

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المعهد الوطني لعلوم البحر و هيئة الساحل

Institut National des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



*Mémoire*  
*de fin d'étude pour l'obtention du*  
*Diplôme d'études universitaires appliquées (D.E.U.A)*

*Option : Pêche*

*Contribution à l'étude de la reproduction, de la*  
*croissance et de la mortalité du rouget de roche*  
*Mullus surmuletus (Linné, 1758)*  
*pêché par les petits métiers dans la Baie*  
*de Bou Ismail.*



*Présenté Par : Tifoura Amina*  
*Bougrara Amina*

*Promoteur: Mer. CHEBAB. B (chargé de cours, INESM)*

*Année universitaire 2005/2006*



*Merci à Dieu, le  
tout puissant de  
nous avoir donné  
le courage d'aller  
jusqu'au bout de ce  
travail.*



## REMERCIEMENTS

*Il est commun qu'un mémoire ou une thèse ne soit pas uniquement le fruit de son auteur, du fait que de nombreuses personnes contribuent à son exécution.*

*Ce mémoire ne fait pas exception à la règle.*

*Nous avons donc le devoir de remercies nombreuses personnes mettant en premier lieu nos familles qui nous ont beaucoup soutenus durant notre formation.*

*Nous remercions notre promoteur M. CHEBAB d'avoir accepté d'évaluer notre labeur et de nous avoir guidé durant tout le long de notre période de travail.*

*Nous tenons à remercier aussi tout le personnel de la bibliothèque de l'ISMAL, allant de Rachid, Fatiha, Nassima et toutes autres personnes qui nous ont donné de l'aide afin de mieux présenter notre besogne.*

*Nous adressons nos plus sincères remerciements à M. HACHEMANE qui nous a ouvert gracieusement les portes du C.N.D.P.A ainsi qu'à Nabila, Lyla et Yassmina que leur hommage va au-delà des mots, et aussi à tous les personnels du C.N.D.P.A.*

*Nous remercions plus particulièrement nos deux collaborateurs qui nous ont été d'une aide et d'un soutien inestimables et sans lesquels ce mémoire ne serait pas ce qu'il est aujourd'hui, nous leurs souhaitons bonne chance et bon courage, sans oublier tous nos amis fidèles qui ont répondu présents.*



# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	1
I. DONNEES GENERALES.....	2
1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE .....	2
1.2 POLLUTION ET ETAT DU MILIEU .....	2
1.3 PRESENTATION DE L'ESPECE .....	2
1.3.1 MORPHOLOGIE EXTERNE .....	2
1.3.2. CARACTERES DISTINCTIFS ENTRE <i>Mullus surmuletus</i> ET <i>Mullus barbatus</i> .....	3
1.3.3 SYSTEMATIQUE.....	3
1.3.4 NOMS FAO ET NOMS COMMUNS EN ALGERIE.....	3
1.3.5 BIOLOGIE.....	4
1.4 DISTRIBUTION GENERALE DE L'ESPECE.....	4
II. MATERIELS ET METHODES.....	6
2.1 ENGINS DE PECHE.....	6
2.2 ÉCHANTILLONNAGE.....	6
2.3 TRAITEMENTS DES ECHANTILLONS.....	6
2.3.1 DETERMINATION DES SEXEX.....	6
2.3.2 MENSURATIONS ET PESEES.....	6
2.3.3 PRELEVEMENT ET CONSERVATION DES OTOLITHES .....	7
III. ETUDE ECOLOGIQUE.....	8
3.1 CLIMATOLOGIE ET HYDROLOGIE.....	8
3.1.1 VENTS.....	8
3.1.2 TEMPERATURE ET PRECIPITATIONS.....	8
3.1.3 RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....	8
3.1.4 COURANTS ET HOULE.....	8
3.2. REPARTITION BATHYMETRIQUE.....	9
3.3. FACIES CARACTERISTIQUES ET NATURE DE FOND.....	12
• LE SECTEUR CENTRE.....	12
• LE SECTEUR EST.....	12
• LE SECTEUR OUEST.....	12
3.4 ÉTUDE DE LA FAUNE ASSOCIEE.....	12
IV. LA REPRODUCTION.....	12
4.1. ETUDE DE SEX RATIO.....	13
4.2. EVOLUTION DE LA MATURITE SEXUELLE.....	13
4.3. CYCLE DE REPRODUCTION.....	14
4.3.1. INDICES PONDERAUX.....	15
4.3.1.1. RAPPORT GONADO-SOMATIQUE (RGS) .....	15
4.3.1.2 RAPPORT HEPATO- SOMATIQUE (RHS) .....	15
4.3.2. ETUDE HISTOLOGIQUE.....	15
4.4. TAILLE À LA PREMIERE REPRODUCTION.....	16

V. LA CROISSANCE.....	16
5.1 CROISSANCE LINEAIRE.....	16
5.1.1 METHODE DIRECTE.....	16
5.1.1.1 ETUDE DES OTOLITHES « OTOLITHOMETRIE » .....	16
5.1.1.2 DESCRIPTION DES OTOLITHES .....	16
<b>A. MORPHOLOGIE</b> .....	17
<b>B. COMPOSITION ET STRUCTURE</b> .....	17
5.1.1.3 OBSERVATION DES OTOLITHES .....	18
5.1.1.4 DETERMINATION DE L'AGE.....	18
5.2.1 METHODES INDIRECTES.....	19
5.2.1.1 EXPRESSION MATHEMATIQUE DE LA CROISSANCE.....	19
5.2.1.2 MODELE DE VON BERTALANFFY (1938) .....	19
5.2.1.3 CALCULE DES PARAMETRES $L_{\infty}$ , K ET $t_0$ .....	19
LA TAILLE ASYMPTOTIQUE $L_{\infty}$ .....	20
LE COEFFICIENT DE CROISSANCE K.....	20
L'AGE THEORIQUE $t_0$ .....	20
5.2.1.4 MÉTHODE DE WETHERALL ET AL (1985) .....	20
5.2.1.5 METHODE DE PAULY ET MUNRO (1984) .....	20
5.2 CROISSANCE RELATIVE .....	20
5.3 CROISSANCE PONDERALE.....	21
VI. LA MORTALITE.....	21
6.1. MORTALITE TOTALE (Z) .....	21
6.1.1. METHODE DE JONES (1984) .....	21
6.1.2. METHODE DE PAULY (1984) .....	21
6.2. MORTALITE NATURELLE (M) .....	22
6.2.1. METHODE DE TAYLOR (1959) .....	22
6.2.2. METHODE DE PAULY (1980) .....	22
6.2.3. METHODE DE DJABALI ET AL (1994) .....	22
6.3. MORTALITE PAR PÊCHE.....	22
VII. RESULTAS ET DISCUSSION.....	23
1. REPRODUCTION .....	23
1.1. SEX-RATIO EN FONCTION DES MOIS .....	23
1.2. SEX-RATIO EN FONCTION DES TAILLES.....	24
2.1. TEST DE L'ECART-REDUIT .....	26
2.2. VARIATIONS MENSUELES DU SEX- RATIO .....	26
1.3. ETUDE DE LA MATURITE SEXUELLE .....	26
1.3.1. ETUDE DE CYCLE DE REPRODUCTION .....	26
1.3.2. SUIVIE DE LA MATURITE SEXUELLE MENSUELLE .....	26
1.3.3. ETABLISSEMENT DES INDICES RGS ET RHS .....	28
1.3.4. INTERPRETATION ET DISCUSSION DE L'EVOLUTION DES INDICES .....	29
1.3.4.1. VARIATION DU RGS MOYEN .....	29
1.3.4.2. VARIATION DU RHS MOYEN .....	30
1.3.5. PERIODE DE PONTE.....	30
1.4. SUIVIE MENSUEL DE LA MATURITE SEXUELLE ET DE L'EVOLUTION DU RGS.....	31
1.4.1. TAILLE À LA PREMIERE REPRODUCTION .....	31

CONCLUSION .....	34
2. ETUDE DE LA CROISSANCE .....	34
2.1. ETUDE DE L'AGE .....	35
2.1.1. CLE AGE LONGEUR OBTENUE PAR LA LECTURE DIRECTE DES OTOLITHES.....	35
2.1.2. METHODES INDIRECTES .....	35
2.1.2.1. ANALYSE DE DISTRIBUTION DE FREQUENCE DE TAILLE .....	37
2.1.2.2. DISTRIBUTION DE FREQUENCE DE TAILLE .....	37
2.1.2.3. EXPRESSION MATHEMATIQUE DE LA CROISSANCE .....	38
2.1.2.4. ANALYSE DE STRUCTURE DE TAILLE.....	38
2.3 CROISSANCE RELATIVE .....	40
2.3.1. ETABLISSEMENT DES DIFFERENTES RELATIONS (Lt et Ls ; Lt et Lh) .....	41
2.3.2. AUTRE RELATION BIOMETRIQUE.....	41
2.4. CROISSANCE PONDERALE .....	41
CONCLUSION .....	42
3. LA MORTALITE .....	43
3.1. ESTIMATION DE LA MORTALITE TOTAL Z.....	43
3.2. ESTIMATION DE LA MORTALITE NATURELLE M .....	43
3.3. ESTIMATION DE LA MORTALITE PAR PECHE F .....	44
CONCLUSION .....	44
CONCLUSION GENERAL .....	44
DIAGRAMME GENERAL.....	45
DIAGRAMME GENERAL.....	46

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## ANNEXE



# *Introduction*

## Introduction :

L'estimation de l'état des stocks de poissons fut l'objet de nombreuses études. Au préalable il est important de quantifier les paramètres croissance, les coefficients de mortalité, les tailles et âges de recrutement et de sélection. Ceci est spécialement important lorsqu'on s'intéresse à la dynamique des populations exploitées et à la gestion des ressources des pêcheries.

Ces paramètres d'exploitation sont par la suite intégrés dans des modèles d'évaluation afin de mieux comprendre la gestion des richesses exploitées dans les pêcheries sur un diagramme général.

Le rouget, *Mullus* ou Trigle, comme l'appelaient les grecs, est compté parmi les produits les mieux appréciés dans le marché aquacole.

L'intérêt de notre étude sur le rouget de roche « *Mullus surmuletus* », consiste à définir et à quantifier les paramètres permettant une meilleure exploitation du stock dans les pêcheries Algériennes, subséquemment de signaler les principales espèces vivant en affiliation avec le rouget de roche dans la région d'Alger voir en Algérie.

Pour cela, l'étude a concerné 404 spécimens pêchés par les petits métiers dans la région d'Alger durant la période allant du mois de septembre de l'année 2005 jusqu'au moi de juin 2006.

Les principaux résultats de cette étude sont représentés au sein des différents chapitres qu'on a abordé dans le cadre de ce mémoire.

Le premier chapitre comprend des généralités sur l'espèce choisie « *Mullus surmuletus* » avec une présentation de la Baie de Bou Ismail.

Le deuxième chapitre concerne les matériels et méthodes utilisés pour l'étude de la reproduction, de la croissance et de la mortalité du rouget de roche.

Et enfin, le troisième chapitre qui regroupe les résultats et les discussions relatant des comparaisons avec ceux d'autres auteurs ayant déjà travaillé sur *Mullus surmuletus*.



*Données générales*

## I. DONNEES GENERALES

### 1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

La Baie de Bou Ismail se situe entre 2°40'43" Est et 36° 37'57" Nord, avec une marge continentale de 55 Km. Elle s'étend à l'ouest jusqu'au massif de Chénoua (2°25') et à l'Est jusqu'à la presque île de Sidi Fredj (2°40'43") (Figure 4).

C'est un espace favorable à la pêche jusqu'à une profondeur de 1000 m, elle est d'ailleurs intensément exploitée (MAURIN 1962-1968).

### 1.2 POLLUTION ET ETAT DU MILIEU

Sachant que la région de Tipasa présente un site touristique très important confrontant celui d'Alger, la Baie de Bou Ismail court en effet un grand danger au sein d'une pollution de type domestique et agricole (in HADDOUCHE, 2002).

Les données statistiques de population pour l'année 2005 sont de 540 518 habitants (O.N.S, 2005).

Ce chiffre aura tendance à s'élever surtout en période estivale, ce qui induit à d'importants rejets des eaux usées issues des agglomérations, zones portuaires (Sidi Fredj, El Djamil, Bou Haroun et Tipasa,) ainsi que les complexes touristiques.

Vu l'évolution des activités économiques que la région a subit, les usines et les industries sont comptées parmi les sources potentielles de pollution du milieu (Annexe1: Tableau1). Parmi eux on peut citer (A.N.P.E, 1993):

- 1 Base centrale logistique de Beni Mered (Rejet de cyanure, nickel et cuivre).
- 2 Office National des Aliments de Bétails à Attatba (ONAB).
- 3 Unité de tissage.
- 4 Finissage et teinture avec les produits chimiques.

### 1.3 PRESENTATION DE L'ESPECE

#### 1.3.1 MORPHOLOGIE EXTERNE

Le genre *Mullus* est représenté par deux espèces : *Mullus surmuletus* (rouget de roche) et *Mullus barbatus* (rouget de vase). Ces espèces sont caractérisées par la présence de deux nageoires dorsales et de deux barbillons articulés et sensoriels sous la mandibule (Figure 2).

*Mullus surmuletus* possède deux nageoires dorsales bien séparées, la première se caractérise par 7 ou 8 épines et la deuxième par 1 épine, quant à la nageoire anale, elle présente 2 épines et 6 ou 7 rayons mous.

On différencie le rouget de roche du rouget de vase, par sa nageoire dorsale colorée, son profil céphalique oblique et effilé, et son corps assez allongé avec la présence de deux grandes écailles peu adhérente, de 33 à 37 sur la ligne latérale et 2 sur le sous-orbitaire

Avec une taille de 10 à 25 cm qui peut aller parfois jusqu'à 40 cm, et un poids de 1.3 à 1.6 kg, le rouget de roche est de couleur rougeâtre, avec une bande longitudinale rouge foncée allant de l'œil à la caudale et 3 lignes jaunâtres le long des flancs. Les alevins pélagiques ont un corps argenté avec un dos bleuté (Fiche FAO).

### 1.3.2. CARACTERES DISTINCTIFS ENTRE *Mullus surmuletus* ET *Mullus barbatus*

On peut distinguer *Mullus surmuletus* de *Mullus barbatus* par un front plus vertical, des barbillons plus courts et une couleur plus rose. Sa nageoire dorsale n'a pas de bandes colorées (Figure 1).

*Mullus barbatus* vit plus profondément, que son congénère *Mullus surmuletus*, en petits groupes sur des fonds de sable et de sédiment, généralement au delà de 20 m (document FAO).

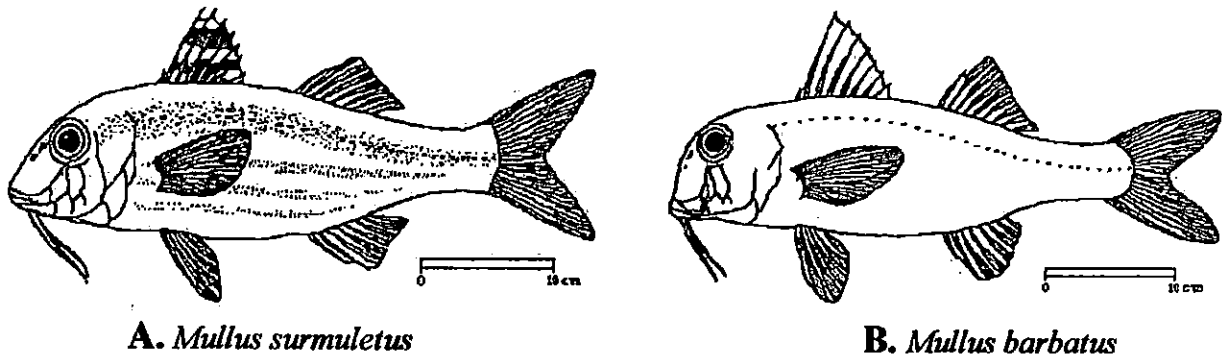


Figure 1 : Distinction entre le rouget de roche et le rouget de vase (J.C. QUERO, 1997).

### 1.3.3 SYSTEMATIQUE: (Linné ; 1758)

Règne : *Animal*.

Phylum : *Chordea*.

Embranchement : *Vertébrés*.

Sous embranchement : *Gnatostomes*.

Super classe : *Poissons*.

Classe : *Ostéichtyens*.

Sous-classe : *Actinoptérygiens*.

Super ordre : *Téléostéens*.

Ordre : *Perciformes*.

Sous-ordre : *Percoïdae*.

Famille : *Mullidae*.

Genre : *Mullus*.

Espèce : *Mullus surmuletus*.

Nom commun : Rouget de roche.

### 1.3.4 NOMS FAO ET NOMS COMMUNS EN ALGERIE

Français : *Rouget*.

Anglais : *Surmuletus* (= red mulet).

Espagnol : *Salmonetes*.

### EN ALGERIE

*Mullus surmuletus* est nommé différemment d'une région à l'autre de l'Algérie. On l'appelle **Melal el hajra** à Alger, **Rocca** à Beni saf, **Rougi** ou **Rouget** à Bejaia, Oran, Annaba, Bou Haroun, Alger, El kala et Gazaouet.

### 1.3.5 BIOLOGIE

*Mullus surmuletus* est une espèce benthique, qui s'adapte à la vie sur substrat rocheux ou sableux de moins de 100 m dans la Méditerranée.

Il utilise ses barbillons mentonniers pour détecter les proies et fuir la vase, *Mullus surmuletus* est moins grégaire que *Mullus barbatus*.

Il est abondant sur les fonds coquilliers, sableux, graveleux, dans les herbiers, de Zoostères ou les chenaux rocheux entre 20 et 50 m l'hiver, parfois seulement à 5 m l'été (QUEROJ et al ; 1997).

Les grands individus vivent sur le talus continental entre 200 et 400 m de profondeur. Les adultes se nourrissent uniquement d'organismes benthiques tels que les crustacés, surtout les crevettes, les cabres, les mysidacés, les amphipodes, les vers polychètes, les mollusques, les échinodermes, les petits poissons, les copépodes et les larves de bivalves (FISHER et al ; 1987, N'DA ; 1992).

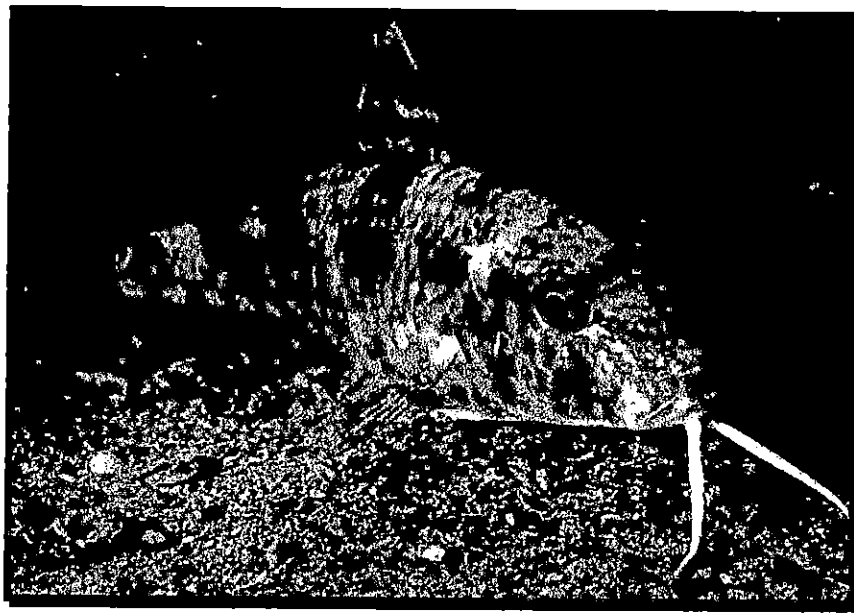


Figure 2 : Le Rouget de roche *Mullus surmuletus* dans son milieu naturel (Google).

### 1.4 DISTRIBUTION GENERALE DE L'ESPECE

Selon BEN ELIAHU et GOLANI (1990), Le rouget de roche est présent dans la mer Méditerranée, la mer Rouge, l'Atlantique Est et le Nord des îles Britannique sur les bords du talus entre 10 et 300 m de profondeur (Annexe1 : Tableau 2). La morphologie externe de cette espèce diffère selon son habitat (figure 3).



Figure 3 : Distribution générale de l'espèce (Google).

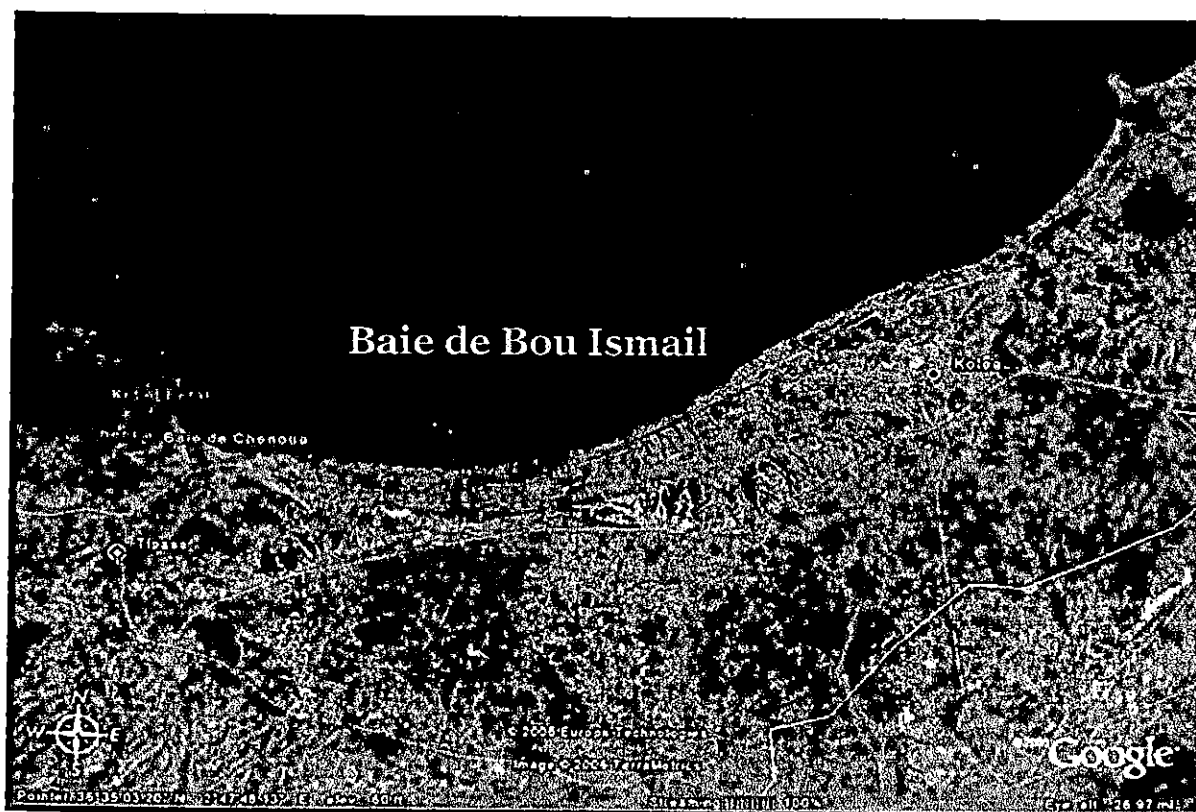


Figure 4 : Vue satellitaire de la Baie de Bou Ismail (Google earth).



# *Matériels et méthodes*

## II. MATERIELS ET METHODES

### 2.1 ENGIN DE PECHE

Le rouget de roche est une espèce démersale vivant sur des substrats rocheux et sableux.

Il est capturé grâce au chalut de fond, à la senne de plage, à la senne coulissante, à la palangre de fond, au fusil harpon, à la ligne à main et au trémail.

C'est une espèce pêchée durant l'été avec des filets maillants ; appelés filet à rouget. La taille minimale de capture autorisée est de 15 cm (QUIBERON, HOUAT, 1993).

### 2.2 ÉCHANTILLONNAGE

La récolte des échantillons capturés par les petits métiers dans la région de Bou Ismail s'est déroulée du mois de Septembre 2005 jusqu'au mois de Juin 2006 à raison d'un prélèvement par mois, le nombre total des individus traités dans cette période s'élève à 404 spécimens dont 229 femelles et 179 mâles.

### 2.3 TRAITEMENT DES ECHANTILLONS

#### 2.3.1 DETERMINATION DU SEXE

La détermination du sexe se fait par observation macroscopique des gonades après les avoir enlevé en ouvrant la cavité abdominale du poisson.

Afin de reconnaître le mâle de la femelle on se base sur l'aspect morphologique de la gonade :

- 1 Chez le mâle, les testicules sont en forme de lames de couteau avec une coloration rose blanchâtre.
- 2 Chez la femelle, les ovaires sont en forme de sacs avec une coloration jaune orangée.
- 3 De plus la coloration des gonades deviendra rose sanguine lors de la période de ponte chez les individus des deux sexes.

#### 2.3.2 MENSURATIONS ET PESEES

Afin d'aboutir à l'étude biologique de *Mullus surmuletus*, on a procédé à différentes mensurations.

##### A) MENSURATIONS

Les mensurations ont été réalisées pour chaque individu. Par la suite toutes les mesures sont retenues dans des fiches préalablement préparées (Annexe1 : fiche de mensurations).

Les mensurations réalisées sont :

**LONGUEUR TOTALE ( $L_T$ )** : C'est la distance qui sépare le bout du museau de l'extrémité de la nageoire caudale, avec les deux lobes ramenés sur l'axe longitudinal.

**LONGUEUR À LA FOURCHE ( $L_F$ )** : Elle Représente la distance qui sépare l'extrémité du museau au creux de la fourche.

**HAUTEUR MAXIMALE DU CORPS ( $H_{max}$ )** : C'est la mesure dorso-ventrale, de l'origine de la première dorsale à l'origine des nageoires pelviennes.

##### B) PESEES

Les pesées sont effectuées à l'aide d'une balance avec une précision au centième de gramme, elles s'intitulent comme suit :

$W_t$  : poids total du poisson.

$W_g$  : poids des gonades.

$W_v$  : poids du poisson sans gonades.

$W_s$  : poids de l'estomac.

$W_e$  : poids du poisson éviscéré.

$W_h$  : poids du foie

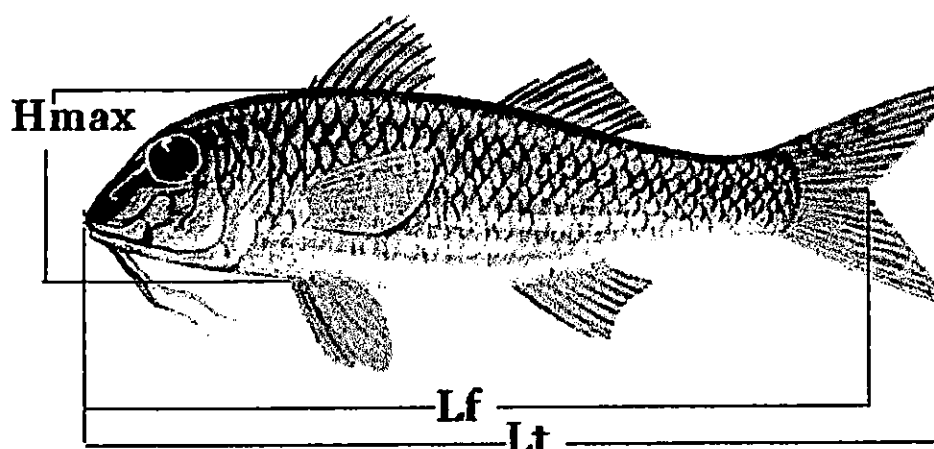


Figure 5: Mensuration effectuées sur « *Mullus surmuletus* » (Google).

### 2.3.3 PRELEVEMENT ET CONSERVATION DES OTOLITHES

Les otolithes doivent être extraites de préférence des poissons frais ou conservés dans de la glace ou dans de l'alcool.

Le prélèvement sera facile si l'anatomie du crâne et de l'appareil vestibulaire est connue d'avance. Seuls les plus grands et les plus volumineux otolithes sont extraits pour être étudiés après conservation (Les Sagittae).

L'extraction se fait par 4 sections :

- 1 Section frontale.
- 2 Section transversale.
- 3 Section sagittale.
- 4 Section ventrale par la cavité pharyngienne à travers les branchies.

En ce qui nous concerne, on a procédé à une section sagittale dont on cite les étapes comme suit :

- A. Une section à travers le milieu du crâne depuis la bouche et au moins jusqu'à la fin de l'os operculaire à cause de la position latéro-centrale des oreilles internes dans le crâne.
- B. Une coupe de la tête dans la région operculaire permet de séparer les deux moitiés où chaque une est traitée séparément.
- C. Extraction des otolithes avec soin à l'aide d'une pince fine.

### NETTOYAGE ET CONSERVATION DES OTOLITHES

Il se fait directement après dissection afin d'éliminer tous les tissus de la *macula* et du vestibule adhérent après la dissection.

La méthode la plus adaptée consiste à plonger les otolithes extraits dans de l'eau Javellisé plus ou moins diluée (10 à 100% d'hypochlorite de sodium) pendant quelques minutes.

Les otolithes sont ensuite rincés à l'eau avant de les sécher avec un papier absorbant.

### III. ETUDE ECOLOGIQUE

#### 3.1 CLIMATOLOGIE ET HYDROLOGIE

La Méditerranée est un bassin d'adjonction qui fonctionne comme une machine en transformant les eaux froides est concentrée en eaux denses et salées typiquement méditerranéennes, et qui s'écoulent par la suite dans l'Atlantique dans les parties profondes du détroit de Gibraltar.

Selon LACOMBE et al (1972), le fonctionnement de la machine détermine les caractéristiques physiques de ces eaux qui naissent principalement en hiver dans les régions limitées ainsi que leurs mouvements.

D'après MILLOT (1985, 1987), la circulation de la surface des eaux Algériennes peut être cyclonique ou anticyclonique (Figure 8).

L'eau venant du nord Atlantique suit la pente continentale Africaine en provoquant la formation d'une sinuosité vers 1°W qui se dirige vers les côtes Espagnoles ou qui reste près des côtes Africaines.

##### 3.1.1 VENTS :

Les vents peuvent être définis comme étant le déplacement d'une masse d'air des zones de hautes pressions vers les zones de basses pressions.

Selon MILLOT (1985 ; in KORICHI, 1988), il existe dans la Baie de Bou Ismail deux types de vents :

- 1 Des vents d'Ouest (N S O) avec une vitesse de 2m/s dans une période comprise entre Novembre et Avril.
- 2 Des vents d'Est (SSE, NNE) avec une vitesse moyenne supérieure à 2m/s, pouvant aller jusqu'à 15 à 20 m/s pendant trois jours successifs entre les mois de Mai et Octobre.

##### 3.1.2 TEMPERATURE ET PRECIPITATIONS

KORICHI (1988) et KADARI (1994) estiment qu'il existe principalement deux périodes :

- 1 Une période froide entre Novembre et Mars avec une température de l'ordre de 15°C, et des précipitations moyennes de 89.49 mm.
- 2 Une période chaude entre Avril et Octobre avec une température de 23°C et de faibles précipitations.

##### 3.1.3 RESEAUX HYDROGRAPHIQUES

BRAIK (1989), discrimine trois oueds fondamentaux :

- 1 Oued Mazafran à 30 Km, à l'ouest d'Alger, et qui débouche entre Zéralda et Douaouda avec un débit de 3 m<sup>3</sup>/s, en période estivale (BOUTOULLI et BOUKERTAOU, 1989).
- 2 Oued Nador qui débouche à Chénoua avec un débit annuel de 0.89 m<sup>3</sup>/s (BOUTOULLI et BOUKERTAOU, 1989).
- 3 Oued Beni- Messous qui entoure Beni- Messous et Cheraga à la fois dans une longueur de 11.5 km avec un débit de 0.245 m<sup>3</sup>/s.

##### 3.1.4 COURANTS ET HOULE

D'après KADARI (1994), la houle qui engendre des courants littoraux, se divise en deux parties au Niveau des côtes Algériennes:

- 1 Une houle hivernale d'une direction Ouest et Nord-Ouest.
- 2 Une houle estivale d'une direction Nord-Est.

Les courants Algériens engendrés par la houle se déplacent très longtemps le long des côtes, vers 1° à 2° E d'où la naissance de tourbillons anticycloniques qui peuvent atteindre

100Km de diamètre et 1 Km de profondeur, avec des up wellings qui mélangent les eaux atlantiques et méditerranéennes (ARNONE ; 1986).

Les zones d'up wellings sont des zones poissonneuses en raison de leur forte productivité primaire. (JAQUES, TREGUER, 1986).

### 3.2. REPARTITION BATHYMETRIQUE

Le rouget de roche est une espèce démersale vivant sur des fonds de rochers et de graviers, mais parfois aussi sur des fonds meubles, allant de 200 à 400 m de profondeur. (Document FAO).

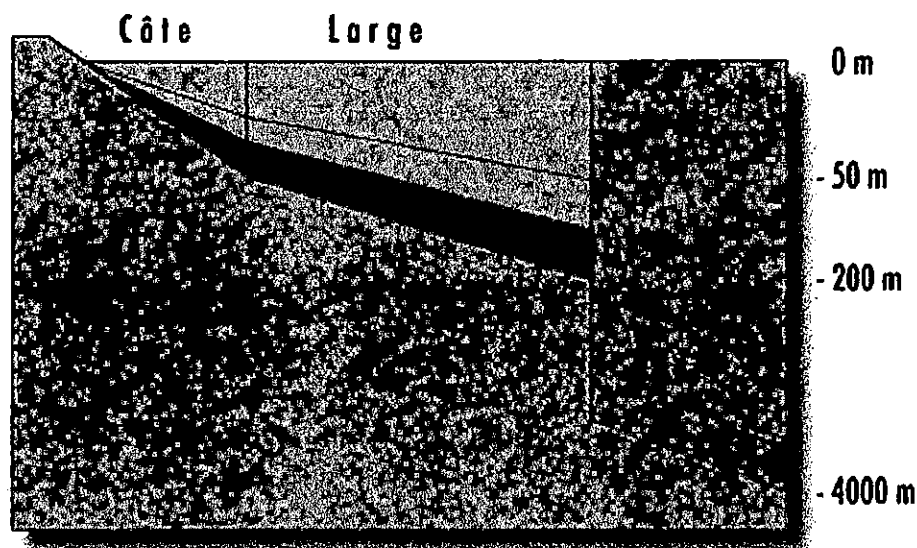


Figure6 : Répartition bathymétrique du rouget de roche (● Jusqu'au 200m de profondeur) (Google).

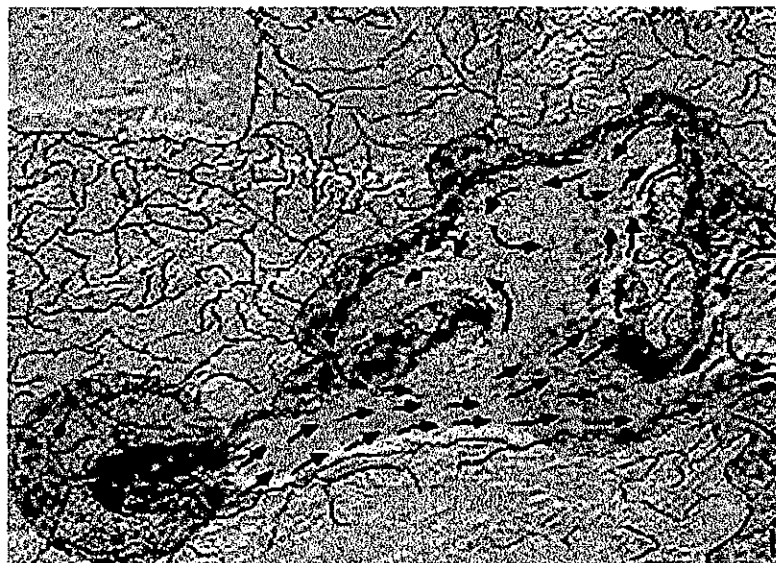
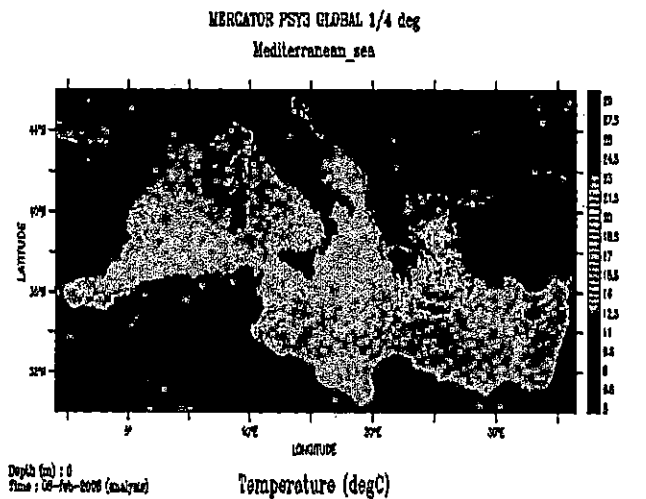
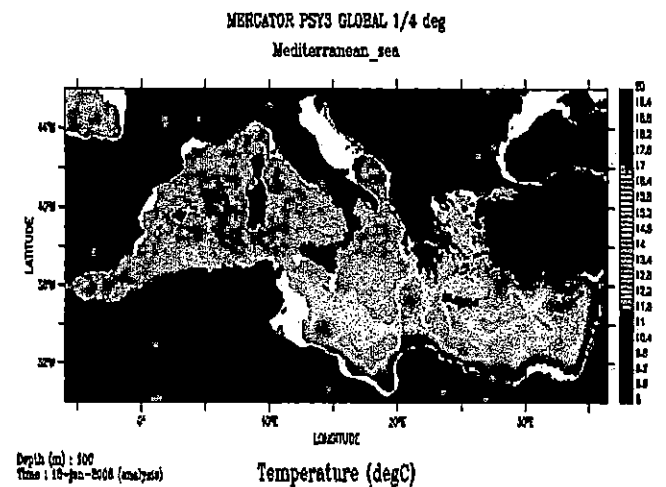


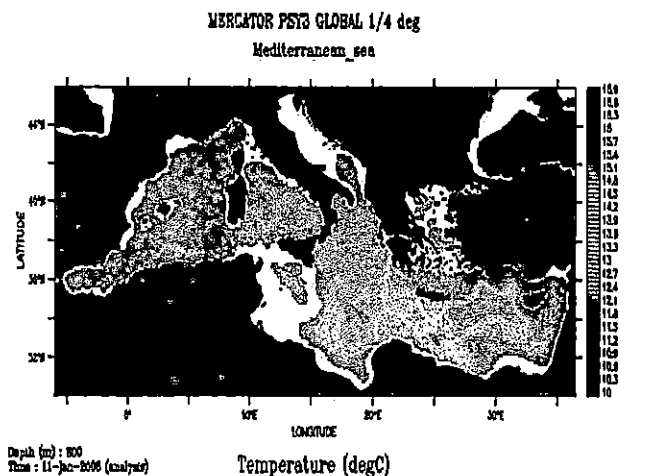
Figure7 : Circulation de l'eau de surface dans le bassin méditerranéen (Météo France).



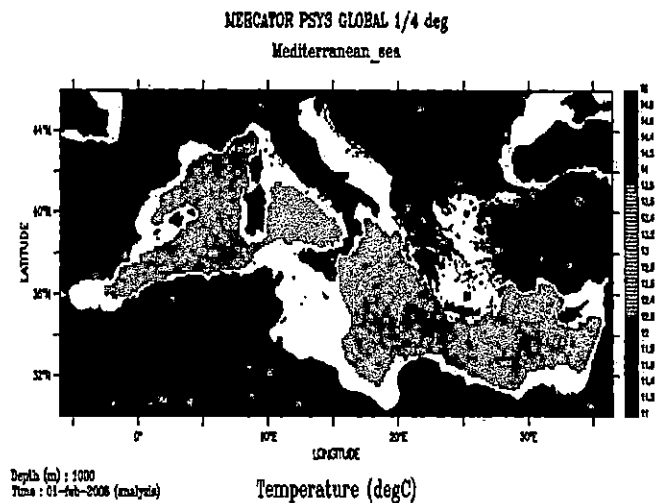
**A. Température de surface.(08/02/2006)**



**B. Température à 100 m.(18/01/2006)**



**C. Température à 300m.(11/01/2006)**



**D. Température à 1000 m.(01/02/2006)**

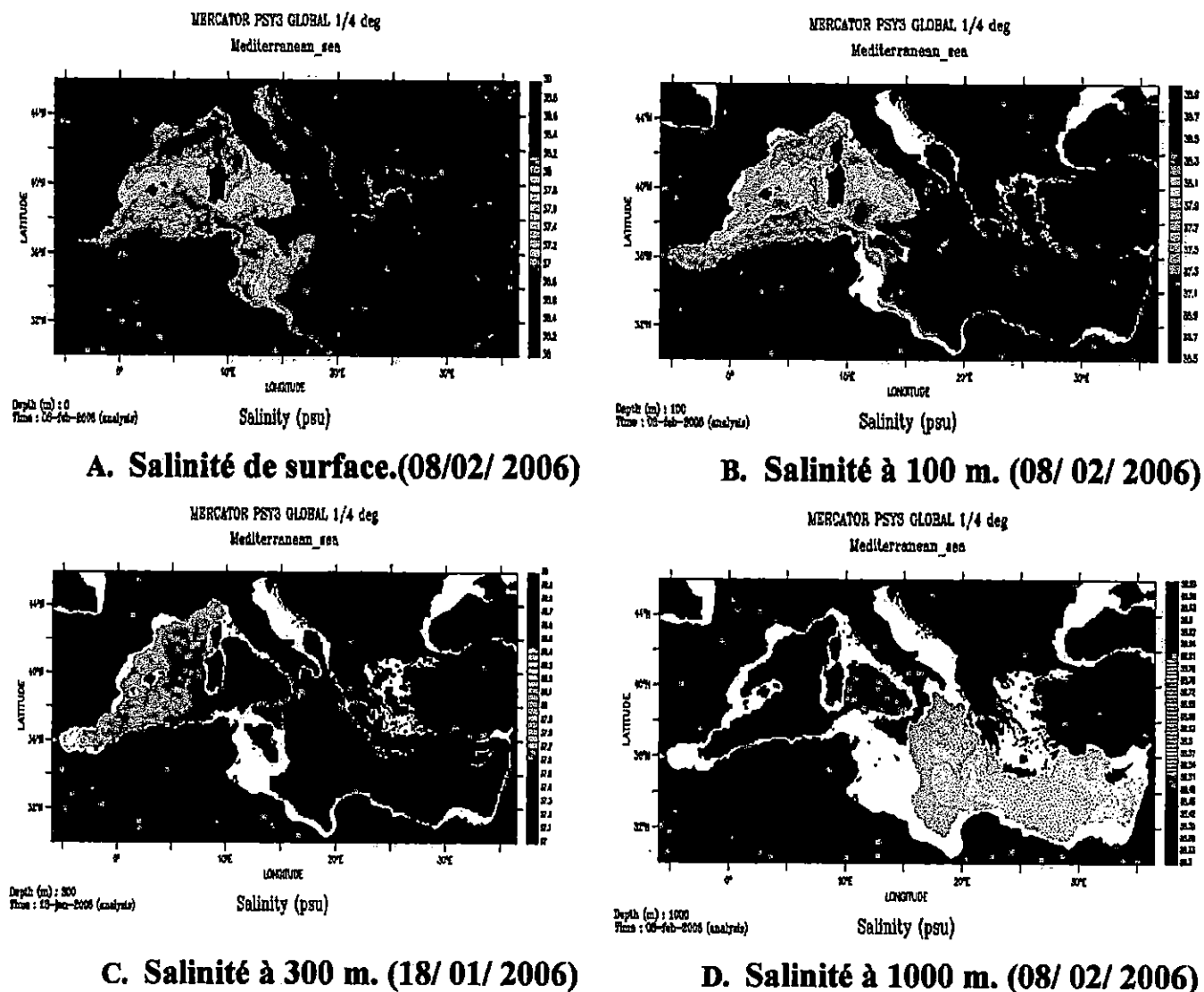


Figure 8 : Température et salinité dans la mer Méditerranée (MARCATOR PSY3 Global 1/4 deg).

**FACIES CARACTERISTIQUES ET NATURE DE FOND**

En 1972, le chercheur et océanographe LECLAIR a découvert qu'il existe trois zones à affleurements rocheux présentant une difficulté lors du chalutage :

- 1 Le prolongement du massif de Chénoua rejoignant la vallée sous marine de Ras Nador, depuis la côte jusqu'à L'isobathe 180 m en direction N.N.E.
- 2 De la côte jusqu'à L'isobathe 100 m, entre Bou Haroun et Douaouda marine.
- 3 Du nord de Bou Ismail, jusqu'à la hauteur de Sidi Fredj avec une profondeur entre 110 à 115 m.

Les affleurements rocheux situés sur la côte de Tipaza et l'extrême Ouest de Chénoua présentent un milieu favorable pour les crustacés (*Phthisica marina*), Les polychètes (*Platynerie de merilli*), les mollusques et les échinodermes.

Cela explique que la Baie de Bou Ismail présente une richesse macro benthique élevée quantitativement et qualitativement avec une dominance des peuplements de vase pure et de gravier envasé.

La sédimentologie de la Baie se subdivise en trois secteurs importants (OULMI 1991) :

**1 LE SECTEUR CENTRE :**

1. sable fin à des profondeurs comprises entre 10 et 25 m.
2. gravier envasé entre 55 à 100 m.
3. vase pure au centre et à l'Est de la baie entre 50 et 120 m.

**2 LE SECTEUR EST :**

1. Sable envasé (transition entre sable fin et vase) localisé à des profondeurs comprises entre 27 et 34 m.
2. Sable grossier et gravier fin dans la limite Est de la baie d'El Djamila et au centre de la Baie de Bou Ismail à des profondeurs comprises entre 17 et 25 m.
3. Sable graveleux situé en surface de Ras Acrata entre des fonds allant de 35 à 100 m.

**3 LE SECTEUR OUEST :**

1. Vase sableuse entre sable et vase sur des fonds compris entre 25 et 50 m au large de Chénoua, et sur des fonds de 120 m autour de la vasière centrale de la Baie de Bou Ismail.

**3.4 ÉTUDE DE LA FAUNE ASSOCIEE**

La répartition des peuplements macro benthiques est influencée surtout par la nature du substrat meuble (HASSAM, 1991).

La Baie de Bou Ismail, comme étant un secteur stratégique, comporte des biotopes très riches et particuliers.

Parmi les différentes espèces vivant en association avec le rouget de roche on distingue : Les crustacés, les mollusques, les céphalopodes et les poissons (Annexe1 : Tableau 3).

**IV. LA REPRODUCTION**

La reproduction des poissons téléostéens révèle un intérêt avoisinant à celui de la croissance.

L'interprétation des variations individuelles tient compte de trois facteurs: le premier génétique, le second écologique et le troisième biologique (âge et croissance).

Selon les travaux de BEVERTON et HOLT (1957); DAGET (1977); GARROD et KNIGHTS (1979), la relation entre la reproduction et l'état du stock est directe.

Les études de NIKOLSKY et al, (1973) ont amené à dire que la reproduction et un mécanisme régulateur de l'abondance du stock.

Toutes les informations relevant de la reproduction permettent le contrôle de l'état du stock, pour cela, il est important d'entreprendre l'étude du sexe ratio, de l'évolution de la maturité sexuelle, du cycle de reproduction, de la taille à la première maturité sexuelle.

Pour cette étude, 404 Individus, dont la taille varie entre 11 À 30 cm, ont été traités.

**4.1. ETUDE DE SEX RATIO**

L'étude du sex ratio permet d'estimer la proportion des individus de chaque sexe dans une population, dont les variations sont parfois en relation avec le milieu (KARTAS et J-P.QUINGARD, 1984).

La répartition numérique des sexes est exprimée sous différentes formes :

1. Rapport du nombre des mâles et des femelles qu'est le nombre de malles pour 100 femelles. (KARTAS et J- P.QUINGARD, 1984).

2. Pourcentage respectif :

• Des malles (taux de masculinité) :

$$(M/M+F)*100$$

• Des femelles (taux de féminité):

$$(F/M+F)*100$$

Avec : F : nombre de femelles.  
M : nombre de mâles.

La précision (au risque  $\alpha = 5\%$ ) est calculée à partir de la relation de SCHWARTZ, (1983) :

$$P=1.96 \sqrt{p*q / N}$$

Avec :

p : pourcentage des femelles.

q : pourcentage des males.

N : nombre total des individus males et femelles.

Régulièrement nous avons utilisés un test de comparaison de taux moyen observé, basé sur la valeur de l'écart-réduit  $\epsilon$

(CHWARTZ, 1969 in NOUAR, 1985)

$m_a$  : taille moyenne des femelles.

$m_b$ : taille moyenne des mâles.

$S_a^2$  : variance des femelles.

$S_b^2$ : variance des mâles.

$n_a$  et  $n_b$  : nombre de femelles et nombre de mâles.

$$|\epsilon| = \frac{m_a - m_b}{\sqrt{\frac{S_a^2}{n_a} + \frac{S_b^2}{n_b}}}$$

La valeur de  $|\epsilon|$  est comparée à 1.96 ( $\alpha=5\%$ ).

• Si  $|\epsilon| < 1.96$  ( $\alpha=5\%$ ) : différence est non significative, donc les mâles et les femelles croissent en même temps.

• Si  $|\epsilon| \geq 1.96$  : la différence est significative, il y'a donc une croissance différentielle.

**4.2. EVOLUTION DE LA MATURETE SEXUELLE**

L'évolution de la maturité sexuelle des gonades peut être observée macroscopiquement par l'emploi d'une échelle de maturité.

Celle établie par ALBERT (1977) a été utilisée pour *Mullus surmuletus*, elle est basée sur les critères morphologiques suivants :

1 La coloration et la consistance des gonades.

- 2 L'importance de la vascularisation superficielle.
- 3 L'épaisseur et la transparence de la paroi ovarienne (possibilité d'observer les œufs au travers de cette paroi).
- 4 La forme et le volume occupé par la gonade dans la cavité abdominale.

Il est à remarqué que les cycles sexuelles de *Mullus surmuletus* et *Mullus barbatus* sont semblables avec seulement un décalage très net dans la période de maturation et de ponte, (BOUGIS, 1952).

SCACCINI (1947), BOUGIS (1952), WIRSZUBSKI (1953), AKYUZ (1957) et HAIDAR (1970) ont établi plusieurs stades maturité sexuelle du genre *Mullus*.

Celle de BOUGIS montre avec précision les modalités de la reproduction de l'espèce et définit ses principaux stades évolutifs.

**4.2.1. CHEZ LES FEMELLES :** L'échelle de maturité est présentée sous quatre stades :

- 1 **STADE I :** de pré maturation ou d'accroissement lent.

Les ovocytes sont nombreux, égaux et très peu développés. Le RGS (rapport gonadosomatique) s'élève peu à peu de 0.4% à la fin de l'été, à 1% en automne. Les ovaires sont incolores.

- 2 **STADE II :** de maturation.

Il y'a une poussée soudaine d'un certain nombre d'ovocytes dans lesquels s'accumule le vitellus. Le RGS s'élève de 1% à 9%. La coloration des gonades est jaune opaque.

- 3 **STADE III :** de ponte.

Les ovaires se vident de leurs ovocytes mûrs et diminuent par la suite de volume et de poids d'où une chute corrélative du RGS. La coloration des gonades est orange.

- 4 **STADE IV :** d'atrésie ou de repos.

Les ovaires sont flasques. Le RGS s'abaisse à 0.4%. Les ovocytes murs qui n'ont pas pu être pondus subissent une atrésie rapide, tandis que les ovocytes qui n'ont pas été touchés par la maturation se rassemblent en vue du cycle sexuel de l'année suivante. La coloration des ovaires devient rougeâtre.

**4.2.2. CHEZ LES MALES :** Contrairement aux femelles on distingue trois stades successifs chez les mâles:

- 1 **STADE I :** d'épuisement.

Les testicules, sous la forme de masses flasques, sont dépourvus de spermatozoïdes. Ils sont incolores. Il faut noter que le RGS durant le mois de Juin est très bas aux environs de 0.3%, sa valeur persiste en Juillet et Août.

- 2 **STADE II :** de maturation lente avec un arrêt hivernal.

Dès le mois de Septembre, les testicules augmentent de nouveau de poids. Ils présentent des spermatozoïdes et accusent, un RGS d'environ 1%.

En hiver, il n'y a pas un accroissement pondéral continu des testicules, mais une stabilisation qui se traduit graphiquement par un long palier situé aux environs de 1.5%.

Par la suite le RGS reprend pour atteindre son maximum à la fin de mois de Février.

Il faut noter que la coloration des gonades est blanchâtre.

- 3 **STADE III :** de reproduction

Pendant lequel les testicules qui deviennent rougeâtres se vident de leur sperme, et le RGS chute à son tour.

### 4.3. CYCLE DE REPRODUCTION

L'un des aspects de l'étude du cycle de reproduction a pour objectif la caractérisation des principales phases évolutives des glandes sexuelles, qui sont basées essentiellement sur des indices ou des critères d'ordres pondéraux et histologiques, (KARTAS et QUIGNARD, 1984).

#### 4.3.1. INDICES PONDERAUX

Ces indices consistent à chiffrer l'accroissement des gonades ou du foie durant le cycle sexuel ; il s'agit du rapport gonado- somatique (RGS) et du rapport hépato- somatique (RHS).

#### 4. 3.1.1. RAPPORT GONADO-SOMATIQUE (RGS)

Les variations du poids des gonades sont presque toujours estimées par rapport à des paramètres tels la longueur du corps, le poids total du corps ou le poids somatique, (KARTAS et QUINGARD, 1984).

$$\text{RGS} = (\text{Wg}/\text{Wt}) * 100$$

Avec :  $\text{Wg}$  : poids de la gonade.  
 $\text{Wt}$  : poids total.

Pour notre étude, nous avons choisi la formule de BOUGIS (1952) exprimée en pourcentages qui est plus proche de celle montré précédemment, afin de mettre en évidence les périodes de fortes maturations (*in* MOUHOUIB, 1986).

$$\text{RHS} = \text{wg} / (\text{wt} - \text{wg}) * 100$$

Les valeurs moyennes mensuelles de RGS ont été suivies pour établir le cycle sexuel et déterminer la période de ponte.

#### 4. 3.1.2 RAPPORT HEPATO- SOMATIQUE (RHS)

Le rapport hépato somatique est le rapport entre le poids du foie et le poids total d'un individu exprimé en pourcentage (BOUGIS, 1952).

C'est un suivie annuel pouvant indiquer le niveau de la participation des réserves hépatiques à la production des gamètes (GHERBI- BARR 1983).

$$\text{RHS} = (\text{Wf}/\text{WT}) * 100$$

Avec :  $\text{Wf}$  : Poids du foie.  
 $\text{Wt}$  : Poids total.

La relation est légèrement modifiée de la même manière que pour celle du RGS. (*In* MOUHOUIB, 1986).

$$\text{RHS} = \text{Wf} / (\text{Wt} - \text{Wf}) * 100$$

#### 4. 3.2. ETUDE HISTOLOGIQUE

L'examen macroscopique et microscopique basés successivement sur des observations morphologique de la gonade et sur des techniques histologique permet de mettre en évidence, entre autre, les étapes successives de la vitellogenèse des ovocytes et celle de la maturation ainsi que de l'émission des spermatozoïdes. Il permet aussi de situer la période de ponte en ajoutant une étude du RGS.

#### 4 TECHNIQUES HISTOLOGIQUES

Les techniques d'étude histologiques topographiques, ont été sevrées de mettre en certitude des étapes de l'ovogenèse et de la spermatogenèse.

La réalisation de préparations histologiques passe par quatre étapes consécutives (MARTOJA, 1957).

- La fixation.
- L'inclusion.
- La coupe.
- La coloration.

- 5 **LA FIXATION** : Les ovaires ou les testicules sont d'abord immergés dans un liquide fixateur « le Bouin Hollande » (Annexe1) pendant quelques jours.  
**L'INCLUSION** : Après rinçage à l'eau courante et déshydratation, les pièces sont incluses à la paraffine. Les blocs sont par la suite obtenus par immersion des pièces dans de la paraffine liquide à l'intérieur de moules formés par des barres de LEUCKART.
- 6 **LES COUPES** : Les gonades sont ensuite découpées au microtome, de 5 à 7 $\mu$ m d'épaisseur. Puis collées sur lames de verre et préparées pour la coloration.
- 7 **LA COLORATION** : Les coupes réhydratées sont colorées au trichrome de Masson.

#### 4. 4. TAILLE À LA PREMIERE REPRODUCTION

L'estimation numérique de la fraction reproductrice d'une population se fait par détermination de la taille à la première maturité sexuelle, cette dernière permet d'inspirer l'âge adulte d'un poisson ainsi que l'âge/taille d'une cohorte devenant adulte (KARTAS et QUIGNARD 1984). L'utilisation des échelles de maturité on permet de repérer tous les individus ayant atteint le stade de maturation des gonades, on élimine par la suite tous les individus immatures ou ayant déjà pondus. (CHERABI, 1987).

La taille à la première maturité sexuelle peut être définie de différentes manières :

- La taille du plus petit poisson mature ou du plus grand poisson immature (M<sup>o</sup> GREGOR, 1968).
- C'est aussi la taille à laquelle 100 % des individus sont matures (FONTANA, 1969).
- C'est enfin, la taille à laquelle 50 % des individus sont mûrs (CONAND, 1977).

Il est d'usage en halieutique d'utiliser la définition qui correspond à une longueur ayant une signification statistique concordant à l'évaluation de la biomasse féconde du stock.

### V. LA CROISSANCE

La gestion des pêcheries, et l'exploitation des ressources aquatiques fait appel à la compréhension des traits d'histoire de vie des individus ; tels que l'âge de recrutement, l'âge de la maturité sexuelle et la période de reproduction.

HEDERSTRÖM (1759) a proposé l'utilisation des cernes des vertèbres pour la lecture de l'âge chez les poissons.

L'étude de la croissance peut être réalisée par une première méthode directe qui repose sur la lecture des otolithes ou des autre pièces calcifiées, et une deuxième méthode indirecte basée sur des calculs statistiques et des modèles tel que le modèle de VON BERTALANFFY (1938) ainsi que des méthodes tels que celle de WETHERALL (1985) et celle de PAULY (1984).

#### 5.1 CROISSANCE LINEAIRE

##### 5.1.1 METHODE DIRECTE

##### 5.1.1.1 ETUDE DES OTOLITHES PAR OTOLITHOMETRIE

L'otolithométrie s'est développée par REIBISCH (1899) suivie des travaux de SUMMERFELT & HALL (1987) et BAGLINIERE et al. (1992).

Les travaux de SECOR et al (1995) et ceux de FOSSUM et al. (2000) ont permis une évolution très rapide de l'otolithométrie.

##### 5.1.1.2 DESCRIPTION DES OTOLITHES

L'oreille interne fonctionne à la fois comme un système auditif qui détecte les ondes sonores et comme un système vestibulaire qui détecte les accélérations linéaires et angulaires, permettant aux organismes de se maintenir en équilibre (LOWENSTEIN, 1971).

Chez les poissons, l'oreille interne est une structure paire, noyée dans le crâne de chaque côté de la tête près de l'encéphale. Chaque oreille comporte trois sacs optiques, le *sacculus*, l'*utricle* et la *lagena* qui contiennent à leurs tours des structures calcaires tels que la *Sagittae*, le *Lapillus* et l'*asteriscus* (Figure 9). Ces structures qui diffèrent en taille et en forme à cause des

influences génétiques et environnementales, s'agitent comme des mécanorécepteurs stimulant les Kinocils (cils sensoriels) de la *maccula* ou tissu sensoriel qui détecte les accélérations linéaires et les sons (LOMBARTE & LIEONART, 1993 ; NOLF, 1995 ; TORRES *et al*, 2000.)

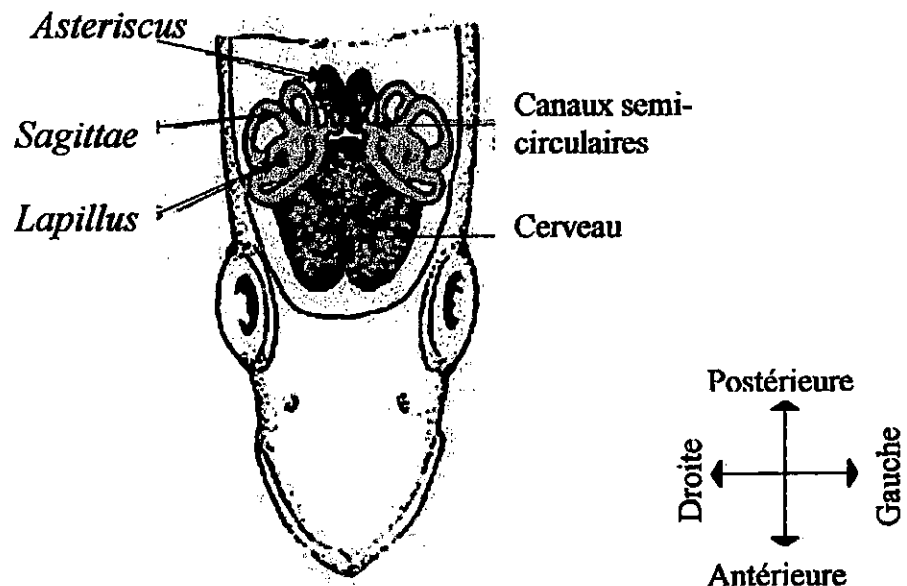


Figure 9 : Position des otolithes à l'intérieur de l'oreille interne (SCOR & al, 1992).

### A. MORPHOLOGIE

Les Sagittae présentent un bord postérieur arrondi et découpé et un bord antérieur long et pointu nommé le *Rostrum*. La face inférieure se caractérise par un profond sillon appelé *sulcus acusticus*. Il faut noter que cette face ne peut pas être utilisée pour la lecture (Figure 10.)

Au contraire de la précédente, la face supérieure présente des zones denses et blanchâtres qui alternent avec des zones translucides visibles à l'œil nu (Document FAO 2005).

La morphométrie des otolithes a été utilisée pour l'identification et l'étude de variations géographiques des populations et des stocks de poissons (MESSIEH *et al*, 1989 ; CASTONGUAY *et al*, 1991 ; CAMPANA & CASSELMAN, 1993 ; FREIEDLAND & REDDIN, 1994).

### B. COMPOSITION ET STRUCTURE

Les otolithes, formation extracellulaires, sont constitués d'aragonite, une forme cristallisée de carbonate de calcium, fixée sur une matrice organique composée largement d'une protéine proche de la Kératine, l'*Otoline*, qui est riche en résidus aspartate et glutamate (DEGENS *et al*, 1969 ; WATABE *et al*, 1982 ; MORALES NIN, 1987).

L'otolithe s'accroît par l'addition de couches concentriques de protéines et de carbonate de calcium, donnant une structure quelque peu comparable à celle d'une bulle d'oignon (JEAN PANFILI, 1992).

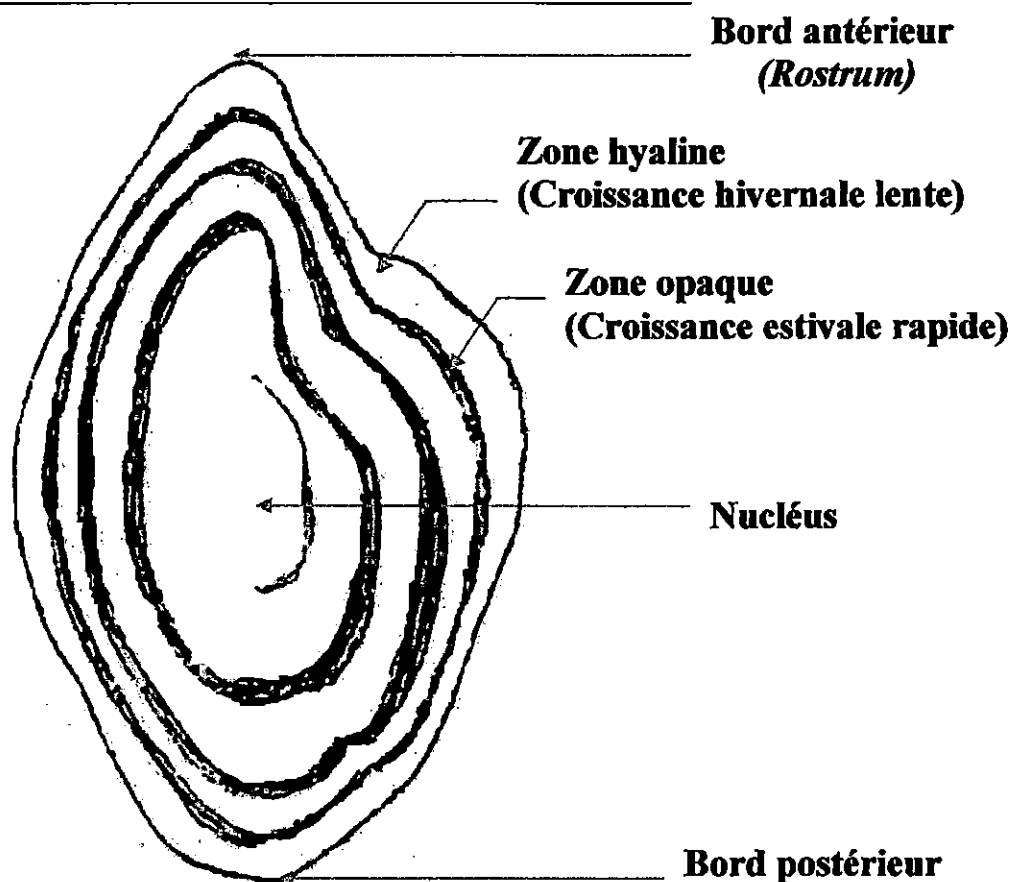


Figure 10 : Structure d'une Otolithes Sagittae de *Mullus surmuletus*.

### 5.1.1.3 OBSERVATION DES OTOLITHES

Les otolithes sont plongés dans une solution d'alcool et de glycérine à (1 :1) et observés sous une loupe binoculaire avec un grossissement  $G \times 20$ , sur un fond sombre afin de mieux distinguer les anneaux de croissances enregistrés sur ces pièces calcifiées.

Les mesures qui doivent être enregistrées après la lecture s'effectuent selon les axes antéropostérieures (AP) et dorso-ventral (DV), ainsi que les périmètres.

### 5.1.1.4 DETERMINATION DE L'AGE

L'estimation de l'âge nécessite d'abord la lecture des marques de croissance des otolithes puis leur interprétation en termes d'âge (B. MORALES-NIN, J. PANIFILI, 1992).

Les otolithes montrent des structures d'accroissement qui se forment régulièrement sur une échelle du temps s'étalant d'un rythme journalier à un rythme annuel. Contrairement au calcium squelettique qui peut être mobilisé pour l'homéostasie (SIMKISS, 1974.)

Les otolithes ne semblent pas sujets à des résorptions minérales, excepté en cas de stress extrême (MUGIYA & UCHIMURA, 1989).

En conséquence, ils apparaissent hautement appropriés pour l'estimation de l'âge, qui dépend des changements visibles de la croissance de l'otolithe.

Les patrons de croissances les plus intéressants se situent à quatre niveaux de résolution :

- 1 Accroissement primaire, permettant une résolution des jours.
- 2 Accroissement saisonnier, permettant une résolution de plusieurs mois ou d'une saison de croissance.
- 3 Accroissement annuel, permettant une résolution des années.
- 4 Discontinuité (ultra) structurelle dans l'otolithe, correspondant à des stress variés qui ne sont pas nécessairement réguliers au cours de la vie d'un individu.

Les mécanismes qui produisent ces patrons sont légèrement différents, bien qu'au niveau opérationnel ils soient le résultat de variations de la quantité relative de calcium et de protéines sur les accroissements (DANNEVIG, 1956 ; MORALES-NIN, 1987 a).

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

Elle consiste à compter les anneaux hyalins de croissance annuelle, sans oublier la nature du bord de l'otolithe.

En général, on observe autour du nucléus deux zones hyalines, la première est l'anneau juvénile, la seconde plus nette, correspond à la première strie de croissance.

Pour l'interprétation de la nature du bord il faut déterminer si le bord de l'otolithe est hyalin ou opaque pour pouvoir classer les otolithes en périodes de croissance ou non.

- 1 **DATE DE NAISSANCE** : la date de naissance arbitraire est fixée au premier janvier, par une convention internationale.
- 2 **ATTRIBUTION DE L'AGE** : par recommandation du groupe (I.S.C.E.A.F, 1985), il existe deux cohortes dans une population :

1. *celle pêchée avant le premier janvier entre (1 juillet et 31 décembre)*

- 1 **Bord opaque** :

Dans ce cas, le groupe d'âge correspond au nombre des zones hyalines comptées sur l'otolithe.

- 2 **Bord hyalin** :

Le groupe d'âge correspond au nombre de zones hyalines moins un.

2. *celle pêchée après le premier janvier entre (1 janvier et 30 Juin)* :

- 3 **Bord opaque** :

Le groupe d'âge correspond au nombre des zones hyalines plus un.

- 4 **Bord hyalin** :

Le groupe d'âge correspond au nombre de zones hyalines.

## 5.1.2 METHODES INDIRECTES

### 5.1.2.1 EXPRESSION MATHEMATIQUE DE LA CROISSANCE

#### 5.1.2.2 MODELE DE VON BERTALANFFY (1938)

Le modèle de croissance le plus fréquemment utilisé dans la recherche en halieutique est la fonction de croissance de VON BERTALANFFY (1938) (FOLKVORD. A & MOSEGAARD. H, 2001). Dans sa forme basée sur la longueur, elle s'énonce comme suit :

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

$L_t$  : longueur moyenne à l'instant  $t$  ou à l'âge  $t$

$L_{\infty}$  : longueur asymptotique.

$K$  : taux de croissance, (coefficient de stress).

$t_0$  : âge théorique.

#### 5.1.2.3 CALCUL DES PARAMETRES $L_{\infty}$ , $K$ ET $t_0$

Les paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY sont représentés pour permettre l'interprétation biologique des valeurs numériques obtenues sur divers stocks de poissons. (J. MOREAU, 1997).

Il existe plusieurs méthodes afin de les déterminer. Parmi elles on cite celle de FORD WOLD- FORD qui s'énonce comme suit :

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

Donc :

$$a = e^{-K}$$

$$K = -\ln a$$

♣ **LA TAILLE ASYMPTOTIQUE  $L_{\infty}$ :**

La taille asymptotique est définie comme étant la taille moyenne qu'atteindrait un poisson qui pourrait vivre et grandir indéfiniment. (RICKER, 1980).

♣ **LE COEFFICIENT DE CROISSANCE K :**

C'est un paramètre très difficile à visualiser car il représente la vitesse de dégradation des protéines du corps du poisson. (J. MOREAU, 1997).

♣ **L'AGE THEORIQUE  $t_0$  :**

C'est l'âge hypothétique qu'aurait eu un poisson de longueur nulle s'il avait grandi toute sa vie en conformité avec l'équation de VON BERTALANFFY (RICKER, 1980).

$$t_0 = t + 1/K [(L_{\infty} - L_t) / L_{\infty}]$$

### 5.1.2.4 METHODE DE WETHERALL ET AL (1985)

Elle permet de déterminer  $L_{\infty}$  et  $k$  sans avoir préalablement une idée sur l'âge du poisson. Son énoncé est comme suit :

Où :

$$E_i = \frac{(N \times L_i) \text{ cumulé}}{(N) \text{ cumulé}}$$

$$E_i = b L_i + a$$

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

$$Z/k = b / (1 - b)$$

$N$  : sommes des pourcentages des effectifs.

$L_i$  : centre de classe.

$E_i$  : longueur moyenne de la classe  $i$ .

$Z$  : coefficient instantané de mortalité totale.

### 5.1.2.5 METHODE DE PAULY ET MUNRO (1984)

La recherche des paramètres de croissance à partir desquels on peut déduire la croissance pondérale a amené PAULY à étudier la relation entre  $k$  et  $L_{\infty}$  sur de nombreuses espèces pour arriver finalement à la relation :

$\phi'$  : Indice de performance de croissance.

$$\log_{10} k = \phi' + 2 \log_{10} L_{\infty}$$

## 5.2 CROISSANCE RELATIVE

La croissance relative se traduit par les portées du corps par rapport à son ensemble.

L'étude de la croissance relative par HUXLEY (1936) et TEISSEIR (1948) a montré que les dimensions de deux parties différentes d'un organisme étaient de façons très générales liées par la relation dite d'Allométrie.

La relation taille- poids ( $L_t/W_t$ ) ou relation entre le poids du poisson ( $W$ ) est sa longueur ( $L$ ) est donnée sous la formule suivante :

$$W = a L^b$$

$$\ln W = \ln(a) + b \ln(L)$$

$W$  : poids du poisson.

$L$  : longueur du poisson.

$b$  : constante (pente).

$a$  : coefficient d'Allométrie.

♣ **ISOMETRIE ET ALLOMETRIE :** elle est basée sur la valeur de  $b$

1. si  $b = 3$  : Isométrie ; le poids évolue de la même manière que la taille « corps proportionné ».
2. si  $b > 3$  : Allométrie majorante ; le poids évolue plus vite que la taille « Corps trapu ».
3. si  $b < 3$  : Allométrie minorante ; le poids évolue moins vite que la taille « Corps élancé ».

⚡ TEST DE COMPARAISON

Une fois, la pente déterminée on fait appel à un test basé sur la valeur de l'écartype dont la formulation est :

$$| \varepsilon \text{ cal} | = \frac{P - P_0}{SP_0}$$

(SCHWARTZ, 1983)

**P** : pente théorique.  
**P<sub>0</sub>** : pente observée.  
**SP<sub>0</sub>** : écartype de la pente.

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

Si :  
 $| \varepsilon \text{ cal} | < 1.96$  : différence non significative.  
 C'est-à-dire que les mâles et les femelles croissent en même temps.  
 $| \varepsilon \text{ cal} | \geq 1.96$  : différence significative

5.3 CROISSANCE PONDERALE :

La fonction de VON BERTALANFFY peut aussi être utilisée comme modèle de croissance pondéral, où la signification des paramètres **k** et **t<sub>0</sub>** restent les mêmes. **W<sub>∞</sub>** est le poids asymptotique (CAMPANA & JONES, 1992).

$$W_t = W_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})^3$$

VI. LA MORTALITE :

6.1. MORTALITE TOTALE (Z)

MOREAU (1997) montre qu'il existe deux méthodes dans l'estimation du coefficient de mortalité totale **Z** basé sur la distribution de fréquence de taille.

Ces deux méthodes sont graphiques et permettent de résulter une évaluation rapide de **Z** (in ZANAT, 1988)

La mortalité totale apparente peut être considérée comme la somme de plusieurs mortalités indépendantes dont les effets s'ajoutent.

$$Z = F + M$$

**Z** : mortalité totale, **F** : mortalité par pêche et **M** : mortalité naturelle.

6.1.1. METHODE DE JONES (1984)

La méthode de détermination de coefficient instantané de mortalité totale **Z** consiste à tracer une droite des « effectifs cumulés », dont l'équation est donnée par la formule suivante :

$$N_t = N_0 \exp(-Zt)$$

Avec

**N<sub>0</sub>** : nombre initial des individus d'une cohorte.  
**N<sub>t</sub>** : nombre de survivants à l'âge **t**, ou les effectifs d'une population au temps **t**.  
**Z** : mortalité totale.

6.1.2. METHODE DE PAULY (1984)

Cette méthode consiste à tracer une courbe de capture selon l'âge que l'on porte en abscisse et les âges en ordonnée. le logarithme népérien (**ln**) de l'effectif des poissons à chaque âge (D.PAULY, 1997).

**Z** est estimé en considérant la partie descendante située sur la droite de la courbe. Son équation est la suivante :

$$\ln(N_t) = a + bt$$

Et

$$Z = -b$$

**N<sub>t</sub>** : effectif à l'âge **t**.

**Z** : mortalité totale.

**6.2. MORTALITE NATURELLE (M)**

La mortalité naturelle est un paramètre de régulation numérique des populations, elle est due aux prédateurs, aux parasites, aux maladies, à la vieillesse et à la pollution.

Il existe plusieurs méthodes pour l'estimation de la mortalité naturelle. Parmi elles on peut citer :

**6.2.1. METHODE DE TAYLOR (1959)**

Cette méthode fait appel aux paramètres biologiques de l'espèce. Il démarre du principe que plus la durée de vie d'une espèce est courte plus le taux de mortalité naturelle est élevé (*in* Mouhoub, 1986).

Il donne alors une appréciation de  $M$ , liée à l'âge auquel le poisson atteint 95 % de sa taille asymptotique  $L_{\infty}$ .

$$M = 2,996 / A_{95}$$

Où

$$A_{95} = (2,996 / k) + t_0$$

$K$  et  $t_0$  : paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY.

**6.2.2. METHODE DE PAULY (1980)**

PAULY 1980 a mis en évidence trois variables qui affectent de façon significative la mortalité naturelle :

- \* La taille du poisson exprimée par  $L_{\infty}$ .
- \* Le coefficient de croissance exprimé par  $K$ .
- \* La température moyenne annuelle de l'eau «  $T$  en  $^{\circ}C$  » (MOREAU 1997).

L'équation est donnée comme ci-dessous :

$$\log M = - 0.0066 - 0.279 \log L_{\infty} + 0.6543 \log K + 0.4634 \log T^{\circ}(c) + 0.463$$

Avec

$T^{\circ}c = 13^{\circ}c$  pour les espèces de fond

$T^{\circ}c = 18^{\circ}c$  température moyenne superficielle estimée pour l'année 1984 (Mouhoub, 1986) pour les espèces épipelagiques.

**6.2.3. METHODE DE DJABALI ET AL (1994)**

La méthode de DJABALI et al (1994) a été établie sur la base des paramètres de croissance et de mortalité de 56 stocks de poissons vivants dans la méditerranée.

La relation proposée est la suivante :

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

En générale, la mortalité naturelle  $M$  doit être comprise entre  $K$  et  $2K$ .

**6.3. MORTALITE PAR PÊCHE :**

La mortalité par pêche peut être déduite par la relation suivante (*in* HEMIDA 2005).

Où :

$$Z = F + M$$

$Z$  : coefficient instantané de la mortalité totale ( $an^{-1}$ ).

$M$  : coefficient instantané de la mortalité naturelle ( $an^{-1}$ ).

$F$  : coefficient instantané due à la mortalité par pêche ( $an^{-1}$ ).

## *Résultats et discussions*

## VII. RESULTAS ET DISCUSSION

### 1. REPRODUCTION

Tableau 1 : répartition des mâles (M) et des femelles (F) de *Mullus surmuletus* par mois en effectifs et en pourcentage.

Mois	Effectifs			Pourcentage		Précision au risque de 5%
	M	F	T	M	F	
Septembre	8	4	12	66.66	33.33	23.87
Octobre	17	25	42	40.47	59.52	26.31
Novembre	15	32	47	31.91	68.08	11.77
Décembre	6	4	10	60	40	30.36
Janvier	15	7	22	68.18	31.81	19.46
Février	14	46	60	23.33	76.66	10.7
Mars	29	22	51	56.86	43.13	13.59
Avril	23	32	55	41.81	58.18	13.03
Mai	27	28	55	49.09	50.90	13.21
Juin	18	29	47	38.29	61.70	13.89

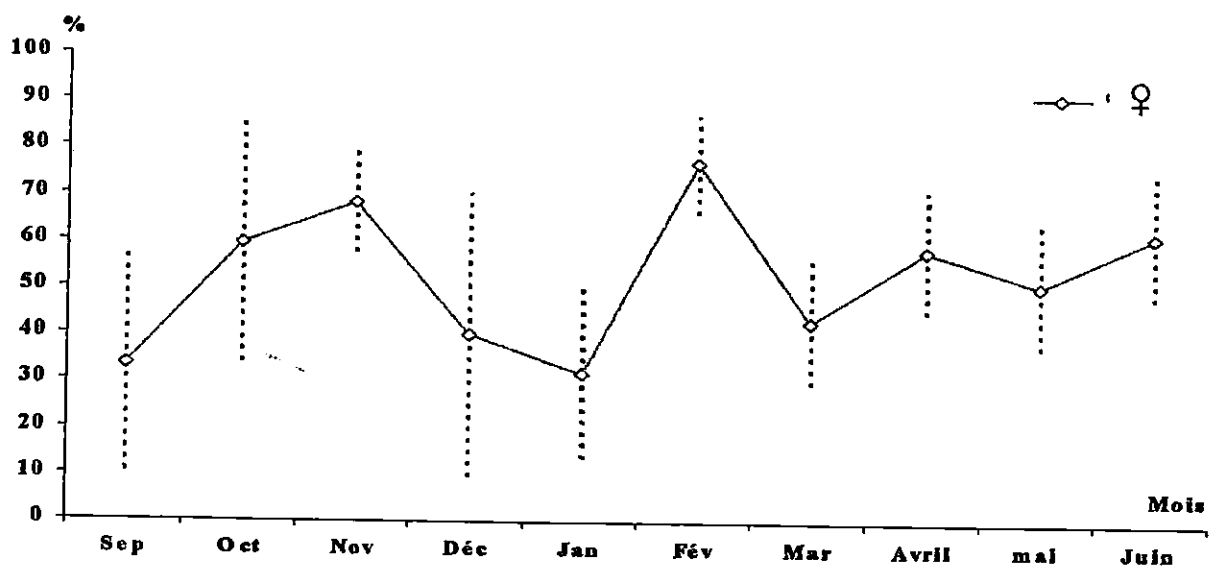


Figure 11 : Pourcentage des femelles de *Mullus surmuletus* en fonction des mois.

#### 1.1. SEX-RATIO EN FONCTION DES MOIS

Les variations mensuelles du sex-ratio sont représentées dans le tableau 1 et la figure 11.

Les résultats obtenus, montrent une légère prédominance au profit des femelles durant les mois d'Avril (58.18%) et de Juin (61.70%), alors que pendant le mois de Mars les mâles sont majoritaires avec un pourcentage de 56.86%.

On distingue cependant une tendance à l'équilibre durant le mois de Mai ce qui nous permet de supposer un regroupement pour l'accouplement.

1.2. SEX-RATIO EN FONCTION DE LA TAILLE

Tableau 2 : Répartition par classe de taille de *Mullus surmuletus* des mâles et des femelles en effectifs et en pourcentages.

Classe de taille (cm)	N°♀	N°♂	N°total	% des ♀	% des ♂	Précision au risque de 5%
11.5	2	2	4	50	50	49
12.5	6	3	9	66.67	33.33	30.80
13.5	5	5	10	50	50	30.99
14.5	24	13	37	64.86	35.13	15.38
15.5	24	22	46	52.17	47.83	14.43
16.5	25	17	42	59.52	40.48	14.84
17.5	34	28	62	54.84	45.16	12.39
18.5	31	29	60	51.67	48.33	12.64
19.5	20	24	44	45.45	54.55	14.71
20.5	13	14	27	48.15	51.85	18.84
21.5	9	5	14	64.28	35.71	25.10
22.5	11	5	16	68.75	31.25	22.71
23.5	9	2	11	81.82	18.18	22.79
24.5	5	3	8	62.50	37.5	33.55
25.5	3	0	3	100	0	0
26.5	4	0	4	100	0	0
27.5	1	0	1	100	0	0
28.5	1	0	1	100	0	0
29.5	1	0	1	100	0	0
30.5	1	0	1	100	0	0

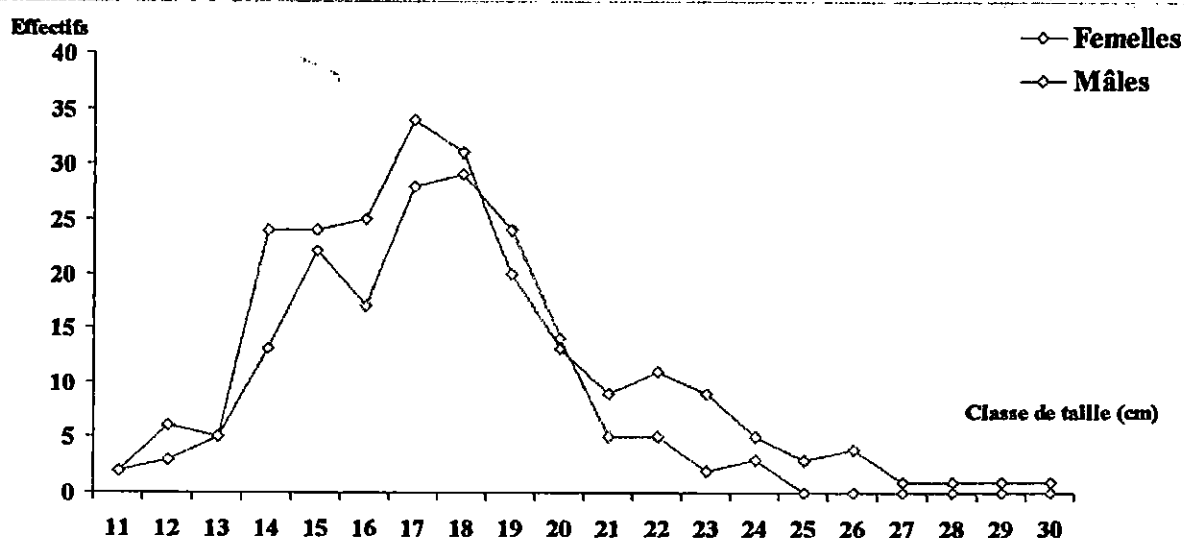


Figure 12 : Courbe d'abondance de taille des mâles et des femelles de *Mullus surmuletus*.

401 individus ont été regroupés par classes de taille de 1 cm (tableau 2) pour pouvoir suivre l'évolution du sex-ratio en fonction de la taille.

D'après la figure 13, on constate que le sex-ratio varie avec la taille, et que la classe 23.5 montre un taux de féminité max de 81.82 et celui des mâles dans la classe 19.5 avec un taux de 54.55. Dans l'intervalle de classe de 11.5 à 24.5 (figure 12), le sex-ratio est l'égerment en faveur des femelles à l'exception de la classe 11.5 et 13.5 où il est égale à 50 %.

Au de la de 24.5 cm, le pourcentage des femelles atteint les 100%.

Ces résultats traduisent une prédominant des mâles dans les petites classes de taille inversement aux femelles.

Tableau 3 : Variation mensuelle de sex-ratio

Mois	N°total	N femelles	%femelle	N mâles	% mâles	Précision
Septembre	12	4	33.33	8	66.67	23.87
Octobre	11	8	72.72	3	27.27	26.31
Novembre	63	41	65.08	22	34.92	11.77
Décembre	10	4	40	6	60	30.36
Janvier	22	7	31.8	15	68.18	19.46
Février	60	46	76.67	14	23.33	10.7
Mars	51	22	43.14	29	56.86	13.59
Avril	55	32	58.18	23	41.82	13.03
Mai	55	28	50.90	27	49.1	13.21
Juin	47	29	61.70	18	38.30	13.89

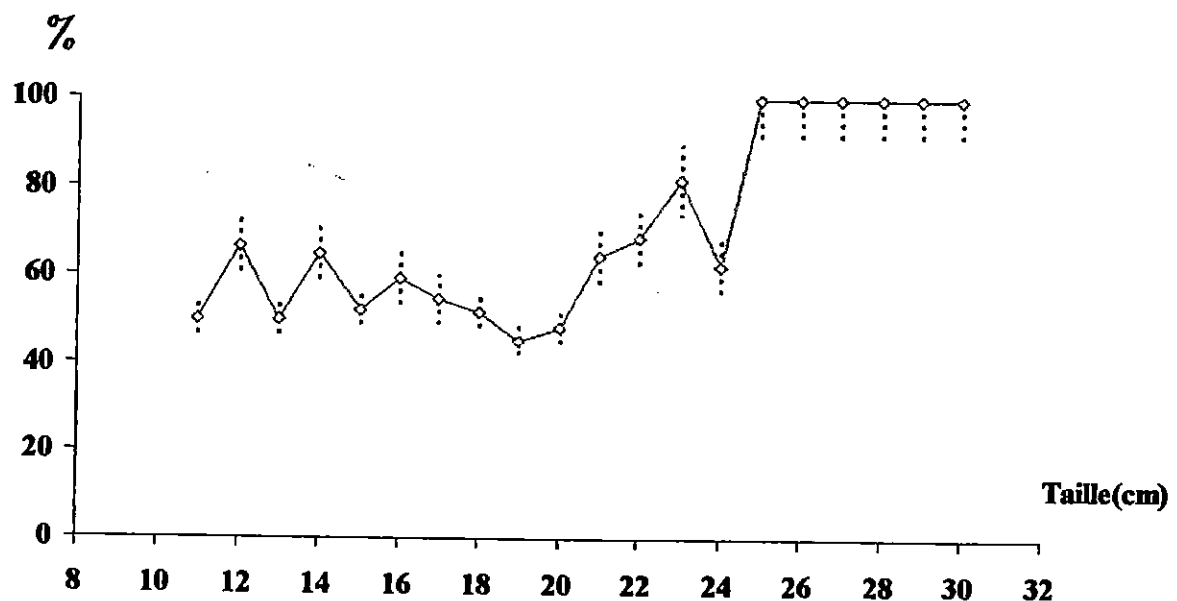


Figure 13 : Pourcentage des femelles de rouget de roche en fonction de taille.

## 2.1. TEST DE L'ECART-REDUIT

Nous avons eu recours au test de l'écart-réduit  $t_{el}$  comparé aux tailles moyennes obtenues (18.20 cm pour les femelles et 17.79 pour les mâles). La valeur de  $t_{el}$  obtenue est de l'ordre de 3.09, ce qui est supérieur à la valeur 1.96 donc la différence est significative. C'est ce qui nous permet de conclure que la croissance est différentielle.

## 2.2. VARIATIONS MENSUELES DU SEX-RATIO

A partir des résultats de tableau 3, on peut déduire que pour le stock de *Mullus surmuletus* dans la Baie de Bou Ismail les femelles prédominent dans la population déterminé pour une période allant de septembre 2005 à juin 2006, cela peut s'expliquer par des différences comportementales entre les sexes. Cependant les données de la campagne de THALASSA (1981) et ceux de ZANAT (1988) indiquent un taux de mâles supérieur pendant le mois de Septembre et Mars, ce qui s'accord avec nous résultats : prédominance pendant les mois de Septembre, Décembre, Janvier et Mars

## 1.3. ETUDE DE LA MATURITE SEXUELLE

### 1.3.1. ETUDE DE CYCLE DE REPRODUCTION

### 1.3.2. SUIVIE DE LA MATURITE SEXUELLE MENSUELLE

Tableau 4 : répartition en effectifs et en pourcentage (%) des différents stades de maturité sexuelle chez les femelles de *Mullus surmuletus*.

Mois	Stade I		stade II		stade III		Stade IV		Nbr-total
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	
Septembre	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Octobre	15	60	10	40	0	0	0	0	25
Novembre	19	59.37	12	37.5	1	3.13	0	0	32
Décembre	0	0	3	75	1	25	0	0	4
Janvier	0	0	6	85.72	1	14.28	0	0	7
Février	2	4.35	42	91.31	2	4.34	0	0	46
Mars	1	4.55	15	68.18	6	27.27	0	0	22
Avril	0	0	12	37.5	19	59.37	1	3.13	32
Mai	0	0	0	0	15	53.57	13	46.43	28
Juin	0	0	0	0	0	0	29	100	29

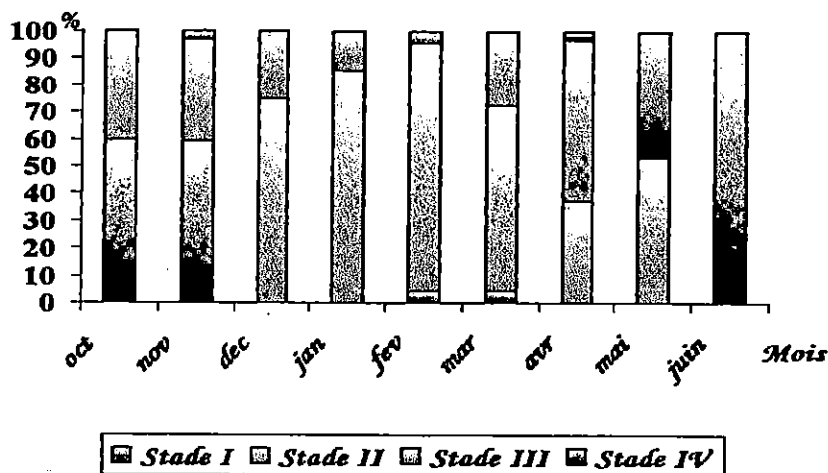


Figure 14 : Evolution mensuelle des différents stades de maturité des femelles de *Mullus surmuletus*.

Tableau 5 : répartition en effectifs et en pourcentage (%) des différents stades de maturité sexuelle chez les mâles de *Mullus surmuletus*.

Mois	Stade I		stade II		stade III		Nbr total
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	
Septembre	/	/	/	/	/	/	/
Octobre	13	76.47	4	23.53	0	0	17
Novembre	11	73.34	4	26.66	0	0	15
Décembre	1	16.67	5	83.33	0	0	6
Janvier	0	0	12	80	3	20	15
Février	0	0	9	64.29	5	35.71	14
Mars	2	6.90	3	10.34	24	82.76	29
Avril	7	30.43	7	30.43	9	39.14	23
Mai	17	62.96	0	0	10	37.04	27
Juin	17	94.44	0	0	1	5.56	18

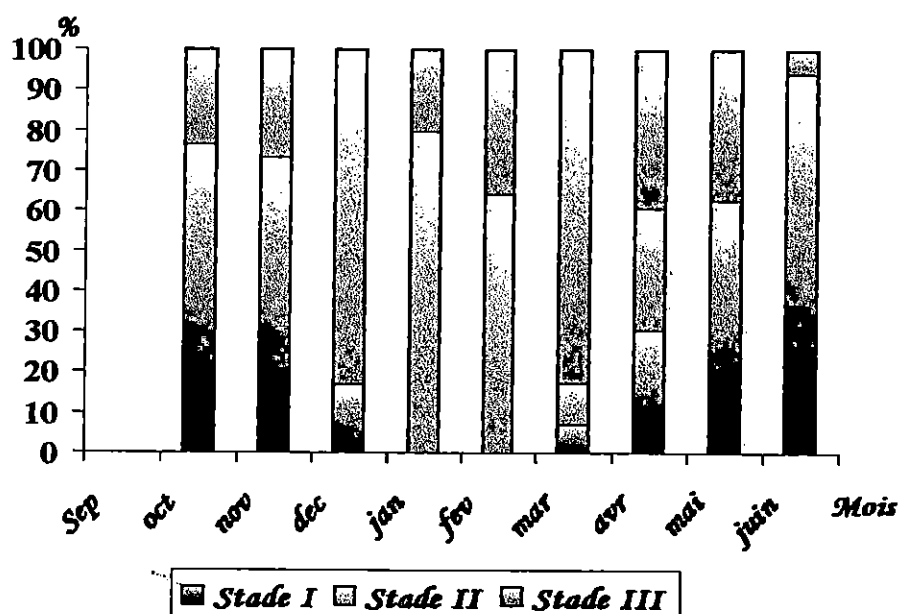


Figure 15 : Evolution mensuelle des différents stades de maturité des mâles de *Mullus surmuletus*.

Nous avons suivie l'évolution mensuelle des pourcentages des stades de maturités sexuelles chez 229 femelles et 172 mâles pendant nos dix mois d'échantillonnage pour que la période de ponte et de reproduction soit touchée.

#### Chez les femelles :

De la figure 14, on remarque nettement que le pourcentage des individus qui sont au de ponte atteint sont maximum au mois d'Avril (59.37%).

Ainsi que nos résultats montre que toutes les femelles pêchées en mois de Juin sont en repos sexuel.

#### Chez les mâles :

En se rapportant au tableau 5 et la figure 15, il est avéré de dire que stade III correspond à l'émission de spermes, s'observe avec un pourcentage max au mois de Mars (82.76%).

Signalons que pour les deux sexes le stade I soit représenté par des individus en pré maturation.

1.3.3. ETABLISSEMENT DES INDICES RGS ET RHS

Tableau 6 : variation mensuelle du rapport gonado-somatique RGS et hépato-somatique RHS chez les femelles de *Mullus surmuletus*.

Mois	Effectif (N)	RGS moyen	Précision 5%	N	RHS moyen	Précision 5%
Septembre	4	0.40	0.25	-	-	-
Octobre	25	0.83	0.31	25	1.22	0.4
Novembre	32	0.89	0.56	32	1.61	0.41
décembre	4	0.97	0.44	4	1.16	0.16
janvier	7	0.48	0.22	7	1.08	0.11
Février	46	0.85	0.12	46	1.7	0.22
Mars	22	0.95	0.21	22	1.83	0.17
Avril	32	4.35	1.15	32	1.21	0.2
Mai	28	4.02	1.27	28	1.99	0.34
Juin	29	1.57	0.11	29	1.59	0.25

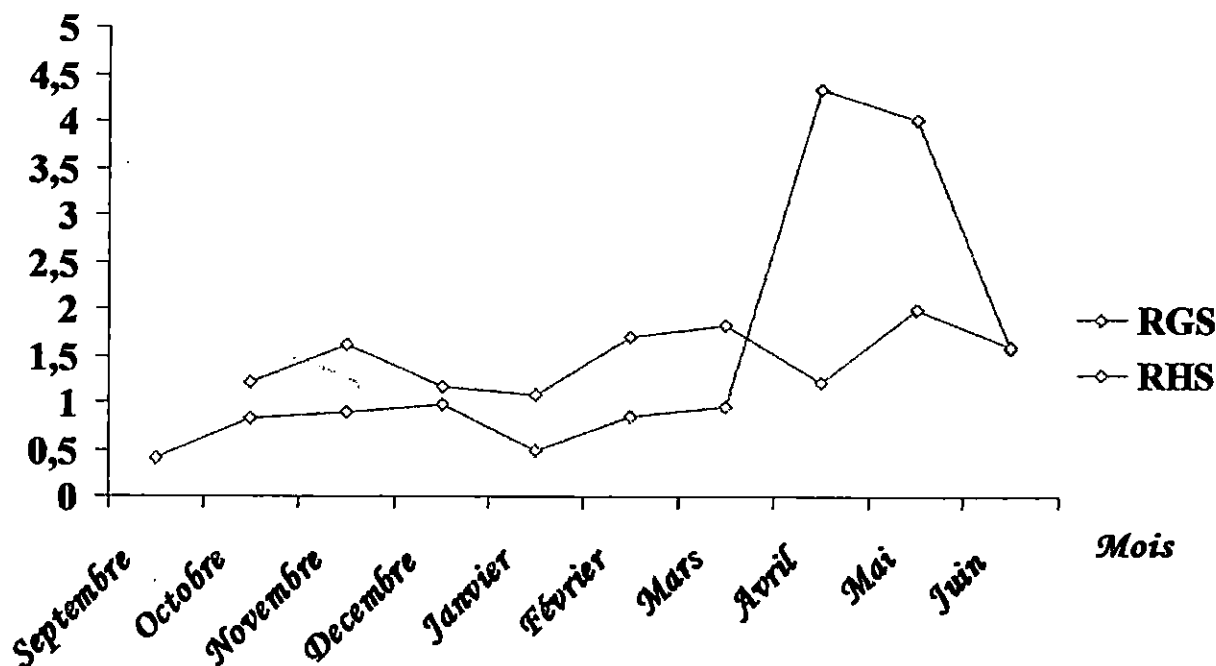
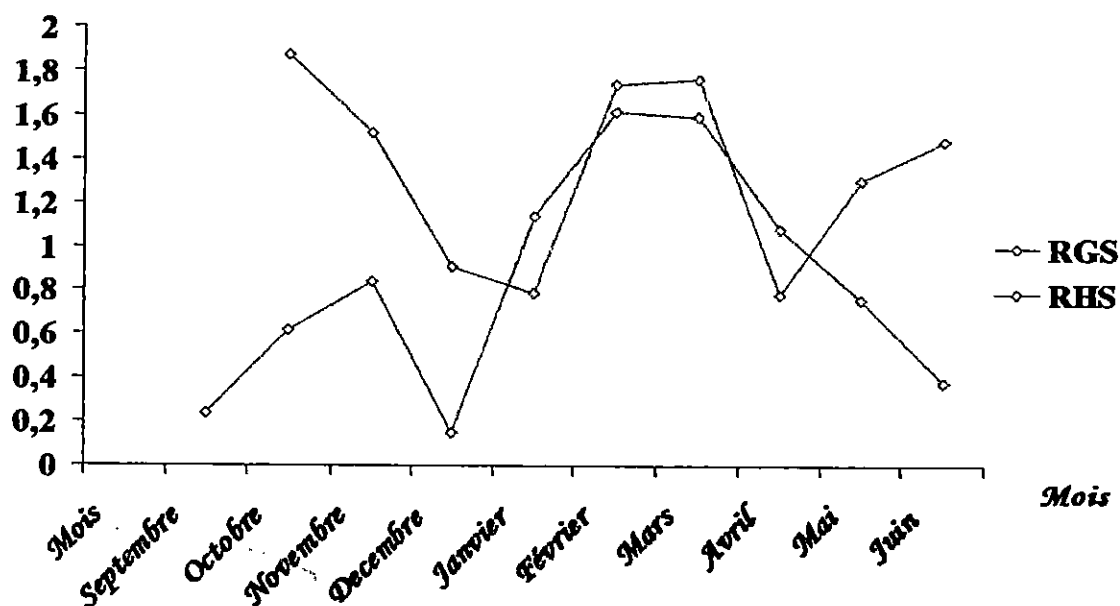


Figure 16 : Evolution des valeurs mensuelles du RGS et du RHS des femelles de *Mullus surmuletus*.

Tableau 7 : variation mensuelle du rapport gonado-somatique RGS et hépato-somatique RHS chez les mâles de *Mullus surmuletus*.

Mois	Effectif (N)	RGS moyen	Précision 5%	N	RHS moyen	Précision 5%
Septembre	8	0.24	0.11	-	-	-
Octobre	17	0.62	0.37	17	1.87	1.61
Novembre	15	0.84	0.56	15	1.52	0.44
décembre	6	0.15	0.06	6	0.91	1.19
janvier	15	1.14	0.46	15	0.79	0.22
Février	14	1.61	0.67	14	1.74	0.42
Mars	29	1.59	0.22	29	1.76	0.16
Avril	23	1.08	0.26	23	0.78	0.21
Mai	27	0.76	0.19	27	1.3	0.18
Juin	18	0.38	0.17	18	1.48	0.21

Figure 17 : Evolution des valeurs mensuelles du RGS et du RHS des mâles de *Mullus surmuletus*.

### 1.3.4. INTERPRÉTATION ET DISCUSSION DE L'ÉVOLUTION DES INDICES

Nous avons suivi l'évolution mensuelle de RGS et de RHS moyen du rouget de roche chez 229 femelles et 172 mâles pêches afin d'établir la période de l'émission du sperme et celle de la ponte.

#### 1.3.4.1. VARIATION DU RGS MOYEN

##### • CHEZ LES FEMELLES

Comme indique le tableau 6 et la figure 16 le RGS croît brusquement chez les femelles de mars à avril où il atteint son maximum (0.95 à 4.35). Durant le mois de juin il chute jusqu'au (1.57).

Parallèlement l'analyse des stades de maturité sexuelle (tableau 4) montre que les résultats obtenus s'accordent parfaitement avec ceux du RGS et montrent que la période de ponte s'étend du mois d'avril au mois de mai avec une phase de repos qui débute le mois de juin 2006.

Ces résultats sont en accord avec ceux de Bougis (1952) qui signale la même période de ponte que celle présentée dans cette étude (Tableau 8).

#### • CHEZ LES MALES

L'évolution du RGS chez les mâles suit sensiblement celle des femelles. La période de l'émission du sperme s'étend du mois de mars au mois de mai 2006 où les valeurs du RGS chutent (1.59 à 0.76). Durant le mois de juin (RGS =0.37) les mâles sont au repos sexuel.

Ces observations des variations s'accordent avec ceux de RENONES et al (1995) qui mettent en évidence une période d'émission des spermatozoïdes qui débutent à partir du mois de mars.

L'étude du cycle évolutif du RGS nous permet de conclure que l'émission des gamètes a lieu presque durant la même période aussi bien pour les mâles que pour les femelles.

#### 1.3.4.2. VARIATION DU RHS MOYEN

Nous avons suivi le cycle hépatique pour établir des informations sur le métabolisme du rouget de roche.

#### • CHEZ LES FEMELLES

Le RHS reste stable durant tous les mois d'échantillonnage avec une valeur moyenne de 1.43 parallèlement le RGS croît (figure 16).

Pour la maturation des gamètes le rouget de roche stockerait au préalable les réserves hépatiques nécessaires dans le foie, qui n'entraînerait pas des fluctuations du RHS.

A partir de ces observations, il apparaît que l'augmentation du poids du foie n'est pas liée à l'accroissement de l'activité génitale.

#### • CHEZ LES MALES

De l'observation des résultats du tableau 7 qui relate l'évolution mensuelle du RHS des mâles, il en ressort que :

- Le RHS des mâles diminue pendant que le RGS croît et atteint sa valeur maximale (1.61) ce qui s'accorde avec la réalité biologique mentionnée par BOUGIS (1952) qui indique que les rapports gonado-somatique et hépato-somatique varient inversement pour chez un même individu.
- De plus les réserves hépatiques stockées dans le foie n'influent pas sur la production des gamètes.

#### 1.3.5. PERIODE DE PONTE

Pour bien établir le cycle sexuel de *Mullus surmuletus* de la région de Bou Ismail, notre échantillonnage a eu lieu du mois de Septembre 2005 au mois de Juin 2006.

À partir des résultats de l'évolution du RGS moyen, nous constatons que la période de ponte pour les femelles a lieu entre les mois d'Avril et de Mai (Figure 16), cependant l'évolution du RGS des mâles montre que l'émission du sperme a lieu du mois de Mars au mois de Mai, et qu'il épouse sensiblement la courbe des femelles (Figure 17).

Nos résultats sont comparés à ceux d'autres auteurs ayant travaillé dans différentes zones géographiques (Tableau 8). De plus la période de ponte s'étale sur quatre mois et une apparition du mois de Mai dans chaque région.

**Tableau 8 : Période de ponte de *Mullus surmuletus* dans différentes zones géographiques (in KORICHI, 1988).**

Régions	Auteurs	Période de ponte
Canaries	Pajuelo et al, 1997	Février à Mai
Majorque	Renons et al, 1995	Mars à Juin
Golf de lion	Bougis, (1952).	Avril à mi-Mai
Alger	Présent travail	Avril à Mai
Alger	Zanat (1988)	Mai à Juin
Alger, Bou Haroun	Diezeide (1959)	Mai à Juin
Cote Algérienne	Lalami (1971)	Mai à Juillet
Golf de Gascogne	Desbrosses, (1935)	Mai à Juillet
Naples	Raffaele (1888) in Marinaro, (1971).	Mai à Août

#### 1.4. SUIVI MENSUEL DE LA MATURITE SEXUELLE ET DE L'EVOLUTION DU RGS

##### 1.4.1. TAILLE À LA PREMIERE REPRODUCTION

**Tableau 9 : Estimation statistique de la taille à la première maturité sexuelle chez les femelles de *Mullus surmuletus*.**

Classe de taille (cm)	Nbr de ♀ immatures	Nbr de ♀ matures	Total	% des ♀ matures	Moyenne mobiles	$L_n(y/100-y)$
11	2		2			
12	6		6			
13	5		5		20.83	
14	9	15	24	62.5	45.83	0.51
15	6	18	24	75	73.61	1.09
16	4	20	24	83.33	80.22	1.61
17	6	28	34	82.35	88.56	1.54
18		30	30	100	94.12	
19		19	19	100	100	
20		13	13	100	100	
21		9	9	100	100	
22		10	10	100	100	
23		9	9	100	100	
24		5	5	100	100	
25		3	3	100	100	
26		4	4	100	100	
27		1	1	100	100	
28		1	1	100	100	
29		1	1	100	100	
30		1	1	100	100	

Tableau 10 : Estimation statistique de la taille à la première maturité sexuelle chez les mâles de *Mullus surmuletus*.

Classe de taille (cm)	N de ♂ immatures	N de ♂ matures	Total	% des ♂ matures	Moyenne mobiles	Ln(y/100-y)
11	2		2	0.00		
12	3		3	0.00	6.66	
13	4	1	5	20.00	22.05	-1.38
14	7	6	13	46.15	43.26	-0.15
15	8	14	22	63.63	56.2	0.56
16	7	10	17	52.82	61.33	0.35
17	10	16	26	61.54	64.48	0.47
18	7	19	26	73.08	68.48	0.99
19	7	17	24	70.83	73.61	0.88
20	3	10	13	76.92	75.91	1.19
21	1	4	5	80	85.64	1.78
22		5	5	100	93.33	
23		1	1	100	100	
24		2	2	100		

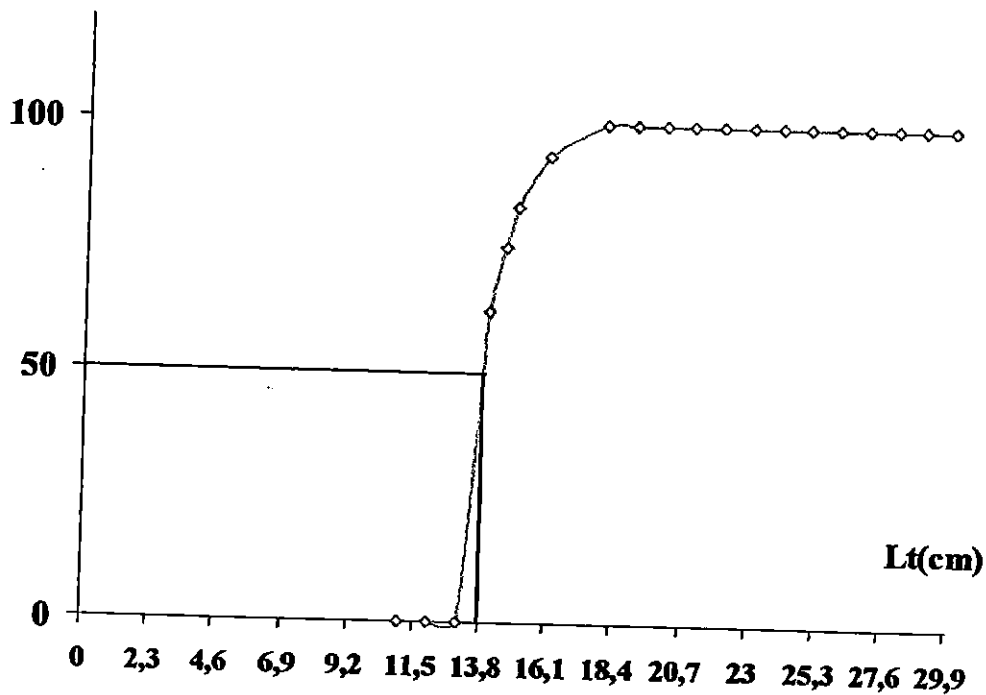


Figure 18 : détermination de la taille à la première maturité sexuelle des femelles de *Mullus surmuletus* (courbe sigmoïde).

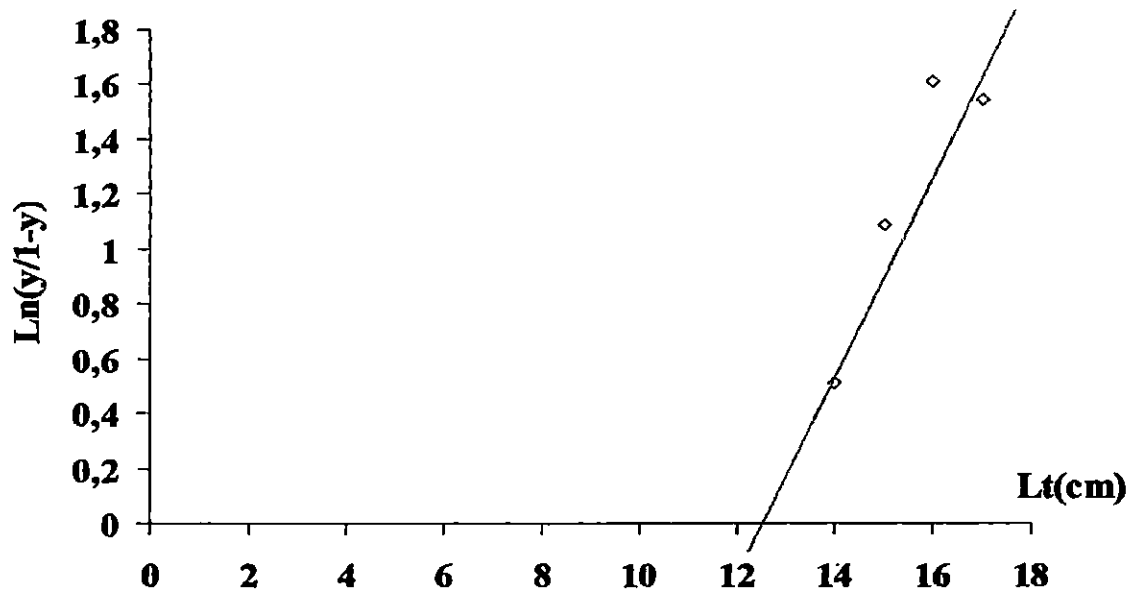


Figure 19 : Transformation linéaire de la sigmoïde des mâles de *Mullus surmuletus*.

Moyenne  
mobile

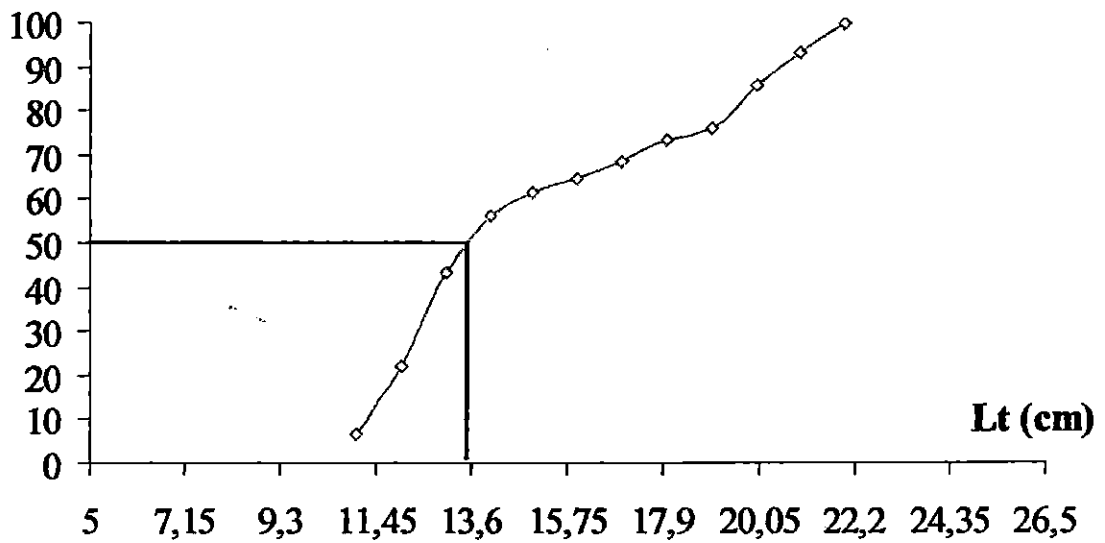


Figure 20 : Détermination de la taille à la première maturité sexuelle des mâles de *Mullus surmuletus*.

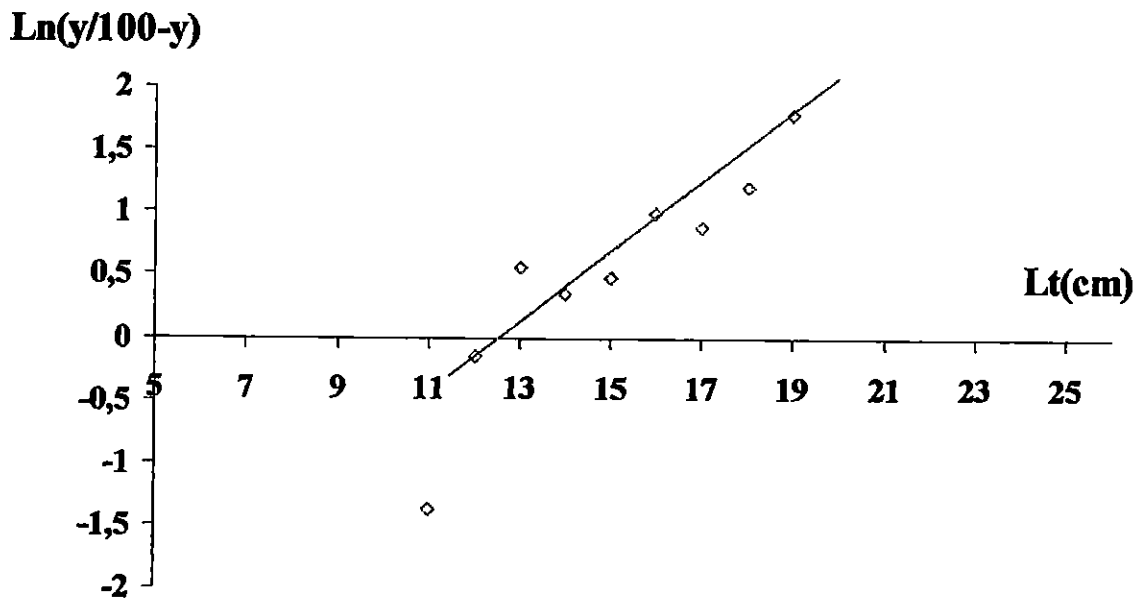


Figure 21 : Transformation linéaire de la sigmoïde des mâles de *Mullus surmuletus*.

L'étude des stades sexuels du rouget de roche nous permet de fixer la taille ( $L_{50}$ ) à laquelle 50% des individus deviennent apte à se reproduire.

Le tableau 9 et les figures 18 et 19 montre que la taille de première maturité sexuelle est de 14.1 cm (deux ans), chez les femelles. Concernant les mâles, la ( $L_{50}$ ) est de 13.6 cm (une année) (Tableau 10 et les figures 20,21). L'écart entre les deux tailles chez les deux sexes n'est pas très important.

Ces résultats s'accordent avec ceux obtenus par BOUGIS (1952) qui indique qu chez le rouget de roche, la taille de première maturité sexuelle est le plus souvent constatée chez les mâles d'un à deux ans et à partir de la deuxième année chez les femelles.

D'après les résultats obtenus dans la présente étude, on peut estimer que les mâles de la Baie de Bou Ismail prédominent dans les petites classes de tailles (13 à 24 cm), alors que les femelles sont majoritaires dans les grandes tailles allant de 14 à 30 cm.

## CONCLUSION :

L'étude de la reproduction du rouget de roche de la Baie de Bou Ismail montre un sex-ratio mentionnant la prédominance des mâles dans les petites tailles et les femelles dans les grandes tailles.

Une période de ponte principalement d'Avril à Mai pour les femelles avec une taille à la première maturité sexuelle constatée à partir de 14.1 cm, et du mois de Mars à Mai pour les mâles avec une taille de l'ordre 13.6 cm, et un maximum d'individus en ponte pendant le mois d'Avril.

Il faut signaler enfin que ces paramètres indiquent que les individus se regroupent pour l'accouplement afin de participer au renouvellement du stock de *Mullus surmuletus* dans la Baie de Bou Ismail.

## 2. ETUDE DE LA CROISSANCE

## 2.1. ETUDE DE L'AGE

## 2.1.1. CLÉ AGE LONGEUR OBTENUE PAR LA LECTURE DIRECTE DES OTOLITHES

Tableau 11 : Clé âge longueur du *Mullus surmuletus* sexe confondu, issu de la lecture directe des otolithes.

C. Classe \ Age	I	II	III	IV	V
11-12	4				
12-13	9				
13-14	9	1			
14-15	35	2			
15-16	37	9			
16-17	16	24	2		
17-18	3	55	4		
18-19		54	6		
19-20		24	20		
20-21		12	15		
21-22		4	6	4	
22-23			13	3	
23-24			6	5	
24-25			2	6	
25-26				3	
26-27				4	
27-28					1
28-29					1
29-30					1
30-31					1
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>185</b>	<b>74</b>	<b>25</b>	<b>4</b>
<b>Taille moyenne</b>	<b>14.85</b>	<b>18.05</b>	<b>20.58</b>	<b>24.02</b>	<b>29</b>
<b>Ecart type</b>	<b>1.32</b>	<b>1.39</b>	<b>1.87</b>	<b>1.66</b>	<b>1.29</b>
<b>Taux d'accroissement</b>	<b>3.2</b>	<b>2.53</b>	<b>3.44</b>	<b>4.98</b>	

Tableau 12 : Clé âge longueur obtenus par la lecture directe des otolithes chez les femelles de *Mullus surmuletus*.

C. Classe \ Age	I	II	III	IV	V
11-12	2				
12-13	6				
13-14	5				
14-15	24				
15-16	20	4			
16-17	9	15	1		
17-18	3	31			
18-19	2	30	1		
19-20		18	2		
20-21		10	3		
21-22		4	4	1	
22-23			10	1	
23-24			5	4	
24-25			2	3	
25-26				3	
26-27				4	
27-28					1
28-29					1
29-30					1
30-31					1
Total	69	112	28	16	4
Taille moyenne	14.85	18.29	21.89	24.62	29
Ecart type	1.34	1.39	1.18	1.54	1.29
Taux d'accroissement	3.44	3.6	2.73		4.37

Tableau 13 : Clé âge longueur obtenus par la lecture directe des otolithes chez les mâles de *Mullus surmuletus*.

C. Classe \ Age	I	II	III	IV
11	2			
12	3			
13	4	1		
14	11	2		
15	17	5		
16	7	9	1	
17		24	4	
18		24	5	
19		6	18	
20		2	12	
21			2	3
22			3	2
23			1	1
24				3
Totale	44	73	46	9
Taille moyenne	14.84	17.68	19.78	22.94
Ecart type	1.31	1.33	1.41	1.33
Taux d'accroissement	2.84	2.1		2.73

la lecture directe des otolithes des 404 individus dont la taille varie de 11 à 30 cm pour les femelles et de 11 à 24 cm pour les mâles a permis l'établissement d'une clé âge-longueur pour les individus de sexes séparés et ceux de sexes confondus.

Signalant que les individus immatures (3) sont comptés une fois comme individus femelles et une fois comme individus mâles.

L'analyse des tableaux des clés âge-longueur (Tableaux : 11, 12 et 13) a permis l'identification de 04 groupes d'âge seulement chez les mâles, et un âge maximum de 05 ans pour les femelles.

On a constaté aussi une différence à partir du premier groupe d'âge entre les deux sexes. Il ressort que les femelles croissent plus vite que les mâles, et cette vitesse diminue dans les deux derniers groupes.

Cela est mentionné par ABELLA *et al.* (1998), qui décrivent une croissance rapide chez le genre *Mullus* pendant les premiers mois de sa vie et une graduelle diminution de cette vitesse dans les phases suivantes.

## 2.1.2. METHODES INDIRECTES

### 2.1.2.1. ANALYSE DE DISTRIBUTION DES FREQUENCES DE TAILLE

Les valeurs obtenues par les différentes mensurations effectuées sur 404 individus durant la période d'échantillonnage, dont la taille varie de 11 à 30 cm nous a permis de tracer les courbes

théoriques des distributions des fréquences de taille de *Mullus surmuletus* respectivement pour les femelles, les mâles et le sexe confondus (Annexe 2, figures : 22, 23 et 24).

L'analyse de cette distribution mentionne que les femelles ont une croissance plus rapide que les mâles à partir du groupe d'âge I jusqu'au groupe d'âge III.

L'abondance des jeunes individus dans notre échantillonnage est déjà expliquée par ABELLA et al., (1998) qui prétend que le recrutement de jeunes individus du genre *Mullus* en Méditerranée, se fait à partir d'un âge très jeune (1 an).

#### 2.1.2.2. DISTRIBUTION DES FREQUENCE DE TAILLE

L'observation de la distribution des fréquences de tailles (Tableau 15) montre que les classes de taille les plus représentée est celle comprise entre 14 et 20 cm.

Cependant on constate que les fréquences de tailles minimales se situent entre 21 à 30 cm chez les femelles et entre 21 à 24 cm chez les mâles qui sont absents au-delà de cette taille.

A partir des tailles allant de 11 à 17 cm l'accroissement des femelles est plus remarquable que chez les mâles, ce qui s'accorde absolument avec les résultats obtenus par les courbes de la distribution des fréquences de taille.

#### 2.1.2.3. EXPRESSION MATHEMATIQUE DE LA CROISSANCE

Parmi les nombreuses méthodes mathématiques qui peuvent être appliquées pour décrire la croissance, nous avons choisi celle de VON BERTTALANFY (1938) par l'utilisation du programme Fisat II (2005).

Pour comparer les résultats obtenus par le programme précédent nous avons utilisé d'autres méthodes tels que celle de WETHERALL et al (1985) et celle de PAULY et MUNRO (1984). L'application de ces trois méthodes à partir des données obtenues par la lecture des otolithes et par la méthode de rétro calcul a abouti à la connaissance de  $L_{\infty}$ ,  $K$ ,  $t_0$  qui sont récapitulées dans le tableau 14.

On remarque que les valeurs obtenues de  $L_{\infty}$  sont relativement proches pour les deux sexes, il en est de même pour les individus de sexes confondus.

La méthode de WETHERALL et al, apparaît donner une valeur de  $L_{\infty}$  chez les femelles de 32.67 cm qui est supérieure à celle des mâles (25.94 cm) (annexe 2 figures 25 et 26).

Ces résultats s'accordent avec ceux obtenus par le programme Fisat II (annexe figures 27, 28)

Par la méthode de PAULY et MUNRO, on constate que la valeur obtenue pour le paramètre  $K$  (1.01) chez les mâles est supérieure à celle obtenue chez les femelles (0.59).

Les courbes de croissance observées et théoriques pour les mâles et les femelles (figures 22 et 23) montrent que la vitesse de croissance chez les deux sexes est presque identique durant le premier mois.

Tableau 14 : Comparaisons entre les valeurs des paramètres  $L_{\infty}$ ,  $K$ ,  $t_0$  par différentes méthodes pour le rouget de roche de la région de Bou Ismail.

Méthodes Sexes	Paramètres		
	Fisat II	WETHERALL et al.	PAULY et MUNRO
Mâles	$L_{\infty}=22.04$ $K=1.01$ $t_0=0$	$L_{\infty}=25.94$ $Z/K=3.93$ $r=0.993$	$\Phi=2.69$ $K=1.01$ $t_0=-0.77$
Femelles	$L_{\infty}=29.08$ $K=0.59$ $t_0=0$	$L_{\infty}=32.67$ $Z/K=3.89$ $r=0.997$	$\Phi=2.70$ $K=0.59$ $t_0=-0.56$
Sexes confondus	$L_{\infty}=30.10$ $K=0.49$ $t_0=0$	$L_{\infty}=34.20$ $Z/K=5.62$ $r=0.997$	$\Phi=2.65$ $K=0.49$ $t_0=-0.48$

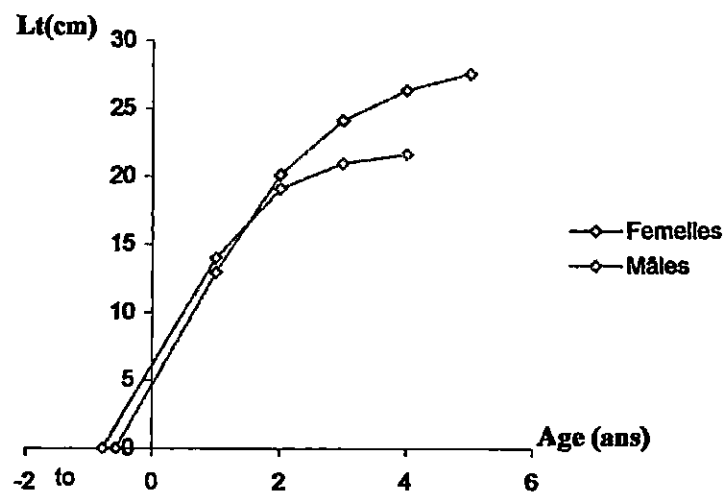


Figure 22 : Courbe de croissance théorique.

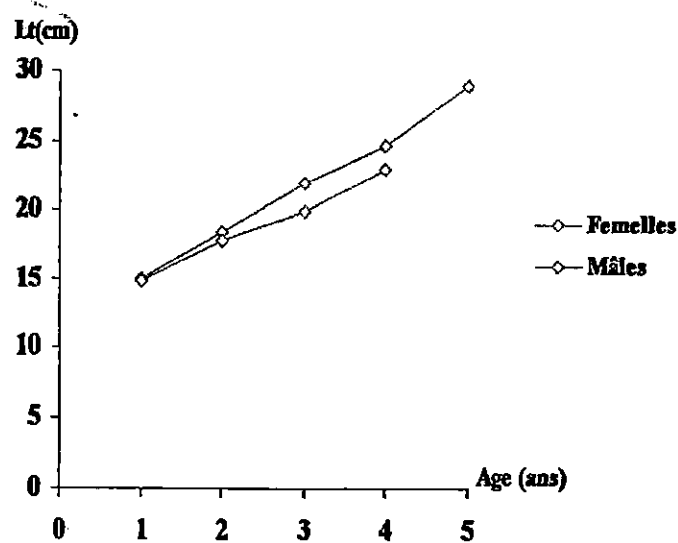


Figure 23 : Courbe de croissance observée.

1.1.2.4. ANALYSE DE STRUCTURE DE TAILLE : Tableau 15 : Distribution de fréquence de taille *Mullus surmuletus*.

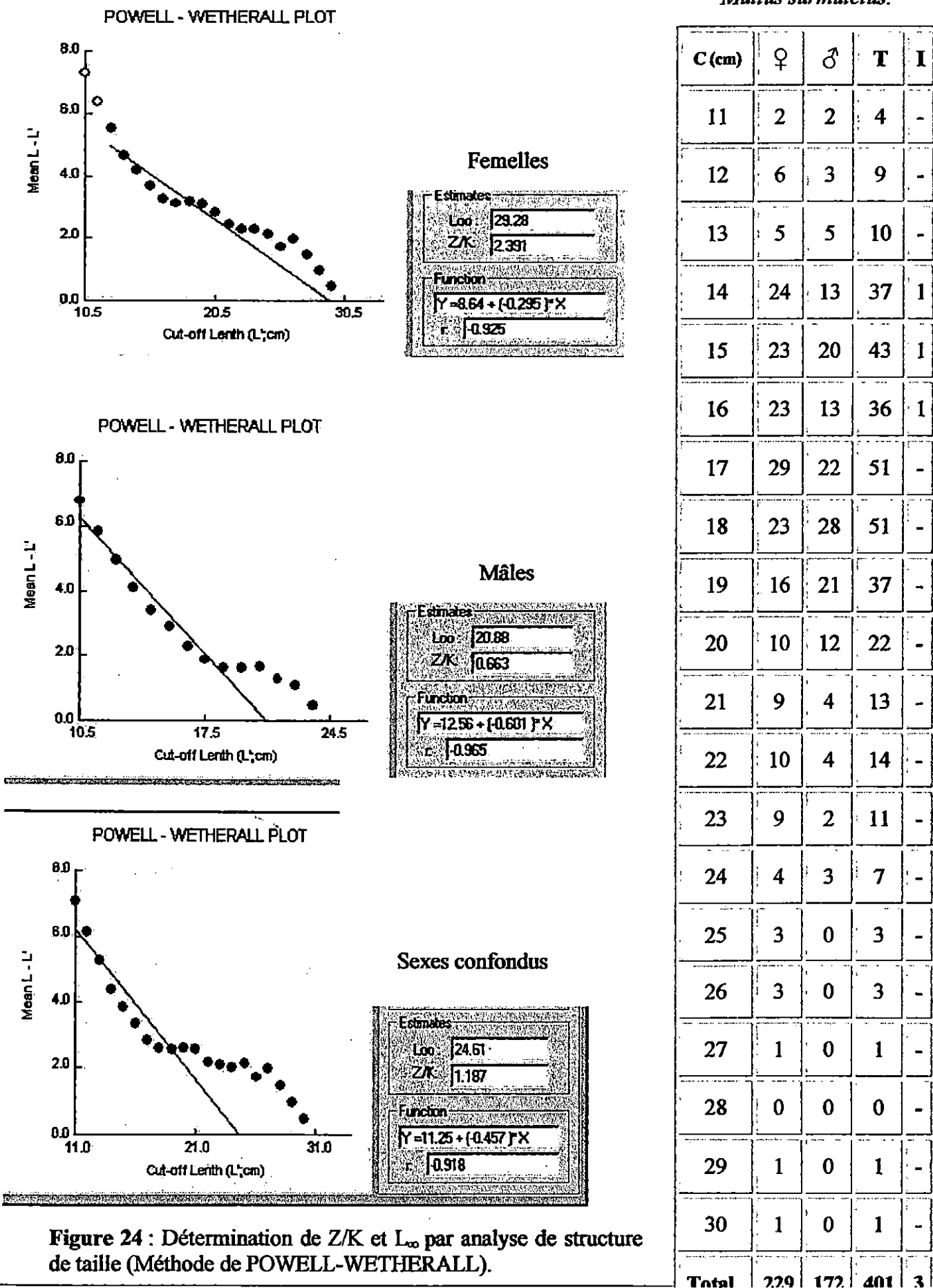


Figure 24 : Détermination de  $Z/K$  et  $L_{\infty}$  par analyse de structure de taille (Méthode de POWELL-WETHERALL).

## PARAMETRES DE CROISSANCES OBTENUS PAR ANALYSE DES STRUCTURES DE TAILLE

Nous avons utilisé le modèle de POWELL-WETHERALL pour les 172 mâles et les 229 femelles. Les résultats obtenus sont comme suit :

Chez les femelles :

$$L_{\infty} = 29.28$$

$$Z/K = 2.391$$

$$r = -0.927$$

chez les mâles :

$$L_{\infty} = 20.88$$

$$Z/K = 0.663$$

$$r = -0.965$$

On constate que les résultats obtenus de  $L_{\infty}$  par le prototype de POWELL-WETHERALL sont proches de celles obtenues précédemment par le modèle de BATTACHARIA, concernant les individus des deux sexes.

De plus, le modèle de POWELL-WETHERALL (Figure 24), a donné une valeur du taux de croissance K chez les femelles supérieure à celle des mâles.

### 2.3 CROISSANCE RELATIVE

#### 2.3.1. ETABLISSEMENT DES DIFFERENTES RELATIONS (Lt et Ls ; Lt et Lh)

Les paramètres de la relation taille-poids ont été déterminés pour les femelles, les mâles et le sexe confondu (tableau 16).

Tableau 16 : relation biométriques de *Mullus surmuletus*.

Sexe	N	a	b	r	IEI	Conclusion
Mâles	172	0.012	3.12	0.97	1.87	Isométrie
Femelles	229	0.011	3.04	0.99	0.797	Isométrie
Sexe confondu	401	0.01	0.03	0.993	0.36	Isométrie

L'observation du tableau 16, indique l'existence d'une relation isométrique pour les deux sexes et même pour les individus de sexes confondus de *Mullus surmuletus*.

Le tableau 8 (Annexe2) qui regroupe les paramètres de la relation taille-poids chez *Mullus surmuletus* donnée par différents auteurs montre une prédominance des taux d'isométrie et d'allométrie majorante, contrairement à STERGIO et al, (2001) qui mentionne une allométrie minorante en Grèce.

Quant à nos résultats, il s'avère qu'il n'existe aucune différence entre le poids et la taille du corps, au cours de la croissance.

Les résultats retenus par la relation taille-poids ( $Wt = 0.0115Lt^3$ ) pour les femelles, ( $Wt = 0.012 Lt^3$ ) pour les mâles, montrent qu'il existe une relation isométrique chez le rouget de roche.

Ce qui explique que le poids de cette espèce et le cube de sa longueur ont le même taux de croissance.

#### 2.3.2. AUTRE RELATION BIOMETRIQUE

Le tableau 17 récapitule les équations pour les résultats biométriques entre la longueur totale du poisson et les autres grandeurs.

Tableau 17 : Récapitulation des résultats obtenus pour la croissance relative du rouget de roche pour les deux sexes.

Sexe	Pour les femelles		Pour les mâles	
Relation	$Y = a + b \cdot x$	r	$Y = a + b \cdot x$	r
Lf = f(Lt)	$Lf = 0.23 + 0.83 \cdot Lt$	0.99	$Lf = 0.85 \cdot Lt + 0.023$	0.948
Lh = f(Lt)	$Lh = -0.25 + 0.22 \cdot Lt$	0.99	$Lh = -0.36 + 0.22 \cdot Lt$	0.994

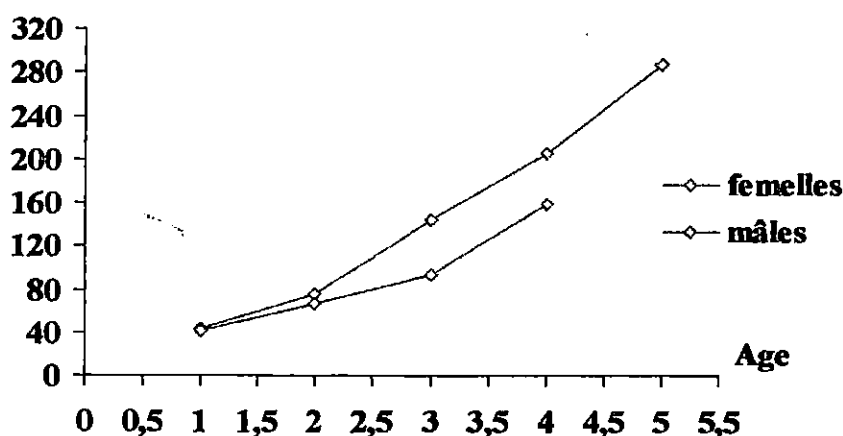
Par les équations obtenues pour les relations Lt/ Lf et Lt/ Lh, il semble que la longueur à la fourche et Lh du rouget de roche croient plus vite que la longueur totale. Il s'agit donc d'une allométrie minorante pour les deux sexes ( $b < 1$ .)

Nos résultats coïncident avec ceux obtenus par ZANAT (1988) qui a également observé une allométrie minorante chez *Mullus surmuletus* de la région d'Alger.

2.4 CROISSANCE PONDERALE

Tableau 17 : Correspondance âge-poids de *Mullus surmuletus* chez les deux sexes

Age	Sexes	Wt observé (g)	
		Femelles	Mâles
1		42.46	40.76
2		75.51	66.13
3		144.35	93.04
4		204.78	159.02
5		286.94	/



A- Wt observée chez les deux sexes

Figure 25 : Courbe de Croissance pondérale observée (modèle de VON BERTALANFFY) chez *Mullus surmuletus* (Sexes confondus) de la Baie de Bou Ismail.

L'équation de VON BERTALANFFY décrivant la croissance linéaire, nous à permis de calculer les paramètres  $L_{\infty}$ , K et  $t_0$  chez les mâles et les femelles, ainsi que les valeurs des poids asymptotiques ( $W_{\infty}$ ) par l'équation :  $W_{\infty} = b L_{\infty}^a$ , chez les deux sexes.

A partir de ces équations on a pu dresser le tableau 17 qui correspond à la relation âge-poids, qui nous a permis tracer la courbe de croissance pondérale ( $W_t$ ) en fonction de l'âge pour les deux sexes (Figure 25) qui montre que les femelles ont un poids légèrement supérieure dès l'âge I. En effet, les *Mullus surmuletus* femelles atteignent une croissance pondérale importante par rapport à celle de mâles. D'où un poids asymptotique ( $W_\infty$ ) plus élevée chez les femelles (282.80) que chez les mâles (128.47).

Le tableau 9 (Annexe2), nous présente la croissance pondérale en fonction de l'âge de *Mullus surmuletus* dans diverses régions.

Tableau 18 : tableau récapitulatif des paramètres de la croissance pondérale

Paramètres de croissance	Mâles	Femelles	Sexes confondus
$W_\infty$	128.47	282.80	310.89
K	1.01	0.59	0.49
$T_0$	-0.77	-0.56	-0.48

### CONCLUSION

L'otolithométrie a montré une croissance différentielle entre les mâles et les femelles, cette dernière et en faveur des femelles. Ainsi cinq classes d'âges ont été déterminées pour les femelles et uniquement quatre pour les mâles.

Pour déduire les paramètres de croissance on a utilisé le programme Fisat II (2005) qui nous a permis de calculer les paramètres de l'équation de VON BERTTALANFY. Les résultats obtenus concernant la taille asymptotique, sont relativement proches pour chaque les deux sexes et pour le individus de sexes confondus.

D'autres méthodes de détermination des paramètres de croissance ont été utilisées. C'est le cas de la méthode de WETHERALL et al (1986) qui a donné une taille asymptotique des femelles plus grande que celle des mâles et la méthode de PAULY et MUNRO (1984) qui a donné des valeurs de K chez les mâles es légèrement supérieures à celle des femelles.

L'étude de la croissance relatives a montré que :

- Le taux d'accroissement chez les femelles semble identique à celui des mâles, ce qui indique que la longévité des deux sexes est semblable.
- Les deux relations procédées  $L_t/L_h$  et  $L_t/L_f$  on montré une croissance allométrique minorante.

L'étude de la croissance pondérale, à pu déterminer le poids asymptotique qui est plus élevé chez les femelles que chez les mâles.

### 3. LA MORTALITE

#### 3.1. ESTIMATION DE LA MORTALITE TOTAL Z

Tableau 19 : valeurs des coefficients de mortalité totale Z par la méthode de PAULY et JONES chez *Mullus surmuletus* (in Fisat II).

Sexes	Méthodes	JONES (1984)	PAULY (1981)
	Mâles	2.98	2.13
	Femelles	2.71	2.04
	Sexes confondus	2.87	2.44

Le tableau 19, indique que le coefficient de mortalité totale Z calculé par la méthode de PAULY (1981) est plus élevé chez les femelles que chez les mâles (Annexe2 : figures 29).

Par ailleurs, la méthode de JONES (1984) montre une légère dissemblance concernant le coefficient de mortalité Z pour les individus de sexes confondus, cela est confirmé par les courbes de captures en fonction de l'âge pour les deux méthodes (Annexe2 : figures 30).

### 3.2. ESTIMATION DE LA MORTALITE NATURELLE M

Tableau 20 : valeurs des coefficients de mortalité totale M chez *Mullus surmuletus*.

Sexe \ Méthodes	Mâles	Femelles	Sexe confondu
PAULY (1981)	1.59	1.038	0.9106
DJABALI et al (1994)	0.74	0.55	0.5
Fisat II	2.13	3.16	2.44

A partir du tableau 20, on peut conclure que le coefficient de mortalité naturelle M est élevé chez les mâles par rapport à celui des femelles, ce qui signifie que la période de survie des mâles est courte comparée à celle des femelles.

Nos résultats obtenus s'accorde parfaitement avec celle de MOUHOU (1986) qui préconise que « plus la durée de vie d'une espèce est courte, plus le coefficient de mortalité naturelle est élevée ».

D'après la formule  $A_{95} = 2.996/M$  nous obtenons : chez les mâles  $A_{95} = 4.04$  ans      chez les femelles  $A_{95} = 5.44$  ans

Ces résultats confirment ceux obtenus lors de l'étude de la croissance, et de là nous estimons l'âge limite à environs 5 ans pour les femelles et 4 ans pour les mâles

### 3.3. ESTIMATION DE LA MORTALITE PAR PÊCHE (F) :

Tableau 21 : valeurs de différents coefficient de mortalité par pêche F calculé par la méthode de PAULY (1984) pour le rouget de roche *Mullus surmuletus*.

Sexe	Z	F
Mâles	2.13	0.54
Femelles	2.04	1.002
Sexes confondus	2.44	1.53

D'après le tableau 21 on peut déduire que le coefficient de mortalité par pêche F est plus élevé chez les femelles que chez les mâles, ce qu'est peut être expliqué par un taux de croissance moins élevé chez ces derniers par rapports aux femelles.

### CONCLUSION

L'étude de la mortalité nous a permit de mettre en évidence le coefficient de mortalité Z par la méthode de PAULY et JONES grâce auquel on peu conclure que chez les femelles il est plus élevé que chez les mâles.

Le coefficient de mortalité naturelle M estimé par la méthode de PAULY, DJABALI et al, et le programme Fisat II, a permis de conclure que les femelles vivent plus longtemps que les mâles.



# *Conclusion générale*

## Conclusion générale

Au terme de ce travail effectué sur les modalités biologiques et écologiques de *Mullus surmuletus* (Linné 1758), pêché par les petits métiers dans la région de Bou Ismail, les résultats obtenus ont permis de mieux connaître le cycle biologique du rouget de roche.

A cet effet il est important de mettre en évidence les principaux résultats obtenus après dix mois d'échantillonnage afin de situer les perspectives de recherche à développer dans l'avenir.

La Baie de Bou Ismail, lieu d'échantillonnage, présente des caractéristiques dynamiques favorables à la pêche, ainsi que l'affrontement des eaux Méditerranéennes avec celles venant de l'atlantique aboutissant à un enrichissement par la faune et la flore.

Les éléments fournis par l'étude biologique de *Mullus surmuletus*, ainsi que le suivi mensuel sur dix mois d'échantillonnage qui s'étale du mois de **Septembre 2005** jusqu'au mois de **Juin 2006**, par l'analyse des cohortes a montré que la pêche côtière exploite les grands individus.

L'échantillonnage qui a regroupé **404** individus soit **229** femelles et **179** mâles a permis de mettre en évidence une étude de la reproduction qui a montré que les mâles prédominent dans les petites classes de taille alors que les femelles sont plus abondantes dans les grandes classes de taille.

De plus la reproduction du rouget de roche a lieu du mois d'Avril au mois de Mai. Les individus matures ont tendance à se reproduire à partir d'une taille de 13.6 cm pour les mâles âgés d'une année et de 14.1 cm pour les femelles âgées de deux ans.

L'étude de l'âge et de la croissance a été cernée par le modèle de VON BERTTALANFY. Dans ce contexte les paramètres de croissance ont été définis par plusieurs méthodes, celle de PAULY et MUNRO, celle de WETHERALL, et aussi par le programme Fisat II (logiciel proposé par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture « FAO »).

L'otolithométrie, autre méthode, basée sur la lecture directe de l'âge des otolithes, a dévoilé une croissance différentielle existant entre les deux sexes, ces résultats ont été retenus pour la modélisation.

L'étude de la mortalité a dénoté un taux élevé de cette dernière chez les mâles, ce qui peut s'expliquer par la durée de survie maximale des mâles qui atteignent seulement 4 ans alors que les femelles auront une durée de vie de cinq ans. Il faut signaler les facteurs biotiques et abiotiques peuvent influencer la mortalité de l'espèce.

L'étude de l'exploitation n'a pu être menée à son terme, cependant les données de la FAO, (2002) montrent que le niveau d'exploitation du rouget de roche dans les pêcheries algériennes se traduit par une augmentation de la production à partir de l'année 1970 avec une production aquacole de l'ordre de 600 tonnes jusqu'à l'année 2000 où elle est atteinte 1.400 tonnes de captures (production officielle déclarée par l'Algérie).

Au cours de ce travail que nous avons réalisé, on ne peut donner de conclusions trop hâtives. Cependant nous espérons que d'autres directions de recherches doivent être entrevues dans le but d'approfondir nos connaissances sur le cycle de vie de cette espèce.





*Références  
Bibliographiques*

- ABOUSSOUAN, A. et LAHAY, J., 1979.**-Les potentialités des populations ichthyologiques. Fécondité et ichtyoplacton. *Cybiurn*, 3e sér. (6) : 29-46.
- ALBARET, J.-J., 1977.**-La reproduction de l'albacore (*Thunnus albacares*) dans le golf de Guinée. *Cah. ORSTOM, sér. Océanogr.* 15 (4) : 389-419.
- AHMED, N., 2003.**- Ecologie, biologie et exploitation d'une espèce de la famille Des Scorpanidea, *Heliolinus dactylopterus dactylopterus* (Delaroche, 1809) des cotes Algériennes. Thèse de doctorat. USTHB.
- ALLILIK, K., 1988.**- Etude systématique et écologique de la famille des Soliedae D'Algérie. Thèse de magistère, USTHB ; 124p.
- BARNABE, G., 1991.**- Bases biologiques et écologiques de l'aquaculture. Lavoisier (paris) ed, p 328-347.
- BAKALEMA ; Hily, C ; RONANO, J.C., 1981.**-Contribution à l'étude des peuplements Benthique de la Baie d'Alger, cartographie Et définition des peuplement. *Pelagos. Bult. cent. Rech. Oceano. Peche. Vol VI. Fascicule 2. P* : 8-9.
- BAHALEMA., 1981.**- Les peuplements macro benthiques du port d'Alger. *Pelagos. Bult. Inst. Océon. Alger. Vol VII ; Fascicul 1. P* : 35-36.
- BAUCHOT ML., & PRASA., 1980.**-Guide des poissons marins d'Europe. Edition Delachaux et Nistlé, Neuchatel-Paris : p : 164.
- BEN ELIAHU M. GOLANI D., 1990.**- Polycates (Annelida) in the gut contents of gota fishes (Mullidae), with the new polychaete records for the Mediterranean COSAT of Israel and the gula of Elat (Red Sea). *Mar. Ecol.*, 11, 193-205.
- BOKRITAOUIS & BOUTOUILT, S., 1989.**- Baie de Bou Ismail. Etudes des Paramètres physiques et chimiques. Approches bios sédimentaires. Mémoire D'ingénieur. ISMAL
- BOUGIS, P., 1952.**- Recherche biométrique sur les rougets (*Mullus barbatus* L., *Mullus surmuletus* L.). *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 89 (2) : 57-174. 89 (2) ; 57-174.
- BOUGIS, P., 1952.**- Rapport hépato-somatique et rapport gonago-somatique Chez *Mullus Barbatus*. (L.). *Bull. soc. Zool. France* 74. 326. 330.
- BOUAZIZ, A., 1992.**- Le Merlu; *Merluccius merluccius mediterraneus* (Cadenat, 1950) de la Baie de Bou Ismail. Biologie écologie, thèse de Magistère ISMAL ; p 94.
- CARLES BAS PEIRED., 2002.**- El mar Mediterráneo: recursos vivos y explotación. 1.ª edición: Editorial Ariel, S. A. Barcelona, septembre 2002. p. 185-186-195-196.

- CHALABLA ., 1984.**-Biologie et écologie des populations de la petite vive *Euchchtyx Vepira* (Cuiver. 1820 : Bentivegna et Fiorina. 1983). Sur les plages du Finistère. Thèse de doctorat. 3<sup>ème</sup> cycle UBO BREST : 173p.
- CHERABL O., 1987.**- Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun *Pagellus erythrinus* (Linné, 1758) et à l'écologie de la famille des Sparidés de la baie d'Alger. Thèse de magistère ISMAL ; USTHB (Alger) :138p.
- CONAND, C., 1977.**- Contribution à l'étude du cycle sexuel et de la fécondité de la Sardinelle ronde. sardinelle aurita : pêche sardinière dakaroise en 1975 et Premier semestre 1976. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr. 15 (4) :301-312.
- CYBIUM.**- Bulletin de la société française d'Ichtyologie.- Laboratoire D'Ichtyologie générale et appliquée ; Paris ; 1978 : 3<sup>ème</sup> série, Vol. N°4-(3-16 pp).
- CYBIUM.**- Bulletin de la société française d'Ichtyologie.- Laboratoire D'Ichtyologie générale et appliquée ; Paris ; Décembre 1982 ; 3<sup>ème</sup> Série, Vol. 6 n°4.- ISSN- 0399- 0974. P: 10-11-46-47.
- CYBIUM.**- Bulletin de la société française d'Ichtyologie.- Laboratoire d'Ichtyologie Générale et appliquée ; Paris ; juin 1984 ; VOL.8, n°2-ISSN-0399-0974.P :19-27.
- CYBIUM.**- Bulletin de la société française d'Ichtyologie.- Laboratoire d'Ichtyologie Générale et appliquée ; Paris ; juin 1985 ; VOL.9, n°2.-ISSN-0399-0974.P :127-143.
- CYBIUM.**- Bulletin de la société française d'Ichtyologie.- Laboratoire d'Ichtyologie Générale et appliquée ; Paris ; mars 1989 ; VOL.13, n°1-ISSN-0399-0974. P : 37-48.
- CYBIUM.**- International journal of Ichtyologie.- Institut de recherche pour le Développement ; paris ; juin 2002 ; VOL.n°2.-ISSN-0399-0974.P :89-92.
- CYBIUM.**- International journal of Ichtyologie.- Institut de recherche pour le Développement ; paris ; juin 2005 ; VOL.29, n°.-ISSN-0399-0974. P .118-126,147-155.
- DAGET, J., 1977.**-Données récentes sur les paramètres biologiques utilisés en Dynamique des populations de poissons. *Océanis*, 3(10) :492-502.
- DANNEVIG, E. H., 1956.**- Chemical composition of the zone and cod otoliths. *Journal du conseil permanant international pour m'exploitation de la mer.* P: 21, 156-159.
- DEGENS, E. T., DEUSER, W.G & HACDRICH, RL., 1969.** - Molicular structure and composition of fish otoliths. *Marine Biology.* P : 2, 105-113.

- DJABALI.F, BRAHIM.B & MAMMASSE. M., 1993.-** Pelagos ; bulletin de l'institut Sciences de la mer et de l'aménagement du littoral, Numéro spécial. ISMAL ; p : 97.
- DJABALI.F, MEHAILIA., KOUDIL. M. & BRAHIM.B., 1993.-** Empirical equation for The estimation of natural Mortality in Mediterranean .Teleosts.NAGA. The Iclarm Quartly.P:35-37.
- DIEUZEID. R., 1928.-** Station de l'aquaculture et de la pêche de Castiglione. P:102-104.
- DIEUZEID. R., 1959.-** Catalogue des poissons des cotes Algériennes : Tome II Téléostéen ; p 296.
- FISHER.W., BOCHOT.M.L, SCHNEIDER.M., 1987.-** Fiche FAO D'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision) Méditerrané et mer noir. Zone de pêche 37, Vol I Végétaux et invertébrés.FAO ; 760p.
- FISHER.W., BOCHOT.M.L, SCHNEIDER.M., 1987.-** Fiche FAO D'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision) Méditerrané et mer noir. Zone de pêche 37, Vol II, Vertébrés. FAO; p 1198.
- FOLKVORD, A., BLOM, G., JOHANESSEN, A & MOKSNESS, E., 2000.-** Growth dépendent age estimation in herring (*Clupea Havengus L.*), Fisheries Research 46, 91-103.
- FONTANA, A., &LE GUEN, J.C., 1969.-**Etude de la maturité sexuelle et de la Fécondité de *Pseudotolithus (Fonticulus) elongatus* Cah.ORSTOM, sér.Océanogr. 7 (3) :9-19.
- FONTANA, A., et LE GUEN, J.C., 1969.-**Etude de la maturité sexuelle des Sardinelles *sardinella eba* (Val.) et *sardinella aurita* (Val.) des cotes du Congo et du Gabon.Doc.Centre OSTROM, Pointe-Noire, (31) :40p.
- GAYNILO F.C ; SPORRE P.EF PAULY D., 2004.-** Fisat User's Guide.Fisat II.Online.USER.Mennuol., FAO.ROM 2004.
- GARBI, H. &ktari, M.H., 1981.-**Croissance des rougets en Tunisie.Bull.Inst.Nath.Sient.Tech.Océanogr.Pêche Salammbô, 8 :5-40.
- GARROD, D.J &KNIGHTS, J., 1979. -** Fish stocks: their life-history, characters-tics And response to exploitation. In: MILLER, P.J., Fish Phenology: anabolic adaptive nessi teleosts. Symp.zool.Soc.Lond.44:361- 382.
- HADDOUCHE.I., 2002.-** Etude de l'état de pollution de La Baie de Bou Ismail Par les sels nutritifs et les métaux lourds. Mémoire d'ingénieur ; Chimie marine. ISMAL. P:13-17.

- HESSAM.N., 1991.-** Contribution à l'étude des peuplements macro benthiques de la Baie De Bou Ismail:secteur est.Thèse de Magister (ISMAL) 146p.
- HASEM, M, T., 1973.-**Some biological studies on the goat Fish (*Mullus surmuletus*, L.)In the Egyptian Mediterranean Waters.Bult.Inst.Oceangr.Fisg.Cairo, 3:95-115.
- HEMIDA.F., 2005.-**Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosynthétique des Requins et Des Raies ; Reproduction et exploitation de quelques populations Capturées. Thèse de doctorat.USTHB.204p.
- HEMIDA.F., 1987.-**Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) Dans la région d'Alger : Biologie et exploitation.Thèse magister.USTHB :138p.
- HEDERSTROM,H., 1759.-**Rôn an Fiskars Ålder. *Kungliga Svenska Vetenskapskademiens Handlinger.* (Stockholm) 20, 222-229.
- HOLTHIUS.L.B., 1991,-** FAO species catalogue. Vol 13 .P: 60-83-119-191-217-236.
- ICSEAF, 1983. -** Otholith international guide.n°1 hake. Madrid: 18p.
- JONES.R., 1983.-**L'évolution des stocks du poissons appuyée sur des données de Structures de tailles (et noté sur l'analyse de population virtuelle et L'analyse de cohortes).F.A.O.Fish.Circ ; 734 : p : 51.
- JONES.R.,1984.-**Assessing the effects of changes in the exploitation pattern using length Composition data (with notes on VPA and cohort Analysis). FAO.Fish.Tech.Pap. (256):118p.
- JACQUES.G & TREGUER.P., 1986.-** Ecosystèmes pélagiques marin.Collection D'écologie.19<sup>ème</sup>, edt.Masson, Paris.243p.
- KACHER.M., 1989.-**Contribution à l'étude de quelques paramètres de la croissance et de La dynamique de la population de Rouget de vase *Mullus barbatus* (linné, 1758) dans le golfe de Bejaia. Mémoire d'Ingénieur d'Etat.
- KADARI MEZIANE.Y., 1994.-** Contribution à l'étude de l'impact de la pollution sur la Distribution spatio-temporelle des peuplements phytobenthiques dans la Baie de Bou Ismail. Thèse Magister. (ENS) ,226p.
- KARTAS.F & QUIGNARD.J.P., 1984.-** La fécondité des poissons téléostéens. Masson (Paris) ed, 120p.
- KORICHL.H.S., 1988.-**Contributio à l'étude biologique des deux espèces de Saurels : *Trachurus* (LINNE, 1758) et *Trachurus Mediterraneans* (STEINDACHNER, 1868) et de la dynamique de *Trachurus* en baie de Bou-Ismaïl (Alger).Thèse de Magister en sciences de la mer et de L'aménagement du littoral.Option : Halieutique. (ISMAL) .260p.

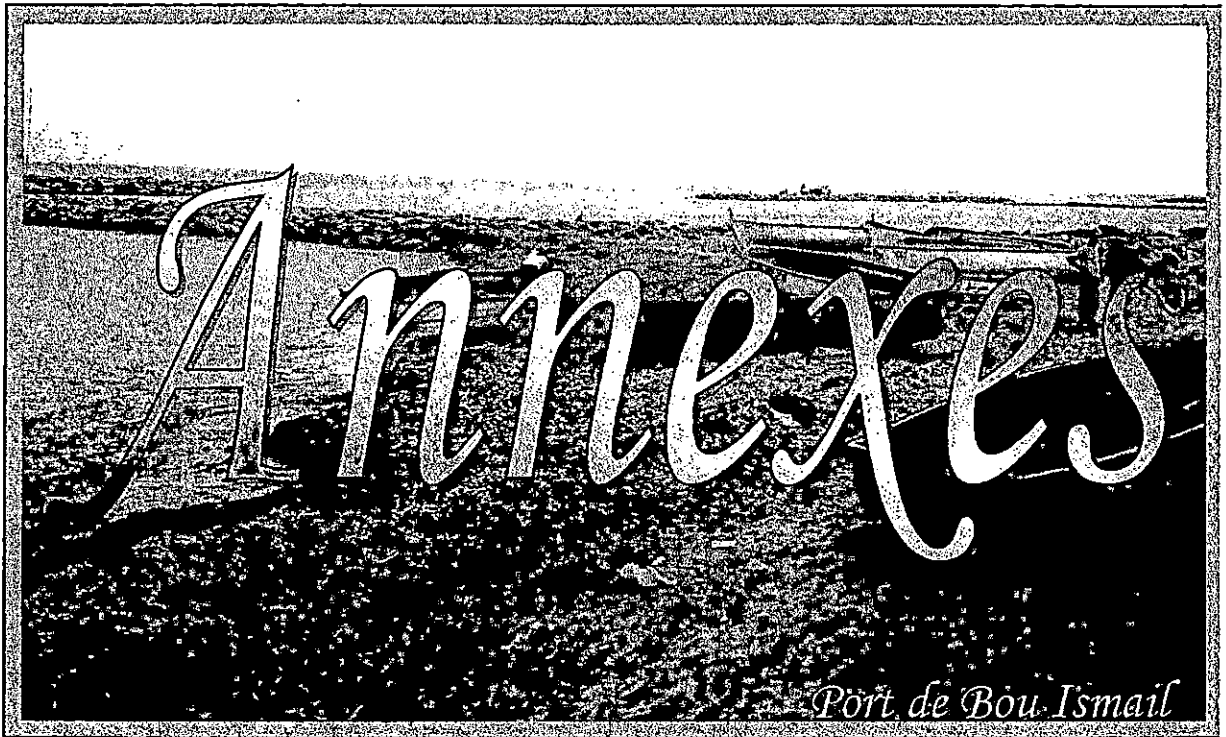
- LACOMBRE.H & TCHERNYA.P., 1972.-** Caractères hydrologiques et circulation Des eaux en méditerranée. In the Mediterranean sea, D. stankey (Ed).
- LECLAIRE.I., 1972.-** la sédimentation holocène sur le méridional du bassin Algéro-baléares (précontinent Algérien) mémoire de muséum National d'histoire naturelle, nouvelle série. Tom XXIV, ed. Du Muséum : 391p.
- LE RUYET.P., 2001.-** Les rougets barbets (*Mullus surmelutus*, *Mullus Barbatus*). Biologie, pêche et potentielle aquacole, ed IFREMER. 47 p.
- LOMBARTE.A. & LIEONART.J., 1993. -** Otolith size changes related with body Growth, habitat, depth and temperature. *Environmental Biology of Fishes*. 37, 297-306.
- LOMBARTE.A. & LIEONART.J., 1993.-**The labyrinth. In *Fish physiology* (Hoar, W.S. & Randall, D.J., Ed.). pp. 207-240. New York, USA: Academic press.
- MAC GREGOR, J.S., 1970. -** Fecundy, multiple spawning, and description of the Gonads in *Sebatodes*. U.S.Fish Wildl.Serv.Spec.Sci.Rep.Fish., 596:1-12.
- MACEK, K.J., 1968.-**Reproduction in brook trout (*Salvelinus fontinalis*) fed sublethal Concentrations of DDT. *J.Fish.Res.Bd Can.*, 25:1787-1796.
- MANURIS.Z, Apostolidis A.P., Trianthaphyllidis C., 1998.-**Genetic protein in *red Mullet (Mullus barbatus)* and *striped Mullet (Mullus surmuletus)* Population from the Mediterranean sea. *Mar.Biol.* 130, 353-360.
- MARTOJA R. MARTOJA.PIERSON M ., 1967.-** Initiation aux techniques de L'histologie animale.MASSON et Cinquième ed ; Paris.345p.
- MAURINC ., 1962.-** Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (écologie et Pêche).Résultat des campagnes des navires océanique « président Théodore Tissier »1957 à 1960 « Thalassa » 1960 et1961. *Rev.Trav.Inst.Peche Marit.*, 26, (2).163-218.
- MENNAD. M., 2005. -** Etude systématique et éco biologique de *rouget de roche Mullus surmelutus* (Linné, 1758) et recensement de la faune Associé. Mémoire d'ingénieur ; pêche. ISMAL. P: 12-15.
- MILOT. C., 1987. -** The circulation of the levantine intermediate water in the Algerian bassin. *J. Geophys-Res.* Vol 92 (CB) 18265- 8276.
- MORALES-NIN, B., 1987b.-** The influence of environmental factors on microstructure of otolith of three demersal fish species caught off Namibia. In the Benguela and comparable frontal systems (Payne, A. I. L, Gulland, J. A & Brink, K. H., Ed, pp. 255-262. *South African journal of marine Sciences* 5.

- MOUHOU.B.R., 1980.-**Aspect de cycle sexuel de la fécondité et de développement D'une sole commune d'Algérie. Mémoire USTHB.204P.
- MUGIYA, Y. & UCHIMURA, T., 1989.-** Otolithe résorption induced by anaerobic in the gold fish, *Carassius auratus*. Journal of fish biology 35, 813-818.
- MUUS.B-J, NIELSON.J.G., 1998.-**Poisson de mer et pêche. Cinquième ed : Delachaux et Nistlé.S.A.Lausanne-Paris, 1998 :p11.
- N'DA. K., 1992 b.-** Régime alimentaire du rouget de roche *Mullus surmuletus* (Mulidea) dans le golf de Gascogne. Cybium, 16, 159-167.
- NIKOLSKY, G., BOGDANOV, A & LAPIN, Yu., 1973.-**On fecundity as a Regulatory mechanism in fish population dynamics. Rapp.P.- v.Réun. Cons.int.Explor. Mer, 164; 174-177.
- NOUAR, A., 1985.-** Contribution à l'étude de la crevette peneide *Parapaneus longirostris* (Lucas, 1846) dans la région d'Alger : Ecologie, Biologie, Exploitation. Thèse de magistère USTHB : p136.
- NOLFD, D., 1995. -** Studies on fossil otoliths: the state of the art. In *Recent Developments in fish otolith research* (Secor, D.H., Dean, J.M. & Campana, S.E., ed.), pp. 513-544. Columbia, SC, USA: University Of South Carolina Press.
- ONS (Office National des Statistiques) ,, 2002.-** Boulevard V Alger centre.
- ONBA (Office National des Aliments de Bataille),.-**Attatba.
- PAJUELO J, LORENZO J.M., RAMOSA.G., MENDEZ-VILAMAIL M., 1997.-**Biology Of the striped Mullet *Mullus surmuletus* (Mullidae) off the canary Island, Central-East Atlantic. S.Afr.j.Mar.Sci. P: 18,265-272.
- PANFLILI, J. & XIMENES, M.C., 1992.-** Measurements on ground or sectioned otoliths: possibilities of bias. Journal of Fish Biology. P : 41, 201-207.
- PANFLILI, J. DE PONTUAL, H. TROADEC, H. WRIGHT, P. J., 2002.-** Manuel de sclérochronologie des poissons. (ed). Coédition. IFREMER- IRD, 463p.
- PAULY. D & MOREAU., 1997.-**Méthode pour l'évaluation des ressources halieutiques.Edition Cépaduès.P :9-10.
- QUERRO.J.C; VAYNE.J.J., 1987.-**Les poissons de la pêche française, identification, Inventaire et répartition de 209 espèces.ED IFREMER.P :206-207.
- RENONES O, MASSUTI E; MORALES-NIN B., 1995.-**Life history of the red mullet *Mullus Surmuletus* from the bottom-trawl fishery off the Island of Majorca (North- West Mediterranean) Mar.Biol; p: 411-419.

- RICKER, W. E., 1980.-** Calcule et interprétation des statistique des populations de poissons. Bull. Can. Fish. Aquat. Sci. 191F, 409 p. (version anglaise: RICKER, W. E. 1975. computation and interprétation of biological statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Board Can. 191, 382p). [XI, 13, 18, 28, 32, 117, 118, 120, 128, 135, 156, 180 ]
- ROULE, L., 1940.-** Migration ET fécondité des poissons. Librairie Delagrave, Paris, 256p.
- SCHWARTZ.D., 1983.-** Méthodes statistiques à l'usage des Médecins et des biologistes. 3<sup>ème</sup> Edition, 7<sup>ème</sup> tirage, Flammarion ed: 318p.
- SECOR, D. H., DEAN, J.M & LABAN, E. H., 1992.-** Otolith removal and preparation for microstructural examination. In otolith microstructure examination and analysis (STEVENSON, D. K, & campana, S. e., ed.), p.19-57. OTTAWA, Canada: Canadian Special Publication of Fisheries and aquatic Sciences. P: 117.
- SINKISS, K., 1974.-** Calcium metabolism of fish in relation to going in the agesing of fish (BEGENARD, T. B., ed) P: 1-12. Old Working, Surrey, UK: Unwin Brothers Ltd.
- TEISSIER, G., 1984.-** La relation d'allométrie, sa signification statistique et biologique. Biométries, 4 P: 14-53.
- TORRES, G.J., LOMBARTE, A. & MORALES-NIN, B., 2000.-**Sagittal otolith size And shape variability to identify geographical intraspecific Differences in three spaces 441p.
- WIRSZUBSKI A., 1953.-**On the biology and biotop of the red Mullet (*Mullus barbatus*) L.Bull.Sea.Fish.Res.Str. 1-120, I-XXXII
- WATABE, N., TANAKA, K., YAMAD, J. & DEAN, J. M., 1982.-** Scanning electrons microscope observations of the organic matrices in the otolith of the Teleost fish *Fundulus heterocletus* (Linnaeus) and *Tilapia nilotica* (Linnaeus). Journal of expérimental Marin Biology and Ecology. P : 58, 127-134.
- ZANAT B., 1988.-**Notes sur quelques paramètres biologiques et dynamiques de la Population de rouget de roche (*Mullus surmuletus*, Linné, 1758) de La Région d'Alger.Mémoire d'Ingénieur d'Etat, ISMAL (Alger):122p.

**SITES WEB :**

- <http://www.CIHEM.com>  
<http://www.encyclopedeche.com>  
<http://www.FAO.org/figis>  
<http://www.google.fr>  
<http://www.googleearth.com>  
<http://www.meteo.fr>  
<http://www.meteo-marine.com>  
<http://www.yahoo.fr>



**Tableau 1 : principales industries dans la région de Bou Ismail (chambre de commerce de Tipaza, Hadjammar, 1993).**

Industries de textiles	Cuir et peaux	papeteries	Plastique/caoutchouc et verre
Ain Benian (28)	Staoueli (01)	Fouka (01)	Ain Benian (03)
Douaouda (02)	Bou Ismail (02)	Zéralda (01)	Staoueli (03)
Fouka (04)	Ain Benian (01)	-	Bou Ismail (01)
Bou Ismail (08)	-	-	Fouka (02)
Bou Haroun (03)	-	-	-

**Tableau 2 : Distribution de *Mullus surmuletus* et de *Mullus barbatus* (CARLES BAS PIERED ,2002).**

Pays	Profondeurs			
	0-50m		50-200m	
Almeria	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Abondant Abondant
Catalona	M.b M.s	Rare Rare	M.b M.s	Rare Abondant
G.Lion	M.b M.s	Abondant Fréquent	M.b M.s	Rare Rare
Costa-Azul	M.b M.s	Fréquent Fréquent	M.b M.s	Rare Rare
Baleres	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Rare Rare
Corcega	M.b M.s	Fréquent Fréquent	M.b M.s	Rare Rare
Maroc	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Fréquent Fréquent
Alger West	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Rare Rare
Alger Centre	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Rare Rare
Alger Est	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Rare Rare
Tunisie Nord	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Rare Rare
Tunisie Est	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Rare Rare
Misourata	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Rare Rare
Adriatico	M.b M.s	Abondant Abondant	M.b M.s	Rare Rare

Tableau 3 : Faunes associées à *Mullus surmuletus* de la Baie de Bou Ismail.

Famille	Espèce	Auteur
Aporrhaidae	<i>Aporrhais pespelecani</i>	Linnaeus (1758)
	<i>Aporrhais serresianus</i>	Michaud (1828)
Cerithidae	<i>Cerithium rupestre</i>	Risso (1826)
Solenoceridae	<i>Solenocera membranacae</i>	Risso (1816)
Palaemonidae	<i>Palaemon xiphia</i>	Risso (1816)
Scyllaridae	<i>Scyllarides latus</i>	Latreille (1803)
	<i>Scyllarus aretus</i>	Linnaeus (1758)
Calappidae	<i>Calappa granulata</i>	Linnaeus (1758)
Geryonidae	<i>Geryon longipes</i>	A. Milne Edwards (1881)
Homolidae	<i>Homola barbata</i>	Fabricius (1793)
Majidae	<i>Maja squinado</i>	Herbst (1788)
	<i>Maja crispata</i>	Risso (1827)
Portunidae	<i>Carcinus aestuarii</i>	Nardo (1847)
	<i>Liocarcinus arcuatus</i>	Leach (1814)
	<i>Liocarcinus depurator</i>	Linnaeus (1758)
	<i>Liocarcinus vernalis</i>	Risso (1816)
	<i>Portunus hastatus</i>	Linnaeus (1767)
	<i>Necora puber</i>	Linnaeus (1767)
Sepiidae	<i>Sepia elegans</i>	Blainville (1827)
	<i>Sepia officinalis</i>	Linnaeus (1758)
	<i>Sepia orbignyana</i>	Ferussac (1826)
Sepioidae	<i>Rossia marosoma</i>	Delle Chiaje (1829)
	<i>Heteroteuthis dispar</i>	Ruppelle (1845)
	<i>Neorossia caroli</i>	Joubin (1902)
	<i>Rondeletiola minor</i>	Naef (1916)
	<i>Sepietta neglecta</i>	Naef (1916)
	<i>Sepietta obscura</i>	Naef (1916)
	<i>Sepietta oweniana</i>	Pfeffer (1908)
Loligindae	<i>Alloteuthis subulata</i>	Lamarck (1798)
	<i>Loligo vulgaris</i>	Lamarck (1798)
Ommastrephidae	<i>Illex coindetii</i>	Verany (1839)
	<i>Todarus sagittatus</i>	Lamarck (1798)
Argonautidae	<i>Argonauta argo</i>	Linnaeus (1758)
Octopodidae	<i>Bathypolypus sponsalis</i>	P. et H. Fisher (1982)
	<i>Octopus defilippi</i>	Verany (1851)
Mullidae	<i>Mullus barbatus</i>	Lacepède (1800)

<i>Mullidae</i>	<i>Mullus barbatus</i>	<i>Lacepède (1800)</i>
<i>Gadidae</i>	<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	<i>Linnaeus (1766)</i>
	<i>Phycis Phycis</i>	<i>Linnaeus (1758)</i>
<i>Engraulidae</i>	<i>Engraulis encrasiculus</i>	<i>Valenciennes (1847)</i>
<i>Clupeidae</i>	<i>Sardinella aurita</i>	<i>Linnaeus (1758)</i>
<i>Labridae</i>	<i>Symphodus melops</i>	<i>Linnaeus (1758)</i>
<i>Moridae</i>	<i>Mora moro</i>	<i>Risso (1810)</i>
<i>Morinidae</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	<i>Linnaeus (1758)</i>
<i>Muraenidae</i>	<i>Muraena helena</i>	<i>Linnaeus (1758)</i>
<i>Ophichtidae</i>	<i>Echelus myrus</i>	<i>Linnaeus (1758)</i>
<i>Sciaenidae</i>	<i>Umbrina cirrosa</i>	<i>Geoffroy, st. Hilaire (1817)</i>
<i>Scombridae</i>	<i>Orcynopsis unicolor</i>	<i>Linnaeus (1758)</i>

### Préparation du Bouin Hollande :

#### ✓ Dissoudre

2.5g d'acétate de cuivre dans 100 ml H<sub>2</sub>O distillé (en broyant au besoin au mortier).

4 g d'acide picrique (addition en petites portions) après dé solution et filtration en ajoute 10ml de formol de commerce 1 ml d'acide acétique cristallisable.

#### ✓ Remarque :

-Le liquide se conserve indéfiniment.

-Avant la déshydratation des pièces conseillé un lavage de 24h à l'eau courante plusieurs fois.

Tableau 4 : RGS moyen en fonction des tailles et des mois chez les femelles de *Mullus surmuletus*.

Mois	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin
Tailles										
11			2.26							
12		1.94	3.29					1.13		
13		0.99	2.38							
14		0.74	0.58			0.6	0.54	0.88		
15		0.13	0.47			0.86	0.57	0.79		0.37
16	0.31	0.24	0.36			0.69	0.65	1.7	6.71	0.45
17		0.19	0.32			0.91	1.07		4.5	0.52
18	0.41	1.83	0.21	1.48	0.27	1.05	0.98	3.43	0.49	0.59
19	0.13	1.12	0.48	1.06		0.57	0.77		3.08	0.59
20		1.34	0.58	0.96	0.67	1.02			5.08	0.64
21		0.95				1.11	0.95	6.28		
22	0.75		0.44			1.74	2.51	6.44	0.72	0.51
23		0.53			0.26			7.36		
24								7.86	7.42	0.92
25			0.41		0.73			8.72		
26				0.37	0.93			9.42		1.19
27									1.15	
28										1.15
29							1.69			
30									9.84	
Moyenne	0.4	0.83	0.89	0.97	0.48	0.85	0.95	4.35	4.02	1.57

Tableau 5: RHS moyen en fonction des tailles et des mois chez les femelles de *Mullus surmuletus*.

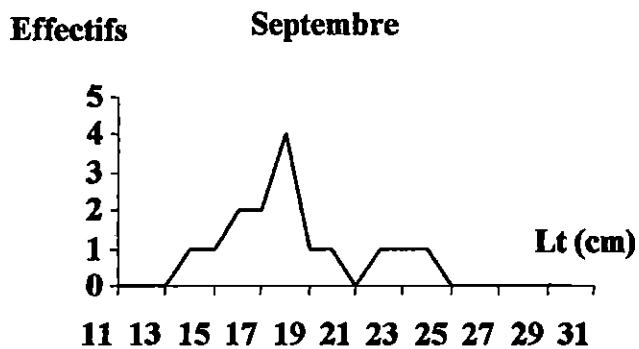
Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui
Tailles										
11			4.27							
12		3.52	3.29					0.4		
13		1.64	3.14							
14		1.01	1.32			0.73	2.34	0.79		
15		0.58	1.09			1.10	1.87	1.19		1.04
16		0.94	1.07			1.64	1.96	0.96	2.20	1.2
17		0.97	0.73			1.77	1.72		1.64	1.31
18		0.99	0.83	1.04	1.01	2.03	1.80	1.53	1.3	1.63
19		0.89	1.27	1.40		2.28	1.01		1.74	1.56
20		1.59	1.06	1.17	0.96	1.80			2.05	1.53
21		0.47				1.91	2.00	0.91		
22			1.01			2.03	1.79	1.22	1.36	1.53
23		0.79			0.99			1.37		
24								1.7	2.82	2.22
25			0.20		1.31			1.1		
26				1.02	1.11			2.09		1.79
27									1.60	
28										2.16
29							1.97			
30									3.22	
Moyenne		1.22	1.61	1.16	1.08	1.7	1.83	1.21	1.99	1.59

Tableau 6: RGS moyen en fonction des tailles et des mois chez les mâles de *Mullus surmuletus*.

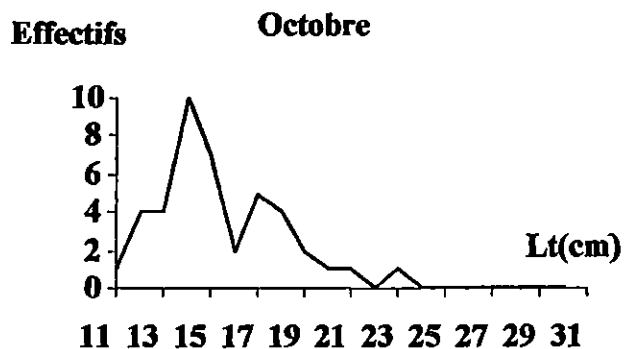
Mois	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin
Tailles										
11		2.66	2.79							
12		0.04	1.27							
13		1.83	1.77					0.8		
14		0.48	0.6					0.53		
15		0.17	0.23			0.74	0.58	1.03	1.18	0.73
16			0.52	0.21		0.99	1.18	1.2	0.37	0.25
17	0.23		0.25	0.15		1.28	1.36	1.23	0.61	0.27
18	0.26	0.49		0.19	1.01		1.66	2.93	1.02	0.24
19			0.45	0.06	1.11	2.14	1.86	1.33	0.56	0.12
20	0.41			0.07	1.35	1.35	0.97		0.98	0.52
21					0.56	4.27	2.64			0.74
22					1.76			2.02	0.46	0.86
23	0.06				0.02					
24	0.23					0.83	2.49			
Moyenne	0.24	0.62	0.84	0.15	1.14	1.61	1.59	1.08	0.76	0.38

Tableau 7: RHS moyen en fonction des tailles et des mois chez les mâles de *Mullus surmuletus*

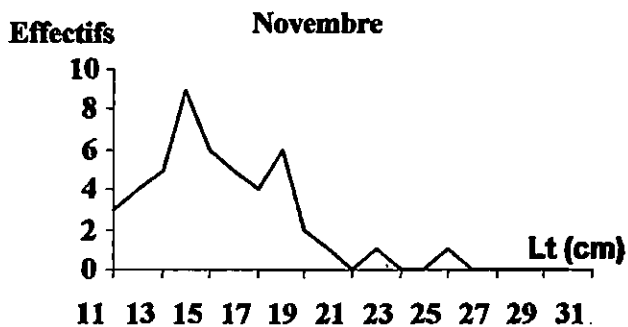
Mois	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin
Tailles										
11		2.66	1.66							
12		1.42	2.86							
13		2.39	1.55					0.71		
14		1.66	1.50					0.87		
15		3.57	1.28			1.19	1.7	1.4	2.29	1.56
16			1.41	1.06		0.99	1.57	1.27	1.18	0.98
17		0.18	1.03	1.11		2.86	1.64	0.69	1.07	1.28
18		1.24	0.82	1.07	0.73		1.16	0.49	1.29	1.74
19			1.59	0.6	0.70	1.57	1.77	0.36	0.87	1.58
20				0.69	1.04	1.29	1.66		1.11	1.75
21					1.30	1.24	1.75			1.45
22					0.91			0.46	1.29	1.53
23					0.07					
24						3.04	2.87			
Moyenne		1.87	1.52	0.91	0.79	1.74	1.76	0.78	1.3	1.48



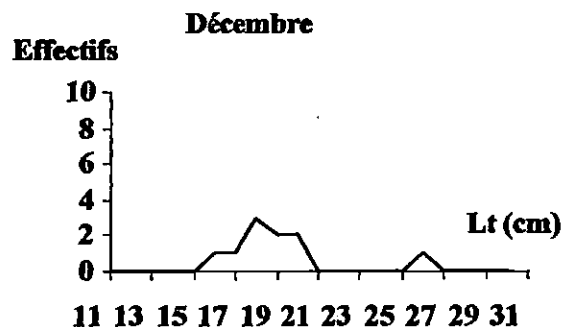
N-15



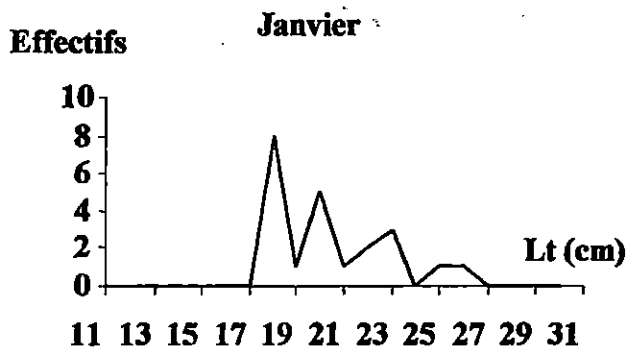
N-42



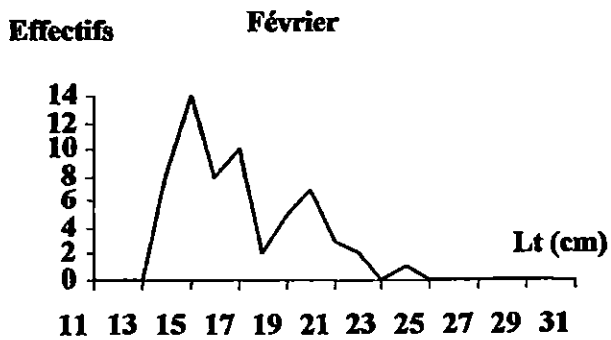
N-47



N-10



N-22



N-60

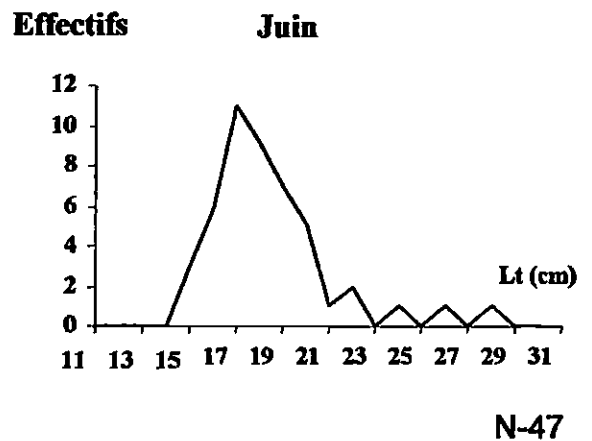
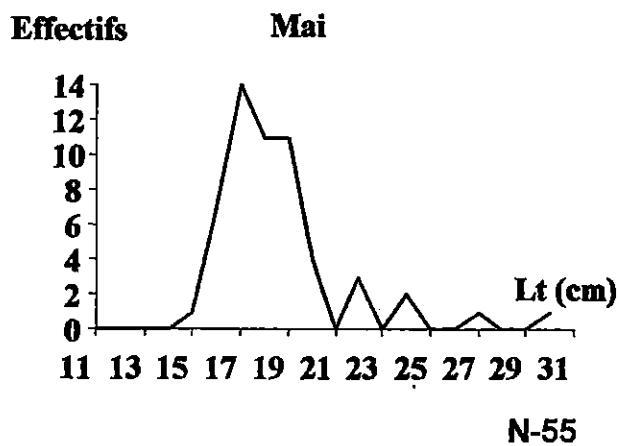
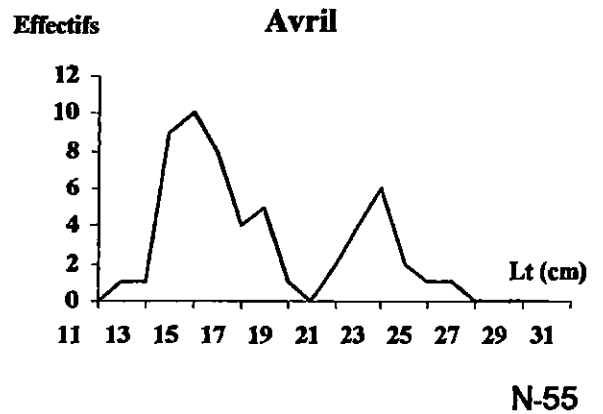
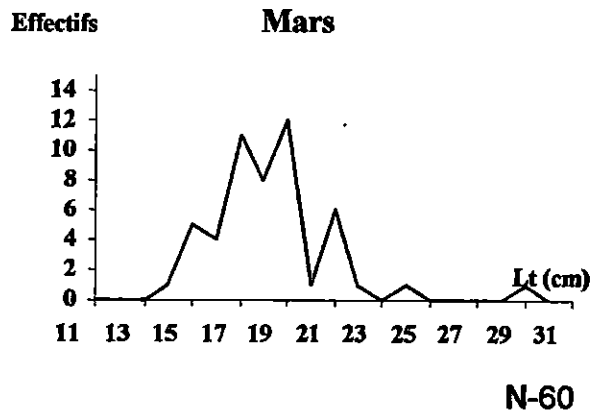
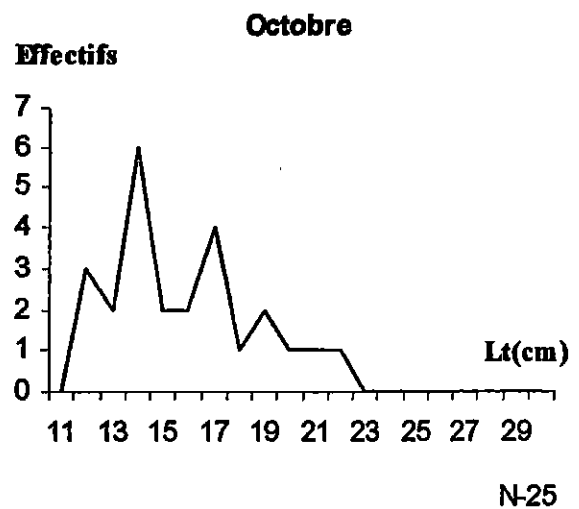
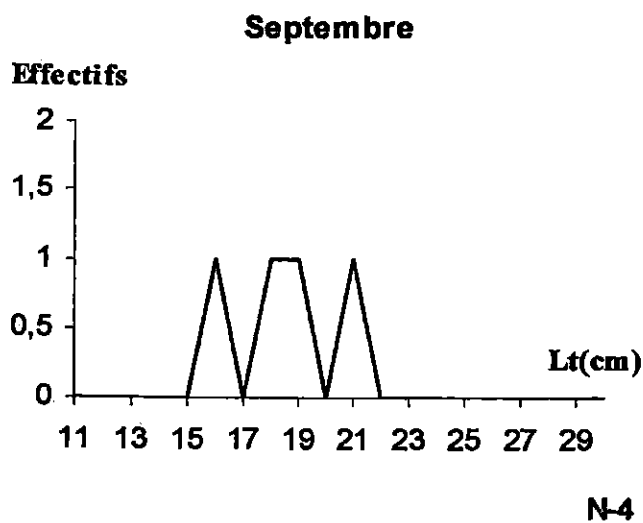
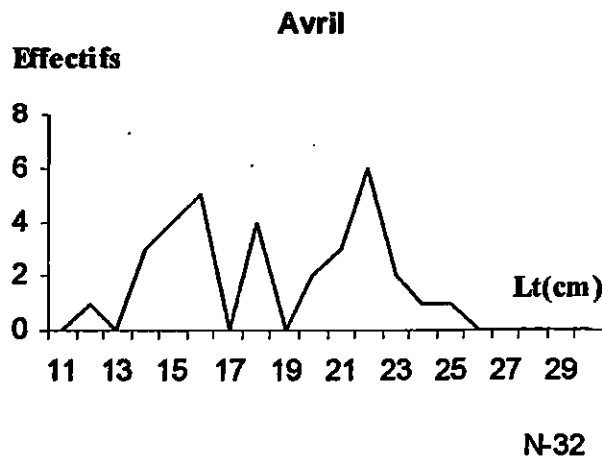
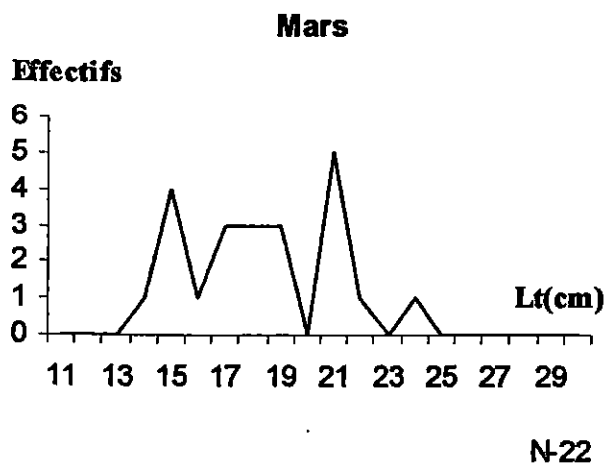
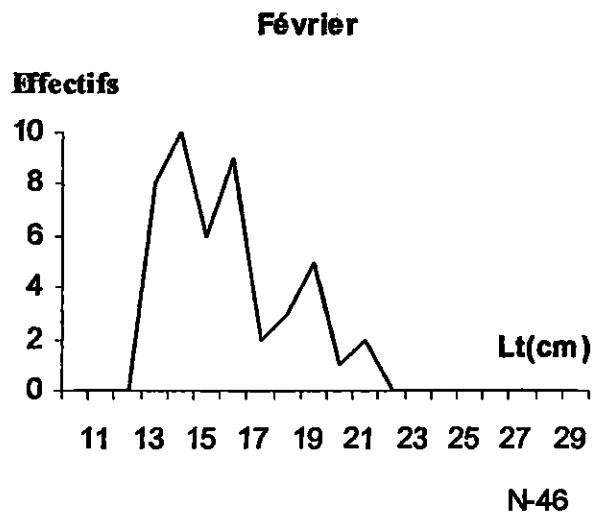
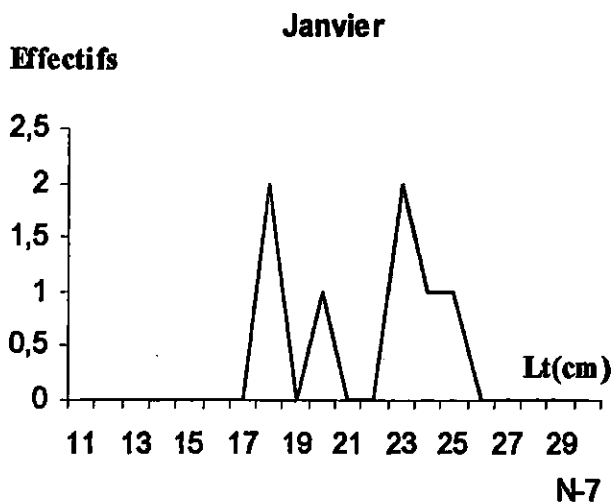
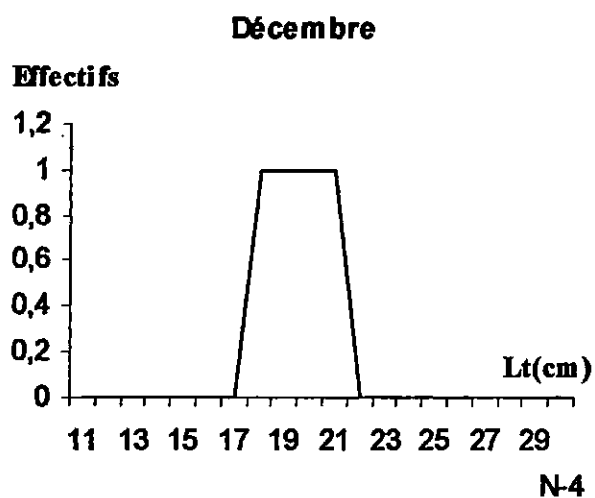
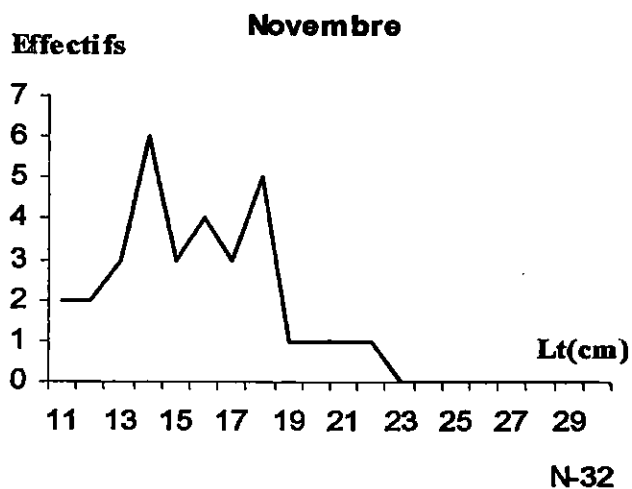


Figure 22 : Distribution de fréquence de taille des individus de sexes confondus de «*Mullus surmuletus*»





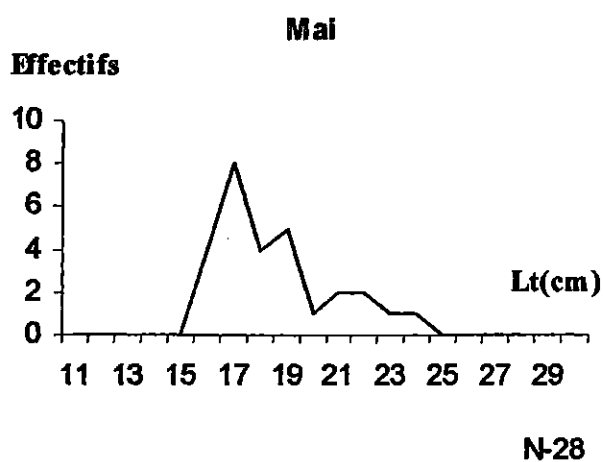
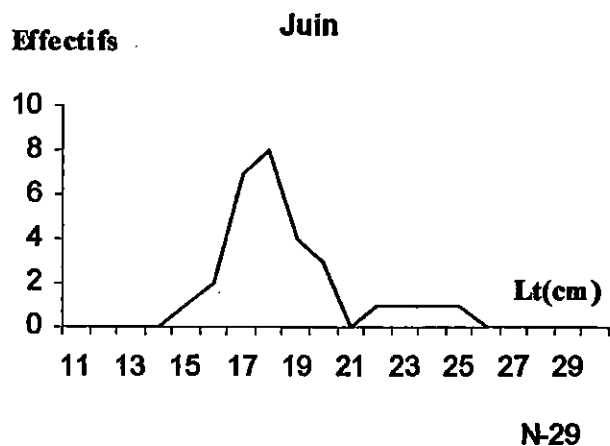
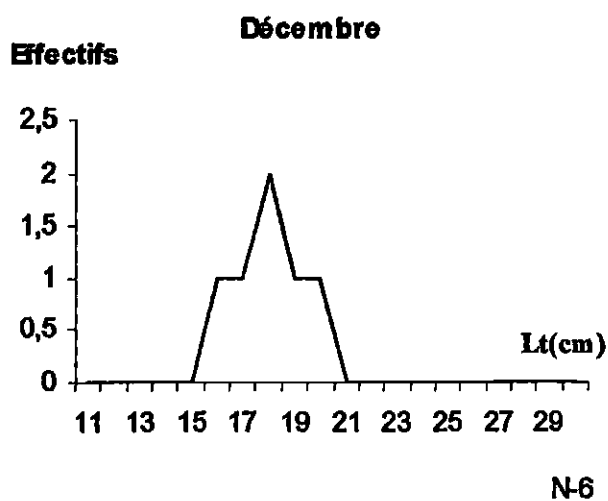
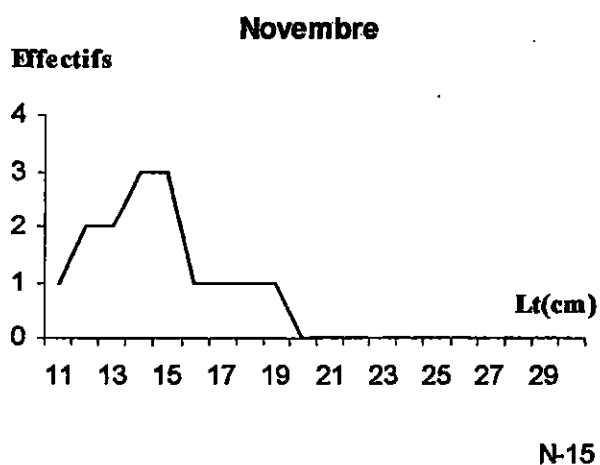
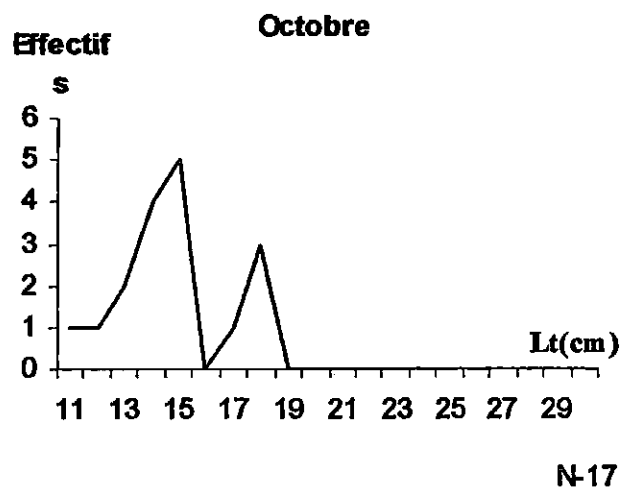
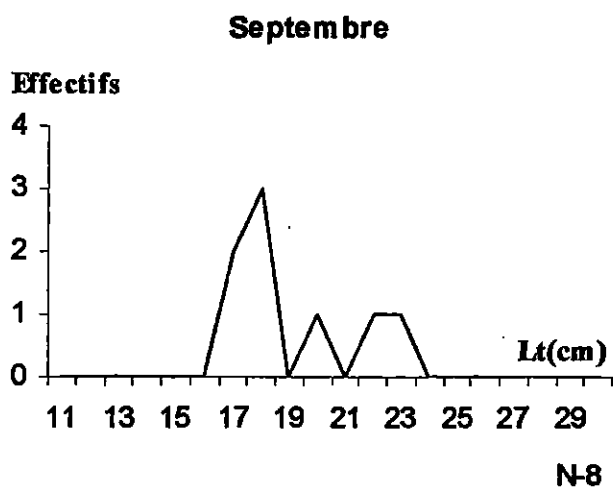
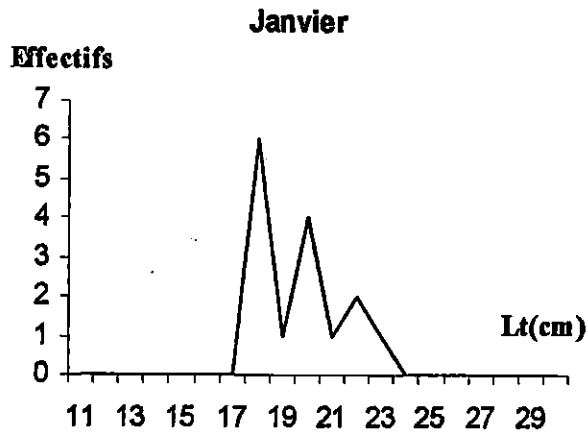
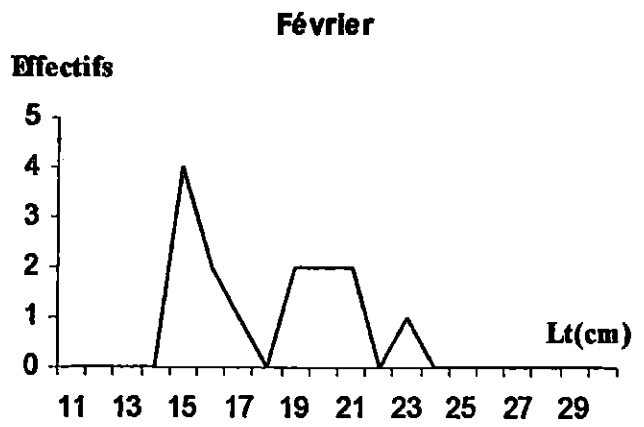


Figure 23 : Distribution de fréquence de taille des femelles de *Mullus surmuletus*

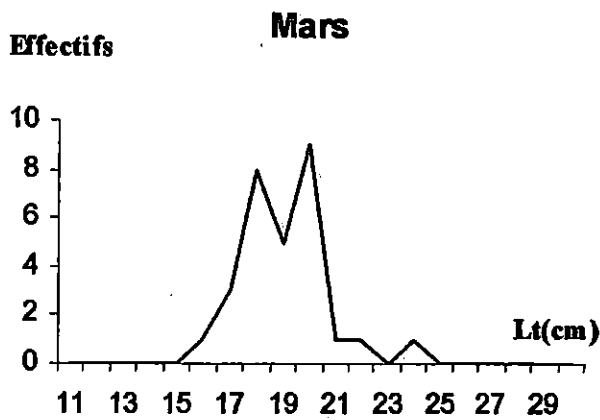




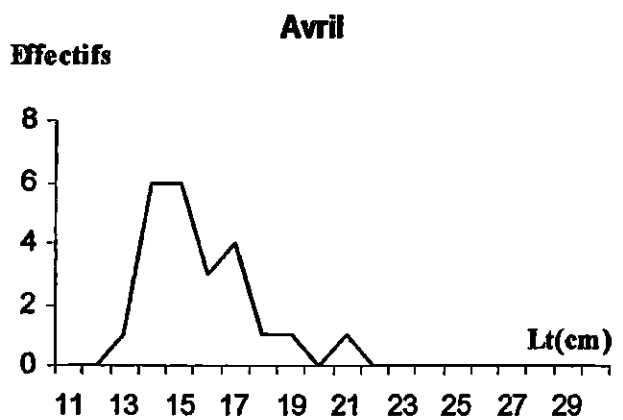
N-15



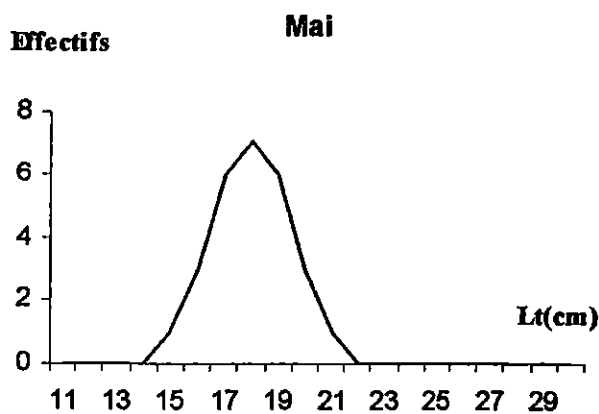
N-14



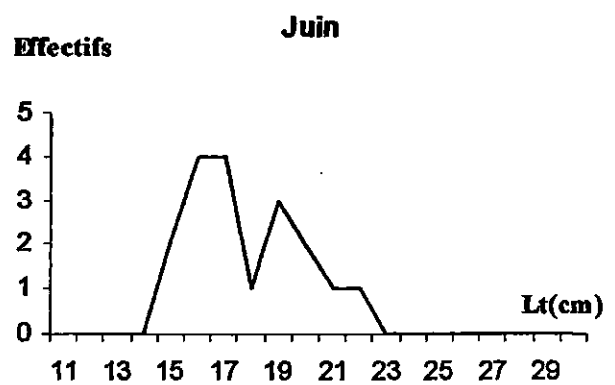
N-29



N-23



N-27



N-18

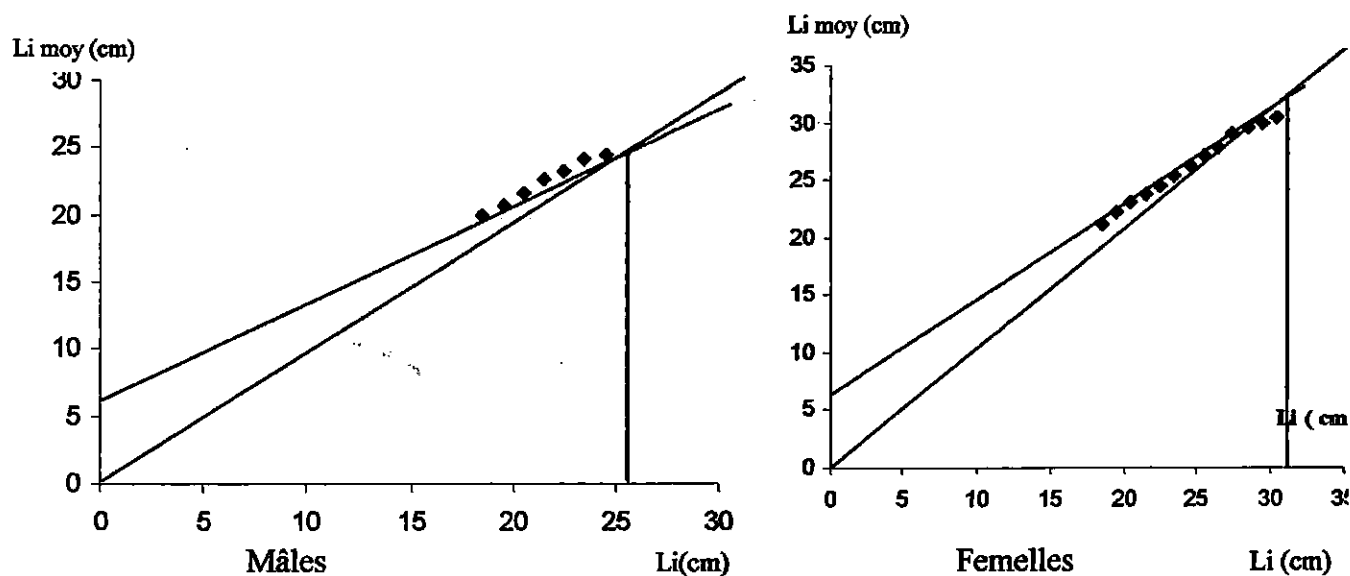
Figure 24 : Distribution de fréquence de taille des mâles de *Mullus surmuletus*

Tableau 8 : paramètres de la relation taille-poids chez *Mullus surmuletus* (L.) d'après la littérature.

Auteurs (années)	Régions	a	b	r	Conclusions
Dorel, (1986)	L'Atlantique nord- Est	0.0074	3.191	0.999	Allométrie majorante
Campillo, (1992)	Golf de lion	0.0182	3.0	-	Isométrie
Djabali et al, (1993)	Mer Ionienne	0.0067	3.0	-	Isométrie
	Sicile	0.0093	3.0	-	Isométrie
Gonçalves et al, (1997)	Côtes sud-Ouest du Portugal	0.0029	3.087	0.959	Allométrie majorante
Merella et al, (1997)	Ils de Baléares	0.0082	3.09	0.933	Allométrie majorante
Stergiou et al, (2001)	Kyclade (Grèce)	0.0140	2.954	0.9695	Allométrie minorante
	Evvoikos (Grèce)	0.0124	3.14	0.9849	Allométrie majorante
	Nord de la mer Egée (Grèce)	0.0116	3.149	0.9798	Allométrie majorante
	Centre de la mer Egée (Grèce)	0.0150	3.037	0.9695	Isométrie
Abdallah, (2003)	Golf d'Alexandrie (Egypte)	0.0110	3.03	0.855	Isométrie
Valle et al, (2003)	Côtes Est d'Espagne	0.0097	3.075	0.998	Allométrie majorante
Kacher, (2005)	Région d'Alger	0.0063	3.223	0.9722	Isométrie

**Tableau 9 : croissance pondérale en fonction de l'âge chez *Mullus surmuletus* dans divers secteurs (In ZANAT, 1988)**

Lieu et auteur	Groupe d'âge	Sexe	I	II	III	IV	V
Golf de Lion Bougis (1952)		♂	28	85	145	-	-
		♀	28	235	270	-	-
Côtes égyptiennes Hashem (1973)		♂	15.8	29.02	45.21	65.15	88.29
		♀	18.36	34.62	55.13	81.58	112.1
Côtes tunisiennes Garbi et Katari (1981)		♂	22.89	50.32	94.81	192.03	-
		♀	24.53	68.4	134.87	-	-
Présent travail côtes algériennes (2006)		♂	40.76	66.13	93.04	109.02	286.74
		♀	42.46	75.51	144.35	204.78	-



**Figure 25 : Détermination de L'opar la méthode de Wetherall et al (1985) chez les Mâles et les Femelles de *Mullus surmuletus***

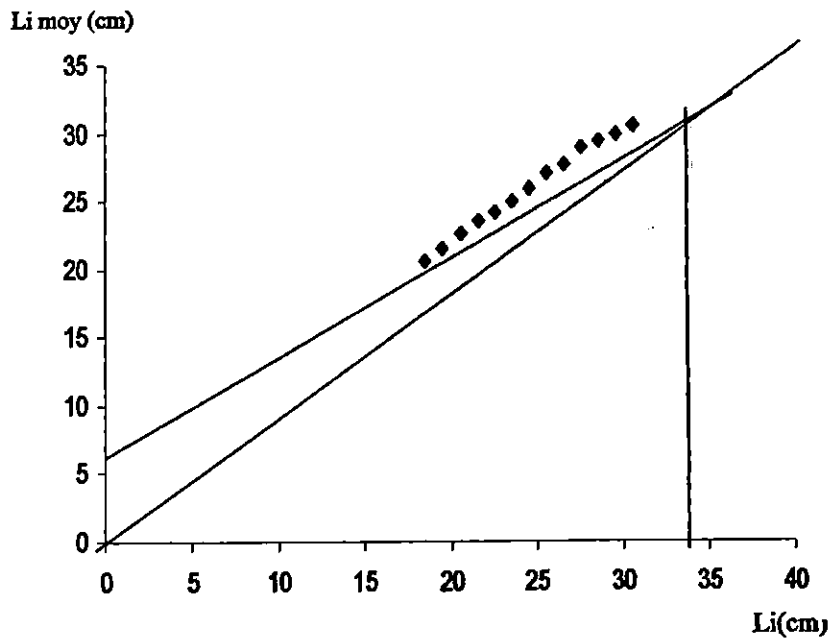


Figure 26 : Détermination de  $L_{\infty}$  par la méthode de WETHERALL et al (1985) pour les individus de sexes confondus chez *Mullus surmuletus*

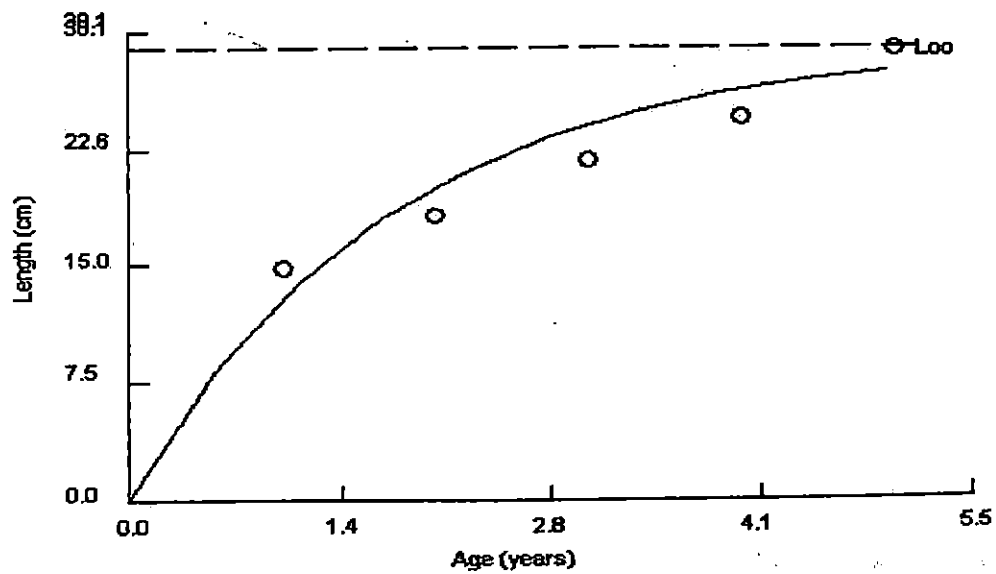
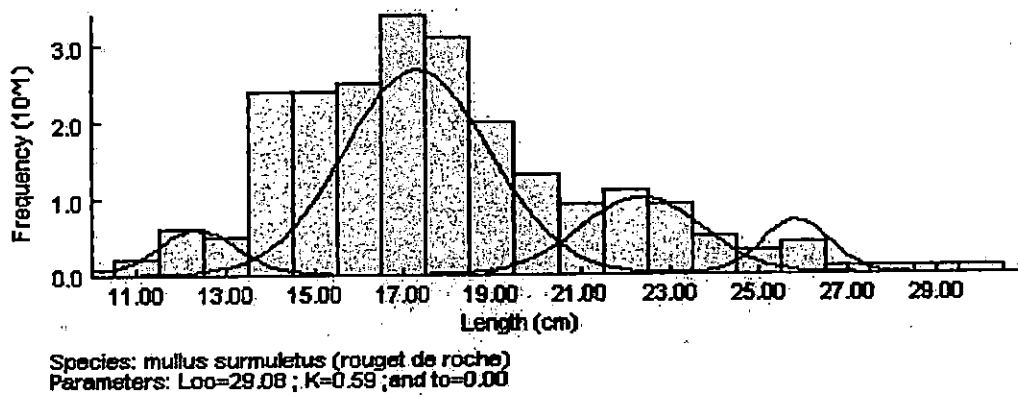
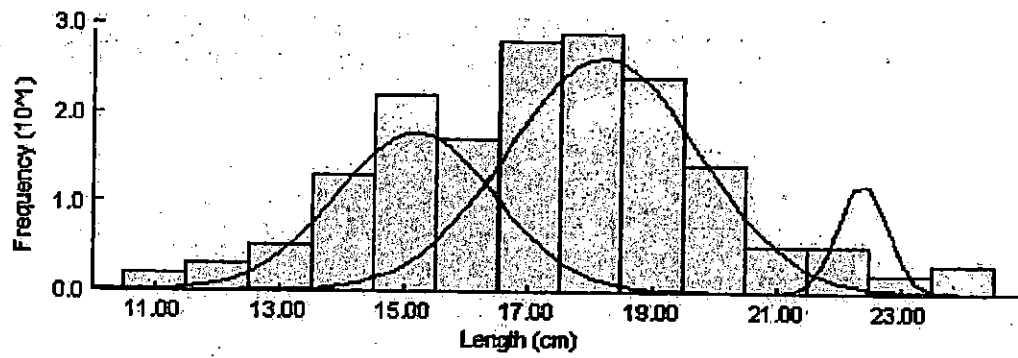


Figure 27 : Courbe de croissance linéaire des femelles de *Mullus surmuletus* (Méthode de Bhattacharya in Fisat II, 2005).



Species: *mullus surmuletus* (rouget de roche)  
Parameters:  $L_{\infty}=22.04$ ;  $K=1.01$ ; end to=0.00

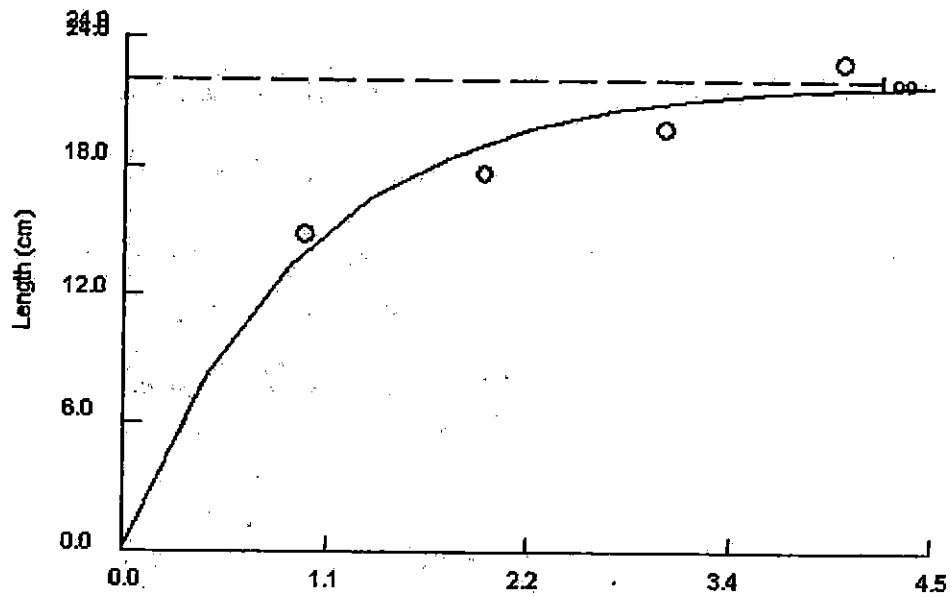


Figure 28 : Courbe de croissance linéaire des mâles de *Mullus surmuletus* (Méthode de Bhattacharya in Fisat II, 2005).

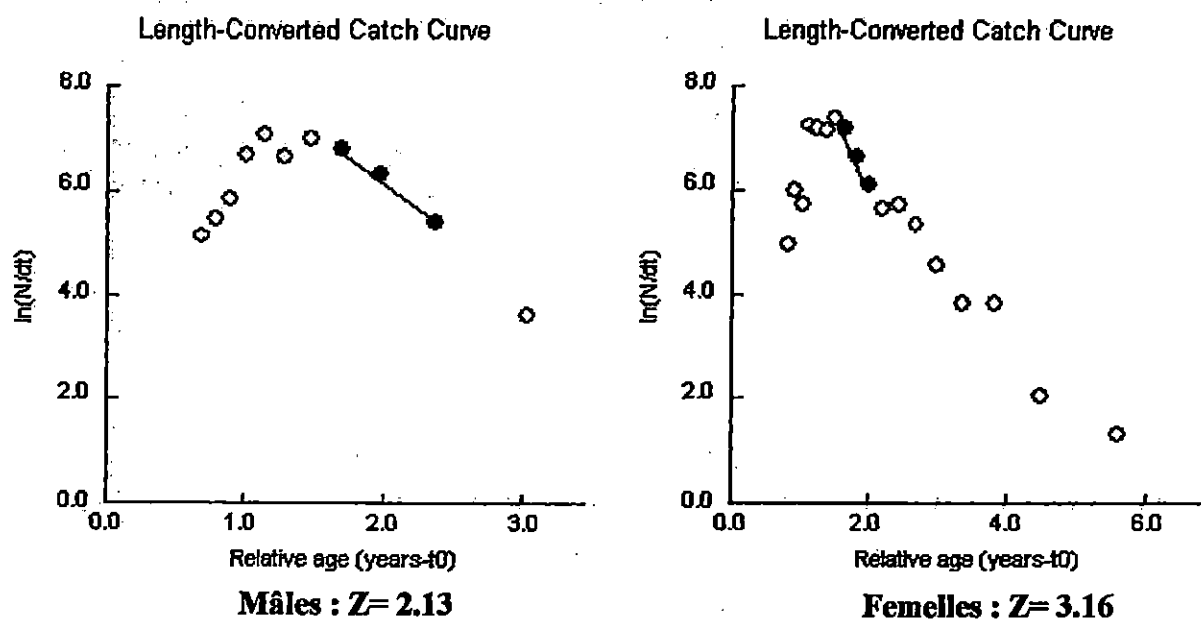


Figure 29 : courbe de capture selon l'âge pour les individus de sexes séparés de *Mullus surmuletus*

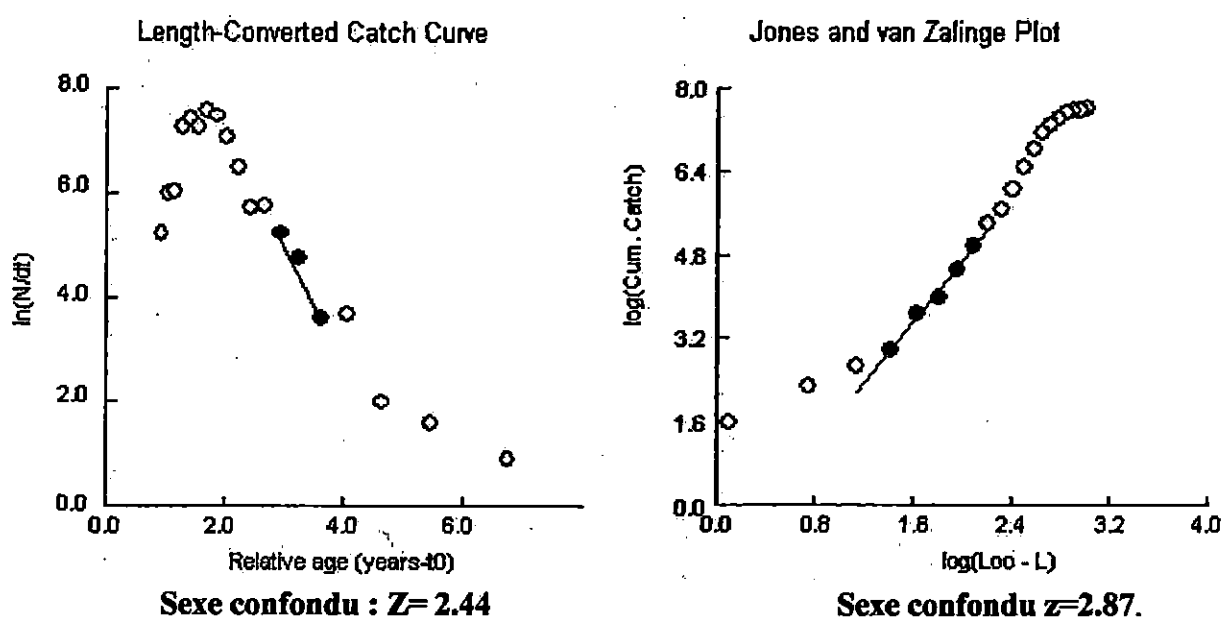


Figure 30 : courbe de capture selon l'âge pour les individus de sexes confondus de *Mullus surmuletus* (Méthode de PAULY (1981) à gauche et méthode de JONES (1984) à droite).

