

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

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



MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME

DE MASTER EN SCIENCES DE LA MER

Sujet :

Impact de la variation du taux de la mortalité totale (Z) sur l'estimation de la biomasse exploitable de *Pagellus acarne* (RISSO, 1826) de la baie de Bou-Ismaïl.

Présenté par:

-BEDJAOUI Kheir Eddine

Soutenu le 18/10/2012 devant le jury suivant :

Dr	HAMDI. S	Maître de conférences (A)	Présidente
Dr	BOUAZIZ. A	Maître de conférences (A)	Promoteur
Dr	HEMIDA. F	Maître de conférences (A)	Examineur
Mme	BOUAICHA. F	Maître-assistante (A)	Examinatrice

Promotion 2011-2012

SOMMAIRE

Introduction	1
Chapitre I : généralités	
1. Présentation de la zone d'étude	3
2. Présentation du port de Bouharoun	4
3. Présentation de l'espèce.....	5
3.1. Présentation de la famille des Sparidae	5
3.2. Position systématique de l'espèce.....	5
3.3. Description de l'espèce étudiée.....	6
4. Répartition géographique et bathymétrique	7
Chapitre II : Etude des paramètres biologiques	
I. Matériel et méthodes.....	8
I.1. Etude de l'âge.....	8
I.2. Etude de la croissance	9
I.3. Relation taille-poids	9
I.4. Croissance pondérale	10
I.5. Etude des mortalités	10
I.5.1. Détermination de la mortalité totale (Z)	11
I.5.2. Détermination de la mortalité naturelle (M)	11
I.5.3. Détermination de la mortalité par pêche (F)	11
II. Résultats et discussion	12
II.1. Etude de l'âge	12
II.2. Etude de la croissance linéaire.....	13
II.3. Relation taille-poids.....	16
II.4. Croissance pondérale	18
II.5. Mortalité.....	19

SOMMAIRE

Chapitre III : Etude de l'exploitation

I. Méthode d'étude	22
I.1. Analyse de population virtuelle VPA	25
I.2. Rendement et biomasse par recrue	25
I.2.1 Modèle de rendement par recrue	25
I.2.2 Modèle de biomasse par recrue	26
I.2.3. Calcul du point de référence biologique $F_{0.1}$	27
II. Résultats et discussions	28
II.1. Captures en nombre d'individus et en poids	29
II.2. Analyse de la V.P.A	31
II.3. Analyse de la mortalité par pêche	34
II.4. Biomasse totale équilibrée (D)	36
II.5. Rendements et biomasses par recrue	37
III. L'impact de la variation de la mortalité totale sur la biomasse du stock exploitable.....	41
Conclusion générale	43
Bibliographie.....	46

Du fait de sa position dans le bassin méditerranéen, avec plus de 1200 Km de côte, l'Algérie tente de développer l'exploitation de ses ressources halieutiques, considérées comme un élément essentiel du développement en raison de leur caractère auto-renouvelable. Ce dernier, signifie que si ces ressources sont bien gérées, alors la durée de leur exploitation est quasiment illimitée. Cependant, l'élaboration d'une gestion saine et efficace d'un stock, demande entre autres, la connaissance des principaux paramètres biologiques de la population.

Parmi les ressources halieutiques dont dispose l'Algérie, la famille des Sparidés qui présente un potentiel économique considérable, est largement représentée dans les captures des petits métiers et des chalutiers (**Harchouche, 1988**). Parmi les représentants de cette famille, *Pagellus acarne*, connu sous le nom de (mafroune) a fait l'objet de plusieurs recherches dans différentes régions, portant sur la biologie (croissance, sexualité et régime alimentaire) et sur l'exploitation, citons les travaux de (**Dieuzeide, 1955 ; Alekseev, 1969 ; Kompowsky, 1972, in Dahamni, 2000**) ; (**Lamrini, 1983 et 1988 ; Andoloro 1982 et 1983, in Kamar, 2000**) ; (**Mennes, 1985 ; Stergiou et al., 1997 ; Pajuelo & Lorenzo, 2000, in Coelho et al., 2005**); (**Harchouche, (1988); Benadda et Kaced, (1994) ; Brahimi, (1998) ; Rizkalla et al., (1999); Dahamni, (2000) ; Kamar , (2000) ; Arculeo et al., (2000) ; Coelho et al., (2005)**).

Ce présent travail porte sur l'étude de l'impact de la variation du taux de la mortalité (Z) sur l'estimation de la biomasse exploitable de *Pagellus acarne* (**RISSO, 1826**) de la baie de Bou-Ismaïl, en se basant sur l'analyse des populations virtuelles à l'aide du logiciel VIT (**Lléonart et Salat, 2000**).

Ainsi la présente étude s'articule autour de 3 chapitres :

- le premier chapitre est consacré à la présentation de la zone d'étude ainsi que l'espèce étudiée;
- le deuxième chapitre est consacré à la détermination des paramètres biologiques, à savoir l'âge, la croissance, et les mortalités ; et

- enfin Le troisième et dernier chapitre concerne l'étude de l'exploitation par l'analyse des populations virtuelles et l'impact de la variation de la mortalité totale sur la biomasse du stock exploitable.

Chapitre I : généralités

1. Présentation de la zone d'étude

La Baie de Bou Ismail, est l'une des plus importante baie de la côte algérienne car elle abrite plusieurs ports d'importance économique notamment celui de Bou Haroun.

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, par le Mont Chenoua (Raz-el Amouche) à l'Ouest, par la plaine de la Mitidja au Sud et la mer Méditerranée au Nord. 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'oueds à régime irrégulier : Mazafran, Nador et Béni-messous. (**Khaouni, 2003**) (**Fig 1**).



Figure 1- Situation géographique de la baie de Bou Ismail (Google Earth, 2012).

2. Présentation du port de Bouharoun

Le port de Bou Haroun, situé à 45 Km à l'Ouest d'Alger, au centre de la baie de Bou Ismail est orienté Nord-Est et ne possède aucun abri naturel. Il est classé le premier port de pêche dans la région centre **E.G.P.A.P. (2006)**.

Les coordonnées géographiques relevées d'après le **L.E.M, (2005)** sont 2°39'50" de longitude Est, et de 36°37' de latitude Nord (**Fig.2**).



Figure 2- Situation géographique du port de Bou Haroun (**Google Earth, 2012**).

D'après le **C.N.D.P.A (2007)**, la flottille de Bouharoun est passée de 170 unités en 1999 à 227 unités en 2006, avec une légère diminution du nombre des chalutiers de 2002 à 2006 suite à la saturation de ce port, mais selon **Bachouche et al (2007)**, le port n'abrite que 22 chalutiers, 50 sardiniers et 60 petits métiers.

3. Présentation de l'espèce

3.1. Présentation de la famille des Sparidae

La famille des Sparidés fait partie des poissons osseux (téléostéens) comprenant près de 38 genres (NELSON, 2004).

3.2. Position systématique de l'espèce

La classification phylogénétique des Ostéichthyens a été retenue pour l'espèce étudiée.

Règne	: Eukaryota
Sous-Règne	: Metazoa
Phylum	: Chordata
Sous-Phylum	: Craniata
Embranchement	: Vertebrata
Super-Classe	: Gnathostoma
Classe	: <i>Osteichthyes</i>
Sous-Classe	: Actinoptérygii
Super-Ordre	: Teleostei
Ordre	: Perciformes
Sous-ordre	: Percoidei
Famille	: Sparidae
Genre	: <i>Pagellus</i> VALENCIENNES, 1830
Espèce	: <i>acarne</i> RISSO, 1826.

3.3. Description de l'espèce étudiée

Cette espèce présente les caractéristiques suivantes (Parenti *et* Poly, 2004 ; Fischer *et al*, 1987) (Fig.3) :

- corps fusiforme, modérément comprimé ;
- profil de la tête déprimé au-dessus de l'œil ;
- tache 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 ; et
- coloration du corps gris-rosé plus foncée sur le dos.



Figure 3- Morphologie de *Pagellus acame* (1/1.5). (Kheloui *et al*. 2010).

4. Répartition géographique et bathymétrique

Pagellus acarne présente une large distribution géographique. Il se rencontre en Méditerranée (plus commun dans le bassin Occidental qu'Oriental), le long des côtes Est de l'océan Atlantique (**Parenti et Poly, 2004**), du Golfe de Gascogne, au Sénégal, au niveau des Açores, de Madère, des îles Canaries et du Cap-Vert. Il est rarement capturé dans les îles britanniques. Toutefois, il a été enregistré au Danemark. Il est moins commun en Adriatique et absent en Mer Noire (**Fig 4**).

Le pageot blanc est une espèce démersale rencontrée sur des fonds variés, principalement sableux et sablo-vaseux jusqu'à 500 m de profondeur mais il est plus commun entre 40 et 100 m de profondeur (**Coelho et al, 2005**).

Pour ce qui est de la faune associée à cette espèce, celle-ci paraît très diversifiée, dominées par la famille des Sparidés, entre autres, *Pagellus erythrinus*, *Boops boops* (**Lamrini, 1983 in Brahim, 1998**).



Figure 4-Distribution géographique de *Pagellus acarne* (**FISH BASE .org**).

I. Matériel et méthodes

I.1. Etude de l'âge

La méthode de Bhattacharya (1967) 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 à amplitudes 'h' et de centre de classes.

Les données de fréquences-tailles utilisées dans la méthode de Bhattacharya sont le résultat d'une compilation de nos propres données avec celles du laboratoire d'halieutique (**Benaddas et al (1994)**, **Kamra (2000)**, **Bellabiod et Si-Iarbis (2004)** et **Klouch et Kheloui (2010)**) effectuées sur *Pagellus acarne* et qui sont présentées dans le tableau(1).

Tableau 1-Données compilées de *Pagellus acarne* dans la baie de Bou-Ismaïl.

classe de taille (cm)	N
5,5-6,5	2
6,5-7,5	10
7,5-8,5	59
8,5-9,5	61
9,5-10,5	51
10,5-11,5	55
11,5-12,5	66
12,5-13,5	44
13,5-14,5	143
14,5-15,5	127
15,5-16,5	123
16,5-17,5	145
17,5-18,5	92
18,5-19,5	77
19,5-20,5	50
20,5-21,5	36
21,5-22,5	36
22,5-23,5	40
23,5-24,5	22
24,5-25,5	17
25,5-26,5	13
26,5-27,5	2
27,5-28,5	1
Total	1272

Nos données (246 individus) sexes confondus et de tailles allant de 9,5 à 23,5 cm, proviennent des débarquements des chalutiers du port de Bouharoun du 10 à 30 avril 2012.

I.2. Etude de la croissance linéaire

Pour l'Estimation des paramètres de croissance linéaire, on a utilisé plusieurs logiciels à savoir :

- Le FISAT II (1.2.0) (**Gayanilo et al, 2005**);
- Le VONBIT (**Caddy, 1987**) ;
- ELEFAN1 du logiciel FISAT II (1.2.0) (**Gayanilo et al, 2005**)) ;

I.3. Relation taille-poids

La relation qui définit la croissance de poids d'une espèce en fonction de sa taille est l'une des relations les plus utilisées en biologie des pêches. En effet, cette relation est indispensable dans les analyses d'évaluation des stocks pour l'estimation de la biomasse par classe de tailles . Cette relation est décrite par l'expression de **Ricker (1980)**:

$$W_T = a L_T^b$$

Ou :

W_T : est le poids total ;

L_T : est la longueur totale ;

a : est une constante ; et

b : représente le coefficient d'alométrie.

I.4. Croissance pondérale

A partir de l'équation de croissance linéaire et de la relation taille-poids, on peut établir l'équation de croissance en poids de Von Bertalanffy ou croissance pondérale. Le modèle descriptif s'écrit :

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

W : Poids à l'instant t ;

W_∞ : poids asymptotique correspondant à la longueur asymptotique ;

b : Constante déterminée par la relation taille-poids ;

k et t_0 : paramètres de l'équation de **Von Bertalanffy (1938)** ; et

W_∞ : Poids asymptotique correspondant à L_∞ (**Djemali, 2005**) ;

I.5. Etude des mortalités

Selon **Bouaziz (2007)**, un stock d'une espèce donnée est dynamique dont les gains (entrées) sont représentés par le recrutement annuel et la croissance, alors que les pertes (sorties) sont dues à la mortalité totale (Z). Le stock des poissons exprimé en nombre d'individus est tributaire de plusieurs facteurs biologiques. Suivant le nombre de nouvelles recrues et la croissance individuelle de l'ensemble des poissons, la biomasse du stock augmente, et elle diminue proportionnellement à la quantité de poissons qui meurent de causes naturelles (maladies, prédation ou vieillesse) ou par pêche (F) (**Fig.5**).

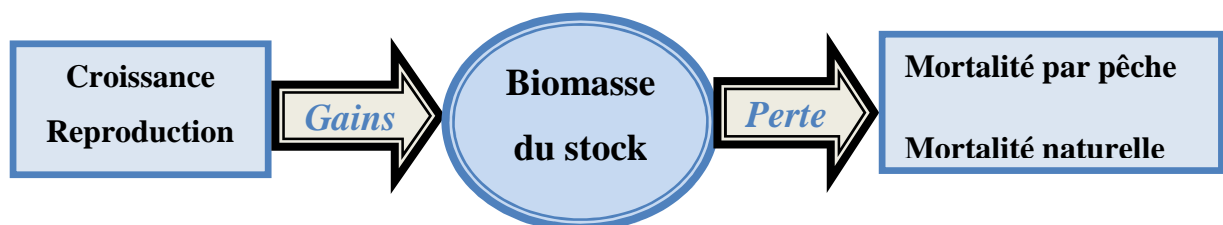


Figure 5- Diagramme de la biomasse du stock.

I.5.1. Détermination de la mortalité totale (Z)

Parmi les méthodes d'évaluation de la mortalité totale (Z), seule la méthode de Pauly (1984), basée sur les courbes de captures selon les longueurs, qui a été retenue

La méthode de **Pauly (1984)** présente un double avantage, car en plus de l'estimation de Z, elle permet d'estimer la taille de sélection Lc'.

I.5.2. Détermination de la mortalité naturelle (M)

Pour cette méthode, la mortalité naturelle (M) a été estimée par le logiciel FISAT II. Cette méthode exige la connaissance de la température annuelle moyenne du milieu. L'équation empirique de Pauly pour l'estimation de la mortalité naturelle est la suivante :

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

Avec :

L : la longueur totale asymptotique du poisson ;

k : la constante de croissance de Von Bertalanffy ; et

T : la température annuelle moyenne du milieu=18°C

I.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) peut être déduite de la relation :

$$\mathbf{Z = M + F} \quad \text{donc} \quad \mathbf{F = Z - M}$$

II. Résultats et discussion

II.1. Etude de l'âge

La décomposition de l'échantillon en cohortes par la méthode de Bhattacharya (1967) donne 6 groupes d'âge.

Selon Sparre *et* Venema (1996), les données d'entrées destinées à l'analyse de Bhattacharya sont fréquemment biaisées en raison de la sélectivité des engins de pêche et du recrutement, c'est-à-dire que les petits poissons sont sous-représentés dans les échantillons, soit qu'ils s'échappent par les mailles des filets, soit qu'ils n'aient pas encore émigré des zones d'alevinage vers les zones de pêche. La clé âge/longueur obtenue par la méthode de Bhattacharya a été utilisée dans les études ultérieures.

Les résultats obtenus par FISAT II sont présentés dans le tableau (2), (Fig.6).

Tableau 2 -Clé âge longueur de *Pagellus acarne* sexes confondus de la baie de Bou-Ismaïl, obtenue par la méthode de Bhattacharya (FISSAT 1.2.0).

âge (an)	longueurs moyennes (cm)	S.d	population effectifs(Ni)	S.I.
1	9.76	1.34	244	n.a.
2	12.34	0.85	165	2.36
3	16.77	1.27	360	4.18
4	20.14	0.40	255	4.04
5	22.65	1.19	98	3.16
6	25.54	0.62	31	3.19

S.d : écart type

S.I : indice de séparation

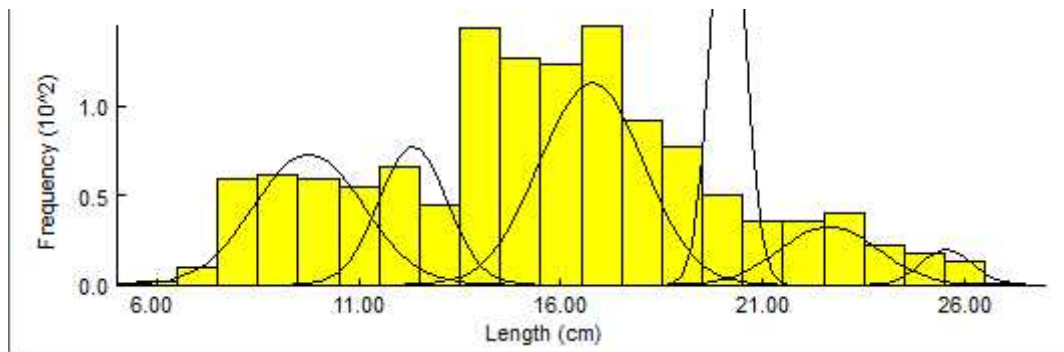


Figure 6-Décomposition de la distribution de fréquences de tailles de *Pagellus acarne*, sexes confondus, par la méthode de **Bhattacharya (1967)** (FISAT II 1.2.0, Gayanilo *et al*, 2005)

II.2. Etude de la croissance linéaire

Les différents résultats obtenus pour le calcul de la longueur asymptotique, ainsi que de K et t_0 obtenus par les différents logiciels sont représentés dans le tableau (3).

Tableau 3- paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy obtenus par différentes logiciels pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

Paramètres	Méthodes		
	FISAT II	ELEFAN1 (FISAT II)	VONBIT
L calculé (cm)	29.04	32.2	35.51
k/an	0.31	0.37	0.21
t_0 calculé (an)	0	0	-0.19

la comparaison des résultats de la présente étude avec les données de la littérature tableau (4) , montre que la valeur de la longueur asymptotique estimée par le FISAT II ($L = 29.04$ cm) est proche de celle obtenue par, **Belkessam et Issolah (1990)** (résultat obtenu par la méthode de **Wetherall et al (1986)**) dans la Baie de Bou-Ismaïl **Dahamni (2000)** (résultat obtenu par la méthode de **Ford Walford**) dans la baie de Bou Ismaïl, et **Klouch et Kheloui (2010)** (résultat obtenu par le FISAT II) dans la Baie de Bou-Ismaïl. En outre, la valeur de la longueur asymptotique estimée par le ELEFAN ($L = 32.2$ cm) est proche de celle obtenue par **Harchouche (1988)** (par la méthode de **Wetherall et al (1986)**) dans la Baie d'Alger, **Dahamni (2000)** (par la méthode de **Ford-Walford(1946)**) dans la Baie de Bou-Ismaïl, **Erzini et al (2001)** (par la méthode de **Abramson-Tomlinson (1971)**) au Portugal, **Coelho et al (2005)** (par la méthode de **Abramson-Tomlinson(1971)**) au sud du Portugal.

Enfin, la valeur de la longueur asymptotique estimée par le Vonbit ($L = 35.51$) est proche de celle obtenue par Dahamni (2000) (par la méthode de Abranson-Tomlinson(1971)) dans la Baie de Bou-Ismaïl.

La concordance des ces résultats est due, sans doute à la similarité des zones d'étude qui se trouvent plus proche les une des autre.

En revanche, les résultats obtenus par les autres auteurs sont sur-estimés par rapport à nos valeurs. Cela peut s'expliquer par la différence des méthodes de calcul appliquées dans chaque étude, ou par la différence des méthodes d'échantillonnage utilisées pour la collecte des échantillons observés. La pêche s'effectue sur des profondeurs très importantes et permet de capturer une large gamme de taille ; particulièrement les individus de grandes tailles, ce qui explique la valeur plus élevée de la longueur asymptotique obtenue par ces auteurs.

Tableau 4- Paramètres de la croissance linéaire de *Pagellus acarne* selon différents auteurs et différentes régions.

auteur	Région	L (cm)	k/an	t0	Méthodes
Andaloro (1982) in Dahamni (2000)	Détroit de Messine	29.78	0.3203	-0.26	Wetherall et al (1986)
		26.23	0.22	-0.22	
	Baie d'Alger	37.07	0.1455	-	-
Harchouche (1988)		25.05	0.1917		
		32.8	0.164		
Lamrini in Harchouche (1988)	Tanger	44.07	0.14	-	-
Derdiche et al (1990)	Béni-Saf	24.47	0.3	-	-
Habib et al (1990)	Baie d'Alger	38.48	0.198	-	Wetherall et al (1986)
Belkessam et Issolah (1990)	Baie de Bou-Ismaïl	27.67	0.24	-	Wetherall et al (1986)
Benadda et Kaced (1994)	Baie de Bou-Ismaïl	22.78	0.35	-0.5	Wetherall et al (1986)
		52.16	0.08	-2.23	Ford-Walford (1946)
Dahamni (2000)	Baie de Bou-Ismaïl	32.6	0.105	-2.4	Ford-Walford(1946)
		35.86	0.088	-2.6	Abramson-Tomlinson(1971)
Erzini et al (2001)	Portugal	32.07	-0.2	-2.6	-
Coelho et al (2005)	sud du Portugal	32.3	0.18	-2.56	
Klouch et Kheloui (2010)	Baie de Bou-Ismaïl	27.55	0.29	0	FISATII
El Ouamari et al (2011)	Maroc	20	0.411	-0.25	LA VERSION 5 DU LOGICIEL LFDA
		24.219	0.608	-0.870	
Présente étude (2012)	Baie de Bou-Ismaïl	29.04	0.31	0	FISAT II

II.3.Relation taille-poids

Les résultats de la relation taille poids obtenus pour l'ensemble des individus sont illustrés dans le tableau (5) et la Figure 7.

Tableau 5- Paramètres de la relation taille poids pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

paramètres	a	b	R	t _{cal} (α=5%)	t table	type d'allométrie
Valeurs	0.02	3.04	0.998	0.068	1.96	Isométrie

La relation Taille-Poids obtenue dans la présente étude indique une isométrie entre la taille et le poids, d'après le test $|t_{cal}|$. La relation taille-poids de *Pagellus acarne* s'écrit comme suite :

$$W_T = 0.02 * L_T^{3.04}$$

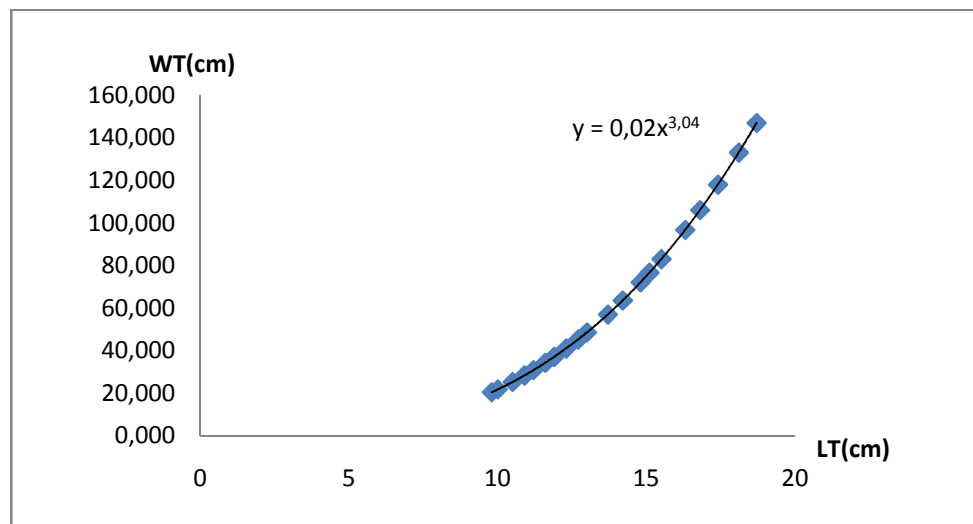


Figure 7- courbe de la relation taille poids de *Pagellus acarne* sexes confondus de la Baie de Bou Ismail.

La comparaison de nos résultats à ceux d'autres auteurs (tableau 6) indique que le coefficient d'allométrie de *Pagellus acarne* est généralement au voisinage de 3 et que la croissance de ce dernier suit une isométrie.

En effet, **Korichi (1988)**, signale que l'absence d'uniformité dans les relations tailles /poids rendent difficile, voire impossible, les comparaisons inter sites et inter auteurs.

Kundsen, (1962), signale que les variations de la taille et du poids du poisson peuvent se manifester au cours d'un changement des facteurs du milieu.

Tableau 6 - Relation taille-poids de *Pagellus acarne* selon différents auteurs et différentes régions

Auteurs	Régions	Relation taille-poids
Lamrini (1983)	Sud-Marocain	$W=0.02*L_F^{2.98}$
lazar, et al (1985)	Méditerranée marocaine	$W= 0.0364*L_F^{2.825}$
Lamrini (1988)	Agadir Casablanca Larache Tanger	$W=0.026*L_F^{2.96}$ $W=0.014*L_F^{3.22}$ $W=0.008*L_F^{3.3}$ $W= 0.023*L_F^{2.97}$
Benadda et Kaced (1994)	Baie de Bou-Ismaïl	$W=0.055*L_F^{3.39}$
Dahamni	Baie de Bou-Ismaïl	$W=0.06*L_F^{3.37}$
Santos et al	Sud du Portugal	$W = 0.0085*LT^{3.153}$
Klouch et Kheloui (2010)	Baie de Bou Ismail	$We = 0,015*L_F^3$
El Ouamari et al (2011)	Maroc	$WT= 0.0093 LT^{3.1048}$
Présente étude (2012)	Baie de Bou Ismail	$WT=0.02*L_T^3$

II.4. Croissance pondérale

Le poids asymptotique W_{∞} est estimé en remplaçant le L_T de la relation taille/ poids par le L_{∞} pour les différents paramètres (L_{∞} , K et t_0), et on obtient :

$$\diamond W_t = 489.8 \times (1 - e^{-0.31t})^{3.04}$$

$$\diamond W_t = 667.72 \times (1 - e^{-0.37t})^{3.04}$$

$$\diamond W_t = 895.53 \times (1 - e^{-0.21(t+0.19)})^{3.04}$$

D'après la littérature (tableau7) on retrouve une divergence avec les auteurs.

Ces différences seraient probablement dues :

- à la fluctuation des paramètres de la croissance linéaire (L_{∞} , K et t_0) ;
- aux paramètres a et b de la relation taille-poids ;
- aux différentes régions d'études ; et
- à la taille de l'échantillon.

Tableau 7-Poids asymptotiques obtenus pour *Pagellus acarne* dans différentes régions, et pour différents auteurs.

Auteurs	Régions	l (cm)	W (g)	L_{\max} de l'échantillon (cm)
ANDALORO (1982)	Sicile	26.23 M	212.82	8-28 cm
		29.78 F	314.47	
LAMRINI (1988)	Tanger	44.07	1757.25	8-32 cm
BENADDA et KACED (1994)	Baie de Bou Ismail	22.79	225.81	6-22.5 cm
DAHAMNI (2000)	Baie de Bou Ismail	35.86	971.8	8,5-25.5 cm
KLOUCH et KHELOUI (2010)	Baie de Bou Ismail	27.55	313.65	6.5-25.5 cm
Présente étude (2012)	Baie de Bou Ismail	29.04	489.8	5.5-28.5 cm

II.5. Mortalités

Les résultats du coefficient instantané de mortalité totale Z (/an), naturelle (M) et par pêche (F), obtenus par les différents logiciels sont regroupés dans le (tableau 8), figure 8 et figure 9 .

Tableau 8- valeurs du taux instantané de mortalité totale Z (/an), naturelle M (/an)

et par pêche F (/an), estimées pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail par différentes méthodes

Paramètres	Méthodes		
	FISAT II	ELEFAN	VONBIT
M/ans	0.63	0.74	0.5
Z/ans	1.14	1.07	0.85
F/ans	0.51	0.33	0.35

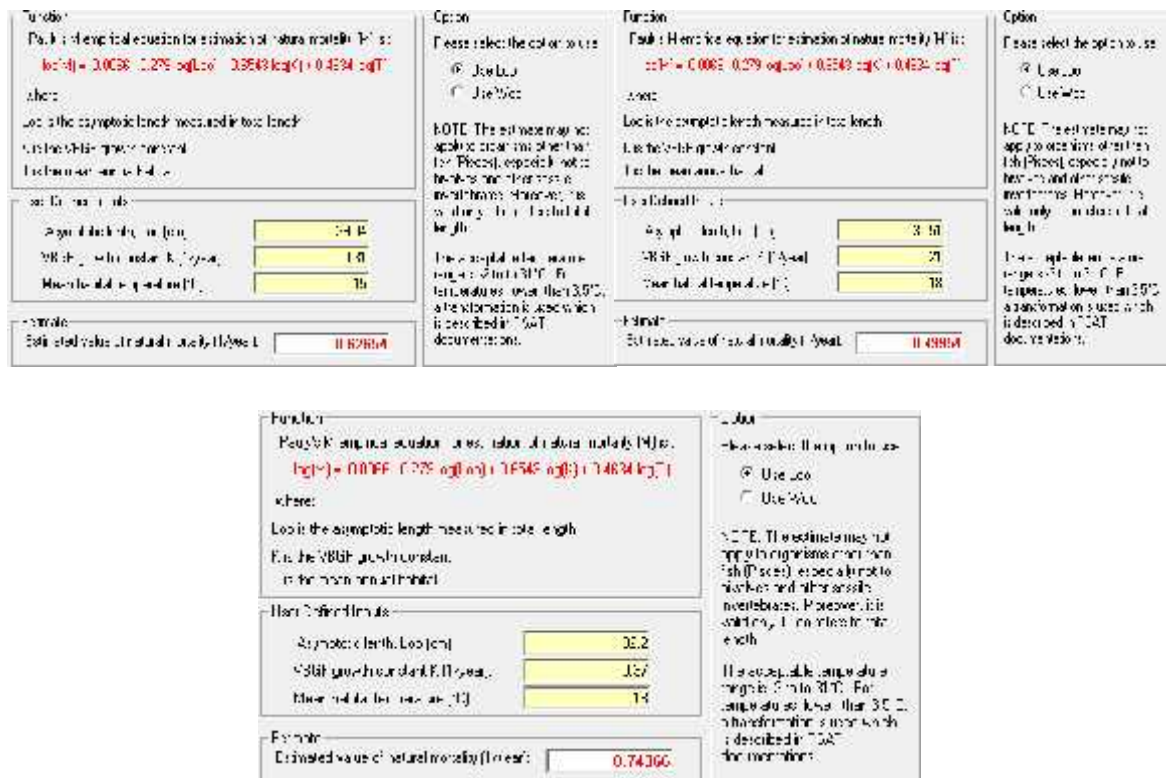


Figure 8-Détermination de la mortalité naturelle (M) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl par différents logiciels

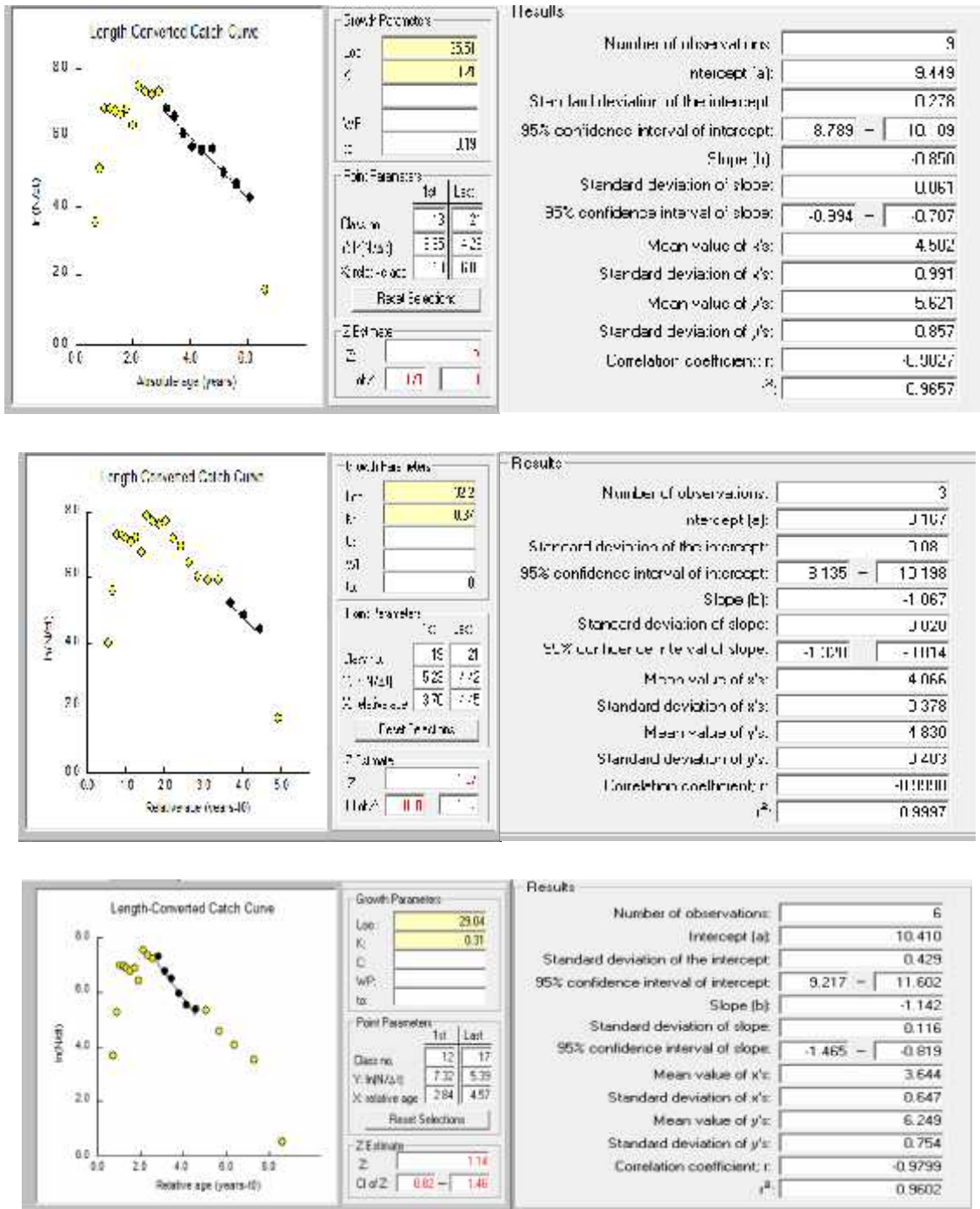


Figure 9—Détermination de la mortalité totale (Z) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl par différents logiciels

La comparaison de nos résultats avec d'autres auteurs (tableau 9) montre que la mortalité naturelle (M) diffère d'un auteur à un autre et d'une région à une autre. Ceci reviendrait:

- à la divergence des méthodes utilisées pour leurs déterminations;
- à la valeur élevée de L qui peut ainsi influencer directement les mortalités M ; et
- à la température de milieu.

Pour les variations de la mortalité totale (Z). Ces valeurs dépendent à la fois de la méthode utilisée, aux points inclus pour le calcul de la régression et à la qualité de l'échantillonnage.

Korichi(1988) estime également que la valeur de la mortalité totale est liée aussi bien à la période qu'à la région d'échantillonnage et que les variations extrêmes de coefficient indiquent soit la migration de cette espèce, soit les fluctuations de recrutement, qui sont des paramètres difficiles à cerner.

Tableau 9- Paramètres biologique de *Pagellus acarne* selon la littérature.

	Année	Régions	L (cm)	K (/an)	Z(/an)	M (/an)	F (/an)	E
Habib et al	1990	Baie d'Alger	30.48	0.198	1.95	0.31	1.64	0.84
Naït Said et al	1991	Bejaïa	25.818	0.305	0.615	0.324	0.291	0.473
Belkessem et al	1991	Bou-Ismaïl	27.65	0.27	0.53	0.42	0.11	0.21
Benadda et al	1994	Bou-Ismaïl	22.79	0.35	0.91	0.42	0.36	0.4
Dahamni	2000	Bou-Ismaïl	35.86	0.088	0.685	0.4	0.28	0.41
Présent travail	2012	Bou-Ismaïl	29.04	0.31	1.14 1.07 0.85	0.63 0.74 0.5	0.51 0.33 0.35	

I. Méthodes d'étude

Dans le but d'étudier la dynamique de la population de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail, nous avons opté pour l'analyse analytique, en l'absence d'une série historique des captures s'étalant sur plusieurs années. De ce fait, l'utilisation du logiciel VIT (**Leonart et Salat, 2000**), recommandé par la FAO, nous est été indispensable. Ce logiciel constitue un outil d'évaluation de la biomasse, de la population virtuelle, et de la biomasse par recrue, et présente l'avantage de fonctionner avec des pseudo-cohortes, c'est-à-dire, qu'il exige uniquement la connaissance des captures sur un an au lieu d'une série historique d'une dizaine d'années (**Leonart et Salat, 2000 in Bouaziz, 2006**).

I.1 Analyse de population virtuelle VPA

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

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

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

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

D'après (**Leonart et Salat 1997, in Bouaziz, 2007**), le nombre au début et à la fin de cette dernière classe d'âge, est aussi le nombre à la fin de la classe précédente. Soit N_{i+1} le nombre de survivants à la fin de l'avant-dernière classe.

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

Où :

C_i : capture en nombre de chaque âge i ;

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

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

t : intervalle de temps.

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

L'estimation peut nécessiter des méthodes itératives.

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

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

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

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

Les données nécessaires à l'application de la VPA pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail sont consignées dans les tableaux 10 et 11.

Tableau 10 - Différents paramètres nécessaires à l'application de la VPA.

Paramètres de croissance linéaire de Von Bertalanffy			Coefficients de mortalité			Paramètres de la relation taille-poids		Production annuelle de <i>Pagellus acarne</i> dans la région de Bou Ismail Pour l'année 2010 (CNRDPA, 2011).	
L (cm)		K (an ⁻¹)	t ₀ (ans)	M (an ⁻¹)	F (an ⁻¹)	Z (an ⁻¹)	a	b	Production en (tonnes)
FISAT II	29.04	0,31	0	0.63	0.51	1,14	0.02	3.04	76.02
ELEFAN	32.02	0.37	0	0.74	0.33	1.07			
VONBIT	35.51	0.21	-0.19	0.5	0.35	0.85			

Tableau 11- Proportion des femelles mûres de *Pagellus acarne* dans la baie de Bou-Ismaïl (HARCHOUCHE, 1988).

C.C (cm)	Nt	% des individus matures ()
6	2	0
7	10	0
8	59	0
9	61	0
10	51	0
11	55	0
12	66	0
13	44	0.048
14	143	0.062
15	127	0.12
16	123	0.29
17	145	0.34
18	92	0.53
19	77	0.65
20	50	0.86
21	36	0.87
22	36	0.91
23	40	1
24	22	1
25	17	1
26	13	1
27	1	1

I.2. Rendement et biomasse par recrue

I.2.1 Modèle de rendement par recrue

Nous avons étudié pour le mafroune de la baie de Bou Ismail, les différents paramètres nécessaires à l'élaboration d'un modèle structural (rendement par recrue) à partir duquel on pourra mieux comprendre comment le stock réagit à la pêche. Ainsi, les résultats de l'analyse de pseudo-cohortes (VPA) sont utilisés pour établir des diagnostics en termes de rendement par recrue et de biomasse par recrue.

Selon **Lleonart et Salat, (2000, in Bouaziz, 2007)**, Le recrutement et le rendement correspondent respectivement au nombre initial d'individus de la première classe et le poids total de la capture. Ainsi, le rendement par recrue peut être obtenu en divisant la capture totale par le nombre de recrues calculées par la VPA. La courbe de production par recrue présente fréquemment un maximum : la production maximum équilibrée (MSY).

Cette production peut être maintenue indéfiniment tant que les conditions ne changent pas, il est à noter que des rendements plus élevés peuvent être obtenus en augmentant l'effort de pêche. **Sparre et Venema (1996)**.

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

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

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

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

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

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

I.2.2 Modèle de biomasse par recrue

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

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

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

De la même manière, la production par an peut s'écrire :

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

\bar{B} : Biomasse moyenne annuelle se trouvant en mer pendant une année, on écrit alors :

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

et :

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

L'équation servant au calcul de la biomasse moyenne par recrue, s'exprime sous la forme suivante :

$$\bar{B}/R = e^{(-M * (t-t_0)) * W_{\infty}} * [1/Z - (3S/Z+K) + (3S^2/Z+2K) - (S^3/Z+3K)]$$

Avec :

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

Et :

k et t_0 : paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy ;

W_∞ : poids corporel asymptotique ;

t_c : âge à la première capture ;

t_r : âge au recrutement ;

M = coefficient instantané de mortalité naturelle ; et

Z = coefficient instantané de mortalité totale.

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

$$B/R = B/R * W_\infty * e^{[-M(t_r - t_0)]}$$

I.2.3. Calcul du point de référence biologique $F_{0.1}$

Les Points-Cible de Référence Biologique, TRP (en anglais, Target Reference Points) sont des valeurs du niveau de mortalité par pêche (ou de biomasse du stock) qui vise une exploitation soutenable à long terme des stocks, avec la meilleure capture possible. C'est pourquoi ces points sont aussi appelés Points de Référence pour la Gestion. On peut caractériser les TRP par le niveau de pêche F_{cible} (ou de la biomasse, B_{cible}). Les Points-Limites de Référence Biologique, LRP (en anglais, Limit Reference Points) sont des valeurs maxima de mortalité par pêche ou des valeurs minima de biomasse qui ne doivent pas être excédées. Dans le cas contraire, on considère que la capacité d'auto-renouvellement du stock est mise en danger. **Cadima (2002 in Boukedjouta et Zegloul, 2009).**

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

II. Résultats et discussions

L'étude de l'analyse de la pseudo-cohorte nous a permis d'obtenir des résultats relatifs à l'exploitation de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

Au regard des résultats des captures en nombre d'individus et en poids par classes de tailles (Tableau 12, figures 10 et 11), l'exploitation de *Pagellus acarne* se fait essentiellement sur les individus appartenant à la classe de taille de 17 cm avec un nombre de capture maximale de 90228 individus. En ce qui concerne les captures en poids, la classe la plus représentée est celle de 17 cm avec un poids maximal de 9 tonnes environ.

La taille moyenne du mafroune est la même pour tous les (Z) de (15.06 cm) par contre son âge moyen de capture varie en fonction de (Z) de 1.8 à 2.55 /an.

II.1. Captures en nombre d'individus et en poids

Tableau 12- Captures en nombre et en poids en fonction de la taille de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl obtenues par le programme VIT (Leonart et Salat, 2000).

Centre de classes (cm)	Z=0,85 /an		Z=1,07 /an		Z=1,14 /an	
	captures en nombre	captures en poids (g)	captures en nombre	captures en poids (g)	captures en nombre	captures en poids (g)
6	1244.53	4461.77	1244.11	4462.01	1244.41	4461.81
7	6222.65	36988.14	6220.55	36988.2	6222.05	36988.4
8	36713.65	336557.39	36701.24	336548.4	36710.09	336603.77
9	37958.18	508629.37	37945.35	508601.26	37954.5	508689.53
10	36713.65	689471.04	36701.24	689416.92	36710.09	689533.91
11	34224.58	870936.93	34213.02	870851.57	34221.27	870990.02
12	41069.5	1377451.93	41055.62	1377302.79	41065.53	1377561.83
13	27379.67	1183179.09	27370.42	1183025.08	27377.02	1183173.28
14	88983.92	4852211.35	88953.85	4851795.77	88975.31	4853788.83
15	79027.68	5353931.33	79000.97	5353456.74	79020.03	5355601.65
16	76538.62	6348487.28	76512.75	6347985.81	76531.21	6350744.52
17	90228.45	9041832.98	90197.96	9041632.59	90219.72	9047268.4
18	57248.4	6863597.28	57229.05	6863241.03	57242.86	6866456.87
19	47914.42	6800137.57	47898.23	6799879.23	47909.78	6803019.53
20	31113.26	5183583.19	31102.75	5183209.73	31110.25	5184811.54
21	22401.55	4345257.84	22393.98	4344837.15	22399.38	4345641.45
22	22401.55	5018690.24	22393.98	5018387.09	22399.38	5019236.42
23	24890.61	6391640	24882.2	6392164.05	24888.2	6393514.87
24	13689.83	4013333.25	13685.21	4013497.51	13688.51	4012588.49
25	10578.51	3514662.47	10574.93	3515256.1	10577.48	3511593.55
26	8089.45	3021671.89	8086.71	3024246.66	8088.66	3006212.64
27	622.27	263287.67	622.05	263214.32	622.2	261518.68
Total	795254.89	76020000	794986.17	76020000	795177.96	76020000
Âge moyen (ans)	2.552		1.8		2.543	
Longueur moyenne (cm)	15.06		15.062		15.061	

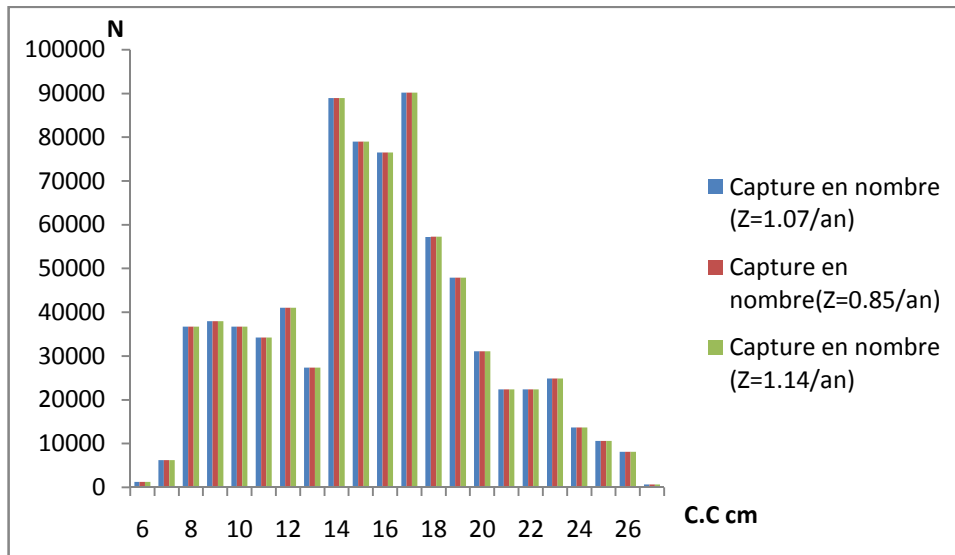


Figure 10- Capture en nombre d'individus en fonction de la taille et de (Z) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismail.

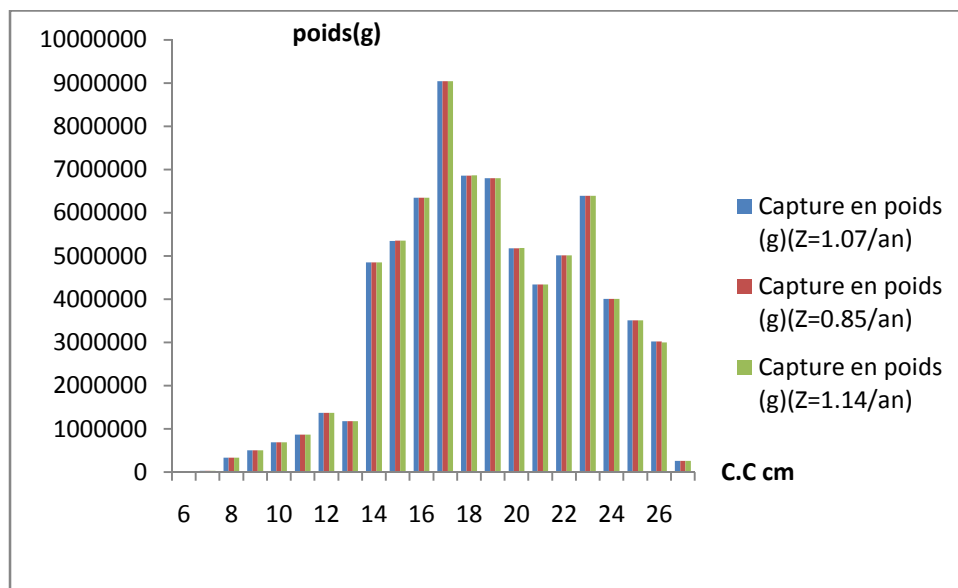


Figure 11- Capture en poids en fonction de la taille et de (Z) d'individus de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismail.

II.2 Analyse de la V.P.A

La biomasse exploitable de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail est exprimée en nombre et en poids moyen. Le poids moyen des survivants augmente progressivement pour atteindre une valeur maximale de l'ordre de 18.72 tonnes pour $Z=1.14/\text{an}$, correspondant à la classe de tailles de 17 cm, 9.36 tonnes, qui correspond à la classe de tailles de 16 cm, pour $Z=1.07/\text{an}$, et 1297 tonnes, qui correspond à la classe de tailles 16 cm, pour $Z=0.85/\text{ans}$. Les résultats sont consignés dans le tableau 13 et la figure 12.

Le tableau (14) représente les différents résultats obtenus par la V.P.A de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

La taille moyenne du stock varie entre 10.9 et 11.2 cm au fonction de Z , à laquelle correspond un âge moyen de 1.2 jusqu'à 1.7 ans. La longueur et l'âge critiques du stock, c'est-à-dire la taille et l'âge pour lesquelles la biomasse est maximale est de 15 cm, entre 1.69 et 2.42 ans. Si le stock ne subissait pas d'exploitation, ces deux variables seraient de 17 à 19 cm et de 2.41 à 3.45 ans (tableau 14). Selon (**Dardignac, 1989, in Boukedjouta et Zegloul, 2009**), si l'on veut tirer d'un stock une production élevée, il est souhaitable que l'âge moyen des captures ne soit pas trop inférieur à l'âge critique.

Le stock vierge (B_0) du mafroune de la baie de Bou-Ismaïl est estimé de 306.87 à 469.63 tonnes. Ce B_0 est considéré comme un point de référence biologique (P.R.B.). Il correspond à la valeur moyenne à long terme de la biomasse estimée en l'absence de mortalité par pêche. Dans les modèles de production, B_0 est aussi connue comme la capacité de pêche. (**Caddy, 1994, in Bouaziz, 2007**).

Tableau13- Résultats de la biomasse obtenus par la VPA pour différents Z de la population de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Centre de classes (cm)	Z=0,85 /an		Z=1,07 /an		Z=1,14 /an	
	nombre moyen d'individus	poids moyen virtuel (g)	nombre moyen d'individus	poids moyen virtuel (g)	nombre moyen d'individus	poids moyen virtuel (g)
6	400184.29	1434702.1	259266.53	929862.39	515952.19	1849939.05
7	381288.13	2266419.35	249171.79	1481608.08	492821.43	2929690.1
8	359679.93	3297219.27	237171.49	2174849.86	467125.92	4283191.11
9	335759.86	4499092.1	223481.96	2995445.02	439165.4	5885963.92
10	312182.45	5862691.05	209797.16	3940949.02	411255.85	7724710.64
11	289291.61	7361805.85	196337.36	4997533.06	383704.52	9765936.93
12	266299.07	8931546.52	182583.2	6125161.93	355787.18	11935042.75
13	244427.25	10562627.06	169330.79	7318945	328635.24	14202877.13
14	217592.94	11865142.85	152528.82	8319355.14	296471.38	16173132.09
15	186085.74	12606852.7	132261.81	8962647.31	259424.89	17582584.06
16	156482.52	12979425.57	112905.31	9367344.38	223782.41	18570004.21
17	125923.23	12618822.49	92514.06	9273803.26	186711.13	18723463.91
18	98908.92	11858340.38	74152.02	8892741.75	152758.98	18323909.23
19	77715.12	11029529.85	59487.61	8445168.06	124517.1	17680987.39
20	60730.99	10118006.57	47486.37	7913506.97	100492.22	16747960.52
21	47790.87	9270059.22	38125.27	7396993.36	80733.49	15662880.99
22	36398.02	8154365.82	29666.84	6648202.39	62505.94	14006284.11
23	24783.28	6364080.67	20815.05	5347324.97	43684.15	11221995.09
24	15490.35	4541176.68	13495.12	3957751.03	27728.92	8128331.77
25	9026.47	2999006.33	8198.87	2725420.24	15583.17	5173418.15
26	3900.19	1456849.06	3838.16	1435383.38	5259.19	1954615.48
27	1777.9	752250.47	1885.01	797619.16	1220.01	512781.72
Total	3651719.15	160830012	2514500.6	119447615.75	4975320.71	239039700.4
Âge moyen (an)	1.644		1.226		1.705	
Longueur moyenne (cm)	10.916		11.177		11.215	

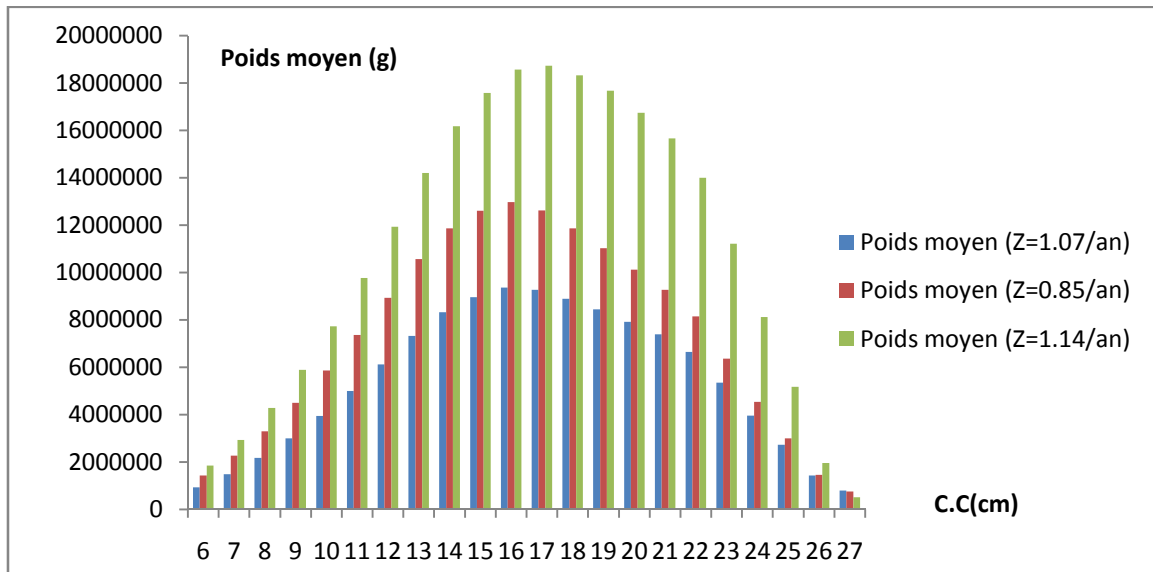


Figure 12- Variation du poids moyen en fonction de la taille pour différents (Z) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Tableau 14- Résultats de la VPA pour les différents Z obtenus par le VIT (Lleonart et salat, 2000) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

	Z=0.85 /an	Z=1,07 /an	Z=1,14 /an
Âge moyen du stock actuel (ans)	1.644	1.226	1.705
Âge critique du stock actuel (ans)	2.424	1.695	2.344
Âge critique du stock vierge (ans)	3.457	2.41	2.84
Longueur moyenne du stock actuel (cm)	10.916	11.177	11.215
Longueur critique du stock actuel (cm)	15	15	15
Longueur critique du stock vierge (cm)	19	19	17
Nombre de recrues, R	2623775.8	2658758.54	3930046.93
Biomasse moyenne B_{moy} (g)	160830012	119447615.8	239039700.4
Biomasse féconde SSB (g)	64564288.42	51569125.57	104516788.3
Biomasse à l'équilibre (g)	156435006	164411235.7	226615011.2
Biomasse du stock vierge (g)	422677667.8	306879003.5	469627739.2
Mortalité naturelle/D	51.4	53.76	66.45
B_{max}/B_{moy}	34.51	49.15	33.1
Turnover, D/B_{moy}	97.27	137.64	94.8

II.3 Analyse de la mortalité par pêche

L'analyse du tableau 15 et de la figure 13 montre que les petites classes de tailles sont les moins pêchées. En effet, pour les classes de tailles allant de 6 jusqu'à 12 cm, la mortalité par pêche est très faible. Ceci renseigne 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 pour la classe de taille de 26 cm. On remarque aussi des fluctuations de F pour les classes de tailles allant de 17 à 26 cm. Ces résultats indiquent que les classes les plus atteintes par la pêche sont celles comprises entre 17 et 26 cm.

Les mortalités par pêche présentent une évolution en dents de scie (Figure 13). D'après **Sparre et Venema (1996)**, ces variations peuvent être générées par le comportement du poisson vis-à-vis de l'engin de pêche. Cette évolution nous renseigne sur les classes de tailles les plus atteintes par la pêche. Si les juvéniles sont préservées, les adultes représentés par les grandes classes de tailles, subissent une forte exploitation, ceci explique la faible abondance en terme de biomasse des grands individus.

La mortalité par pêche moyenne estimée à de 0.52/an est supérieure à la mortalité par pêche globale estimée à 0.16 /an, ceci s'expliquerait par le fait que F global relie la capture annuelle totale au nombre moyen d'individus de la population (**Bouaziz, 2007**).

Tableau 15- Valeurs de la mortalité par pêche en fonction de la taille, obtenues par la VPA pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Classe	Z=0,85 /an	Z=1,07 /an	Z=1,14 /an
6	0.003	0.005	0.002
7	0.016	0.025	0.013
8	0.102	0.155	0.079
9	0.113	0.17	0.086
10	0.118	0.175	0.089
11	0.118	0.174	0.089
12	0.154	0.225	0.115
13	0.112	0.162	0.083
14	0.409	0.583	0.3
15	0.425	0.597	0.305
16	0.489	0.678	0.342
17	0.717	0.975	0.483
18	0.579	0.772	0.375
19	0.617	0.805	0.385
20	0.512	0.655	0.31
21	0.469	0.587	0.277
22	0.615	0.755	0.358
23	1.004	1.195	0.57
24	0.884	1.014	0.494
25	1.172	1.29	0.679
26	2.074	2.107	1.538
27	0.35	0.33	0.51
Âge moyen à la capture (an)	2.552	1.8	2.543
Longueur moyenne à la capture (cm)	15.06	15.062	15.061
F moyen (/an)	0.634	0.775	0.52
F global (/an)	0.218	0.316	0.16

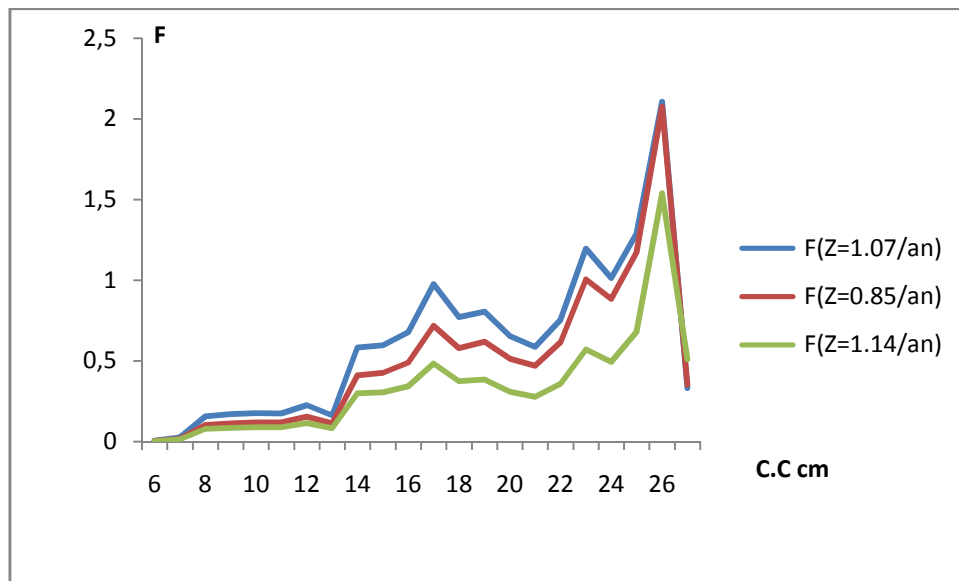


Figure 13- Mortalité par pêche en fonction de la taille pour les différents Z obtenue par la VPA de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

II.4. Biomasse totale équilibrée (D)

On entend généralement par situation d'équilibre des situations où toutes les cohortes présentes étaient de même effectif à l'âge de recrutement et ont toutes subi le même régime d'exploitation.

La situation de la biomasse du stock du mafrone de la baie de bou-Ismaïl en termes de gains et de pertes est résumée dans le tableau 16.

La biomasse totale équilibrée de *Pagellus acarne* est estimée entre 149.43 et 226,61 tonnes, elle est due à la croissance (95%), devant le recrutement qui ne représente que moins de 5 % pour toutes les valeurs de Z .

En revanche, les pertes les plus importantes sont dues à la mortalité par pêche qui est estimée à 76.02 tonnes et qui représente 66.45%, La mortalité naturelle est de l'ordre de 15.59 tonnes et un pourcentage de 33.55 pour $Z= 1.14/\text{an}$. Mais légèrement plus importante pour $Z = 0.85$ et $1.07 /\text{an}$.

Le taux de renouvellement du stock de *Pagellus acarne* (turnover), rapport entre la biomasse totale équilibrée et la biomasse moyenne, varie entre 94.8 au 137.64% ce qui représente un taux largement satisfaisant de renouvellement du stock.

Tableau 16 – Etat du stock de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl pour les différents Z.

	Z=0,85 /an		Z=1,07 /an		Z=1,14 /an	
	Biomasse (tonnes)	Pourcentage	Biomasse (tonnes)	Pourcentage	Biomasse (tonnes)	Pourcentage
Recrutement	6.99	4.47	7.08	4.31	10.48	4.62
croissance	149.43	95.53	157.32	95.69	216.14	95.38
mortalité naturelle	80.41	51.4	88.39	53.76	15.59	66.45
capture totale	76.02	48.6	76.02	46.24	76.02	33.55

II.5. Rendements et biomasses par recrue

Pour les deux méthodes ELEFAN et VONBIT, on remarque que les rendements par recrue augmentent constamment avec la mortalité par pêche pour tendre vers une valeur maximale qui correspond à F_{MSY} et à un Y/R (MSY) avec une biomasse par recrue (B_{max}/R) qui est largement inférieure à celle de la biomasse par recrue du stock vierge (B_0). Par la suite, Y/R commence à décroître lentement pour enfin se stabiliser, et ce, malgré l'augmentation du taux de mortalité par pêche (tableau 17).

L'examen de l'évolution du rendement par recrue révèle un état d'exploitation optimal ; le rendement par recrue actuel Y/R_{actuel} étant légèrement inférieur au seuil de la production maximale équilibrée.

Le point de référence biologique $F_{0,1}$ correspond à un rendement par recrue $Y_{0,1}/R$ qui présente une valeur inférieure à celle du stock actuel, tandis que la valeur de la biomasse par recrue $B_{0,1}/R$ est largement supérieure à B_{actuel}/R .

Pour le FISSAT 1.2.0, le rendement par recrue présente une valeur de 14.795g qui correspond un facteur F de 1 et une biomasse par recrue de 80.141g.

L'absence du MSY dans le graphe montre que notre stock est sous exploité.

Le point de référence biologique $F_{0,1}$ est de 0.523/an et correspond à un rendement par recrue $Y_{0,1}/R$ de 19.515 g. Ce dernier présente une valeur supérieure à celle du stock actuel, tandis que la valeur de la biomasse par recrue $B_{0,1}/R$ (59.879 g) est largement inférieure à B_{actuel}/R qui est de 80.141g.

Selon les recommandations de la FAO (1996), la valeur de $F_{0.1}$ est acceptable comme point cible de gestion du fait qu'elle soit à l'origine d'une exploitation soutenable à long terme des stocks, avec la meilleure capture.

Dans la réalité, les gestionnaires des pêcheries ne s'intéressent pas à un rendement par recrue mais au rendement total du stock exploitable. Pour cela, il suffit de multiplier le nombre de recrues, estimé à 3930046.93 par le $Y_{0.1}/R$.

En conclusion, pour avoir le $Y_{0.1}/R$ correspondant au $F_{0.1}$, nous proposons une augmentation des prises actuelles (76.02 tonnes) à 104.51 tonnes. L'application de cette recommandation permettrait à long terme une production maximale soutenable, tout en assurant le renouvellement du stock exploitable du mafrune de la baie de Bou-Ismaïl.

Tableau 17- Valeurs du rendement et de la biomasse par recrue en fonction de F (/an) pour les différents Z de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

	Type de F	Facteur	Y/R (g)	B/R (g)	Y (tonnes)	B (tonnes)
ELEFAN	F_0	0	0	115.422	80.2	0
	$F_{0.1}$	0.69	26.891	56.306	28.355	26.891
	F_{act}	1.01	28.592	44.926	19.396	28.592
	F_{MSY}	1.24	28.84	38.991	15.011	28.84
VON BIT	F_0	0	0	161.095	110.183	0
	$F_{0.1}$	0.59	27.077	83.35	41.866	27.077
	F_{act}	1.01	28.974	61.297	24.607	28.974
	F_{MSY}	1.05	28.983	59.749	23.469	28.983
FISATII	F_0	0	0	119.497	76032	0
	F_{act}	1	14.795	80.141	26.59	19.34
	$F_{0.1}$	1.03	19.515	59.879	25.7	19.55
	F_{MSY}	-	-	-	-	-

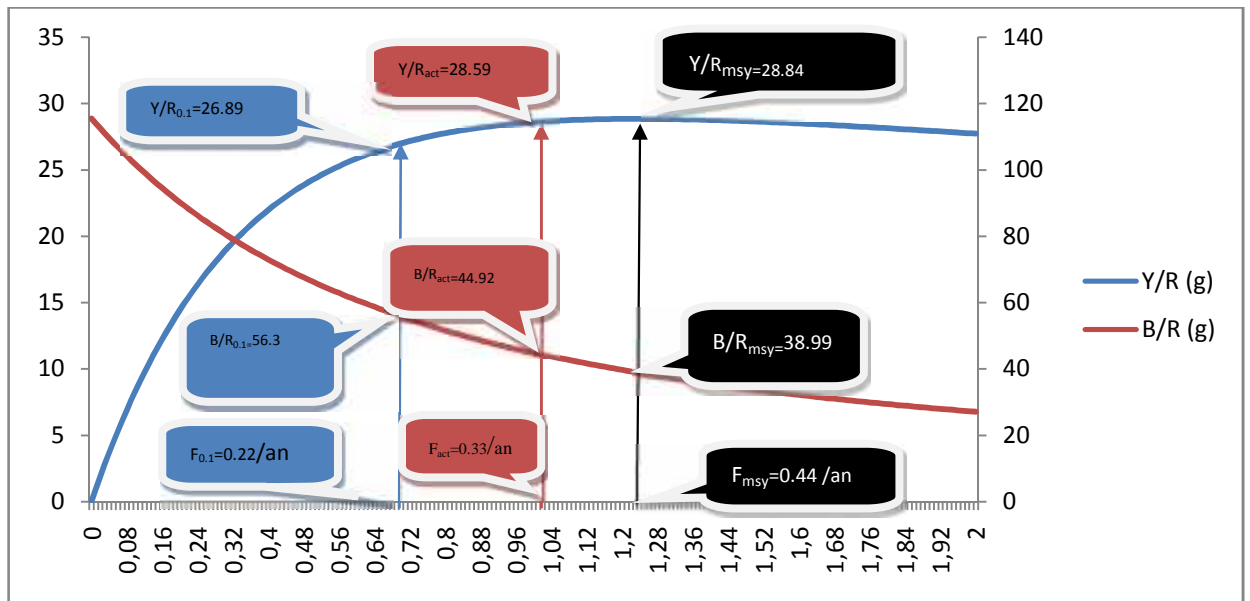


Figure 14- Rendement et biomasse par recrue de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl pour $Z=1.07/\text{an}$.

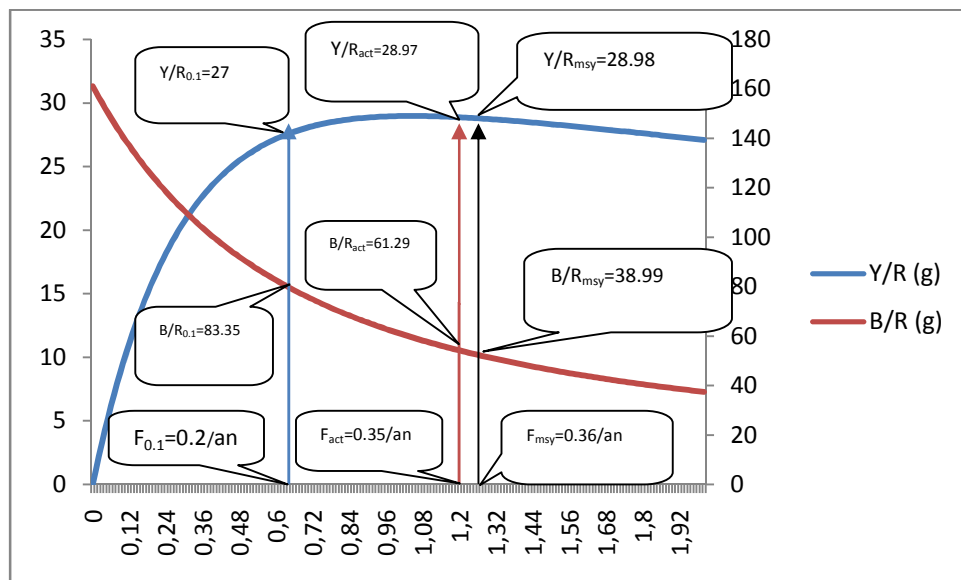


Figure 15- Rendement et biomasse par recrue de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl pour $Z=0.85/\text{an}$.

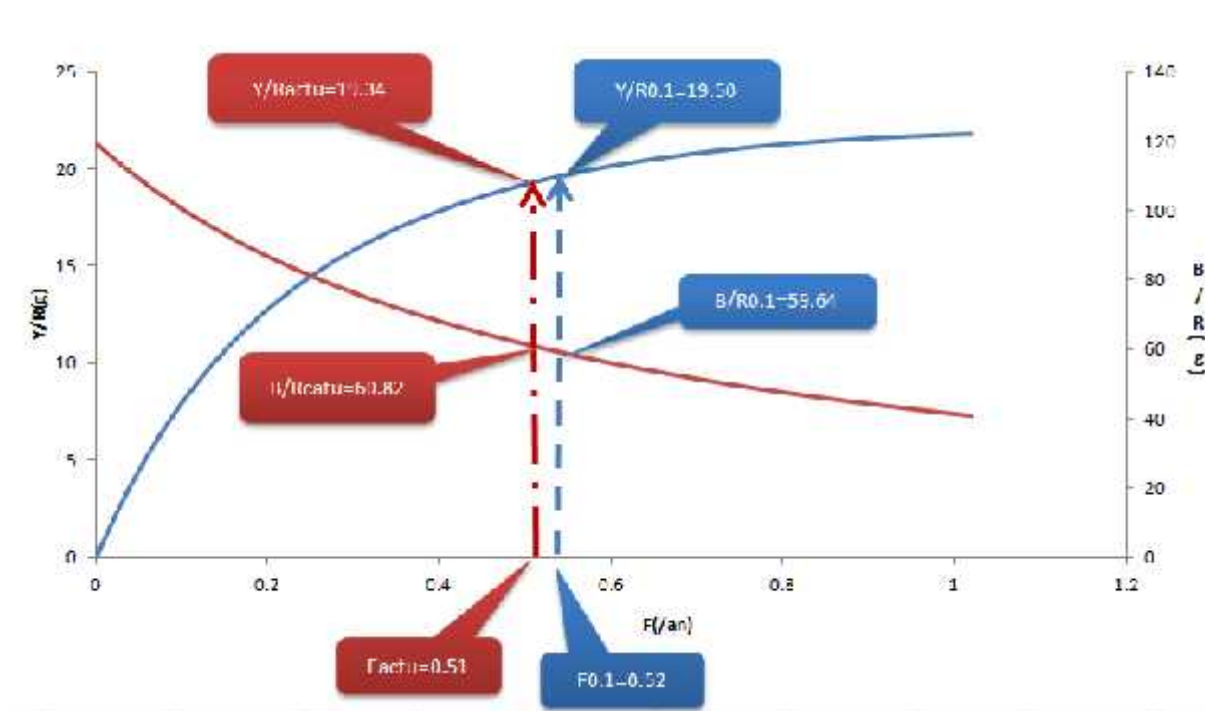


Figure 16- Rendement et biomasse par recue de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl pour $Z=1.14/\text{an}$.

III. L'impact de la variation de la mortalité totale sur la biomasse du stock exploitable

L'analyse du tableau 18 et fig 17 nous montre que la biomasse concernant l'état actuel subi des fluctuations avec l'augmentation du coefficient de la mortalité totale, mais cette fluctuation ne suit pas l'augmentation ou la diminution de Z .

Pour voir l'impact de cette variation sur la biomasse exploitable du stock actuel, on doit passer à un test de sensibilité de la variation de la mortalité totale sur le rendement par recrus (Y/R) et la biomasse par recrus (B/R), celles qui correspondent à un effort qui donne la situation la plus proche du MSY l'augmentation ou la diminution de la biomasse concernant suit directement l'augmentation ou la diminution de $Z_{0.1}$.

Tableau18- Rendement et biomasses de l'état actuel et du point référence biologique en fonctions des valeurs de Z et $Z_{0.1}$.

Valeurs de Z (/an)	Valeurs de M (/an)	État actuel			Point de Référence Biologique ($F_{0.1}$)			$Z_{0.1}$ (/an)
		F (/an)	prises (tonnes)	Biomasse (tonnes)	F (/an)	prises (tonnes)	Biomasse (tonnes)	
0.85	0.5	0.35	76.02	160.83	0.2	41.866	27.077	0.7
1.07	0.74	0.33	76.02	119.44	0.22	28.355	26.891	0.96
1.14	0.63	0.51	76.02	239.03	0.52	25.7	19.55	1.13

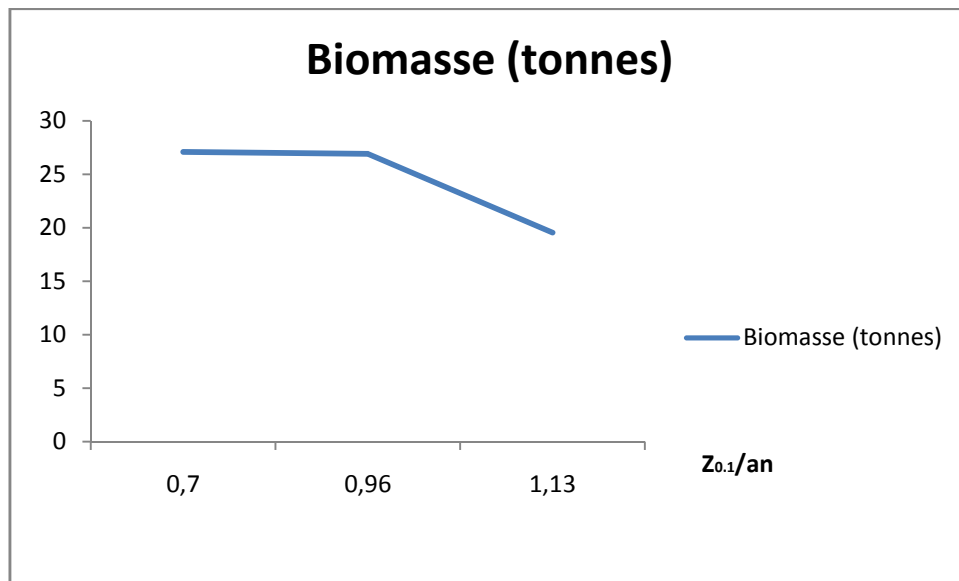


Figure 17- Variation de la biomasse du stock exploitable du *Pagellus acarne* en fonction des valeurs de Z au point de référence biologique.

Conclusion générale

Au terme de ce présent travail, ayant eu pour objectif, la contribution à l'étude de l'impact de la variation du taux de la mortalité totale (Z) sur l'estimation de la biomasse exploitable de *Pagellus acarne* (**Risso**, 1826) de la baie de Bou- Ismail, plusieurs remarques importantes ont été retenues.

La clé âge – longueur obtenue par le logiciel FISAT II version 1.2.0, à été retenue pour la présente étude. Cette clé âge longueur est caractérisée par 6 âges .

L'étude de la croissance a été réalisée par plusieurs méthodes, La longueur asymptotique (L) de *Pagellus acarne*, fournie par l'équation les logiciels FISAT II (1.2.0) (**Gayanilo et al**, 2005); Vonbit, **Caddy** (1987) ; ELEFANT (FISAT II (**Gayanilo et al**, 2005))

. Le paramètre de courbure (K), qui détermine la rapidité du poisson d'approcher la longueur asymptotique, est de 0.31/an pour $Z=1.14$ /an, 0.37/an pour $Z=1.07$ /an et 0.21/an pour $Z=0.85$ /an. La relation taille poids a permis de conclure une isométrie de croissance chez *Pagellus acarne*.

L'étude des mortalités par ces logiciels aboutit à des mortalités totale $Z=1.14$ /an avec une mortalité naturelle de l'ordre de 0.63/an et une mortalité par pêche F de 0.86/an, $Z=1.07$ /an avec une mortalité naturelle de l'ordre de 0.74/an et une mortalité par pêche F de 0.33/an et $Z=0.85$ /an avec une mortalité naturelle de l'ordre de 0.5/an et une mortalité par pêche F de 0.035/an, avec un taux d'exploitation E , qui sont plus ou moins proche.

Concernant l'étude de l'exploitation, Le VIT (**Leonart et Salat**, 2000), vivement recommandé par la FAO pour la pêche méditerranéenne, a été introduit pour évaluer la biomasse exploitable, le rendement par recrue et la biomasse par recrue de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

Les résultats de cette application pour les différentes valeurs de Z révèlent que la biomasse moyenne exploitable du stock de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail, est de :

- 160.83 tonnes, comprenant une biomasse de reproducteurs (SSB) 64.56 tonnes, avec une longueur moyenne de capture de 15.06 cm pour un âge de 2.55 ans, pour $Z=0.85$ /an ;

- 119.44 tonnes, comprenant une biomasse de reproducteurs (SSB) 51.56 tonnes, avec une longueur moyenne de capture de 15.06 cm pour un âge de 1.8 ans, pour $Z=1.07/\text{an}$; et
- 239.03 tonnes, comprenant une biomasse de reproducteurs (SSB) 10.45 tonnes, avec une longueur moyenne de capture de 15.06 cm pour un âge de 2.54 ans, pour $Z=1.14/\text{an}$.

Le rendement par recrue actuel est de :

- 28.97 g qui correspond à une valeur de la pression de pêche de 0.35/an, est égale à la valeur de MSY (production maximale équilibrée) qui est de 28.98 g qui correspond quant à lui à une valeur de F_{MSY} de 0.36/an. La valeur de $Y/R_{0.1}$ est de 27 g, correspondant à un $F_{0.1}$ estimée à 0.2 /an ;
- 28.59 g qui correspond à une valeur de la pression de pêche de 0.33/an, est inférieur au seuil du MSY (production maximale équilibrée) qui est de 28.84 g qui correspond quant à lui à une valeur de F_{MSY} de 0.44/an. La valeur de $Y/R_{0.1}$ est de 26.89 g, correspondant à un $F_{0.1}$ estimée à 0.22 /an ; et
- 19.34 g qui correspond à une valeur de la pression de pêche de 0.51/an, est largement inférieur au seuil du MSY (production maximale équilibrée) .La valeur de $Y/R_{0.1}$ est de 19.5 g, correspondant à un $F_{0.1}$ estimée à 0.52 /an ;

De ces résultats il en ressort que le stock de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail est en état de sous-exploitation pour tous les valeurs de Z .

Compte tenu de l'état actuel du stock du Mafroune et afin de garantir une exploitation rationnelle et durable, ainsi que la pérennité de cette espèce, nous recommandons vivement de

➤ déplacer l'effort de pêche vers d'autres zones. Cela peut être réalisé par un transfert partiel de l'activité de pêche vers le large, cela pour varier les lieux de prospection pour alléger la pression exercée sur la zone de pêche traditionnelle. Cette mesure aurait pour conséquence l'élévation du niveau de biomasse, l'amélioration du recrutement et d'accroître la productivité de la ressource ;

- cibler les individus des tailles qui se rapprochent de la taille critique correspondant à une biomasse maximale, afin d'améliorer les prise en qualité et en quantité tout en préservant le stock (recrues et géniteurs) ;
- instaurer une fermeture saisonnière de la pêche dans les zones côtières pour limiter la pêche des juvéniles, et instaurer une protection pour les zones de frai ;
- une étude écologique plus approfondie, sur les variations des conditions du milieu, sur les interactions inter et intra spécifiques, et sur l'action du milieu sur les espèces ;
- améliorer les techniques et les engins de pêche ;
- une approche bioéconomique est très recommandée, car la diminution de l'effort de pêche peut créer des problèmes socio-économiques.

En fin, étant donné la courte période d'échantillonnage, et l'incertitude des résultats, certaines réserves sont à prendre dans la prise en considération de ces résultats. C'est pourquoi, il serait intéressant de penser à des études plus approfondies, et à améliorer les statistiques disponibles afin de rendre le système de collecte des données statistiques plus fiables, pour une meilleure prise en charge de cette tâche, très indispensable, à l'évaluation et la gestion des ressources halieutique .

Alverson D.L., Carny M.J., 1975. A graphic review of the growth and decay of population cohorts. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, vol.36 (2).

Andaloro F., 1982. Résumé des paramètres biologiques sur le *Pagellus acarne* (R., 1826) de la mer Tyrrhénienne méridionale et de la mer Ionienne septentrionale, *Inst. Zool. Univ. de Messine. Italie*: p 89-92.

Bachouche S., Nacre L., 2007. Aménagement des ports de pêche. Bouharoun et Khemisti. Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L. 82p.

Ba Ibrahima S., 1988. Biologie et dynamique des populations d'anchois *Engraulis encrasicolus* des côtes mauritaniennes. Thèse de doctorat en biologie. Université de Bretagne occidentale. 132 p.

Bauchot R., et Bauchot M.L., 1978. Coefficient de condition et indice pondéral chez les téléostéens. *Cymbium*. 3^{ème} sortie N° 4 : p3-16.

Belkessam D., Issolah F., 1990. La pêche chalutière au port de Bou Haroun : 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 I., SI-Larbi. S 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 : 96p.

Benadda S., Kaced N., 1994. Contribution à l'étude du niveau d'exploitation d'un sparidé *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la baie de Bou-Ismaïl. Mémoire d'ingénieur en halieutique. I.S.M.A.L : 67p.

Bouaziz A., et Semroud R., Djabali F., et Murinc., 1988. Estimation de la croissance de Merlu (*Merlecciu smerleccius* (1758)) de la région centre de la côte algérienne par analyse de fréquence de tailles CIESM-CIHEAM, *Cah. Options Mediterr.* Vol 35 : p 35-41.

Bouaziz A., 2007. La sardinelle (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) des côtes algériennes : distribution, biologie et estimation des biomasses. Thèse Doctorat. USTHB : 135 p.

Boukedjouta R., Zegloul T., 2009. Estimation du niveau d'exploitation de la sardine *Sardina pilchardus* du golf d'Annaba. Mémoire d'ingénieur. E.N.S.M.A.L : 58 p.

Coelho R., Bentos C., Correira J.M.S., Gonçalves P., Monteiro J., Ribeiro P.G., Lino. Kerzini., 2005. Age, growth and reproduction of the Axillary seabream, *Pagellus acarne* (Risso, 1826) from the south coast of Portugal. *An International Journal of Marine Sciences. Thalassa*, 2005, 21(1): p79-84.

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, daurades). Thèse de Doct. Etat Univ. Perpignan: 555 p.

Chavance P., Girardin L., 1986. Niveaux d'exploitation en 1982 et potentialités régionales de lapêcherie chalutière algérienne. Application d'un modèle de production composite. FAO Rapp. Sur les pêches, 347 : p113-134.

Cherifi H., Djemaoun L., 2011. Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (âge, croissance et mortalité) de la sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) et statistique de la pêche de la sardine *S. pilchardus* et de la sardinelle *Sardinella aurita* (Valencienne, 1847) de la baie d'Alger pendant la période 2000-2010. Mémoire DEUA. E.S.S.N.M.A.L :52p.

C.N.D.P.A (Centre National du Développement de la Pêche et de l'Aquaculture), **2007.** Monographie de la wilaya de Tipaza : 28 p.

Conand C., 1977. Contribution à l'étude du cycle sexuel et de la fécondité de la sardinelle *Sardinella aurita* : pêche sardinière dakroise en 1975 et premier semestre 1976. Série Océanog. ; Vol. XV n°4: p301-312.

Dahamni El., 2000. Contribution à l'étude de l'exploitation de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail. Mémoire d'ingénieur d'état. I.S.M.A.L : 60p.

Daget M.H., Leguen J.C., 1975. Les critères d'âge chez les poissons. Problèmes d'écologie Aquat. Living. Ressources. 6(1) : p15-30.

Djabali F., Brahmi B., Mes m masses M., 1993. Poissons des côtes Algériennes. Pélagos ; Bull. Insti. Des Sciences de la mer et de l'aménagement du littoral : 215p.

E.G.P.A.P (Entreprise de Gestion des Ports et des abris de Pêches et de Plaisance), **2006.** Guide des ports de pêche Algériens. Edition spéciale MINAPPECH : 67p.

Ech-Chatabi A., Sais K., 2000. Recherche sur les méthodes de typologie côtière dans la zone Chenoua-Mazafran. Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L : p 6-39.

El Ouamari N., Melhaoui M., Idrissi H., 2011. Etude de la croissance de *Pagellus acarne*: le cas de la côte Méditerranéenne marocaine. J. Sci. Hal. Aquat., 4: p110-119.

Fischer W., Bauchot M.L., Schneider M., 1987. Fiche d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Ed. F.A.O. Rome, 2: p 761-1530.

Freon P., 1988. Réponses et adaptations des stocks de clupéidés d'Afrique de l'ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation : Analyse et réflexion à partir de l'exemple : 165p.

Fry Fe.J., 1957. The aquatic respiration of fish. In: Brown M.E. (éd.), The physiology of fishes, vol. 1. Academic Press, New York : p1-63.

Garcia A., Grespogang Rey G.C., 1981. A Contribution to knowledge of southern including a description of beach seine fishery Rev.cons.Gén.pêche.(58):342p.

Gayanilo F.C. JR., Pauly D., 1997. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools, Reference Manual,FAO Computerized Information Series/Fisheries, No. 8. Rome: 262 p.

Gayanilo F.C JR., Sparre P., Pauly D., 2002. The FAO-ICLARM Fish Stock AssessmentTools (FISAT II, user's guide) 2000-2004 FAO, Rome, Italie . Version 1, 1.2. :173p.

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

Gulland J.A., 1969. Manuel of methods for fish stock assessment. Part 1. Fish population analysis. FAO Man. Fish. Sci., 4 : 154 p.

Habib A., Koudil M., 1990. La pêche au chalut et à 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 : 345p.

Haddouche L., 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 :88p.

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.

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.

Jones R., 1984. Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis). FAO Fish. Tech. Pap., 256: 118 p.

Kamar A., 2000. Contribution à la systématique de genre *Spicara* et estimation des paramètres de croissance et d'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) et *Spicaramaena* (Linné, 1758). USTHB/ISN :76p.

Khaouni L ., 2003. Etude des variations spatio-temporelle des sels nutritifs et de L'oxygène dissous en baie de Bou Ismaïl. Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L :58p.

- Klouch K Z., Kheloui H., 2010.** Contribution à l'étude de l'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou-Ismaïl. Mémoire d'ingénieur I.S.M.A.L:68p.
- Knudsen B., 1962 .** Growth and reproduction of house Mice at three different temperature Olkos.vol 13.fasc 1 :p1-14.
- Korichi HS., 1988.** Contributions à l'étude des deux espèces de saurel *Trachurus trachurus* (Linné, 1758), et *Trachurus méditerranéus* (Steindachner, 1868) et de la dynamique de *Trachurus trachurus* dans la baie de Bou Ismaïl (Algérie). Thèse de magister en halieutique, I.S.M. A.L : 260 p.
- Laurec A., et Leguen J.C., 1981.** Dynamique des populations marines exploitées. Tome I. Concepts et modèles. Rapp. Sci. Tech. CNEXO 45: 118p.
- Lecointre G., LE Guyader H., 2002.** La classification phylogénétique de la vivante 2 e édition. Paris:Éditions Belin :120p.
- L.E.M (Laboratoire d'Etude Maritime),2005.** Dragage et aménagement du port de Bouharoun :20 p.
- Lamrini A., 1983.** Les Sparidae du plateau continental saharien du sud marocain, reproduction, croissance et alimentation de *Pagellus acarne* et de *Pagellus coupei*, Doct. De Sème cycle, Univ. Bretagne Occidentale : 291p.
- Lamrini A., 1988.** Les sparidés de la côte atlantique marocaine. Reproduction, croissance et exploitation de cinq espèces Thèse.doc.en sciences naturelles. Univ .sciences techniques Brest : 382 p.
- Leopold M., 2004.** Guide des poissons de mer de Guyane. Ed. Ifremer : 216 p.
- Lieonart J., et SALAT J., 2000.** VIT (version 1.1).Software for fishery analysis. User'smanual. Enligne : <http://www.faocopemed.org/es/act!v/infodif/v!thtrn> [cité en 2000].
- Mouneimne, N., 1981.** Remarques sur la relation longueur/poids et le facteur de condition chez les poissons, Cybium (3e série), 5(4): p 77-85.
- Nait Said N.E., Zeghanemt A., 1991.** La pêche au chalut et à la senne au port de Bejaia: 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: 83p.
- Nelson J.S., 1994.** Fishes of the world. 3ème edition. John Wiley and Sons, New York: 600 p.
- Parent P., Poly W.J., 2004.** *Sparus axillaris* (Perez, 1820) a senior synonymy of the Axillary sea bream *Pagellus acarne* (Risso, 1826) invalidated by 'reversal of precedence' Cybium 28{2}:p171-173.

Pauly D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. C.I.E.M., 39 (2) :p175-192.

Pauly D., 1984. Length converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (part II), fishbyte, 2 (1): p9-17.

Pauly D., 1985. Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. FAO.Doc. Tech. Pêches, (234) :p56.

Pauly D., Moreau J., 1997. Méthodes pour l'évaluation des ressources Halieutiques. Ed. : ICLARM.CEPUDES : 288p.

Rizkalla S. I., Wadie A.S., El-Zahaby ., El-Serafy S.S., 1999 . Feeding habits of Sea breams(*genusPagellus*) in the Egyptian Mediterranean waters. J. King Abdulaziz Univ. Press Mar. Sci., 10:p125-140.

Sailla SB., Recksiek C.R., et Prage, M.H., 1988. Basic fishery science programs. Acompuention of microcomputer programand manual of operation. Elsevier, Dev. Aquacult.Fish. Sci1.,8 : 231 p.

Santos M. N., Monteiro C., Erzini K., 2000. Aspects of the biology and gillnet selectivity of theAxillary seabream (*Pagellusacarne*) and common Pandora (*Pagelluserythrinus*) from the Algarve(South Portugal). Universidad do Algarve, Campus de Gambelas, 8000, Faro, Portugal.

Schwartz D., 2006. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Ed.Flammarion-, Coll. Stat. Biol. en Médecine : 199p.

Sparre P., & Venema S. C., 1996. Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux.Prem. part. Manuel. FAO Doc. Tech. Pêches, Rome : 306 (1) : 401p.

Figure 1- Situation géographique de la baie de Bou Ismail.

Figure 2- Situation géographique du port de Bou Haroun.

Figure 3- Morphologie de *Pagellus acarne*.

Figure 4- Distribution géographique de *Pagellus acarne* (**fish base .org**).

Figure 5- Diagramme de la biomasse du stock.

Figure 6- Décomposition de la distribution de fréquences de tailles de *Pagellus acarne*, sexes confondus, par la méthode de Bhattacharya (1967) (FISAT II 1.2.0, GAYANILO *et al*, 2005)

Figure 7- courbe de la relation taille poids de *Pagellus acarne* sexe confondus de la Baie de Bou Ismail.

Figure 8- Détermination de la mortalité naturelle (M) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl par les différents logiciels

Figure 9- Détermination de la mortalité totale (Z) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl par les différents logiciels

Figure 10- Capture en nombre d'individus en fonction de la taille et de (Z) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Figure 11- Capture en poids en fonction de la taille et de (Z) d'individus de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Figure 12- Variation du poids moyen en fonction de la taille pour différents (Z) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Figure 13- Mortalité par pêche en fonction de la taille pour les différents Z obtenue par la VPA de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Figure 14- Rendements et biomasse par recrue de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl pour Z=1.07/an

Figure 15- Rendements et biomasse par recrue de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl pour Z=0.85/an

Figure 16- Rendements et biomasses par recrue de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl pour Z=1.14/an

Figure 17- La variation de la biomasse du stock exploitable du

Pagellus acarne en fonction des valeurs de Z au point de référence biologique.

Tableau 1-Données compilées de *Pagellus acarne* dans la baie de Bou-Ismaïl.

Tableau 2 -Clé âge longueur de *Pagellus acarne* sexes confondus de la baie de Bou-Ismaïl, obtenue par la méthode de Bhattacharrya (**FISSAT 1.2.0**).

Tableau 3: paramètres de croissance de l'équation de VON BERTALANFFY obtenus par différents logiciels pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismaïl.

Tableau 4- Paramètres de la croissance linéaire de *Pagellus acarne* selon différents auteurs et différentes régions.

Tableau 5- Paramètres de la relation taille poids pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismaïl.

Tableau 6 - Relation taille-poids de *Pagellus acarne* selon différents auteurs et différentes régions

Tableau 7-Poids asymptotiques obtenus pour *Pagellus acarne* dans différentes régions, et pour différents auteurs.

Tableau 8: valeurs de taux instantané de la mortalité totale Z (/an), naturelle M (/an) et par pêche F (/an), estimé pour *Pagellus acarne* de la Baie de Bou Ismaïl par les différentes méthodes

Tableau 9- Paramètres biologique de *Pagellus acarne* selon la littérature.

Tableau 10 : Différents paramètres nécessaires à l'application de la VPA.

Tableau 11 : Proportion des femelles mûres de *Pagellus acarne* dans la baie de Bou-Ismaïl (**Harchouche, 1988**).

Tableau 12- Captures en nombre et en poids en fonction de la taille de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl obtenues par le programme VIT **.LLEONART et Salat(2000)**.

Tableau13- Résultats de la biomasse obtenus par la VPA pour différents Z de la population de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Tableau 14- Résultats de la VPA pour les différents Z obtenus par le VIT (Lleonart et salat, 2000) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Tableau 15- Valeurs de la mortalité par pêche en fonction de la taille, obtenues par la VPA pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Tableau 16 – Etat du stock de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl pour les différents Z .

Tableau 17- Valeurs du rendement et de la biomasse par recrue en fonction de F (/an) pour les différents Z de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl.

Tableau18 : Rendement et biomasses de l'état actuel et du point référence biologique en fonctions des valeurs de Z et $Z_{0,1}$

Liste des symboles

- CC (cm) : Centre de classe de taille en centimètre.
- S.d : écart type.
- S.I : Indice de séparation.
- W_t : Poids à l'instant t.
- W_∞ : Poids asymptotique.
- L_t : Longueur à l'instant t.
- L_T : Longueur totale.
- L : Longueur asymptotique (cm) qui serait atteinte par le poisson à l'âge théorique infini.
- et al* : Et collaborateurs.
- W_T : Poids total.
- a : Constante.
- b : Coefficient d'allométrie.
- V.P.A: Virtual population analysis.
- ♂ : Mâle.
- ♀ : Femelle.
- $F_{0.1}, F_{cible}$: Points de Référence Biologique.
- k : Coefficient de croissance.
- t_0 : Âge théorique pour lequel la taille est nulle (cm).
- M : Coefficient de la Mortalité naturelle.
- Z : Coefficient de la Mortalité totale.
- F : Coefficient de la mortalité par pêche.
- R : Coefficient de corrélation.

Liste des symboles

- C_i : Capture en nombre de chaque âge i .
- Z_i et F_i : Mortalités totale et par pêche de chaque âge i .
- N_{i+1} : Nombre de survivants à la fin de l'année
- \overline{N}_i : Le nombre moyen des individus de chaque classe i .
- \overline{W}_i : Le poids moyen de chaque classe i .
- F_i : La mortalité par pêche pour chaque classe i .
- t : Intervalle de temps.
- T : Température.
- T_c : Âge à la première capture.
- T_r : Âge au recrutement.
- T_c : Âge critique du stock vierge.
- Y/R : Rendement par recrue.
- Y_{\max}/R : Rendement maximal par recrue.
- t : Le test t basé sur la comparaison de 2 pentes.
- Y_{actuel} : Rendement par recrue actuel correspondant à la mortalité par pêche actuelle.
- $Y_{0.1}$: Rendement par recrue correspondant à la mortalité par pêche ($F_{0.1}$).
- B_{actuel} : Biomasse par recrue actuelle correspondant à la mortalité par pêche actuelle.
- $B_{0.1}$: Biomasse par recrue actuelle correspondant à la mortalité par pêche ($F_{0.1}$).
- MSY : Production maximale équilibrée.
- D : Biomasse totale équilibrée.
- B_{\max}/R : Biomasse maximale par recrue.
- SSB : Spawning Stock Biomass ou biomasse de reproducteurs.