

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

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



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME  
D'ETUDE UNIVERSITAIRE APPLIQUE EN SCIENCES DE LA MER

OPTION : Environnement

SUJET :

**Bases biologiques d'une espèce**  
***Dicentrarchus labrax* en élevage à la ferme aquacole**  
**M'lata – Azeffoun (Tizi Ouzou)**

Etudiante : Mademoiselle LARBI Djamila

Promoteur : Monsieur REFES Wahid

Promotion 2011 – 2012

## *Remerciements*

Que mes profonds remerciements fassent l'objet d'acceptation de la part de Monsieur **REFES**, pour avoir été mon promoteur et guide pour l'élaboration de ce travail.

Tout au long du parcours, il n'a ménagé aucun effort pour me prodiguer ses précieux conseils et orientations dont je suis infiniment reconnaissante.

Que Monsieur **BELHASNAT**, pétri de savoir et de connaissance, qui, sans hésitation aucune, met à contribution ceux-ci pour les transmettre à ses étudiants et dont j'éprouve une immense fierté d'avoir été son élève.

Qu'il accepte également toute ma gratitude inhérente à son acceptation pour examiner mon travail.

Que Monsieur **BELLAHRECHE**, attentif aux sollicitations dont il avait fait l'objet, m'avait fait part de ses précieux conseils, sans quoi ce travail aurait été incomplet.

Pour cela, qu'il accepte à son tour d'être chaleureusement remercié.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur **DJELLADJ**, qui a bien voulu m'ouvrir les portes de sa ferme pour l'élaboration de ce travail.

Il est inconcevable d'oublier tous mes professeurs et l'encadrement de l'**ENSSMAL** avec à leur tête Monsieur, **ZOUAKH Djamel-Eddine** pour lesquels, je m'incline devant le dévouement.

J'éprouve à leur égard une profonde gratitude.

# Dédicaces



A mon papa *AHMED* et ma maman  
*ROZA*.

A ma sœur *LYNDA*.

A mes frères *SAID, RACHID,*  
*AGHILES* et *AKSIL*.

A tous ceux que m'ont soutenus.

## Sommaire

Introduction	7
1. Matériel et méthodes	8
1.1. Position systématique de l'espèce	8
1.2. Morphologie	8
1.3. Répartition spatiale	11
1.4. Ecologie	12
1.4.1. Nutrition	12
1.4.2. Développement des œufs et des larves	13
1.4.3. Croissance des adultes	16
1.4.4. Habitats occupés par les adultes	17
1.5. Prélèvements réalisés	17
1.5.1. Situation géographique de la zone d'étude	17
1.5.2. Le grossissement en mer	19
1.5.3. Le choix des alevins	19
1.5.4. Echantillonnage	19
1.6. Age et croissance	21
1.6.1. Introduction	21
1.6.2. Méthode indirecte de détermination de l'âge : Méthode de Petersen	21
1.6.3. Expression mathématique de la croissance	22
1.6.4. Croissance en poids	23
1.6.5. Détermination des paramètres de l'équation	23
1.6.6. Relation taille-poids	24
1.7. Régime alimentaire	25
2. Résultats et discussion	26
2.1. Age et croissance	26
2.1.1. Mesures réalisées	26
2.1.2. Structure en taille de l'échantillon	26
2.1.3. Structure en poids de l'échantillon	28
2.1.4. Paramètres et modèle de croissance	29
2.1.5. Relation taille-poids	30
2.2. Régime alimentaire	31
3. Conclusion	33
4. Références bibliographiques	34
5. Annexe	36

## Liste des figures

**Figure 1** : Schéma général de *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) d'après FAO (1987).

**Figure 2** : Schéma général de *Dicentrarchus punctatus* (Bloch, 1792) d'après FAO (1987).

**Figure 3** : Photo de *Dicentrarchus labrax* prise au niveau de la ferme aquacole d'Azeffoun le 26 août 2012, 12:19:54. (LARBI Dj, 2012)

**Figure 4** : Comparaison des dents vomériennes de *Dicentrarchus labrax* (A) et *Dicentrarchus punctatus* (B) d'après FAO (1987).

**Figure 5** : Répartition géographique de *Dicentrarchus labrax* d'après FAO (1987).

**Figure 6** : Répartition géographique de *Dicentrarchus punctatus* d'après FAO (1987).

**Figure 7** : Développement embryonnaire de *Dicentrarchus labrax* (Barnabé, 1991).

**Figure 7 (suite)**: Développement embryonnaire de *Dicentrarchus labrax* (Barnabé, 1991).

**Figure 8** : Ecaille de *Dicentrarchus labrax* âgé de 8 ans portant 7 anneaux d'hiver avec le détail d'un anneau d'hiver (Barnabé, 1991).

**Figure 9** : Localisation géographique de la ferme aquacole M'lata d'Azeffoun.

**Figure 10** : Cage flottante remontée à la surface de l'eau au niveau de m'lata Azeffoun. (LARBI Dj, 2012)

**Figure 11** : Mesure de la longueur totale (Lt).

**Figure 12** : Structure en taille de *Dicentrarchus labrax* en élevage.

**Figure 13** : Structure en poids de *Dicentrarchus labrax* en élevage.

**Figure 14** : Croissance linéaire absolue de *Dicentrarchus labrax* dans le golfe d'Annaba (série 1) et de la région d'Azeffoun (série 2) pour les deux sexes.

**Figure 15**: Relation taille-poids de *Dicentrarchus labrax* en élevage.

## Liste des tableaux

**Tableau 1** : Moyennes et intervalles de confiance de chaque classe de taille obtenus par la méthode de Petersen.

**Tableau 2** : Longueur totale (cm) à l'apparition de chaque anneau d'arrêt de croissance chez *Dicentrarchus labrax*, sexe confondus. N : Effectif, M : Moyenne (cm) et Et : Ecart-type (Kara, 1998).

**Tableau 3** : Moyennes et intervalles de confiance de chaque classe de poids obtenus par la méthode de Petersen.

**Tableau 4**: Type des granulés en fonction des tailles des poissons en élevage (Arib et Boubekeur, 2005).

## Introduction

En Algérie, la réputation du bar commun ou loup *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) n'est pas faite, il est actuellement de plus en plus ciblé par les pêcheries professionnelles, en raison notamment de sa forte valeur ajoutée et il fait l'objet depuis plusieurs années d'élevage dans des fermes aquacoles et plus particulièrement au niveau de la ferme aquacole M'lata d'Azeffoun (wilaya de Tizi Ouzou).

L'engouement pour cette espèce, s'il semble relativement récent en ce qui concerne les pêcheries professionnelles, n'est cependant pas nouveau. Connu depuis l'Antiquité – le philosophe et naturaliste grec Aristote le désigne déjà sous le nom de *Labrax* (Barnabé, 1976).

Le bar est un poisson recherché, car apprécié pour la qualité de sa chair. Dès les années 70, cette bonne réputation incite l'aquaculture à en faire l'une des espèces marines pionnières en terme d'élevage. Le développement des techniques de production au cours des années 80 s'est alors accompagné d'une abondante littérature, apportant de multiples connaissances en matière de physiologie, de reproduction, de nutrition, ou encore de croissance du bar en milieu contrôlé (Barnabé, 1976).

Dans ce contexte (connaissances biologiques nombreuses mais incomplètes ; exploitation relativement méconnue ; faible investissement concernant la gestion des stocks), le présent travail se propose d'apporter des informations sur la biologie de cette espèce sur une population en élevage au niveau de la ferme aquacole M'lata d'Azeffoun (wilaya de Tizi Ouzou).

Notre travail abordera une première partie consacré au matériel et méthodes, qui se consacrera aux principales caractéristiques biologiques et écologiques connues de *Dicentrarchus labrax* (L.), ainsi que des principales techniques utilisées et de la situation géographique du site aquacole. La deuxième partie abordera l'analyse de la croissance et du régime alimentaire de cette espèce.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Position systématique de l'espèce

**Super-classe** : Poissons

**Classe** : Ostéichthyens

**Sous-classe** : Actinoptérygiens

**Super-ordre** : Téléostéens

**Ordre** : Perciformes

**Sous-ordre** : Percoidei

**Famille** : Moronidae

**Genre** : *Dicentrarchus*

**Espèce** : *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758)

### 1.2. Morphologie

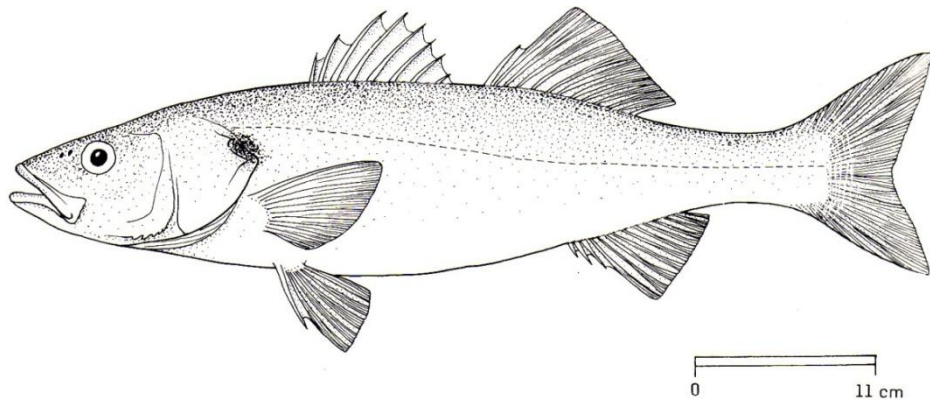
La morphologie du bar commun a été étudiée et détaillée par Barnabé (1976), où on analyse quelques caractères systématiques très généraux et permettant de distinguer *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) de son cousin *Dicentrarchus punctatus* (Bloch, 1792).

Comme chez tous les Perciformes, le corps du bar commun est symétrique. Les nageoires pectorales sont élevées sur les flancs, les pelviennes sont en position thoracique et l'anale est épineuse. Chez le genre *Dicentrarchus*, la bouche est protractile et les opercules épineux. La nageoire dorsale est double ; on compte 9 épines sur la première dorsale, et une épine suivie de 10 à 14 rayons mous sur la deuxième. Les critères les plus simples permettant de distinguer *D. labrax* de *D. punctatus* sont :

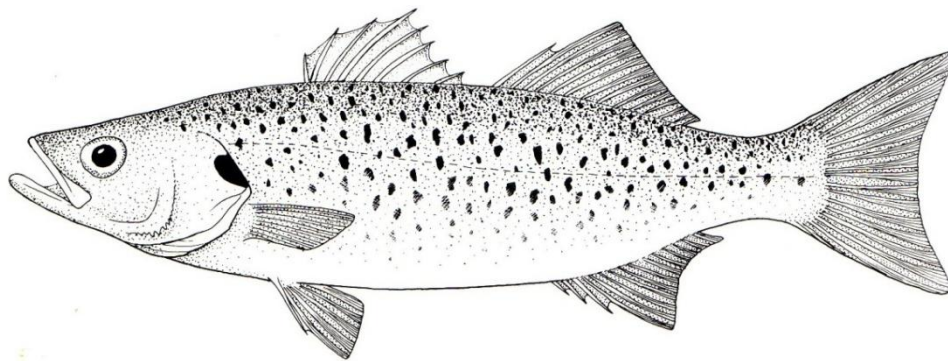
- une ponctuation sombre permanente sur le dos et les flancs de *D. punctatus* inexistante chez les adultes de *D. labrax*,
- un vomer entièrement recouvert de dents qui forment une flèche chez *D. punctatus*, alors qu'elles sont plus réduites et en forme de « V » ouvert chez *D. labrax*.

Le dimorphisme sexuel est très peu prononcé chez le bar *D. labrax*. Barnabé (1976) n'a identifié que quelques critères permettant à un œil averti de sexer un poisson, comme la longueur de la tête et la longueur pré-dorsale, qui sont légèrement supérieures chez la femelle. Leur tête serait ainsi plus longue et plus pointue que celle des mâles.

Cependant, l'identification du sexe d'après la morphologie n'est pas une méthode fiable, car elle entraîne un pourcentage d'erreur non négligeable de l'ordre de 20 %.



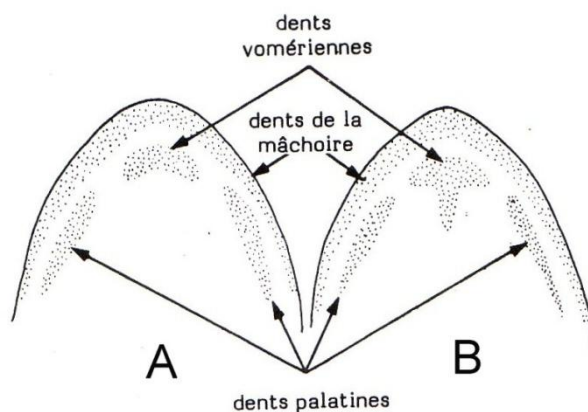
**Figure 1** : Schéma général de *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) d'après FAO (1987).



**Figure 2** : Schéma général de *Dicentrarchus punctatus* (Bloch, 1792) d'après FAO (1987).



**Figure 3** : Photo de *Dicentrarchus labrax* prise au niveau de la ferme aquacole d'Azeffoun le 26 août 2012, 12:19:54. (LARBI Dj, 2012)



**Figure 4 :** Comparaison des dents vomériennes de *Dicentrarchus labrax* (A) et *Dicentrarchus punctatus* (B) d'après FAO (1987).

### 1.3. Répartition spatiale

L'aire totale de distribution de *Dicentrarchus labrax* s'étend, dans l'Atlantique Nord-Est, de 30° N (côtes du Maroc) à 60° N (Sud de la Norvège). Il est présent en Mer d'Irlande, Mer du Nord et Mer Baltique, et il colonise toute la Mer Méditerranée ainsi que la Mer Noire. Il peut être trouvé jusqu'à une centaine de mètres de fond, et jusqu'à environ 80 km des côtes.



**Figure 5 :** Répartition géographique de *Dicentrarchus labrax* d'après FAO (1987).



**Figure 6** : Répartition géographique de *Dicentrarchus punctatus* d'après FAO (1987).

Selon Kara (1998), dans la région d'Annaba, *Dicentrarchus labrax* représente 82,7 % des débarquements du loup de mer d'origine marine au niveau de la pêcherie de la ville d'Annaba, tandis que *Dicentrarchus punctatus* représente 17,3 %.

## 1.4. Ecologie

### 1.4.1. Nutrition

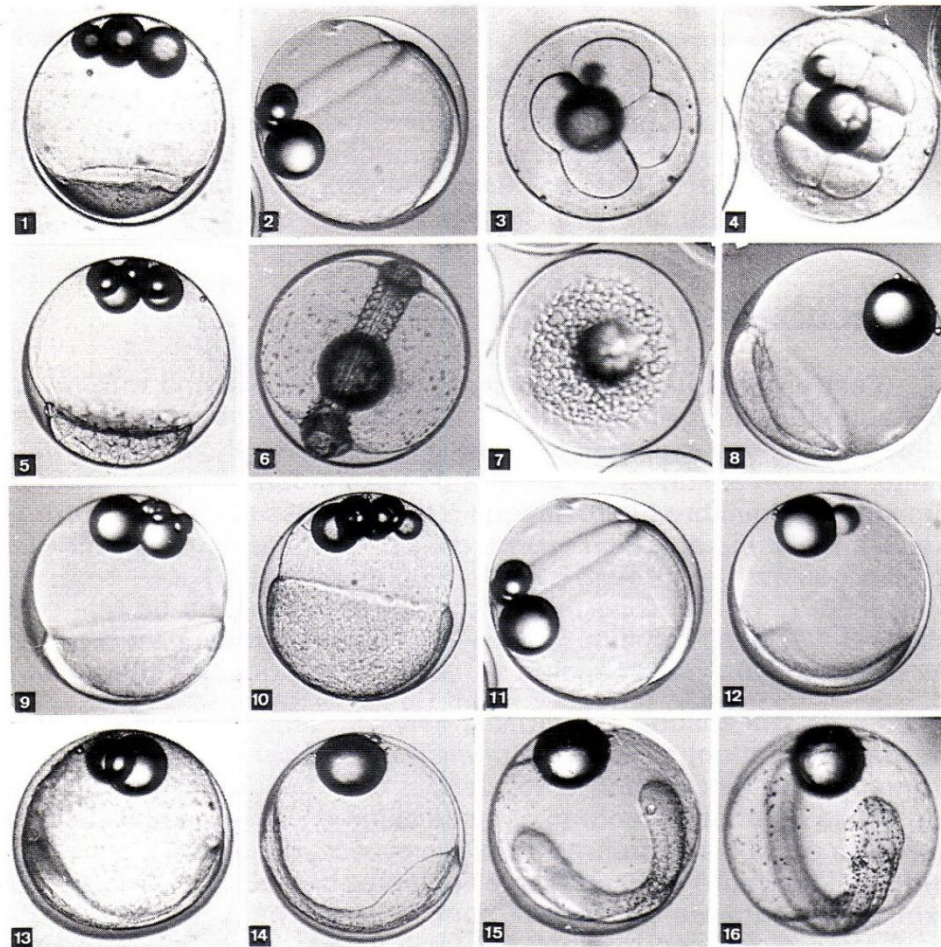
**Juveniles.** Le régime alimentaire des post-larves et juvéniles de bar évoluant en milieu naturel a été étudié par de nombreux auteurs, dont notamment Aprahamian & Barr (1985) au niveau des côtes anglaises. Leurs conclusions rejoignent celles d'autres études concernant des zones géographiques différentes (Arias, 1980 ; Ferrari & Chierigato, 1981), à savoir que les stades les plus jeunes se nourrissent essentiellement de Mysidacés, d'Amphipodes tels que Gammarus ou Corophium, de Copépodes, et de larves de Décapodes et de Cirripèdes.

**Adultes.** Tel que décrit par Boulineau-Coatanea (1969), le régime alimentaire des bars adultes est également diversifié. Mais il est cependant dominé par deux types de proies principales : les crustacés Décapodes Brachyours, et les poissons. Le bar est un prédateur vorace qui peut ingérer des proies de grandes tailles. Il chasse aussi bien de jour que de nuit, sur le fond ou entre deux eaux. A noter que le bar est également susceptible d'adopter un comportement herbivore.

#### **1.4.2. Développement des œufs et des larves**

**Œufs.** Les œufs de bar sont pélagiques. Ils sont relativement petits (autour de 1300  $\mu\text{m}$  en Manche (Kennedy & Fitzmaurice, 1968), voire un peu moins en Méditerranée), et mettent entre deux et cinq jours pour éclore. Leur faible densité lipidique leur assure une flottabilité neutre, ce qui leur permet de se maintenir dans la masse planctonique (Pickett & Pawson, 1994). Ils sont situés généralement en surface, et ne sont pas présents à des profondeurs plus importantes s'ils sont absents de la surface (Kennedy & Fitzmaurice, 1972).

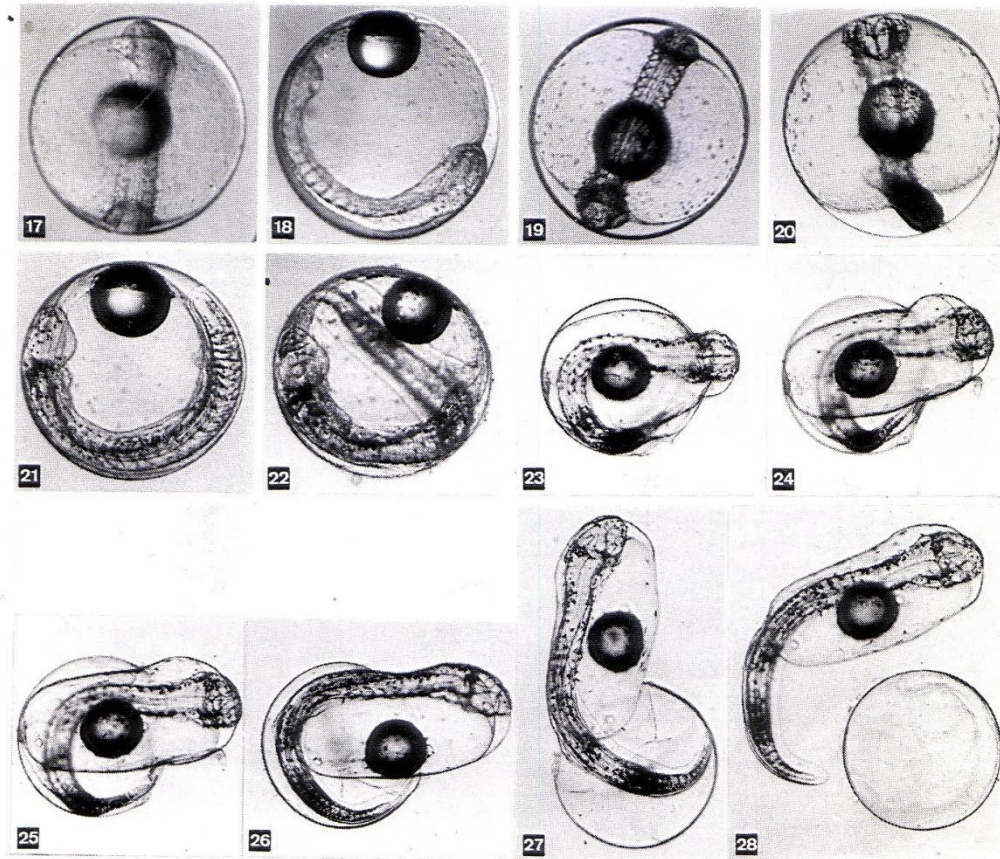
**Larves.** A l'éclosion, les larves mesurent environ 4 mm (Barnabé, 1976 ; Kennedy & Fitzmaurice, 1968). Arrivées en zone côtière, elles y passeraient environ 30 jours, c'est à-dire le temps nécessaire pour atteindre le stade de développement correspondant à une taille de 10 mm (Jennings & Pawson, 1992). Cette taille leur permettrait alors de pénétrer dans les zones estuariennes puis de s'y développer. En effet, tout au moins en Manche et autour des îles britanniques, les juvéniles restent inféodés à leur estuaire pendant au moins les trois premières années de leur vie.



Développement embryonnaire de *Dicentrarchus labrax* (L.)  
(d'après BARNABÉ, 1976).

- 1 - Œuf de loup (diamètre = 1 180  $\mu$ ) fécondé depuis 1/2 h, vu latéralement.
- 2 - La première division est repérable 1 h 30 après fécondation sur l'œuf en vue latérale.
- 3 - Œuf au stade 4 vu de dessous, 2 h après fécondation.
- 4 - A peine plus tard (2 h 30 après fécondation) le stade 6 blastomères est atteint.
- 5-6 - Œufs au stade morula 4 h 30 après fécondation, vus de côté et de dessus respectivement.
- 7 - Aspect du blastodisque (disque germinatif) vu de dessus au bout de 9 h d'incubation.
- 8 - Œuf représenté latéralement 22 h après fécondation.
- 9 - Enveloppement du vitellus par le disque germinatif, après 28 h d'incubation.
- 10 - Cet enveloppement se poursuit : stade atteint en 34 h d'incubation.
- 11 - Au bout de 40 h, l'ébauche de l'axe embryonnaire devient visible (représenté de profil).
- 12 - Même stade que ci-dessus en vue oblique.
- 13 - La différenciation de l'écusson embryonnaire est bien apparente après 45 h d'incubation, toujours en vue latérale.

**Figure 7 :** Développement embryonnaire de *Dicentrarchus labrax* (Barnabé, 1991).



Développement embryonnaire de *Dicentrarchus labrax* (L.)  
(suite).

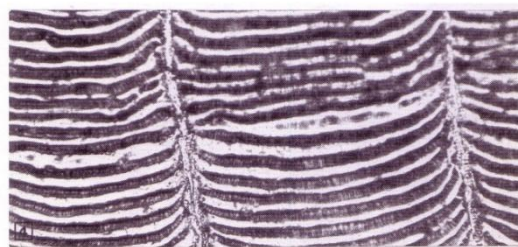
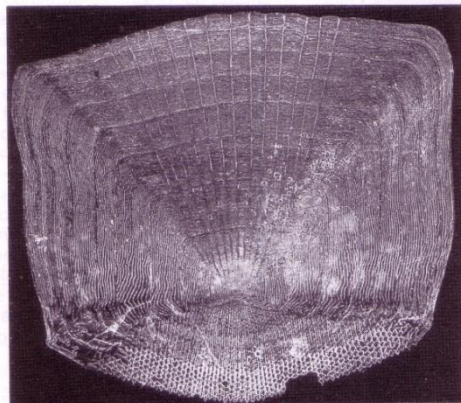
- 14 - La morphogenèse embryonnaire aboutit à l'individualisation de l'embryon vu de profil ; 50 h se sont écoulées depuis la fécondation.
- 15 - L'embryon occupe la demi-circonférence de l'œuf au bout de 57 h.
- 16 - A côté de l'apparition de la pigmentation, il faut noter l'allongement de cet embryon photographié après 69 h d'incubation.
- 17 - La métamérisation est repérable dans la partie médiane de l'embryon de 80 h, vu de dessus.
- 18 - Le cliché 18 concerne le même stade vu de profil, noter l'épaississement de la zone céphalique.
- 19 - La métamérisation se poursuit vers la zone caudale ; après 85 h d'incubation.
- 20 - L'allongement et l'individualisation de l'embryon sont bien visibles. Nous sommes à la 95<sup>e</sup> heure d'incubation.
- 21 - Vue de profil d'un individu à peine plus avancé (97 h). Les somites sont nettement visibles ; la nageoire primordiale s'ébauche.
- 22 - L'embryon s'incurve, toujours de la même manière, dans l'œuf ; la nageoire primordiale est formée chez l'embryon de 104 h.
- 23-28 : L'éclosion est due à la dissolution du chorion par une enzyme que sécrètent des glandes situées sur la tête de l'embryon. Elle survient après 110 h d'incubation. Malgré ses contorsions, l'embryon ne se libérera de la coque de l'œuf qu'en 1 ou 2 h (112 h d'incubation) à 15° C.

**Figure 7 (suite):** Développement embryonnaire de *Dicentrarchus labrax* (Barnabé, 1991).

### 1.4.3. Croissance des adultes

En règle générale, le bar présente une croissance lente, un âge à la première maturité sexuelle tardif, et une forte longévité (plus d'une vingtaine d'années). Cependant, tous ces paramètres biologiques varient en fonction des facteurs du milieu environnant. La température notamment, qui agit sur la production de nourriture disponible et la physiologie des individus, joue un rôle prépondérant.

La diminution de la température en hiver peut ainsi être directement mise en relation avec les arrêts de croissance hivernaux, qui sont marqués sur les écailles des bars chaque année et permettent de déterminer l'âge des individus. C'est également le gradient de température présent tout le long de l'aire de répartition du bar, qui permet d'expliquer en grande partie les variations de croissance trouvées entre les différentes régions où cette espèce a été étudiée. En effet, plus on se déplace vers le sud, et plus les vitesses de croissance sont élevées. Ainsi, à l'âge de 5 ans, la taille moyenne des femelles est de 54 cm en Méditerranée, 40 cm sur les côtes bretonnes, et 35 cm en Irlande ; tandis que la taille moyenne des mâles est de 48 cm en Méditerranée, 39 cm sur les côtes bretonnes, et 33 cm en Irlande (Gallet & Cazaubon, 1998).



**Figure 8** : Ecaille de *Dicentrarchus labrax* âgé de 8 ans portant 7 anneaux d'hiver avec le détail d'un anneau d'hiver (Barnabé, 1991).

#### **1.4.4. Habitats occupés par les adultes**

Le bar est un poisson eurytherme et euryhalin, capable de supporter de grands écarts de température (de 2°C à 32°C) et de grandes variations de salinité (de 0,5 ‰ à 40 ‰). Il se rencontre aussi bien en eaux saumâtres, au niveau de l'embouchure des estuaires, qu'en zones côtières ou en pleine mer. Cependant, il affectionne plus particulièrement les zones agitées dont les eaux sont riches en oxygène. On le trouvera donc préférentiellement le long des côtes rocheuses battues par la mer, et le long des plages de sable à vagues déferlantes (Gallet & Cazaubon, 1998).

#### **1.5. Prélèvements réalisés**

##### **1.5.1. Situation géographique de la zone d'étude**

La ferme aquacole M'lata d'Azeffoun est située à l'ouest de la ville d'Azeffoun, plus exactement à la sortie de la ville (figure 8). Le site M'lata est dénommé Ighzer N'mlata et il est situé à 6 km à l'ouest de Tizi Ouzou aux coordonnées lombaires 36°41'00''N-4°19'00''E à 36°53'50''N-4°20'40''E.

Cette ferme exerce, actuellement, uniquement une activité de grossissement du loup et de la daurade dans des cages immergées au large d'Azeffoun, où les juvéniles sont importés de l'étranger, ainsi que l'alimentation pour le grossissement de ces poissons.

Cette ferme rentre dans le cadre du plan de relance économique dans le but des axes de développement de l'aquaculture en Algérie car l'aquaculture en Algérie est en phase de démarrage en matière de production. Depuis 1920, elle capitalise une expérience marquée globalement par trois étapes :

- Essais de reproduction de poissons d'eau douce et de poissons marins.
- Production expérimentale de mollusques conjointement au développement de la pêche lagunaire en milieu saumâtre et en eau douce.
- Développement de la pisciculture de repeuplement en retenues pour y développer la pêche continentale à caractère commercial.



**Figure 9** : Localisation géographique de la ferme aquacole M'lata d'Azeffoun.

La qualité de l'eau a été déterminée par Arib et Boubekeur (2005), où ils ont mis en évidence des valeurs comprises pour :

- Température 16,4°C
- Oxygène dissous 2,8 mg/l
- pH 8,2
- Conductivité 54,4 µs/cm
- Salinité 35,6

### **1.5.2. Le grossissement en mer :**

La zone d'élevage se trouve à quatre kilomètres de la côte et s'étend sur un site de vingt hectares. La profondeur moyenne de chacun des quatre modules d'enceintes d'élevage est de 35 mètres.

Chaque module comprenant six enceintes. Il s'agit de cages flottantes prévues pour y être immergées en totalité en cas de grosse tempête en hiver. Ce système d'immersion protège complètement les poissons et leur évite de subir un stress lors de ces violentes tempêtes

Lorsque les cages sont remontées à la surface grâce à un système de gonflage (air réinjecté dans les boudins formant la structure de la cage), les poissons peuvent reprendre un rythme de nourrissage normal et l'on ne note aucune perte d'indice de croissance.

### **1.5.3. Le choix des alevins :**

D'après le directeur général de la ferme, la vie d'alevin est une vie risquée. Ils sont souvent exposés aux maladies, ils n'ont pas de système immunitaire et par conséquent ils n'ont pas encore acquis la résistance nécessaire contre les maladies courantes. C'est pourquoi, il faudrait privilégier l'achat d'alevins vaccinés.

### **1.5.4. Echantillonnage**

256 individus ont été relevés des cages de grossissement au cours de la période de juin et août 2012, ils représentent des individus d'un âge théorique de 18 mois selon le directeur technique de la ferme, où sur la base de la fiche technique d'importation, les juvéniles étaient âgés de 3 mois et ils ont été introduits dans les cages, il y a de cela 15 mois soit entre avril et mai 2011.



8 août 2012,10:35:56

**Figure 10** : Cage flottante remontée à la surface de l'eau au niveau de m'lata Azeffoun. (LARBI Dj, 2012)

## **1.6. Age et croissance**

### **1.6.1. Introduction**

La détermination de l'âge des poissons revêt une importance primordiale en dynamique des populations. En effet, la connaissance de la clé âge-longueur permet la détermination des paramètres de croissance. La qualité biologique de l'estimation de ces paramètres influe sur la fiabilité des résultats des modèles analytiques utilisés dans le cadre du diagnostic d'un stock exploité (Fritsch, 2005).

L'étude de l'âge des poissons peut être abordée selon deux méthodes :

- l'observation des pièces dures calcifiées ;
- l'analyse statistique des distributions de fréquence de taille.

La détermination de l'âge des poissons est souvent envisagée à partir de l'observation de différentes pièces dures calcifiées (écaille, otolithe, vertèbre, rayon épineux des nageoires), qui constituent de véritables « bandes d'enregistrement » des crises physiologiques responsables des ralentissements ou des arrêts de croissance. D'une manière générale, les observations squeletto-chronologiques effectuées chez les poissons ont permis de montrer que ces arrêts ou ralentissements de croissance inscrits sur les pièces dures sous la forme d'annuli étaient étroitement dépendants de deux facteurs principaux : les variations de la température du milieu, la période de reproduction (Fritsch, 2005).

### **1.6.2. Méthode indirecte de détermination de l'âge : méthode de Petersen**

#### ***Principes de la méthode :***

- Les fréquences d'un échantillon de poissons nés dans la même période sont distribuées selon une courbe unimodale.
- Une population comporte des sous populations d'individus nés à des périodes successives différentes donc une courbe gaussienne serait graphiquement représenté par une courbe unimodale, où chaque mode correspond à un groupe d'âge, qu'on peut suivre dans un échantillon échelonné dans le temps.

Utilisation :

- Etablir un tableau de fréquence en classe de taille (intervalle de classe inférieur ou égal à l'écart-type).

- Construire un histogramme ou un polygone de fréquence.
- Choisir un centre modal de la 1<sup>ère</sup> sous population, ainsi que celle de la 2<sup>ème</sup> sous population.
- La méthode peut être utilisée seulement avec des espèces dont la période de reproduction est restreinte de sorte que la population peut être identifiée dans une distribution polymodale, dont le 1<sup>er</sup> mode serait le groupe 0 et le dernier mode le groupe le plus âgé.
- Cette méthode est bonne pour les classes d'âge des jeunes individus mais moins utile pour les classes d'âge âgées car l'accroissement diminue avec le temps les modes se confondent.

### 1.6.3. Expression mathématique de la croissance

La croissance est un processus, qui s'adapte à une analyse mathématique. Chez les espèces homéothermes, elle se limite aux périodes embryonnaires et juvéniles en s'arrêtant à la maturité sexuelle. Chez les espèces poïkilothermes, elle ne s'arrête pas mais la vitesse de croissance diminue progressivement et la taille tend vers une valeur limite indépendamment de l'âge.

Equation de Von Bertalanffy (1935), ce modèle reflète bien les grandes lignes de la croissance de nombreuses espèces, il s'ajuste à la croissance observée à partir de l'âge de recrutement. La croissance résulte de deux processus physiologiques :

- Anabolisme (proportionnel à la surface du corps).
- Catabolisme (proportionnel au volume).

$$\text{Taux de croissance} = \frac{dl}{dt} = k(L_{\infty} - L)$$

$$\frac{dl}{L_{\infty} - l} = k dt$$

$$\int \frac{dl}{L_{\infty} - L} = k \int dt \text{ de la forme } -\frac{U'}{U} dl = k dt$$

$$-\text{Log}(L_{\infty} - L) = kt + \text{constante}$$

$$L_{\infty} - L = e^{-kt} * \text{constante}$$

$$L = L_{\infty} - e^{-kt} * \text{constante}$$

$$t_0 \rightarrow L = 0$$

$$0 = L_\infty - e^{-kt_0} * \text{constante}$$

$$L_\infty = e^{-kt_0} * \text{constante}$$

$$\text{Constante} = L_\infty e^{kt}$$

$$L = L_\infty - e^{-kt} L_\infty e^{kt_0}$$

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

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

L : longueur à l'instant t.

$L_\infty$  : longueur asymptotique.

K : coefficient de courbure.

$t_0$  : âge théorique pour une longueur nulle.

#### 1.6.4. Croissance en poids

$$Wt^{1/3} = W_\infty^{1/3} - e^{-kt} (W_\infty^{1/3} - W_0^{1/3})$$

$$Wt = \left[ W_\infty^{1/3} - e^{-kt} (W_\infty^{1/3} - W_0^{1/3}) \right]^3$$

$$W = l^3$$

$$Wt = ql^3t$$

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

#### 1.6.5. Détermination des paramètres de croissance

L'équation de Gulland (1969) est dérivée du modèle de croissance linéaire de Von Bertalanffy (1935), elle s'écrit de la manière suivante :

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

Au temps  $t+1$ , le modèle s'écrit :

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

Le taux de croissance entre le temps  $t$  et le temps  $t+1$ , le modèle s'écrit :

$$Lt + 1 - Lt = L_{\infty}(1 - e^{-k}) - Lt(1 - e^{-k})$$

La courbe d'accroissement  $Lt + 1 - Lt$  en fonction de  $Lt$  est une droite de pente  $b = 1 - e^{-k}$ , dont l'intersection avec l'axe des abscisses est  $L_{\infty}$ .

La valeur de  $t_0$  du modèle de Von Bertalanffy (1935) est obtenue par la transformation de l'expression :

$$t_0 = t - [\log L_{\infty} - \log (L_{\infty}-Lt)]/K \log e$$

### 1.6.6. Relation taille-poids

- Principe

$$W = bL^a$$

$$\text{Log } W = \text{Log } b + a \text{ Log } L$$

$a$  : allométrie de croissance

$$a^{y/x} = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum(x - \bar{x})^2}$$

- Comparaison de croissance

$a = 3$ , isométrie entre  $W$  et  $L$ ,  $W$  croit comme le cube de  $L$ .

$a \neq 3$ , allométrie entre  $W$  et  $L$ .

Le test de Student permet de juger s'il y a allométrie ou isométrie de croissance en comparant entre  $a$  et 3 dans un échantillon  $n$  :

$$t = \frac{a - 3}{\varepsilon}$$

$$\varepsilon^2 = \frac{1}{n - 2} \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{\sum(x - \bar{x})^2} - \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum(x - \bar{x})^2}$$

$$\varepsilon^2 = \frac{1}{n-2} \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{\sum(x - \bar{x})^2} - a$$

## 1.7. Régime alimentaire

L'étude du régime alimentaire des poissons se subdivise en deux types d'analyse (Kara, 1998):

- Analyse qualitative
- Analyse quantitative

L'analyse qualitative n'a pas été abordée car la nourriture des poissons est composée de granulés standards une même valeur nutritive. On abordera uniquement l'analyse quantitative.

L'analyse quantitative se subdivise en trois catégories :

- Méthodes numériques (importance numérique des proies)
- Méthodes volumétriques (occupation de l'espace intrastomacal)
- Méthodes pondérales (importance pondérale des proies)

On abordera les méthodes numériques (Kara, 1998) :

- Le coefficient de vacuité (Cv)

$Cv(\%) = (\text{nombre d'estomacs vides} / \text{nombre total d'estomacs examinés}) \times 100$

- Le coefficient de réplétion (Cr)

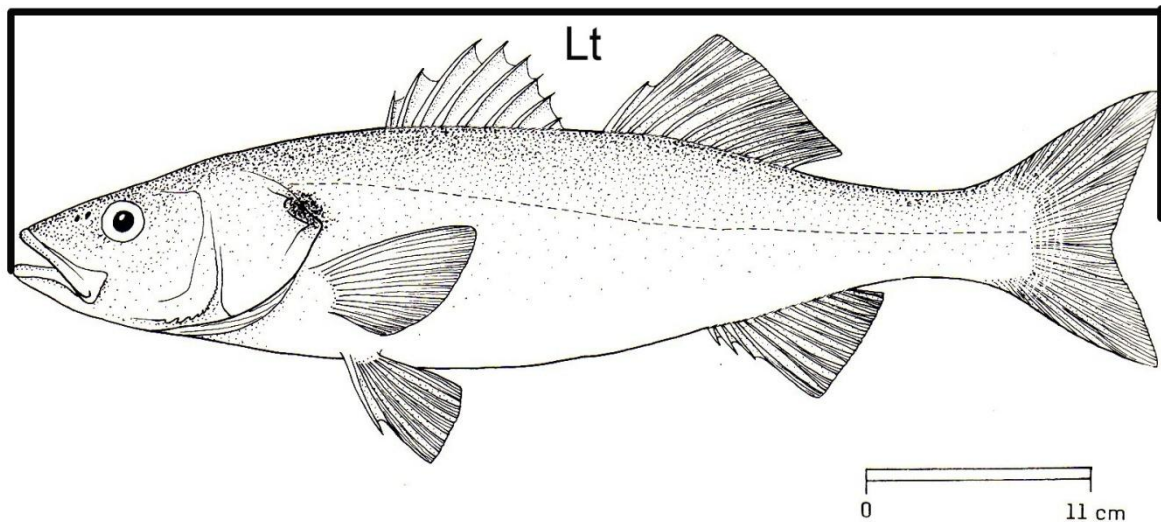
$Cr(\%) = (\text{nombre d'estomacs pleins} / \text{nombre total d'estomacs examinés}) \times 100$

## 2. Résultats et discussion

### 2.1. Age et croissance

#### 2.1.1. Mesures réalisées

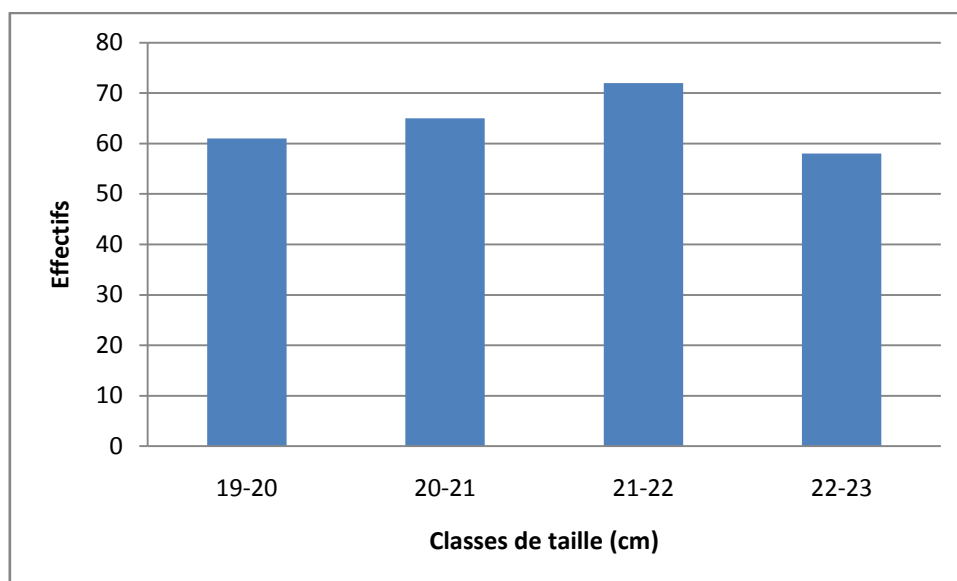
Sur les 256 individus échantillonnés, on a pu mesurer la longueur totale avec un ichtyomètre (figure 9), où les valeurs sont exprimées en centimètre (cm) et le poids total avec une balance de terrain, où les valeurs sont exprimées en gramme (g).



**Figure 11** : Mesure de la longueur totale (Lt).

#### 2.1.2. Structure en taille de l'échantillon

Les valeurs des tailles mesurées sont comprises entre 19 et 22,9 cm, elles sont regroupées en quatre classes de taille : 19-20, 20-21, 21-22 et 22-23 cm (figure 10). Un mode de 21-22 cm est mis en évidence soit une moyenne de  $21,55 \pm 0,05$  cm (tableau 1).



**Figure 12** : Structure en taille de *Dicentrarchus labrax* en élevage.

**Tableau 1** : Moyennes et intervalles de confiance de chaque classe de taille obtenus par la méthode de Petersen.

N°	Classes de taille	Moyennes $\pm$ intervalle de confiance	Effectifs
1	19-20	19,55 $\pm$ 0,06 cm	61
2	20-21	20,46 $\pm$ 0,05 cm	65
3	21-22	21,55 $\pm$ 0,05 cm	72
4	22-23	22,38 $\pm$ 0,06 cm	58

A partir du tableau 1, on a tenté de calculer les paramètres de croissance du poisson en élevage mais les résultats obtenus ne sont pas représentatifs car ces valeurs ne représentent qu'un seul groupe d'âge malgré l'analyse de 256 individus. Si on compare nos résultats avec ceux de Kara (1998), on remarque que nos valeurs moyennes sont comprises entre 19,55 $\pm$ 0.06 à 22,38 $\pm$ 0.06, elles sont inférieures à similaires à la moyenne du groupe I mis en évidence par Kara (1998) soit 22,31 (Tableau 2).

**Tableau 2** : Longueur totale (cm) à l'apparition de chaque anneau d'arrêt de croissance chez *Dicentrarchus labrax*, sexe confondus. N : Effectif, M : Moyenne (cm) et Et : Ecart-type (Kara, 1998).

Age		Lt1	Lt2	Lt3	Lt4	Lt5
I	N	12				
	M	22,31				
	Et	2,90				
II	N	17	17			
	M	20,11	30,26			
	Et	3,39	2,71			
III	N	12	12	12		
	M	21,39	29,89	37,09		
	Et	2,93	3,24	3,42		
IV	N	5	5	5	5	
	M	21,73	31,77	38,00	42,60	
	Et	2,57	3,87	5,01	5,45	
V	N	2	2	2	2	2
	M	19,85	35,88	42,89	50,87	54,79
	Et	3,25	4,81	2,48	3,97	2,69

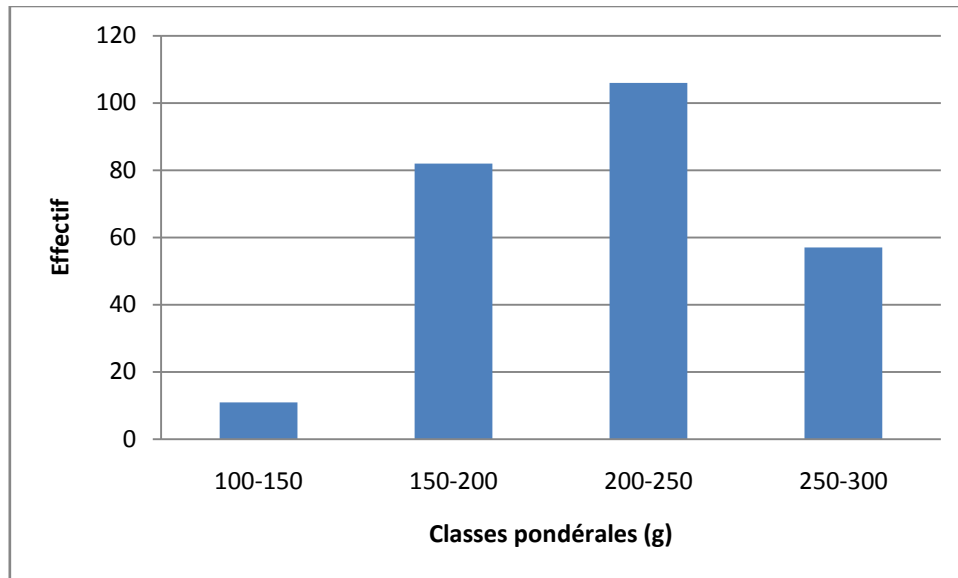
Kara (1998) met en évidence à partir d'une lecture directe des écailles cinq groupes d'âge, dont les tailles moyennes sont comprises entre 22,31 à 54,79 cm. Nos résultats coïncident avec ceux obtenus par Kara (1998) avec des différences liées aux populations analysées l'une appartient à des loups d'élevage de la région d'Azeffoun et l'autre à des loups sauvage du golfe d'Annaba.

### 2.1.3. Structure en poids de l'échantillon

Le poids moyen de l'échantillon de 256 individus est de 212,95±4,05 g, où les moyennes sont comprises entre 139,36±8,49 et 259,09±2,76 g avec quatre classes pondérales (tableau 3).

**Tableau 3** : Moyennes et intervalles de confiance de chaque classe de poids obtenus par la méthode de Petersen.

N°	Classes de taille	Moyennes ± intervalle de confiance	Effectifs
1	100-150	139,36±8,49 g	11
2	150-200	186,91±3,13 g	82
3	200-250	215,91±2,37 g	106
4	250-300	259,09±2,76 g	57



**Figure 13** : Structure en poids de *Dicentrarchus labrax* en élevage.

De la même manière que pour la structure en taille, la structure en poids présente selon la méthode de Petersen (histogramme), une seule classe modale de 200-250 g soit une moyenne de  $215,91 \pm 2,37$  g.

#### 2.1.4. Paramètres et modèle de croissance

Nous avons pu mettre en évidence qu'un seul groupe d'âge, il sera très difficile à partir de nos résultats de calculer les paramètres de croissance du modèle de Von Bertalanffy (1935). Nous allons utiliser les données de Kara (1998) et situer notre valeur moyenne sur la courbe obtenue par cet auteur (figure 12).

A partir de cette courbe de Von Bertalanffy (1935), il ressort à partir du calcul des paramètres du modèle de croissance de Von Bertalanffy (1935) que les valeurs des paramètres calculés avec la méthode de Gulland (1969) sont :

- $L_{\infty}$  : 48,14 cm
- $k$  : 0,52
- $t_0$  : -0,05 an

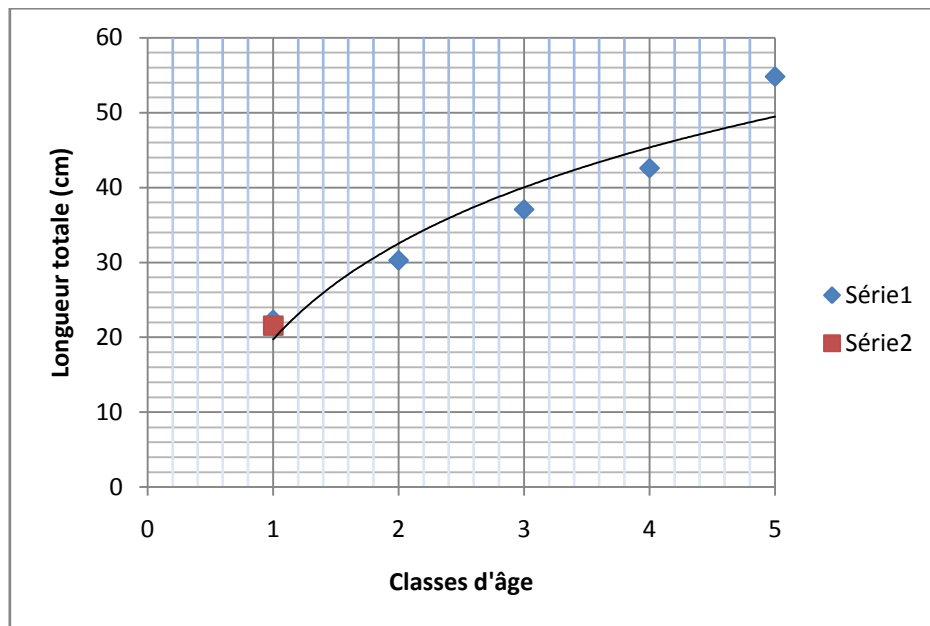
L'équation est de la forme :

$$L_t = 48,14 (1 - e^{-0,52(t-0,05)})$$

Les valeurs théoriques des longueurs des différents âges sont très proches de celles qui ont été observées à l'exception de la classe d'âge 5, où l'écart est

légèrement important. Ces valeurs des paramètres sont obtenues pour l'ensemble des données relevées sur les deux sexes car nos données ne comportent pas un sexage mais si nous comparons l'équation de Von Bertalanffy (1935) mâle et femelle :

- chez les mâles,  $L_t = 45,17 (1 - e^{-0,61(t-0,14)})$
- chez les femelles,  $L_t = 60,71 (1 - e^{-0,32(t-0,18)})$



**Figure 14** : Croissance linéaire absolue de *Dicentrarchus labrax* dans le golfe d'Annaba (série 1) et de la région d'Azeffoun (série 2) pour les deux sexes.

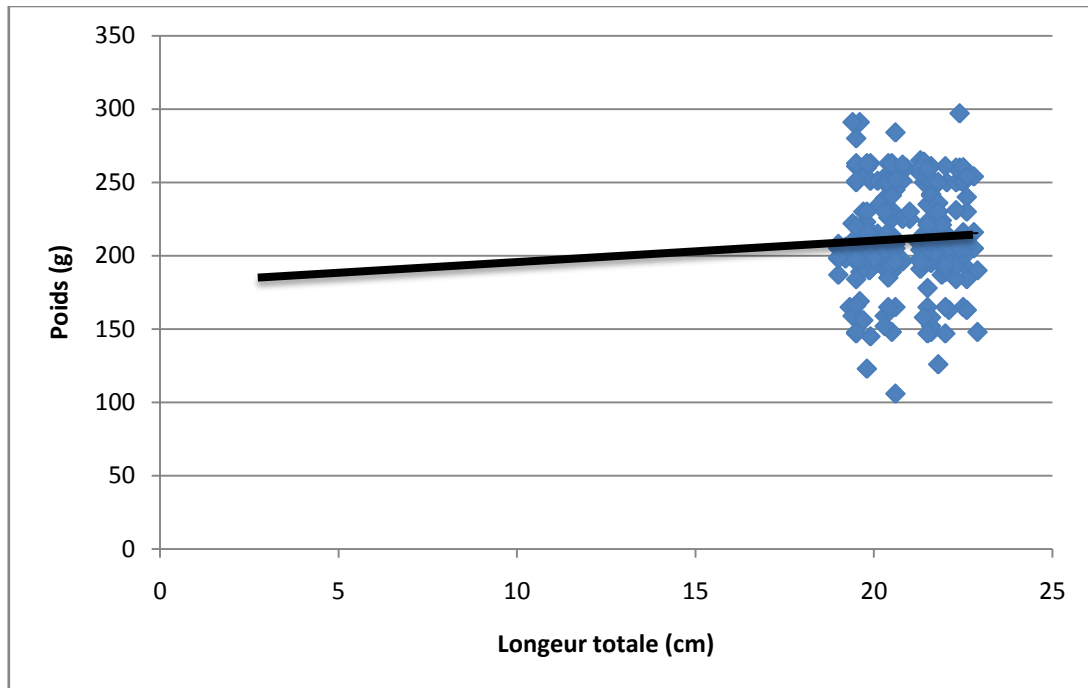
On remarque que les mâles et les femelles ont des tailles comparables avec un léger écart irrégulier au bénéfice de l'un des deux sexes. Cette différenciation apparaît nettement et s'amplifie à partir de la troisième année en faveur des femelles.

### 2.1.5. Relations taille-poids

Le coefficient de corrélation reliant le poids total à la longueur totale est de 0,044 soit l'absence de corrélation nette entre le poids et la longueur des couples de valeur obtenus car les longueurs et les poids relevés appartiennent uniquement à seule cohorte d'individus (figure 13).

Si on compare les valeurs obtenues avec ceux de Kara (1998), on observe que :

$$W_t = 6,3 \times 10^{-3} \times L_t^{3,12}$$



**Figure 15:** Relation taille-poids de *Dicentrarchus labrax* en élevage.

Avec des courbes de croissance pondérale absolues suivantes:

- chez les mâles,  $W_t = 917,21 (1 - e^{-0,61(t-0,14)})^{3,12}$
- chez les femelles,  $W_t = 2307,34 (1 - e^{-0,32(t-0,18)})^{3,12}$
- Sexes confondus,  $W_t = 1118,81 (1 - e^{-0,52(t-0,05)})^{3,12}$

Les poids des mâles et des femelles sont comparables durant les deux premières années de vie, bien que des petites différences irrégulières sont observées. A partir de la 2<sup>ème</sup> année, une dominance pondérale des femelles apparaît et s'accroît avec l'âge.

## 2.2. Régime alimentaire

Les poissons de la ferme de M'lata sont nourris à partir de granulés de différentes tailles et de composition, qui est lié directement au poids des poissons aux différents stades de développement des lous (tableau 4).

L'analyse des estomacs des 256 individus indique que le contenu des estomacs est composé d'une bouillie consistante de couleur marron, tous les estomacs étaient pleins en procédant pour chaque estomac par un sectionnement longitudinale et vider le contenu de l'estomac dans une boîte pétri par lavage à la pissette. Il ressort que les deux coefficients de vacuité et de réplétion

présentent des valeurs égales respectivement à 0 et 100 % soit que la totalité des estomacs examinés sont pleins. L'abondance de la nourriture dans les cages d'élevage est constante et suffisante pour l'ensemble des individus examinés. Ce n'est pas le cas des poissons sauvages, où des périodes de diète peuvent survenir en fonction des fluctuations des conditions du milieu.

**Tableau 4:** Type des granulés en fonction des tailles des poissons en élevage (Arib et Boubekeur, 2005).

Taille des granulés	Poids des poissons
< 1 mm	1 g
1-1,5 mm	8 g
1,5-2,5 mm	25 g
2,5-3,5 mm	60 g
3,5-4,5 mm	170 g
4,5-6 mm	300 g et plus

Ce type d'alimentation artificielle, en granulés, est nécessaire pour des poissons en élevage intensif car elle porte les éléments nutritifs nécessaires au développement du poisson. Barnabé (1991) indique les besoins nutritionnels du loup européen (*Dicentrarchus labrax*) de 40 à 53 % en protéines et 12 à 13 % en lipide.

Si on compare ce type de régime alimentaire pour des poissons d'élevage avec un régime alimentaire de poissons sauvage, on met en évidence une grande différence sur les plans qualitatif et quantitatif sur la base des travaux de Kara (1998). On note que le coefficient de vacuité moyen est de 36,9 %, où un rythme alimentaire saisonnier est mis en évidence. Sur le plan qualitatif, on enregistre différentes espèces : des crustacés (Mysidacés – Isopodes – Amphipodes – Décapodes macroures – Décapodes brachyours – Stomatopodes), des poissons (*Sardina pilchardus* – *Mugil spp.* – *Mullus spp.* – *Trachurus spp.* – Alevins), des annélides, des mollusques (Gastéropodes – Céphalopodes), des insectes et des végétaux, où l'alimentation est composé aussi bien d'organismes benthiques enfouis dans le sédiment (annélides) que nageant en plein eau (sardines – mysidacés). La présence de plus de 20 groupes systématiques dans les contenus stomacaux montre que la prospection de la nourriture par le loup est élargit avec une forte prospection au niveau du littoral. Sur le plan quantitatif, les crustacés représentent le régime alimentaire essentiel par ordre d'importance.

### 3. Conclusion

A partir des résultats obtenus au cours de ce travail, où nous avons abordé la croissance et le régime alimentaire de *Dicentrarchus labrax*, il nous apparut par rapport à la littérature consultée que les données recueillies sont fragmentaires et incomplètes pour deux raisons principales :

La première, notre stage réalisé entre juin et août 2012 était insuffisant pour mener une étude complète sur le sujet.

La deuxième raison est la complexité du sujet, où pour aborder les bases biologiques d'une espèce d'intérêt aquacole, il faut aborder différentes thématiques nécessaires à la maîtrise de l'élevage du loup ou bar, qui sont :

- Nutrition des poissons.
- Reproduction des poissons.
- L'élevage des premiers stades en éclosion.
- Le grossissement des poissons en élevage intensif.
- Pathologie des élevages.

Notre but était d'apprendre pour apporter notre contribution à la connaissance du loup (*Dicentrarchus labrax*) de l'élevage d'Azéffoun sur le plan du régime alimentaire et de la croissance de la cohorte, qui était en élevage intensif.

#### 4. Références bibliographiques

- Aprahamian M.W., Barr C.D., 1985. The growth, abundance and diet of 0-group Sea Bass, *Dicentrarchus labrax*, from the Severn estuary. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 65: 169-180.
- Arias A., 1980. Crecimiento, regimen alimentario y reproduccion de la dorada (*Sparus aurata* L.) y del robalo (*Dicentrarchus labrax* L.) en los esteros de Cadiz. *Investigacion Pesquera*. 44: 59-83.
- Arib S., Boubekour S., 2005. Etude de faisabilité technico-économique d'une ferme aquacole marine du loup et daurade (cas d'étude : ferme M'lata – wilaya de Tizi Ouzou). Mémoire Ingénieur en aquaculture. ISMAL (Alger), 47p.
- Barnabé G., 1976. Contribution à la connaissance de la biologie du loup *Dicentrarchus labrax* (L.) (Poisson Serranidae) de la région de Sète. Thèse de Doctorat d'Etat. Université des Sciences et Techniques du Languedoc (Montpellier), 426p.
- Barnabé G., 1991. Bases biologiques et écologiques de l'aquaculture. Lavoisier – Tec et Doc (Paris), 500p.
- Boulineau-Coatanea F., 1969. Contribution à l'étude du bar *Dicentrarchus labrax* (Linné). Thèse de 3ème cycle, option Océanographie Biologique. Université de Paris, Faculté des Sciences (Paris), 121p.
- FAO, 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. Volume I : Végétaux et invertébrés. Volume II : Vertébrés. FAO (Rome), 1529p.
- Ferrari I., Chiericato A.R., 1981. Feedings habits of juvenile stages of *Sparus aurata* L., *Dicentrarchus labrax* L. and Mugilidae in a brackish embayment of the Po River Delta. *Aquaculture*. 25: 243-257.
- Fritsch M., 2005. Traits biologiques et exploitation du bar commun *Dicentrarchus labrax* (L.) dans les pêcheries françaises de la Manche et du golfe de Gascogne. Thèse de doctorat océanographie biologique. U.B.O. (Brest), 258p.
- Gallet F., Cazaubon E., 1998. Le bar commun (*Dicentrarchus labrax*) et son exploitation dans le Golfe de Gascogne en 1996. *Observatoire des pêches et des*

- cultures marines du golfe de Gascogne, volet Ressources Vivantes*. 25p.
- Gulland J.A., 1969. Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques. Analyse des populations. *Manuels FAO des sciences halieutiques*, 4, 160p.
- Jennings S., Pawson M.G., 1991. The development of bass, *Dicentrarchus labrax*, eggs in relation to temperature. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 71: 107-116.
- Jennings S., Pawson M.G., 1992. The origin and recruitment of bass, *Dicentrarchus labrax*, larvae to nursery areas. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 72: 199-212.
- Kara M.H., 1998. Bases écologiques et biologiques de l'élevage du loup *Dicentrarchus labrax* (L.) dans la région d'Annaba. Thèse de doctorat es sciences. U.S.T.H.B. (Alger), 157p.
- Kennedy M., Fitzmaurice P., 1968. Occurrence of eggs of bass *Dicentrarchus labrax* on the southern coasts of Ireland. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 48: 585-592.
- Kennedy M., Fitzmaurice P., 1972. The biology of the bass, *Dicentrarchus labrax*, in Irish waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 53: 557-597.
- Pockett G.D., Pawson M.G., 1994. Sea bass biology, exploitation and conservation. *Fish and Fisheries series*, Chapman et Hall (London). vol. 12, 337p.
- Von Bertalanffy L., 1935. A quantitative theory of organic growth. *Human Biology*, 10(2): 181-213.

## 5. Annexe : Mesures relevées

Lt	Wt	Lt	Wt	Lt	Wt	Lt	Wt	Lt	Wt	Lt	Wt
19.25	200	22.5	260	21.21	210	22	147	22	192	21.9	221
20.21	200	22.5	260	21.3	260	22	189	22	191	21.5	221
20.57	210	22.6	210	22.5	250	22	191	22	193	19.5	220
21	225	22.6	230	22.5	251	19.5	184	19	198	19.5	198
20.8	225	21.5	205	22.5	260	22.5	199	19	205	19.6	197
20.5	225	21.3	204	22.5	251	22.6	163	19	206	19.5	198
20.4	226	22.3	231	22.6	254	20.4	165	19	208	21.4	195
19.78	223	22.4	251	22.4	297	21.3	198	19.8	218	21.3	196
19.87	190	22.5	254	22.4	198	21.5	165	19.8	219	20	198
19.62	189	22.8	254	21.6	198	21.6	152	19.7	259	19	199
19	187	21.5	258	21.5	178	21.5	147	19.9	201	19.5	166
22.9	190	21.4	250	21.4	198	21.6	158	19.2	206	21.4	204
19.32	165	21.3	256	21.6	216	21.4	158	19.6	208	21.8	206
22.2	198	20.3	213	21.6	251	21.8	126	19.6	209	21.9	205
22.5	201	20.35	215	21.6	241	21.9	203	21.6	208	21.4	215
22.4	203	20.4	256	21.8	198	21.7	201	21.6	208	21.6	242
22.8	205	20.5	231	21.9	199	21.7	201	21.6	209	21.7	250
22.04	250	20.5	245	21.9	187	21.7	203	21.6	209	21.8	250
21.5	223	21.3	265	21.6	148	21.5	205	21.6	215	20.6	284
21.9	224	21.5	248	22	189	22.6	206	22.5	216	20.4	263
21.5	235	21.6	249	22.3	196	22.5	204	22.5	215	20.6	210
20.3	239	21.6	261	22.5	165	22.4	205	22.8	216	20.4	230
20.5	214	21.4	264	22.6	184	22.1	206	19.4	210	20.8	251
20.1	215	21.5	210	22.3	198	22.3	208	19.8	216	20.9	260
20.6	196	21.8	230	22.1	196	22.1	213	19.5	250	21.3	210
21.3	198	22.5	250	22.1	163	19.8	215	19.5	261	19.8	123
21.5	196	22.4	260	22	165	19.8	215	20.1	251	19.7	156
22.1	198	22.6	240	22.3	184	19.7	216	22	261	19.9	145
20.8	196	22.5	210	22.5	194	20.15	235	21.5	259	20.6	165
21.4	195	22.3	250	20.1	195	20.13	204	21.5	210	20.5	198
21.6	195	22.3	260	20.2	196	20.3	204	21	230	20.3	152
19.5	196	19.5	280	20.3	197	20.5	206	20.5	210	20.3	198
19.6	197	19.6	291	20.3	196	20.6	208	20.3	230	20.6	198
19.2	198	19.4	291	21.3	191	20.5	208	20.3	250	20.4	185
19.5	199	19.6	260	20.3	159	20.5	209	20.6	260	20.6	196
19.4	201	19.7	260	20.6	106	20.6	205	20.5	263	20.5	195
19.6	203	19.8	260	20.5	148	20.6	245	20.4	250	20.5	194
19.4	222	19.9	251	19.5	159	20.4	189	21.6	216	20.6	196

19.7	230	19.9	263	19.6	169	20.4	189	21.5	215	22.3	193
19.8	210	19.8	210	19.5	147	20.8	197	21.8	236	19.8	263
21.6	210	19.8	230	19.5	148	22.9	148	21.8	250	19.5	251
21.5	210	20.5	254	19.4	159	20.5	189	19.5	263	20.5	241