

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

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



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études universitaires appliquées (DEUA) en sciences de la mer et de l'Aménagement du Littoral

**Thème :**

***Contribution à l'étude de la croissance du Pagellus acarne (Risso, 1826) dans la baie de Bou-Ismaïl.***

***Présenté par :***

**Berkani Abdelali**

***Enseignante:***

**M<sup>me</sup> OUABADI. T.**

Année Universitaire :

2010-2011

## *Sommaire*

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre I : Généralités</b> .....	2
1.1. Situation géographique de la Baie de Bou Ismail.....	2
1.2. Caractéristiques physiques du milieu .....	2
2. Présentation du port de Bou Haroun.....	3
3. Présentation de l'espèce étudiée .....	4
3.1. Présentation de la famille des Sparidés.....	4
3.2. Position systématique.....	4
3.3. Noms vernaculaires.....	6
4. Répartition géographique .....	6
5. Régime alimentaire .....	6
6. Reproduction .....	7
<b>Chapitre II : Echantillonnage et traitements au laboratoire</b> .....	8
1. Méthodes d'étude .....	8
1.1. Fréquences-tailles .....	8
1.2. Calcul des tailles moyennes.....	9
1.3. Etude du sex-ratio.....	10
2. Résultats.....	11
2.1. Fréquences-tailles.....	11
2.2. Les tailles moyennes .....	13
2.3. Le sex-ratio .....	13
<b>Chapitre III : Etude des paramètres biologiques</b> .....	14
1. Etude de l'âge.....	14
1.1. Méthode indirecte de détermination de l'âge.....	14
Méthode de Bhattacharya (1967)	
1.2. Résultats et discussion .....	15
2. Étude de la croissance .....	21
2.1. Croissance linéaire de Von Bertalanffy (1938) .....	21
- Estimation des paramètres de croissance à l'aide du logiciel FISAT II version (1.2.0)	
2.1.1. Résultats .....	22
2.1.2. Discussion.....	27
2.2. Relation taille-poids .....	27
2.2.1. Méthode d'étude .....	27
2.2.2. Résultats.....	30
2.2.3. Discussion.....	32
2.3. Croissance pondérale .....	33
2.3.1. Méthode d'étude .....	33
2.3.2. Résultats.....	33
2.3.3. Discussion.....	35
<b>Conclusion générale</b> .....	36

# *Introduction*

---

## Introduction

Du fait de sa position dans le bassin méditerranéen, avec plus de 1200 Km de côte, l'Algérie est riche en stock plurispécifique et spécialement en petits pélagique, ces derniers constituent un potentiel halieutique important le long de la cote algérienne (**Klouch, Kheloui, 2010**).

Parmi les ressources halieutiques dont dispose l'Algérie, la famille des Sparidés qui présente un potentiel économique considérable, est largement représenté 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) : (**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)**. **Kheloui et Klouch ;(2010)**.

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 relatif à l'échantillonnage et aux différents traitements au laboratoire ;
- Le troisième chapitre est réservé à la détermination des paramètres biologiques, à savoir l'âge, la croissance, et les mortalités

# *Chapitre premier*

---

*« Généralités »*

## Chapitre I : Généralités

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

La Baie de Bou Ismail, 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.

#### 1.1. Situation géographique de la Baie de Bou Ismail :

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 de la pointe de Cap Caxine (Ras Acrata) à l'Est de Sidi-Fredj, et par le Mont **Chenoua** 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 Km<sup>2</sup>. (**Braïk, 1989, in Haddouche, 2003**). La baie est le réceptacle d'oued à régime irrégulier : Mazafran, Nador et Béni-messous. (**Khaouni, 2003**).



**Figure 1.** Situation géographique de la baie de Bou Ismail ( **Google Earth, 2009**).

#### 1.2. Caractéristiques physiques du milieu :

Le plateau continental de la baie de Bou Ismail, étant très étroit, atteint un maximum de 13Km au niveau du mont Chenoua, et un minimum de 3Km entre Sidi Fredj et Alger, couvrant une surface de 509Km, dont 70% sont consacrés au chalutage (**Chavance et**

**Girardin, 1986**). La largeur moyenne du plateau continental est estimée au maximum à 55Km.

La couverture sédimentaire provient de l'érosion continentale et sous marine ainsi que de la production biologique.

La baie de Bou Ismail est caractérisée par un climat sub-humide, avec des étés chauds et secs et des hivers tempérés doux et humides (**Office National de la Météorologie O.N.M, 2003**).

Les mesures effectuées par **Haddouche, (2003)**, et **Khaouni, (2003)** dans la baie de Bou Ismail, montrent que les températures des eaux superficielles sont de 22 à 24°C en juin et juillet, et de 16.4 et 18.5°C au mois de mars et mai. Concernant la salinité, elle se situe entre 36.3 Psu à 37.6 Psu avec une moyenne de 36.8 Psu pour le mois de mars, et entre 23.5 Psu et 37.2 Psu avec une moyenne de 35.65 psu pour le mois de mai.

## 2. Présentation du port de Bou Haroun :

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

La zone de pêche de Bou Haroun est comprise dans la vaste baie de Bou Ismail, en 1981, les coordonnées géographiques relevées sur le port sont de 2° 39'50'' de longitude Est, et de 36°37' de latitude Nord. **L.E.M, (2005)**



**Figure 2.** Situation géographique du port de Bou Haroun (**Google Earth, 2009**).

Ce port présente :

- La facilité de commercialisation sur Alger.
- La population locale qui compte plusieurs familles de pêcheurs depuis des générations.
- La présence des services de réparation.
- Son bon emplacement par rapport aux zones de pêches de côtes algériennes.

Selon le **C.N.D.P.A, (2007)** la flottille au port 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 de Bouharoun abrite que 22 chalutiers, 50 sardiniers et 60 petits métiers.

### **3. Présentation de l'espèce étudiée :**

#### **3.1. Présentation de la famille des Sparidés :**

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

Le nom de cette famille est dérivé du mot grec *Sparoides* (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.

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

#### **3.2. Position systématique :**

Grâce aux avancées de la biologie moléculaire, les caractères retenus dans les classifications ont atteint une diversité étonnante. En effet aux observations morphologiques ou anatomiques classiques (la forme des écailles, la nature du tissu osseux, l'allure des mâchoires ou le squelette) s'ajoutent des caractères moins apparents, contenus dans la séquence de grosses molécules biologiques (protéines, ADN, ARN) (**Léopold, 2004.in kheloui et al 2010**)

La classification phylogénétique des Ostéichthyens a été retenue pour le présent travail selon (Lecointre et Le Guyader, 2001)

Règne	: Eukaryota
Sous-Règne	: Metazoa
Phylum	: Chordata
Sous-Phylum	: Craniata
Embranchement	: Vertebrata
Super-Classe	: Gnathostoma
Classe	: Osteichthyes
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.



**Figure 3.** Morphologie de *Pagellus acarne*.( **Kheloui et al., 2010**)

### 3. 3. Noms vernaculaires :

**Harchouche, (1988)** note que les noms vernaculaires de ce poisson sont nombreux et diffèrent d'un pays à un autre (tableau 1).

**Tableau 1-** Noms vernaculaires de *Pagellus acarne* dans différents pays.

Pays	Noms vernaculaires
Algérie	Mafroune, Besoug
Maroc	Besoug, Bouka. Bogue
Tunisie	Mourjane
Angleterre	Axillary seabream
France	Pageot acarné, pageot blanc
Espagne	Aligote, Besugo
Italie	Pagello bastardo

### 4. Répartition géographique :

*Pagellus acarne* présente une large distribution géographique ; il se rencontre en Méditerranée, dans les côtes Est de l'océan Atlantique du Golfe de Gascogne au Sénégal, au niveau des Açores, Madère, des îles Canaries et du Cap-Vert. (**Parenti et al, 2004 in. Kheloui et al, 2010**).

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**).

### 5. Régime alimentaire :

Selon **Fischer et coll. (1987)**, *Pagellus acarne* fait partie des espèces omnivores à prédominance Carnivore.

L'alimentation de *Pagellus acarne* consiste principalement en crustacés (proie préférentielle), poissons téléostéens et échinodermes, en plus des petites quantités de céphalopodes et de polychètes Selon les mêmes auteurs, le régime alimentaire diffère selon la taille des individus. D'après les annélides polychètes constituent souvent le groupe le plus représenté parmi les proies, quelque soit l'âge du poisson et la saison. (**Harchouche, 1988**) in (**kheloui et al., 2010**)

La composition du régime alimentaire dépend de l'abondance saisonnière et la disponibilité des proies dans le milieu ; **Rizkalla et al.,1999**).in( **Arkoub et al., 2010**)

## 6. Reproduction :

*Pagellus acarne* est caractérisé par un hermaphrodisme de type protandrique ;(les individus sont mâles au début de leur vie, et deviennent femelles en vieillissant) (**Arculeo et al., 2000**). Il existe également des mâles et des femelles à développement direct.

Le cycle sexuel de *P.acarne* est long ; ce poisson a une reproduction assez étalée dans le temps (**Harchouche, 1988**). Il présente une reproduction intermittente, de juin à septembre en Méditerranée occidentale et de septembre à novembre en Méditerranée orientale (**FISCHER et al., 1987**). L'intensité maximale de la reproduction se situe entre juillet et septembre pour les deux sexes (**Andaloro, 1982** ). En baie d'Alger elle a été déterminée au mois de mai par **Harchouche, (1988)**.

La taille à la première maturité sexuelle de *Pagellus acarne* a été estimée à 19,85 cm au Maroc par **Lamrini (1988)** et à 18,3 cm en baie d'Alger (**Harchouche, 1988**).

## *Chapitre deuxième*

---

*« Echantillonnage et traitements au laboratoire »*

**Chapitre II : Echantillonnage et traitements au laboratoire**

Dans le domaine des recherches halieutiques le mode de prélèvement des échantillons est une phase importante, car il n'est pas facile d'obtenir un échantillon qui soit représentatif de la population étudiée. Il constitue l'un des problèmes les plus difficiles à résoudre pour le scientifique dans le but d'obtenir les paramètres biologiques (**kheloui et al., 2010 in Dahamni, 2000**).

Les données de *Pagellus acarne* utilisées dans la présente étude proviennent des échantillonnages effectuées durant la période s'étalant du 11 mars au 27 avril 2011. Ces échantillons ont été achetés au niveau du point de vente d'un pêcheur à Bologhine qui s'approvisionne au port de Bouharoun.

284 individus de *Pagellus acarne* ont fait l'objet de cette étude. Ils mesurent entre 8.5 et 24 cm et sont réparties en 111 mâles, 117 femelles, et 57 indéterminés (tableau 2 en p). Notre échantillon comporte surtout les tailles moyennes qui sont les plus représentatives.

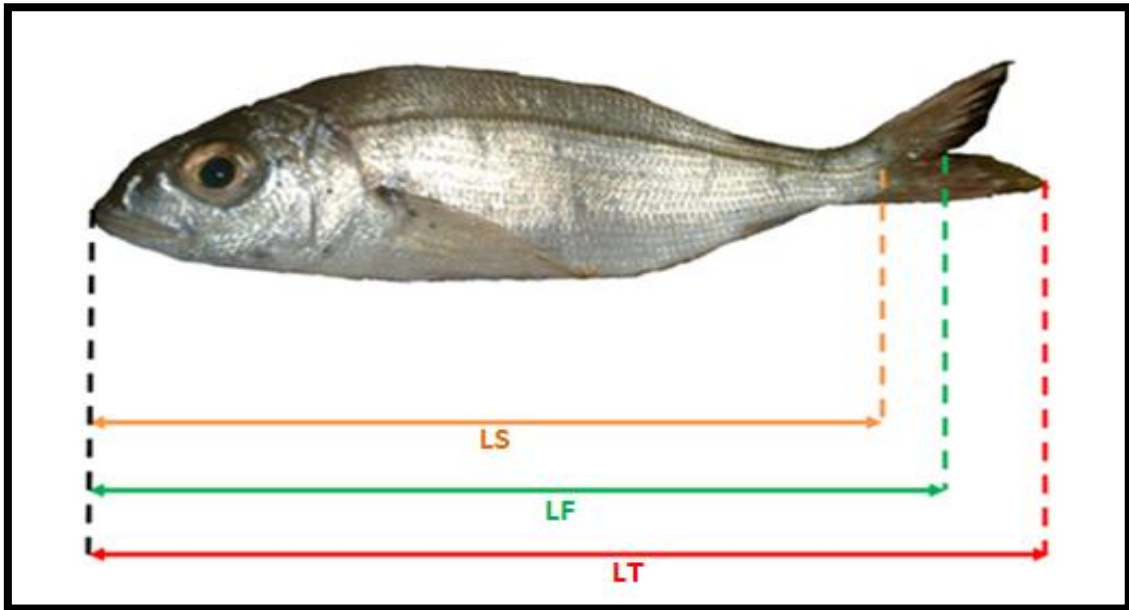
Les poissons ont été mesurés, ce qui nous a permis d'établir la distribution de fréquences-tailles de l'échantillon et de calculer sa taille moyenne. Les mesures et les pesées serviront par la suite à l'étude de la croissance linéaire et pondérale, l'étude de l'âge ; Les poissons ont été ensuite disséqués, afin de déterminer les sexes et d'étudier le sex-ratio.

**1. Méthodes d'étude****1. 1. Fréquences-tailles****• Mensurations et pesées**

Il existe de nombreuses mensurations possibles pour un poisson. Nous avons effectué sur chaque individu 3 types de mesures (au millimètre près) à l'aide d'une règle à butoir appelée également ichtyomètre (figure 4). Ces mesures sont définies comme suit :

- ✱  $L_T$ , longueur totale du poisson ; comprise entre l'extrémité de la bouche et l'extrémité de la nageoire caudale .
- ✱  $L_S$ , longueur standard ; prise de la bouche jusqu'au niveau de l'origine des rayons de la nageoire caudale.
- ✱  $L_F$ , longueur à la fourche ; prise du bas du maxillaire jusqu'au creux de la fourche

Seule la longueur à la fourche  $L_F$  a été utilisée pour les études ultérieures car selon **Korichi (1988)**, cette longueur réduit les risques d'erreurs de mesure.



**Figure 4.** Différentes mensurations effectuées sur *Pagellus acarne*.

Afin de déterminer le poids des individus, ceux-ci ont été pesés au gramme près à l'aide d'une balance de précision. Ainsi, les poids totaux ( $W_t$ ), et les poids éviscérés ( $W_e$ ) sont relevés .

- Les mesures effectuées ont permis de calculer la taille moyenne des males et des femelles et l'intervalle de confiance

### 1.2. Calcul des tailles moyennes

$$\overline{L_{F\sigma}} = \frac{\sum n_i \cdot L_{F\sigma}}{N_{\sigma}}$$

$$\overline{L_{F\varphi}} = \frac{\sum n_i \cdot L_{F\varphi}}{N_{\varphi}}$$

$L_F$  : longueur à la fourche de chaque classe de taille

$n_i$  : effectif de chaque classe de taille

$N$  : effectif total

- Calcul de l'intervalle de confiance

$$I.C : m \pm 1.96 * \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$S$  : écart type

$n$  : effectif.

Nous avons utilisé un test de comparaison des tailles moyennes observées et des tailles moyennes théoriques afin de préciser le taux de signification de ces tailles moyennes.

Le test de comparaison des moyennes est basé sur l'écart réduit calculé

$$|\mathcal{E}_{\text{cal}}| = \frac{|\overline{ma} - \overline{mb}|}{\sqrt{\frac{S_a^2}{n_a} + \frac{S_b^2}{n_b}}}$$

$$\text{et : } S_a^2 = \frac{\sum ni * (L_F - \overline{L_{F\text{♀}}})^2}{N_{\text{♀}} - 1}$$

$$S_b^2 = \frac{\sum ni * (L_F - \overline{L_{F\text{♂}}})^2}{N_{\text{♂}} - 1}$$

$m_a$  : taille moyenne des femelles

$m_b$  : taille moyenne des mâles

$S_a^2$  : variance des femelles

$S_b^2$  : variance des mâles

$n_a$  et  $n_b$  : nombre des femelles et des mâles respectivement.

### 1. 3. Etude du sex-ratio

Les poissons ont été disséqués pour prélever les gonades et déterminer les sexes, ce qui nous a permis d'étudier le sex-ratio. Cette étude permet d'estimer la proportion des individus de chaque sexe dans une population.

Le sexe ratio est le nombre de mâles par rapport au nombre de femelles sur le nombre de femelles

$$\text{Sex-ratio} = M / F$$

F : nombre de femelles

M : nombre de mâles

Afin de vérifier le résultat obtenu, on doit utiliser un test de comparaison des pourcentages observés et des pourcentages théoriques en calculant l'écart réduit selon la formule de **Schwartz, (1993)**

servant à préciser le taux de signification du sex-ratio global :

$$|\mathcal{E}_{\text{cal}}| = \frac{p_0 - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}}$$

$p_0$  : pourcentages observés

$p$  et  $q$  : pourcentages théoriques = 0.5%

$n$  : effectif total des mâles et des femelles.

On compare la valeur de l'écart réduit  $|\mathcal{E}_{\text{cal}}|$  à 1.96 au risque  $\alpha=5\%$

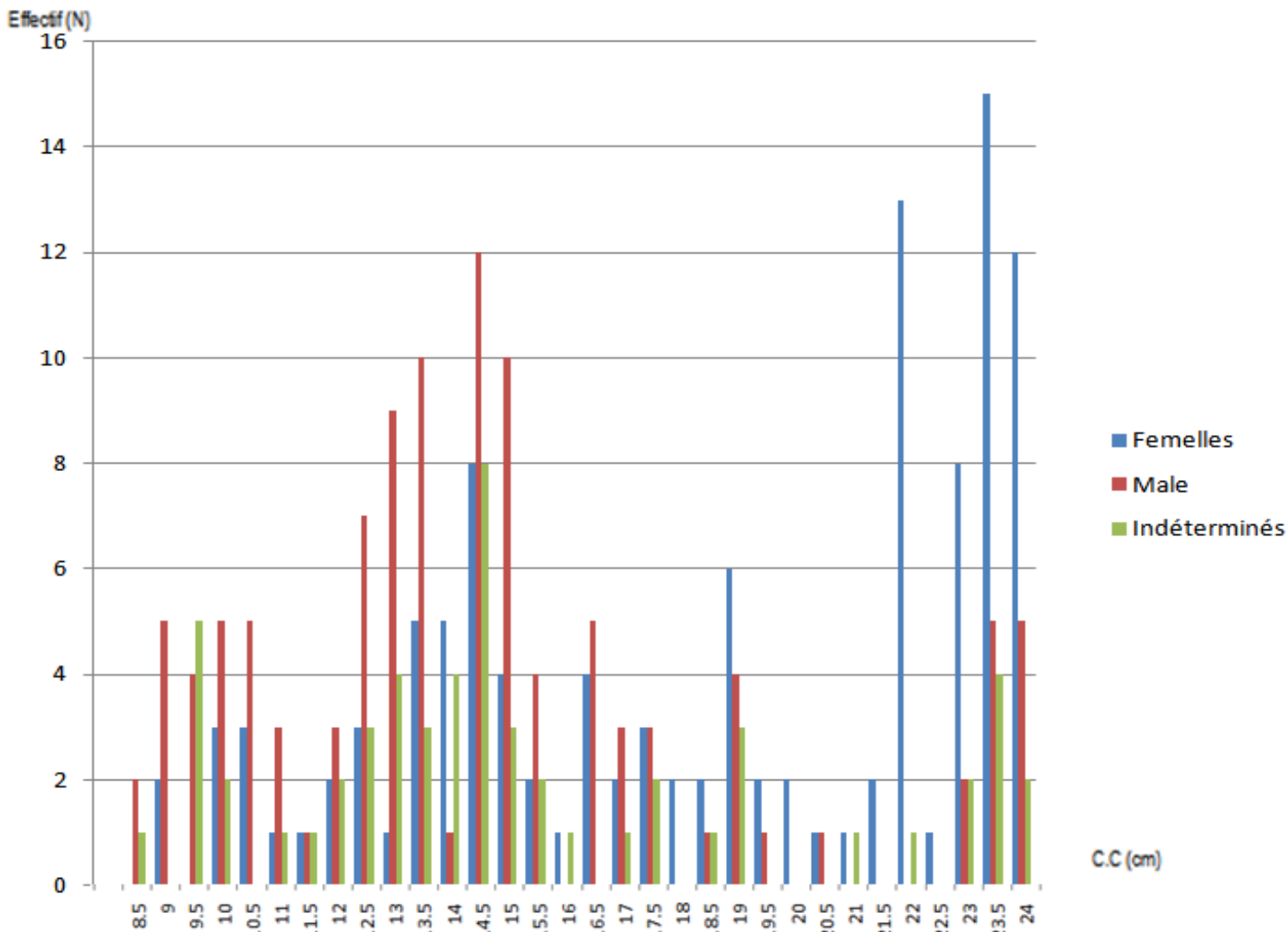
Deux cas de figure peuvent se présenter :- Si :  $|\mathcal{E}_{\text{cal}}| \leq 1.96$  la différence est non significative entre le pourcentage des mâles et celui des femelles, c'est-à-dire qu'il y a autant de mâle que de femelle  
-Si  $|\mathcal{E}_{\text{cal}}| > 1.96$  la différence est significative. ( **Amrani R ., Meghouche M A., 2010**).

**2. Résultats :****2.1. Fréquences-tailles**

Tous les individus (284 individus) sexes confondus et de tailles allant de 8.5 à 24 cm, sont repartis en classes de tailles avec un pas de 0.5 cm (tableau 1, figure 2).

**Tableau 2** - Fréquences-tailles des individus de *Pagellus acarne* de la baie de Bou-Ismaïl, échantillonnés durant la période de (mars-avril 2011).

Cc (cm)	Femelles (N)	Male (N)	Indéterminés (N)	Sexes confondus (Nt)
8.5	0	2	1	3
9	2	5	0	7
9.5	0	4	5	9
10	3	5	2	10
10.5	3	5	0	8
11	1	3	1	5
11.5	1	1	1	3
12	2	3	2	7
12.5	3	7	3	13
13	1	9	4	14
13.5	5	10	3	18
14	5	1	4	9
14.5	8	12	8	28
15	4	10	3	17
15.5	2	4	2	8
16	1	0	1	2
16.5	4	5	0	9
17	2	3	1	6
17.5	3	3	2	8
18	2	0	0	2
18.5	2	1	1	4
19	6	4	3	13
19.5	2	1	0	3
20	2	0	0	2
20.5	1	1	0	2
21	1	0	1	2
21.5	2	0	0	2
22	13	0	1	14
22.5	1	0	0	1
23	8	2	2	12
23.5	15	5	4	24
24	12	5	2	19
Effectif total	117	111	57	284



**Figure 5. Distribution des fréquences de tailles de *Pagellus acarne* en fonction du sexe séparé .**

Concernant les histogrammes de fréquences des mâles et des femelles, on distingue deux phases :

- Première phase (de 8.5 à 15.5 cm) : les mâles sont plus abondants que les femelles dans les premières classes de tailles.
- Deuxième phase (de 16.5 à 24 cm) : les femelles deviennent plus abondantes dans les dernières classes de tailles.

Ces différences dans la distribution de fréquences pourraient être liées au caractère hermaphrodite protandrique de cette espèce (les individus sont mâles au début de leur vie, et deviennent femelles en vieillissant) (Arculeo *et al.*, 2000). Concernant les individus hermaphrodites, ceux-ci sont présents dans presque toutes les classes de tailles.



**Figure 6. Distribution des fréquences de tailles de *Pagellus acarne* (sexes confondus)**

On remarque dans la ( figure 6) que la courbe des individus du mafroune (sexes confondus) présente 2 modes, le plus important se situe à 14.5 cm et le plus petit à 22.5 cm.

On remarque également l'absence des individus de petite taille et de grande taille, les poissons étant triés et rangés dans des caisses selon leur calibre. Selon **Harchouche (2006)**, les captures des bateaux ne sont pratiquement jamais représentatives de la population dans son ensemble étant donné que dans la plupart des cas, ces bateaux rejettent en mer les poissons de petites tailles.

### 2.2. Les tailles moyennes :

$$L_{F\sigma} = 16.3 \pm 0.27 \text{ cm}$$

$$L_{F\varphi} = 17.4 \pm 0.27 \text{ cm}$$

D'après ces résultats, la taille moyenne des femelles de *Pagellus acarne* serait supérieure à celles des mâles seul le teste de l'écart réduit confirmerait se résultat. La valeur de  $|\mathcal{E}_{cal}|$  calculée, équivalente à 2.54 est supérieure à celle donnée par l'écart réduit au risque de (5%) (1,96) (t table) . La différence est donc significative, les femelles sont plus grandes que les mâles dans notre échantillon (2,54>1,96)

### 2.3. Le sex-ratio :

La valeur du sex-ratio pour le mafroune de la baie de Bou Ismail est de :

$$\text{Sex-ratio global} = 0.85$$

La sex-ratio globale serait en faveur des femelles (Sex-ratio global < 1). Afin de confirmer cette hypothèse, le test de l'écart réduit est calculé et le résultat indique une différence non significative (t calculé < t table) (0.97 < 1.96), donc il y a autant de mâles que de femelles. Néanmoins, notons que la sélectivité des engins de pêche et la répartition bathymétrique différente entre les mâles et les femelles interviennent dans l'accessibilité de ces derniers dans les captures.



# *Chapitre troisième*

---

*« Etude des paramètres biologiques »*

## Chapitre III : Etude des paramètres biologiques

### 1. Etude de l'âge :

L'estimation de l'âge est indispensable à l'étude de la biologie et de la dynamique des populations de poissons. Cette estimation forme la base pour des calculs menant à une connaissance de la croissance, de la mortalité, du recrutement et d'autres paramètres fondamentaux de leurs populations (**Laurec & Le Guen (1981), in Mahé et al., 2009**).

La détermination de l'âge des poissons téléostéens peut être réalisée selon deux approches différentes :

- **Les méthodes directes** : basées sur l'examen des pièces calcifiées (écailles, otolithes, épines, vertèbres), ou sur des techniques de marquages.
- **Les méthodes indirectes** : basées sur l'étude des données de fréquence de tailles, telles que la méthode de (Pettersen, 1891 *in* Sparre et Venema, 1996), de (Bhattacharya, 1967, *in* sparre et Venema, 1996), de (Hasselblad, 1966 *in* Damir, 2008).

#### 1.1. Méthode indirecte de détermination de l'âge :

- **Méthode de Bhattacharya (1967) :**

Cette méthode a été préconisée pour le traitement des données regroupées issus du laboratoire l'halieutique.

Elle 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 ordonnées pour chaque centre de classes la quantité suivante :

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

Avec respectivement :

Z (h+x) : 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)

On recherche les droites de pentes négatives, sur le graphe.

Afin d'appliquer cette méthode, il est indispensable que l'histogramme ne contienne pas des classes de taille vides, et l'intervalle  $h$  doit être petit par rapport à chacun des écarts-types ( $h/\delta \leq 2.2$ ).

Le nombre de sous-populations correspond au nombre de droites à pente négatives obtenues, la taille moyenne de chaque sous-population se détermine en relevant graphiquement le point d'intersection de ces droites avec l'axe des abscisses :

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

Avec :

$h$  : intervalle de classe

$\lambda$  : point d'intersection de la droite de pente négative avec l'axe des abscisses.

$L \text{ moy}$  : taille moyenne de la composante (groupe d'âge)

Les différents paramètres (moyenne ; écart type ; variance ; effectifs) de chaque sous population sont obtenus par le logiciel 'FISAT II' (Gayaniilo et al ,1997).

Les limites de confiances sont données par l'expression suivante :  $P = (t^* \text{ s.d.}) / \sqrt{N}$

Avec respectivement :  $Sd$  : écart-type,  $N$  : effectifs de la population, et  $t=1.96$  pour  $\alpha=5\%$ .

### 1.2. Résultats et discussion :

la méthode de Bhattacharya en utilisant la méthodes manuelle (Microsoft Excel 2007) (tableau 3,4,figure7 ) et celle avec le logiciel (FISAT II, Gayaniilo et al. 2005) (tableau 8, figure 9,10)

Les données de fréquences-tailles utilisées dans la méthode de Bhattacharya à l'aide de la méthode manuelle (**Microsoft Excel 2007**) (tableau 3).

**Tableau 3-** Données de Fréquences de tailles de *Pagellus acarne* dans la baie de Bou-Ismaïl.

Cc (cm)	Sexes confondus (Nt)	Ln(Nt)	$\Delta\text{Ln(Nt)}$
8.5	3	1.0986	0.8473
9	7	1.9459	0.2513
9.5	9	2.1972	0.1054
10	10	2.3026	-0.2231
10.5	8	2.0794	-0.4700
11	5	1.6094	-0.5108
11.5	3	1.0986	0.8473
12	7	1.9459	0.6190
12.5	13	2.5649	0.0741
13	14	2.6391	0.2513
13.5	18	2.8904	-0.6931
14	9	2.1972	1.1350
14.5	28	3.3322	-0.4990
15	17	2.8332	-0.7538
15.5	8	2.0794	-1.3863
16	2	0.6931	1.5041
16.5	9	2.1972	-0.4055
17	6	1.7918	0.2877
17.5	8	2.0794	-1.3863
18	2	0.6931	0.6931
18.5	4	1.3863	1.1787
19	13	2.5649	-1.4663
19.5	3	1.0986	-0.4055
20	2	0.6931	0
20.5	2	0.6931	0
21	2	0.6931	0
21.5	2	0.6931	1.9459
22	14	2.6391	-2.6391
22.5	1	0.0000	2.4849
23	12	2.4849	0.69315
23.5	24	3.1781	-0.2336
24	19	2.9444	
<b>Effectif total</b>	<b>284</b>	<b>5.6490</b>	

$$y = -ax + b \dots\dots\dots (1) \text{ a = pente ; b = ordonnée à l'origine}$$

$$a = \frac{S_Y}{S_X}$$

$S_Y$  = écart type de y

$S_X$  = écart type de x

De l'équation (1) on peut en conclure que

$$\bar{y} = -a\bar{x} + b \Rightarrow b = \bar{Y} + a\bar{x} ; \bar{y} = \text{moyenne des } y ; \bar{x} = \text{moyenne des } x$$

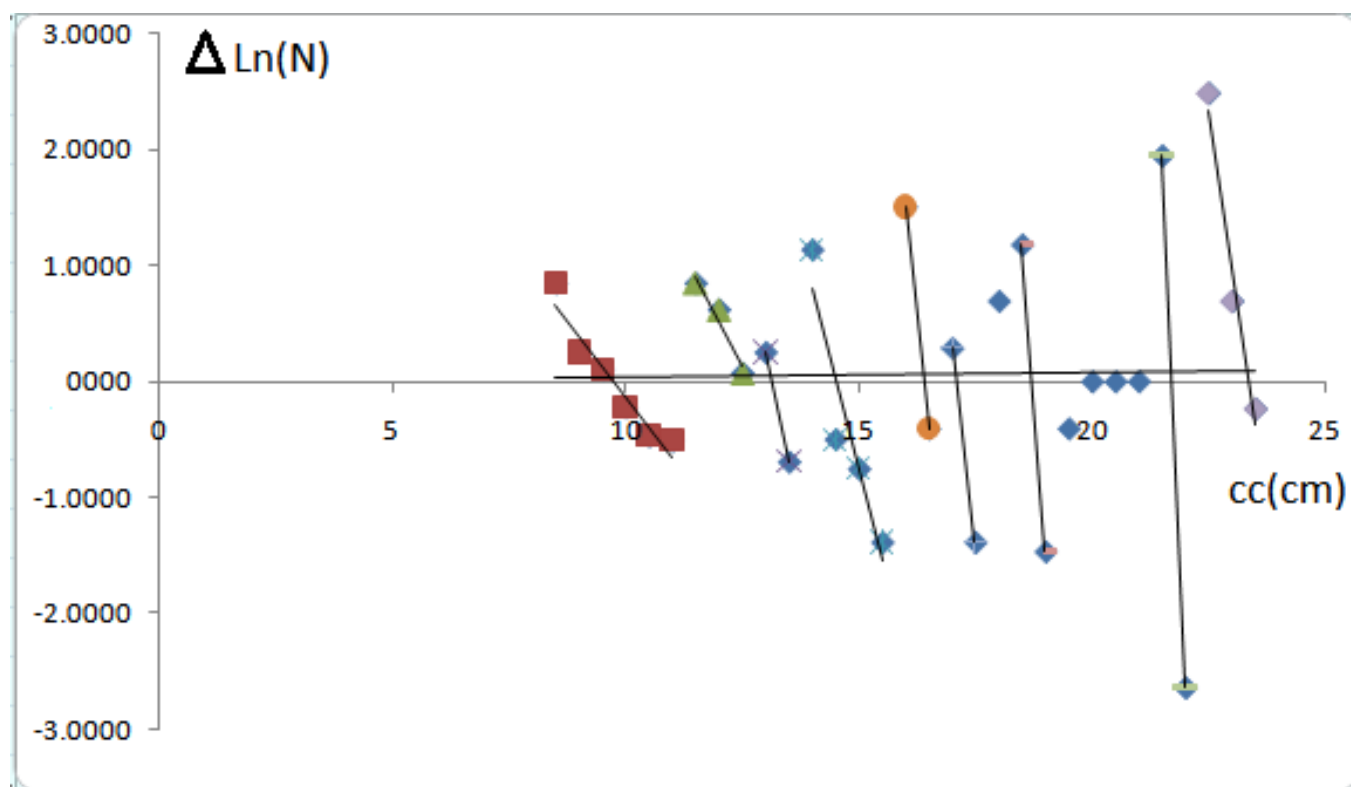
Les études de ces différents droits de régression sont récapitulées dans le (tableau4)

**Tableau 4 – Clé\_âge longueur et droits de régressions méthode manuelle (Microsoft Excel 2007) de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.**

<u>S/P</u>	<u>Equation de droits de régressions</u>	<u>Groupes d'âges (ans)</u>	<u>longueurs moyennes (Cm)</u>
S <sub>p1</sub>	Y=-0.55X+0.000107	I.	10.17
S <sub>p2</sub>	Y=-0.78X+8.65	II.	12.32
S <sub>p3</sub>		III.	14.35
S <sub>p4</sub>	Y=-1.66X+24.18	IV.	16.19
S <sub>p5</sub>		V.	18.91
S <sub>p6</sub>		VI.	19.7
S <sub>p7</sub>		VII.	21.1
S <sub>p8</sub>		VIII.	22.9
S <sub>p9</sub>	Y=-2,76X+62,443	IX.	23.8

Remarque : on n'a pas besoin de déterminé les équations des droites de régressions lorsque l'on a deux points successifs dans le négatif, on trace directement la droite.

La **figure 7** obtenue à l'aide de la méthode manuelle (Microsoft Excel 2007) donne 9 groupes d'âge avec les tailles allant de : (10.17Cm -23.8Cm) est illustrée ci-dessous.



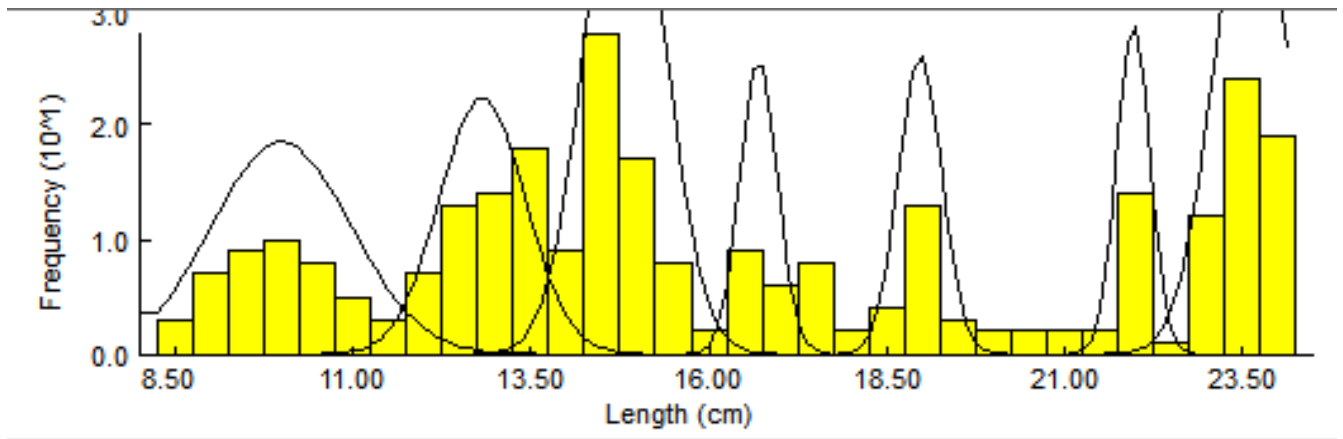
**Figure 7 - Décomposition de la distribution de fréquences de tailles de *Pagellus acarne* sexes confondus par la méthode de Bhattacharya(1967)**

A partir de la distribution des fréquences de taille le logiciel (**FISAT II, Gayanilo *et al.* 2005**) a été utilisé pour obtenir la clé âge longueur consignée les résultats sont représenté dans (**tableau4**) et dans (figures 8 et 9) qui montrent 7 groupe d'âges allant de (**10,17Cm-23,8Cm**)

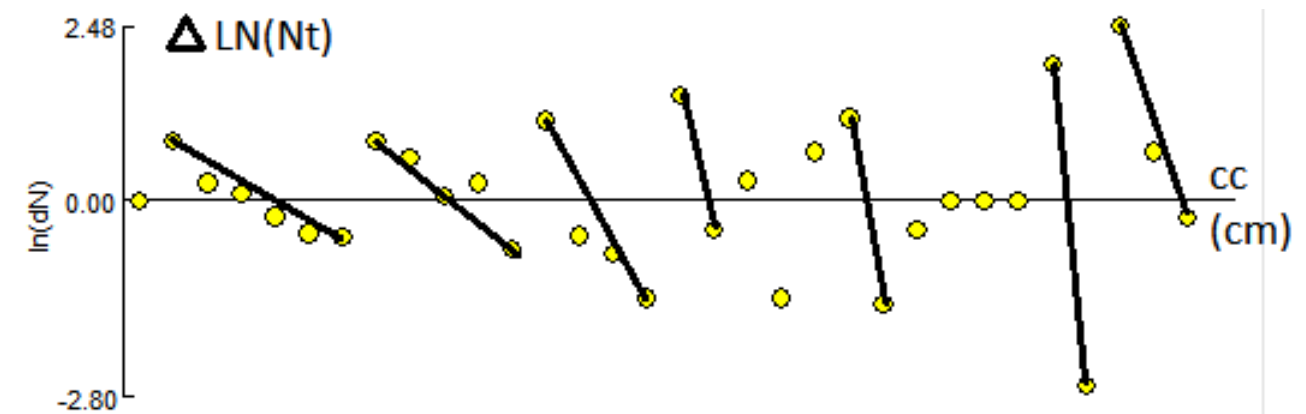
**Tableau 5 - Clé âge longueur de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.**

Groupes d'âges (ans)	longueurs moyennes (Cm)	s.d	Population (effectifs Ni)	S.I
I	10.17 ± 0.15	1.03	45.00	n.a
II	13.32 ± 0.13	0.86	34.00	2.56
III	15.35 ± 0.16	1.35	64.00	3.35
IV	17.19 ± 0.17	1.25	17.00	2.65
V	19.31 ± 0.22	0.96	20.00	2.62
VI	21.6 ± 0.5	1.4	17.00	1.63
VII	23.8 ± 0.12	1.1	55.00	1.71

S.d : écart type, S.I : indice de séparation



**Figure 8.** 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 9** - 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).

### Discussion :

La décomposition en cohortes de la méthode de Bhattacharya(FISAT II 1.2.0, Gayanilo et al, 2005), nous donne 7 groupes d'âge, et celle faite par la main (Microsoft Excel 2007) donne 9 groupe d'âges

Le logiciel (FISAT II 1.2.0, Gayanilo et al, 2005) a fait fusionner les classes dont l'effectif total et réduit

On remarque d'après les résultats de la clé âge-longueur que les taux de croissance ne diminuent pas en fonction de l'âge, cela pourrait s'expliquer par l'absence des petits et des grands individus de notre échantillonnage qui est beaucoup plus représenté par les tailles moyennes.

Selon **Sparre et Venema (1996)**, les données d'entrée 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 de fréquence, soit qu'ils s'échappent par les mailles des filets soit qu'ils n'aient pas encore migré des zones d'alevinage vers les zones de pêche

Les tailles moyennes par groupe d'âge de *Pagellus acarne* selon la littérature et dans différentes régions sont regroupées dans le **(tableau 6)**.

**Tableau 6** - Clés âge-longueur de *Pagellus acarne* selon la littérature.

Auteurs	Région	Méthode d'observation	Groupes d'âge (an)									
			0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<b>Lamrini (1988) (Lf)</b>	Tanger	-	10.04	13.28	17.1	19.57	22.29	25.73	26.97	29.27	30.5	31.5
<b>Harchouche (1988) (Lf)</b>	baie d'Alger	Scalimètrie	-	11	13.94	15.39	17.61	20.69	23.87	25.6	27.5	-
<b>Benadda et al (1994)</b>	baie de Bou-Ismaïl	Otolithométrie	8.75	12.39	14.52	17.93	-	-	-	-	-	-
<b>Dahamni (2000)</b>	baie de Bou-Ismaïl	Otolithométrie	-	9.83	12.29	13.76	15.86	17.83	19	20.5	-	-
<b>.( Kheloui et al., 2010)</b>	baie de Bou-Ismaïl	<b>Bhattacharya (1967) (FISAT II 1.2.0, Gayanilo et al, 2005).</b>	-	-	15.35	16.56	17.41	18.73	20.56	-	-	-
<b>Présent travail (2011)</b>	baie de Bou-Ismaïl	<b>Bhattacharya (1967) (FISAT II 1.2.0, Gayanilo et al, 2005).</b>	-	10.17	13.32	15.36	17.19	19.31	21.6	23.8		-

**Discussion :**

On remarque des différences notables entre les résultats des tailles moyennes obtenus par chaque auteur, autant pour la détermination du nombre de groupes d'âge que pour la détermination de la taille moyenne leur correspondant. Ceci pourrait s'expliquer par l'emploi de méthodes différentes dans l'estimation de l'âge, les caractéristiques chimiques de l'eau de mer qui diffèrent d'une région à l'autre, ainsi qu'à la qualité de l'échantillonnage ainsi que le nombre. (**Knudsen, 1962 ; Bernt *et al.*, 1965 ; Chen *et al.*, 1999, in Dahamni, 2000**).

Nos résultats sont le fruit de notre propres échantillonnages (284 individus) contrairement aux études précédente qui on compilée d'autres résultats afin d'avoir des résultats plus précise

- On utilise les résultats de la méthode de Bhattacharya(**FISAT II 1.2.0, Gayanilo et *al.*, 2005**). 7 groupes d'âge pour la suite de notre travaille.
- Le nombre de groupe d'âge obtenue par taille moyenne est a prendre avec réserve vue le nombre faible d'effectif par taille.

**2. Étude de la croissance :**

L'estimation des paramètres de croissance est un élément essentiel pour l'application des modèles halieutiques afin de déterminer l'état d'un stock donné.

**2.1 Croissance linéaire 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 paramètre  $L_{\infty}$ ,  $K$ ,  $t_0$ . Il présente l'avantage de pouvoir être facilement incorporé dans des méthodes d'évaluation des stocks et particulièrement celui de BEVERTON ET HOLT (1957). (**BA Ibrahima, 1988**).

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  $t$ .

$L_\infty$  : 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 de croissance ou vitesse de croissance, caractérisant la vitesse avec laquelle l'espèce croit vers sa taille asymptotique ( $L_\infty$ ).

$t_0$  : Age théorique auquel la longueur du poisson est nulle (ans).

### - Estimation des paramètres de croissance à l'aide du logiciel FISAT II version (1.2.0) :

Recommandé par la FAO, le logiciel FISAT II est basé sur l'équation de Von Bertalanffy (1938), il permet de fournir initialement des évaluations des différents paramètres, puis il utilise des algorithmes itératifs.

Les couples de données âge-longueur obtenus par la méthode de Bhattacharya, sont introduits dans le programmes FISAT II version (1.2.0) (Gayanilo et al, 2005).

#### 2.1.1. Résultats :

La taille asymptotique  $L_\infty$  obtenue par logiciel FISAT II

$$L_\infty = 24.01 \text{ Cm}$$

La taille asymptotique  $L_\infty$  obtenue par la méthode de pauly ( $L_\infty = L_{\max}/0.95$ )

$$L_\infty = 25.26 \text{ Cm}$$

La taille asymptotique  $L_\infty$  obtenue par la moyenne des deux (FISAT II et pauly)

$$L_\infty = 24.63 \text{ Cm}$$

Inputs				Results		
Parameter	Minimum Constraints	Starting Estimates	Maximum Constraints	Computed Values	s.e of Estimates	C.V. of Estimates
L <sub>∞</sub>	10.00	23.62	47.24	24.01	7.5689	0.3152
K	0.01	1.00	10.00	0.36	0.3380	0.9325
C	0.00	0.00	0.00	0.00	****	n.a.
WP	0.00	0.00	0.00	0.00	****	n.a.
t <sub>0</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	****	n.a.

**Tableau 7 - Paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy obtenus par le logiciel FISAT II pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.**

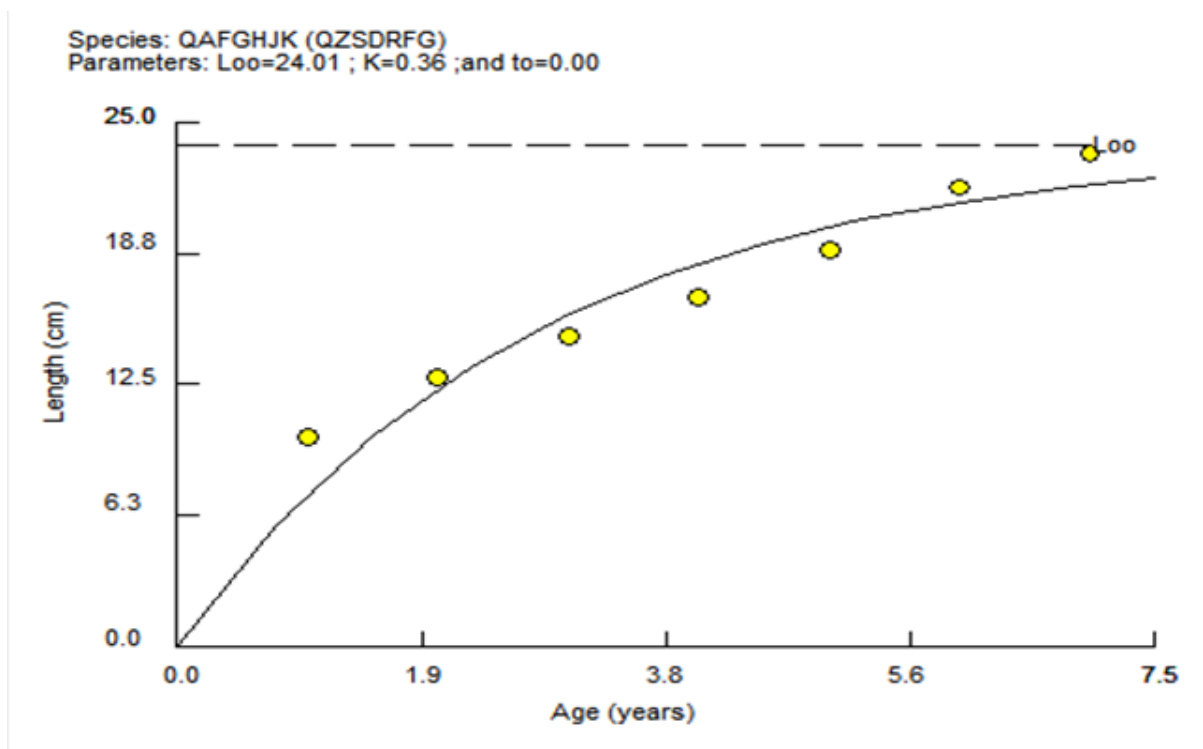
-Le taux de croissance : K= 0.36 / an.

-La taille asymptotique : L<sub>∞</sub>= 24.01Cm.

-Age théorique auquel la longueur du poisson est nulle (ans) : t<sub>0</sub>=0

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

La détermination du L<sub>∞</sub> graphiquement par le logiciel **FISAT II version (1.2.0)** est représenté par la (figure 9)



**Figure 10- Courbe de croissance linéaire de l'équation de Von Bertalanffy obtenus par le logiciel FISAT II pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.**

**Tableau 8** - Paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy obtenus par le logiciel FISAT II pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

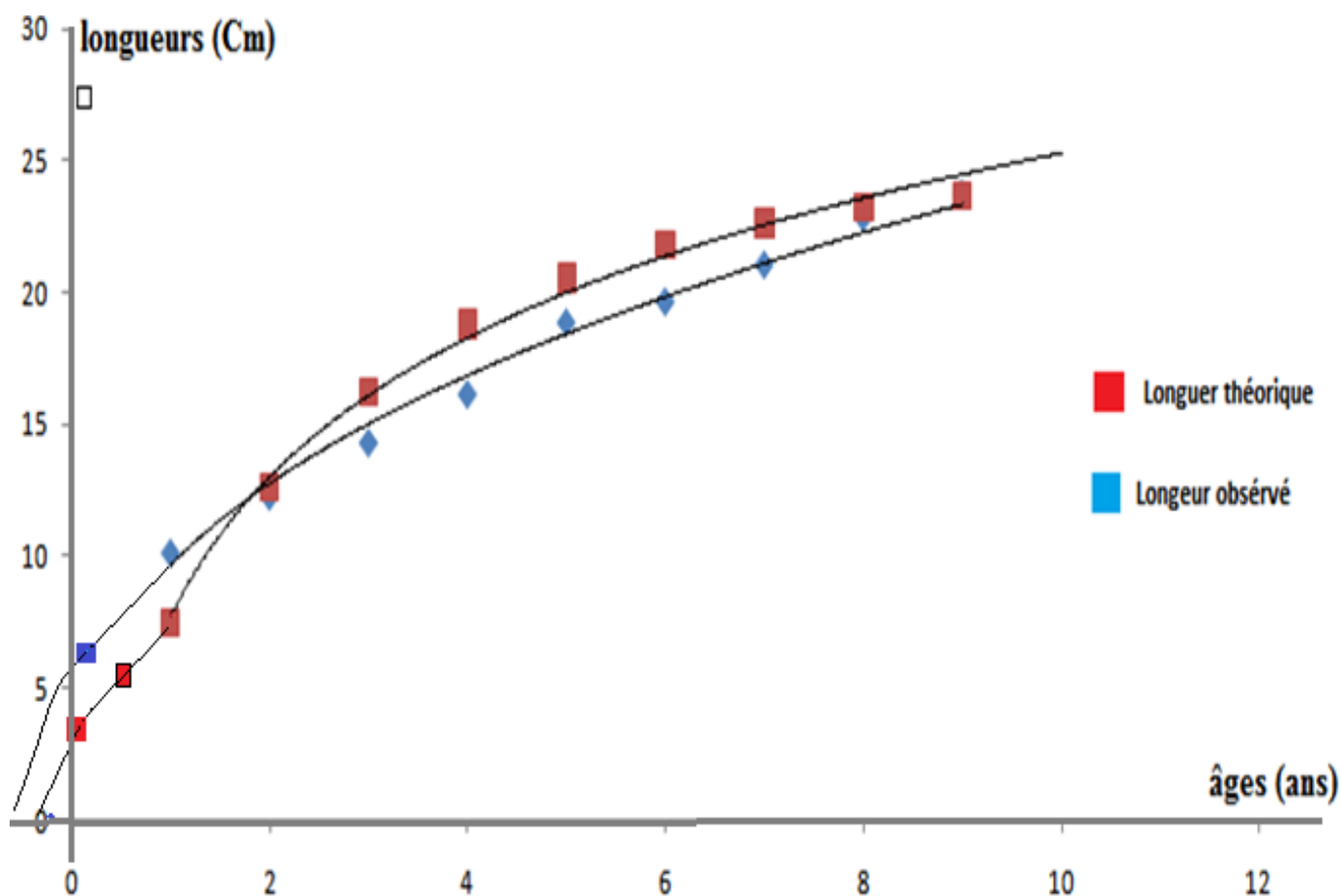
PARAMETRES	METHODES		
	Pauly	FISAT II version (1.2.0)	la moyenne des deux méthodes (FISAT II et pauly)
$L_{\infty}$ (Cm)	25.26	24.01	24.63
K (/an)		0.36	
t0 (an)		0	
<b>Equation de Von Bertalanffy (1938)</b>	$L_t = 25.26 (1 - e^{-0.36 (t)})$	$L_t = 24.01 (1 - e^{-0.36 (t)})$	$L_t = 24.63 (1 - e^{-0.36 (t)})$

Les longueurs moyennes observées et théoriques aux différents groupes d'âges, obtenus avec les paramètres de croissance

**Tableau 9**- Les longueurs moyennes observées et théorique obtenue par *Pagellus acarne*

Groupes d'âges	Longueurs théoriques	Longueurs observés
1	10.17	7.44623209
2	12.32	12.6412919
3	14.35	16.2657622
4	16.19	18.7944693
5	18.91	20.5586884
6	19.7	21.7895423
7	21.1	22.6482799
8	22.9	23.2474008
9	23.8	23.6653933

Le tableau 10 nous a permis de tracer une courbe de croissance linéaire représentant les tailles théoriques et les tailles observés de *pagellus acarne* (figure 14)



**Figure 11-** Courbe théorique et observée de croissance linéaire de l'équation de Von Bertalanffy pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

Paramètres de la croissance linéaire de *Pagellus acarne* selon la littérature et dans différentes régions sont regroupées dans le (**tableau 10**).

**Tableau 10-** Paramètres de la croissance linéaire de *Pagellus acarne* selon différents auteurs et différentes régions.

Auteur	Région	$L_{\infty}$ (cm)	K (an <sup>-1</sup> )	to (ans)	Méthode
<b>Andaloro (1982) in Dahamini (2000)</b>	Déroit de Messine	29.78*	0.3203	-0.26	Wetherall et al(1986)
		26.23**	0.4187	-0.22	
<b>Harchouche (1988)</b>	Baie d'Alger	37.07	0.1455	-	-
		25.05	0.1917		
		32.80	0.164		
<b>Lamrini in Harchouche (1988)</b>	Tanger	44.07	0.14		
<b>Derdiche et al (1990)</b>	Béni-Saf	24.47	0.30		
<b>Habib et al (1990)</b>	Baie d'Alger	38.48	0.198		Wetherall et al(1986)
<b>Belkessam et Issolah (1990)</b>	Baie Bou- Ismail	27.65	0.27		Wetherall et al(1986)
<b>Benadda et Kaced (1994)</b>	Baie Bou- Ismail	22.78	0.35	0.5	Wetherall et al (1986)
		52.16	0.08	-2.23	Ford-Walford (1946)
<b>Dahamni (2000)</b>	Baie Bou- Ismail	32.6	0.105	-2.4	Ford-Walford (1946) Abranson - Tomlinson(1971)
		35.86	0.088	-2.67	
<b>Erzini et al (2001)</b>	Portugal	32.07	-0.2	-2.6	
<b>Coelho et al (2005)</b>	Sud du Portugal	32.3	0.18	-2.56	
<b>Kheloui et al., (2010)</b>	Baie de Bou Ismail	27.55	0.29	0	FISAT II
<b>Présente étude (2011)</b>	Baie de Bou Ismail	24.01	0.36	0	FISAT II

### 2.1.2. Discussion :

La taille asymptotique ( $L_{\infty}$ ) obtenue par la méthode de Pauly (1985) et celle obtenus par la méthode du logiciel FISAT II (1.2.0) est rapprochée.

Les longueurs moyennes observées et théoriques aux différents groupes d'âges, obtenus avec les paramètres de croissance sont similaires, cela nous indique qu'il y a un bon ajustement entre les tailles théoriques et les tailles observées issus du FISAT II (1.2.0).

Selon la littérature (tableau 10), la valeur de la longueur asymptotique estimée par la présente étude ( $L_{\infty} = 24.63$  Cm), est proche de celle obtenue par (**Kheloui et al., 2010**) et **Benadda et Kaced (1994)** (dans la baie de Bou Ismail), En revanche les résultats obtenus par **Lamrini (1988)** au Maroc, et **Coelho et al (2005)** au Portugal, sont surestimées par rapport à nos valeurs, cela peut s'expliquer par la diversité des méthodes utilisées pour l'évaluation des paramètres de croissance, la sensibilité du modèle de Von Bertalanffy aux clés âge-longueur utilisées, ainsi qu'à la qualité de l'échantillonnage.

Selon **Sparre et Venema (1996)**, la différence des paramètres de croissance peut exister entre les stocks de la même espèce ; ainsi des cohortes successives peuvent se développer différemment selon les conditions du milieu.

## 2.2 Relation taille-poids :

### 2.2.1 Méthode d'étude :

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**). Cette relation est

donnée par l'expression :

$$W_t = a L_t^b$$

$W_t$  : Poids du poisson

$L_t$  : Longueur du poisson

$a$  : Constante

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

Par une transformation logarithmique, l'équation linéarisée se présente sous la forme :  
 $\text{Ln } Wt = b \text{ Ln } LT + \text{Ln } a$

Pour étudier la croissance relative de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail, 12 couples de valeurs (We, LF) ont été retenus. L'ajustement linéaire se fait par la méthode des moindres carrés.

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

b est égal à 3, la croissance est dite isométrique ; les deux variables We et LF ont le même taux de croissance (K), le poids croît en même temps que la longueur du poisson.

b est inférieur à 3, l'allométrie est minorante ; le poids croît relativement moins vite que la longueur,

b est supérieur à 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 :

$$|t|_{\text{cal}} = \frac{P - P_0}{SP_0} \quad \text{(Schwartz, 1983)}$$

$$SP_0 = \sqrt{\frac{\frac{S^2(Y)}{S^2(X)} - P_0}{(n - 2)}}$$

P= 3 pente théorique

P<sub>0</sub> : pente observée

S<sup>2</sup>(Y) : variance de (y= Ln Wt)

S<sup>2</sup>(X) : variance de (x= Ln Lt)

n-2 : degré de liberté (d.d.l = n-2, α=5%)

On compare le |t|<sub>cal</sub> avec le |t|<sub>table</sub> :

-Si |t|<sub>cal</sub> < |t|<sub>table</sub> : la différence est non significative.

-Si |t|<sub>cal</sub> > |t|<sub>table</sub> : la différence est significative.

Le **(tableau-11)** récapitule la distribution des poids totaux par classe de taille regroupé a partir de la série des données (échantillonnages entre la période du du 22 mars au 10 avril 2011), nous a permet de déterminer les paramètres de la croissance relative

**Tableau- 11-** Répartition des poids totaux par classe de taille( *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail).

CC (cm)	Wt (g)
7.88	10.13
9.22	20.09
9.58	29.13
9.88	31.65
10.53	29.14
11.08	33.11
11.18	34.12
11.98	42.14
12.59	30.00
13.07	39.00
13.56	46.25
14.06	53.00
14.57	40.00
15.09	61.92
15.62	66.93
16.08	71.93
16.38	76.93
17.10	81.94
17.54	86.94
18.18	91.94
18.53	96.95
19.14	101.95
19.78	110.95
19.89	119.95
20.48	129.27
20.88	138.60
21.78	147.92
22.28	157.25
22.38	166.57
22.48	175.89
23.06	185.22
23.39	194.54

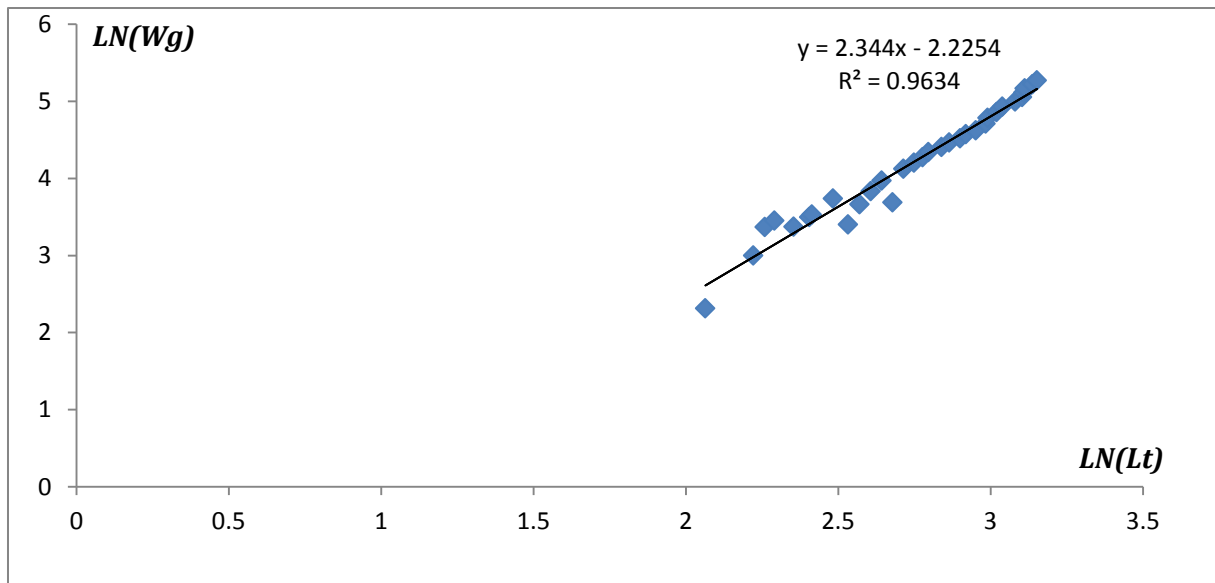


Figure 11. Courbe linéaire de la relation taille poids.

2.2.2. Résultats :

La valeur du coefficient de corrélation (R) est très proche de 1, ce qui traduit une forte corrélation positive entre les deux variables (Wévi, Lt)

Les paramètres a et b et r ont été calculés, les résultats obtenus sont exprimés dans le (tableau12et 13).

$$\ln Wt = b \ln LT + \ln a$$

$$\ln a = - 2.22 \quad a = e^{-0.22} \quad a = 0.10 \quad b = 2.34 \quad (b < 3)$$

L'allométrie est minorante ; le poids croit relativement moins vite que la longueur à confirmé par le test de conformité : On compare le |t| cal avec le |t| table (1.24 < 1,96) |t| cal > |t| table : la différence non significative donc le *Pagellus acarne* a une isométrie entre le poids éviscéré (We), et la longueur à la fourche (LF). et non pas une allométrie minorate.

Tableau 12 – calcul Un test de conformité |t| cal (α=5%)

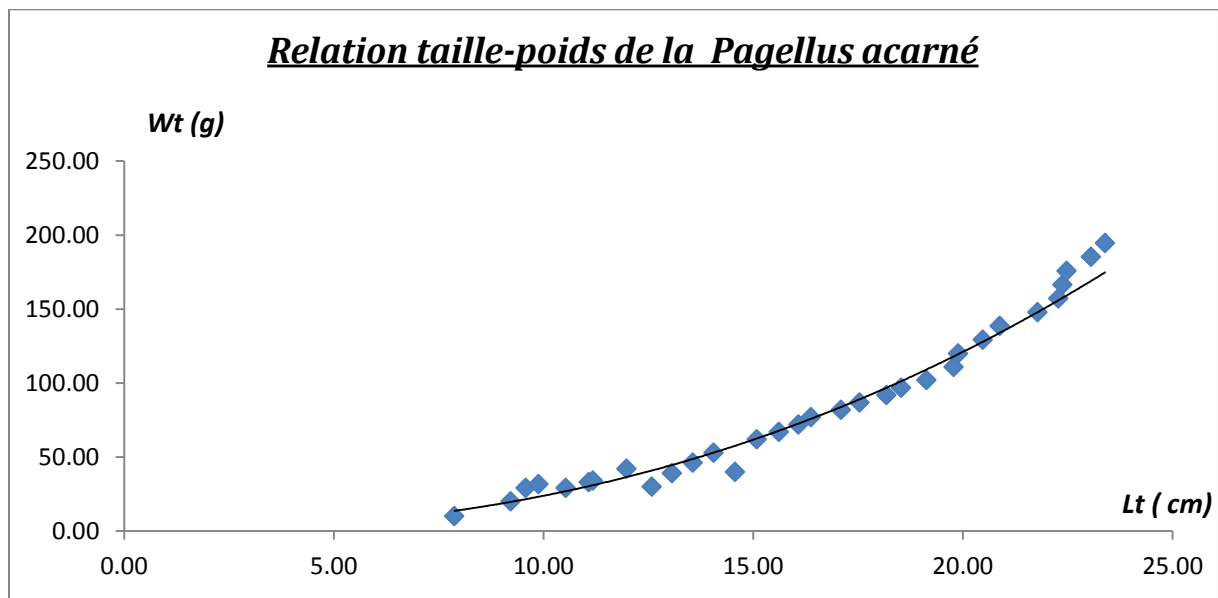
p-p0	S <sup>2</sup> (Y) : variance de (y= Ln Wt	S <sup>2</sup> (X) : variance de (x= Ln Lt	S <sup>2</sup> (Y) / S <sup>2</sup> (X)	(S <sup>2</sup> (Y) / S <sup>2</sup> (X) )- p0	N-2	sp0	t  cal (α=5%)
1.3020	0.66	0.54597141	0.095732 / 66	0.17534373	282	0.53	1.24

Les paramètres (a, b) ainsi que le type d'allométrie de la relation taille-poids de *Pagellus acarne* sont données dans le (tableau – 13).

**Tableau 13** - Paramètres de la relation taille poids pour *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

Paramètres	A	B	R	$ t _{cal}$ ( $\alpha=5\%$ )	$ t _{table}$	type d'allométrie
Valeurs	0.11	2.34	0.96433	1.24	1,96	Isométrie

Le type d'allométrie obtenu par le test  $|t|_{cal}=1.24 < 1.96$ , différence non significative donc le *Pagellus acarne* a une isométrie entre le poids éviscéré (We), et la longueur à la fourche (LF). et non pas une allométrie minorate



**Figure 15-** Relation taille-poids de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

$$We = 0.11 * LF^{2.34}$$

**Tableau 14-** Relation taille-poids de *Pagellus acarne* selon différents auteurs et différentes régions.

Auteurs	Régions	Relation taille-poids
<b>Lamrini (1983)</b>	Sud-Marocain	$W = 0.02L_F^{2.98}$
<b>Lazar, et al., (1985)</b>	Méditerranée marocaine	$W = 0.0364L_F^{2.825}$
<b>Lamrini (1988)</b>	Agadir Casablanca Larache Tanger	$W = 0.026L_F^{2.96}$ $W = 0.014L_F^{3.22}$ $W = 0.008L_F^{3.3}$ $W = 0.023L_F^{2.97}$
<b>Benadda et Kaced (1994)</b>	Baie de Bou-Ismaïl	$W = 0.055L_F^{3.39}$
<b>Dahamni (2000)</b>	Baie de Bou-Ismaïl	$W = 0.06L_F^{3.37}$
<b>Santos et al (2000)</b>	Sud du Portugal	$W = 0.0085L_T^{3.153}$
<b>(kheloui et al., 2010)</b>	Baie de Bou Ismaïl	$W_e = 0.015 * L_F^3$
<b>Présente étude</b>	Baie de Bou Ismaïl	$W_e = 0.11 * L_F^{2.34}$

### 2.2.3 Discussion :

La relation taille poids obtenue indique une isométrie entre la taille et le poids, d'après le test | t | Le coefficient d'allométrie b est significativement égal à 3, nous pouvons dire alors que cette relation est de type isométrique c'est-à-dire le poids croit en même temps que la longueur.

La comparaison de la relation taille poids des différentes régions et des différents auteurs (tableau 14) indique que le coefficient d'allométrie b de *Pagellus acarne* est généralement au voisinage de 3 et que la croissance de ce dernier suit une isométrie.

Cependant, le taux d'allométrie chez une espèce ne présente pas un caractère universel absolu de ce fait les donnée de littérature (tableau 13) ne peuvent pas être comparés afin de conclure à des différences réelles entre population éloignées. **Mouneimme (1981, in Korichi, 1988)**

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

### 2.3. Croissance pondérale :

#### 2.3.1 Méthode d'étude :

La combinaison de l'équation de croissance linéaire de VON BERTALANFFY (1938) avec la relation taille-poids permet d'obtenir l'équation de la croissance pondérale

L'expression de la croissance pondérale s'écrit de la manière suivante :

$$W_{t=} W_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})^b \quad \text{avec } W_{\infty} = a L_{\infty}^b \text{ (Ricker, 1975)}$$

Avec respectivement :

$W_t$  : Poids à l'instant  $t$

$W_{\infty}$  : poids asymptotique correspondant à la longueur asymptotique  $L_{\infty}$  ( $W_{\infty}$  est obtenu en remplaçant le  $L$  de la relation taille poids par le  $L_{\infty}$  obtenu pour notre échantillonnage la moyenne des deux méthodes (**FISAT II et pauly**))

$b$  : Constante déterminée par la relation taille-poids

$k$  et  $t_0$  : paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY (1938)

$W_{\infty}$  : Poids asymptotique correspondant à  $L_{\infty}$  (**Djemali, 2005**)

$K$ ,  $t_0$  sont les paramètres de croissance linéaire, tandis que  $a$  et  $b$  sont les paramètres de la relation taille-poids.

#### 2.3.2. Résultats :

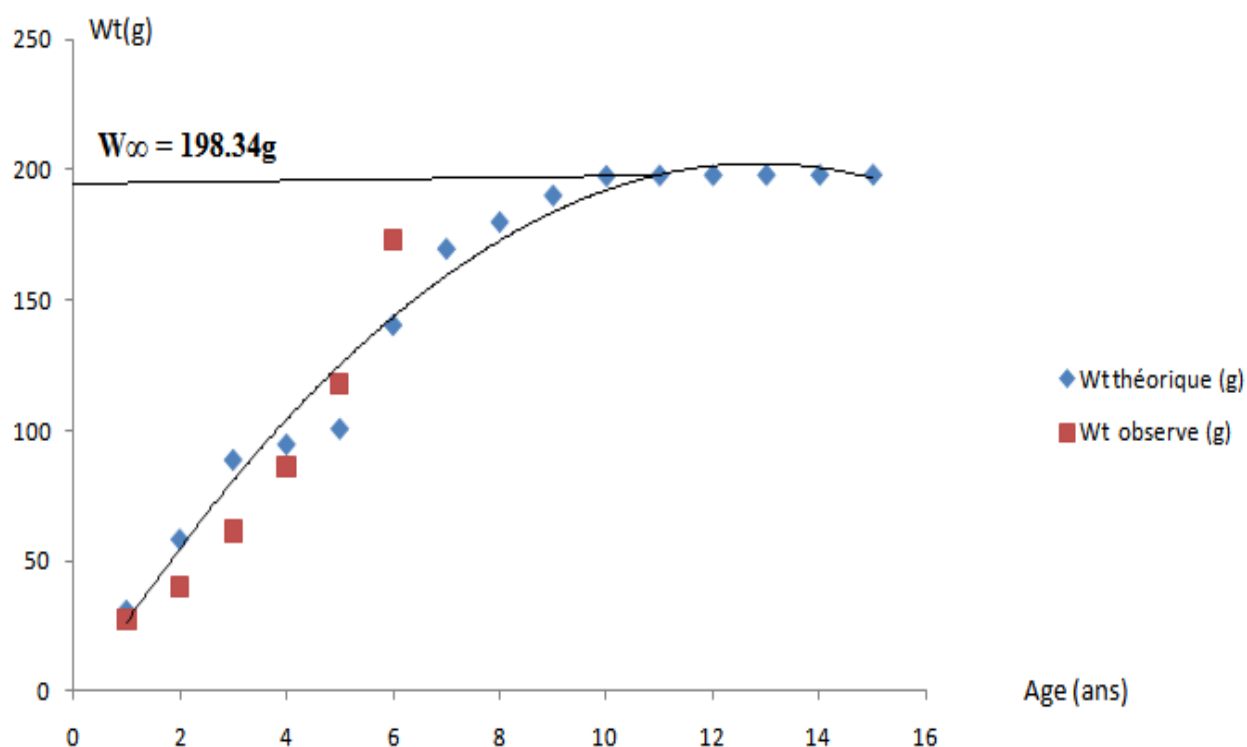
Le poids asymptotique  $W_{\infty}$  est estimé en remplaçant le  $L$  de la relation taille poids par le  $L_{\infty} = 24.63\text{Cm}$  (la moyenne des deux méthodes (**FISAT II et pauly**)).

Le poids asymptotique résultant est de :

$$W_{\infty} = 198.34\text{g}$$

L'équation de la croissance pondérale pour *Pagellus acarne* (sexes confondus) s'écrit :

$$W_{t=} 198.34 (1 - e^{-0.36(t)})^3.$$



**Figure 12-** Courbe de croissance pondérale de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail.

**Tableau15-** les poids asymptotiques obtenus pour *Pagellus acarne* dans différentes régions et pour différents auteurs (**Dahamni, 2000**).

Auteurs	Régions	$L_{\infty}$ (cm)	$W_{\infty}$ (g)	taille extrême d'échantillon (cm)
<b>Andaloro (1982)</b>	Sicile	26.23 M 29.78 F	212.82 314.47	8-28 cm
<b>Lamrini (1988)</b>	Tanger	44.07	1757.25	8-32 cm
<b>Benadda et Kaced (1994)</b>	Baie de Bou Ismail	22.79	225.81	6-22.5 cm
<b>Dahamni (2000)</b>	Baie de Bou Ismail	35.86	971.8	8.5-25.5 cm
<b>(kheloui et al., 2010)</b>	Baie de Bou Ismail	27.55	313.65	6.5-25.5 cm
<b>Présente étude (2011)</b>	Baie de Bou Ismail	24.63		8.5-24cm

**2.3.3 Discussion :**

On remarque que les points observés se rapprochent de la courbe théorique, le groupe d'âge I n'a pas été déterminé par manque d'effectifs des petits individus. En ce qui concerne les autres groupes d'âge un bon ajustement des points est observé, à noter qu'une amélioration des effectifs des grands et des petits individus serait appréciable pour bien distinguer les écarts des poids observés et des poids théoriques.

D'après la littérature nos résultats se rapprochent de ceux obtenus par **(kheloui et al., 2010)** alors qu'on retrouve une divergence avec les autres auteurs.

Cette divergence est probablement due à la fiabilité des échantillonnages utilisés, de la diversification des zones étudiées, ainsi que de la variation des longueurs et du poids asymptotiques obtenus.

## *Conclusion générale*

---

### Conclusion générale :

Au terme de ce présent travail, ayant eu pour objectif, la contribution à l'étude de la croissance de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou-Ismaïl, plusieurs remarques ont été retenues.

Les valeurs des tailles moyennes calculées sont de  $17.4 \pm 0.27$  cm pour les femelles et de  $16.3 \pm 0.27$  cm pour les mâles. Il est à remarquer que la taille moyenne des femelles est supérieure à celle des mâles confirmé par le teste de l'écart réduit. La valeur de  $|\mathcal{E}_{cal}|$  calculée, équivalente à 2.54 est supérieure à celle donnée par l'écart réduit au risque de (5%) (1,96) ( $t_{table}$ ). La différence est donc significative, les femelles sont plus grandes que les mâles dans notre échantillon ( $2,54 > 1,96$ )

Chez les individus de *Pagellus acarne*, le sex-ratio global = 0.80, il est supérieure à 1, ce qui indique que les femelles restent plus abondantes que les mâles, le test de l'écart réduit est calculé et le résultat indique une différence non significative ( $t_{calculé} < t_{table}$ ) ( $0.97 < 1.96$ ), donc il y a autant de mâles que de femelles.

La méthode de battachaya donne une 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 7 groupes d'âges, avec des longueurs moyenne allant de .8cm à 24 cm.

Le nombre de groupe d'âge obtenue par taille moyenne est a prendre avec réserve vue le nombre faible d'effectifs par taille.

L'étude de la croissance à été réalisée, les résultats retenus pour les paramètres de croissance sont ceux obtenus par le logiciel FISAT II version 1.2.0.

La longueur asymptotique ( $L_{\infty}$ ) de *Pagellus acarne*, fournie par l'équation de la croissance linéaire de Von Bertalanffy, est de 24.63 cm. Le paramètre de courbure (K), qui détermine la rapidité du poisson d'approcher la longueur asymptotique, est de 0.36 /an.

La relation taille poids a permis de conclure à une isométrie de croissance chez *Pagellus acarne* avec un poids asymptotique de 198.34

Enfin, certaines réserves sont à prendre en considération en raison de la courte période d'échantillonnage.

Des études plus poussées sur une longue période permettraient d'obtenir des résultats plus proches de la réalité.

## *Références bibliographiques*

---

Références bibliographiques

**Andalaro F., 1982.** Résumé des paramètres biologiques sur *P. acarne* de la mer tyrrhénienne méridionale et de la mer ionienne septentrionale. Inst. Zool. Univ. de Messine .Italie : 89-92.

**Arculeo M., Bruslé-Sicard A., Potoschi., S Riggio. 2000.** Investigations on gonadal maturation in *Pagellus acarne* (Piscies, Sparidae) in the Strait of Messina (Sicily). Ital. J. Zool., 67 (4): 333-337.

**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

**Bachouche S., Nacer L., 2007.** Aménagement des ports de pêche : Bouharoun et Khemisti. *Mémoire d'ingénieur*. I.S.M.A.L.

**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.

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

**Bernt I., Dybern., 1965.** The life cycle of *Curva intestinalis* (L) f.typica in relation to the environment of temperature O.I.K.O.S., 16 (1-2)

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

**Bhattacharya C.G., 1967.** A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. Biometrics, 23 (1): 115-135

**Brahimi H., 1998.** Contribution à l'étude de la fécondité d'un poisson de la famille des sparidés : *Pagellus acarne* (Risso, 1826). *Mémoire de diplôme d'études supérieures U.S.T.H.B Alger* 56 p.

**Braik D.J., 1989.** Etude de la dynamique sédimentaire devant Bou-Ismaïl-sédimentologie Morphologie-Problèmes d'érosion du littoral-Aménagement. *Thèse Magistère en Géologie*. U.S.T.H.B, 174 p.

**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.

**Chavance P., Girardin M., 1986.** Niveaux d'exploitation en 1982 et potentialités régionales de la pêcherie chalutière algérienne. Application d'un modèle de production composite. FAO Rapp. Sur les pêches, 347, pp. 113-134.

**Chen Y., Harold., Harvey H., 1999.** Spatial structuring of length -at age of the benthivorous white sucker (*Catostomus commersoni*) in relation to environmental variables Aquat. Living Ressour., 12(6):

**Coelho R., Bentes C., Correia J.M.S., Gonçalves P., Monteiro J., Ribeiro P.G., Lino., K Erzini., 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) :79-84.

**Dahamni H., 2000.** Contribution à l'étude de l'exploitation de *Pagellus acarne* de la baie de Bou Ismail. Mémoire d'ingénieur en Halieutique. I.S.M.A.L. 82 p.

**Damir N., 2008.** Contribution à l'étude de l'écologie et de la croissance de *Raja asterias* (Delaroche, 1809) *Mémoire d'ingénieur d'état* ISMAL

**Derdiche o., Stambouli A., Djabali F., Djekrir F., 1990.** Détermination d'une unité d'effort de pêche pour les flottilles chalutières et sardinières de Beni-Saf. Pelagos 1995.Num spécial.

**Djemali I., 2005.** Evaluation de la biomasse piscicole dans les plans d'eau douce tunisiens : Approches analytique et acoustique. *Thèse de doctorat en sciences agronomique. Institut National Agronomique Tunisie. 218p*

**Dubuit M. H., 1975.** Etude de la relation taille-poids chez *Raja naevus* (Rajidae) coefficient de condition. J.Cons .Int .Explor. Mer.36(2) :166-169

**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.

**Erzini K., Bentes L., Lino P. G., Ribeiro J., Coelho R., Monteiro P., Correia C., Gonçalves J. M.S., 2001.** Age and growth of seven sparidea species of the south coast of Portugal. Univ of the Algarve, 8000 Faro. Portugal.

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

**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 Assessment Tools (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.

**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.* 145p

**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 ., 2006.** Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (Poisson, Téléostéen) des côtes algériennes. *Thèse de doctorat en océanographie. U.S.T.H.B., Alger:* 210p.

**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.

**Kamar A., 2000.** Contribution à la systématique du genre *Spicara* et à l'estimation des paramètres de croissance et d'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) et *Spicara maena* (Linné, 1756). *Mémoire d'ingénieur d'état en aquaculture U.S.T.H.B.* 75 P

**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.*

- Klouch ., Kheloui., 2010** Contribution à l'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou-Ismaïl. . *Mémoire d'ingénieur*. E.N.S.S.M.A.L.
- Kinacigül H.T., Akyol O., Metün G., Saygi H., 1999.** A Systematic Study on the Otolith Characters of Sparidae (Pisces) in the Bay of Izmir (Aegean Sea). *Ege University, Fisheries Faculty, 35100, Bornova, Izmir – TURKEY: 357-364.*
- Knudsen B., 1962.** Growth and reproduction of house Mice at three different temperature Olkos . vol 13.fasc 1 :1-14.
- Korichi H.S, 1988.** Contributions à l'étude des deux espèces de saurels *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
- L.E.M (Laboratoire d'Etude Maritime), 2005.** Dragage et aménagement du port de Bouharoun. 20 p.
- Lahmari L., Selama A., 2008.** Impacte de la variation de la mortalité naturelle (M) par âge sur l'estimation de la biomasse exploitable de la sardinelle (*Sardinella aurite*, Valenciennes(1847)) de la région centre de la côte Algérienne. *Mémoire d'ingénieur . I.S.M.A.L.* 260 p.
- 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
- 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 3ème cycle, Univ. Bretagne Occidentale, 291p.
- Laurec A. & Le Guen J.C., 1981.** Dynamique des populations marines exploitées, Rapports scientifiques et techniques, Tome I, Concepts et modèles. *Rapp. Scient. et tech., Éditions CNEXO, n° 45 : 118 p.*
- Lazar N., Benbouchaib K., Zouiri M., Idelhaj A., 1985.** Resultats de la campagne exploratoire du plateau continental de la Mediterranee marocaine. *FAO Fish. Rep., 347: 85-98 p.*
- Lecointre G., Le Guyader H., 2002.** La classification phylogénétique du vivant 2e édition. Paris: Éditions Belin.
- Léopold M., 2004.-** Guide des poissons de mer de Guyane. *Ed. Ifremer, 216 p.*

**Mennes F., 1985.** Multispecies assessment of fish stocks off the Western Sahara region with emphasis on the family Sparidae. *Naga*, 3: 5-10. n°96/040, 174p.

**Nelson, J.S. 1994.** Fishes of the world. 3ème édition. John Wiley and Sons, New York. 600 p.

**O.N.M (Office National de la Météorologie), 2003.** Centre climatologique national BP 153 DAR EL BEIDA 16100 ALGER. ALGERIE.

**Pajuelo J.G. & Lorenzo J.M., 2000.** Reproduction, age, growth and mortality of axillary seabream, *Pagellus acarne* (Sparidae), from the Canarian archipelago. *J. Appl. Ichthyol.* 16: 41-47.

**Parent P., Poly W.J., 2004 .** *Sparus axilaris* Perez 1820, a senior synonym of the axillary sea bream *Pagellus acarne* (Risso 1827) invalidated by 'reversal of precedence' *Cybum* 28(2):171-173.

**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) : 175-192.

**Pauly D., 1983.** Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *Fao Fish. Tech. Pap.* 234, Rome, 52p.

**Pauly D., 1984.** Length converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (part II), *fishbyte*, 2 (1): 9-17.

**Santos M. N., Monteiro C., Erzini K., 2000.** Aspects of the biology and gillnet selectivity of the axillary seabream (*Pagellus acarne*) and common Pandora (*Pagellus erythrinus*) from the Algarve (South Portugal). Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8000, Faro, Portugal.

**Schwartz D., 1983.** - Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. *Ed. Flammarion; Coll. Stat. Biol. en Médecine* : 199p.

**Schwartz D., 1992.** - Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. *Ed. Flammarion; Coll. Stat. Biol. en Médecine* : 306p.

**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.

**Stergiou K.I., Christou E.D., Georgopoulous, D., Zenetos, A., Souvermezoglou, C. (1997).** The Hellenic seas: physics, chemistry, biology and fisheries. In: Ansell, A.D., Gibson, R.N. & Barnes, M. Eds., *Oceanography and marine biology: an annual review*, UCL Press, pp. 415-538.