015)	Bou-Ismaïl	1.13

Discussion

La valeur du taux de mortalité totale (Z) estimée par la méthode de Powell-Wetherall, (1987), est sous-estimée. La valeur moyenne est calculée entre deux méthodes : Jones et Van Zalingue, (1984) et Pauly, (1984). Il convient toutefois de signaler que les valeurs de la mortalité totale (Z) estimées sont tributaires des points de la régression choisis ainsi que des paramètres de croissance introduits.

La valeur de la mortalité totale obtenue dans la présente étude se rapproche de celle estimée par Benadda et Kaced (1994), dans la même zone d'étude, alors qu'en baie d'Alger, la valeur de la mortalité totale trouvée par Habib et Koudil (1990), est surestimée. Cette variation de Z s'expliquerait par l'emploi des méthodes différentes et par l'origine des échantillons (chalutiers, senneurs ou petits métiers).

Selon Pauly *et al.*, (1997), ces variations de mortalité naturelle sont liées au mode de vie, à la biologie ou à la stratégie développée par l'espèce pour survivre.

Alors que selon d'autres auteurs tels que (Beyer, 1989 ; Wootton, 1996 [in Dahamni, 2000], les facteurs abiotiques essentiellement la température du milieu est la principale source de ces fluctuations ainsi que la reproduction, la croissance, la fécondité et le recrutement.

III. 5.2 Mortalité naturelle M

Le tableau n°III.19 compile les résultats pour l'estimation de la mortalité M obtenus par différentes méthodes.

Tableau n°III.18 : Estimation de la mortalité naturelle (M) par différentes méthodes chez *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl (sexes confondus).

Méthode	Données d'entrées	M (an ⁻¹)
Pauly(1980)	T°c=17	0.51*
	L∞=31,66cm	
	K=0.213/an	
Djabali <i>et al</i> (1994)	L∞=31,66cm	0.284*
	K=0.213/an	
Taylor (1959)	K=0.213/an	0.225
	t ₀ = -0.365 an	
Cubillos (2003)	K=0.213/an	0.392*

* valeurs incluses dans le calcul de la valeur moyenne de la mortalité naturelle.

La mortalité naturelle ainsi prise en compte pour la suite des études est la moyenne des valeurs obtenues par les méthodes précédentes à l'exception de la méthode de Taylor, (1954), qui donne une valeur sous-estimée. La valeur ainsi retenue est $M_{moy} = 0,395/an$.

La valeur moyenne de M estimée chez *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl dans la présente étude est assez proche de celle trouvée par Dahamni, (2000), Benadda et Kaced (1994) et Belkessem et Issolah (1991), dans la baie de Bou-Ismaïl (tableau n°III .20). Cependant, on remarque une légère surestimation de M à Benisaf Derdiche (1990), sans doute en raison de l'importance du courant atlantique dans la région Ouest du pays (Millot, 1985).

Tableau n°III.19 : Mortalités naturelles de *Pagellus acarne* estimées par d'autres auteurs dans différentes régions de la Méditerranée.

Auteur	Région	M (an ⁻¹)
Derdiche <i>et al.</i> , (1990)	Benisaf	0.44
Habib et Koudil (1990)	Alger	0.31
Naït Said et Zeghanemt (1991)	Bejaia	0.324
Belkessem et Issolah (1991)	Bou-Ismaïl	0.42
Benadda et Kaced (1994)	Bou-Ismaïl	0.42
Dahamni (2000)	Bou-Ismaïl	0.40
Klouch et Kheloui (2010)	Bou-Ismaïl	0.36
Mouzai et Tifoura (2012)	Bou-Ismaïl	0.37
Bensahla Talet (2014)	Oran	0.445
Présente étude (2015)	Bou-Ismaïl	0.395

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

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

Tableau n°III.20 : Mortalité par pêche et taux d'exploitation chez *Pagellus acarne*.

Z (an ⁻¹)	M (an ⁻¹)	F (an ⁻¹)	E/ an
1.13	0.395	0.735	0.65

Tableau n°III.21 : Coefficients de mortalité par pêche F et taux d'exploitation E selon la bibliographie chez *Pagellus acarne*.

Auteur	Région	F (an⁻¹)	E
Derdiche <i>et al.</i>,(1990)	Bou-Ismaïl	0.09	0.17
Habib et Koudil (1990)	Alger	1.64	0.84
Naït Said et Zeghanemt (1991)	Bejaïa	0.291	0.473
Belkessem et Issolah (1991)	Bou-Ismaïl	0.11	0.21
Benadda et Kaced (1994)	Bou-Ismaïl	0.36	0.4
Dahamni (2000)	Bou-Ismaïl	0.28	0.41
Klouch et Kheloui (2010)	Bou-Ismaïl	0.86	0.7
Mouzai et Tifoura (2012)	Bou-Ismaïl	0.61	0.62
Bensahla Talet (2014)	Oran	1.389	0.76
Présente étude (2015)	Bou-Ismaïl	0.735	0.65

La valeur de la mortalité par pêche F déduite dans la présente étude (0.735/an) est proche de celle estimée par Kheloui (2010) dans la baie de Bou-Ismaïl. Celle-ci diffère chez les poissons d'un groupe d'âge à un autre selon leur vulnérabilité ou selon le profil d'exploitation (Dardignac, 1989).

Le taux d'exploitation estimé dans la présente étude indique une situation d'exploitation optimale, identique à celle décrite en 2012 par Mouzai et Tifoura (2012). Par contre Belkessem et Issolah (1991), Benadda et Kaced, (1994), et Dahamni (2000), dans la même zone d'étude décrivent une situation de sous-exploitation.

Selon Gulland (1969), toute modification de l'effort de pêche, agit sur la mortalité par pêche F et donc sur Z.

III.6 Etude de l'état d'exploitation

III.6.1 Modèle structural de Beverton et Holt (1957) :

III.6.1.1 Paramètres nécessaire à l'application du modèle :

L'utilisation de ce modèle nécessite certains paramètres biologiques, indiqués dans le tableau suivant.

Tableau n°III.22 : Paramètres biologiques obtenus chez *P. acarne* (Linné, 1758).

W_{∞} (g)	K (/an)	t_0 (an)	L_c (cm)	t_c (an)	t_r (an)	Z (/an)
600.56	0.213	-0.365	14.5	2.2	-0.160	1.13

Compte tenu de la courte période d'échantillonnage, les tailles de recrutement et de première capture retenues dans la présente étude pour le pageot sont celles de la bibliographie (Mouzai et Tifoura, 2012). D'après Mouhoub et Kouache (1995), pour estimer ces données, un échantillonnage relatif à la période de recrutement doit être employé.

III.6.1.2 Choix de la mortalité naturelle (M) :

Le choix entre les différentes valeurs de M obtenues précédemment a été élaboré en effectuant des simulations par le modèle de Beverton et Holt (1957). Étant donné que l'équation du rendement par recrue est sujette à des variations par rapport aux variations de la mortalité naturelle, cette dernière pourra être vérifiée en se basant sur ce modèle. Sachant que ce dernier selon Sparre et Venema (1996), n'est applicable que si la valeur de M/K est inférieure à 2. Le tableau n°III.24 résume les différentes valeurs de M/K obtenues pour chaque valeur de M.

Tableau n°III.23 : Paramètres d'exploitations obtenus chez *Pagellus acarne*.

M / an	F / an	M/K
0.51	0.62	2.39
0.392	0.738	1.84
0.284	0.846	1.33

Les estimations de M/K obtenues pour les différentes valeurs de mortalité naturelle M montrent que pour M=0.51 / an la valeur (M/K) est supérieure à 2. Cette valeur de M est donc exclue. Les autres valeurs seront incluses dans les simulations réalisées selon le modèle de Beverton et Holt (1957). La valeur de M choisie par la suite est celle qui offre un rendement par recrue le plus proche du poids moyen de notre échantillon donc le plus proche de la réalité.

Les valeurs du rendement par recrue obtenues pour les différentes valeurs de M sont présentées dans le tableau n°III.25. Le poids moyen de l'échantillon est d'environ 53.98 g.

Tableau n°III.24: Rendements par recrue obtenus sous Excel pour différentes valeurs de M chez *Pagellus acarne* M = **0.284/an**

tc / F	0,2	0,4	0,6	0,846	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3
0,2	14,11	13,57	11,41	9,45	7,91	6,72	5,81	5,10	4,54	4,08	3,71	3,41	3,15	2,93	2,75
0,4	14,64	14,61	12,71	10,89	9,40	8,24	7,32	6,59	6,01	5,53	5,14	4,81	4,53	4,29	4,09
0,6	15,14	15,64	14,05	12,39	11,00	9,88	8,98	8,25	7,67	7,18	6,77	6,43	6,14	5,89	5,67
0,8	15,62	16,64	15,39	13,92	12,64	11,59	10,73	10,03	9,45	8,97	8,56	8,22	7,92	7,67	7,44
1	16,04	17,60	16,69	15,44	14,29	13,32	12,52	11,86	11,30	10,84	10,44	10,11	9,81	9,56	9,33
1,2	16,41	18,48	17,92	16,89	15,90	15,03	14,30	13,69	13,17	12,73	12,36	12,03	11,75	11,50	11,28
1,4	16,71	19,26	19,05	18,27	17,43	16,68	16,03	15,47	15,00	14,59	14,24	13,94	13,68	13,44	13,23
1,6	16,94	19,95	20,08	19,53	18,86	18,22	17,66	17,17	16,75	16,38	16,06	15,79	15,54	15,33	15,13
1,8	17,10	20,53	20,98	20,66	20,15	19,64	19,17	18,75	18,38	18,06	17,78	17,53	17,31	17,11	16,94
2	17,19	20,99	21,75	21,65	21,30	20,91	20,53	20,18	19,87	19,60	19,35	19,14	18,95	18,77	18,62
2,2	17,20	21,34	22,37	22,48	22,30	22,02	21,73	21,46	21,21	20,98	20,77	20,59	20,43	20,28	20,14
2,4	17,14	21,57	22,86	23,16	23,13	22,97	22,77	22,56	22,37	22,19	22,02	21,87	21,74	21,61	21,50
2,6	17,02	21,69	23,21	23,69	23,79	23,74	23,62	23,49	23,35	23,21	23,09	22,97	22,86	22,77	22,67
2,8	16,84	21,70	23,42	24,07	24,30	24,34	24,31	24,24	24,15	24,06	23,97	23,89	23,81	23,73	23,66
3	16,60	21,61	23,51	24,30	24,64	24,78	24,82	24,81	24,77	24,73	24,67	24,62	24,57	24,51	24,46

M = **0.392/an**

tc	F	0,2	0,4	0,6	0,74	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3
0,2	23,93	20,47	15,97	12,57	10,13	8,37	7,07	6,09	5,34	4,75	4,27	3,88	3,56	3,30	3,07	
0,4	24,86	22,08	17,86	14,54	12,10	10,31	8,97	7,94	7,13	6,49	5,97	5,54	5,18	4,88	4,62	
0,6	25,77	23,72	19,83	16,65	14,26	12,47	11,10	10,05	9,21	8,53	7,98	7,51	7,13	6,80	6,52	
0,8	26,66	25,36	21,86	18,86	16,55	14,79	13,43	12,36	11,51	10,81	10,24	9,76	9,35	9,00	8,70	
1	27,51	26,99	23,90	21,12	18,92	17,22	15,89	14,84	13,98	13,28	12,70	12,21	11,79	11,43	11,12	
1,2	28,31	28,56	25,92	23,38	21,33	19,71	18,43	17,40	16,56	15,87	15,29	14,80	14,38	14,02	13,70	
1,4	29,03	30,07	27,88	25,62	23,73	22,21	21,00	20,01	19,20	18,53	17,96	17,48	17,06	16,70	16,39	
1,6	29,68	31,47	29,75	27,78	26,07	24,67	23,54	22,61	21,84	21,19	20,65	20,18	19,78	19,43	19,12	
1,8	30,24	32,77	31,52	29,83	28,32	27,05	26,01	25,14	24,42	23,82	23,30	22,86	22,47	22,14	21,84	
2	30,71	33,94	33,15	31,77	30,45	29,32	28,38	27,59	26,92	26,36	25,88	25,46	25,10	24,78	24,50	
2,2	31,08	34,97	34,64	33,55	32,44	31,45	30,61	29,90	29,30	28,79	28,34	27,96	27,62	27,33	27,07	
2,4	31,36	35,87	35,96	35,17	34,26	33,42	32,69	32,07	31,53	31,06	30,66	30,31	30,01	29,74	29,50	
2,6	31,55	36,62	37,13	36,62	35,91	35,22	34,60	34,05	33,58	33,17	32,82	32,50	32,23	31,98	31,77	
2,8	31,64	37,23	38,12	37,89	37,37	36,82	36,31	35,85	35,45	35,10	34,78	34,78	34,27	34,05	33,86	
3	31,64	37,69	38,95	38,97	38,64	38,23	37,83	37,46	37,12	36,82	36,55	36,32	36,11	35,92	35,75	

La valeur de M qui donne un rendement par recrue le plus proche du poids moyen de l'échantillon est de 0.392/an, estimée par la méthode de Cubillos (2003), soit une différence de poids de 20g.

La valeur de la mortalité par pêche (F) est déduite par la relation suivante : $Z = F + M$

Donc : $F = 1.13 - 0.392 \Leftrightarrow F = 0.738/\text{an}$

Tableau n°III.25 : Rendement par recrue maximum en fonction de la mortalité par pêche (F).

F	Y/R
0.2	31.636
0.4	37.691
0.6	38.949
0.8	38.971
1	38.644
1.2	38.235
1.4	37.829
1.6	37.455
1.8	37.119
2	36.820
2.2	36.555
2.4	36.319
2.6	36.109
2.8	35.920
3	35.751

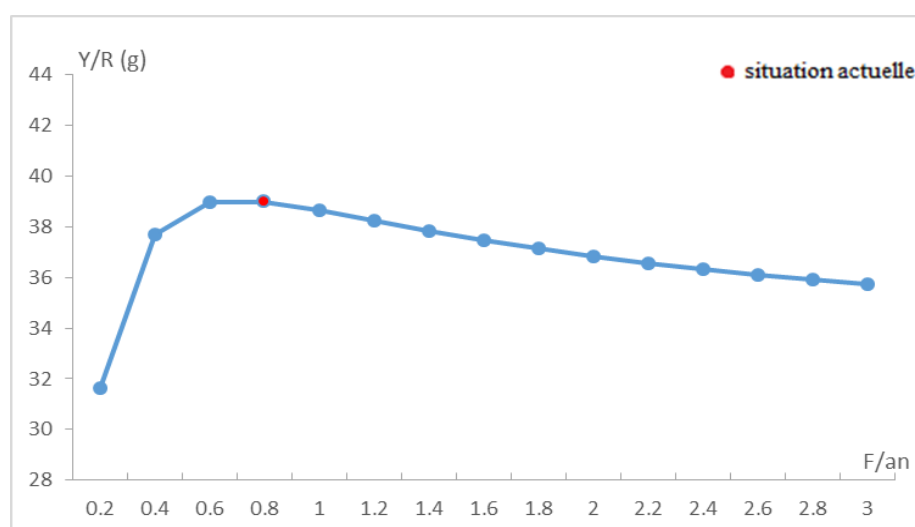


Figure n°III.12 : Courbe de rendement eumétrique selon le modèle de Beverton et Holt obtenue pour *P. acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

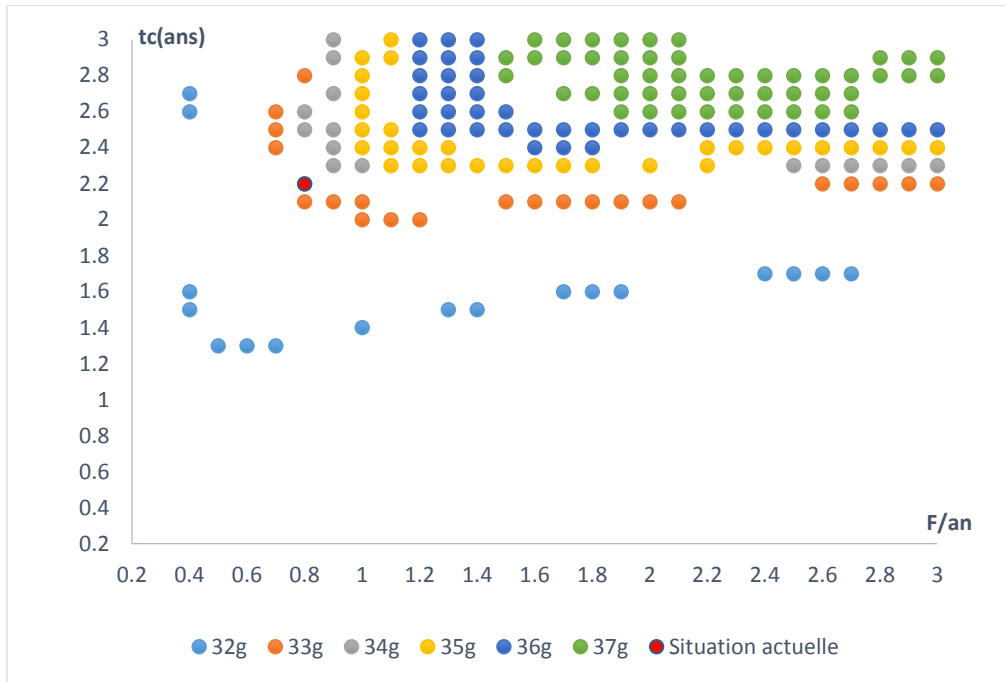


Figure n°III.13 : Isoplèthes de rendement chez *Pagellus acarne*.

Simulations :

Les simulations suivantes ont été faites pour tenter d'augmenter le gain et porter l'état du stock près de l'équilibre.

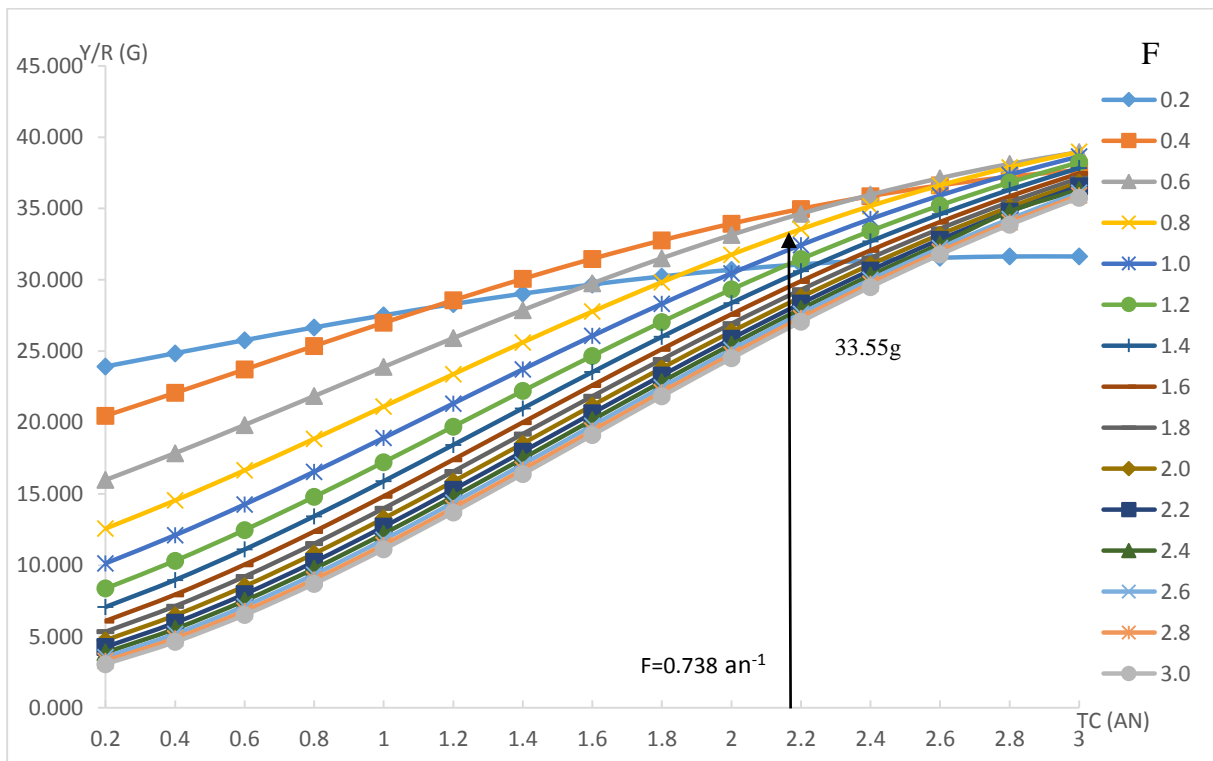


Figure n°III.14 : Variations de t_c (an) pour un F /an constant.

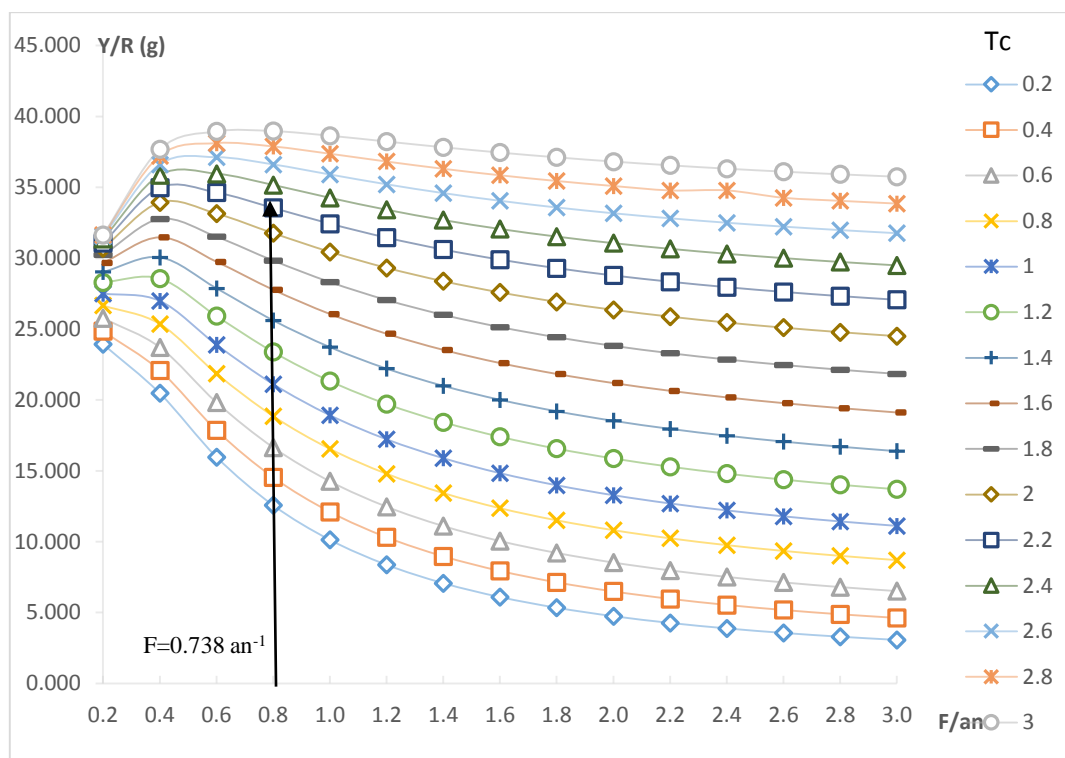


Figure n° III.15 : Variation de F/an pour un t_c constant.

En gardant l'âge à la première capture à sa valeur actuelle et en diminuant la mortalité par pêche à une valeur de $F = 0.6/an$ le gain de rendement sera de 2 g avec un rendement par recrue de 35.96 g.

Si F dépasse la valeur de $0.8 an^{-1}$, aucun changement n'est constaté.

- Pour une mortalité par pêche de $0.738/an$ (F actuel) avec un rendement de 33.55 g.

L'augmentation de t_c engendre des gains par rapport à la situation actuelle et le rendement à tendance à s'améliorer.

Il est visible que l'on gagnerait de capturer des pageots jeunes à un effort de pêche moins important et un âge de capture plus important.

Il semblerait qu'une diminution de l'effort à une valeur de $0.6an^{-1}$ et l'âge de première capture (t_c) à 2.6 ans permettrait d'avoir un rendement proche du maximum. Mais cette solution demande beaucoup plus de temps, ce qui peut engendrer des pertes économiques.

Il est à signaler aussi que la valeur de F n'est pas bien définie car elle dépend de plusieurs facteurs tel que le coefficient de capturabilité (q), les heures de pêche, les nombres de bateaux actifs et le nombre de sorties.

Selon Rotschild (1977), (in Laurec et Le Guen, 1981), la fonction décrivant la variation selon l'effort, la capturabilité ou même la mortalité par pêche peut être très complexe.

Cependant, ces simulations doivent être prises avec précaution en raison de :

- Du modèle lui-même, peu adapté à l'espèce étudiée car la mortalité naturelle dépasse le seuil recommandé par Sparre & Venema (1996) ;
 - De la courte période d'échantillonnage.
 - Des incertitudes liées à la mortalité par pêche.

III.6.2. Analyse de cohorte de Jones (1984) basée sur les longueurs :

L'étude de l'analyse de la pseudo-cohorte à l'aide d'une programmation sur Excel nous a permis de dégager un certain nombre de résultats relatifs à l'exploitation du *Pagellus acarne* de la région de Bou-Ismaïl.

Ces derniers sont regroupés dans le (annexe 3), illustrés par les figures (16,17, 18, 19) :

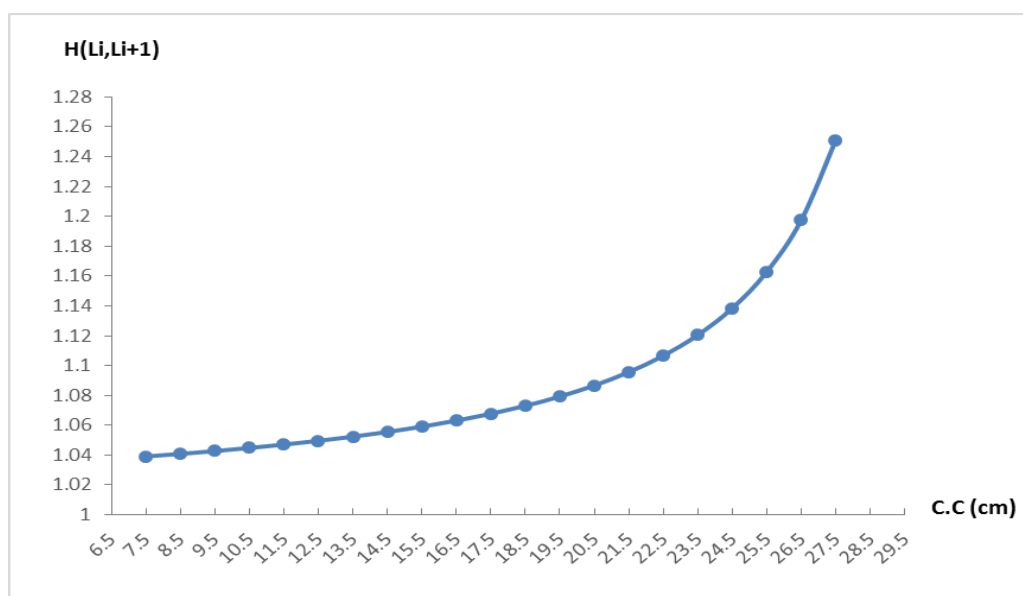


Figure n° III.16 : Evolution du coefficient de la mortalité naturelle $H(L_i, L_{i+1})$ en fonction des centres de classes chez *Pagellus acarne* (R., 1826). (Sexes confondus).

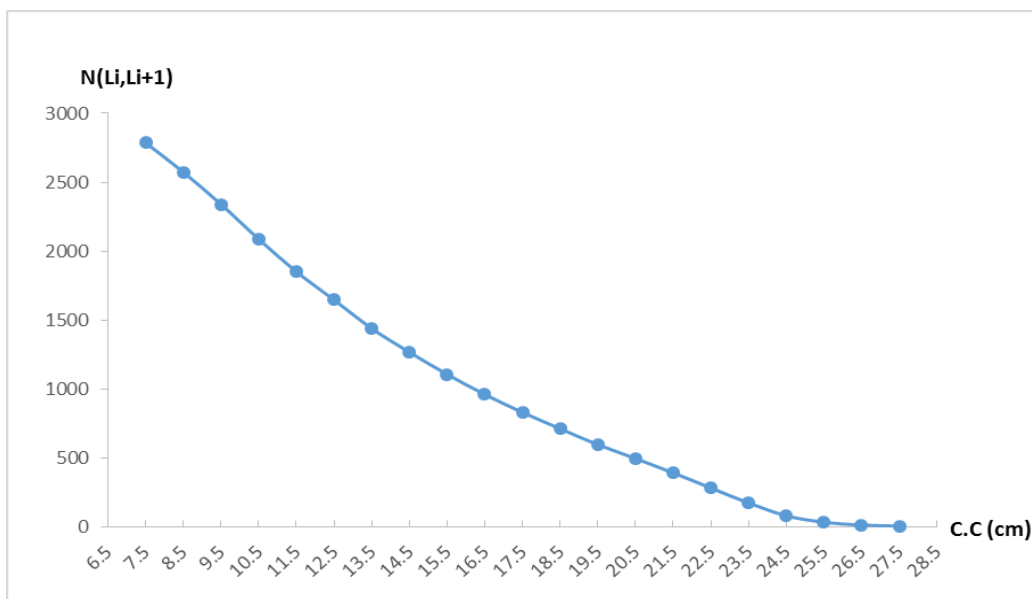


Figure n°III.17 : Evolution de nombre moyen des survivants annuels $N(L_i, L_{i+1})$.

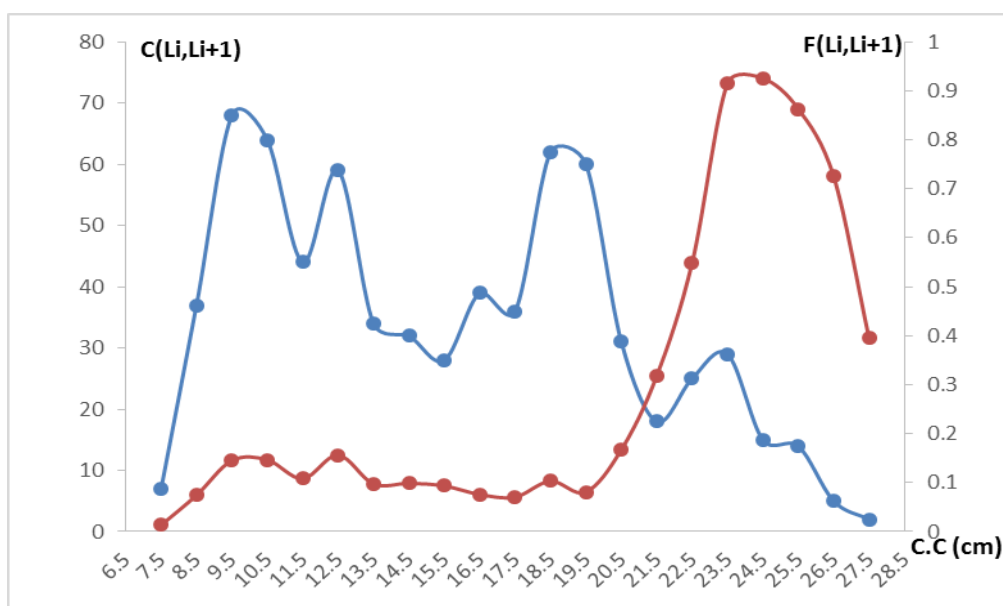


Figure n°III.18 : Variation des taux de mortalité par pêche, les captures en fonction des centres de classes de tailles chez *Pagellus acarne* (R., 1826).

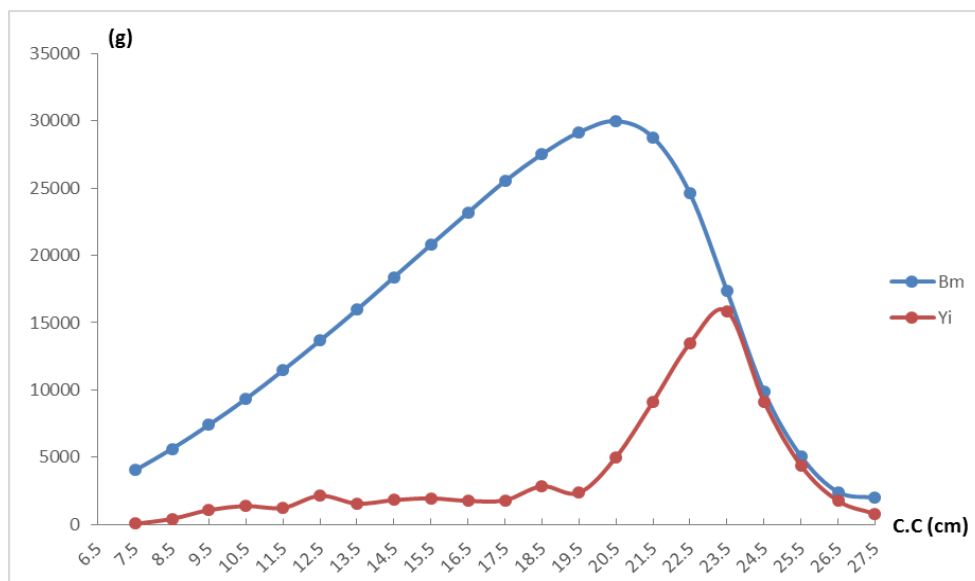


Figure n°III.19 : Evolution de la production et de la biomasse en fonction des longueurs.

Discussion :

D'après les résultats obtenus :

Le facteur de mortalité naturelle, $H (L_i, L_{i+1})$ augmente avec chaque classe de taille, il est faible chez les poissons de petite taille et élevé chez les grands individus (Figure n°III.16). Ceci paraît raisonnable étant donné que ce facteur dépend étroitement de la fraction $N(L_i)$, qui représente le nombre qui survit aux mortalités naturelles, durant la période du temps comprise entre $t(L_i)$ et $[t (L_i+\Delta t)]/2$.

Pauly (1985), se basant sur les observations d'Ursin (1967), montrent que la mortalité naturelle diffère selon la taille des poissons ; les poissons de grandes tailles ont un facteur de mortalité naturelle moins élevé que ceux de petites tailles aussi Sparre et Venema (1996), signalent que l'hypothèse de constance du taux de mortalité naturelle M en fonction des classes de taille, chez une espèce, n'est pas toujours vérifiée. Car une cohorte quelconque, chez la plupart des espèces de poisson, démarre avec des taux de M élevés durant les stades juvéniles, puis diminuent durant les stades adultes.

En revanche, les valeurs élevées de M durant les premiers stades de la vie d'une cohorte ne fera pas changer, l'âge ou la taille où la biomasse est maximale (Alverson et Carney, 1975)

Le nombre de survivants (Figure n°III.17), diminue au fur et à mesure que la taille augmente lorsque le stock est exploité, une certaine fraction de poisson est capturée de ce fait, l'effectif des survivants est inversement proportionnel à deux facteurs qui sont les mortalités naturelle M et par pêche F . D'après Jones (1983), le déclin en nombre dans le stock avec le temps, suit une courbe exponentielle, avec un taux de mortalité constant dans n'importe quelle classe de taille.

L'analyse du (Annexe 3) et de la figure n°III.18 montre que les petites classes de tailles sont les moins pêchées. En effet, les mortalités par pêche sont minimales pour les

classes de tailles allant de 7 à 8 cm. Ce fait nous rassure sur l'état d'exploitation du stock des juvéniles, qui reste à l'abri d'une exploitation dangereuse.

Les mortalités par pêche (F_i) augmentent avec la taille jusqu'à atteindre une valeur maximale, correspondant à la classe de tailles 24.5 cm avec une mortalité par pêche égale à 0.925 an^{-1} . Selon Sparre et Venema (1996), on voit d'ailleurs que ces classes sont nettement surexploitées.

D'après Sparre et Venema (1996), les variations des mortalités par pêche (F_i) peuvent être générées par le comportement du poisson vis-à-vis de l'engin de pêche (notions d'échappement et d'évitement évoquées par Laurec et Le Guen (1981)). Cette évolution nous renseigne sur les classes de tailles les plus atteintes par la pêche. Si les juvéniles sont préservés, les adultes représentées par les grandes classes de tailles, subissent une forte exploitation ceci explique la faible abondance en terme de biomasse des grands individus.

Sparre et Venema (1996), présument qu'une augmentation des effectifs s'accompagne par une augmentation de la zone occupée par le stock. Dans ces conditions, une unité d'effort prélèvera une plus faible fraction du stock et ainsi entraînera une faible mortalité par pêche.

Aussi, Laurec et Le Guen (1981), indiquent que plus le poisson est abondant, moins l'engin de pêche est efficace (saturation de l'engin de pêche).

Les courbes des variations de la biomasse moyenne annuelle et de la production en fonction des classes de taille (Figure n°III.19), montrent que, la biomasse en moyenne annuelle augmente progressivement, jusqu'à atteindre un seuil maximum (29992.58 g), correspondant au centre de classe 20.5 cm. De ce fait il apparaîtrait que la plus grande partie de la biomasse est comprise dans l'intervalle des tailles les plus représentées dans l'échantillon.

La composition en masse du stock montre que les plus grands individus (de 24 à 27 cm) sont les moins représentés en termes de biomasse (Figure n°III.19). La diminution de la gamme des individus de grandes tailles, représentant la gamme des adultes (géniteurs), s'explique en mer par des phénomènes liés à la réforme ou les poissons adultes quittent le stock soit par dissémination, soit par migration vers d'autres lieux (Laurec et Le Guen, 1981).

La courbe de production montre que le maximum de production (15864.341 g) correspondant au centre de classe 23.5 est décalé par rapport à celui de la biomasse. Ce fait pourrait s'expliquer par :

- Les variations de captures avec les mortalités par pêche $F(L_i, L_{i+1})$; qui seraient due à la différence du comportement des deux sexes, mâles et femelles, vis à vis de l'engin de pêche.
- Le non séparation des sexes dans l'application des modèles.

Le rapport B / Y , a été estimé chez *Pagellus acarne* (R., 1826), il est de 2.53. Cette valeur montre que, le rapport entre la production moyenne annuelle et la biomasse moyenne annuelle, est faible. Ceci traduit que le stock de pageot est globalement en équilibre.

Ces auteurs, décrivent l'analyse de cohorte de Jones (1984), fondé sur la longueur, quelque peu trompeuse, car la cohorte réelle est remplacée par une pseudo-cohorte.

Cependant, il faut prendre ces résultats avec précaution car selon Caminas (1984) *in* Durand *et al.*, (1991), la fiabilité des résultats est en fonction de la qualité et de la quantité des données

III.6.3. Modèle prédictif de Thompson et Bell (1934), fondé sur les longueurs (*in* Sparre et Venema, 1996) :

D'après les résultats, issus de l'application de l'analyse de cohorte de Jones (1984), la production en moyenne annuelle Y (L_i, L_{i+1}), et de la biomasse B (L_i, L_{i+1}), sont relativement identiques à celles estimées par le modèle prédictif de Thompson et Bell (1934).

Partant du principe de faible rapport entre la biomasse et la production (Y / B), des simulations sur d'éventuelles augmentations de l'effort de pêche ont été testés, les résultats sont portés dans le tableau n°III.27, et illustrés par la figure n°III.21.

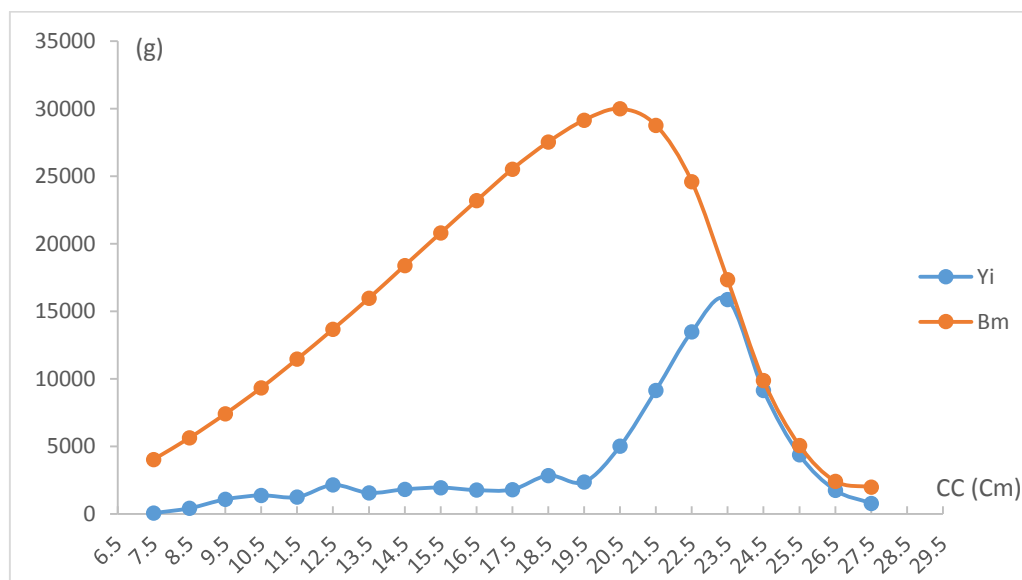


Figure n°III.20 : Représentation graphique des résultats du modèle de Thompson et Bell (1934) fondé sur les longueurs, chez *Pagellus acarne* (L., 1826) (sexes confondus)

Tableau n°III.27 : Simulation de Thompson et Bell (1934), X facteur de F avec la production et la biomasse correspondantes.

F	Y (Li, Li+1)	B (Li, Li+1)	Y / B
0	0	655076.86	0.00
0.2	41427.056	566065.75	0.07
0.4	61557.725	471183.09	0.13
0.6	71810.029	409327.28	0.18
0.8	77158.142	365461.42	0.21
1	79924.622	332166.42	0.24
1.2	81258.67	305533.68	0.27
1.4	81759.07	283378.23	0.29
1.6	81753.25	264408.92	0.31
1.8	81428.66	247821.64	0.33
2	80897.50	233090.11	0.35
2.2	80229.81	219853.7	0.36
2.4	79471.036	207854.72	0.38
2.6	78651.728	196902.07	0.40
2.8	77793.057	186849.39	0.42
3	76910.078	177581.45	0.43
3.2	76013.72	169005.34	0.45
3.4	75112.04	161044.69	0.47
3.6	74211.07	153635.65	0.48
3.8	73315.34	146724.10	0.50
4	72428.28	140263.58	0.52

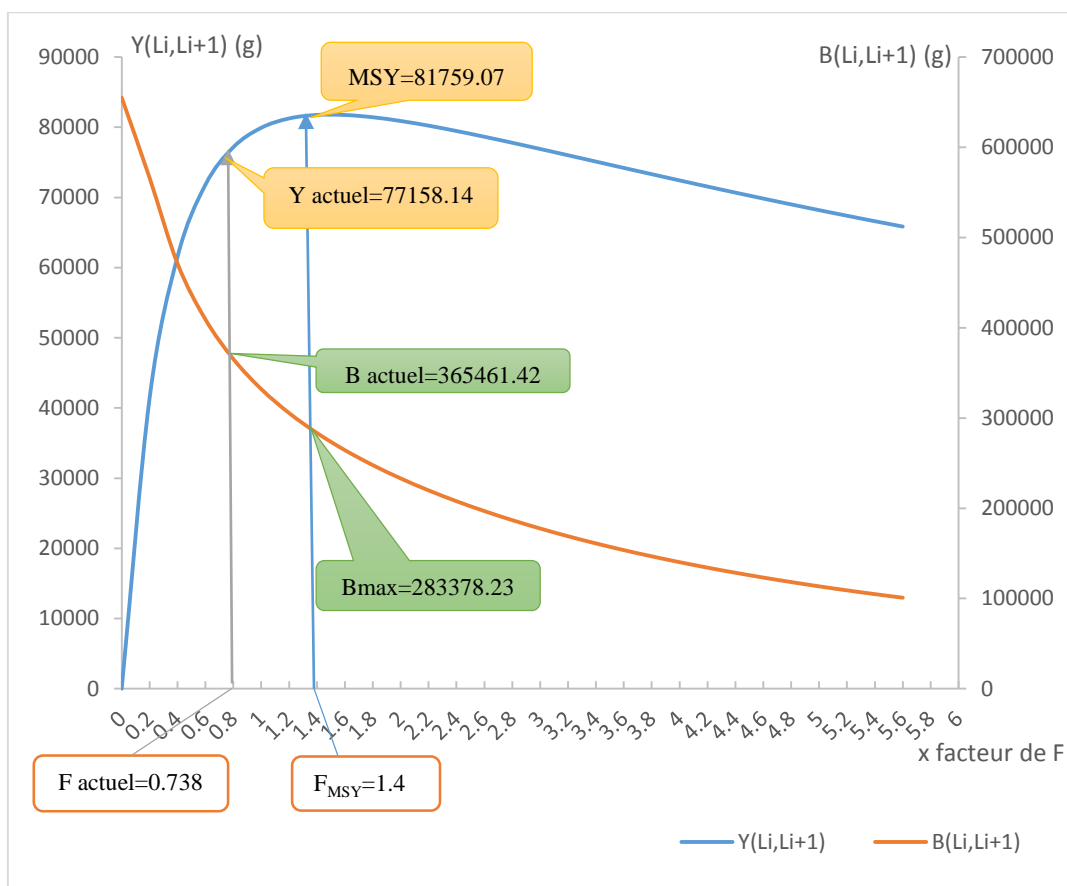


Figure n°III.21 : Variation de la production et de la biomasse en fonction de X facteur de F.

Discussion :

La courbe de variations de la production moyenne et de la biomasse moyenne en fonction de « X facteur de F », montre clairement que le niveau de la production actuelle 77158.142 (g) pour F effort de pêche (X=1), est proche de la production maximale équilibrée (MSY= 81759.07 g) pour un effort de pêche (X=1.4) et une biomasse de 283378.23 g.

Le rapport $Y/B = 0.21$ est faible (pour $X = 1$), il confirme le résultat de l'analyse de cohorte de Jones fondée sur les longueurs. L'augmentation de taux de mortalité par pêche à $X=1.4$ permet un gain de (4600.928 g) avec un $Y/B = 0.29$. Ce taux reste toujours faible malgré l'augmentation préconisée. Ces résultats indiquent que le stock est en état de sous exploitation même avec un effort optimal. Mais l'équilibre pourrait être atteint avec un facteur $X=1.4$.

D'après Sparre et Venema (1996), l'aménagement d'une pêcherie doit tenir compte de ses aspects multidisciplinaires (cas de la pêcherie de Bou-Haroun), et ne pas se contenter du cadre étroit mono-spécifique.

Cependant, il est nécessaire de considérer les résultats de cette évaluation avec beaucoup de prudence pour les raisons suivantes :

- Le modèle de Thompson et Bell (1934), fondé sur la longueur, ne prend pas en considération les variations du poids des captures entre les tailles L_i , et L_{i+1} en ne considérant que le poids moyen W , dans l'estimation de production pondérale. Donc plus l'exploitation est intense, et plus les animaux, capturés sur cet intervalle de taille (L_i, L_{i+1}), sont en moyenne jeunes et plus, en général, leur poids moyen est faible.
- Le problème de la différenciation sexuelle, car les mâles et les femelles, présentent des croissances et des capturabilités différentes.
- Les biais d'échantillonnage, qui affectent l'estimation des paramètres biologiques (croissance, mortalités...).
- L'hypothèse sur laquelle repose l'analyse de Thompson et Bell (1934), fondée sur les longueurs, est que le stock demeure stable, tous les paramètres (recrutement,...) demeurent constant, nous obtenons, ainsi, des prédictions des captures moyenne à long terme. On peut donc s'attendre pour certaines années, à des écarts par rapport aux captures prédites (Sparre et Venema, 1996).

III.7 Etude du régime alimentaire de *P. acarne* durant la période d'échantillonnage

III.7.1 Analyse qualitative

La détermination des contenus stomacaux permet de dresser une liste des principales proies consommées par le pageot *Pagellus acarne* (tableau n°III.23).

Tableau n°III.28 : Récapitulatif des différentes proies identifiées et leur nombre dans les estomacs de de pageot.

Embranchement	Classe	Sous classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Crustacés	Malacostracés	Euphausiacés	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
			Ophiuridés	Ophiuridé	<i>Ophiura</i>	<i>Albida</i>
			Mysidacés	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
			Amphipodes	Hyperiidés	<i>Hyperoche</i>	<i>Sp</i>
			Décapodes	Pénéidés	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Mollusque	Bivalves	Pteriomophidés	Veneroides	Donacidés	<i>Donax</i>	<i>Venestes</i>
			Arcoide	Glycymeridés	<i>Glycymeris</i>	<i>Pilosa</i>
		Hétérodontés	Mytilidés	Mytilidés	<i>Musculus</i>	<i>Subpictus</i>
	Lucinedés		Lucinedés	<i>Lucinella</i>	<i>Divaricata</i>	
	Gastéropode	Prosobranchidés	Archeogasteropodes	Trochidés		<i>Ind</i>
				Trochidée	<i>Gibulla</i>	<i>Sp</i>
		Caenogastropode	Neogastéropodes	Fascilirridés	<i>Fusinus</i>	<i>Pulchellus</i>
Echinoderme	Ophiuridés	Ophiuridés	Ophiuridés	Ophiuridés	<i>Ophiura</i>	<i>albida</i>
Vers	Nématodes	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Annélides			Polychètes	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Vertébrés	Ind	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>

Ind : proie indéterminée

Cette analyse nous a permis de déterminer les différentes espèces-proies ingérées par *Pagellus acarne* toutes espèces confondues, partagées en six embranchements, les Arthropodes, les Mollusques, les Annélides, les Echinoderme, Vertébrés et les Vers.

Selon Fischer *et al.*, (1987), *Pagellus acarne* fait partie des espèces omnivores à prédominance Carnivore. La diète des *Pagellus acarne* échantillonnés lors de ce travail est de type omnivore à tendance carnivore également.

L'alimentation de *Pagellus acarne* consiste principalement en crustacés (proie préférentielle), poissons téléostéens et échinodermes, en plus des petites quantités de polychètes. Selon les mêmes auteurs, le régime alimentaire diffère selon la taille des individus

L'embranchement des Arthropodes et des Mollusques sont les plus représentés dans les contenus stomacaux des poissons échantillonnés, suivis par l'embranchement des Echinoderme. Les Vers et les Annélides sont présents en très faibles quantités. Selon Harchouche, (1988), les annélides polychètes constituent souvent le groupe le plus représenté parmi les proies, quelque que soit l'âge du poisson et la saison. En fait, la composition du régime alimentaire dépend de l'abondance saisonnière et de la disponibilité des proies dans le milieu (Rizkalla *et al.*, 1999), *in* (Klouch et Kheloui 2010).

L'embranchement des Vertébrés présente une proportion importante représenté par des restes de poissons complètement digérés (chaires, larves de poissons) et qui n'ont pas pu être identifiés.

III.7.2 Evolution des poids moyens des estomacs en fonction des centres de classes chez *P. acarne* (sexes confondus).

L'analyse de l'évolution des poids moyens des estomacs en fonction des centres de classes montre une proportionnalité très étroite entre ces deux facteurs. (Figure n°III.19).

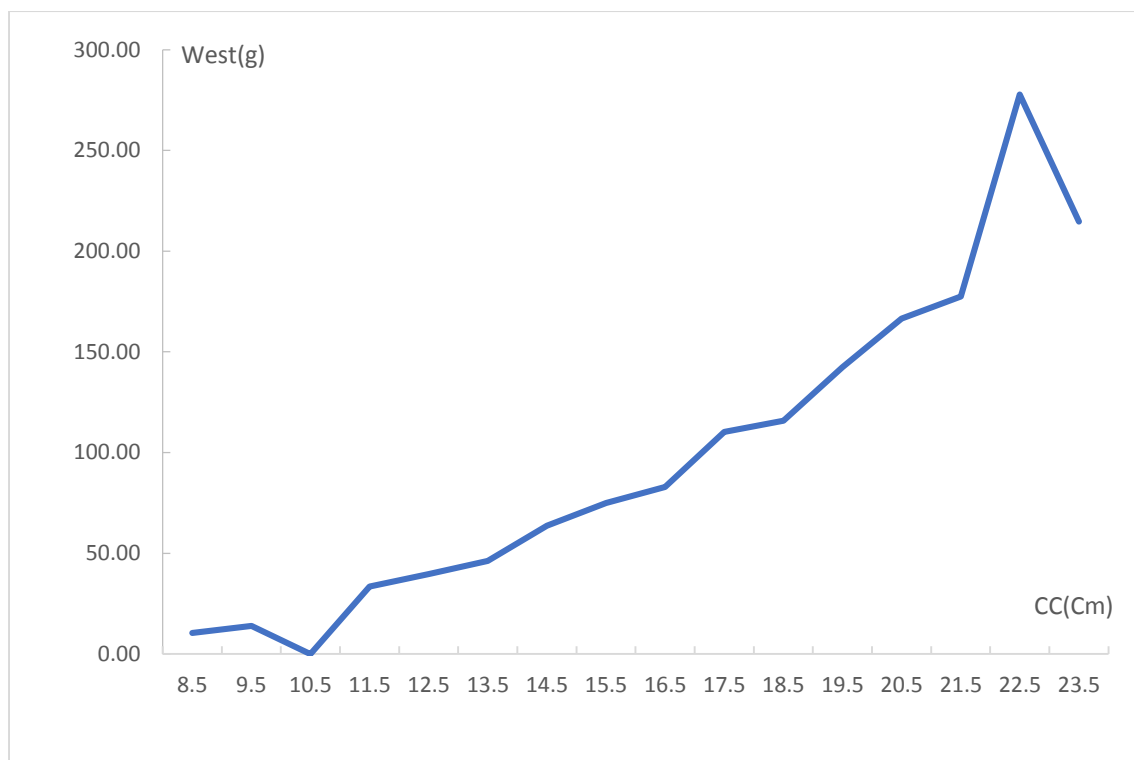


Figure n°III. 22 : Variation des poids des estomacs en fonction du centre de classe de *Pagellus acarne*.

Il semble donc que *Pagellus acarne* se nourrisse en continu ce qui est en rapport avec un régime alimentaire de type omnivore (Sorbe ,1972).

III.7.3 Coefficient de vacuité (Cv) :

Sur un total de 201 estomacs examinés, 183 estomacs étaient vides. Le coefficient de vacuité est estimé à 70.11 % (figure n°III. 20).

Toutes les valeurs du coefficient de vacuité citée dans la littérature sont inférieures à la nôtre. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer la vacuité des tractus digestifs observés chez ces poissons :

La première hypothèse qui s'impose est l'indisponibilité de la nourriture dans le milieu, la diversité de ces proies étant une preuve suffisante. Cette flexibilité a été mise en évidence pour la population de la mer Noire par Porumb et Porumb, (1979).

Selon Sorbe, (1972) le laps de temps séparant deux repas est plus grand quand le poisson se nourrit de proies de tailles plus grandes ; cet allongement pourrait, selon lui, expliquer le fort taux de vacuité observé chez ce type de poisson (si on considère l'importance des grandes proies dans le régime alimentaire).

D'autre part la rapidité de la dégradation enzymatique peut être une hypothèse, qui est fréquente chez le pageot, en raison des températures élevées dans le milieu. Porumb et Porumb, (1979), montrent que la digestion à une température de 20 °C ne dure que cinq heures en moyenne.

Les conditions de stockages à bord des navires, la durée du trajet du port vers le laboratoire, malgré l'emploi d'une glacière peuvent également expliqués ces taux importants de vacuité.

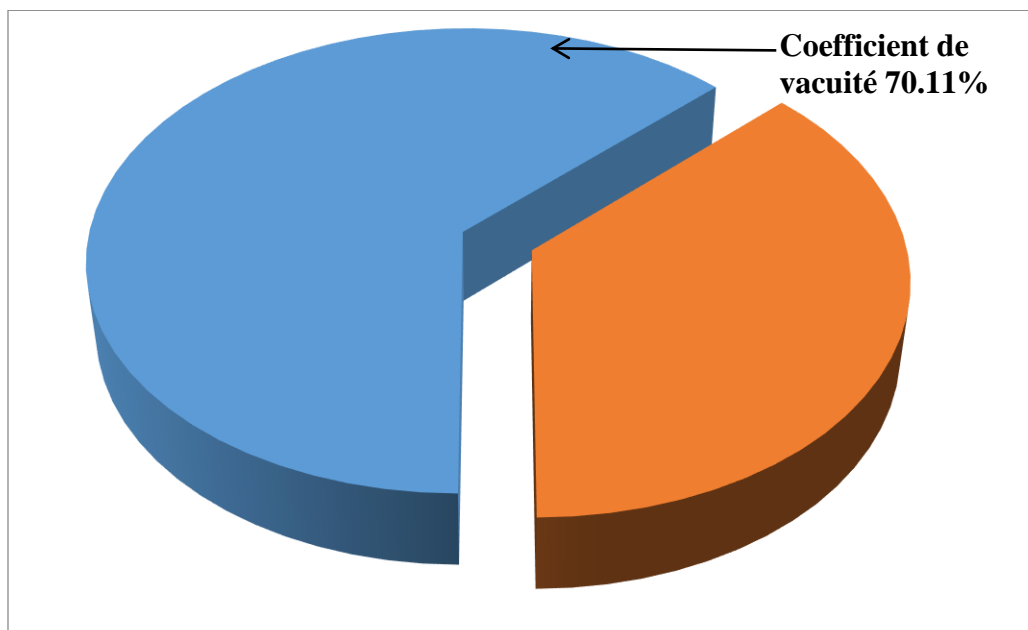


Figure n°III.20 : Coefficient de vacuité chez *Pagellus acarne*.

Vu l'état de digestion avancé des proies, tout dénombrement des proies fut impossible.

CONCLUSION

Les objectifs principaux de ce travail, étaient de déterminer l'importance des prises de cette espèce par types de métiers ainsi qu'une approche biologique et éco-trophiques et de situer l'état d'exploitation de l'espèce *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Le premier objectif concernant l'importance des prises de *P. acarne* par les petits métiers n'a pu être atteint. En effet, malgré les fréquents déplacements au port de Bouharoun, le rythme d'activité des petits métiers, impossible à cerner, toujours à quai ne nous a pas permis de collecter des données fiables.

L'approche écosystémique ne vise pas à se substituer aux pratiques de gestion halieutique en vigueur, mais plutôt à en élargir le champ en y intégrant les composantes biotiques, abiotiques et humaines des écosystèmes dans lesquels la pêche prend place. Pour permettre une amélioration de la production de ces derniers sans risque de surexploitation ce qui ne ferait qu'augmenter ce déficit, une étude rationnelle des stocks, de leur état actuel et de leur évolution est indispensable. Pour ce faire, il est nécessaire d'obtenir des informations suffisantes non seulement sur la production et sur l'effort de pêche mais aussi sur la biologie et l'écologie des principales espèces d'intérêt économique.

Les paramètres de croissances estimés lors de ce travail sont typiques de ceux des petits pélagiques avec une longueur asymptotique faible (L_{∞}) et une valeur du coefficient de stress K élevée.

Les taux de mortalités élevés confirment le type semi-pélagique de cette espèce.

Trois approches ont été utilisées pour cerner l'image de l'exploitation de cette espèce dans la pêcherie à savoir le modèle structural de Beverton et Holt (1957), qui exprime le rendement par recrue, le modèle de Jones (1984), dit l'analyse de cohorte selon les longueurs (Length Cohort Analysis), et le modèle prédictif de Thompson et Bell (1934) fondé sur la longueur, les résultats de ces derniers sont conformes .

Le stock de *Pagellus acarne* est proche de l'équilibre avec une pression de la pêche sur certaines classes de longueurs. Une augmentation de maillage et une augmentation de l'effort pourrait augmenter les rendements .Cependant les autres espèces accompagnatrices devraient faire l'objet d'études pour analyser les impacts de ces décisions d'aménagements des pêcheries.

L'analyse du régime alimentaire de cette espèce se caractérise par une diète omnivore à tendance carnivore et un fort taux de vacuité traduisant soit une pauvreté du milieu soit des vitesses de digestion rapide.

Pour compléter nos informations sur le régime alimentaire, nous préconisons pour une étude ultérieure un échantillonnage spatio-temporel plus conséquent (durée d'au moins une année, en fonction des saisons) avec la possibilité de travailler sur du matériel frais (campagnes d'échantillonnage).

L'analyse de l'état de stock nécessaire afin d'appliquer une gestion rationnelle des poissons à haute valeur commerciale devrait être annuelle, pour cela nous préconisons :

- L'aménagement d'une pêcherie doit tenir compte de ces aspects multidisciplinaires, multi spécifiques et de ne pas se contenter du cadre étroit mono spécifique ;
- Étaler l'étude sur toute l'année pour pouvoir cerner les fluctuations saisonnières sur l'abondance de l'espèce sur les lieux de pêches et inclure tout le cycle de vie ;
- Une étude écologique plus approfondie, sur les variations des conditions du milieu et leur impact sur les espèces, sur le comportement inter et intra spécifique, et sur les interactions espèce-engin de pêche ;
- le suivi de l'effort de pêche en notant le temps de mer le plus précis possible (la coopération des pêcheurs est à ce sujet indispensable).
- Etablissement d'un réseau statistique fiable par les autorités concernées, avec plusieurs agents pour une meilleure exactitude des données, et pour avoir des bases de données annuelles et saisonnières afin de pouvoir étudier les changements que subit un stock.

Recommandations :

- Réactiver l'utilisation de la criée pour une meilleure évaluation des débarquements.
- Implication des services spécialisés pour la collecte des statistiques détaillées et plus précises des prises de petits métiers et promouvoir la formation dans le domaine.
- La présence d'un service vétérinaire et d'hygiène au port afin d'éviter tout risque d'intoxication massive et aussi pour contrôler la production de pêche.
- L'amélioration de l'utilisation des glaces et des casiers en plastique.
- L'aménagement des laboratoires de physiologie afin d'effectuer des études approfondies du régime alimentaire (saisons, sexe).
- Nouvelles campagnes océanographiques pour analyser les aires de pontes, les aires de recrutements, les schémas migratoires.
- Etude de tous les paramètres et de toutes les espèces pour une approche écosystémique.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDALORO, F. (1982).** Résumé des paramètres biologique sur le *Pagellus acarne* (R., 1826) de la mer Tyrrhénienne méridionale et de la mer Ionienne septentrionale. *Inst.Zool.Univ. de Messine. Italie*, pp 89-92.
- ALVERSON, D.L, CARNEY M.J. (1975).** A graphic review of the growth and decay of population cohorts. *J.Cons.Int Explor.Mer*, vol.36 (2), pp 128 -132.
- BHATTACHARYA, C.G. (1967).** A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23 (1), pp 115-135.
- BEBARS, M. (1981).** Exploitation rationnelle des pêcheries égyptiennes : Application aux pêcheries des sardinelles *sardinelle aurita* (Valenciennes, 1847) de la baie de Saloum (Egypte). Thèse Doct. Univ. Scien. Et Tech. Du Languedoc, 326 p.
- BELKESSAM, D. ET ISSOLAH, F. (1990).** La pêche chalutière au port de Bouharoun : étude statistique des débarquements et aperçu sur quelques paramètres biologiques et dynamiques d'espèces cibles. Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L, 96 p.
- BELLABIOD, L. ET SI-LARBI T. (2004).** Contribution à l'étude des statistiques de débarquement et de niveau d'exploitation du *Pagellus acarne* (Risso., 1826) dans la baie de Bou Ismail. Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L, 96 p.
- BENSAHLA TALET, L. (2014).** Biologie et dynamique de la population du pageot argenté *Pagellus acarne* (Risso, 1827) pêché dans la baie d'Oran. Thèse de Doctorat, Université d'Oran, 119 p.
- BENADDA, S. ET 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 en halieutique I.S.M.A.L, 67 p.
- BEVERTON, J.H. ET HOLT, S.J. (1957).** On the dynamics of exploited Fish population. Fishery investigations series II, Volume XIX, 533 p.
- BINET, D. GOBERT, B. ET MALOUEKI, L. (2001).** El NINIO like warm events in the Eastern Atlantic (6°N-20°S) and fish availability from Congo to Angola (1964-1999). *Aqua. Liv. Res* : Vol 14 N°2, 153p.
- BOUAZIZ, A. (2007).** La sardinelle (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) des côtes Algérienne distribution, biologie et estimation des biomasses. Thèse Doctorat. USTHB, 135 p.
- BOUAZIZ, A. (1992).** Le merlu (*Merluccius merluccius mediterraneus* Cadenat, 1950) de la baie de Bou-Ismaïl : biologie et écologie. Thèse Magister. I.S.M.A.L : 159 P.
- CADIMA, E-L. (2002).** Manuel d'évaluation des ressources halieutiques. FAO Document technique sur les pêches. N° 393. Rome, 160 p.
- CHALI-CHABANE, F. (1988).** Contribution à l'étude biologique et dynamique de la population de Bogues, *Boops boops* (Linné, 1758) de la baie de Bou-Ismaïl. Thèse de Magister. ISMAL (Alger), 107p.
- CHAUVET, C. (1986).** Exploitation des poissons en milieu lagunaire méditerranéen. Dynamique du peuplement ichtyologique de la lagune de Tunis et des Populations exploitées par des bordigues (Muges, Loups, Dorades). *Thèse de Doct. Etat, Univ. Perpignan*, 549 p.

- CHERABI, O. (1987).** Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun et à l'écologie de la famille des Sparidés de la baie d'Alger. Thèse de Magister, U.S.T.H.B, 201 p.
- CLARK, W.G. (1977).** Les modèles structuraux .FAO. Cir. Pêches (70), pp 19-34.
- COELHO, R. et al. (2005).** Age, growth and reproduction of the axillary seabream, *Pagellus acarne* (Risso, 1827), from the south coast of Portugal. *Thalassaa, Intern. J. of Mar. Sci.*, 21(1), pp79-84.
- COSTE, B. COSTAN, J ET 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, pp 320-480.
- CUBILLOS, A.L. (2003).** An approach to estimate the natural mortality rate in fish stocks. *NAGA. , ICLARM., Q.* 26 (1) 17, pp 19-39.
- CURY, P. ET FONTANA, A. (1988).** Compétition et stratégies démographiques comparées de deux espèces de sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*) des côtes ouest-africaines. *Aquat. Living. Resour.* (1), pp 165-180.
- CUSHING, D.H. (1995).** The long term relationship between zooplankton and fish (IV-spatial and temporal variability and prediction). *ICES.J.Mar.sci.* 52, pp 611-626.
- DAHAMNI, H. (2000).** Contribution à l'étude de l'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou – Ismaïl. Mémoire d'ingénieur en Halieutique. I.S.M.A.L, 83p.
- DARDIGNAC, J. (1989).** La pêche des juvéniles, ses effets sur la ressource et son renouvellement. Magazine des ressources vivantes de la mer. *IFREMER., Equinoxe.* (26), pp 11-18.
- DERDICHE, O., et al (1990).** Détermination d'une unité d'effort de pêche pour les flottilles chalutières et sardinières de Benisaf. *Pelagos 1995.* Num spécial, 127 p.
- DIEUZEIDE, R. NOVELLA, M. ET ROLAND, J. (1955).** Catalogue des poissons des côtes Algériennes III. Ostéoptérygiens (suite et fin). *Bull. Trav. Stat. Aquic. Pêche,* Castiglione, 384 p.
- DJABALI, F. MEHAILIA, A. KOUDIL, M. ET BRAHMI, B. (1993).** Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts. *Naga ICLARM Q.* 16(1), pp 35-37.
- DUBUIT, M.H. (1975).** Etude de la relation taille-poids chez *Raja naevus* (Rajidae) coefficient de condition. *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 36(2), pp 166-169.
- DURAND, J.R. LEMOUILLE, J. ET WEBER, J. (1991).** La recherche face à la pêche artisanale. Symposium. International, OROSTOM - IFREMER. Juillet 1989. Montpellier. Paris, 2 tomes, 1070 p.
- FAO (2014).** Statistiques et pêches mondiales. FAO cir, pp 205-230.
- FARRUGIO, H. LE CORRE, G. ET ALDEBERT V. (1994).** Considération sur la modélisation des pêcheries interactives méditerranéennes à partir d'expériences récentes dans le golfe de lion. Dynpop. Tunis 10-14 Septembre 1994. CIESM/CIHEAM Vol. 10. *Cah. Opt. Médit*, pp 39-45.

- FISCHER, W. BAUCHOT, M. L ET 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, pp 1343-1376.
- FOREST, A. (2009).** Evaluation des ressources halieutiques et modèles. *ed. Lavoisier*. Volume 28, pp 44-48.
- GARCIA, A. ET GRESPOGAND REY, G.C. (1981).** A contribution to knowledge of southern including a description of beach seine fishery. Review. *Cons. Gén. des Pêches*. (58), 342 p.
- GAYANILO, F.C. JR. SPARRE, P. ET PAULY, D. (2002).** - The FAO-ICLARM Fish Stock .Assessment Tools (FISAT II, user's guide). *Rome : FAO*, 173 p.
- GULLAND, J. A. (1969).** Manual of methods for fish stock assessment - part 1 - fish population analysis. FAO. *Man. Fish. Sci.* (4), 154 p.
- GULLAND, J.A. (1971).** The fish resources of the ocean. West Byfleet, Surrey, Fishing News (Books), Ltd., for FAO. *Rev. ed. of FAO Fish. Tech. Pap*, (97), 425 p.
- GROS, F. (1980).** Description mathématique de la croissance de *Le Sueurigobius friestti* (teleostei, Gobiidae). Essai de synthèses. OCEANOLOGICA. VOL. 3, N°2, pp 161 -168.
- HABIB, A. KOUDIL, M. (1990).** La pêche au chalut et à la senne au port d'Alger : étude statistique des mises à quai et détermination du niveau d'exploitation de quelques espèces cibles. Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L, 145 p.
- HADDOUCHE, I. (2003).** Etude de la pollution en baie de Bou-Ismaïl par les sels nutritifs et les métaux lourds en juillet 2002. *Mémoire d'ingénieur I.S.M.A.L*.
- 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 », *P. acarne* (RISSO, 1826). Thèse de Magistère en océanographie. U.S.T.H.B., Alger, 170 p.
- HARCHOUCHE, R. ET BAKALEM, A (1995).** Régime alimentaire de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la baie d'Alger. *Pelagos*. Numéro spécial.ISMAL, pp 77-98.
- HEMIDA, F. (1987).** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (L. 1758) dans la région d'Alger : Biologie et Exploitation. Thèse de Magister, USTHB (Alger), 208p.
- HEMIDA, F. (2005).** Les sélaciens de la cote Algérienne : biosystématique des requins et des raies ; écologie, reproduction et exploitation de quelque populations capturées .Thèse de Doctorat, USTHB, 233p.
- HOLDEN, M.J ET RAITT, D.F.S (1974).** Manuel des sciences halieutiques partie II. Méthodes d'investigations des ressources et leur application. FAO. *Fish. Tech. Pap*, N°115 (révision1), 223 p.
- JONES, R. (1983).** The use of length composition data in fish stock assessment (with notes on VPA and cohort analysis). FAO. *Fish.Circ.* (734), 60 p.
- JONES, R. (1984).** L'évolution des stocks des poissons appuyés sur des données de structures de tailles (et note sur l'analyse de population virtuelle et l'analyse des cohortes). FAO, *Fish*, 51 p.

- KARTAS, F. ETQUIGNARD J. P. (1984).** La fécondité du poisson Téléostéens. Masson (Paris), 17 p.
- KESTEVEN, G. (1953).** Les pêches et les conditions atmosphériques. *Bul. Pêches* de la FAO., Vol 6(4), pp 123-126.
- KETTEB, G. ET TIDADIN, I F. (2004).** Statistiques, biologie et dynamique de deux espèces de poissons : La Bogue, *Boops boops* (L., 1758), Le saurel, *Trachurus trachurus* (L., 1758) dans la baie de Bou-Ismaïl : Mémoire d'ingénieur en Halieutique. I.S.M.A.L, 141 p.
- KHAOUNI, L. (2003).** Etude des variations spatio – temporelles des sels nutritifs et de l'oxygène dissous en baie de Bou-Ismaïl. Mémoire d'ingénieur. Halieutique, 77 p.
- KLOUCH, K. ET KHELOUI, H. (2010).** Contribution à l'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou-Ismaïl. Mémoire d'ingénieur en Halieutique. ENSSMAL, 68 p.
- KORICHI, H-S. (1988).** Contribution à l'étude biologique de deux espèces de saurel (*Trachurus trachurus* (Linne., 1758) et *Trachurus mediterraneus* (Stindachner, 1868) et la dynamique de *Trachurus trachurus* (Linne., 1758) en baie de Bou Ismaïl (Alger). Thèse de Magister, ISMAL, Alger, 259 p.
- LAMRINI, A. (1983).** Les Sparidés du plateau continental saharien du Sud marocain. Reproduction, croissance et alimentation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) et *P. coupei* (Dieuzeide, 1960). Thèse Doct. 3° cycle, U. B.O., Brest, 291 p.
- LAMRINI, A. (1988).** Les sparidés de la côte Atlantique marocaine. Reproduction, croissance et exploitation de cinq espèces. Thèse de doctorat en sciences naturelles. U.B.O., Brest, 382 p.
- LAUREC, A. ET LE GUEN, J.C. (1981).** Dynamique des populations exploitées. Concept et modèles. *Rapp. Sci. Tech.*, CNEXO, 1 (45), 118 p.
- LAURENCIEN, B. (1968).** Croissance et âge de l'albacore du golfe de Guinée. *Cah.O.R.S.T.O.M. ser. Ocean ogr*, Num., pp 21 -11.
- LECOMPTE-FINIGER, R. (1985).** L'âge de l'anguille européenne. *Anguilla anguilla* : Etat actuel des connaissances et recherches nouvelles en méditerrané. *Aus. Zeit. Arg.Ichty. Biol. H.4*, pp 178 – 192.
- L.E.M (Laboratoire d'Etude Maritime), 2005.** Dragage et aménagement du port de Bouharoun.
- LEOPOLD, M. (2004).** Guide des poissons de mer de Guyane. *ed. IFREMER*, 216 p.
- LEVI, D. ET GIANNETTI, G. (1973).** Fuel consumption as an index of fishing effort. *Stud.Rev.GFCM.*, (53), pp 1-17.
- MARINARO, J. (1971).** Contribution à l'étude des œufs et larves pélagiques de poissons Méditerranéen, œufs pélagiques de la baie d'Alger. *Bul. Inst. Océan. Alger. Pelagos*. Vol III, Fasc, 118 p.
- MILLISHER, L. GASCUEL, D. ET BISEAU, A. (1999).** Estimation of the overall fishing strategies of Brittany's industrial fleets. *Aquat. Liv. Res.* Vol.12 (2), pp 89-103.

- MILLOT, C. (1985).** Some features of Algerian current. *J- Géophysiques*. Vol 90. N07, pp 7169 -7176.
- MOJETTA, D. ET GHISOTTI, K. (1996).** Flore et faune de la méditerrané. *Ed. Solar*. Guide vert, 317 p.
- MOUHOU, R ET KOUACHE, M.F. (1995).** Estimation du niveau d'exploitation de *Pagellus Bogaraveo* (Sparidae) dans la région d'Alger. Numéro spécial. I.S.M.A.L, pp 118-128.
- MOUNEIMNE, N. (1981).** Remarques sur la relation longueur / poids et le facteur de condition chez les poissons. *Cybiuim*. 3e série, pp 77-85.
- MOUZAI, K. ET TIFOURA, A. (2012).** Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique des espèces cibles de la pêche chalutière au port de Bouharoun. Mémoire d'ingénieur d'état. E.N.S.S.M.A.L, 112 p.
- MPRH, (2014)** .Statistiques des pêches. Rapport interne.
- NAÏT SAID, N.E. ZEGHANEMT, A. (1991).** La pêche au chalut et à la senne au port de Béjaïa : Etude statistique des mises à quai et estimation du niveau d'exploitation de quelques espèces cibles. Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique. I.S.M.A.L, 83 p.
- OUABADI, T. (1991).** Contribution à l'étude de la reproduction de trois soles des côtes algériennes. Thèse Magister. I.S.M.A.L, 188 p.
- PAJUELO, J.G. ET LORENZO, J.M. (2000).** Reproduction, âge, growth and mortality of axillary seabream, *Pagellus acarne* (Sparidae), from the canarian archipelago. *J. Appl. Ichthyol.* 16, pp 41-47.
- PAUGY, D. ET LEVEQUE, C. (2000).** L'échantillonnage du peuplement de poissons. Les poissons des eaux continentales Africaines, pp 253-262.
- PAULY, D. (1985).** Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. FAO. *Doc. Tech. Pêche.* (234), 56 p.
- PAULY, D. ET MOREAU, J. (1997).** Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. Collection POLYTECH de l'I.N.P. de Toulouse, Cépaduès-Ed., France, 288 p.
- PORUMB, I. J. ET PORUMB, F. L. (1979).** La nourriture du chinchard de la mer noire. In le chinchard de la mer noire *Trachurus mediterraneus ponticus*. Etude morphologique. 2ème partie. Inst. Romain de Rech. Mar, pp 551-611.
- RECASENS, L. (2007).** Relationship between temperature and fisheries : the case of *Pagellus acarne* in the NW Mediterranean. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit*, pp 37- 432.
- RICKER, W.E. (1980).** Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. *Bun. Fich. Res. Board. Can.* 191 F, 409 p.
- RIDEL, R. (1986).** Fauna et Flora del mar mediterraneo *ed. Omg. plato*, 269 p.
- SCHWARTZ, D. (1983).** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. *Ed. Flammarion* : Coll. Stat. Biol. En Médecine, 199 p.
- SEOANE CAMBA, J. (1963).** Action des poisons phytophages sur les algues des roches de la côte de cadise. *Pro. Gen. Fish. Cons. Medit*, 07 p.

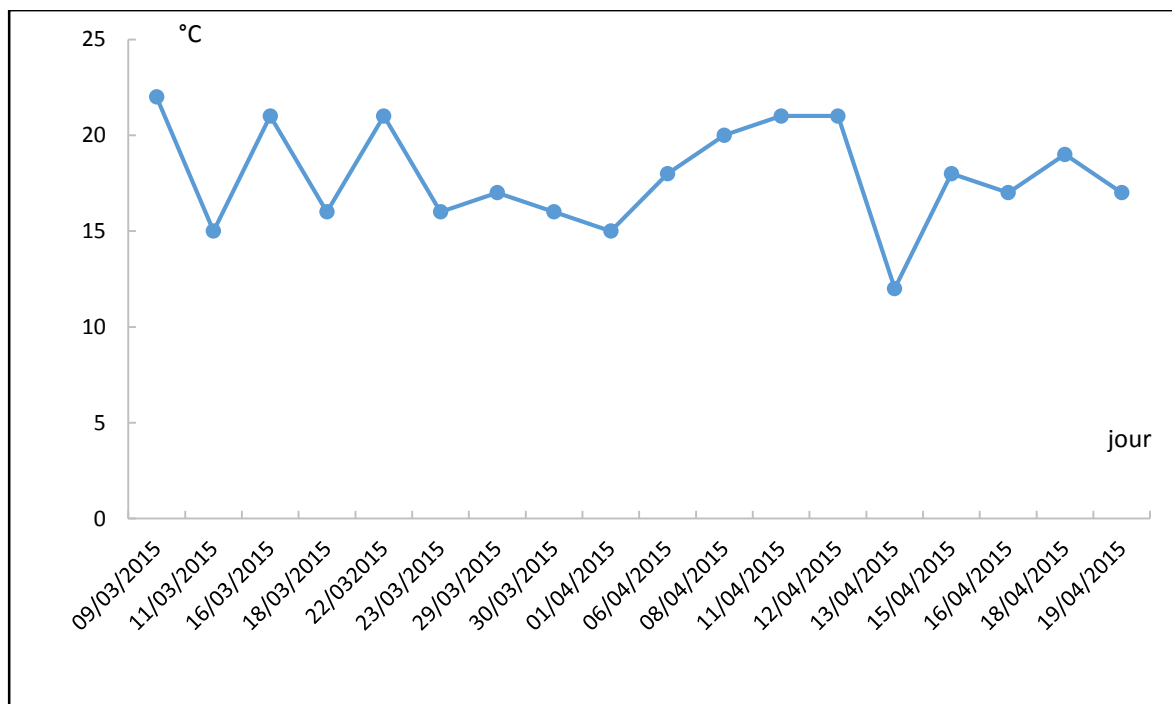
- SIDIBE, A. (2003).** Les ressources halieutiques démersales côtières de la Guinée : exploitation, biologie et dynamique des principales espèces de la communauté à Sciaenidés. Thèse de Doctorat Halieutique, ENSA- Rennes, 320 p.
- SORBE, J.C. (1972).** Ecologie et éthologie alimentaire de l'ichthyofaune chalutable du plateau continental Sud Gascogne. *Thèse de Doct. 3^o cycle, Aix-Marseille*, 125 p.
- SPARRE, P. ET VENEMA, C. (1996).** Introduction à l'évaluation des stocks des poissons tropicaux. Première partie : Manuel. *FAO Doc. Tech. Sur les Pêches*. Rome, 401 p.
- SPEDICATO, M. et al. (2002).** Geographical distribution, abundance and some population characteristics of the species of the genus *Pagellus* (Ostéichthyens: Perciformes) in different areas of the Mediterranean Marine Demersal Resources: the MEDITS International Trawl survey (1994-1999). *Scientia Marina.*, 66 (Suppl.2), 82 p.
- TREGOUBOFF, G. ET ROSE M. (1957).** Manuel de Planctonologie méditerranéenne. *Cen. Natio. Rech. Scient.*, Paris, TOME 1 et 2, 207 p.
- URSIN, E. (1967).** A mathematical model of some aspects of fish growth, respiration and mortality. *J. Fish. Res. Can.*, 13, pp 2355-2454.
- VELASCO, E. et al. (2010).** Age, growth and reproduction of the axillary seabream, *Pagellus acarne*, in the Atlantic and Mediterranean waters off southern Spain. *J. Mar.Biol. Assoc. U K*, pp 1- 11.
- WASSEF, E ET SAWY, A. (1985).** Food and feeding habits of wild and reared gilthead *Sparus aurata* L. *Cybium*, 9 (3), pp 233-242.
- WETHERALL, J.A. (1986)** .A new method for estimating growth and mortality parameters from length-frequency data. *Fishbyte*, 4 (1), pp 12-14.

ANNEXES

Annexe 1.

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

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 abondante la nuit à partir de 25m
<i>Pagellus erythrinus</i>	15-175m	25-60m
<i>Diplodus vulgaris</i>	20-99m, optimum 30-80m	Palangre 10-60m
<i>Diplodus annularis</i>	20-96m, optimum 30-80m	26-60m
<i>Dentex gibosus</i>	15-126m, optimum 30-100m	26-39m

**Figure n°1** : Evolution journalière de la température durant la période d'échantillonnage.(Source : Meteoconsult.fr)

Annexe 2. Application de la méthode de Wetherall-*al.*, (1987) et la méthode de Powell-Wetherall (1987).

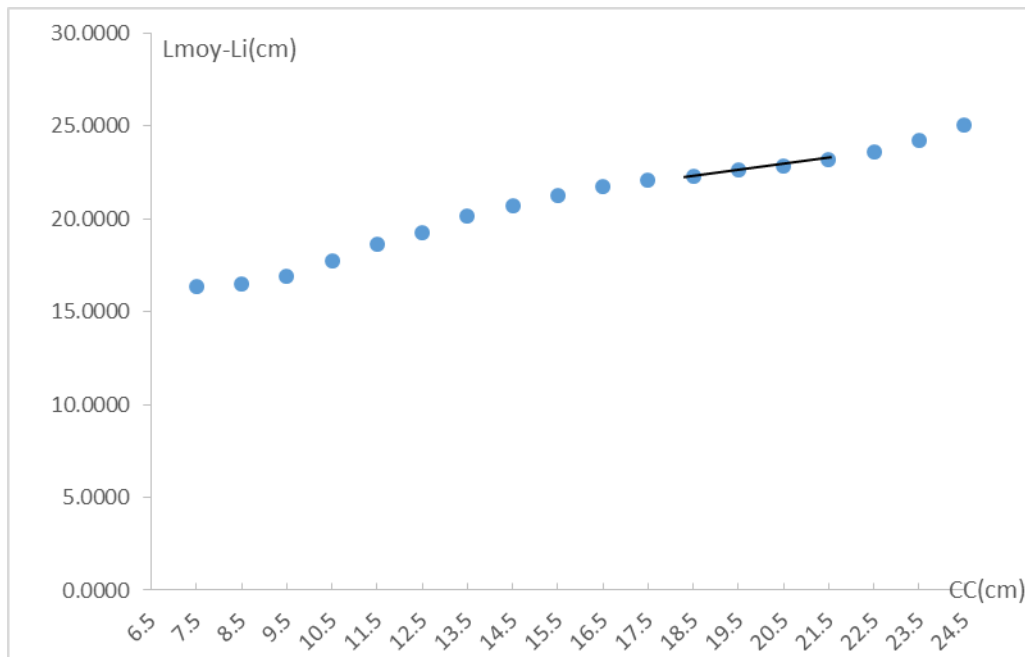


Figure n°1 : Détermination de L_{∞} par la méthode de Wetherall et al (1987) pour *Pagellus acarne*.

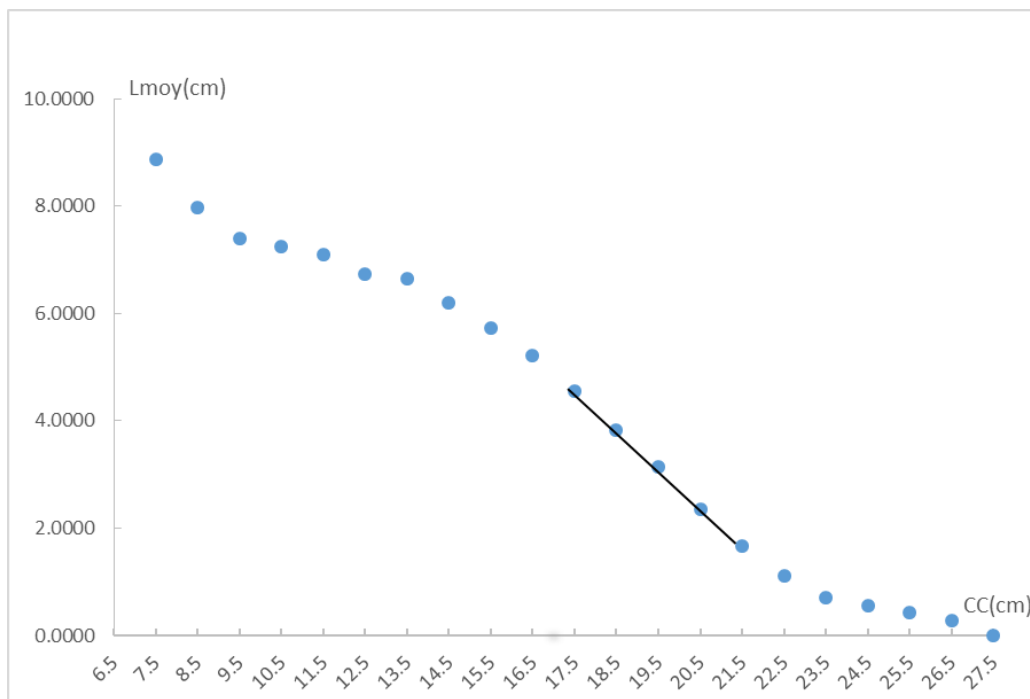


Figure n°2 : Détermination de L_{∞} par la méthode de Powell-Wetherall (1987) *Pagellus acarne*.

Annexe 3 :

Tableau n°1: Résultats du modèle de Thompson et Bell (1934), fondé sur les longueurs, chez *Pagellus acarne* (R., 1826), (sexe confondus) de la baie de Bou Ismail, $L_{\infty}=31.66\text{cm}$; $K=0.213/\text{an}$; $M=0.395/\text{an}$; $Z=1.13/\text{an}$; $F=0.735/\text{an}$; $F/Z=0.65$

Données d'entrées			données supplémentaire	X=1	Données de sortie						
cc	F	H(L _i ,L _{i+1})	W(L _i ,L _{i+1})*Δt	1/HL	F/Z	N(L _i)	x*F	Z	C(L _i ,L _{i+1})	B(L _i ,L _{i+1})*Δt(g)	Y(L _i ,L _{i+1})(g)
7,5	0,013	1,039	7,745	0,962	0,032	2786,003	0,013	0,408	7	54,22	4031,03
8,5	0,074	1,040	11,305	0,960	0,158	2573,442	0,074	0,469	37	418,30	5625,70
9,5	0,145	1,042	15,820	0,959	0,268	2339,886	0,145	0,540	68	1075,78	7411,26
10,5	0,146	1,044	21,405	0,957	0,270	2086,842	0,146	0,541	64	1369,95	9339,91
11,5	0,108	1,047	28,176	0,955	0,215	1850,491	0,108	0,503	44	1239,74	11458,9
12,5	0,156	1,049	36,247	0,952	0,283	1645,849	0,156	0,551	59	2138,60	13676,96
13,5	0,097	1,052	45,735	0,950	0,197	1437,807	0,097	0,492	34	1554,99	15965,18
14,5	0,098	1,055	56,755	0,947	0,200	1265,921	0,098	0,493	32	1816,16	18390,76
15,5	0,093	1,059	69,423	0,944	0,191	1105,926	0,093	0,488	28	1943,85	20800,11
16,5	0,075	1,063	83,855	0,940	0,161	959,578	0,075	0,470	21	1760,96	23193,33
17,5	0,070	1,067	100,168	0,936	0,151	829,327	0,070	0,465	18	1803,03	25530,46
18,5	0,103	1,073	118,478	0,931	0,207	710,651	0,103	0,498	24	2843,47	27533,07
19,5	0,080	1,079	138,901	0,926	0,170	594,857	0,080986	0,475	17	2361,32	29157,36
20,5	0,166	1,086	161,555	0,920	0,297	494,941	0,166982	0,561	31	5008,21	29992,58
21,5	0,317	1,095	186,556	0,912	0,445	390,610	0,317685	0,712	49	9141,24	28774,59
22,5	0,548	1,106	214,020	0,903	0,581	280,685	0,548036	0,9430	63	13483,31	24602,97
23,5	0,914	1,120	244,066	0,892	0,698	172,277	0,914845	1,309	65	15864,34	17341,02
24,5	0,925	1,138	276,811	0,878	0,700	79,212	0,925588	1,3205	33	9134,76	9869,14
25,5	0,863	1,162	312,370	0,860	0,686	32,129	0,863199	1,2581	14	4373,19	5066,26
26,5	0,725	1,197	350,863	0,835	0,647	11,723	0,725253	1,120	5	1754,31	2418,90
27,5	0,395	1,250	392,407	0,799	0,5	4	0,395	0,79	2	784,81	1986,87
									Y/B	0,395	

Tableau n°III.26 : Analyse de cohorte de Jones (1984) fondé sur les longueurs chez *Pagellus acarne* (R., 1826), (sexes confondus) de la baie de Bou Ismail $L_{\infty}=31.66$ cm, $K=0.213/\text{an}$, $M=0.395/\text{an}$, $Z=1.13/\text{an}$, $F=0.735/\text{an}$, $F/Z=0.65$.

C.C	C(L1,L2)	t(L1)	Δt	HL(L1,L2)	N(Li)	F/Z(L1,L2)	F(L1,L2)	Z(L1,L2)	N(L1,L2)* Δt	W(L1,L2)* Δt	b(L1,L2)	Yi(L1,L2)
7,5	7	1,173	0,194	1,039	2786,003	0,032	0,013	0,408	520,407	7,745	4031,032	54,221
8,5	37	1,367	0,202	1,040	2573,442	0,158	0,0743	0,469	497,610	11,305	5625,707	418,301
9,5	68	1,570	0,211	1,042	2339,885	0,268	0,145	0,540	468,464	15,820	7411,263	1075,782
10,5	64	1,782	0,221	1,044	2086,842	0,270	0,146	0,541	436,332	21,405	9339,918	1369,952
11,5	44	2,004	0,232	1,047	1850,490	0,215	0,108	0,503	406,689	28,176	11458,925	1239,748
12,5	59	2,236	0,245	1,049	1645,848	0,283	0,156	0,551	377,321	36,247	13676,956	2138,601
13,5	34	2,482	0,258	1,052	1437,806	0,197	0,097	0,492	349,078	45,735	15965,180	1554,998
14,5	32	2,740	0,273	1,055	1265,920	0,200	0,098	0,493	324,036	56,755	18390,757	1816,165
15,5	28	3,015	0,290	1,059	1105,926	0,191	0,093	0,488	299,613	69,423	20800,113	1943,850
16,5	21	3,304	0,309	1,063	959,578	0,161	0,075	0,470	276,586	83,855	23193,328	1760,965
17,5	18	3,614	0,331	1,067	829,327	0,151	0,070	0,465	254,875	100,168	25530,464	1803,030
18,5	24	3,946	0,356	1,073	710,652	0,207	0,103	0,498	232,389	118,478	27533,071	2843,476
19,5	17	4,303	0,386	1,079	594,857	0,170	0,080	0,475	209,913	138,901	29157,362	2361,327
20,5	31	4,689	0,4209	1,086	494,941	0,297	0,166	0,561	185,649	161,555	29992,579	5008,212
21,5	49	5,110	0,462	1,095	390,610	0,445	0,317	0,712	154,241	186,556	28774,593	9141,244
22,5	63	5,573	0,513	1,106	280,684	0,581	0,548	0,943	114,955	214,020	24602,969	13483,312
23,5	65	6,086	0,576	1,120	172,277	0,698	0,914	1,309	71,050	244,066	17341,017	15864,341
24,5	33	6,662	0,656	1,138	79,212	0,700	0,925	1,320	35,652	276,811	9869,143	9134,764
25,5	14	7,318	0,763	1,162	32,129	0,686	0,863	1,258	16,218	312,370	5066,259	4373,192
26,5	5	8,082	0,912	1,197	11,723	0,647	0,725	1,120	6,894	350,863	2418,904	1754,318
27,5	2	8,995	-	1,250	4	0,5	0,395	0,79	5,063	392,406	1986,870	784,813
	715										Y/B	0,395

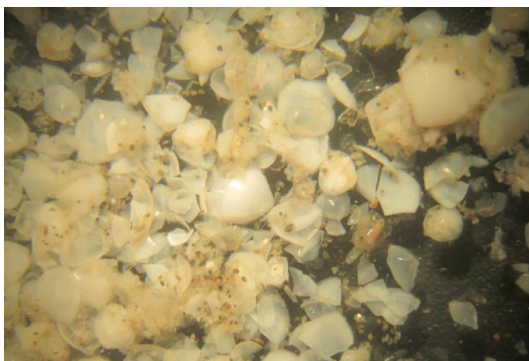
Annexe 4 : quelques proies déterminées dans l'étude de régime alimentaire.



Ophiura albida
Gr: 1.5 L_f=13.6 cm



Pince de crabe
Gr :2 L_f= 14cm.



Lucinella Divaricata
Gr: 2.5 L_f=13.2 cm



Isopode *Tylos Sp*
Gr: 2.5 L_f=13.7 cm



Gibbula Sp
Gr: .1.5 L_f=14.2 cm



Fusinus Pulchellus
Gr: 2 L_f=13.9 cm