

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل  
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES SCIENCES DE LA MER ET DE  
L'AMENAGEMENT DU LITTORAL



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme  
d'ingénieur en  
Sciences de la mer  
Option : Halieutique**

Thème :

**Contribution à l'étude de l'espèce *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) de la  
région algéroise : écologie, croissance et quelques indices de la  
reproduction.**

**Présenté par :** Ansel Mohamed Amine

Soutenu le 15-07-2013 devant le jury composé de :

M. Hemida F.	Professeur-ENSSMAL	: Président
M. Kassar A.	Enseignant-ENSSMAL	: Examineur
M <sup>elle</sup> Mokrane Z.	Attachée de recherche CNRDPA	: Examinatrice
M <sup>elle</sup> Boufersaoui S.	Doctorante-USTHB/FSB	: Promotrice

Promotion : (2012/2013)

# ***Remerciements***

*Je tiens à remercier vivement M<sup>elle</sup> Boufersaoui Samira d'avoir accepté de m'encadrer dans la réalisation de ce travail.*

*Nous tenons, à remercier le Pr Hemida Farid, qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury en dépit de ses nombreuses occupations. Nous le remercions aussi de nous avoir orienté sur la méthodologie du travail.*

*Je remercie M. Kassar et M<sup>elle</sup> Mokrane d'avoir aimablement accepté d'évaluer ce modeste travail.*

*Sans oublier de remercier sincèrement mes parents, mes frères et mes amis et collègues, pour les encouragements et l'intérêt qu'ils ont montré pour me voir mener à terme ce mémoire.*

*Et à toutes les personnes qui m'ont aidé ou soutenu de loin ou de près.*

# SOMMAIRE

Introduction .....	1
<b>Chapitre premier : Données générales et échantillonnage</b>	
1. Généralités :.....	3
1.1. Caractéristiques du bassin algérien .....	3
1.2. Le secteur d'étude .....	4
1.2.1. La baie de Bou-Ismaïl .....	4
1.2.2. La Baie d'Alger.....	5
1.2.3. La baie de zemmouri .....	5
1.3. Présentation de l'espèce .....	6
1.3.1. Appellation .....	6
1.3.2. Etymologie.....	6
1.3.3. Critères de reconnaissance .....	7
1.3.4. Distribution géographique du pagre .....	8
1.3.5. Biotope .....	8
1.3.6. Alimentation.....	9
1.3.7. Reproduction .....	9
1.3.8. Vie associée.....	9
1.3.9. Engins de pêche.....	9
1.3.10. Position Systématique .....	10
2. Echantillonnage .....	10
2.1. Mensurations et pesées.....	11
<b>Chapitre deuxième : Répartitions et peuplements</b>	
1. Traitement des données Thalassa .....	13
1.1. Dépouillement du listing "Chalex" .....	13
1.2. Calcul de fréquences et abondances relatives .....	13
2. Résultats des informations recueillies .....	14
2.1. Répartition géographique et bathymétrique .....	14
2.2. Répartition en fonction de la nature de fond et par secteur.....	16
2.3. Répartition en fonction de la température .....	17
2.4. Distribution des tailles.....	18
2.5. Etude du peuplement .....	19
2.5.1. Faune associée.....	19
2.5.1.1 Méthode classique .....	19
2.5.1.1.1. Résultats .....	20
2.5.1.2. Analyse en composantes principales .....	21
2.5.1.2.1. Méthodes d'étude .....	22
2.5.1.2.2. Résultats .....	22
2.5.1.3. Comparaison entre les deux méthodes .....	25
2.6. Structure du peuplement.....	26
2.6.1. Indices de diversité.....	26

2.6.1.1. Méthodes d'étude .....	27
2.6.1.2. Résultats .....	28
2.6.2. Modèles de distribution d'abondances.....	28
2.6.2.1. Présentation des modèles .....	28
a. Modèle de Motomura log-linéaire (1932) .....	29
b. Modèle de Mac Arthur (1957).....	29
c. Modèle de Preston dit log-normal (1962).....	30
2.6.2.2. Choix d'un modèle.....	30
2.6.2.3. Résultats .....	31

### **Chapitre troisième : Indices de reproduction et croissance**

1. Matériel et méthodes .....	35
1.1. Indices de la reproduction .....	35
1.1.1. Taille de la première maturité sexuelle .....	35
1.1.2. Sex-ratio .....	35
1.2. Etude de la croissance .....	36
1.2.1. Croissance linéaire .....	36
1.2.2.1. Détermination des paramètres de croissance.....	36
1.2.2.1.1. Méthode de Powell-Wetherall (1986) .....	36
1.2.2.1.2. Méthode de Pauly et Munro (1984) .....	37
1.2.2.1.3. Méthode de Pauly (1980) .....	37
1.2.2. Croissance relative .....	37
1.2.2.1. Relations biométriques.....	37
1.2.2.2. Relation taille-poids .....	38
1.2.2.3. Croissance pondérale.....	39
2. Résultats .....	39
2.1. Distribution et comparaison des tailles .....	39
2.2. Taille de la première maturité sexuelle .....	41
2.3. Sex-ratio .....	42
2.4. Croissance linéaire .....	43
2.4.1. Méthode de Powell-Wetherall (1986) .....	43
2.4.2. Méthode de Pauly et Munro (1984) .....	44
2.4.3. Méthode de Pauly (1980) .....	44
2.5. Croissance relative .....	46
2.5.1. Relations biométriques.....	46
2.5.2. Relation taille-poids .....	47
2.5.3. Croissance pondérale.....	48
Conclusion.....	49
Références bibliographiques .....	51
Annexes	

## **Introduction**

La pêche est une activité de prélèvement des ressources vivantes aquatiques qui affecte la dynamique des stocks et des peuplements. L'épuisement de ces derniers fait l'objet de différentes préoccupations en terme économique, biologique et écologique.

L'Algérie dispose d'un littoral d'environ 1280 km, de la frontière algéro marocaine à l'Ouest à la frontière algéro tunisienne à l'Est, et d'une superficie maritime sous juridiction nationale considérable abritant une variété de ressources marines pour l'activité de la pêche.

Le pagre *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) est un poisson commercialement important. Appartenant à la famille des sparidés, ce dernier fait l'objet d'une pêche multi-engins. Vue sa rareté dans les pêcheries, et l'insuffisance d'informations nous nous permettons de nous poser des questions sur cette espèce appréciée pour sa chair et sa valeur nutritive. De plus sur les côtes algériennes aucune étude n'a été trouvée portant sur cette espèce, cependant nous citons quelques rares travaux dans les régions plus ou moins avoisinantes, notamment ceux de Machias et *al.* (1998) qui ont traité la croissance du pagre commun et ceux de Costa et *al.* (1997) qui ont étudié sa reproduction.

Trois chapitres sont définis dans la présente étude : dans le premier chapitre nous avons bien voulu, avant de présenter la zone d'étude, passer en aperçu les caractéristiques générales du littoral algérien; la zone d'étude est abordée du point de vue localisation géographique. La description des baies qu'elle comporte est primordiale dans la distribution et le comportement de notre espèce. Par la suite nous abordons la présentation de l'espèce étudiée, l'échantillonnage et les mensurations faites au laboratoire.

Le deuxième chapitre a pour objectif de clarifier certains facteurs écologiques étudiés à partir des informations recueillies sur les données de la campagne océanographique "Thalassa" (1982), concernant leur influence sur le comportement et la répartition de *Pagrus pagrus* le long du littoral algérien, ainsi que l'étude du peuplement caractéristique à l'espèce étudiée en abordant la faune associée et la structure des peuplements, avec l'application de modèles de distribution d'abondance.

Dans le troisième chapitre nous abordons en premier lieu quelques indices de reproduction en adaptant la taille à la première maturité sexuelle et le sex-ratio, en deuxième lieu l'étude de la croissance (linéaire, relative et pondérale), ce qui a permis d'établir les équations de croissance selon le modèle de Von Bertalanffy (1934).

# **Chapitre premier**

## **Données générales et Échantillonnage**

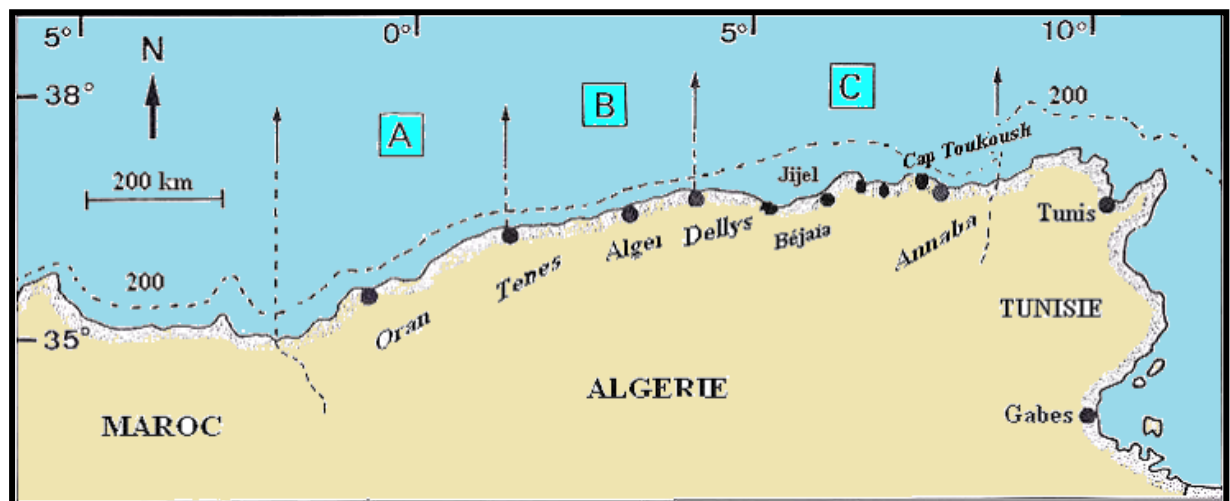
## 1. Généralités :

### 1.1. Caractéristiques du bassin algérien

La côte Algérienne s'étend sur 1280 km de Marsat Ben-Mhidi à Ghazaouet ( $35^{\circ} 11' 38''$  N  $1^{\circ} 51' 37''$  W) jusqu'à El-Kala ( $36^{\circ} 53' 44''$  N  $8^{\circ} 26' 36''$  E). Cette côte peut être divisée en trois grands secteurs : l'Est regroupe Béjaia, Jijel, Skikda et Annaba ; le Centre de Ténès à Dellys englobe les zones de pêche de Zemmouri, Alger, Bouharoun et Cherchell. Quant à Mostaganem, Arzew, Oran, Beni-Saf et Ghazaouet appartiennent au secteur Ouest. (harchouche *in* Boufersaoui, 2012)

Selon (Hemida, 2005) la côte peut se diviser en trois grands secteurs (figure 1):

- le secteur occidental : de la frontière algéromarocaine à l'Ouest jusqu'à Ténès à l'est.
- le secteur central : de Ténès à Dellys.
- le secteur oriental : de la zone de Dellys à l'Ouest jusqu'à la frontière AlgéroTunisienne à l'Est.



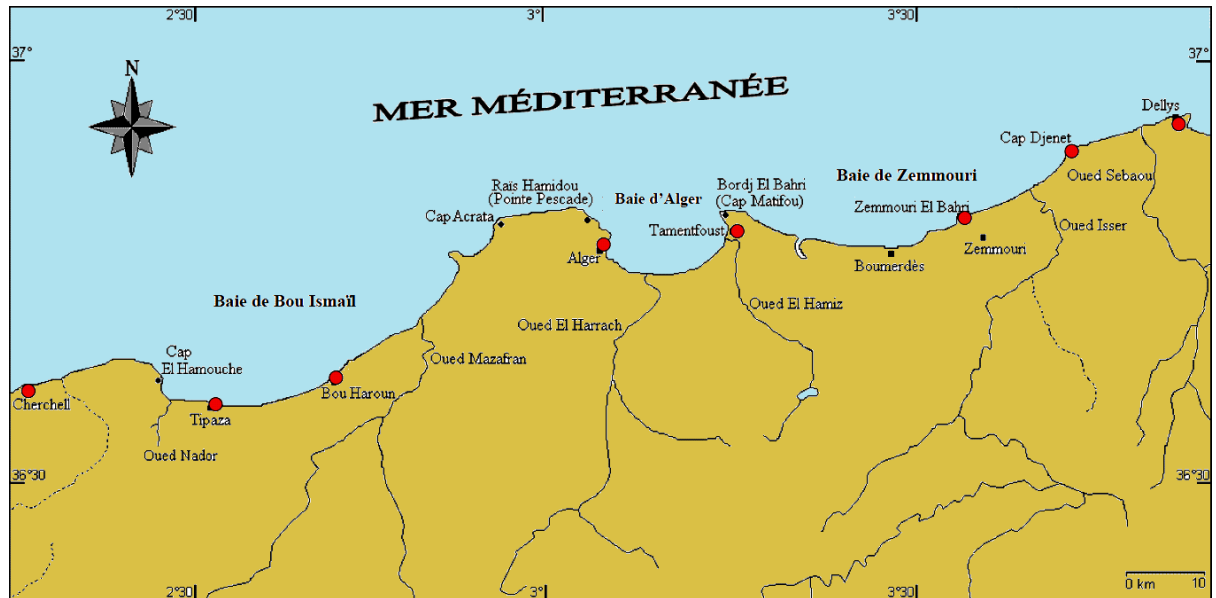
**Figure 1:** Carte de la subdivision du bassin algérien (A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est) (Hemida, 2005 modifiée).

La côte algérienne est caractérisée par deux couches d'eaux superposées, l'eau Atlantique modifiée et l'eau Méditerranéenne. En effet, l'eau Atlantique pénètre dans la mer d'Alboran où ses caractéristiques initiales commencent à s'altérer, donnant ainsi naissance à l'eau atlantique modifiée. Ce même auteur signale cette eau dans le bassin Algérien où elle se reconnaît dans une couche superficielle de 150 m d'épaisseur, et de salinité allant de 36,5 à 38, (Benzohra, 1993).

## 1.2. Le secteur d'étude

Les échantillons de l'espèce étudiée proviennent des pêcheries de la région d'Alger du secteur central qui s'étend de Cherchell à l'Ouest jusqu'à Dellys à l'Est, cette zone comprend trois baies selon Grimes (2010) (figure 2) :

- La baie de Bou-Ismaïl à l'Ouest
- La baie d'Alger au Centre
- La baie de Zemmouri à l'Est



**Figure 2** : localisation du secteur centre (*in* Tazerouti, 2007 modifiée).

### 1.2.1. La baie de Bou-Ismaïl

La baie de Bou-Ismaïl est l'une des plus importantes baies de la côte algérienne. Située à 45 km à l'Ouest d'Alger. La baie est délimitée par Ras Acrata à l'Est, le Mont du Chenoua à l'Ouest, la plaine de Mitidja au Sud et la Mer Méditerranée au Nord. Elle communique avec le large par une ouverture de l'ordre de 40 km orientée du Sud-Ouest au Nord-Est (Leclair, 1972). Plusieurs oueds à régime très irrégulier s'y déversent, les plus importants sont les oueds : Mazafran, Nador et Beni-Messous. La température moyenne de l'eau est de 16°C en hiver et 25°C en été. Au large des côtes la salinité est comprise entre 36,5 et 37 entre 0 à 100 m de profondeur et de 38 à 38,5 entre 100 à 200 m de profondeur (Tazerouti, 2007).

Selon (Hemida, 2005) Dans la baie de Bou-Ismaïl, existent trois types de fond :

- fond à vase collante terrigène à *Pennatula* entre 200 et 400m.
- fond à vase plus ou moins argileuse à *funiculines* et *Brissopsis lyrifera* entre 350 et 500m.
- fond vaseux à *Isidella* à partir de 500m.

### 1.2.2. La Baie d'Alger

La baie d'Alger est située dans la partie centrale de la côte algérienne. Elle s'inscrit en creux dans la plaine de Mitidja de forme semi-circulaire d'une superficie approximative de l'ordre de 180 km<sup>2</sup>, délimitée par deux caps, la Pointe Pescade (Rais Hamidou) à l'Ouest et le cap Matifou (Bordj El- Bahri) à l'Est. Elle est limitée au Nord par la mer Méditerranée avec une longitude Est 03°14'50'' à 03°00'40'' et une latitude Nord 36°49'35 à 36°49'50''. (Bachari, 2009).

Au niveau de cette baie le fond est en pente douce uniforme, de l'isobathe 0 m à celui des 10 m, la distance séparant ces deux isobathes est d'environ 11 à 112 km. Cette baie semi-circulaire est particulièrement exposée aux rejets urbains et industriels drainés par les eaux de l'oued El Harrach au centre et l'oued El Hamiz à l'Est.

La baie d'Alger est soumise à un climat méditerranéen, une saison relativement pluvieuse, froide pendant l'hiver, suivie d'une saison sèche et chaude pendant l'été. Les précipitations annuelles varient de 600 à 1000 mm. Le régime des vents est variable, des vents Nord, Nord Nord-Est dominants pendant la période estivale, des vents Ouest et Nord-Ouest pendant l'hiver et des vents constants durant toute l'année. La température de l'eau de surface fluctue entre 14° et 15°C en hiver et entre 23 °et 28°C en été. La salinité est comprise entre 36,82 et 37,29. (Seridji, 1989, *in* Tazerouti, 2007).

Selon (Maouche, 1987) il existe trois faciès sédimentaires de la côte vers le large:

- faciès sableux (à sablo-vaseux) limité à la bordure littorale entre 10 et 35 m de profondeur au droit des émissaires et au prolongement des caps où ils s'étendent à des profondeurs plus importantes, en direction du centre de la baie.
- faciès carbonatés réduits aux bordures rocheuses littorales et aux hauts fonds rocheux de la baie.
- faciès pélitiques (vaso-sableux à vaseux) occupant la partie centrale de la baie dès 25 m de profondeur.

### 1.2.3. La baie de Zemmouri

La baie de Zemmouri se situe à l'Est d'Alger, elle est délimitée à l'Est par le cap Djenet et à l'Ouest par le cap Matifou.

A l'Est du cap Matifou et de son promontoire sous-marin, le banc de Matifou, le plateau, après une brusque extension devient exigü au droit des îles Sandja, le littoral décrit ensuite, une baie très ouverte, la baie de Zemmouri El Bahri et la pente s'élargit à nouveau. Dans cette région, le plateau algérois, de pente régulière, constitue une zone du pré-continent très sinueuse.

La morphologie côtière est marquée par une succession de plages et de dunes (*in* Boufersaoui, 2012).

Le réseau hydrographique actuel qui s'y déverse est constitué principalement de l'oued Isser. Le climat est humide, la moyenne annuelle des précipitations est de 6,14 mm en été et de 102 à 123 mm entre novembre et février (Tazerouti, 2007). Le régime des vents est changeant suivant les saisons, des vents Ouest, Nord-Est et Sud, Sud-Est prédominant d'octobre à avril; des vents Nord-est et Sud-Est le reste de l'année.

La température moyenne des eaux est de 13° à 17°C en hiver et de 25° à 30°C en été. La salinité est comprise entre 36 et 37. Dans cette baie, la géomorphologie littorale montre une plateforme dont les sédiments sont variés. Maouche (1987 *in* Tazerouti, 2007) a défini trois faciès sédimentaires, dont la répartition de la côte vers le large est la suivante :

- faciès à sables et sable calcaréo-siliceux de la frange littorale.
- faciès à vases silico-calcaires à silico-argileuses à illites et à quartz,
- faciès à boues du talus supérieur particulièrement riches en foraminifères.

### 1.3. Présentation de l'espèce

#### 1.3.1. Appellation

Les noms vernaculaires diffèrent d'une région à une autre et d'un pays à un autre. Les appellations les plus utilisées sont portées dans le tableau 1. Selon les auteurs (Bergbauer *et al.*, 2000), (Fischer *et al.*, 1987), Louisy, (2002), (Maître-Allain *et al.*, 1990), (Mojetta *et al.*, 1995), Weinberg (1996).

**Tableau 1** : Nom vernaculaire de l'espèce *P. pagrus*.

Pays	Nom vernaculaire
Algérie	Pagre
Angleterre	Common seabream, red porgy
Espagne	Pargo
Italie	Pagro, fragolino, luvero
Portugal	Pargo-legitimo
Allemagne	Sackbrasse, Meerbrasse

#### 1.3.2. Etymologie

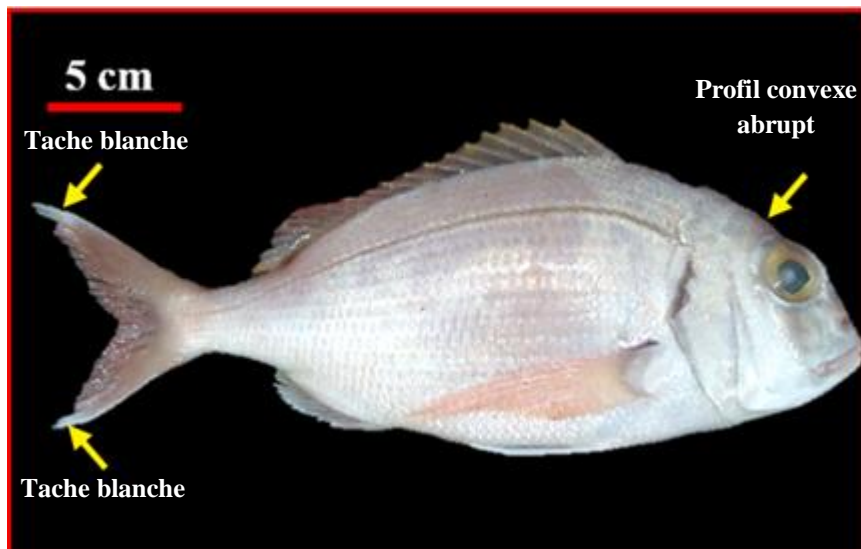
Le pagre est nommé du *Pagrus* : nom latin d'un poisson de mer. La racine de ce mot latin est grecque pagros = vorace ; en rapport avec les grandes dents de ce poisson (Romero, 2002).

### 1.3.3. Critères de reconnaissance

L'espèce étudiée est le pagre (*Pagrus pagrus*), elle fait partie de la famille des sparidés, les caractéristiques de cette dernière sont décrites selon (Fischer *et al.*, 1987) par un corps ovale assez élevé. Profil dorsal convexe, légèrement plus abrupt en avant de l'œil, 6 ou 7 rangées d'écaillés sur les joues, préopercule nu, les mâchoires portent en avant de grandes dents caniniformes, 4 supérieures et 6 inférieures, suivies de dents caniniformes plus petites et obtuses, devenant molariformes dans le tiers postérieur; les deux rangées externes, les plus fortes, sont doublées du côté interne et en avant des molaires par plusieurs rangées de très petites dents; branchiospines courtes, 8 à 10 inférieures, 6 à 8 supérieures, 12 à 17 totales sur le premier arc branchial. Nageoire dorsale à 11 ou 12 épines et 9 ou 10 rayons mous ; anale à 3 épines et 7 ou 8 rayons mous. Ecaillés de la ligne latérale 50 à 56. Coloration rose à reflets argentés, plus clair sur le ventre ; tête sombre de la nuque à la commissure buccale ; parfois de fines punctuations bleues sur la partie supérieure des flancs, particulièrement développées chez les jeunes ; souvent une légère zone ombrée à l'aisselle des pectorales ; nageoire caudale rose foncé, les deux pointes blanches ; autres nageoires rosâtres.

Selon les auteurs (Fischer *et al.*, 1987), Louisy. (2002), (Maître-Allain *et al.*, 1990), le pagre rouge a des critères de couleur bien définie (figure 3)

- Tache blanche sur les 2 pointes de la nageoire caudale
- Tache noire à la base des pectorales
- Livrée argentée rosâtre parfois marbrée



**Figure 3** : Morphologie générale de *Pagrus pagrus*.

### 1.3.4. Distribution géographique du pagre

Le pagre se trouve dans l'Atlantique Est : détroit de Gibraltar, y compris Madère et les îles Canaries ; Méditerranée et au Nord vers les îles britanniques. Ainsi il se trouve dans l'Atlantique Ouest : New York, Etats-Unis et le Nord du golfe du Mexique à l'Argentine (Robins *et al.*, 1986), y compris la côte continentale de la mer des Caraïbes Cervigón (1993).

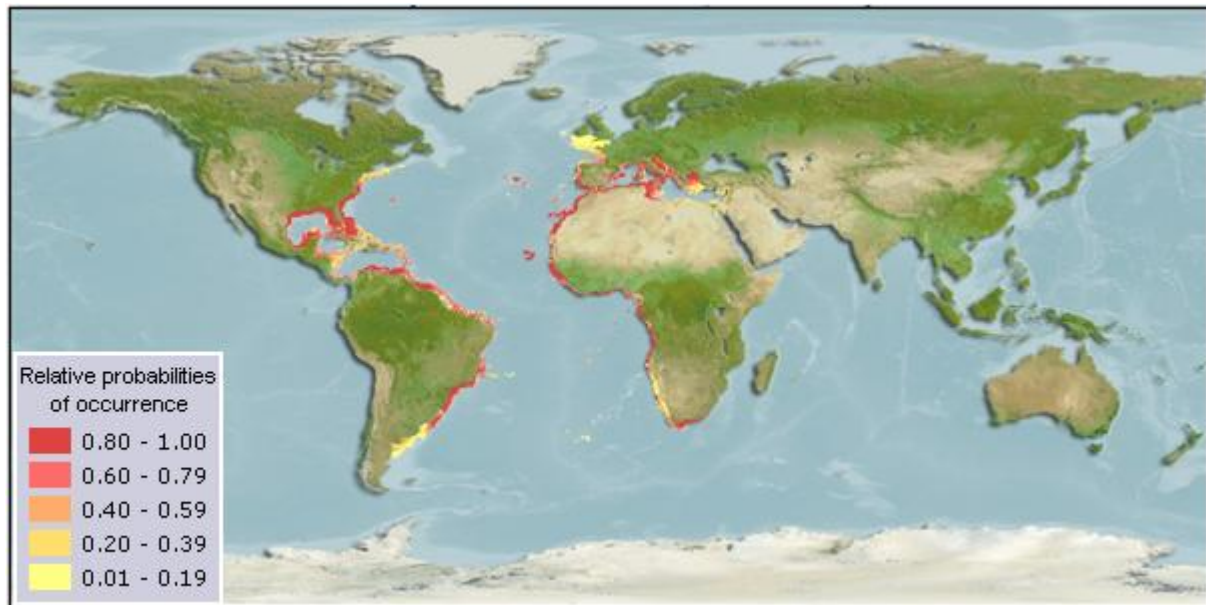


Figure 4 : Répartition géographique du pagre selon (Galván *et al.*, 2005).

### 1.3.5. Biotope

Selon (Fischer *et al.*, 1987) le pagre est un poisson démersal qui vit sur les fonds durs (rochers et conglomérats) ou sableux, les jeunes sur herbiers, sur le plateau et la pente continentale jusqu'à 250 m, surtout jusqu'à 100 m. La taille Maximale est de 82 cm ; commune de 20 à 60 cm. Selon Lieske (1994), la longueur maximale est de 91 cm. Ainsi le poids maximum publié est de l'ordre de 7,7 kg selon l'association internationale des jeux de pêche IGFA (2001).

Selon Riede (2004) c'est un poisson qui vit généralement entre 10 et 80 m. Il vit à environ 250 m de profondeur, souvent au-dessus de 150 m. Au Sud-Ouest du Brésil trouvé dans 160 m de profondeur selon Figueiredo (2002).

C'est une espèce solitaire en générale, selon Louisy (2002) les jeunes vivent plus superficiellement que les adultes. Le pagre aime vivre près des côtes durant les périodes chaudes. En automne, il retourne explorer les zones profondes, au large. En général, les grands spécimens restent dans ces profondeurs, les pagres ne forment pas de bancs (Bergbauer *et al.*, 2000).

### 1.3.6. Alimentation

Selon (Fischer *et al.*, 1987), et Louisy (2002), le pagre est un poisson carnivore, qui se nourrit principalement de crustacés (crevettes, crabe...), et de mollusques bivalves ou céphalopodes.

Le pagre n'est pas un chasseur de poissons, et chasse accessoirement d'autres poissons, en effet quand un poisson a une mâchoire adaptée à broyer des coquillages ou des carapaces, celle-ci n'est pas adaptée à chasser des poissons (Maître-Allain *et al.*, 1990). Les algues ne font pas partie de l'alimentation du pagre même s'il lui arrive d'en avaler accidentellement en se nourrissant sur le fond (Weinberg, 1996).

### 1.3.7. Reproduction

Selon (Bergbauer *et al.*, 2000), le pagre est une espèce hermaphrodite protogyne (d'abord femelle puis mâle), dont la maturité sexuelle est atteinte vers 3 ans (24 cm environ), et la reproduction a lieu d'avril à juin (Fischer *et al.*, 1987), quand les adultes remontent des eaux profondes, les œufs de 1 mm de diamètre se développent en pleine eau (Weinberg, 1996). Les juvéniles se rapprochent des côtes à partir d'une taille de 1,5 cm, on peut alors les observer à partir des mois de juin-juillet, principalement dans les herbiers de posidonies (Mojetta *et al.*, 1995).

### 1.3.8. Vie associée

Comme de nombreux poissons, il peut être parasité par une *anilocre* (crustacé parasite) (Mojetta *et al.*, 1995).

### 1.3.9. Engins de pêche

Selon Dieuzeide *et al.* (1955) le pagre est pêché par : les chalutiers, palangriers, lignes et trémails.

### 1.3.10. Position Systématique

La classification phylogénétique des Ostéichtyens (Jurd, 2000 ; Lecointre et Le Guyader, 2001) synthétisée par Hemida. (2005), a été retenue pour le présent travail.

<b>Embranchement</b>	Chordata	
<b>Sous-embranchement</b>	Vertebrata	
<b>Super-classe</b>	Osteichthyes	
<b>Classe</b>	Actinopterygii	
<b>Sous-classe</b>	Neopterygii Teleostei	
<b>Super-ordre</b>	Acanthopterygii	
<b>Ordre</b>	Perciformes	
<b>Sous-ordre</b>	Percoidei	
<b>Famille</b>	Sparidae	
<b>Genre</b>	<i>Pagrus</i>	Cuvier, 1816
<b>Espèce</b>	<i>pagrus</i>	Linnaeus, 1758

## 2. Echantillonnage

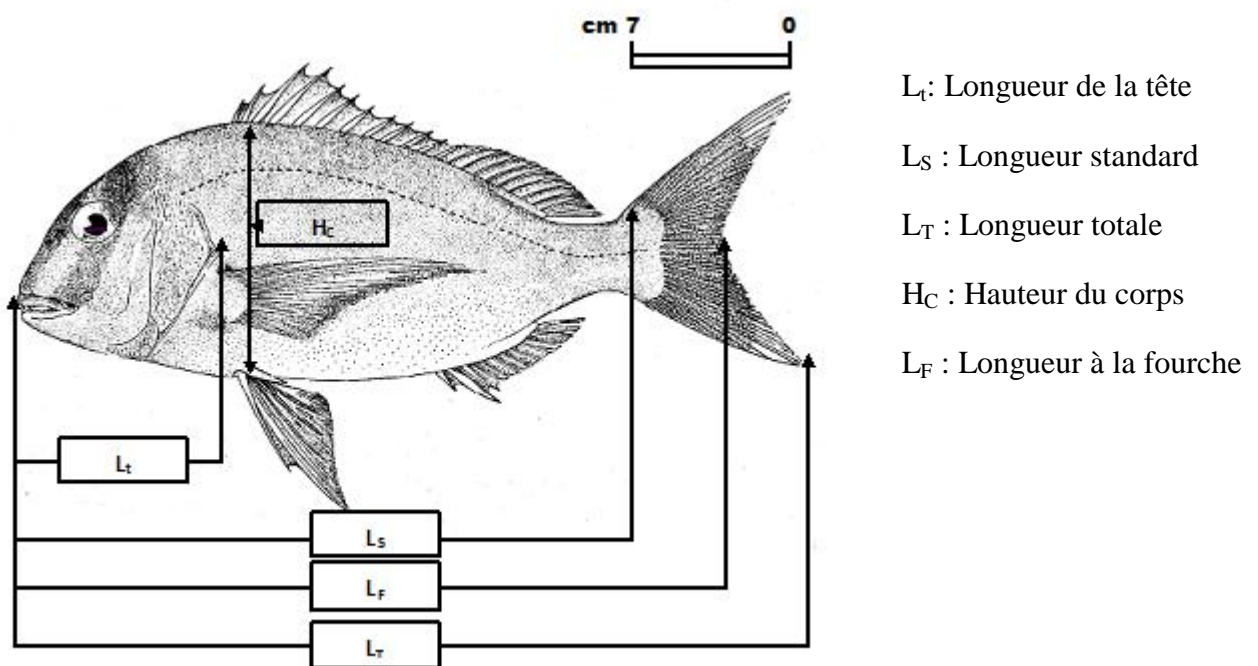
Les prélèvements ont été réalisés durant la période d'Avril 2013 à Juin 2013. Les spécimens échantillonnés proviennent de la baie de Bou-Ismaïl : port de Bouharoun, abri de pêche de Fouka Marine à l'Ouest, baie d'Alger : poissonnerie d'Alger.

Durant toute cette période, la collecte de données et d'individus s'est effectuée au moment de la vente des captures entre 5 et 7 h du matin à la poissonnerie d'Alger, au niveau de Bouharoun, la vente du poisson se déroule tout au long de la journée, sachant que les chalutiers débarquent généralement à partir de 11h. Aux abris de pêche, les petits métiers pêchant au moyen de la palangrotte ramènent le pagre surtout en fin de journée aux alentours de 16h.

### 2.1. Mensurations et pesées

Différentes mensurations (figure 5), sont effectuées sur chaque individu de pagre récolté du lieu de vente à l'état frais. À l'aide d'un ichthyomètre et d'un pied à coulisse, on mesure dans le laboratoire : la longueur de la tête ( $L_t$ ), longueur standard ( $L_S$ ), longueur totale ( $L_T$ ), hauteur du corps ( $H_C$ ), et la longueur à la fourche ( $L_F$ ).

A l'aide d'une balance électronique le poids total ( $W_T$ ) de chaque individu est mesuré, le poids des gonades ( $W_G$ ), du foie ( $W_F$ ), et le poids du poisson éviscéré ( $W_{EV}$ ) sont déterminés après incision du tégument de la cavité abdominale à l'aide d'un ciseau, l'ouverture se fait depuis le pore de l'anus jusqu'au niveau des nageoires pelviennes à proximité du museau.



**Figure 5 :** Les différentes mensurations effectuées.

# **Chapitre deuxième**

## **Répartitions et peuplements**

## 1. Traitement des données Thalassa

### 1.1. Dépouillement du listing "Chalex"

Afin d'étudier et analyser les caractéristiques écologiques de l'espèce *P. pagrus* nous avons traité les données de la campagne Thalassa 1982. Cette dernière s'est déroulée entre le 15 Septembre et le 15 Octobre 1982 celle-ci a pour objectif de recueillir, des informations afin de déduire les rendements commerciaux par l'évaluation de la biomasse apparente à des ressources démersales et pélagiques du littoral algérien concernant le plateau continental et son talus. Globalement les informations recueillies dans cette partie indiquent que sur les 182 stations chalutées, entre 17 et 820 m de profondeur, Il est à signaler que les données sur les stations de la région Zemmouri sont absentes dans les documents disponibles de la Thalassa, 24 stations ont signalé et indiqué la présence de *Pagrus pagrus*, portées dans l'annexe I (tableau I.1). La répartition des stations d'Ouest en Est ont été retenues et mentionnées dans le tableau 2 ci-dessous.

**Tableau 2** : Répartition des stations par secteur le long des côtes algériennes.

Secteurs	Ouest		Centre	Est			Total
	Beni-Saf	Arzew	Bou-Ismaïl	Jijel	Skikda	Annaba	
<b>T</b>	44	28	25	23	15	40	175
<b>Z (m)</b>	20-820	17-541	36-647	16-418	24-522	24-636	16-820
<b>T'</b>	28	21	14	23	10	27	123
<b>St</b>	3	8	5	4	2	2	24
	11		5	8			

T : nombre total de stations prospectées. Z : profondeurs extrêmes prospectées.

T' : nombre de stations prospectées entre 0 et 250 m de profondeur.

St : nombre de stations où *P. pagrus* a été pêché.

### 1.2. Calcul de fréquences et abondances relatives

Afin de déterminer la répartition géographique de *P. pagrus* il est nécessaire de calculer deux notions statistiques : la fréquence (Fr) et l'abondance (Ar), leur calcul nécessite le cumul, par secteur, d'effectifs.

La fréquence (Fr) est calculée par le pourcentage de stations (St) où l'espèce est présente dans les captures sur le nombre de stations (T) prospectées ainsi la fréquence (Fr') c'est le pourcentage du rapport concernant le nombre des stations (St) et le nombre (T') où *Pagrus pagrus* a été pêché ceci dans la tranche de profondeur préférentielle de 0 à 250 m (Fischer *et al.*, 1987), puisque au-delà de cette profondeur, *Pagrus pagrus* n'est pas signalé.

L'abondance (Ar) est calculée par le rapport entre l'effectif d'individus capturés (N) et le Nombre de stations (St) dans une région donnée.

Les effectifs correspondants sont cumulés et exprimés en nombre moyen d'individus pêchés par station, par profondeur (Ni), et par 1/2 heure de chalutage continue.

## 2. Résultats des informations recueillies

Les résultats obtenus par calcul à partir du tableau 2 précédant, mentionnés dans le tableau 3 indiquent que sur le long du littoral Algérien la fréquence relative de l'espèce *P. pagrus* se situe approximativement aux alentours de 14%, cependant si l'on considère uniquement la gamme de vie de l'espèce étudiée, cette fréquence s'élève à 19% avec une abondance de 20 individus par station et par 1/2 heure de chalutage continue.

**Tableau 3 :** Répartition géographique de *P. pagrus* le long du littoral Algérien.

Secteurs	Ouest		Centre	Est			Total
	Beni-saf	Arzew	Bou-Ismaïl	Jijel	Skikda	Annaba	
Effectif (ind)	28	199	91	120	36	4	478
	227		91	160			
Fr%	6,82	28,57	20	17,39	13,33	5	13,71
Fr'%	10,71	38,10	35,71	17,39	20	7,41	19,51
Ar%	9,33	24,88	18,20	30	18	2	19,92

L'espèce *P. pagrus* est présente sur tout le long du littoral Algérien avec un maximum de fréquence (28,57%) à Arzew suivi de celle de Bou-Ismaïl, Jijel, et de Skikda respectivement (20%), (17,39%) et de (13,33%), La plus basse fréquence signalée à Annaba (5%). De même l'abondance la plus élevée (30) individus par station et par 1/2 heure de chalutage est signalée à Jijel, suivie de celle d'Arzew et de Skikda avec respectivement 24 et 18 individus par station et par 1/2 heure de chalutage, la plus basse (2 individus) étant à Annaba.

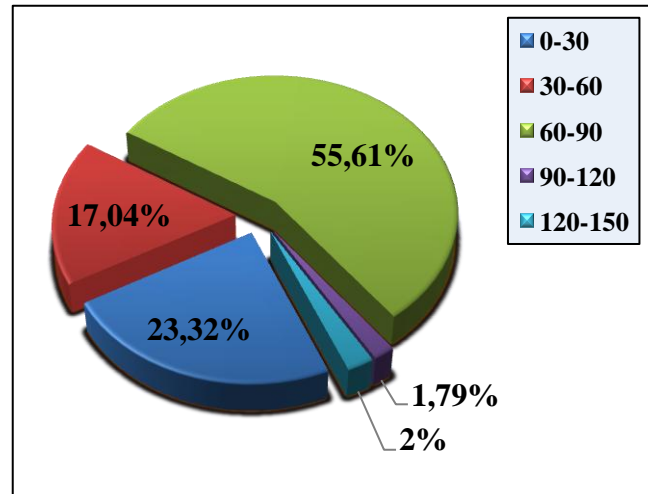
### 2.1. Répartition géographique et bathymétrique

Les données des stations recueillies sont regroupées par tranches bathymétriques de 30 m. Les résultats obtenus sont portés dans l'annexe I (tableau I.2), sont mentionnés dans le tableau 4 et schématisés sur la figure 6 ci-après.

**Tableau 4 :** répartition bathymétrique des effectifs moyens par tranche bathymétrique de *P. pagrus*.

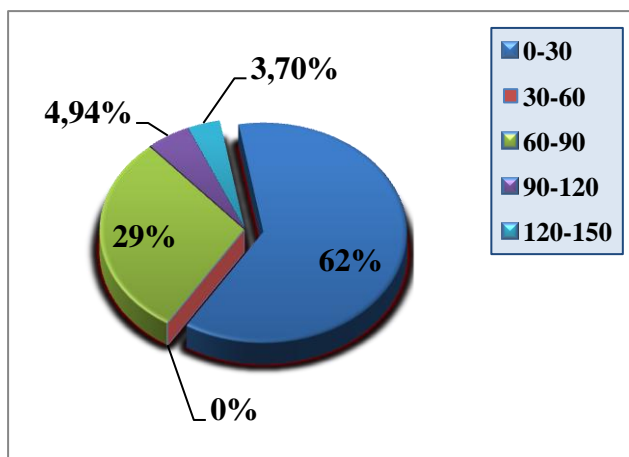
Secteurs Prof	Ouest		Centre	Est			Total	
	Beni-saf	Arzew	Bou-Ismaïl	Jijel	Skikda	Annaba	Effectif moyen	Station
0-30	23	27	0	2	0	0	8,67	3
30-60	0	0	7,5	10,5	18	2	6,33	10
60-90	0	24	3	97	0	0	20,67	8
90-120	2	2	0	0	0	0	0,67	1
120-150	3	0	0	0	0	2	0,83	1

La répartition bathymétrique tous secteurs confondus révèle que le pourcentage le plus élevé est autour de 56% signalé sur la tranche 60-90m suivi des pourcentages 23% et 17% respectivement qui correspondent aux tranches de profondeur 0-30 et 30-60 m le pourcentage le plus bas correspond à la tranche 90-120m. D'après ces résultats l'espèce *P. pagrus* marque une présence pour la tranche bathymétrique située entre 0-120m.

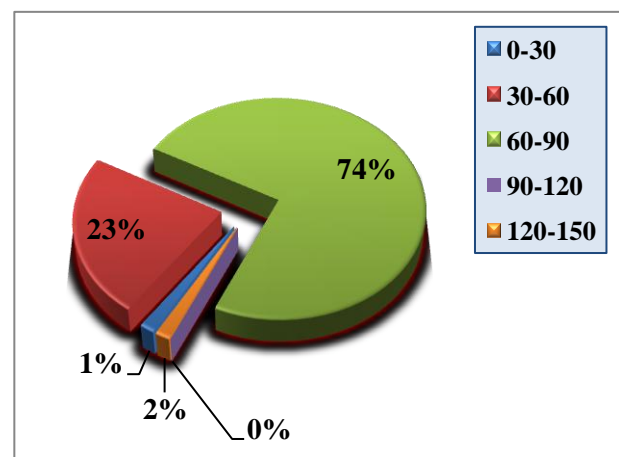


**Figure 6 :** répartition bathymétrique par tranche de profondeur de *P. pagrus* (tous secteurs).

La répartition bathymétrique par secteur le long du littoral algérien (figures 6, 7 et 8) indiquent qu'à l'Est la tranche 60-90 m de profondeur prédomine avec une proportion de 74% donc c'est la tranche où il est signalé que 74% des individus sont capturés suivie de la tranche 30-60 m, le contraire est signalé à l'Ouest, par contre la présence de l'espèce est nulle dans la tranche 90-120 m. Le secteur centre signale que 71% des individus ont été capturés dans la tranche 0-30 m, suivi de la tranche de profondeur 30-60 m avec une proportion de 29%, la présence de l'espèce est limitée dans ces deux dernières tranches de profondeur (figure 9).



**Figure 7 :** répartition bathymétrique de *P. pagrus* du secteur Ouest.



**Figure 8 :** répartition bathymétrique de *P. pagrus* du secteur Est.

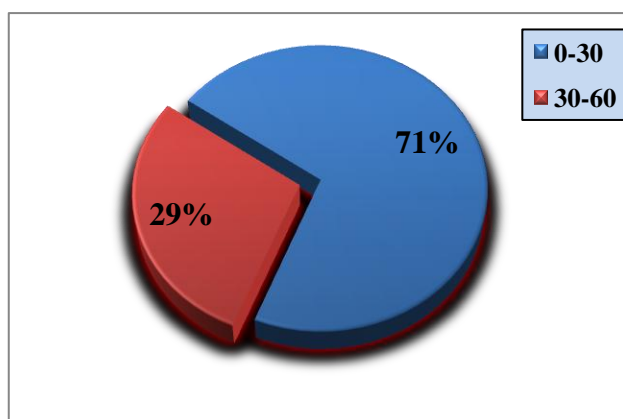


Figure 9 : répartition bathymétrique de *P. pagrus* du secteur Centre.

## 2.2. Répartition en fonction de la nature de fond et par secteur

La répartition de l'espèce *P. pagrus* a une relation avec la nature du fond. Le rendement (R) est calculé par le rapport du nombre d'individus (N) par station où l'espèce *P. pagrus* est présente en fonction de 1/2 heure de chalutage continu. Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau 5 et ces valeurs sont schématisées dans la figure 10.

L'espèce *P. pagrus* est capturée dans des stations présentant tous les types de fond sauf pour les sables grossiers.

Dans la zone d'étude (secteur Centre), le rendement le plus élevé (20 individus par 1/2 heure de chalutage) est indiqué sur des fonds à cailloutis, le plus bas rendement enregistré est dans les fonds à sable coquillé, sable fin et à vase sableuse de rendements respectif 3, 2 et 2 et le rendement est nul dans les fonds à sable grossier, vase compacte et à vase liquide.

Tableau 5 : répartition de *P. pagrus* en fonction de la nature de fond et par secteur.

Nature du fond Secteurs		Cailloutis	Sable grossier	Sable coquillé	Sable fin	Vase sableuse	Vase compacte	Vase liquide
Ouest	Station	0	0	2	2	3	1	2
	N (ind)	0	0	18	39	151	23	5
	R (ind)	0	0	9	20	50	23	2
Centre	Station	1	0	1	2	1	0	0
	N (ind)	20	0	3	3	2	0	0
	R (ind)	20	0	3	2	2	0	0
Est	Station	1	0	2	3	1	0	0
	N (ind)	20	0	128	8	2	0	0
	R (ind)	20	0	64	3	2	0	0
Total	Station	2	0	5	7	5	1	2
	N (ind)	40	0	149	50	155	23	5
	R (ind)	20	0	30	7	31	23	3

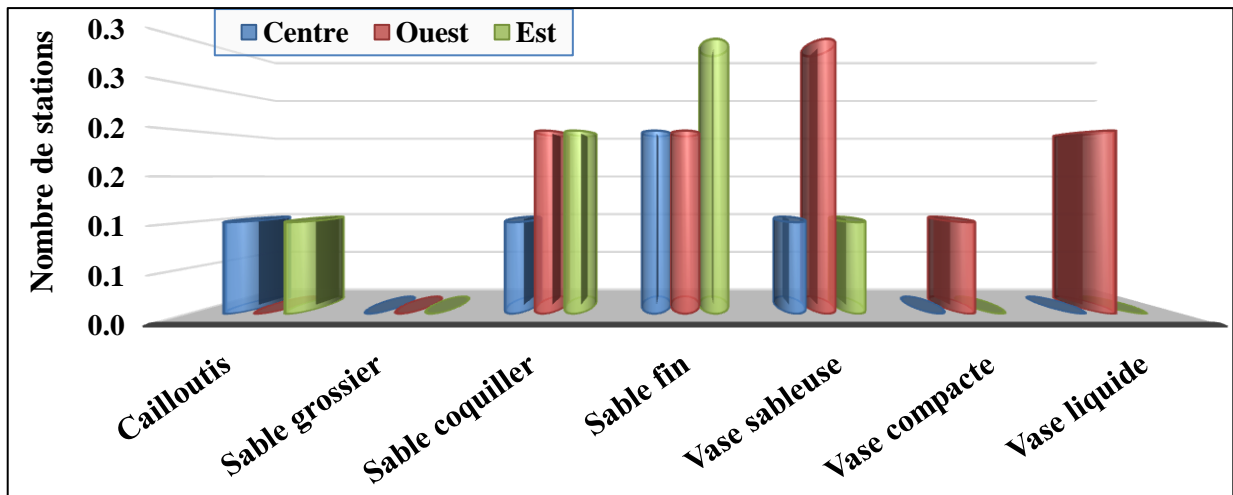


Figure 10 : répartition de *P. pagrus* en fonction de la nature de fond et par secteur.

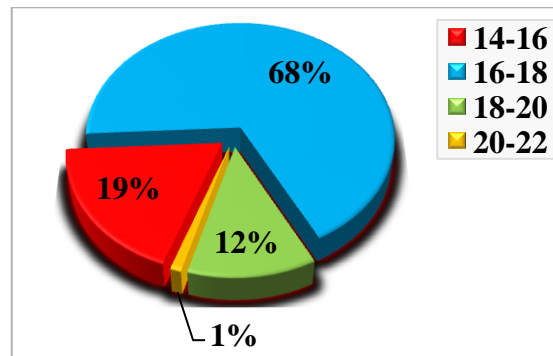
### 2.3. Répartition en fonction de la température

Afin d'étudier la répartition de l'espèce *P. pagrus* en fonction de la température, on a regroupé les différentes valeurs de température des stations où *P. pagrus* est présente en quatre classes d'intervalle égale avec une marge de 2°C, les abondances moyennes correspondantes sont déterminées. Les valeurs obtenues sont mentionnées dans le tableau 6 et schématisées par la figure 11.

Tableau 6: Abondance par classes de température.

Températures (degrés)	Nombre de stations	Effectif (ind)	Abondance moyenne	P%
14-16	4	35	19	18,62
16-18	2	128	68	68,09
18-20	1	23	12	12,23
20-22	1	2	1	1,06

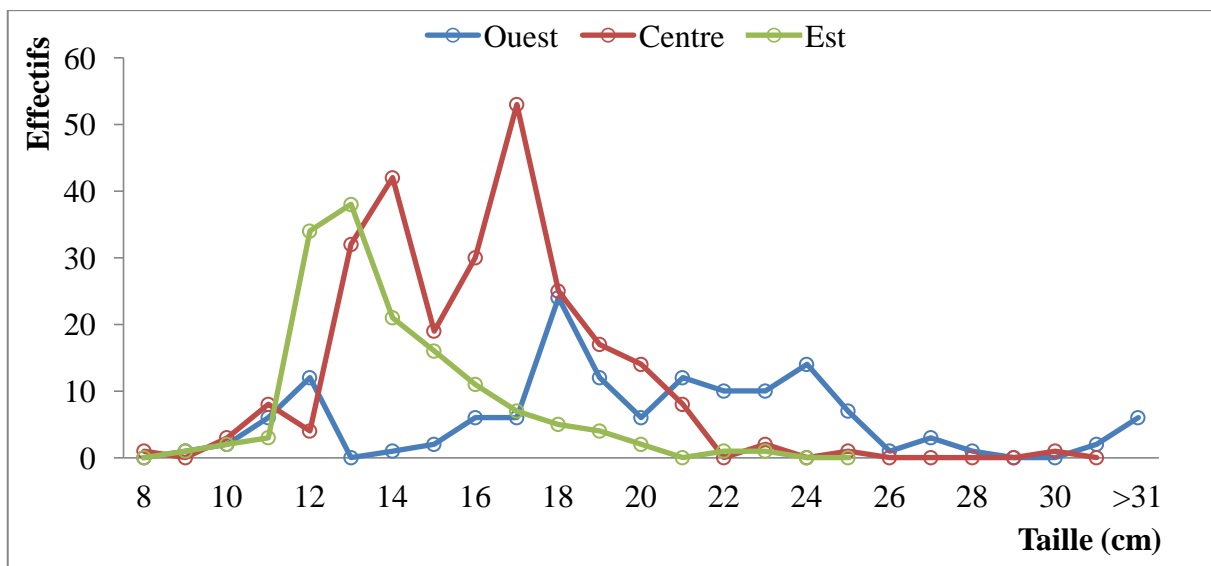
L'espèce *P. pagrus* est capturée entre 14- 22°C, le pourcentage en nombre est plus élevé dans la classe de température 16-18°C qui correspond à un effectif de 128 individus suivi des classes de température entre 14-16°C et 18-20°C avec une abondance respectif de 19 et 12 individus par contre le plus bas pourcentage en nombre est enregistré dans la classe de température 20-22°C qui correspond à une abondance de 1. L'espèce *P. pagrus* montre qu'elle tolère un écart de température variable.



**Figure 11 :** Pourcentage du nombre d'individus par classe de température.

#### 2.4. Distribution des tailles

Nous avons relevé les tailles de *P. pagrus* au niveau de 16 stations à partir du fichier «Louise». Dans un premier temps annexe II tableau II.2, pour l'étude de la fréquence en fonction de la taille, les distributions sont regroupées par secteur. Aussi on a calculé les tailles moyennes par secteur, les résultats sont représentés figure 12.



**Figure 12 :** Distributions des effectifs en fonction de la taille concernant chaque secteur.

D'après la figure 12 on constate que la distribution des effectifs en fonction de la taille des poissons diffère dans les trois secteurs.

Les tailles échantillonnées varient de 8 à 70 cm, les grandes tailles sont signalées au secteur Ouest par contre les plus petites sont localisées au Centre. Les effectifs les plus élevés appartiennent aux tailles entre 12 et 19 cm de 421 individus avec une fréquence de 76% des individus pêchés.

## 2.5. Etude du peuplement

### 2.5.1. Faune associée

#### 2.5.1.1 Méthode classique

En première étape, des listes faunistiques, par groupe zoologique, au niveau des 5 stations du secteur Centre, communes à *P. pagrus* sont établies.

La deuxième étape consiste à mettre en évidence les espèces les plus caractéristiques, selon les critères de classification suivants :

- **la fréquence relative** : rapport exprimé en pourcentage, du nombre de stations (St) où l'espèce qui appartient au peuplement est capturée avec le nombre de stations (T') prospectées entre 0 et 250 m de profondeur, où *P. pagrus* est capturé.

$$\text{Fr (\%)} = (\text{St} / \text{T}') \times 100$$

- **l'abondance relative** : nombre d'individus (N), pêchés de chaque espèce appartenant au peuplement, exprimé en pourcentage par rapport au nombre total des effectifs (Nt) De tous les individus du peuplement, l'espèce *P. pagrus* est exclue.

$$\text{Ar (\%)} = (\text{N} / \text{Nt}) \times 100$$

- **Le poids relatif** : c'est le rapport en pourcentage du poids (Wi) des individus de chaque espèce et le poids total (Wt) des espèces capturées, l'espèce *P. pagrus* est exclue.

$$\text{Wr (\%)} = (\text{Wi} / \text{Wt}) \times 100$$

- **Le coefficient de Fager et Mac Gowan** (1963, in Legendre et Legendre, 1979) :

S (y – yi), il définit le degré de dépendance des espèces associées (yi) à *P. pagrus* (y) selon l'expression :

$$S (y - y_i) = \frac{a}{\sqrt{(a+b)(a+c)}} - \frac{1}{\sqrt{(a+c)}}$$

- a : nombre de stations où y (*P. pagrus*) et yi (espèce i) sont présentes ensemble.
- b : nombre de stations où y (*P. pagrus*) sont absentes et yi est présente. Ce facteur est nul dans notre cas car les espèces notées (y) sont présentes dans les 5 stations.
- c : nombre de stations où yi (espèce i) est absente par rapport à y (*P. pagrus*).
- l'indice, S (y – yi), variant entre 0 qui marque une absence entre *P. pagrus* et l'espèce i et 1 qui indique une présence de ces deux dernières.

### 2.5.1.1.1. Résultats

Selon l'ordre alphabétique et par groupe zoologique nous avons établi les listes faunistiques des espèces accompagnatrices, les résultats sont portés en annexe.

Le tableau I. 4 porté dans l'annexe I montre que sur les 49 espèces accompagnatrices du secteur Centre, 44 espèces appartiennent à des poissons avec un pourcentage de (89,79 %), ainsi les autres espèces sont des mollusques avec un pourcentage de (10,20 %) qui correspond à 5 espèces différents.

Selon Harchouche. (2006) le nombre d'espèces retenues dans le secteur central est de 23 (tableau 7), selon les critères de classification (la fréquence, l'abondance, le poids et le coefficient de Fager et Mac), qui dépassent ou égalent la moyenne. Dans notre étude nous avons considéré comme espèces caractéristiques celles dont la valeur d'un critère est élevée (significative en terme de pourcentage).

Selon le critère de fréquence relative, 4 espèces associées à *P. pagrus*, dans le groupe des poissons nous citons *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus* et *Spicara maena* d'une fréquence relative égale à 100 %.

En ce qui concerne l'abondance relative, 4 espèces sont caractéristiques, parmi lesquelles *Pagellus acarne* à l'abondance la plus élevée de 38,57% suivi de *Trachurus mediterraneus* 21,26% puis de *Mullus barbatus* 11,16% et de *Pagellus erythrinus* 10,59%

Si on prend en considération le poids relatif, 3 espèces sont signalées caractéristiques à *P. pagrus*, le poids le plus élevé est celle de *Pagellus acarne* de 24,60% du poids total suivi de *Trachurus mediterraneus* (24,31%) puis de *Pagellus erythrinus* 22,17%.

Le degré de dépendance entre les différentes stations d'après le coefficient de Fager Mac Gowan, montre que 4 espèces sont associées à *P. pagrus*, dans le groupe des poissons nous citons *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus* et *Spicara maena* d'un degré de dépendance égale à 0,77.

**Tableau 7:** Espèces associées à *P. pagrus* du secteur Centre en fonction des quatre critères classificatoires.

Espèces	Effectif (qi)	Wi (g)	Fr (%)	Ar (%)	Wr (%)	S (y - yi)
<i>Boops boops</i>	50	3100	80	1,137	0,922	0,671
<i>Citharus macrolepidotus</i>	4	55	40	0,091	0,016	0,409
<i>Dentex gibbosus</i>	7	3380	60	0,159	1,005	0,551
<i>Diplodus vulgaris</i>	7	950	80	0,159	0,282	0,671
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	7	140	60	0,159	0,042	0,551
<i>Loligo vulgaris</i>	248	7450	60	5,640	2,215	0,551
<i>Merluccius merluccius</i>	8	960	40	0,182	0,285	0,409
<i>Mullus barbatus</i>	491	28090	100	11,167	8,351	0,776
<i>Mullus surmuletus</i>	11	840	40	0,250	0,250	0,409
<i>Mustelus mustelus</i>	4	2700	40	0,091	0,803	0,409
<i>Pagellus acarne</i>	1696	82750	100	38,572	24,601	0,776
<i>Pagellus bogaraveo</i>	20	270	40	0,455	0,080	0,409
<i>Pagellus erythrinus</i>	466	74600	100	10,598	22,178	0,776
<i>Raja miraletus</i>	9	2650	40	0,205	0,788	0,409
<i>Sardina pilchardus</i>	56	1630	60	1,274	0,485	0,551
<i>Scorpaena notata</i>	12	360	40	0,273	0,107	0,409
<i>Sepia officinalis</i>	4	1050	40	0,091	0,312	0,409
<i>Serranus cabrilla</i>	9	610	60	0,205	0,181	0,551
<i>Sphyraena sphyraena</i>	22	2840	60	0,500	0,844	0,551
<i>Spicara maena</i>	48	1960	100	1,092	0,583	0,776
<i>Trachurus mediterraneus</i>	935	81780	80	21,264	24,313	0,671
<i>Trachurus trachurus</i>	202	7840	80	4,594	2,331	0,671
<i>Uranoscopus scaber</i>	2	350	40	0,045	0,104	0,409

### 2.5.1.2. Analyse en composantes principales

Selon les auteurs (Volle, 1997) et (Benzécri, 1973), l'ACP a été développée et formalisée dans les années 1930 par Harold Hotelling. La puissance mathématique de l'économiste et statisticien américain le conduira aussi à développer l'analyse canonique, généralisation des analyses factorielles dont fait partie l'ACP. Cette dernière c'est une méthode statistique essentiellement descriptive : son objectif est de présenter, sous une forme graphique, le maximum de l'information contenue dans un tableau de données (Philippeau, 1986).

### 2.5.1.2.1. Méthodes d'étude

Selon les auteurs (Volle, 1997) et (Benzécri, 1973), l'analyse en composantes principales (ACP) est une méthode de la famille de l'analyse des données et plus généralement de la statistique multivariée, qui consiste à transformer des variables liées entre elles (dites "corrélées" en statistique) en nouvelles variables décorrélées les unes des autres. Ces nouvelles variables sont nommées "composantes principales", ou axes principaux. Elle permet au praticien de réduire le nombre de variables et de rendre l'information moins redondante.

Il s'agit d'une approche à la fois géométrique (les variables étant représentées dans un nouvel espace, selon des directions d'inertie maximale) et statistique (la recherche portant sur des axes indépendants expliquant au mieux la variabilité - la variance - des données). Lorsqu'on veut compresser un ensemble de variables aléatoires, les (N) premiers axes de l'analyse en composantes principales sont un meilleur choix, du point de vue de l'inertie ou de la variance.

### 2.5.1.2.2. Résultats

A partir de la liste faunistique portée sur l'annexe I (tableau I.9) qui regroupe les espèces accompagnatrices retenues en terme des quatre critères de classification (fréquence, abondance, le poids et le Coefficient de Fager et Mac Gowan), dont la valeur égale ou dépasse la moyenne, Pour le secteur Centre, prospecté par la campagne « Thalassa 1982 ».

A l'aide du logiciel Statistica (version 6), une ACP a été établie sur une matrice de 23 lignes (espèces) et 4 colonnes (F%, Ar%, Br% et Sy%).

D'après les résultats obtenus au cours de l'opération statistique mentionnés dans le Tableau 8 et schématisés sur la figure 13 ci-dessous. Les deux premiers axes expliquent plus de 97% de la variance totale, correspondant aux plus fortes valeurs propres. Selon Philipeau (1986) les valeurs propres dont le taux d'inertie est inférieur à 10% sont probablement fort peu intéressantes.

**Tableau 8 :** Extraction des composantes principales et valeurs propres pour le secteur Centre.

Secteur Centre	Valeurs	Val,propre	% Total variance	Cumul Val,propre	Cumul%
	Facteurs				
	1*	3,146789	78,66973	3,146789	78,66973
	2*	0,746064	18,6516	3,892853	97,32133
	3	0,105202	2,63005	3,998055	99,95138
	4	0,001945	0,04862	4,000000	100,0000

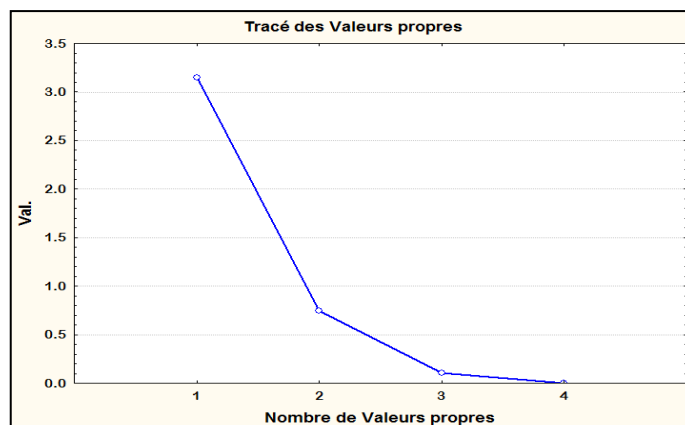


Figure 13 : Valeurs propres en fonction des axes principaux du secteur Centre.

D’après les résultats obtenus mentionnés dans le tableau 9 et schématisés sur la figure 14 ci-dessous. Les coefficients de corrélation entre les quatre variables initiales et les axes principaux expliquent les contributions de chacune de ces variables dans la construction de ces axes.

Les variables Fréquence (F%) et coefficient de Fager et Mac Gowan (S) dans le secteur Centre sont relatifs entre elles et aboutissent à la construction de l’axe 1. L’axe 2 est représenté par les variables abondance (A%) et le poids (B%) qui sont relatifs entre elles.

Tableau 9: Projection des variables.

Secteur Centre	Variable	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
	Critères			
	Fr%	0,945015	0,324769	0,021995
	Ar%	0,313571	0,931149	-0,186102
	Wr%	0,340555	0,900025	0,271987
	Sy%	0,951352	0,306002	0,018295
	Var.Exp	2,012429	1,876196	0,109429
	Prp.Tot	0,503107	0,469049	0,027357

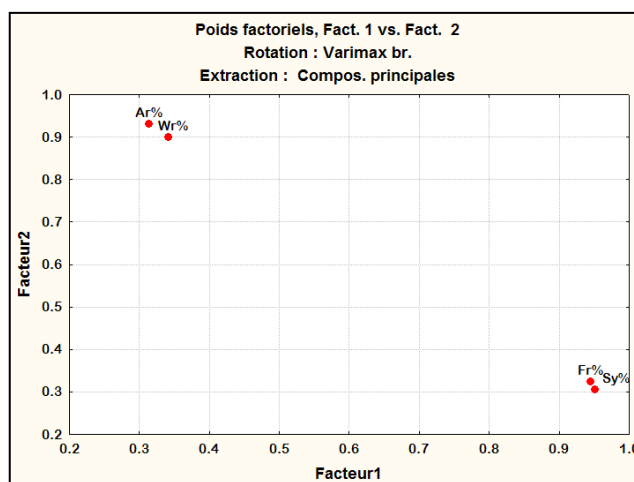


Figure 14 : Projections des variables sur les axes retenus.

La projection sur le plan I-II est effectuée à partir des coordonnées concernant les points espèces présentées en annexe I (tableau I.9), les résultats sont graphiquement schématisés sur la figure 15 ci-dessous.

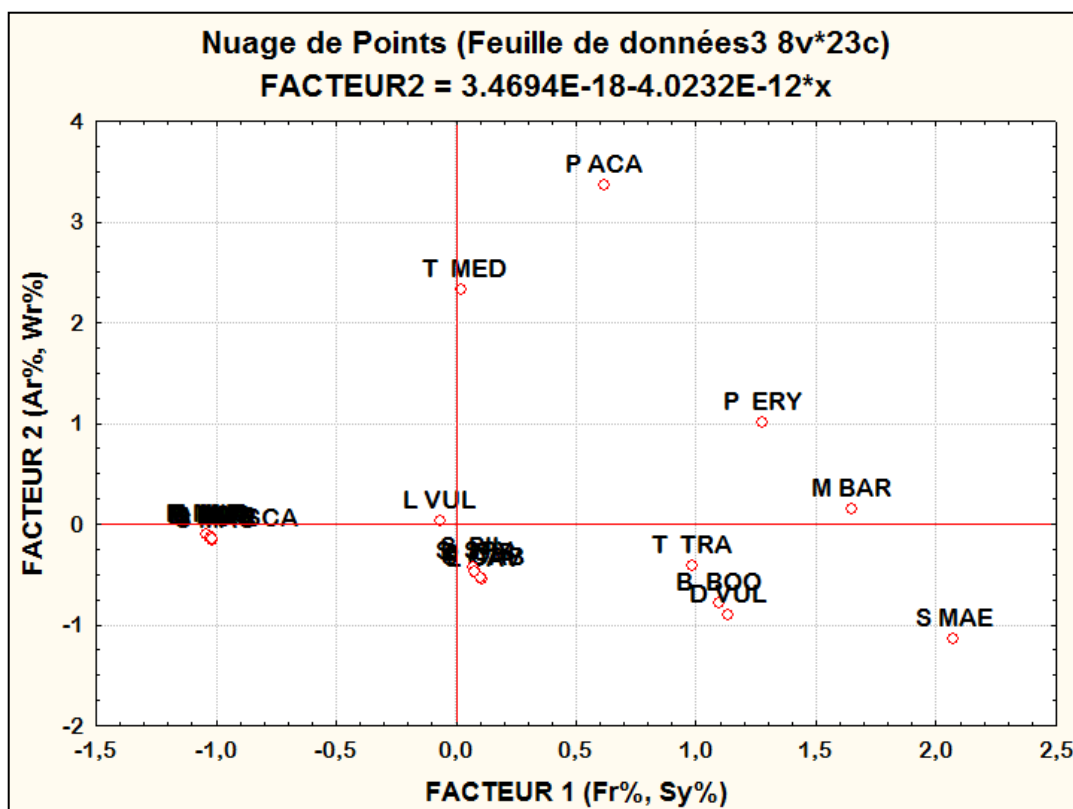
La projection sur deux dimensions des variables et des espèces accompagnatrices dans l'espace permet d'aboutir au commentaire suivant :

*Pagellus acarne*, contribue fortement à la formation de l'axe II, il est très caractéristique à *P. pagrus*, en effet il est très fréquent, très abondant avec un poids très important et un degré de dépendance élevé.

*Pagellus erythrinus*, contribue fortement à la formation de l'axe I, il est caractéristique à *P. pagrus*, il est très fréquent, abondant avec un poids important et un degré de dépendance élevé.

*Mullus barbatus*, contribue fortement à la formation de l'axe I, il est peu caractéristique à *P. pagrus*, il est très fréquent, peu abondant avec un faible poids et un degré de dépendance élevé.

*Spicara maena*, contribue fortement à la formation de l'axe I, elle est faiblement caractéristique à *P. pagrus*, elle est très fréquente, faiblement abondante avec un très faible poids et un degré de dépendance élevé.



**Figure 15 :** Projection des individus dans les plans I-II secteur Centre.

### 2.5.1.3. Comparaison entre les deux méthodes

En se basant sur le total des critères classificatoires représentatifs pour chaque espèce (F%, Ar%, Br% et Sy%), la moyenne de ces derniers qui dépasse ou égale la moyenne (quatre critères) (tableau 10), on remarque qui suit :

La comparaison entre les deux méthodes utilisées pour l'étude de la faune associée, montre que les espèces *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne*, et *Spicara maena*, sont associées à *P. pagrus*.

L'ACP est la méthode la plus fiable, car les résultats obtenus lors de la comparaison entre les deux méthodes, sont les même que les résultats fournis par l'ACP.

*Pagellus acarne* est très caractéristique à *P. pagrus*, suivi de *Pagellus erythrinus*, et *Mullus barbatus*, et finalement par *Spicara maena*.

**Tableau 10** : Espèces associées à *P. pagrus* selon la comparaison entre la méthode classique et l'analyse en composantes principales.

Méthode espèce	Méthode classique				ACP				Total
	Fr (%)	Ar (%)	Wr (%)	Sy (%)	Fr (%)	Ar (%)	Wr (%)	Sy (%)	
<i>Mullus barbatus</i>	+	+	+	+					++++
<i>Pagellus acarne</i>	+	+	+	+		+	+		+++++
<i>Pagellus erythrinus</i>	+	+	+	+	+			+	+++++
<i>Spicara maena</i>	+			+	+			+	++++

+ : critère représentatif

## 2.6. Structure du peuplement

La notion « peuplement » désigne un ensemble de populations d'espèces différentes qui sont liées entre elles soit, par des réseaux trophiques, soit par des comportements qui dépendent de variables environnementales (physiques, chimiques...etc.). Un peuplement est caractérisé par un espace géographique, le nombre de populations qui le compose et l'abondance de chacune d'elles. L'environnement et les interactions entre les différentes populations conduisent à une hiérarchie d'abondance des populations les unes par rapport aux autres qui permettent de définir une organisation.

L'analyse et l'étude de la structure des peuplements sont effectuées à partir de la faune associée à l'espèce *P. pagus*. L'étude est basée sur le cheminement des étapes suivantes à partir des tableaux de l'annexe I (tableau I.5 et tableau I.6):

- Indices de diversité
- Modèles de distribution d'abondances

### 2.6.1. Indices de diversité

Une population halieutique est l'ensemble des individus vivant dans un écosystème déterminé et possédant des caractères communs transmissibles par hérédité (Daget et Le Guen , 1975). Cependant, l'étude de la composition et de la structure des populations de poissons présente certaines difficultés d'échantillonnage qui tiennent les unes à la nature du milieu aquatique et les autres au fait que les poissons sont des organismes extrêmement variables et mobiles (Daget et Petit 1971).

Selon Daget (1976), un peuplement est caractérisé par les abondances respectives des espèces observées ; leurs mesures traduisent l'importance de chaque espèce dans le fonctionnement global de la communauté.

L'une des caractéristiques essentielles de tout peuplement est son degré d'organisation qui s'exprime notamment par une certaine distribution des abondances spécifiques, par un certain spectre des fréquences relatives, de l'espèce la plus abondante à celle la plus rare. Les interrelations qui existent entre les différentes espèces dans le temps ou dans l'espace sont décrites qualitativement et quantitativement par plusieurs indices qui permettront de voir d'éventuelles variations démographiques en fonction du secteur. Les principaux indices sont la richesse spécifique, la diversité spécifique et la régularité ou l'équitabilité (Harchouche, 2006).

### 2.6.1.1. Méthodes d'étude

La richesse spécifique (S) se définit comme le nombre d'espèces recensées dans un écosystème. Elle traduit la capacité d'accueil d'un milieu, qui est d'autant plus grande que le nombre de niches écologiques occupées est grand (Monteiro *et al.*, 1990).

Ces indices traitent du peuplement dans son ensemble. Le calcul des indices de diversité de Shannon et de la régularité (équitabilité) permet d'évaluer la diversité spécifique et l'état d'équilibre numérique des peuplements. Pour Warwick et Clarke (1998), (Rogers *et al.*, 1999) ces indices sont susceptibles d'être fortement influencés par différentes dimensions de l'échantillon (effort d'échantillonnage, type d'habitat ou sa complexité).

La diversité spécifique (Ish) est définie par l'indice de Shannon et Weaver (1963). D'après Daget (1976), ce facteur correspond à des quantités d'informations apportées par un échantillon sur la structure du peuplement et sur la façon dont les individus y sont répartis entre diverses espèces. Bach (1985), note que c'est une mesure de l'hétérogénéité spécifique d'une communauté. Pour Peres (1971) *in* Verlaque et Giraud (1979), l'Ish traduit le degré d'évolution structurale, la maturité et la stabilité d'un écosystème.

Concernant la répartition des individus (ou de la biomasse) entre les espèces. Selon Daget (1976), Frontier et Pichod-Viale (1991), le calcul peut se faire à l'aide de l'expression :

$$\text{Ish} = \sum (q_i/Q) \text{Log}_2 (q_i/Q)$$

$q_i$  : effectif de l'espèce  $i$ .

$Q$  : effectif total ( $\sum q_i = Q$ ).

Cette équation peut être utilisée avec le poids (biomasse), alors  $W$  et  $w_i$  remplacent respectivement  $Q$  et  $q_i$ .

L'indice de Shannon et l'équitabilité ont été calculés à partir des listes faunistiques établies par région (tableau 4, 5 et 6 annexe I).

L'indice de diversité, ainsi défini, s'exprime en unité d'informations par individu (ou bits par individu). Il est compris entre 0 et 4,5 bits par individu. Barbault (1992), mentionne que la limite inférieure indique une communauté monospécifique et dès que l'Ish devient strictement supérieur à 0, le peuplement est plurispécifique, d'autant plus riche à mesure que la valeur s'approche du maximum. Comme les diversités dépendent à la fois des fréquences relatives, des espèces et du nombre de celles-ci qui peut varier largement d'un peuplement à l'autre, les comparaisons se font souvent par l'intermédiaire de l'équitabilité ou régularité (Frontier, 1983). La régularité (R) d'un échantillon est définie par le rapport de l'indice de diversité à la diversité maximale ( $\log_2 S$ ) :

$$\text{R} = \text{Ish} / \text{Log}_2 S \quad \text{avec } 0 < \text{R} < 1$$

Ce rapport tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce et vers 1, lorsque toutes les espèces ont une même abondance ou même biomasse. Une valeur de 0.8 est généralement considérée par Daget (1976) comme un indice révélateur d'un peuplement équilibré. Les calculs de ces deux indices sont établis sur une feuille Excel.

### 2.6.1.2. Résultats

À partir de la liste faunistique établie par région récapitulée en annexe I (tableau I.6), le calcul de l'indice de Shannon et de l'équitabilité est fait à partir des effectifs, et des poids concernant les espèces caractéristiques à *P. pagrus* du secteur centre (tableau 11) ci-dessous.

Concernant les effectifs, le tableau 11 montre que l'indice de Shannon est de l'ordre de 2,79 qui correspond à l'indice d'équitabilité qui est de l'ordre de 0,50. C'est ce qui correspond à un effectif total de 4397 individus d'espèces différents, d'une richesse spécifique de 49 espèces.

D'autre part selon les poids l'indice de Shannon est de l'ordre de 3,17 ainsi l'indice d'équitabilité est de l'ordre de 0,56, avec un poids total de 336365 g et d'une richesse spécifique de 49 espèces.

**Tableau 11** : Indices de diversité du secteur Centre.

	Centre	
	Q	W
<b>Indices</b>	<b>4397</b>	<b>336365</b>
<b>S</b>	<b>49</b>	
<b>Log2 S</b>	<b>5,61</b>	
<b>Ish</b>	<b>2,79</b>	<b>3,17</b>
<b>R</b>	<b>0,50</b>	<b>0,56</b>

## 2.6.2. Modèles de distribution d'abondances

### 2.6.2.1. Présentation des modèles

Selon Daget (1976), les modèles de distribution d'abondance prennent en compte non seulement la richesse spécifique, l'abondance respective des taxons mais aussi leur classement en hiérarchie d'abondance. Les taxons doivent donc être classés par abondance décroissante. Le modèle de distribution d'abondance vise à décrire au mieux l'abondance relative des taxons les uns par rapport aux autres du plus abondant au moins abondant. La forme du modèle prend ici une importance toute particulière puisqu'après classement il y aura toujours une liaison significative entre l'abondance et le rang de classement : les variables ne sont donc pas aléatoires. Dans notre cas nous avons organisé et établis la liste des espèces fortement associées par rapport à la valeur des critères de classification qui dépasse ou égale la valeur moyenne.

Selon Daget (1976), parmi les différents modèles proposés, trois modèles présentent une simplicité sur le plan d'intérêt pratique, il s'agit du :

- Modèle de Motomura dit log-linéaire (1932).
- Modèle de Mac Arthur (1957).
- Modèle de Preston dit log-normal (1962).

**a. Modèle de Motomura log-linéaire (1932)**

Les travaux initiaux de Motomura datent de 1932. Ils reposent sur le principe simpliste que l'abondance des taxons obéit à une progression géométrique : l'abondance de l'espèce de rang  $i$  pouvant être déduite de celle de rang  $(i-1)$ .

En plus de l'effectif et du nombre d'espèces d'un peuplement, ce modèle fait intervenir un troisième paramètre : la constante de milieu ( $m$ ) ; c'est, selon Daget (1976),

L'antilogarithme décimal de la pente de la droite de régression d'équation  $\log q_{ti}$  en  $i$  :

$$\text{Log } q_{ti} = a (i - \bar{i}) + \overline{\text{Log } q_i}$$

$q_{ti}$  : effectif théorique

$a$  : pente

$i$  : rang d'une espèce selon l'effectif ou le poids

$\bar{i}$  : moyenne des rangs  $i = (S+1)/2$  avec  $S$  : richesse spécifique

$\overline{\text{Log } q_i}$  : moyenne des logarithmes des effectifs observés  $q_i = \sum (\text{Log } q_i / S)$

Cette droite passe par le point ayant pour ordonnée  $\log q_i$  et pour abscisse  $i$  ; les effectifs ( $q_i$ ) et les poids ( $W_i$ ) ont été rangés par ordre décroissant ; la pente, toujours négative, est exprimée par le rapport de la covariance entre  $\log q_i$  et  $i$  sur la variance de  $i$  :

$$a = \text{cov} (\text{Log } q_i, i) / \text{var } i \qquad a = \text{Log } m \dots \dots \dots m = 10^a$$

**b. Modèle de Mac Arthur (1957)**

L'effectif théorique ( $q_{ti}$ ) de l'espèce de rang  $i$  est donné, à partir de l'espèce la plus abondante, par l'expression suivante :

$$q_{ti} = (Q/S) \sum_{r=1}^{r=S+1-i} (1/S-r+1)$$

$S$  : richesse spécifique

$Q$  : somme de  $q_i$

$r$  : rang d'une espèce  $i$  donnée avec  $r = S+1-i$ .

### C. Modèle de Preston dit log-normal (1962)

Le modèle de Preston convient aux communautés dans lesquelles beaucoup de taxons sont moyennement abondants et peu de taxons sont faiblement ou fortement abondants (Daget (1976)).

Dans ce modèle, les logarithmes décimaux des effectifs sont distribués selon une loi normale autour de leur moyenne ; il dépend de l'écart-type ( $\sigma$ ), de la richesse spécifique (S) et de la moyenne (m) :

$$Y = (S+1)/\sigma \sqrt{2\pi} e^{- (\log qi - m)^2 / 2\sigma^2}$$

L'intégrale de cette fonction appelée courbe des espèces devient une courbe de surfaces cumulées en prenant comme origine le point moyen, soit  $R_i = \log_2 q_i - m$ .

Ce n'est autre que la courbe, en forme de sigmoïde, des variations des rangs (i) en fonction des écarts à la moyenne des logarithmes à base 2 des effectifs.

D'après Daget (1976) la courbe de Gauss est transformée en droite, dite droite des probits ou droite de Henry, lorsque l'on remplace les surfaces cumulées exprimées en pourcentages ( $R_i$ ) par leurs probits lus dans des tables spéciales. Selon Harchouche (2006) à défaut de papier probits et des tables correspondantes, une linéarisation peut s'effectuer par la transformation logarithmique de la courbe logistique d'une sigmoïde. Les tables mentionnées en annexe II ont été utilisées.

$$Y = 1/(1-e^{-ax+b}) \longrightarrow R_i = 1/(100 - e^{-ai+b}) \quad \text{avec } ai+b = \ln [R_i/(100-R_i)]$$

Cette droite passe par le point d'abscisse la moyenne des  $R_i$  et d'ordonnée 50 %. La pente (a) est égale à l'écart-type des  $R_i$  et l'ordonnée à l'origine (b) à  $m - 50 \sigma$ . La constante de milieu de Preston ( $m'$ ) est représentée par l'inverse du carré de l'écart-type.

$$m' = 1/\sigma^2$$

L'équation de la droite ainsi définie permet de calculer les valeurs théoriques d'une distribution log-normale. Les résultats sont ensuite transformés en log décimaux en les multipliant par le constant  $\log e = 0,43425$ .

#### 2.6.2.2. Choix d'un modèle

Selon Daget (1976) les modèles de Motomura et de Preston, parce qu'ils dépendent de trois paramètres au lieu de deux, sont susceptibles de bien meilleurs ajustements que le modèle de MacArthur. Cependant, des tests statistiques permettent d'apprécier le degré d'ajustement, il s'agit :

- Du coefficient de corrélation (r), entre les valeurs observées ( $q_i$ ) et les valeurs théoriques ( $q_{ti}$ ) ou ( $W_i$ ) et ( $W_{ti}$ ).

- Du rapport entre la variance des valeurs observées ( $V_0^2$ ) et la variance des valeurs théoriques ( $V_t^2$ ) :

$$V_0^2 = 1/(S-1) [\sum (q_i)^2 - (\sum q_i)^2/S] = 1/(S-1) [\sum (q_i)^2 - Q^2/S]$$

$$V_t^2 = 1/(S-1) [\sum (q_{ti})^2 - (\sum q_{ti})^2/S] = 1/(S-1) [\sum (q_{ti})^2 - Q^2/S]$$

Si ce rapport est égal à 1, la concordance sera bonne, elle sera d'autant moins bonne que la valeur s'éloigne de 1. L'ajustement des trois modèles peuvent être effectués par les distributions des effectifs ( $q_i$ ) comme avec les correspondances pondérales ( $W_i$ ).

### 2.6.2.3. Résultats

Selon les trois modèles mathématiques portés dans l'annexe I (tableau I.8), les valeurs observées ( $q_i$  ou  $W_i$ ) et calculées ( $q_{ti}$  ou  $W_{ti}$ ) du secteur Centre, sont schématisées sur les figures 16 et 17.

D'une vue générale, les courbes se rapprochent plus ou moins prenant la forme d'un J renversé dont la corbure est plus accentuée entre le premier et le sixième rang.

L'ensemble des résultats obtenus dans le secteur Centre, révèlent que les espèces les plus abondantes si on prend en considération le pourcentage d'effectif, sont : *Pagellus acarne* 39,27%, *Trachurus mediterraneus* 21,65%, *Mullus barbatus* 11,37%, *Pagellus erythrinus* 10,79%, *Loligo vulgaris* 5,74% et *Trachurus trachurus* 4,67%.

Ensuite les espèces à dominance moyenne représentées par les spécimens qui suivent : *Sardina pilchardus* 1,29%, *Boops boops* 1,15%, *Spicara maena* 1,11%, *Sphyraena sphyraena* 0,51% et *Pagellus bogaraveo* 0,46%. Suivi par les espèces à faible dominance représentées par : *Scorpaena notata* 0,27%, *Mullus surmuletus* 0,25%, *Raja miraletus* 0,20%, *Serranus cabrilla* 0,20%, *Merluccius merluccius* 0,18%, *Dentex gibbosus* 0,16%, *Diplodus vulgaris* 0,16%, *Lepidotrigla cavillone* 0,16%, *Citharus macrolepidotus*, *Mustelus mustelus*, *Sepia officinalis* avec 0,09% et *Uranoscopus scaber* 0,04%.

La même observation si on prend en considération le pourcentage du poids, les résultats confirment la réplique du plan concernant la hiérarchisation des espèces fortement associées à *P. pagrus*.

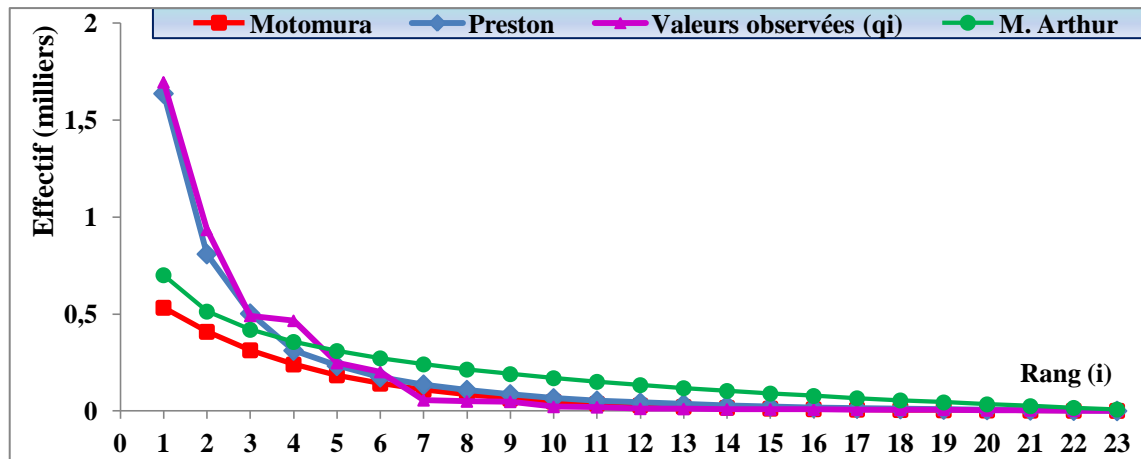


Figure 16 : Ajustement des modèles de distribution d'abondances selon l'effectif ( $q_i$ ) du secteur Centre.

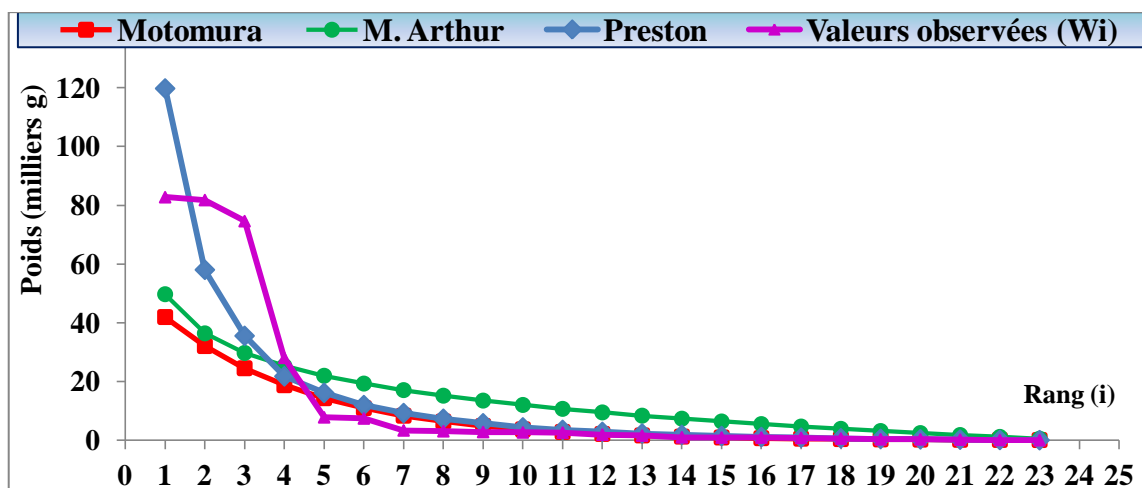


Figure 17 : Ajustement des modèles de distribution d'abondances selon le poids ( $W_i$ ) du secteur Centre.

Les tests statistiques permettent d'apprécier le degré d'ajustement des deux critères (tableaux 12 et 13) nous aide à déduire les remarques suivantes :

Généralement, en ce qui concerne le secteur centre, les trois modèles mathématiques décrivent d'une manière satisfaisante la structure des peuplements. En effet, si le coefficient de corrélation varie entre 0,88 et 0,98, le rapport des variances varie de 1 à 7,56.

Les diagrammes rang-fréquence et les diagrammes rang-poids indiquent que le modèle de Preston donne une meilleure représentation (coefficient de corrélation 0,98 et 0,9), de la structure des peuplements.

Le rapport des variances, calculé à partir des effectifs et des poids (1,16 et 1), indique que le peuplement est mieux décrit par le modèle de Preston.

**Tableau 12** : Ajustement des modèles théoriques (coefficient de corrélation) secteur centre.

	<b>Motomura</b>	<b>Mac Arthur</b>	<b>Preston</b>
<b>Par Rapport à l'effectif</b>	0,95	0,91	0,98
<b>Par rapport au poids</b>	0,94	0,88	0,9

**Tableau 13** : Ajustement des modèles théoriques (rapport des variances) secteur centre.

	<b>Motomura</b>	<b>Mac Arthur</b>	<b>Preston</b>
<b>Par Rapport à l'effectif</b>	7,56	5,17	1,16
<b>Par rapport au poids</b>	5,58	4,67	1,00

# **Chapitre troisième**

## **Indices de reproduction et croissance**

## 1. Matériel et méthodes

Pour cette étude, nous avons examiné, de Avril 2013 à Juin 2013, 220 poissons de taille ( $L_T$ ) comprise entre 11,2 et 61,2 cm. Seuls 71 poissons ont été retenus pour la clarté de l'aspect macroscopique des gonades, afin d'éclaircir l'étude de quelques indices de reproduction, cependant l'ensemble des individus (220 poissons) sont retenus pour l'étude de la croissance.

### 1.1. Indices de la reproduction

#### 1.1.1. Taille de la première maturité sexuelle

Le déterminisme de taille à la première maturité sexuelle est défini d'une manière biologique ou statistique, cette dernière fait l'objet de notre étude. Il est en général admis que la taille à laquelle 50% des poissons sont matures est celle de première maturité sexuelle ; elle correspond à "l'âge de maturation massive" (Rikhter et Efanov, 1976). Selon La-Roche et *al.* (1983) et Fontana (1969) la taille à la première maturité sexuelle ( $L_{50}$ ) est définie comme étant la longueur pour laquelle 50% des individus sont mûrs.

Selon Mac Gregor (1966), la taille de première sexuelle représente la taille du plus petit individu mature ou la taille du plus grand individu immature.

#### 1.1.2. Sex-ratio

Selon El Bakali et *al.* (2010) le sex-ratio (SR) traduit le taux de masculinité ou de féminité de la population considérée, les proportions numériques des sexes sont exprimées en pourcentage respectif des mâles et des femelles. Le calcul se fait par les expressions suivantes :

- le taux de masculinité =  $N_{\text{♂}} / (N_{\text{♀}} + N_{\text{♂}}) * 100$        $N_{\text{♂}}$  : nombre des mâles
- le taux de féminité =  $N_{\text{♀}} / (N_{\text{♀}} + N_{\text{♂}}) * 100$        $N_{\text{♀}}$  : nombre de femelles

Les proportions numériques des deux sexes en pourcentage sont comparées au risque de 5%.

Selon Schwartz (1983), l'intervalle de confiance est calculé selon l'équation suivante :

$$IC = \% \pm 1.96 (\sqrt{pq} / N)$$

p : pourcentage de femelles.

q : pourcentage de mâles.

N : nombre de mâles et femelles

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, (1983) servant à préciser le taux de signification du sex-ratio global :

$$|\epsilon_{\text{cal}}| = p_0 - p / \sqrt{\frac{pq}{N}}$$

$p_0$  : 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  $|\epsilon_{\text{cal}}|$  à 1,96 au risque  $\alpha = 5\%$

Deux cas de figure peuvent se présenter :

- Si :  $|\epsilon_{\text{cal}}| \leq 1,96$  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  $|\epsilon_{\text{cal}}| > 1,96$  la différence est significative.

## 1.2. Etude de la croissance

### 1.2.1. Croissance linéaire

De nombreux modèles mathématiques ont été développés pour comparer les courbes de croissance. Le plus employé chez les poissons est celui de Von Bertalanffy (Ricker, 1971) dont l'équation est :

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

$L_t$  = longueur au temps  $t$ .  $L_{\infty}$  = longueur asymptotique du poisson.

$K$  = constante correspondant à la vitesse à laquelle la longueur maximale est atteinte.

$t_0$  = âge théorique hypothétique pour une longueur nulle.

#### 1.2.2.1. Détermination des paramètres de croissance

Le cas où il n'y a pas d'information sur l'âge l'analyse des structures de taille est particulièrement utilisée afin de caractériser le stock des poissons étudiés. Elle permet d'obtenir une estimation des paramètres de l'équation de croissance de Von Bertalanffy,  $L_{\infty}$ ,  $K$  et  $t_0$ , uniquement à partir des distributions de fréquence de taille des captures, regroupées en fonction des classes de taille et selon le sexe.

##### 1.2.2.1.1. Méthode de Powell-Wetherall (1986)

Cette méthode est une application spéciale de l'équation de Von Bertalanffy (1934), elle permet l'estimation de  $L_{\infty}$  et  $Z/K$  à partir d'un échantillon représentant une population en état de stabilité, comme cela peut être obtenu approximativement en regroupant une série chronologique de données de fréquence de longueur, le calcul s'effectue du bas de la distribution de fréquences de taille. À partir de l'équation linéaire suivante :

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

Avec

$$L_{\infty} = -a/b$$

et

$$Z/K = (1+b)/b$$

L : longueur moyenne (cm), calculée à partir de la moyenne des deux bornes successives ( $L_i$ ) de chaque classe correspondant avec leurs effectifs respectifs.

$L'$  : borne inférieure de chaque classe de taille (cm). a : ordonnée à l'origine. b : pente de la droite de régression.

#### 1.2.2.1.2. Méthode de Pauly et Munro (1984)

Selon (Munro et Pauly, 1983 ; Pauly et Munro, 1984), pour comparer les paramètres de croissance obtenus entre régions et en évaluer la fiabilité, nous avons employé l'indice de performance de croissance décrite selon l'équation suivante :

$$\bar{\Phi}' = \log k + 2 \log L_{\infty}$$

$\bar{\Phi}'$  : vitesse moyenne de croissance, calculée à partir des vitesses de croissance donnée bibliographiques régionale. Le coefficient de croissance K est déterminé selon l'équation suivante :

$$K = 10^{(\bar{\Phi}' - 2 \log L_{\infty})}$$

#### 1.2.2.1.3. Méthode de Pauly (1980)

Dans cette méthode et en connaissant  $L_{\infty}$  et K, l'estimation du paramètre  $t_0$  est obtenue à partir de l'expression empirique de Pauly (1980 in Pauly, 1985) :

$$\log (-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log L_{\infty} - 1,038 \log K$$

### 1.2.2. Croissance relative

Le suivi de la mensuration fait l'objet de mesures effectuées sur le corps de 172 individus de sexes confondus (immatures et matures des femelles et Mâles + hermaphrodites et indéterminés). Certaines relations entre deux grandeurs mesurables du corps d'un même individu peuvent être formulées en équations permettant de comparer leur croissance et de passer d'une dimension à une autre Harchouche (2006).

#### 1.2.2.1. Relations biométriques

Des relations mathématiques entre la valeur de la longueur totale et les valeurs des autres dimensions du corps du poisson sont calculées à sexes confondus selon un ajustement de types moindres carrés. Le problème de toute étude biométrique est le choix d'une droite d'ajustement qui représente, le mieux possible, le nuage de point obtenu à partir des deux dimensions étudiées. Les couples de valeur de dimension sont :

- $(L_T - L_S)$
- $(L_T - L_t)$
- $(L_T - H_C)$
- $(L_T - L_F)$

$L_T$  : longueur totale (cm)  
 $L_F$  : longueur à la fourche (cm)  
 $L_S$  : longueur standard (cm)  
 $L_t$  : longueur de la tête (cm)  
 $H_C$  : hauteur du corps (cm)

La relation et de type :  $y = bx + a$ , le coefficient  $b$  détermine le type de la relation.

Si :  $b = 1$  : Isométrie,  $b > 1$  : allométrie majorante,  $b < 1$  : allométrie minorante.

Car les couples de valeurs ont la même dimension.

Selon schwartz (1983), un test de conformité doit être fait afin de confirmer la valeur du paramètre  $b$  :

$$|\epsilon_{\text{cal}}| = (p - p_0) / sp_0$$

$$Sp_0 = \sqrt{\frac{\frac{s^2(y)}{s^2(x)} - p_0}{N-2}}$$

$P = 1$  pente théorique

$P_0$  : pente observée

$S^2(Y)$  : variance de ( $y = \ln L_T$ )

$S^2(X)$  : variance de ( $x = \ln (L_C, L_F, L_t, L_s)$ )

$N-2$  : degré de liberté (d.d.l =  $N-2$ ,  $\alpha = 5\%$ )

On compare le  $|\epsilon_{\text{cal}}|$  avec le  $|\epsilon_{\text{Table}}|$  :

-Si  $|\epsilon_{\text{cal}}| < |\epsilon_{\text{Table}}|$  : la différence est non significative.

-Si  $|\epsilon_{\text{cal}}| > |\epsilon_{\text{Table}}|$  : la différence est significative.

#### 1.2.2.2. Relation taille-poids

La relation mathématique entre la valeur du poids total et la valeur de la longueur totale du corps du poisson est calculée selon un ajustement de type moindres carrés. Les valeurs de "b" sont les coefficients d'allométrie ou les pentes des droites moyennes des relations taille-poids calculées à partir de l'équation :

$$W_T = a L_T^b$$

$W_T$  : le poids total en gramme.

Si :  $b < 3$ , allométrie minorante,  $b = 3$ , isométrie,  $b > 3$ , allométrie majorante. Car la grandeur  $W_T$  correspond à un cubage.

Selon Schwartz (1983), un test de conformité doit être fait afin de confirmer la valeur du paramètre  $b$  :

$$|\epsilon_{\text{cal}}| = (p - p_0) / sp_0$$

$$Sp_0 = \sqrt{\frac{\frac{s^2(y)}{s^2(x)} - p_0}{N-2}}$$

$P = 3$  pente théorique

$P_0$  : pente observée

$S^2(Y)$  : variance de ( $y = \ln W_T$ )

$S^2(X)$  : variance de ( $x = \ln L_T$ )

$N-2$  : degré de liberté (d.d.l =  $N-2$ ,  $\alpha=5\%$ )

On compare le  $|\epsilon_{\text{cal}}|$  avec le  $|\epsilon_{\text{Table}}|$  :

-Si  $|\epsilon_{\text{cal}}| < |\epsilon_{\text{Table}}|$  : la différence est non significative.

-Si  $|\epsilon_{\text{cal}}| > |\epsilon_{\text{Table}}|$  : la différence est significative.

### 1.2.2.3. Croissance pondérale

La croissance pondérale a aussi été décrite par l'équation de von Bertalanffy (1938) comme selon l'équation suivante :

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

$W_\infty$  : poids asymptotique du poisson en grammes

Les paramètres  $k$  et  $t_0$  correspondent à ceux de l'équation de la croissance linéaire absolue, les valeurs de "b" sont les pentes des droites moyennes des relations taille-poids  $W_T$  ou poids maximum théorique par rapport aux sexes confondus est calculé à partir de l'équation :

$$W_T = a L_T^b$$

## 2. Résultats

### 2.1. Distribution et comparaison des tailles

Une répartition selon les classes de taille d'un pas de 4 cm est effectuée, en attribuant les effectifs respectifs pour chaque classe de taille, prenant en considération les 220 individus, ainsi la répartition des différents sexes. D'autre part les tailles moyennes pour les différents sexes sont calculées, les résultats sont mentionnés dans le tableau 14 et représentés sur la figure 18 ci-dessous.

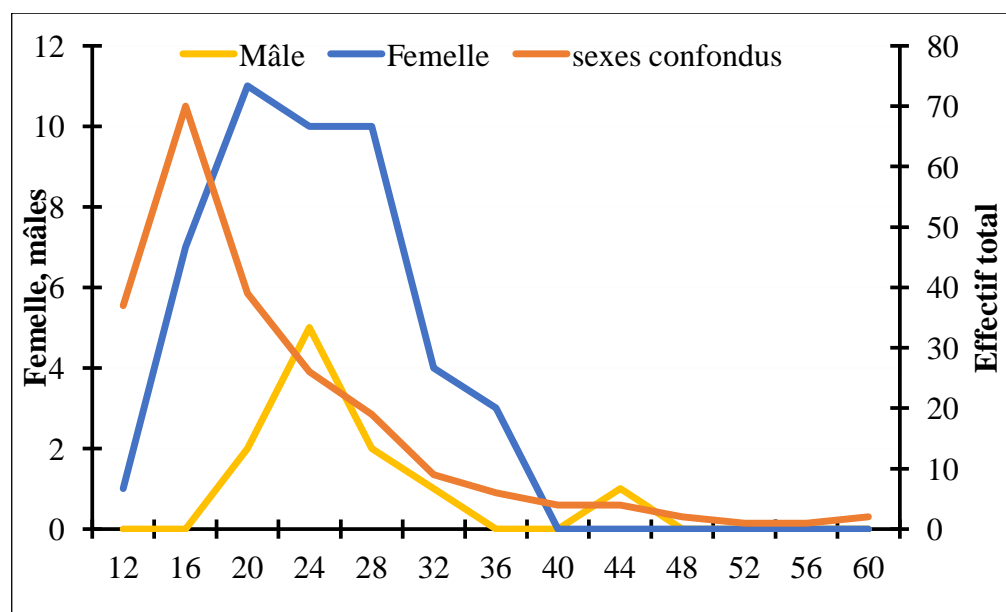
D'après le tableau 14, la taille moyenne des mâles qui atteint 26,5 cm est supérieure à celle des femelles qui est de l'ordre de 24 cm, on peut déduire que cet écart entre les moyennes de taille et l'objet du phénomène de l'hermaphrodisme.

**Tableau 14** : Distribution des fréquences de taille de *P. pagrus*.

Classe	Centre de classe	Ensemble	Mâle	Femelle
[10-14[	12	37	0	1
[14-18[	16	70	0	7
[18-22[	20	39	2	11
[22-26[	24	26	5	10
[26-30[	28	19	2	10
[30-34[	32	9	1	4
[34-38[	36	6	0	3
[38-42[	40	4	0	0
[42-46[	44	4	1	0
[46-50[	48	2	0	0
[50-54[	52	1	0	0
[54-58[	56	1	0	0
[58-62[	60	2	0	0
<b>Total</b>		<b>220</b>	<b>11</b>	<b>46</b>
<b>taille moyenne</b>		<b>21,20</b>	<b>26,55</b>	<b>23,91</b>

**Ensemble (confondus)** = femelles + mâles + individus immatures+ indéterminés (mensurations sur terrain) + hermaphrodites.

D'après la figure 18 les femelles sont mieux représentées en terme d'effectif que les mâles, les effectifs les plus élevés chez les femelles appartiennent aux tailles 20, 24 et 28 cm par contre chez les mâles les effectifs les plus élevés sont représentés par la taille 24cm.

**Figure 18** : Distribution des effectifs de *P. pagrus* en fonction du sexe et des centres de classes.

## 2.2. Taille de la première maturité sexuelle

L'attribution d'un stade de maturité sexuelle à chaque poisson échantillonné a été faite grâce une observation macroscopique des gonades. Nous avons adopté une échelle proposée par Boufersaoui (2012) sise en annexes II figures (II.1 et II.2), cet auteur a travaillé sur le pageot blanc, étant une espèce de la même famille que le pagre et après observation d'un nombre d'individus, elle nous a paru applicable dans notre cas.

À partir du stade II de maturité sexuelle, les pourcentages de poissons matures sont regroupés selon les tailles ; les individus indéterminés ne sont pas pris en compte.

Les pourcentages d'individus matures en fonction de la taille sont mentionnés dans le tableau 15 ci-dessous construit à partir du (tableau II.1) de l'annexe II.

Les résultats que nous avons obtenus dans le tableau 15, représentés par les courbes ajustées par la méthode des moyennes mobiles sur la figure 19 ci-dessous.

La taille de première maturité sexuelle ; est approximativement de 34 cm pour les mâles, 28,5 cm pour les femelles, et de 29 cm pour l'ensemble des femelles et mâles (figure 19). Tous les poissons de longueur totale supérieure à 34 cm pour les mâles et 30 cm pour les femelles sont matures. Nous pouvons ainsi remarquer que pour les femelles, la maturité sexuelle est acquise avant les mâles si en prend en considération le terme de taille.

**Tableau 15 :** Pourcentage des individus matures de *P. pagrus* selon la taille et le sexe.

Centre de classe (cm)	Mâles		Femelles		Ensemble	
	Matures%	Moy,Mob	Matures%	Moy,Mob	Matures%	Moy,Mob
12	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	13,33	0	11,11
24	0	0	0	13,33	0	11,11
28	0	0	40	46,67	33,33	44,44
32	0	33,33	0	66,67	0	66,67
36	0	66,67	100	100	100	100
40	100	100	100	100	100	100
44	100	100	100	100	100	100
48	100	100	100		100	
52	100		100		100	
56	100					

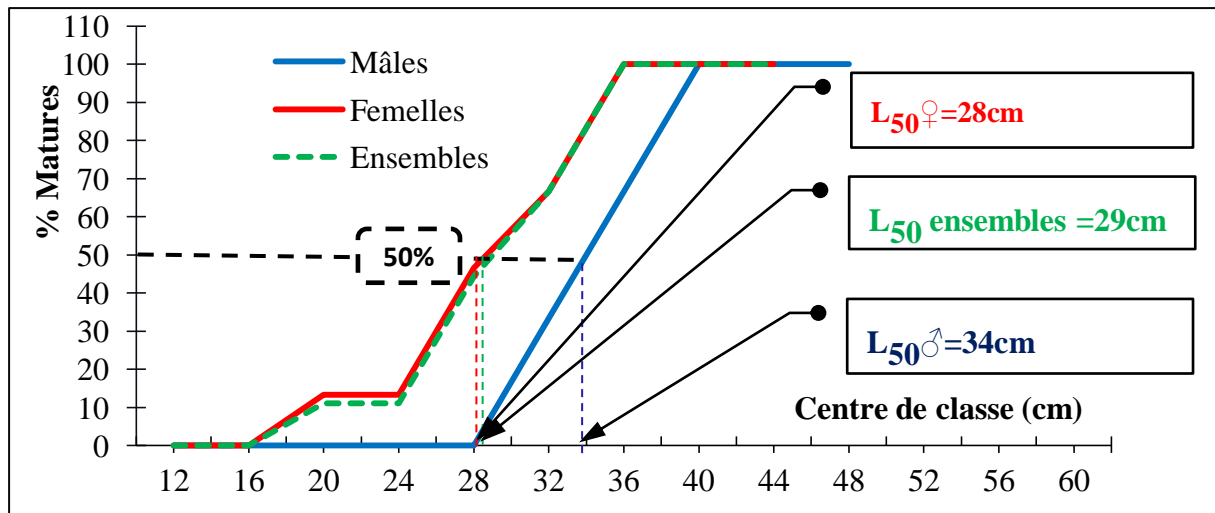


Figure 19 : Taille à la première maturité sexuelle de *P. pagrus*.

### 2.3. Sex-ratio

Le suivi de l'échantillonnage montre que, les femelles sont significativement plus nombreuses que les mâles. Pour l'étude du sex-ratio en fonction de la taille nous avons groupé les tailles en classe de 4 cm de longueur totale pour *P. pagrus* avec leur effectifs respectifs et selon leurs sexes. Par la suite on a calculé le sex-ratio des femelles et des mâles de chaque classe de taille. Les résultats sont mentionnés dans le tableau 16.

D'après le tableau 16 le sex-ratio est en faveur des femelles dont la longueur totale 18 et 34 cm, car les mâles sont faiblement signalés dans notre échantillonnage.

Ainsi le taux de féminité et masculinité sont calculés.

- taux de féminité = 80,70 %. Ainsi  $\% \text{♀} = 80,70 \pm 1,36$
- taux de masculinité = 19,30%. Ainsi  $\% \text{♂} = 19,30 \pm 1,36$
- nombre de mâles pour cent femelles = 24
- nombre de femelles pour cent mâles = 418

Le taux de féminité dépasse largement le taux de masculinité

Le test de l'écart réduit est calculé et le résultat indique une différence significative

( $|\epsilon_{\text{cal}}| > |\epsilon_{\text{Table}}|$ ) ( $4,63 > 1,96$ ), donc il y a autant de femelles que de mâles.

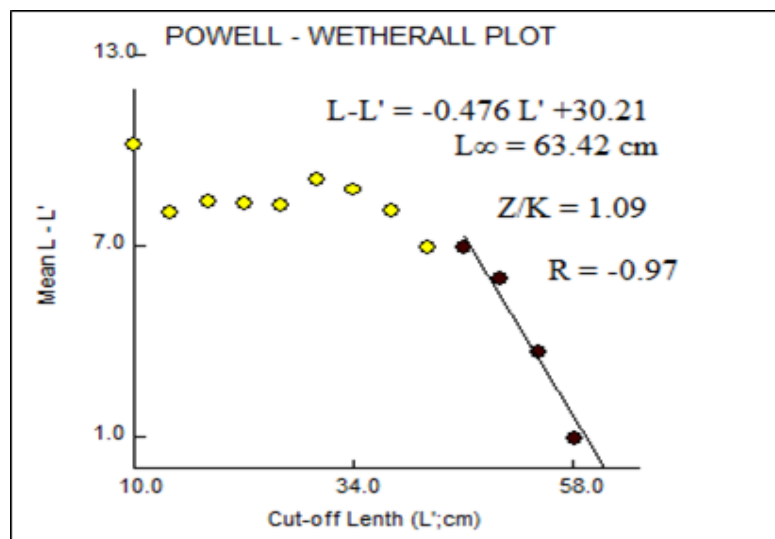
**Tableau 16** : Variation du sex-ratio en fonction de la taille chez *P. pagrus*.

Effectif classe (cm)	Mâle	Femelle	Sex-ratio
[10-14[	0	1	-
[14-18[	0	7	-
[18-22[	2	11	5,50
[22-26[	5	10	2,00
[26-30[	2	10	5,00
[30-34[	1	4	4,00
[34-38[	0	3	-
[38-42[	0	0	-
[42-46[	1	0	-
[46-50[	0	0	-
[50-54[	0	0	-
[54-58[	0	0	-
[58-62[	0	0	-

## 2.4. Croissance linéaire

### 2.4.1. Méthode de Powell-Wetherall (1986)

Cette méthode est réalisée par le logiciel FISAT II, version (1.2.0) les données de la longueur totale ( $L_T$ ), ignorant le sexe des individus, enregistrées pendant les mensurations, une fois que les données d'entrées initiales sont intégrées, les points de données peuvent être tracés graphiquement les points des dernières tailles sont alignés manuellement de façon que le coefficient de corrélation atteint des valeurs satisfaisantes (figure 20). Ainsi les paramètres de croissance  $L_\infty$  et  $Z/K$  sont calculés automatiquement

**Figure 20** : La courbe de Powell-Whetherall montrant la droite de régression.

### 2.4.2. Méthode de Pauly et Munro (1984)

Le calcul du coefficient de croissance K par la méthode de Pauly et Munro (1984) repose sur les données relevées dans la bibliographie régionale disponible sinon en cas d'absence d'études dans les zones avoisinantes comme dans notre cas, on se doit obliger d'aller chercher des résultats obtenus dans d'autres zones un peu éloignées. Le tableau 17 ci-dessous regroupe les valeurs de  $\bar{\Phi}'$  des recueillies sur *P. pagrus*.

**Tableau 17 :** paramètres de croissance régionaux de *P. pagrus*.

Auteurs	Région/Pays	$L_{\infty}$ (cm)	K /an	$\bar{\Phi}'$	$t_0$ /an
Machias et al., (1998)	Tanks(Grèce)	43,9	0,30	2,77	-0,54
Nelson (1988)	Golfe de l'ouest de Mexique (USA)	55,4	0,28	2,93	-0,06
Ávila-da-Silva., (1996)	São Paulo(Brésil)	54,6	0,20	2,77	-0,24
Costa et al.,(1997)	Cabo Frio, Rio de Janeiro (Brésil)	52,9	0,11	2,48	-2,78
Serafim, M.P.P et al., (1995)	Les Açores	118	0,07	2,96	-1,20

D'après le tableau 17 :  $\bar{\Phi}' = 2,86$ , nous remplaçons la valeur de cette dernière et la valeur de  $L_{\infty} = 63,42$  cm dans l'équation de Pauly et Munro (1984) :  $K = 10^{(\bar{\Phi}' - 2 \text{Log } L_{\infty})}$

On obtient  $K = 0,18$  /an.

### 2.4.3. Méthode de Pauly (1980)

L'estimation du paramètre  $t_0$  est obtenue à partir de l'expression empirique de Pauly (1980 in Pauly, 1985), en remplaçant les valeurs de K et  $L_{\infty}$ .

$t_0 = -0,8$  /an

Ainsi, l'approximation de Pauly (1985) pour la détermination de  $L_{\infty}$  a donné les résultats mentionnés dans le tableau suivant :

**Tableau 18:** Détermination de  $L_{\infty}$  de *P. pagrus* selon La méthode de Pauly (1985).

	Sexes confondus
$L_{\text{Max}}$ (cm)	61,2
$L_{\infty}$ (cm)	64,42

Ainsi le coefficient K est calculé par la méthode de Pauly et Munro (1984) et  $t_0$  est calculé par la méthode empirique de Pauly (1980 in Pauly, 1985), en remplaçant les valeurs de K et  $L_{\infty}$ . Les résultats sont comme suit :

$$K = 0,17/\text{an} \quad t_0 = -0,8/\text{an}$$

Les différentes valeurs estimées par différentes méthodes pour les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy sont organisées dans le tableau 19 ci-dessous.

**Tableau 19** : Estimation des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy ( $L_\infty$ ,  $k$ ,  $t_0$ ) chez *P. pagrus* du secteur Centre.

Paramètres		Sexe	Powell-Wetherall(1987)	Pauly (1985)
			Ensemble	Ensemble
$L_\infty$ (cm)			63,42	64,42
k/an	Pauly et Munro		0,18	0,17
$t_0$ /an	Pauly (1980 in Pauly, 1985)		-0,8	-0,8

On remarque que les valeurs de la taille asymptotique  $L_\infty$  et  $K$ , estimées par la méthode de Powell-Wetherall (1987) sont proches de celles obtenues par la méthode de Pauly (1985).

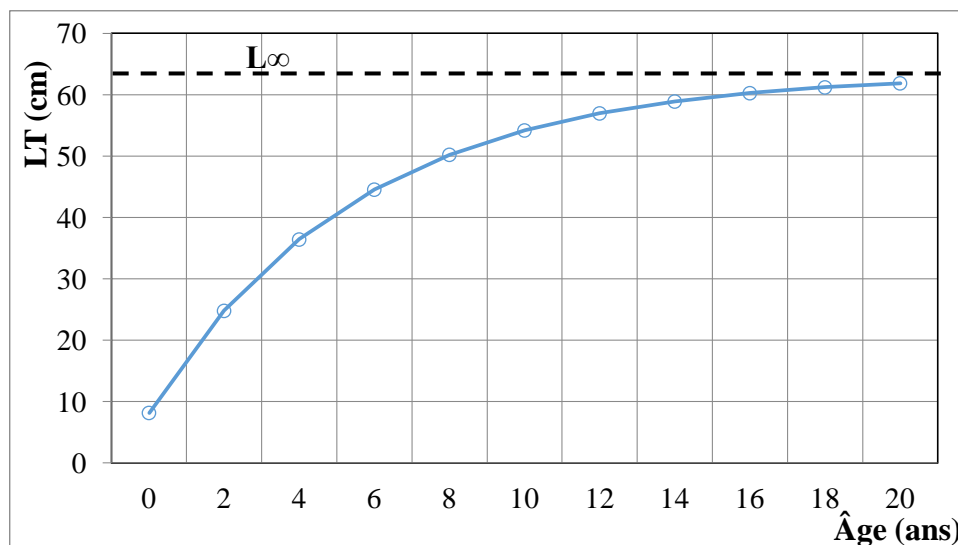
Pour la suite de l'étude nous avons opté pour les paramètres obtenus par la méthode de Powell-Wetherall (1987), ce choix se justifie par le fait que notre échantillonnage est insuffisant en terme de certaines classes de taille, (tableau 20), et (figure 21).

L'équation de croissance linéaire de *P. pagrus* selon les sexes confondus du secteur centre s'écrivent alors :

$$L_T = 63,42 (1 - e^{-0,18(t+0,8)})$$

**Tableau 20** : Longueurs moyennes théoriques ( $L_T$ ) de *P. pagrus* (modèle de Von Bertalanffy)

âge (an)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$L_T$ (cm)	8,18	24,81	36,43	44,56	50,24	54,20	56,98	58,92	60,27	61,22	61,88



**Figure 21** : Croissances linéaires théoriques de *P. pagrus* (modèle de Von Bertalanffy).

## 2.5. Croissance relative

### 2.5.1. Relations biométriques

Le déterminisme de la relativité mathématique entre la valeur de la longueur totale ( $L_T$ ) et les autres dimensions concernant le corps du poisson est établi par rapport aux sexes confondus à partir d'un ajustement de type moindre carré. Les couples de dimensions sont comme suit :

- longueur totale - longueur standard ( $L_T - L_S$ ).
- longueur totale - longueur de la tête ( $L_T - L_t$ ).
- longueur totale - hauteur du corps ( $L_T - H_c$ ).
- longueur totale - longueur à la fourche ( $L_T - L_F$ ).

Les équations montrant la relativité entre la longueur totale ( $L_T$ ) avec les autres dimensions du corps des poissons sont mentionnées dans le (tableau 21) ci-dessous.

**Tableau 21** : Equations des relations biométriques de *P. pagrus*.

Relations	Sexes	Equations linéaires	r	Pentes	$ \epsilon_{cal} $
$L_T - L_S$	Ensemble	$L_T = 1,22 L_S + 0,79$	0,99	1,22	2,06
	Femelles	$L_T = 1,26 L_S + 0,36$	0,99	1,26	2,46
	Mâles	$L_T = 1,19 L_S + 1,22$	0,99	1,19	4,28
$L_T - L_F$	Ensemble	$L_T = 1,12 L_F + 0,06$	0,99	1,12	3,56
	Femelles	$L_T = 1,13 L_F - 1,018$	0,99	1,13	2,87
	Mâles	$L_T = 1,10 L_F + 0,52$	0,99	1,10	5,21
$L_T - L_t$	Ensemble	$L_T = 3,8 L_t + 1,16$	0,97	1,17	2,75
	Femelles	$L_T = 3,55 L_t + 2,66$	0,97	3,8	2,89
	Mâles	$L_T = 3,67 L_t + 2,15$	0,99	3,67	3,69
$L_T - H_C$	Ensemble	$L_T = 3,06 H_c + 1,61$	0,97	3,06	4,12
	Femelles	$L_T = 2,97 H_c + 2,7$	0,94	2,97	6,57
	Mâles	$L_T = 2,61 H_c + 4,59$	0,98	2,61	5,24

D'après le (tableau 21) la relativité calculée entre les différentes dimensions du corps des poissons montre une très bonne corrélation entre ces derniers, et ce quel que soit le sexe.

(r de 0,94 à 0,99)

En terme de pente les valeurs sont toutes supérieures à 1 ce qui implique une allométrie majorante. Il apparaît que la longueur totale ( $L_T$ ) croît plus vite les autres dimensions du corps.

Le test de l'écart réduit est calculé et le résultat indique une différence significative, ce qui confirme la conclusion précédente.

### 2.5.2. Relation taille-poids

La relation entre le poids total ( $W_T$ ) et la longueur totale ( $L_T$ ) est appliquée pour tous sexes (sexes confondus, femelles, mâles, et l'ensemble des mâles et femelles). L'ajustement des ces couples inclus dans la régression à été effectué par la méthode des moindres carrés.

Les relations établies par sexe et pour l'ensemble des individus le (tableau 22) montre les équations concernant ces résultats obtenus.

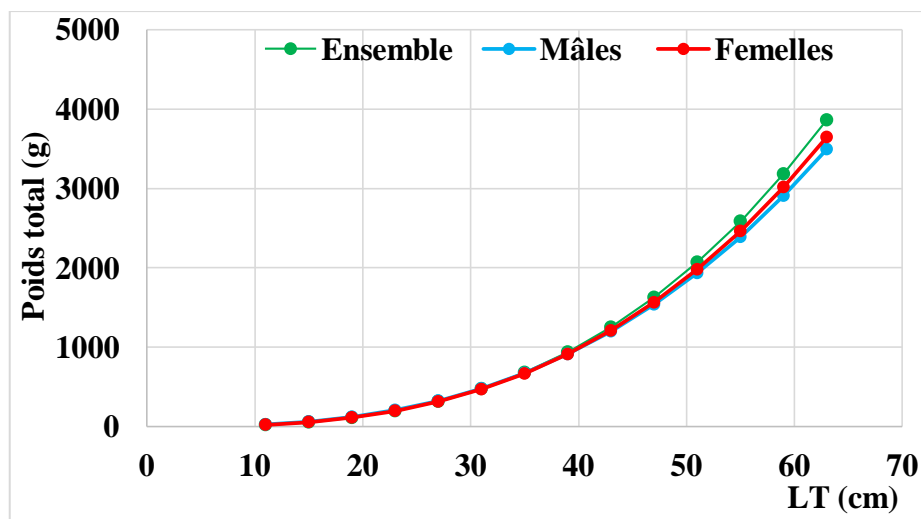
**Tableau 22** : Equations des relations taille-poids selon les sexes de *P. pagrus*.

Sexe	Equation	r	penste	$ \epsilon_{cal} $
Ensemble	$W_T = 0,019 L_T^{2,95}$	0,99	2,95	0,08
Mâles	$W_T = 0,032 L_T^{2,8}$	0,99	2,8	0,25
Femelles	$W_T = 0,023 L_T^{2,89}$	0,99	2,89	1,36

D'après le (tableau 22) la relation estimée entre le poids total ( $W_T$ ) et la longueur totale ( $L_T$ ) signale une très bonne corrélation entre ces derniers ( $r = 0,99$ ).

En terme de pente pour l'ensemble des individus, les valeurs sont tous légèrement inférieures à 3 ce qui implique une allométrie minorante. Il apparaît que le poids ( $W_T$ ) croît moins vite que la longueur totale ( $L_T$ ). Ainsi le test de l'écart réduit est calculé et le résultat indique une différence non significative, ce qui confirme notre conclusion.

La (figure 22) qui représente le poids total en fonction de la longueur totale du poisson, montre que la croissance est presque identique chez les deux sexes.



**Figure 22** : Relations taille-poids de *P. pagrus*.

### 2.5.3. Croissance pondérale

En ce qui concerne la croissance massique, elle est décrite comme pour la croissance en longueur par l'équation de Von Bertalanffy exprimant l'évolution de la masse dans le temps.

Décrite selon l'équation suivante :  $W_t = W_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})^b$  Avec  $W_\infty = a L_\infty^b$

Le poids asymptotique  $W_\infty$  est estimé en remplaçant le  $L_T$  de la relation taille-poids par le  $L_\infty$  obtenu par la méthode de Powell-Wetherall (1987). On obtient :  $W_\infty = 3938,48$  g

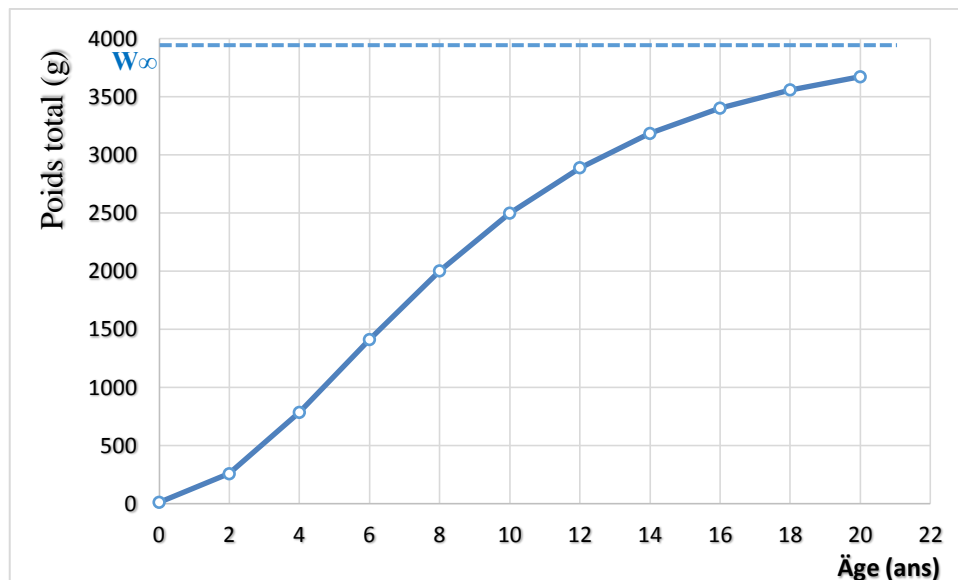
Les formules ci-dessus ont permis d'établir le (tableau 23) de correspondance âge- poids selon sexes confondus. Ces résultats sont schématisés sur la (figure 23) qui représente la courbe de croissance pondérale théorique de Von Bertalanffy(1934).

L'équation de croissance pondérale théorique de *P. pagrus* selon les sexes confondus du secteur centre s'écrivent alors :

$$W_t = 3938.48 (1 - e^{-0,18(t+0,8)})$$

**Tableau 23** : Courbes de croissance pondérale de *P. pagrus* (modèle de Von Bertalanffy).

Age (ans)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$W_T$ (g)	10,5	256,0	783,7	1409,9	2000,6	2497	2887,6	3182,7	3400	3557,3	3669,8



**Figure 23** : la courbe de croissance pondérale théorique de Von Bertalanffy.

## Conclusion

Une étude rationnelle des stocks, de leur état actuel et de leur évolution est indispensable. Afin de parvenir, il est nécessaire d'obtenir des informations suffisantes non seulement sur la production et sur l'effort de pêche mais aussi sur la biologie et l'écologie des principales espèces d'intérêt économique. L'étude que nous avons menée nous a permis d'en récolter les principaux traits de l'écologie du Pagre, ainsi les modestes échantillonnages ont permis d'éclaircir quelques indices de sa reproduction et sa croissance.

La répartition de *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758), selon les facteurs écologiques, échantillonné sur 1280 km des côtes algériennes en 1982 par la campagne océanographique "Thalassa". Montre que notre espèce est présente sur le long du littoral algérien avec une forte présence en terme d'abondance, fréquence et biomasse dans le secteur Ouest suivi du secteur Est et Centre, Ce qui concerne la répartition bathymétrique notre espèce montre une préférence pour la tranche bathymétrique entre 0-150 m, en terme de répartition selon la température la préférence est pour la classe de température 16-18°C. En ce qui concerne les tailles moyennes de l'espèce ces dernières diminuent d'Ouest en Est, ainsi l'étude de la faune associée, montre que la fréquence est élevée chez certaines espèces semi-pélagiques comme, *Trachurus mediterraneus*, cela explique le caractère semi-pélagique de *P. pagrus*, mais la fréquence et l'abondance de *Mullus barbatus* montre que *P. pagrus* confirme un caractère démersal.

L'étude de quelques indices de reproduction montre que la taille de la première maturité est de 29 cm selon les sexes confondus, 28 cm chez les femelles et 34 cm chez les mâles, d'autre part le suivi de l'échantillonnage montre que, les femelles sont significativement plus nombreuses que les mâles. L'étude de la croissance a été réalisée par plusieurs méthodes, 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 *P. pagrus*, fournie par l'équation de la croissance linéaire de Von Bertalanffy, est de 63,42 cm. Le paramètre de courbure (K), qui détermine la rapidité du poisson d'approcher la longueur asymptotique, est de 0,18 /an. La relation taille poids a permis de conclure à une allométrie minorante de croissance chez *P. pagrus* avec un poids asymptotique de 3938,48 g. En fin, en vue de 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 tant en qualité qu'en quantité afin de rendre le système de collecte des données statistiques plus fiable, pour une meilleure prise en charge de cette tâche, très indispensable, à la compréhension de la biologie de l'espèce *P. pagrus* ainsi l'évaluation et la gestion des ressources halieutiques.



# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

1. **Ávila-da-Silva A.O., 1996.** Cálculo da curva de crescimento do Pargo (*Pagrus pagrus*) a partir de medidas de escamas. In *XXI Congresso Brasileiro de Zoologia*, 1996, São Paulo. Resumos do XXI Congresso Brasileiro de Zoologia, 668 p.
2. **Bach P., 1985.** La pêche dans l'étang de Thau : Application de quelques notions d'écologie théorique aux communautés de poissons et à leur exploitation. Stratégie de quelques populations ichthyologiques capturées. *Thèse de Doct. 3ème cycle, Univ. Sc. Tech. Languedoc. Montpellier*, 316 p.
3. **Bachari H. F., 2009.** Modélisation et cartographie de la pollution marine et de la bathymétrie à partir de l'imagerie satellitaire. *Thèse Docteur de l'Université du Val de Marne Paris XII*, Spécialité : Sciences de l'Univers et Environnement, 236 p.
4. **Barbault R., 1992.** Ecologie des peuplements - Structure, dynamique et évolution, Ed. Masson, 273 p.
5. **Benzécri J. P., 1973.** Analyse des données. T2 (leçons sur l'analyse factorielle et la reconnaissance des formes et travaux du Laboratoire de statistique de l'Université de Paris 6. T. 2 : l'analyse des correspondances), Dunod Paris Bruxelles Montréal,
6. **Benzohra M., 1993.** Les structures hydrodynamiques le long des côtes Algériennes. *Centre d'Océanologie de Marseille, France*, 33 p.
7. **Bergbauer M. , Humberg B., 2000.** la vie sous-marine en méditerranée, Guide Vigot, ed. Vigot, 318 p.
8. **Bertalanffy L. V., 1938.** A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws). *Hum. Biol.*, 10(2), 181-213 p.
9. **Boufersaoui S., 2012.** Contribution à l'étude du Sparidé *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la région d'Alger : la structure des peuplements associés, les indices de reproduction, la croissance et l'exploitation. Mémoire de Magistère, ENSSMAL, 101 p.
10. **Costa, P. A. S., E. B. Fagundes-Netto, L. R. Gaelzer, P. S. Lacerda and W. M. Monteiro-Ribas., 1997.** Crescimento e ciclo reprodutivo do pargo-rosa (*Pagrus pagrus* Linnaeus, 1758) na Região do Cabo Frio, Rio de Janeiro. *Nerítica*, Curitiba,

11,139-154 p.

11. **Cervigón F., 1993.** Los peces marinos de Venezuela. Volume 2. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela, 497 p.
12. **Clarck K.R., Warwick R.M., 1998.** A taxonomic distinctness index and its statistical properties. *Journal of Applied Ecology*, 35, 523-531 p.
13. **Daget J. et Le Guen J.-C., 1975.** Dynamique des populations exploitées de poissons in *Problèmes d'écologie : la démographie des populations de vertébrés*. Lamotte et Bourlière, 443 p. , Masson, Paris, 395-443 p.
14. **Daget J. et Petit P., 1971.** L'échantillonnage des peuplements de poissons marins. In Lamotte, M. (eds.) - *Echantillonnage en milieu aquatique*, Masson Paris. 269-291 p.
15. **Dieuzeide R., Novella M. et Roland J., 1955.** Catalogue des poissons des côtes algériennes. III. Ostéoptérygiens (suite et fin). *Bull. Trav. Stat. Aquic. pêche*, Castiglione, (6), 384 p.
16. **El Bakali M., Bendriss A., Talbaoui M; 2010.** Période de reproduction, sex-ratio et maturité sexuelle du Rouget de roche (*Mullus surmuletus* L., 1758) (Téléostéens, Mullidae) de la côte nord-ouest méditerranéenne du Maroc (2007-2009). , *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie, 2010, n°32 (2), 81-86 p.
17. **Fischer W., Bauchot M.-L. et Schneider M., 1987.** fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). méditerranée et mer noire, zone de pêche 37. volume 2. vertébrés, CEE, FAO, ed. FAO, Rome, 761-1530 p.
18. **Figueiredo, J.L. de, A.P. dos Santos, N. Yamaguti, R.A. Bernardes and C.L. Del Bianco Rossi-Wongtschowski., 2002.** Peixes da zona econômica exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil: Levantamento com Rede de Meia-Água. São-Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Imprensa Oficial do Estado, 242 p.
19. **Fontana A., 1969.** Etude de la maturité sexuelle des sardinelles *Sardinella ebo* et *Sardinella aurita* C. et V. de la région de Pointe Noire. *Cah O.R.S.T.O.M.*, sér. Océanogr, VII, 2, 101-114 p.
20. **Frontier S., 1983.** Stratégies d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson.(17): 494 p.
21. **Galván, D.E., L.A. Venerus, A.J. Irigoyen, A.M. Parma and A.E. Gosztonyi., 2005.** Extension of the distributional range of the silver porgy, *Diplodus argenteus* (Valenciennes 1830), and the red porgy, *Pagrus pagrus* (Linnaeus 1758) (Sparidae) in northern Patagonia, south- western Atlantic. *J. Appl. Ichthyol.* 21,444-447 p.

22. **Hemida F., 2005.** Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies : Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. *Thèse de Doctorat d'état, U.S.T.H.B., Alger*, 272 p.
23. **IGFA., 2001.** Data base of international game fishing association, angling records until 2001. IGFA, Fort Lauderdale, USA.
24. **La-Roche M., Franquet F. & Quintero M.E., 1983.** Plan regional de evaluacion de recursos. Provincia de Santa Cruz de Tenerife. Vol. III. Demersales. Consejeria Agric. y Pesca, Gobierno de Canarias (ed.), Las Palmas G. C, 328-468 p.
25. **Leclaire L., 1972.** La sédimentologie holocène sur le versant méridional du bassin Algéro – Balear (Précontinent algérien). Mémoire du muséum national d'histoire naturelle, nouvelle série. Tome XXIV. Ed. du muséum, 319 p.
26. **Lieske, E. et R. Myers, 1994.** Collins Pocket Guide. Coral reef fishes. Indo-Pacific & Caribbean including the Red Sea. Haper Collins Publishers, 400 p.
27. **Louisy P., 2002.** guide d'identification des poissons marins, Europe et méditerranée, ed. Ulmer, 430 p.
28. **Mac Gregor J.S., 1966.** Fecundity of the Pacific hake , *Merluccius productus* (Ayres ). Calif. Fish and Game. 52 (2), 111-116 p.
29. **Machias, A., N. Tsimenides, L. Kokokiris et P. Divanach., 1998.** Ring formation on otoliths and scales of *Pagrus pagrus*: a comparative study. J. Fish Biol. 52:350-361 p.
30. **Maître-Allain T. et Louisy P., 1990.** Poissons de mer, Faune de France, ed. Arthaud, 160 p.
31. **Maouche S., 1987.** Mécanismes hydrosédimentaires en baie d'Alger. Approche sédimentologique, géochimique et traitement statistique. Thèse de doctorat, troisième cycle, Université de Perpignan, 282 p.
32. **Mojetta A. et Ghisotti A., 1995.** Flore et faune de la méditerranée, Guide Vert, ed. Solar, France, 318 p.

- 33. Monteiro C., Lasserre G. and LAM Hoal T., 1990.** Organisation spatiale des communautés ichtyologiques de la Ria Formosa (Portugal). *Oceanologica Acta*, 13(1) : 79-96 p.
- 34. Munro J.L. et Pauly D., 1983.** A simple method for comparing growth of fishes and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 1:5-6 p.
- 35. Nelson, R.S., 1988.** A study of the life history, ecology, and population dynamics of four sympatric reef predators (*R. aurorubens*, *L. campechanus*, *H. melanurum*, and *P. pagrus*) on the East and West Flower Garden Banks, NW Gulf of Mexico. Ph.D. thesis, North Carolina State Univ., Raleigh, N.C, 197 p.
- 36. Pauly D. et J.L. Munro., 1984.** Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 2(1): 21p.
- 37. Pauly D., 1985.** Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. *FAO Doc. Tech. Pêches*, (234): 1-56 p.
- 38. Philippeau G., 1986.** Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances, *Statitcf*, 63 p.
- 39. Ricker W. E., 1971.** Methods for assessment of fish production in fresh waters. 2 nd Edit. I.B.P. Handbook n°3. Blackwell Sci. Public. Oxford, 348 p.
- 40. Riede, K., 2004.** Global register of migratory species - from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany, 329 p.
- 41. Rikhter V.A. & V.N. Efanov., 1976.** On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish populations. *ICNAF Res. Doc.*, 76/VI/8: 1-12 p.
- 42. Robins C.R. and G.C. Ray., 1986.** A field guide to Atlantic coast fishes of North America. Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A, 354 p.
- 43. Rogers S.I., Clarke K.R., Reynolds J.D., 1999.** The taxonomic distinctness of coastal bottom-dwelling fish communities of the North-east Atlantic. *Journal of Animal Ecology*, 68, 769–782 p.
- 44. Romero P., 2002.** An etymological dictionary of taxonomy. Madrid, unpublished.
- 45. Serafim, M.P.P. and H.M. Krug., 1995.** Age and growth of the red porgy, *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Sparidae), in Azorean waters. *Arquipelago (Life Mar. Sci.)* 13A:11-20 p.
- 46. Seridji R., 1989.** Etude des larves de crustacés Décapodes : aspects taxonomiques, écologiques et biogéographiques. *Thèse de doctorat ès-Sciences, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène. Alger*, 568 p.

- 47. Tazerouti F., 2007.** Biodiversité et Bio-Ecologie des parasites de poissons sélaciens hypotremata du littoral algérois. *Thèse de doctorat d'état, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène. Alger, 299 p.*
- 48. Volle Michel, 1997.** Analyse des données, Economica, 4<sup>e</sup> édition, ISBN 2-7178-3212-2.
- 49. Weinberg S., 1996.** Découvrir la méditerranée, ed. Nathan nature, 352 p.

# **Annexes**

## Annexe I

**Tableau I. 1** : dépouillement du fichier « Chalex » (24 stations).

	Régions	NOSTA	NB moy (Ind / station / (1/2) heure)	PTOTAL (g)	PROF F (m)	PROF V (m)	PROF Moy (m)	PROF Moy maximale (m)	Nb par secteur	PROF Moy minimale (m)
<b>Secteur Ouest</b>	<b>Beni Saf</b>	5	3	750	119,00	123,00	121,00	<b>121,00</b>	<b>28</b>	<b>20,50</b>
		6	2	900	95	92	93,50			
		18	23	800	21,00	20,00	20,50			
	<b>Arzew</b>	56	96	17400	70,00	65,00	67,50	<b>111,50</b>	<b>199</b>	<b>19,50</b>
		57	51	5500	60,0	65,00	62,50			
		61	27	650	17,00	22,00	19,50			
		62	2	450	108,00	115,00	111,50			
		64	4	12000	87,00	89,00	88,00			
		66	14	3370	85,00	77,00	81,00			
		71	3	550	86,00	83,00	84,50			
73	1	1180	60,00	82,00	71,00					
<b>Centre</b>	<b>Bou-Ismaïl</b>	86	3	6000	92,00	75,00	83,50	<b>83,50</b>	<b>91</b>	<b>39</b>
		92	2	130	57,00	59,00	58,00			
		94	5	200	42,00	36,00	39,00			
		96	11	770	43,00	49,00	46,00			
		97	70	1200	44,00	45,00	44,50			
<b>Secteur Est</b>	<b>Jijel</b>	105	2	150	29,00	28,00	28,50	<b>75,00</b>	<b>120</b>	<b>28,50</b>
		115	20	500	62,00	49,00	55,50			
		116	97	5500	74,00	76,00	75,00			
		118	1	90	33,00	33,00	33,00			
	<b>Skikda</b>	134	5	220	24,00	47,00	35,50	<b>37,00</b>	<b>36</b>	<b>35,50</b>
		135	31	1050	40,00	34,00	37,00			
	<b>Annaba</b>	154	2	780	63,00	57,00	60,00	<b>126,50</b>	<b>4</b>	<b>60,00</b>
		165	2	1750	141,00	112,00	126,50			

**Tableau I. 2** : Informations recueillies sur la répartition du *P.pagrus* selon les tranches bathymétriques du fichier « Chalex » (24 stations).

Régions	NOSTA	NB moy	PROF Moy (m)	NB moy (Ind / station / <sub>(1/2)</sub> heure)				
				0-30 (m)	30-60 (m)	60-90 (m)	90-120 (m)	120-150 (m)
Beni Saf	5	3	121,00	23	0	0	2	3
	6	2	93,50					
	18	23	20,50					
Arzew	56	96	67,50	27	0	28	2	0
	57	51	62,50					
	61	27	19,50					
	62	2	111,50					
	64	4	88,00					
	66	14	81,00					
	71	3	84,50					
73	2	71,00						
Bou-Ismaïl	86	3	83,50	0	22	3	0	0
	92	2	58,00					
	94	5	39,00					
	96	11	46,00					
	97	70	44,50					
Jijel	105	2	28,50	2	11	97	0	0
	115	20	55,50					
	116	97	75,00					
	118	1	33,00					
Skikda	134	5	35,50	0	18	0	0	0
	135	31	37,00					
Annaba	154	2	60,00	0	2	0	0	2
	165	2	126,50					

**Tableau I. 3** : Informations recueillies sur la répartition du *P. pagrus* selon la nature et la température de fond « Chalex » (24 stations).

Régions	Nosta	LGFIL (m)	LATFIL (m)	Prof moy (m)	TF (°C)	ENGIN	Durée (minutes)	SEDIM	Surface	NB moy (Ind / station / (1/2) heure)
Beni Saf	5	35°33'00''	1°18'10''	121,00	-	24	30	6	59358	3
	6	35°27'50''	1°18'80''	93,50	-	24	30	6	44260	2
	18	35°06'80''	2°06'80''	20,50	18,50	24	30	7	60371	23
Arzew	56	36°10'70''	12°40''	67,50	-	24	30	6	56804	96
	57	36°09'30''	10°50''	62,50	-	24	17	6	56804	51
	61	36°06'90''	11°50''	19,50	15,45	24	30	5	31732	27
	62	36°06'90''	11°50''	111,50	15,45	24	30	5	64932	2
	64	35°59'30''	12°00''	88,00	-	24	30	4	61418	4
	66	35°56'80''	18°80''	81,00	-	24	24	4	53125	14
	71	36°06'60''	5°30''	84,50	15,3	24	30	8	63515	3
Bou-Ismaïl	73	36°22'40''	45°90''	71,00	-	24	17	8	-	2
	86	36°41'40''	2°23'60''	83,50	15,3	24	30	4	64819	3
	92	36°37'10''	2°35'80''	58,00	-	24	30	8	60893	2
	94	36°43'00''	2°45'60''	39,00	-	24	18	9	29064	5
	96	36°44'30''	2°47'40''	46,00	-	24	30	8	63293	11
Jijel	97	36°47'80''	2°51'90''	44,50	-	24	6	9	8570	70
	105	36°44'60''	5°10'70''	28,50	21,2	24	30	5	79202	2
	115	36°52'50''	5°51'40''	55,50	-	24	30	1	63338	20
	116	36°53'60''	5°54'00''	75,00	16,6	24	30	4	56491	97
Skikda	118	36°51'10''	5°56'70''	33,00	-	24	30	5	66771	1
	134	37°00'90''	7°13'70''	36	-	24	29	5	58522	5
Annaba	135	36°57'80''	7°10'90''	37	17,7	24	30	4	56588	31
	154	36°57'30''	7°57'70''	60,00	-	24	30	9	53005	2
	165	37°08'80''	37°08'80''	126,50	-	24	30	6	62738	2

**Tableau I. 4** : regroupement par groupe zoologique des espèces associées à *P. pagrus* dans les captures de la «Thalassa».

<b>Codes</b>	<b>Espèce</b>	<b>Groupe zoologique</b>
ANTH ANT	<i>Anthias anthias</i>	Poisson
ARNO LAT	<i>Arnoglossus laterna</i>	Poisson
ASPI CUC	<i>Aspitrigla cuculus</i>	Poisson
BOOP BOO	<i>Boops boops</i>	Poisson
CITH MAC	<i>Citharus macrolepidotus</i>	Poisson
CONG CON	<i>Conger conger</i>	Poisson
DENT GIB	<i>Dentex gibbosus</i>	Poisson
DIPL ANN	<i>Diplodus annularis</i>	Poisson
DIPL VUL	<i>Diplodus vulgaris</i>	Poisson
ELED MOS	<i>Eledone moschata</i>	Mollusque
EPIN ALE	<i>Epinephelus alexandrinus</i>	Poisson
EPIN GUA	<i>Epinephelus guaza</i>	Poisson
LEPI CAU	<i>Lepidopus caudatus</i>	poisson
LEPT CAV	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	poisson
LOLI VUL	<i>Loligo vulgaris</i>	Mollusque
LOPH BUD	<i>Lophius budegassa</i>	Poisson
MERL MER	<i>Merluccius merluccius</i>	Poisson
MULL BAR	<i>Mullus barbatus</i>	Poisson
MULL SUR	<i>Mullus surmuletus</i>	Poisson
MUST MUS	<i>Mustelus mustelus</i>	Poisson
OCTO SPP	<i>Octopus spp</i>	Mollusque
OCTO VUL	<i>Octopus vulgaris</i>	Mollusque
PAGE ACA	<i>Pagellus acarne</i>	Poisson
PAGE BOG	<i>Pagellus bogaraveo</i>	Poisson
PAGE ERY	<i>Pagellus erythrinus</i>	Poisson
PERI CAT	<i>Peristedion cataphractum</i>	poisson
RAJA MIR	<i>Raja miraletus</i>	Poisson
RAJA RDA	<i>Raja radula</i>	Poisson
SARD PIL	<i>Sardina pilchardus</i>	Poisson
SARI AUR	<i>Sardinella aurita</i>	Poisson
SCOM SCO	<i>Scomber scombru</i>	Poisson
SCOR ELO	<i>Scorpaena elongata</i>	Poisson

Suite

SCOR NOT	<i>Scorpaena notata</i>	Poisson
SCOR SCO	<i>Scorpaena scrofa</i>	Poisson
SCYO CAN	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Poisson
SEPI OFF	<i>Sepia officinalis</i>	Mollusque
SERA CAB	<i>Serranus cabrilla</i>	Poisson
SERA HEP	<i>Serranus hepatus</i>	Poisson
SPAR AUR	<i>Sparus aurata</i>	Poisson
SPHY SPY	<i>Sphyraena sphyraena</i>	Poisson
SPIC MAE	<i>Spicara maena</i>	Poisson
TORP MAR	<i>Torpedo marmorata</i>	raie
TRAC MED	<i>Trachurus mediterraneus</i>	Poisson
TRAC PIC	<i>Trachurus picturatus</i>	Poisson
TRAC TRA	<i>Trachurus trachurus</i>	Poisson
TRIG LUC	<i>Trigla lucerna</i>	Poisson
TRIG LYR	<i>Trigla lyra</i>	Poisson
TRIP LAS	<i>Trigloporus lastoviza</i>	Poisson
URAN SCA	<i>Uranoscopus scaber</i>	Poisson

**Tableau I. 5 :** Espèces associées à *P. pagrus* de la région Centre en fonction des quatre critères.

Codes	Espèces	NB TOTAL (ind)	PT OTAL (g)	Fr (%)	Ar(%)	Wr(%)	S (y - yi)
SCOM SCO	<i>Scomber scombrus</i>	18	6000	20	0,409	1,784	0,224
ANTH ANT	<i>Anthias anthias</i>	6	100	20	0,136	0,030	0,224
ARNO LAT	<i>Arnoglossus laterna</i>	9	150	20	0,205	0,045	0,224
ASPI CUC	<i>Aspitrigla cuculus</i>	3	100	20	0,068	0,030	0,224
BOOP BOO	<i>Boops boops</i>	50	3100	80	1,137	0,922	0,671
CITH MAC	<i>Citharus macrolepidotus</i>	4	55	40	0,091	0,016	0,409
CONG CON	<i>Conger conger</i>	1	200	20	0,023	0,059	0,224
DENT GIB	<i>Dentex gibbosus</i>	7	3380	60	0,159	1,005	0,551
DIPL ANN	<i>Diplodus annularis</i>	3	250	20	0,068	0,074	0,224
DIPL VUL	<i>Diplodus vulgaris</i>	7	950	80	0,159	0,282	0,671
ELED MOS	<i>Eledone moschata</i>	1	450	20	0,023	0,134	0,224
EPIN ALE	<i>Epinephelus alexandrinus</i>	1	2400	20	0,023	0,714	0,224
EPIN GUA	<i>Epinephelus guaza</i>	1	7000	20	0,023	2,081	0,224
LEPI CAU	<i>Lepidopus caudatus</i>	4	1500	20	0,091	0,446	0,224
LEPT CAV	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	7	140	60	0,159	0,042	0,551
LOLI VUL	<i>Loligo vulgaris</i>	248	7450	60	5,640	2,215	0,551
LOPH BUD	<i>Lophius budegassa</i>	1	200	20	0,023	0,059	0,224
MERL MER	<i>Merluccius merluccius</i>	8	960	40	0,182	0,285	0,409
MULL BAR	<i>Mullus barbatus</i>	491	28090	100	11,167	8,351	0,776
MULL SUR	<i>Mullus surmuletus</i>	11	840	40	0,250	0,250	0,409
MUST MUS	<i>Mustelus mustelus</i>	4	2700	40	0,091	0,803	0,409
OCTO SPP	<i>Octopus spp</i>	2	200	20	0,045	0,059	0,224
OCTO VUL	<i>Octopus vulgaris</i>	2	1750	20	0,045	0,520	0,224
PAGE ACA	<i>Pagellus acarne</i>	1696	82750	100	38,572	24,601	0,776
PAGE BOG	<i>Pagellus bogaraveo</i>	20	270	40	0,455	0,080	0,409
PAGE ERY	<i>Pagellus erythrinus</i>	466	74600	100	10,598	22,178	0,776
PERI CAT	<i>Peristedion cataphractum</i>	2	20	20	0,045	0,006	0,224
RAJA MIR	<i>Raja miraletus</i>	9	2650	40	0,205	0,788	0,409

## Suite

RAJA RDA	<i>Raja radula</i>	1	1000	20	0,023	0,297	0,224	
SARD PIL	<i>Sardina pilchardus</i>	56	1630	60	1,274	0,485	0,551	
SARI AUR	<i>Sardinella aurita</i>	1	100	20	0,023	0,030	0,224	
SCOR ELO	<i>Scorpaena elongata</i>	3	80	20	0,068	0,024	0,224	
SCOR NOT	<i>Scorpaena notata</i>	12	360	40	0,273	0,107	0,409	
SCOR SCO	<i>Scorpaena scrofa</i>	3	3500	20	0,068	1,041	0,224	
SCYO CAN	<i>Scyliorhinus canicula</i>	5	1660	20	0,114	0,494	0,224	
SEPI OFF	<i>Sepia officinalis</i>	4	1050	40	0,091	0,312	0,409	
SERA CAB	<i>Serranus cabrilla</i>	9	610	60	0,205	0,181	0,551	
SERA HEP	<i>Serranus hepatus</i>	4	60	20	0,091	0,018	0,224	
SPAR AUR	<i>Sparus aurata</i>	1	450	20	0,023	0,134	0,224	
SPHY SPY	<i>Sphyaena sphyraena</i>	22	2840	60	0,500	0,844	0,551	
SPIC MAE	<i>Spicara maena</i>	48	1960	100	1,092	0,583	0,776	
TORP MAR	<i>Torpedo marmorata</i>	1	2070	20	0,023	0,615	0,224	
TRAC MED	<i>Trachurus mediterraneus</i>	935	81780	80	21,264	24,313	0,671	
TRAC PIC	<i>Trachurus picturatus</i>	3	220	20	0,068	0,065	0,224	
TRAC TRA	<i>Trachurus trachurus</i>	202	7840	80	4,594	2,331	0,671	
TRIG LUC	<i>Trigla lucerna</i>	1	250	20	0,023	0,074	0,224	
TRIG LYR	<i>Trigla lyra</i>	1	250	20	0,023	0,074	0,224	
TRIP LAS	<i>Trigloporus lastoviza</i>	1	50	20	0,023	0,015	0,224	
URAN SCA	<i>Uranoscopus scaber</i>	2	350	40	0,045	0,104	0,409	
				<b>Moyennes</b>	<b>40,851</b>	<b>2,116</b>	<b>2,089</b>	<b>0,386</b>

**Tableau I. 6 :** Indices de diversité du secteur Centre.

<b>Espèces</b>	<b>Effectif (qi)</b>	<b>Poids (g)</b>	<b>qi/Q</b>	<b>(qi/Q)Log<sub>2</sub>(qi/Q)</b>	<b>wi/W</b>	<b>(wi/W)Log<sub>2</sub>(wi/W)</b>
<i>Scomber scombru</i>	18	6000	0,00409	-0,032473	0,017838	-0,103618
<i>Anthias anthias</i>	6	100	0,00136	-0,012987	0,000297	-0,003483
<i>Arnoglossus laterna</i>	9	150	0,00205	-0,018283	0,000446	-0,004964
<i>Aspitrigla cuculus</i>	3	100	0,00068	-0,007176	0,000297	-0,003483
<i>Boops boops</i>	50	3100	0,01137	-0,073442	0,009216	-0,062316
<i>Citharus macrolepidotus</i>	4	55	0,00091	-0,009190	0,000164	-0,002057
<i>Conger conger</i>	1	200	0,00023	-0,002752	0,000595	-0,006372
<i>Dentex gibbosus</i>	7	3380	0,00159	-0,014798	0,010049	-0,066691
<i>Diplodus annularis</i>	3	250	0,00068	-0,007176	0,000743	-0,007725
<i>Diplodus vulgaris</i>	7	950	0,00159	-0,014798	0,002824	-0,023916
<i>Eledone moschata</i>	1	450	0,00023	-0,002752	0,001338	-0,012771
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	1	2400	0,00023	-0,002752	0,007135	-0,050879
<i>Epinephelus guaza</i>	1	7000	0,00023	-0,002752	0,020811	-0,116260
<i>Lepidopus caudatus</i>	4	1500	0,00091	-0,009190	0,004459	-0,034823
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	7	140	0,00159	-0,014798	0,000416	-0,004674
<i>Loligo vulgaris</i>	248	7450	0,0564	-0,233962	0,022149	-0,121743
<i>Lophius budegassa</i>	1	200	0,00023	-0,002752	0,000595	-0,006372
<i>Merluccius merluccius</i>	8	960	0,00182	-0,016561	0,002854	-0,024125
<i>Mullus barbatus</i>	491	28090	0,11167	-0,353172	0,083510	-0,299126
<i>Mullus surmuletus</i>	11	840	0,0025	-0,021622	0,002497	-0,021590
<i>Mustelus mustelus</i>	4	2700	0,00091	-0,009190	0,008027	-0,055875
<i>Octopus spp</i>	2	200	0,00045	-0,005050	0,000595	-0,006372
<i>Octopus vulgaris</i>	2	1750	0,00045	-0,005050	0,005203	-0,039470

## Suite

<i>Pagellus acarne</i>	1696	82750	0,38572	-0,530124	0,246013	-0,497732
<i>Pagellus bogaraveo</i>	20	270	0,00455	-0,035389	0,000803	-0,008254
<i>Pagellus erythrinus</i>	466	74600	0,10598	-0,343180	0,221783	-0,481885
<i>Peristedion cataphractum</i>	2	20	0,00045	-0,005050	0,000059	-0,000835
<i>Raja miraletus</i>	9	2650	0,00205	-0,018283	0,007878	-0,055053
<i>Raja radula</i>	1	1000	0,00023	-0,002752	0,002973	-0,024955
<i>Sardina pilchardus</i>	56	1630	0,01274	-0,080172	0,004846	-0,037260
<i>Sardinella aurita</i>	1	100	0,00023	-0,002752	0,000297	-0,003483
<i>Scorpaena elongata</i>	3	80	0,00068	-0,007176	0,000238	-0,002863
<i>Scorpaena notata</i>	12	360	0,00273	-0,023245	0,001070	-0,010561
<i>Scorpaena scrofa</i>	3	3500	0,00068	-0,007176	0,010405	-0,068535
<i>Scyliorhinus canicula</i>	5	1660	0,00114	-0,011122	0,004935	-0,037816
<i>Sepia officinalis</i>	4	1050	0,00091	-0,009190	0,003122	-0,025983
<i>Serranus cabrilla</i>	9	610	0,00205	-0,018283	0,001814	-0,016516
<i>Serranus hepatus</i>	4	60	0,00091	-0,009190	0,000178	-0,002221
<i>Sparus aurata</i>	1	450	0,00023	-0,002752	0,001338	-0,012771
<i>Sphyaena sphyraena</i>	22	2840	0,005	-0,038240	0,008443	-0,058157
<i>Spicara maena</i>	48	1960	0,01092	-0,071147	0,005827	-0,043254
<i>Torpedo marmorata</i>	1	2070	0,00023	-0,002752	0,006154	-0,045197
<i>Trachurus mediterraneus</i>	935	81780	0,21264	-0,474939	0,243129	-0,496033
<i>Trachurus picturatus</i>	3	220	0,00068	-0,007176	0,000654	-0,006919
<i>Trachurus trachurus</i>	202	7840	0,04594	-0,204163	0,023308	-0,126400
<i>Trigla lucerna</i>	1	250	0,00023	-0,002752	0,000743	-0,007725
<i>Trigla lyra</i>	1	250	0,00023	-0,002752	0,000743	-0,007725
<i>Trigloporus lastoviza</i>	1	50	0,00023	-0,002752	0,000149	-0,001890

## Suite

<i>Uranoscopus scaber</i>	2	350	0,00045	-0,005050	0,001041	-0,010310
<b>Total</b>	4397	336365				
	<b>moyennes</b>		<b>Ish</b>	<b>2,79</b>	<b>Ish</b>	<b>3,17</b>

**Tableau I. 7 : Modèles de distribution d'abondances (qi) et de poids (Wi) (secteur Centre).**

Modèles de distribution d'abondances (Qi) et de poids (Wi) (Région Centre).									
Genres et espèces	Valeurs observées (qi)	Valeurs théoriques (Qti)			Genres et espèces	Valeurs observées (Wi)	Valeurs théoriques (Wti)		
		Motomura	M. Arthur	Preston			Motomura	M. Arthur	Preston
<i>Pagellus acarne</i>	1696	533	7,9557	1637,89	<i>Pagellus acarne</i>	82750	41975,49	49739,95	119759,08
<i>Trachurus mediterraneus</i>	935	409	5,8252	810,01	<i>Trachurus mediterraneus</i>	81780	32100,91	36420,17	58047,24
<i>Mullus barbatus</i>	491	314	4,7600	503,07	<i>Pagellus erythrinus</i>	74600	24549,28	29760,28	35564,23
<i>Pagellus erythrinus</i>	466	241	4,0499	312,44	<i>Mullus barbatus</i>	28090	18774,15	25320,35	21789,40
<i>Loligo vulgaris</i>	248	185	3,5173	233,80	<i>Trachurus trachurus</i>	7840	14357,60	21990,40	16170,90
<i>Trachurus trachurus</i>	202	142	3,0912	174,96	<i>Loligo vulgaris</i>	7450	10980,03	19326,45	12001,16
<i>Sardina pilchardus</i>	56	109	2,7361	136,46	<i>Dentex gibbosus</i>	3380	8397,01	17106,48	9294,24
<i>Boops boops</i>	50	83	2,4318	108,66	<i>Boops boops</i>	3100	6421,65	15203,66	7352,84
<i>Spicara maena</i>	48	64	2,1654	86,52	<i>Sphyaena sphyaena</i>	2840	4910,98	13538,68	5816,96
<i>Sphyaena sphyaena</i>	22	49	1,9287	66,10	<i>Mustelus mustelus</i>	2700	3755,69	12058,71	4409,97
<i>Pagellus bogaraveo</i>	20	38	1,7157	53,74	<i>Raja miraletus</i>	2650	2872,18	10726,73	3563,92
<i>Scorpaena notata</i>	12	29	1,5220	43,69	<i>Spicara maena</i>	1960	2196,51	9515,84	2880,18
<i>Mullus surmuletus</i>	11	22	1,3445	35,51	<i>Sardina pilchardus</i>	1630	1679,79	8405,86	2327,62
<i>Raja miraletus</i>	9	17	1,1806	28,87	<i>Sepia officinalis</i>	1050	1284,62	7381,26	1881,07
<i>Serranus cabrilla</i>	9	13	1,0284	22,99	<i>Merluccius merluccius</i>	960	982,42	6429,85	1488,15
<i>Merluccius merluccius</i>	8	10	0,8864	17,56	<i>Diplodus vulgaris</i>	950	751,31	5541,86	1128,20
<i>Dentex gibbosus</i>	7	8	0,7532	13,99	<i>Mullus surmuletus</i>	840	574,57	4709,38	892,54
<i>Diplodus vulgaris</i>	7	6	0,6279	10,91	<i>Serranus cabrilla</i>	610	439,40	3925,86	691,22
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	7	5	0,5096	8,16	<i>Scorpaena notata</i>	360	336,03	3185,87	512,99
<i>Citharus macrolepidotus</i>	4	3	0,3974	6,11	<i>Uranoscopus scaber</i>	350	256,98	2484,83	380,71
<i>Mustelus mustelus</i>	4	3	0,2909	4,21	<i>Pagellus bogaraveo</i>	270	196,53	1818,84	259,47
<i>Sepia officinalis</i>	2	2	0,1895	2,36	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	140	150,30	1184,57	142,91
<i>Uranoscopus scaber</i>	2	2	0,0926	1,17	<i>Citharus macrolepidotus</i>	55	114,94	579,12	69,27

**Tableau I. 8 : Table de transformation des pourcentages en probits (Finney 1952).**

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	2.67	2.95	3.12	3.25	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33
—	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
99	7.33	7.37	7.41	7.46	7.51	7.58	7.65	7.75	7.88	8.09

**Tableau I. 9 :** Espèces associées à *P. pagrus* en fonction des quatre critères classificatoires de la région Centre.

<b>Espèces</b>	<b>Code</b>	<b>Fr (%)</b>	<b>Ar (%)</b>	<b>Wr (%)</b>	<b>S (y – yi)</b>
<i>Boops boops</i>	B BOO	80	1,137	0,922	0,671
<i>Citharus macrolepidotus</i>	C MAC	40	0,091	0,016	0,409
<i>Dentex gibbosus</i>	D GIB	60	0,159	1,005	0,551
<i>Diplodus vulgaris</i>	D VUL	80	0,159	0,282	0,671
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	L CAV	60	0,159	0,042	0,551
<i>Loligo vulgaris</i>	L VUL	60	5,640	2,215	0,551
<i>Merluccius merluccius</i>	M MER	40	0,182	0,285	0,409
<i>Mullus barbatus</i>	M BAR	100	11,167	8,351	0,776
<i>Mullus surmuletus</i>	M SUR	40	0,250	0,250	0,409
<i>Mustelus mustelus</i>	M MUS	40	0,091	0,803	0,409
<i>Pagellus acarne</i>	P ACA	100	38,572	24,601	0,776
<i>Pagellus bogaraveo</i>	P BOG	40	0,455	0,080	0,409
<i>Pagellus erythrinus</i>	P ERY	100	10,598	22,178	0,776
<i>Raja miraletus</i>	R MIR	40	0,205	0,788	0,409
<i>Sardina pilchardus</i>	S PIL	60	1,274	0,485	0,551
<i>Scorpaena notata</i>	S NOT	40	0,273	0,107	0,409
<i>Sepia officinalis</i>	S OFF	40	0,091	0,312	0,409
<i>Serranus cabrilla</i>	S CAB	60	0,205	0,181	0,551
<i>Sphyaena sphyraena</i>	S SPY	60	0,500	0,844	0,551
<i>Spicara maena</i>	S MAE	100	1,092	0,583	0,776
<i>Trachurus mediterraneus</i>	T MED	80	21,264	24,313	0,671
<i>Trachurus trachurus</i>	T TRA	80	4,594	2,331	0,671
<i>Uranoscopus scaber</i>	U SCA	40	0,045	0,104	0,409

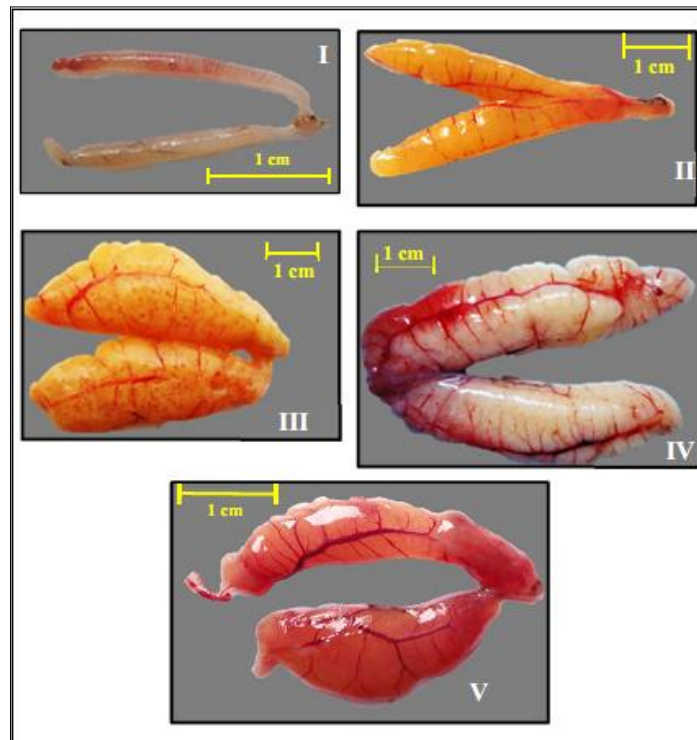
**Tableau I. 10** : Projection des individus sur les axes principaux.

<b>Codes</b>	<b>Axe 1</b>	<b>Axe 2</b>	<b>Axe 3</b>
CITH MAC	-1,01585	-0,15586	-0,02044
MERL MER	-1,02517	-0,13125	0,03321
MULL SUR	-1,02564	-0,12820	0,00733
MUST MUS	-1,03746	-0,10483	0,19851
PAGE BOG	-1,02531	-0,12310	-0,08770
RAJA MIR	-1,03947	-0,09685	0,16779
SCOR NOT	-1,02219	-0,13567	-0,03772
SEPI OFF	-1,02398	-0,13666	0,06192
URAN SCA	-1,01729	-0,15375	0,01461
DENT GIB	0,08182	-0,48501	0,14389
LEPT CAV	0,10830	-0,54752	-0,12432
LOLI VUL	-0,06758	0,02455	-0,80024
SARD PIL	0,07251	-0,43114	-0,26144
SERA CAB	0,10350	-0,53488	-0,09604
SPHY SPY	0,07900	-0,46860	0,01945
BOOP BOO	1,09426	-0,77745	-0,19269
DIPL VUL	1,13255	-0,89584	-0,14209
TRAC MED	0,02470	2,32345	1,61615
TRAC TRA	0,98227	-0,41414	-0,60827
MULL BAR	1,64738	0,15169	-0,54653
PAGE ACA	0,61995	3,36147	-2,42702
PAGE ERY	1,27929	1,00436	3,43642
SPIC MAE	2,07443	-1,14477	-0,35477

## Annexe II

**Tableau II. 1 :** Distribution des individus mâtures et immatures en fonction du centre de classe pour *P. pagrus*.

Centre de classe (cm) \ Sexe	Mâles		Femelles		Ensembles	
	immatures	matures	immatures	matures	Immature	Matures
12	0	0	1	0	1	0
16	0	0	7	0	7	0
20	2	0	11	0	13	0
24	5	0	10	0	15	0
28	2	0	6	4	8	4
32	1	0	4	0	5	0
36	0	0	0	3	0	3
40	0	0	0	0	0	0
44	0	1	0	0	0	1
48	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0



**Figure II 1.** Stades macroscopiques de maturité chez les femelles de *P. acarne* (Boufersaoui, 2012)

**Tableau II.2 : distribution des effectifs en fonction des tailles par secteur.**

<b>Taille (cm)</b>	<b>Ouest</b>	<b>Centre</b>	<b>Est</b>	<b>Total</b>	<b>Fréquence</b>
8	0	1	0	1	0,1818182
9	1	0	1	2	0,3636364
10	2	3	2	7	1,2727273
11	6	8	3	17	3,0909091
12	12	4	34	50	9,0909091
13	0	32	38	70	12,727273
14	1	42	21	64	11,636364
15	2	19	16	37	6,7272727
16	6	30	11	47	8,5454545
17	6	53	7	66	12
18	24	25	5	54	9,8181818
19	12	17	4	33	6
20	6	14	2	22	4
21	12	8	0	20	3,6363636
22	10	0	1	11	2
23	10	2	1	13	2,3636364
24	14	0	0	14	2,5454545
25	7	1	0	8	1,4545455
26	1	0	0	1	0,1818182
27	3	0	0	3	0,5454545
28	1	0	0	1	0,1818182
29	0	0	0	0	0
30	0	1	0	1	0,1818182
31	2	0	0	2	0,3636364
>31	6	0	0	6	0,182
<b>Totale</b>	144	260	146	550	
<b>Tailles moyennes</b>	18,548611	16,023077	14	16,147273	

## **Abréviations**

NOSTA : numéro de station

LATFIL : latitude filage

LGFIL : longitude filage

PROFF : profondeur au filage - en mètres

PROFV : profondeur au virage - en mètres

DUREE : durée du trait en minutes

SURFACE : surface chalutée en (m<sup>2</sup>)

TF : température de fond

SEDIM : fraction du sédiment la plus représentée au niveau du trait de chalut

NB moy : nombre moyen des individus capturés par station et par ½ heure

P TOTAL : poids total des individus en grammes (g)

PROF Moy : profondeur moyenne entre la profondeur au filage et la profondeur au virage en (m)