



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Pathologies du Loup de mer (*Dicentrarchus Labrax*) élevé en
pisciculture marine**

Présenté par

HAFIANE IBTISSEM

Devant le jury :

Président(e) :	NEBRI R.	MCB	ISV-BLIDA
Examineur :	KHOUNI F.	MAA	ISV-BLIDA
Promoteur :	MOKRANI D.	MCA	ISV-BLIDA

Année Universitaire : 2021/2022



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Pathologies du Loup de mer (*Dicentrarchus Labrax*) élevé en
pisciculture marine**

Présenté par

HAFIANE IBTISSEM

Devant le jury :

Président(e) :	NEBRI R.	MCB	ISV-BLIDA
Examineur :	KHOUNI F.	MAA	ISV-BLIDA
Promoteur :	MOKRANI D.	MCA	ISV-BLIDA

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciement

Avant toute chose, je tiens à remercier **ALLAH** le Tout Puissant, pour m'avoir donné la force et la patience de terminer ce travail.

Au terme de ce travail, je tiens à remercier tous les intervenants et toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à sa réalisation.

Je témoigne, en premier lieu, ma profonde gratitude et remercie Dr MOKRANI Djamel, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour sa patience et pour tout ce qu'il a apporté à ma formation et pour ses bons conseils qu'il m'a promulgués.

J'exprime ma reconnaissance à Dr NEBRI Rachid Maître de Conférences à l'Université de BLIDA, d'avoir bien voulu présider ce Jury.

Je remercie également, Dr KHOUNI Fayçal qui a bien voulu examiner ce travail.

Mes remerciements s'adressent aussi à tous les enseignants de l'institut des sciences vétérinaires de BLIDA sans exception pour leurs disponibilités et leurs précieux conseils.

Enfin tous ceux qui m'ont soutenu durant ce travail, par leur amitié et leur encouragement, je dis merci.

Dédicaces

Je dédie ce travail

À mon cher papa : **AMAR** qui a été toujours présent pour moi et qui m'a donné de la force, le courage aux jours où j'étais en pleine faiblesse mais dommage que le dieu à lui a pris à ces côtés avant de voir sa petite comme un docteur vétérinaire que dieu lui accueille dans son vaste paradis.

à ma mère **DERRADJI LEILA** qui a pris la relève après mon père a le droit de recevoir mes chaleureux remerciements pour le courage qu'elle a consentis pendant la durée de mes études en lui souhaitant une longue vie pleine de joie et de santé, je t'aime très fort.

À mon cher mari **MOUSSAOUI ILYES** pour les sacrifices, le soutien, et l'amour que tu m'as offert, j'exprime envers toi une profonde admiration, reconnaissance et attachement inconditionnels.

À mes frères **KHALIL** et **FODIL**, et mes sœurs **HANENE** et **ABIR**.

À mes nièces **NADA**, **AMANI**, **SARA**, **SELMA**, **ARWA** et mon neveu **AKREM**.

À mon beau père **MOUSSAOUI DJAMEL** et ma belle-mère **DJENNAI FADILA**.

À mes belles sœurs **NABILA**, **HANIFA**, **RADIA**, **WEDJANE**.

À mes cousines **ASMA**, **INES**.

À ma meilleure **MOUNIA**, je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite, je te remercie infiniment pour les moments qu'on a passés ensemble, je t'aime beaucoup.

À mes chers amies **IBTISSEM**, **YASSMINE**, **AMEL**, **OUZNA**, **MAHA** je vous remercie pour vos sympathies et vos solidarités envers moi.

À mon grand-père paternel, que dieu le garde pour nous.

À mes tantes et mes oncles,

À mes cousins et cousines.

À tous ceux qui m'ont aidé à faire mieux dans la réalisation de ce travail.

Résumé

Ce travail s'intéresse à l'élevage du loup de mer en raison de sa valeur nutritive et économique. La mariculture est la branche de l'aquaculture qui cultive des organismes marins. Elle se pratique soit : en pleine mer, dans une partie fermée de l'océan, dans des bassins ou des étangs remplis d'eau de mer.

Afin de minimiser les risques sanitaires dans les élevages piscicoles de bar , il est nécessaire de mettre en place des plans de maîtrise sanitaire et de prophylaxie pour préserver les poissons des maladies et des contaminants qui menacent ce type d'élevages.

Mots clés : élevage, hygiène, le loup de mer, mariculture, pathologie.

ملخص

هذا العمل على استزراع القاروص نظرا لقيمته الغذائية والاقتصادية. يركز الاستزراع البحري هو فرع تربية الأحياء المائية الذي يزرع الكائنات البحرية. تمارس إما: في البحر المفتوح، في جزء مغلق من المحيط في الأحواض أو البرك المليئة بمياه البحر. لتقليل المخاطر الصحية في مزارع القاروص، من الضروري وضع خطط للرقابة الصحية والوقاية لحماية الأسماك من الأمراض والملوثات التي تهدد هذا النوع من الزراعة.

الكلمات المفتاحية: القاروص، الاستزراع البحري، النظافة، علم الأمراض، تربية الأحياء البحرية.

Abstract

In this work, we will focus on sea bass farming due to its nutritional and economic value.

Mariculture is the branch of aquaculture that cultivates marine organisms. It is practiced either: in the open sea, in a closed part of the ocean, in basins or ponds filled with sea water.

In order to minimize the health risks in seabass farms, it is necessary to set up health control and prophylaxis plans to protect the fish from the diseases and contaminants that threaten this type of farming.

Key words : breeding, hygiene, Mariculture, pathology, Sea bass.

Liste des tableaux

Tableau 01 : présente Les symptômes qui dépendent de la forme clinique de la maladie 27

Liste des figures

Figure 01 : la production européenne de Bar sauvage en tonnes.....	5
Figure 02 : les principaux pays producteurs de Bar d'élevage en tonnes	6
Figure 03 : Le Loup de mer <i>Dicentrarchus Labrax</i>	7
Figure 04 : Morphologie externe de <i>Dicentrarchus Labrax</i>	8
Figure 05 : La dentition de loup de mer	8
Figure 06 : Filet de loup de mer.....	9
Figure 07 : Répartition géographique de <i>Dicentrarchus Labrax</i>	10
Figure 08 : <i>Dicentrarchus labrax</i> a différents tailles.....	11
Figure 09 : Cycle de reproduction de loup de mer en milieu nature	13
Figure 10 : Une ferme de Bar en méditerranée.....	14
Figure 11 : l'élevage en bassins à terre.....	15
Figure 12 : l'hémorragie causée par la vibriose chez le loup de mer.....	29

Liste des abréviations

ASC : Aquaculture Stewardship Council

FAO : Food and Agriculture Organization

h : heures

Ha : hectare

IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

J : jours

LNPA : Laboratoire National de Pathologie des Animaux Aquatiques

MAPAQ : Ministère de l'agriculture des pêcheries et de l'alimentation du Québec

mm : millimètre

NPI : La Nécrose Pancréatique Infectieuse

Ppm : Partie par million

t : tonnes

UE : L'Union Européen

Table des matières

Introduction	1
Chapitre I :	
I. présentation de l'espèce.....	3
1. Systématique	3
2. Production de bar	4
3. Morphologie	5
4. Distribution géographique.....	8
5. Habitat	9
6. La croissance.....	10
7. Cycle de reproduction.....	11
Chapitre II :	
II. l'élevage piscicole du loup de mer	13
1. Conditions d'élevage piscicole du loup de mer	14
2. Déroulement d'élevage	15
2.1. Obtention des œufs à partir des reproducteurs	15
2.2. Elevage des larves	17
2.3. Pré grossissement et grossissement.....	18
3. Les différents types de grossissement	19
3.1. Grossissement en bassin à terre	19
3.2. Grossissement en intensif en étang ou lagune côtière	19
3.3. Grossissement en circuit fermé.....	19
3.4. Grossissement en cage.....	20
Chapitre III :	
III. Pratiques d'élevage et gestion sanitaire.....	20
1. La biosécurité dans les élevages aquacoles	21
Chapitre IV :	
IV. Les pathologies de loup de mer	24
1. Les pathologies de la larve	24
2. Chez les juvéniles.....	26
Chapitre V :	
V. Traitement préventif et curatif en pisciculture	33
Conclusion.....	35
Références bibliographiques	36

Introduction

L'aquaculture consiste à élever des organismes aquatiques tels que les poissons, les mollusques et crustacés et même les plantes. Ce terme fait référence à la culture d'espèces marines et d'eau douce et peut aller de la production terrestre à la production en haute mer.

Existant depuis plusieurs millénaires, l'aquaculture s'est améliorée avec le temps. Aujourd'hui, les bassins se trouvent dans des étangs, des enclos. Les poissons nagent librement dans de grandes structures en filets dans les zones côtières protégées.

La pisciculture est une des branches de l'aquaculture. Elle implique l'élevage commercial de poissons dans des bassins ou des enclos tels que des étangs à poissons, généralement pour se nourrir. C'est la principale forme d'aquaculture, alors que d'autres méthodes peuvent être assimilées à la mariculture. Une installation qui libère des poissons juvéniles dans la nature à des fins de pêche sportive ou pour compléter les effectifs naturels d'une espèce est généralement appelée « écloserie » (Lucas et al., 1980).

La mariculture est une branche spécialisée de l'aquaculture impliquée dans la culture des organismes marins pour les denrées alimentaires, avec une culture ou un élevage marin dans des structures situées dans la mer ouverte, ou une lagune d'une section fermée de l'océan qui diffère de l'aquaculture continentale, en employant des étangs ou des canaux.

Le bar est élevé en ferme marine, dans des cages flottantes en mer, ou bien à terre, dans des bassins situés le long du littoral, L'élevage du bar est sans doute celui qui est le plus maîtrisé actuellement pour les espèces marines.

Le bar fait partie des quelques espèces « pionnières » de l'aquaculture marine dont les essais d'élevage larvaire ont débuté en France dans les années 70.

De nombreux paramètres doivent être contrôlés pour permettre un bon état de santé et une croissance optimale des poissons en élevage : il est nécessaire de fournir de l'aliment de

qualité en quantité suffisante, de maintenir les paramètres de l'environnement dans des limites de confort et d'éviter le développement des maladies et de pathogènes (**Deville, 2003**).

Le présent travail s'articule sur trois grands chapitres : dans le premier chapitre, nous présentons une présentation de l'espèce. Le deuxième chapitre est consacré au déroulement d'élevage. Le troisième chapitre comporte Les pathologies et le système sanitaire d'élevage. Enfin, une conclusion générale est donnée.

Partie Bibliographique

Chapitre I : **Présentation de l'espèce**

Le loup de mer *Dicentrarchus labrax*, est une espèce de poissons principalement marins qui entrent parfois en eau saumâtre et en eau douce (**Anonyme, 2011**). Il vit le plus souvent en haute mer et est originaire des eaux des côtes occidentales et méridionales de l'Europe et des côtes septentrionales de l'Afrique. On peut également le trouver dans les eaux côtières peu profondes et dans l'embouchure des rivières pendant les mois d'été (**ASC, 2021**).

1. Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement : Vertebrata

Super-classe : Osteichthyes

Classe : Actinopterygii

Sous-classe : Neopterygii

Infra-classe : Teleostei

Super-ordre : Acanthopterygii

Ordre : Perciformes

Sous-ordre : Percoidei

Famille : Moronidae

Genre : *Dicentrarchus*

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

→ **Appellation** : Le bar commun ou bar européen (*Dicentrarchus labrax*), surnommé loup de mer. Ce poisson rond qui porte deux noms différents : le nom de bar lorsqu'il vit et est pêché dans l'océan Atlantique, et le nom de loup en la Méditerranée. Cette appellation loup provient de sa voracité (**Alain et Webedia, 2018**).

2. Production de bar

Le bar commun est la première espèce de poisson marin qui a été élevée commercialement en Europe. Son élevage a débuté dans les années 90 et a considérablement augmenté pour atteindre 235 537 tonnes au niveau mondial en 2018 (dont 83 164 tonnes en Europe) (Vallet, 2021).

En France, la production s'élève à 1 400 tonnes en 2018. Cette espèce est le plus souvent élevée dans des cages flottantes en mer (Méditerranée et îles Canaries). La France est le premier producteur **de bar sauvage** en Europe et le premier pays consommateur (sauvage). Le bar fait partie des 10 premiers poissons frais consommés en France. Elle est également produite dans des bassins à terre (en mer du Nord et sur la côte Atlantique) (Vallet, 2021).

La flotte européenne est responsable de 94 % des débarquements mondiaux de bar commun (Figure 01).

Le bar commun et la daurade royale représentent ensemble plus de 20 % de la valeur totale de la production aquacole de l'UE (Bacchi et al., 2021).

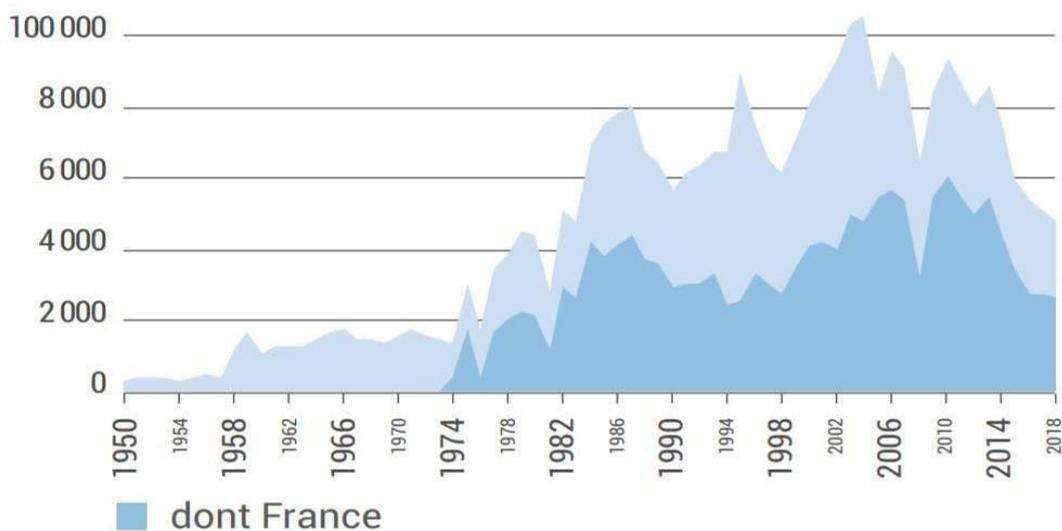


Figure 01 : La production européenne de Bar sauvage en tonnes (FAO, 2021).

→ La Turquie est le premier producteur **de bar d'élevage**, suivie par la Grèce (Figure 02).

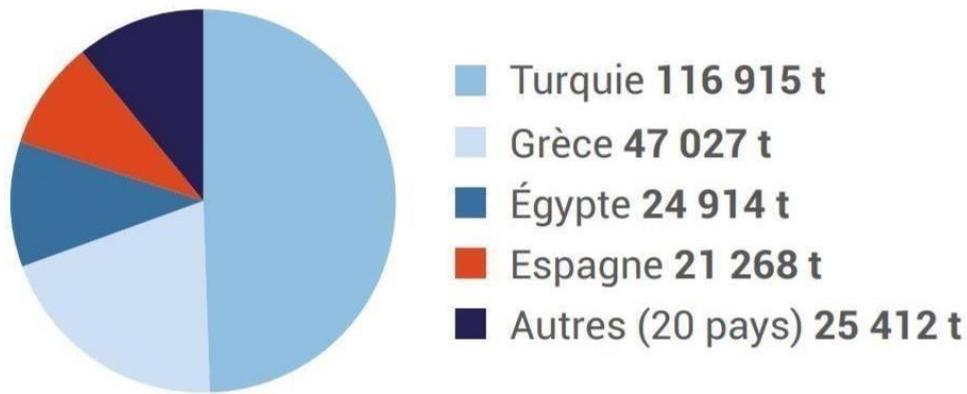


Figure 02 : les principaux pays producteurs de Bar d'élevage en tonnes (FAO, 2021).

3. Morphologie

Sa taille est ordinairement comprise entre 70 et 80 cm (1,10 m au maximum). Son Poids peut atteindre 1 m de long pour un poids de 12 kg (poids maximale), mais des spécimens de 50 cm pour 1 kg sont les plus courants (Chartre et al., 2019).

Le corps est gris argenté, Le dos est de teinte grise, les flancs sont plus clairs, avec des reflets jaunâtres ou argentés. Les nageoires pectorales et ventrales sont blanc jaunâtre, les autres sont plus foncées. Essentiellement chez les jeunes individus, des taches noires peuvent être présentes dans la région dorso-ventrale (Figure 03) (Bay-Nouailhat, 2004).



Figure 03 : Le Loup de mer *Dichentrarchus Labrax* (X1.5) (Chartre et al, 2019)

Le corps de ce poisson est allongé et légèrement comprimé. Bouche terminale, modérément protractile, les deux nageoires dorsales sont bien séparées et ont presque la même longueur et hauteur (**Figure 04**). La première épineuse « avec 8 à 10 épines », et la deuxième molle « une épine suivie de 12 ou 13 rayons mous ». (**FAO, 2005**)

Le pédoncule caudal est assez allongé et la nageoire caudale est échancrée, avec un lobe supérieur souvent un peu plus long que le lobe inférieur. La Nageoire anale avec 3 épines et 10 ou 12 rayons mous. Les nageoires pectorales sont courtes (**Figure 04**). La partie supérieure de la tête est assez rectiligne, la mâchoire supérieure est un peu plus courte que la mâchoire inférieure (**Louisy, 2002**).

L'opercule peut porter une tache noire plus ou moins visible dans sa partie postéro supérieure. Les écailles sont de petite taille mais bien apparentes. La ligne latérale est légèrement arquée dans la partie antérieure du corps (Nadjadi, 2012).

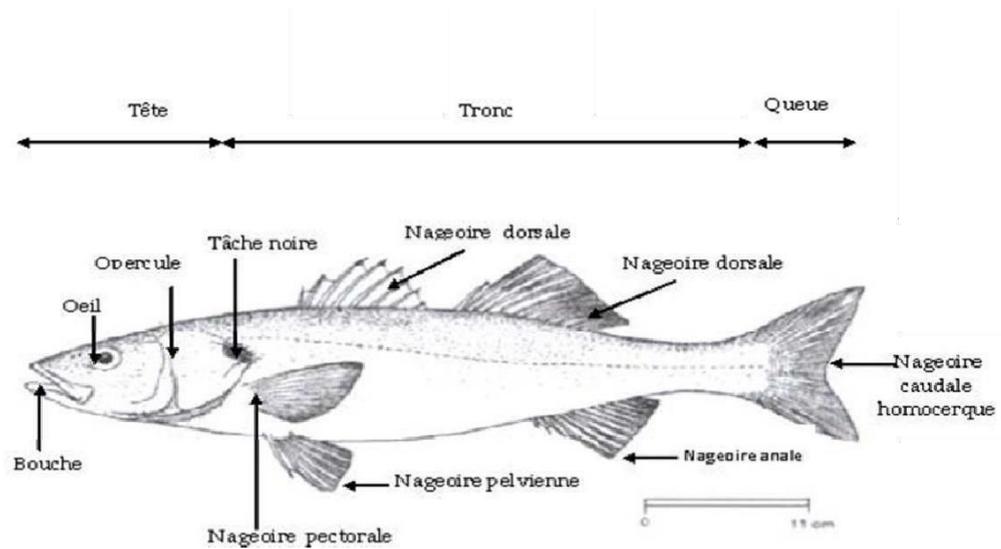


Figure 04 : Morphologie externe de *Dicentrarchus Labrax* (Nadjadi, 2012).

Les dents vomériennes sont disposées en une plage en forme de croissant (Figure 05) et les écailles sont cycloïdes sur l'espace inter orbitaire.

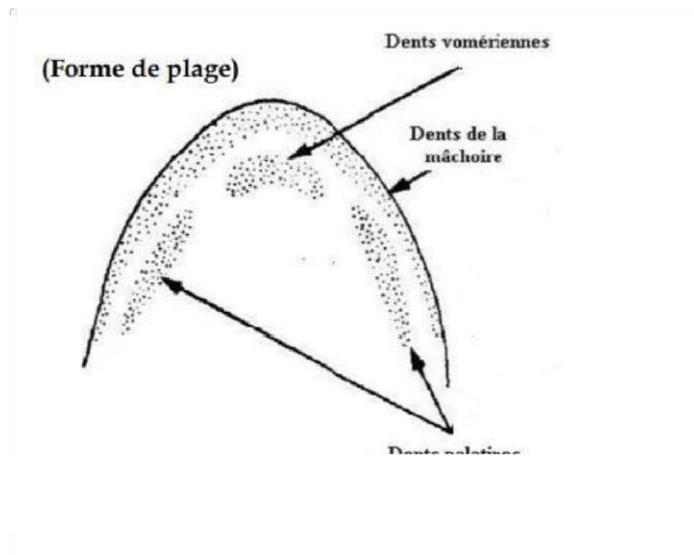


Figure 05 : Dentition de loup de mer (Nadjadi, 2012).

Le bar est considéré comme un poisson maigre en raison de son faible taux de matière grasse. La chair du bar est blanche, fine et dense, contient peu d'arêtes et possède un goût particulièrement délicat et sucré (**Figure 06**).

Un bar bien frais présente un aspect ferme, des teintes éclatantes, des écailles brillantes et adhérentes à la peau. Ses ouïes sont bien rouges et son œil est brillant, la pupille bien noire (**Maran et al., 2007**).



Figure 06 : Filet de loup de mer (**Getty, 2002**)

4. Distribution géographique

Dicentrarchus labrax a une large répartition géographique. Il est rencontré dans toutes les côtes de la Méditerranée (**FAO, 1987**). On le trouve aussi à l'est de l'océan Atlantique (de la Norvège au Sénégal), et en mer Noire (**Figure 07**).



Figure 07 : Répartition géographique de *Dicentrarchus Labrax* (Etrusko, 2012).

5. Habitat

C'est un poisson non territorial, son mode de vie est diurne. Parfois, ils s'aventurent en amont des eaux douces. Le bar européen fraie dans les eaux dont la salinité est inférieure à 35‰, près des embouchures des rivières et des estuaires ou dans Il peut être rencontré entre la surface (site de chasse), et 30 mètres de profondeur environ (exceptionnellement 100 m) (Nadjadi, 2012).

Dicentrarchus labrax est une espèce eurytherme (5-28 °C) et euryhaline (de 3‰ jusqu'à la salinité entière de l'eau de mer) » (FAO, 2005). Ainsi ces poissons sont capables de fréquenter les eaux côtières intérieures, de se reproduire dans les estuaires et les lagunes saumâtres.

5.1. Comportement dans le milieu naturel

Les bars sont des poissons rapides et actifs, de tendance grégaire qui peut vivre en banc lorsqu'il est jeune, et de manière plus solitaire ensuite (Chartrer et al., 2019).

Les juvéniles sont toujours en bancs avec des poissons de même taille mais qui peuvent être d'une autre espèce. Les adultes peuvent constituer des bancs avec des mulets ou des daurades grises.

5.2. Alimentation dans le milieu naturel

La composition du régime alimentaire de *Dicentrarchus labrax* change au cours de la croissance (**Kara et al., 1997**). Les juvéniles (15 à 30 cm) préfèrent les petits crustacés, les alevins et les sardines. A 30 à 40 cm, les sardines sont les proies préférentielles. Ils sont des prédateurs voraces, les gros spécimens (40 à 60 cm) consomment des crustacés, mais aussi des céphalopodes (calmars), et surtout se spécialisent sur les Poissons (sardines, anchois, tacauds...).

Les poissons pélagiques peuvent aussi être chassés par des Loups en bancs. Le Loup a une réputation de grande voracité mais aussi de méfiance. Il apprécie beaucoup les eaux très agitées : vague, houles, courants ; il se nourrit intensément en période de tempête.

6. La croissance

Le rythme de croissance est discontinu, il est marqué par un ralentissement hivernal (**Figure 08**). Sa croissance est stoppée en dessous de 10°. La température la plus favorable pour leur croissance serait de 22°C. Le loup est très euryhalin, il supporte des salinités allant de 0 à 47 g par litre (**Benammar, 2017**).



Figure 08 : *Dicentrarchus labrax* à différentes tailles (**Ould akLouche, 2016**)

Remarque : Cette espèce ne présente pas de danger particulier pour l'homme en cas de rencontre dans son milieu naturel.

7. Cycle de reproduction

Le bar n'effectue pas de migration lors de la reproduction (espèce non migratrice). Les mâles sont matures de 2 à 3 ans (0,3 à 0,7 kg) et les femelles de 3 à 4 ans (1 à 1,5 kg), Elle est plus précoce chez les mâles Ils se rassemblent en groupes compacts pour la reproduction. La maturité sexuelle est variable selon le sexe et le lieu de vie (**Chartre et al., 2019**).

Le début de la reproduction est étroitement lié à la température de l'eau ainsi qu'à la photopériode ce qui explique l'étendue de la période de reproduction observée. Elle s'étend de Décembre à Mars suivant la région où se trouve le poisson. Le frai se fait sur la côte, à une profondeur inférieure à 10 m. La fécondation est externe et les œufs sont pélagiques.

Une femelle pond environ 250 000 œufs par kg de poids vif (**Figure 09**). Leur diamètre est de 1,2 à 1,5 mm. Le bar est une espèce « gonochorique » ou les individus sont mâles ou femelles. Les femelles peuvent pondre spontanément en captivité (**FAO, 1987**).

À l'éclosion, tant la larve possède du vitellus, nage le ventre en l'air, Les larves à l'éclosion sont aveugles et leur bouche n'est pas encore ouverte (**Nadjadi, 2012**).

Le dimorphisme sexuel n'est pas très marqué en dehors des périodes de reproduction (**Figure 09**).

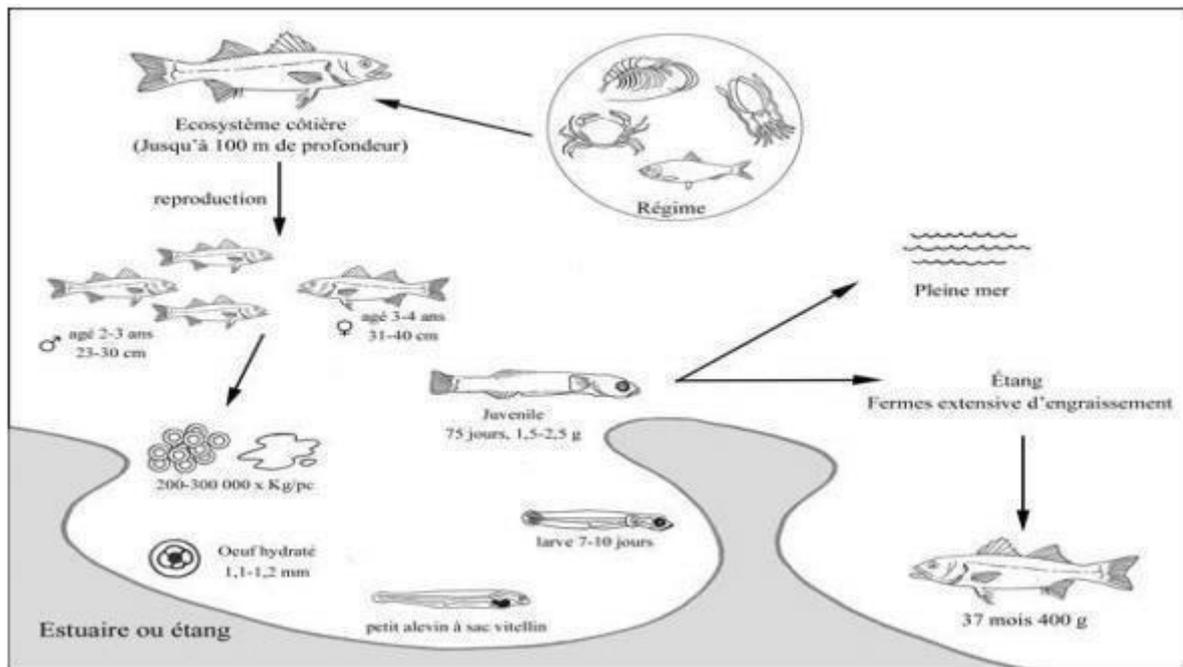


Figure 09 : Cycle de reproduction de loup de mer en milieu nature (Hamdi et Si bachir,2011).

Chapitre II :
L'élevage piscicole du
loup de mer

Le bar est élevé en ferme marine, dans des cages flottantes en mer (en Méditerranée) (Figure 10), ou bien à terre (**Figure 11**), dans des bassins situés le long du littoral (mer du Nord et Côte Atlantique).



Figure 10 : Une ferme de Bar en méditerranée (ASC, 2010).



Figure 11 : l'élevage en bassins à terre (ASC, 2010)

1. Conditions d'élevage piscicole du loup de mer

Dans la continuité du bilan sanitaire d'élevage, le vétérinaire rédige un protocole de soins qui servira de référence pour la prescription de traitement.

Cet élevage se pratique dans des espaces entièrement ou partiellement clos (bassins en terre, béton ou en plastique, nasses ou cages géantes flottantes, etc.) en eau douce ou en pleine mer suivant les espèces.

L'aliment est presque entièrement apporté par l'éleveur, Leur alimentation se fait avec des granulés spécifiques pour les reproducteurs mais leur ration est généralement complétée par des morceaux de poisson frais afin d'apporter tous les nutriments nécessaires à une bonne gamétogenèse (Barthélémy, 1932).

L'eau est constamment renouvelée par le courant (cages), une prise d'eau sur un cours d'eau (bassins) ou un recyclage (cas de l'élevage en circuit fermé), ce renouvellement vise à maintenir une eau riche en oxygène et pauvre en ammoniac.

L'oxygène devient un facteur limitant, des aérateurs mécaniques ou des systèmes d'injection d'oxygène gazeux pur à base d'oxygène liquide sont souvent utilisés.

Les reproducteurs issus du milieu naturel ne doivent pas présenter de blessures. Il leur faut au moins 6 à 8 semaines pour s'habituer aux conditions de stockage et commencer à s'habituer à une alimentation artificielle. Durant cette période, les poissons sont déparasités par des traitements successifs (**Emmanuel et Emmanuel, 2007**).

2. Déroulement d'élevage

Dans des programmes piscicoles, la maîtrise de la reproduction des espèces candidate est l'une des conditions de réussite de l'élevage. Cette maîtrise nécessite la connaissance du cycle sexuel dans les conditions de l'élevage ; la possibilité d'induire la ponte à volonté (**Ronzani, 1986**).

2.1. Obtention des œufs à partir des reproducteurs

Le cycle est caractérisé par un développement maximal des gonades juste avant l'émission des gamètes. Les reproducteurs changent à ce moment de volume. Il est possible d'obtenir une estimation plus précise de la période de reproduction en utilisant le rapport gonado somatique ou le poids et la longueur servent de référence (**Ronzani, 1986**).

L'évolution de ces indices précise la période de ponte. Une technique permet de sexer les reproducteurs avant la période de reproduction. Elle consiste à enfoncer un cathéter dans l'orifice génital du poisson. Si le cathéter pénètre perpendiculairement au ventre du poisson,

C'est une femelle ; s'il s'enfonce parallèlement au corps du poisson, c'est un mâle (**Ronzani, 1986**).

La maturité des reproducteurs est obtenue en les plaçant dans une eau à 10 °C et en augmentant progressivement la température jusqu'à 15 °C (température de la ponte).

2.1.1. Reproduction artificielle par stimulation hormonale

A l'aide d'une biopsie, des ovules sont récupérés. Leur diamètre doit être supérieur à 700 µm et leur vésicule germinative doit se trouver en périphérie. Une injection intramusculaire de LH-RH est pratiquée à l'arrière de la dorsale à une dose de 10 µg de LH-RH ramenés à 1 à 2 ml avec du sérum physiologique/kg de femelle. La ponte a lieu 48 h après, souvent en début de soirée ou pendant la nuit. Le mâle suit la femelle et féconde les ovules au fur et à mesure des pontes. Seules 80 % des femelles répondent à la stimulation hormonale. En reproduction artificielle, le nombre d'œufs fournis par kg de femelle est de 180 000 malgré un potentiel théorique de 1 000 000 œufs (**Coves et Gasset, 1993**).

2.1.2. Reproduction semi-contrôlée

Une autre technique consiste à placer 3 couples de reproducteurs dans des bassins de stabulations. Les géniteurs (2 ♂/1♀ ou 1♂/1♀) sont placés dans des bacs de 20 m² avec une densité de 5 à 15 kg/m³. Le taux de renouvellement est de 10 % par heure. La température de l'eau est 15 °C. La reproduction peut se réaliser naturellement ou de façon décalée en jouant sur la température et la photopériode. En coupant l'aération et en augmentant la salinité de 4 g/l, les œufs deviennent flottants. Ils sont récupérés dans des collecteurs de 500 µm par surverse. Le système est intéressant car seuls les œufs fécondés sont récupérés (**Coves et Gasset, 1993**).

2.1.3. Incubation

Les œufs sont placés dans une jarre cylindro-conique à raison de 5 à 10 000 œufs par litre. L'incubation dure 70 jours (112 h à 15 °C). Elle se fait à une température de 15 °C. Le taux

d'éclosion peut varier de 0 à 90 %. Ceci est dû à la présence ou non de plusieurs globules lipidiques. Seules les larves n'en possédant qu'un sont viables.

2.2. Elevage des larves

À l'éclosion, les larves mesurent 1 mm La résorption dure environ 5 jours durant lesquels les alevins sont placés dans le noir complet pour limiter le stress et limiter leur activité. L'élevage larvaire est effectué en circuit fermé dans des bacs de 1 m³ à une densité de 50 à 100 larves/litre. La salinité de l'eau est 22 pour mille et la température est augmentée progressivement de 15 à 22°C (1 °C /5 h). La salinité est augmentée jusqu'à 38 pour mille ce qui améliore le taux de gonflement de la vessie natatoire. Cette opération a lieu entre 5 et 7 jours. La formation d'une pellicule grasse à la surface des bacs d'élevage empêche la larve de monter pour remplir sa vessie natatoire. Les bassins sont donc équipés d'un écrémeur à air qui rejoint et concentre le film gras. Malgré ce dispositif, des taux de malformation de 5 à 10 % sont régulièrement observés (**Barnabé, 1976**).

L'ouverture de la bouche a lieu à J 5. Le 1er nourrissage peut se faire à partir de rotifères mais cette technique d'alimentation nécessite une salle de culture d'algues pour produire du *Brachionus*. La tendance est à l'utilisation directe de nauplii d'*artémia* A0. La luminosité de 14 h d'éclairage / jour est rétablie à J 13 et les larves sont attirées par la lumière. Il est impératif de contrôler le bon gonflement de la vessie natatoire sur un échantillon de larves (**Barnabé G, 1976**).

Le taux de larves « normales » doit être supérieur à 90 % pour que la suite de l'élevage soit rentable car les larves n'ayant pas de vessie natatoire gonflée vont mourir ou être déformée. L'alimentation larvaire se poursuit avec des méta-nauplii puis des *artémia* en fonction de la taille de la bouche. Le sevrage a lieu à 45 mg. Un sevrage plus précoce à J 25 est possible mais il entraîne de très fort taux de mortalité. Le sevrage est progressif sur 10 à 20 jours.

Dans la plupart des cas, les larves non sevrées ne sont pas triées car, du fait de leur plus petite taille, elles sont rapidement mangées par les autres. La densité d'élevage larvaire est à J 45 de 20 larves / l. La température est de 19 °C, la salinité de 32 pour mille et l'éclairage de 15 h / j à 200 lux. L'aliment utilisé mesure 200 µm et le taux de rationnement est de 12 à 15 % de PV. Le poids d'une larve à J 45 est d'environ 55 mg. Le taux de réussite du sevrage est de 60 à 70 % (**Barnabé, 1976**).

2.3. Pré-grossissement et grossissement

Le pré-grossissement pousse les alevins de 55 jours à 120 jours. Après 3 mois de pré grossissement, les bars sont suffisamment gros pour subir un 1er tri qui permet d'écrémer les alevins mal formés (lordose ou scoliose) et d'homogénéiser la taille des lots.

L'alimentation se fait avec des particules de 200 à 600 µm à J 60, 600 à 800 µm à J 80. Elle est effectuée toute la journée avec des nourrisseurs à tapis. L'aliment sevrage du type Sevbar ou Marine Start est coûteux.

La luminosité est augmentée à 500 lux. Les alevins à J 60 font 100 mg, à J 100 1g et à J 120 font 2 g et sont prêts pour la vente. Les alevins sont nourris avec un aliment riche en vitamines C durant les derniers jours de pré grossissement. Ils sont ensuite mis à jeun pendant 48 heures maximum car au-delà il y a un risque de cannibalisme. Un traitement à l'oxytétracycline est administré contre la vibriose.

Les alevins sont transportés dans des sacs plastiques gonflés à l'oxygène à une température de 20 °C. Ils sont déversés dans les cages de grossissement à une densité de 50 à 70 kg / m³ en prenant soin d'éviter les chocs thermiques. L'alimentation est distribuée 2 à 3 heures après leur arrivée. Le grossissement peut se faire soit à terre sur des bassins alimentés par pompage ou entièrement en circuit fermé soit en cage en milieu complètement ouvert (**Buchet et al., 1995**).

3. Les différents types de grossissement

3.1. Grossissement en bassin à terre

Ce type d'élevage est le moins courant car les structures sont coûteuses à construire. Son intérêt est la possibilité de mécanisation et une meilleure maîtrise sanitaire de l'élevage. Il nécessite moins de main d'œuvre mais la croissance est vite limitée par le manque d'oxygène disponible sur ce type de grossissement. Le prix de revient est supérieur à celui d'un élevage en cage (Billard *et al.*, 2006).

3.2. Grossissement en intensif en étang ou lagune côtière (Valliculture)

Il se réalise en Méditerranée et sur la façade atlantique. Les étangs sont alevinés naturellement ou avec des alevins de 10 g à une densité de 20 à 30 kg / ha.

Le grossissement est poussé jusqu'à la taille de 200 à 300 g. Les poissons sont nourris avec des alimentateurs self-service. A la pêche, le pisciculteur récupère environ 200 kg de bar/ha. Les marges sont faibles et on observe de fortes mortalités hivernales. Ce type d'élevage est essentiellement un complément de revenu pour les pêcheurs professionnels ou les ostréiculteurs, mytiliculteurs (Billard *et al.*, 2006).

3.3. Grossissement en circuit fermé

Il est essentiellement réalisé sur de très grosses unités de productions car le seuil de rentabilité de telles structures est supérieur à 100 tonnes. L'élevage se fait en bassin de 10 m³. L'eau est traitée en sortie de bassin par un filtre à tambour qui élimine 80 % des matières fécales puis par un filtre biologique aérobie qui transforme le reste des matières fécales en nitrates, puis par un filtre biologique anaérobie où les bactéries transforment les matières azotées en N₂ gazeux. Aux filtres biologiques succèdent un stérilisateur UV puis l'eau est ré-oxygénée. Une sonde contrôle en permanence le taux d'oxygène dans chaque bassin. Il est

possible d'obtenir un bar portion en 13 mois au lieu de 36 mois sur une structure en cage (Billard *et al.*, 2006).

3.4. Grossissement en cage

C'est de loin le plus utilisé. La densité de mise en charge en alevin de 1 à 2 g est de 0.3 à 0.6 kg / m³ dans des cages de vide de maille de 5 à 7 mm. Les alevins en fin d'été atteignent un poids de 40 à 80 g pour une densité de 10 à 20 kg / m³. Ils subissent alors un 1^{er} tri.

La densité de mise en charge en alevin de 40 à 80 g est de 10 kg / m³ dans des cages de vide de maille de 10-12 mm. Les bars en fin d'été atteignent un poids de 250 à 300 g pour une densité de 10 à 20 kg/ m³.

Ils subissent alors un 2^{ème} tri à l'automne. La densité de mise en charge en alevin de 250 à 300 g est de 15 kg / m³ dans des cages de vide de maille de 20 mm. Les poissons en fin du 3^{ème} été atteignent un poids de 300 à 400 g pour une densité de 30 kg/m³ (Billard *et al.*, 2006).

L'aliment spécial (loup/dorade) titre 50 % de protéines et environ 15 % de lipides. L'aliment est généralement extrudé (moins polluant) et même flottant lorsqu'une cage sans fond sert de nourrisseur. L'indice de conversion peut aller de 0,8 à 2,5 avec une moyenne de 1,7. Le taux de survie de 1 g à 350 g est de 65 %, de pré grossi de 10 g à 350 à 80 % 25 % d'un lot atteint 350 g en 22 mois, 50 % en 28 mois et 25 % de queue de lot en 30 mois. Pour la pêche, les poissons sont abattus en les plaçant directement dans de l'eau glacée (Billard *et al.*, 2006).

Chapitre III : Pratiques d'élevage et gestion d'élevage

Les animaux aquatiques d'élevage sont en permanence en contact avec des pathogènes potentiels. Leur présence peut entraîner des baisses de performances de croissance et des pertes économiques non négligeables en élevage. S'il n'existe pas de risque zéro, il est néanmoins possible de diminuer les risques de contamination des élevages grâce à des mesures de protections adaptées.

1. La biosécurité dans les élevages aquacoles

La biosécurité englobe l'ensemble des mesures visant à empêcher l'apparition de maladies et celles visant à limiter leur propagation en isolant au mieux les animaux d'élevage. L'application de ces mesures est d'autant plus compliquée que le système d'élevage est ouvert. Les contacts répétés ou permanents avec le milieu extérieur (eau, sédiments, animaux sauvages) constituent un facteur de risques d'apparition de nouvelles maladies importantes. Les élevages aquacoles non recirculés sont donc plus difficiles à isoler que les élevages en circuits fermés (**Adee, 2005**).

Le premier niveau de biosécurité concerne ainsi le choix de l'emplacement de l'exploitation. Une fois les installations en place, il est très difficile de modifier la qualité de l'eau avec laquelle on travaille. La connaissance des activités agricoles (d'élevage comme de production végétale) et industrielles en amont de la ferme est un paramètre important si l'on s'approvisionne sur un cours d'eau. En fonction des résultats de ces études, on adaptera le système de traitement des eaux à l'entrée de l'exploitation (**Adee, 2005**).

Au quotidien, il convient donc d'être attentif aux facteurs de risques propres aux diverses phases d'élevage :

1.1. La qualité des intrants

Elle est primordiale, qu'il s'agisse des animaux (œufs, larves, juvéniles...) ou des consommables (aliments, produits vétérinaires...). Il convient de s'assurer que l'ensemble des ressources utilisées sur une exploitation soient de bonne qualité.

1.2. La qualité de l'eau

Arrivant sur les bassins est un paramètre que l'on maîtrise plus ou moins bien en fonction du système d'élevage appliqué. Une étude approfondie est nécessaire avant toute installation. Par la suite, l'évaluation périodique de la qualité de l'eau sur les bassins d'élevage est un paramètre essentiel qui doit faire l'objet d'un plan de contrôle suivi et précis **(FAO, 2010)**.

1.3. Désinfection des véhicules entrant sur l'exploitation

C'est un autre point crucial. Les véhicules amenés à entrer sur une pisciculture appartiennent généralement à des personnes circulant entre plusieurs exploitations aquacoles (vétérinaires, fabricant d'aliment, transporteur de poissons...) et susceptibles de colporter les pathogènes d'un point à un autre. L'utilisation des autoluves est donc un élément important de protection des élevages.

1.4. Désinfection régulière du matériel

La Désinfection servant à la manipulation des poissons est une autre règle essentielle. Les mesures de précautions vis-à-vis des pathogènes ne concernent pas seulement les exploitations aquacoles entre elles mais aussi les unités de productions (bassins, cages, étangs ou aquarium) au sein d'une exploitation. Il convient donc de limiter au maximum les transferts de matériel entre les bassins, à commencer par les épuisettes. Ces outils sont effectivement ceux qui sont le plus souvent en contact direct avec les animaux **(FAO, 2010)**.

1.5. L'hygiène du personnel

L'hygiène intervenant sur l'exploitation doit être irréprochable. Le lavage régulier des mains est indispensable, notamment pour le personnel amené à manipuler les animaux (tris, vaccination, alimentation...). A cet égard, les **solutions hydro alcooliques** présentent l'avantage d'être à la fois efficaces et pratiques d'usage. Il faut ajouter à ce prérequis la désinfection des chaussures de toutes personnes entrant sur l'exploitation. En cela, la **présence de pédiluves**, nécessairement accompagnés de **brosses**, à l'entrée de chaque **compartiment** de l'élevage permet de limiter efficacement la dissémination des pathogènes. La tenue d'un registre des visites est un autre élément important du dispositif **(FAO, 2010)**.

1.6. Manipulation des animaux morts et/ou moribonds

Elle doit également faire l'objet d'une réflexion pour l'exploitation. Ces animaux sont en effets plus susceptibles d'être contaminants que les autres. Il convient donc de les traiter avec précaution afin d'éviter de disséminer les éventuels pathogènes et d'isoler rapidement les carcasses avant leur destruction.

1.7. Réduction du niveau de stress

La réduction chez les animaux les prédispose à de meilleures performances de croissance. Le stress est effectivement générateur de perturbation physiologiques facilitant l'apparition et la propagation de maladies dans les élevages **(Aquaneo et Techna, 2004)**.

Les éléments mentionnés ci-dessus constituent un premier niveau d'attention à porter à l'organisation sanitaire de l'élevage. Ils ne constituent pas une liste exhaustive et doivent être adaptés à chaque exploitation en fonction de ses particularités **(Aquaneo et Techna, 2004)**.

Chapitre IV :

Les pathologies du

loup de mer

La physiologie du poisson est conditionnée d'une part, par **le milieu aquatique** et d'autre part, par sa **constitution d'animal poïkilotherme** incapable de régler sa propre température. Ces deux facteurs principaux dominent la pathologie, c'est-à-dire la chaîne d'événements qui suit toutes les agressions qu'il subit, qu'elles soient d'origine **infectieuse, traumatique ou nutritionnelle**. La pathologie est le facteur limitant principal des productions animales. On appelle maladies chez les poissons, des troubles dus à l'action nocive de virus, de bactéries ou de parasites et parfois en pisciculture à la nutrition. D'autres troubles peuvent être dus à des agressions physiques ou chimiques (pollutions thermiques ou toxiques). Tous ces troubles engendrent un état de stress chez l'animal (**Ladjama, 2017**).

1. Les pathologies de la larve

Des mortalités massives sans symptômes particuliers ont été observées.

1.1. Maladies infectieuses de larve

1.1.1. Premier syndrome

Lors de deux pics de mortalités au 25^{ème} et au 50^{ème} jour après l'éclosion, les poissons nagent en vrille; il existe une distension de la vessie natatoire et moins fréquemment de la vésicule biliaire, l'intestin contient des traînées fécales blanchâtres. La mort survient par compression des organes internes.

Des hypothèses ont été avancées

- Le stress de transport, les variations brusques de température et l'intensité lumineuse ont été évoqués.
- **Un birnavirus** proche de celui de la NPI a été isolé à partir des larves de bar mais la confirmation de son pouvoir pathogène n'a pu être réalisée A la station IFREMER de

Palavas, ce problème a été résolu en agissant sur l'intensité lumineuse et la photopériode (**Chatain et al., 1989**).

1.1.2. Deuxième syndrome

C'est une non inflation de la vessie natatoire associée à une lordose. Ce syndrome a été observé chez le bar et chez la dorade. La vessie natatoire qui, normalement, se gonfle au 5^{ème} jour chez la dorade et entre le 7^{ème} et le 10^{ème} jour chez le bar, ne se développe pas correctement et est constituée d'une masse compacte de tissu tumoral ou dégénératif (**Chatain et al., 1989**).

Les poissons présentant ce phénomène sont ensuite atteints de malformations vertébrales de type lordose dans une proportion très importante : 80 à 90% des individus chez le bar et jusqu'à 100% chez la daurade. Les poissons atteints ont des performances très diminuées et sont plus sensibles que les autres aux stress hivernaux (**Chatain, 1986**).

1.2. Maladies Parasitaires chez les larves

1.2.1. Trématodes

Parasite du rectum du bar, une seule métacercarie par larve provoquait la torsion du poisson et sa mort. La suppression de l'hôte intermédiaire, le mollusque *Hydrobia acuta* présent dans le sable du circuit fermé alimentant les larves en eau, a permis d'éliminer les trématodes.

1.2.2. Copépodes

Les risques d'infestation des larves par ces parasites existent (**Nadjadi, 2012**).

2. Pathologies chez des juvéniles

2.1. Maladies virales

2.1.1. Lymphocystite

Causée par un Iridovirus. Il affecte en particulier les juvéniles. Les signes extérieurs sont des nodules blanchâtres dans la peau et les arcs branchiaux, particulièrement voyants sur les nageoires et la queue qui s'érodent. La maladie subit un cours achronique et une évolution généralement bénigne. Une perte d'appétit et donc de poids peut s'ensuivre, avec des mortalités limitées aux poissons dont les lésions s'étendent ou atteignent les branchies. Un examen histologique révèle des groupes de cellules fibroblastes élargies dans le derme **(Grimaud, 2008)**.

Le diagnostic peut être confirmé par l'isolation du virus dans la ligne BF2 de cellules : **l'effet cytopathique** est caractérisé par une hypertrophie des cellules.

Aucun traitement efficace n'est connu, une prévention peut se faire en prenant des mesures d'hygiène, en évitant de manipuler les poissons ou toute action qui pourrait causer des abrasions.

2.2. Maladies bactériennes :

2.2.1. La Vibriose

La vibriose est une maladie bactérienne septicémique (provoquant une infection généralisée). Les vibrions qui en sont responsables sont peu nombreux :

- ***Vibrio anguillarum*** : souche 408, identifiée au LNPA de Brest. Cette souche affecte surtout les élevages de truites de mer mais aussi les bars et les turbots élevés sur la côte atlantique.

- ***Vibrio anguillarum*** : souche 62, mise en évidence au laboratoire de pathologie de la station IFREMER de Palavas en 1987. Le germe sévit dans les élevages de lousps et de turbots élevés sur la côte méditerranéenne.

Le bar est sensible à la vibriose mais un vaccin efficace 6 mois est disponible.

Cette septicémie ne doit pas être confondue avec des affections cutanées dans lesquelles des vibrions divers, peuvent jouer un rôle secondaire (**Figure 12**).

La maladie sévit surtout entre 10 et 17°C à des salinités inférieures à 35%. Elle existe également en eau douce (**Breuil et al., 1988**).

Les Symptômes et Les lésions ils peuvent être différents suivant la virulence de l'attaque. Au sevrage on peut observer :

Des nécroses des nageoires ("fin rot") ainsi que des ulcères sur les flancs, des hémorragies au niveau de la bouche ("gueules rouges"). Parfois, lors d'attaques très violentes, les alevins peuvent mourir de septicémie généralisée sans extérioriser de symptômes (**Tableau 01**).

En pré-grossissement et grossissement on peut observer des ulcères sur le ventre et le flanc des animaux atteints (**Breuil et al., 1988**).

Tableau 01 : Tableau présente Les symptômes qui dépendent de la forme clinique de la maladie (**Breuil et al., 1988**).

Forme clinique	Symptômes
Forme suraigüe	mortalités secondaires sans signes marqués.
Forme aigüe	signes congestivo-hémorragiques semblables à ceux des autres septicémies bactériennes.
Forme chronique	anorexie, anémie, lésions internes discrètes.



Figure 12 : l'hémorragie causée par la vibriose chez le loup de mer (**Kalatzis et al., 2018**).

Le diagnostic nécessite la mise en œuvre de techniques bactériologiques généralement réalisées en laboratoires, mais peut être effectué en 24 heures. L'antisérum spécifique fabriqué par le LNPAА assure la fiabilité de la réponse. Un antibiogramme réalisé dans le même temps permet l'orientation du traitement (**Breuil et al., 1988**).

L'adjonction à l'aliment des antibactériens ou antibiotiques usuels en pisciculture est d'autant plus efficace que sa mise en œuvre est rapide. Certaines souches peuvent présenter des antibiorésistances (notamment en éclosion), d'où l'intérêt de l'antibiogramme préalable.

Les précautions sanitaires classiques sont susceptibles d'éviter l'apparition de la maladie. Il existe une protection efficace (par bain ou injection) au moyen d'un vaccin inactivé. Le bain convient à de petits poissons. L'injection nécessite une main d'œuvre assez importante. Des essais de protection du loup par bain ont été positifs. Par voie orale, de bons résultats ont été obtenus chez le turbot mais ont été négatifs chez la truite arc-en-ciel.

Un apport polyvitaminé semble susceptible de restreindre les manifestations de la maladie (**Breuil et al., 1988**).

2.2.2. Myxobactériose

En grossissement, deux bactéries provoquent des pertes de croissance et des défauts d'apparence sans toutefois entraîner des mortalités ; ce sont *Flexibacter* et *Pasteurella*. Cette maladie atteint surtout les juvéniles de bar. Des zones nécrotiques blanchâtres apparaissent sur la tête, la nageoire caudale et les flancs. Elles peuvent évoluer en cas d'infection sévère sous forme d'ulcérations souvent surinfectées par des *Vibrio* opportunistes (**Grimaud, 2008**).

Ces ulcérations peuvent atteindre les muscles et même l'os. Les branchies des poissons ne sont pas affectées. Les mortalités peuvent être très importantes et rapides (50% en 4 jours) ou au contraire demeurer chroniques (**Grimaud, 2008**).

Le traitement antibiotique par bain ou dans l'aliment est efficace mais coûteux. De bons résultats ont été obtenus avec la Furazolidone (Furoxone) surtout en cas de traitement précoce avant que les lésions ne soient pas trop étendues.

Lors de manipulations, des bains préventifs (formol, voire furazolidone) sont indiqués.

2.2.3. Syndrome de "Tête rouge"

Il affecte des bars de 0,3 à 1 g. Le dessus de la tête et les opercules sont congestionnés, les branchies présentent des anévrismes, les fèces sont hétérogènes. Sur ces poissons, des *Vibrio* opportunistes sont fréquemment isolés mais pas *Vibrio anguillarum*, et leur pouvoirs pathogènes n'a pas été démontré. Une hypothèse nutritionnelle a été avancée avec des lésions dégénératives des hépatocytes susceptibles d'être dues à la qualité de l'aliment (**Le Bayon et al., 2011**).

2.2.4. Pseudotuberculose

Cette maladie est plus fréquente pendant la saison chaude. Elle se répand rapidement et cause des mortalités importantes. Dans sa phase aiguë, des conditions septicémiques se développent avec une hyperémie caractéristique à la base des nageoires et autour de l'anus. Au niveau interne, une pétéchie hémorragique et une grave splénomégalie sont symptomatiques. La forme chronique montre des nodules blancs typiques dans la rate et les reins qui ressemblent quelque peu à ceux de la tuberculose. Histologiquement, les nodules apparaissent comme des lésions granulomateuses avec des surfaces macrophages et nécrotiques. L'agent responsable est *Pasteurella piscicida*, un bâtonnet gram négatif bipolaire qui peut être isolé sur agar Marine ou sanguin, où il produit des colonies caractéristiques après 48 heures d'incubation à température ambiante. L'identification se fait en procédant à des tests biochimiques (ex. système modifié API 20E) ou sérologiques (agglutination avec un sérum spécifique). Une thérapie consistant à inclure les médicaments dans la nourriture peut s'avérer efficace si entreprise à temps. Cependant, une résistance peut se développer et des antibiotiques différents peuvent être nécessaires pour des traitements successifs (**Grimaud, 2008**).

2.3. Maladies parasitaires

Les parasites sont favorisés en élevage intensif par la promiscuité et les stress que subissent les poissons.

Il est fréquent que les poissons élevés soient contaminés par leurs homologues sauvages, soit directement quand ils sont en cage, soit par l'intermédiaire du pompage s'ils sont en bassins à terre. Les larves peuvent être atteintes par des costioses (protozoaires parasites externes : ichtyo bodo) qui entraîne lésion sur la peau puis des mortalités de 10 % par jour si rien n'est fait. Ce parasite est sensible aux traitements à base de formol (**Grimaud, 2008**).

2.3.1. *Diplectanum aeguans* (*Diplectanum laubieri*)

Parasite des branchies du loup, susceptible d'entraîner des mortalités importantes. L'infestation se fait par des œufs ou les larves amenées par le pompage. La population des parasites s'accroît ensuite sur les branchies des poissons. Le traitement de populations très

atteintes est délicat car le formol qui semble le plus efficace doit être employé à des doses fortes (500 à 1000 ppm) proches du niveau toxique pour les poissons déjà affaiblis. Une bonne oxygénation du milieu est nécessaire et le bain peut alors durer plusieurs heures **(Lambert et Maillard, 1975)**.

2.3.2. *Nerocila orbignyi* :

Crustacé, parasite naturel du mullet, peut créer des infestations intenses sur le loup en élevage. Le parasite se fixe dès le stade larvaire, très souvent près de la nageoire dorsale.

Les poissons atteints présentent de l'anémie et un affaiblissement général, des mortalités et des baisses de croissance sont observées.

Le parasite est sensible à la dessalure de l'eau et se détache du poisson à une salinité inférieure à 15‰.

Un traitement par bain au Trichlorfon (Neguvon) 300 ppm est envisageable.

Enfin en Méditerranée, l'encéphalite virale du loup entraîne un dérèglement du système nerveux et de fort retard de croissance.

La pathologie dans les élevages méditerranéens, en raison du caractère nouveau de la production intensive de juvéniles, n'a probablement pas encore atteint son plein développement si l'on se réfère à ce qui se passe au Japon **(Bragoni et al., 1984)**.

2.4. Maladies non contagieuses

2.4.1. Embolie gazeuse

Elle est provoquée par une supersaturation de gaz dans l'eau. Cet état est responsable de mortalités continues. La forme embolique de la maladie est caractérisée par la présence de gaz dans les capillarités des branchies. La forme exanthématique présente un gonflement anormal de la vessie natatoire, exophthalmie, présence de bulles de gaz dans les yeux et les nageoires **(Grimaud, 2008)**.

Prévention et thérapie : l'aération vigoureuse de l'eau et dégazage de l'eau (des gaz dissous dans l'eau).

2.4.2. Dégénérescence lipidique du foie

C'est une maladie due à une nutrition trop riche en lipide oxydés (rancissement) et caractérisée par une accumulation de céroïdes dans le foie. Les poissons infectés présentent une anémie avec des ascites et une coloration jaune-marron du foie. Le taux de croissance est bas et on note des mortalités persistantes.

Le diagnostic peut être confirmé histologiquement en colorant les sections du foie avec Le Sudan III : des dépôts de céroïde sont détectables par leur couleur orangée (**Grimaud, 2008**). La prévention passe par l'utilisation d'un aliment frais de bonne qualité.

2.4.3. Granulomatose systémique

Elle est caractérisée, en période d'attaque, par la présence de cristaux de tyrosine dans les reins et les yeux, suivis de formation de nodules dans les viscères, surtout les reins, la rate et le foie. Histologiquement, les lésions rénales consistent en une dégénérescence et des changements nécrotiques des tubules, avec une présence de granulomes dans les tissus hématopoïétiques.

L'étiologie est inconnue, mais un désordre métabolique lié à des régimes alimentaires déséquilibrés, périmés ou pauvres en vitamine C est fortement suspecté. Pour y remédier utiliser l'aliment frais de bonne qualité (**Grimaud, 2008**).

Chapitre V :

Traitement préventif et curatif en pisciculture

Il est évident que les traitements ne peuvent être entrepris qu'en milieu confiné. En pisciculture, on peut détruire les germes pathogènes au niveau de l'animal par des médicaments (traitement) et au niveau du milieu extérieur par des agents germicides (désinfection). Traitement et désinfection peuvent être utilisés à titre préventif ou à titre curatif.

1. Modalités des traitements

Il existe 3 modes de traitement

- Injection après contention dans une épuisette hors ou dans l'eau soit :
 - **Par voie intramusculaire** dans les muscles situés juste au-dessous de la nageoire dorsale
 - **Par voie intrapéritonéale** à 3 cm en avant de l'anus.
- Administration orale, technique la plus répandue. Médicament incorporé dans l'alimentation.
- Administration par bain (balnéation) est une technique utilisée pour le traitement des œufs, des ectoparasitoses et des affections branchiales (**Ladjama, 2017**).

Ce n'est que récemment que plusieurs travaux de recherche ont été consacrés à l'étude de la vaccination et ceci pour plusieurs raisons : Il n'existe aucun traitement chimiothérapeutique contre les maladies virales.

Aussi que les résultats obtenus avec l'utilisation des antibiotiques et des désinfectants contre les maladies bactériennes sont temporaires et ces traitements doivent être répétés régulièrement si l'on n'a pas réussi à éliminer la maladie.

L'efficacité des traitements antiparasitaires est souvent incertaine et, sur une longue période, son succès n'est pas garanti. La vaccination est alors placée dans le cycle productif comme un coût quantifiable en priorité, ce qui permet d'éliminer ou au moins de réduire

les coûts de la thérapie de la maladie et donne aux éleveurs la possibilité de produire en réduisant les risques de gestion (**Ladjama, 2017**).

Pour désinfecter on peut utiliser :

- **Des agents physiques** : à sec (UV solaires), lance-flamme
 - **Des agents chimiques** : eau de javel, ammoniums tertiaires, iodophores, soude, chaux vive, cyanamide calcique (**MAPAQ, 2020**).
- ◆ Formol, chlorure de sodium, bronopol, chloramin T pour la lutte contre les parasites.
 - ◆ **Vitamine C** : elle doit être ajoutée extemporanément avant la distribution de l'aliment, en raison de son caractère labile en milieu aqueux. La sensibilité à une subcarence est variable selon les espèces. Un apport massif peut renforcer la résistance générale des poissons.
 - ◆ **Vitamine E** : son rôle dans la protection des acides gras insaturés et dans la détoxification **in- vivo** est très net, surtout quand les températures relativement élevées accroissant à la fois les processus d'oxydation et le métabolisme des poissons (**MAPAQ, 2020**).

Le problème est posé lors du contact entre les poissons élevés et les poissons sauvages. Des mesures de quarantaine et des traitements externes préventifs sont susceptibles de donner de bons résultats (**Ladjama , 2017**).

Conclusion

Trois stratégies d'élevages du bar et de la dorade ont réussi à se développer rapidement ces dix dernières années : la pisciculture artisanale en cages située dans des zones très protégées et la pisciculture industrielle qu'elle soit en cages ou en bassins (**Pomelie, 1995**)

L'aquaculture, en bassin naturel ou artificiel, en eau douce ou en pleine mer nécessite des techniques et un matériel approprié.

Le poisson est affaibli par une ou plusieurs conditions stressantes (surpopulation, manipulation, dégradation de la qualité de l'eau).

Les principales pertes en cours d'élevage larvaires sont liées aux problèmes de vessie natatoire (lordose, scoliose).

Le but de ce travail est de comprendre les différentes étapes de l'élevage, tout en respectant les conditions d'hygiène nécessaires à l'obtention d'un produit final sain pour la consommation humaine, donc l'application des protocoles sanitaires est strictement obligatoire.

Les protocoles de biosécurité sont conçus pour maintenir la "sécurité" d'une installation aquacole contre certains organismes pathogènes (parasites, bactéries, virus et champignons) qui peuvent ne pas être présents dans un système donné.

Références Bibliographiques

- Adee, F., 2005. Le concept de biosécurité en pisciculture marine : prévention de l'encéphalite virale chez l'ombrine subtropicale (*Sciaenops ocellatus*) en Martinique. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 74 p.
- Alain, D., Webedia. Académie de gout Bar (Loup) (poissons et fruits de mer) 2018. https://www.academiedugout.fr/ingredients/bar_820 (consulté le 22 janvier 2022).
- Anonyme., 2011, Le bar commun. https://fr.wikipedia.org/wiki/Bar_commun (consulté le 27 septembre 2021).
- Aquaculture Stewardship Council France. L'élevage responsable de Bar. <https://fr.asc-aqua.org/laquaculturepourtous/consommez-des-produits-de-la-mer-responsables-avec-lasc/lelevage-dubar/> (consulté le 10 octobre 2021).
- Aquaneo et Techna. Prophylaxie en aquaculture : quelles sont les mesures de prévention de maladies en élevage aquacole 2004. <https://www.aquaneo-techna.com/fr/sanitaire/experts/biosecurite-prevention-maladies-poisson-elevage> (consulté le 11 janvier 2022).
- Bacchi, A., Berqué, F., De Peuter, S., Duriez, A., Lemey, L., Fockede, N., Torreale, E., Schumeng, V., 2021. Bar | Guide des espèces. <https://www.guidedesespeces.org/fr/bar> (consulté le 15 novembre).
- Barnabe, G., 1976. Elevage larvaire du Loup (*Dicentrarchus labrax*) (Pisces, Serranidae) à l'aide d'aliment sec composé. Aquaculture, Paris, pp.237-252.
- Barthélémy, H., 1932. Les batraciens, la pisciculture et l'hygiène. Bulletin Français de Pisciculture, pp. 299-304.
- Benammar, I., 2017. Suivre de la croissance du loup de mer et la dorade d'élevage (cas de la ferme aquacole d'Ain Türk) (wilaya d'Oran). Mémoire de master : sciences de la mer. Université d'Oran. 21p.
- Billard, R., Barnabé, G., 2006. L'aquaculture du bar et des sparidés. L'aquaculture du bar et des sparidés, 1-568.
 - Bay-Nouailhat A., septembre 2004, Description de *Dicentrarchus labrax*, <https://www.mer-littoral.org/34/dicentrarchus-labrax.php> (consulté le 18 mars 2022).
- Bragoni, G., Romestand, B., et Trilles, J. P., 1984. Parasitoses acyothoadien chez le Loup, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) en élevage écologie parasitaire dans le cas de l'étang de

- Diana (Haute-Corse) (Isopoda, Cymothoidae). *Crustaceana*, 44-51.
- Breuil, G., Baudin-Laurencin, F., 1988. La vibriose du loup. Fiche technique. *Equinoxe*, pp, 26-27.
 - Buchet, V., Palvadeau, H., Boussard, O., 1995. Production de juvéniles de bar (*Dicentrarchus labrax*) en marais. Etude de trois séquences alimentaires de sevrage. Ifremer, Station Aqualive de Noirmoutier, France.
 - Chartre, B., Raggi, M., Gomez, S., 2019. Fishipédia, Bar commun (loup de mer) Fiche de poisson de *Dicentrarchus Labrax* <https://www.fishipedia.fr/fr/poissons/dicentrarchus-labrax> (consulté le 23 avril 2022).
 - Chatain, B., Dewavrin, G., 1989. Influence des anomalies de développement de la vessie natatoire sur la mortalité de *Dicentrarchus labrax* au cours du sevrage. *Aquaculture*, pp. 55-61.
 - Chatain, B., 1986. La vessie natatoire chez *Dicentrarchus labrax* et *Sparus auratus*. *Aquaculture*, pp. 303-311.
 - Coves, D., Gasset, E. 1993. Elevage intensif du loup *Dicentrarchus labrax* en circuit ferme en phase d'alevinage. *Aqua Revue*, 34 p.
 - Deviller, G., 2003. Traitement par lagunage à haut rendement algal (LHRA) des effluents piscicoles marins recyclés : Evaluation chimique et écotoxicologique (Doctoral dissertation, Université de Montpellier I).
 - Vallet, E., 2021. Guide des espèces | Bar, <https://www.guidedesespeces.org/fr/bar> (consulté le 13 mars 2022)
 - Etrusko, M., 2012. Répartition géographique du bar [https://fr.wikipedia.org/wiki/Bar commun](https://fr.wikipedia.org/wiki/Bar_commun)(consulté le 22 avril 2022).
 - Emmanuel, L., Emmanuel, M., 2007, Vetofish. Qu'est ce qu'un protocole de soin en pisciculture <https://www.vetofish.com/faq/204166> (consulté le 22 mai 2022).
 - FAO., 1987. Feed and feeding of fish and shrimp. ADCP. REP. 26, pp. 118-125.
 - FAO., 2010. La biosécurité aquatique : élément clé pour le développement durable de

l'aquaculture. Comité des pêches. 5e Session. 14 p.

- FAO., 2005. Pêche et aquaculture – programme d'information sur les espèces aquatiques cultivées (*Dicentrarchus labrax*), Publication FAO. www.fao.org (consulté le 10 novembre 2021).
- Getty images, 2002. Filet du loup de mer cru. <https://www.gettyimages.fr/photos/loup-de-mer> (consulté le 27 décembre 2021)
- Hamdi, M.S., Si bachir, M.A., 2011. Contribution à l'élevage de la Daurade *Sparus aurata* en eau réchauffée : Cas de la ferme ONDPA Cap Djinet (Wilaya de Boumerdès) Thèse d'ingénieur d'état en sciences de la mer, BOUSMAIL (Alger), 75p.
- Kara, M., Derbal, F., Chaoui, L., 1997. Régime alimentaire de deux *Sparidae* du golfe d'Annaba: *Diplodus sargus* et *Lithognathus mormyrus*. Données préliminaires. Journée d'étude Océan. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene d'Alger, 12p.
- Koné, M., Cissé, M., Ouattara, M., Karamoko, Y., Fantodji, A., 2012. Pratiques bio sécuritaires appliquées en pisciculture dans trois regions De La Côte D'ivoire. Agronomie Africaine, pp, 59-70.
- Ladjama, I., 2017. Pathologie des organismes aquatiques. Cours de L3. Aquaculture et pisciculture. Université Hassiba Ben Bouali Chlef, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Département Eau Environnement et Développement Durable, p 42.
- Lambert, A., Maillard, C., 1975. Répartition branchiale de deux Monogènes : *Diplectanum aequans* (Wagener ; 1857) Diesing, 1858 et *Diplectanum laubieri* Lambert et Maillard, 1974 (Monogenea, Monopisthocotylea) parasites simultanés de *Dicentrarchus labrax* (Téléostéen). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, pp, 691-699.
- Le Bayon, S., Péléraux, H., et Timbeau, X., 2011. Le syndrome du poisson rouge. *Lettre de l'OFCE*, 327p.
- Louisy, P., 2002. Guide d'identification des poissons marins : Europe de l'ouest et Méditerranée. Editions Eugen Ulmer.

- Lucas, A., Lucas, N., 1980. L'aquaculture dans les mers tempérées. *Noroi*, 237p.

- Maran, V., Alain, G., 2007. *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) <https://doris.ffesm.fr/ref/specie/407> (consulté le 08 novembre 2021)

- Nadjadi, Z., 2012. Contribution à l'étude des trématodes digènes chez *Dicentrarchus Labrax* (Linné, 1758) et *Phycis Phycis* (Linné, 1799) de la baie d'Oran. Mémoire de magister en sciences de l'environnement : Biologie et pollution Marine. Université d'Oran, 78p.

- Ould Aklouche, F., 2016. Suivi de l'évolution et la croissance du loup de mer *Dicentrarchus labrax* et de la Dorade *Sparus aurata* au niveau de la ferme aquacole d'Agla (Wilaya de Tlemcen). Mémoire de Master. Université de Tlemcen Abou Bekr Belkaid, 24p.

- Pomelie, C., 1995. L'élevage du bar et de la daurade en France : Viabilité économique des systèmes de production. Seminar of the CIHEAM Network on Socio-economic and Legal Aspects of Aquaculture in the Mediterranean (*SELAM*). 1995/05/17-19, Montpellier, France.

- Ronzani Cerqueira, V., 1986. L'élevage larvaire intensif du loup *Dicentrarchus labrax*. Influence de la lumière et de la densité en proies et de la température sur l'aluminium, sur le transit digestif et sur les performances zootechniques (Doctoral dissertation, Aix-Marseille 2), 191p