

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

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



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTRE EN SCIENCES DE LA MER

Thème :

INVENTAIRE DES CRUSTACES PARASITES DES POISSONS DE L'EAU DE MER

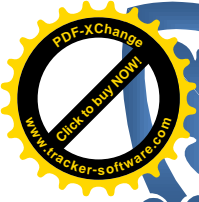
Présenté par:

- LITAMA Abdelatif

Soutenus le 21/10/2012 devant la commission suivante:

| | | |
|-------------------------------|---|--------------|
| M ^{me} AMAR. I | Maître d'assistante (ENSSMAL) | Présidente |
| M ^r MEDDOUR. A | Maître de conférences (Université d'Annaba) | Promoteur |
| M ^{me} BOUBCHICHE. Z | Maître assistante (ENSSMAL) | Examinatrice |
| M ^{me} MESLEM. N | Maître assistante (ENSSMAL) | Examinatrice |

Promotion : 2011/2012

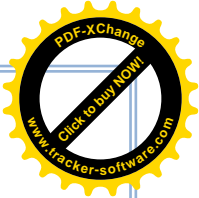
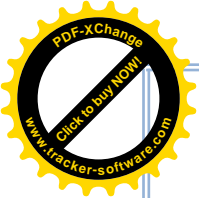


Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

- * Mes parents qui souhaitent ma réussite que dieu tout puissant vous protège et vous offre la santé et une longue vie ;*
- * Mes trois frères ;*
- * Tous les membres de ma famille ;*
- * Mes amis, en particulier AMMAR Ahmed ;*
- * A tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce modeste travail.*

LITAMA Abdelatif



Remerciement

Avant tout, nous remercions Allah, Dieu le Miséricordieux, l'Unique, le Puissant, pour son guide et sa protection, pour la patience et la foi qu'il m'a donnée pour aboutir à ce stade.

Nous tenons à remercier vivement Monsieur MEDDOUR Abderafik, pour la confiance qu'il on a accordé en acceptant d'encadrer pour son aide, ses critiques et ses suggestions, qui ont été pour nous d'un grand apport.

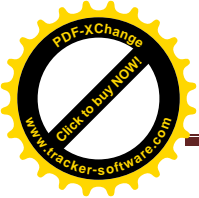
Nous tenons à remercier chaleureusement Monsieur BOUSLIMANE Djamel (Laboratoire d'aquaculture). Pour sa confiance, sa disponibilité, ses encouragements,

Nous tenons à exprimer nos remerciements aux membres du jury, qui ont accepté d'évaluer ce mémoire.

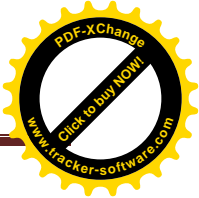
Nous exprimons notre profonde reconnaissance au personnel de la bibliothèque de l'ENSSMAL.

Nous remercions également les membres de groupe NBRM qu'ils ont donnés le courage et la patience pour faire ce modeste travail.



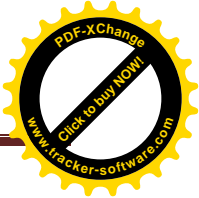
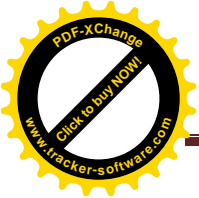


LISTE DES ABREVIATIONS



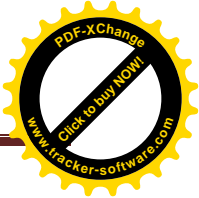
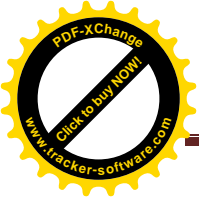
ENSSMAL: Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral

FAO: Food and Agriculture Organisation.



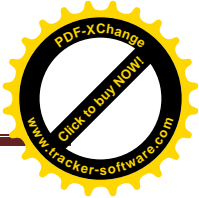
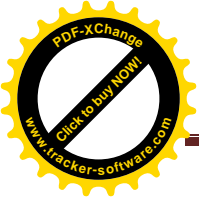
LISTE DES FIGURES

| | | |
|-----------|---|----|
| Figure 1 | Principaux pays producteurs de <i>Sparus aurata</i> | 03 |
| Figure 2 | Production aquacole mondiale de <i>Sparus aurata</i> | 03 |
| Figure 3 | Mâchoire de la daurade..... | 05 |
| Figure 4 | Morphologie de la daurade royale..... | 05 |
| Figure 5 | Carte de répartition de la daurade royale..... | 06 |
| Figure 6 | Cycle de production de la daurade en milieu naturel..... | 07 |
| Figure 7 | Cycle de reproduction de la daurade en captivité..... | 07 |
| Figure 8 | Principaux pays producteurs de <i>Dicentrarchus labrax</i> | 09 |
| Figure 9 | Production aquacole mondiale de <i>Dicentrarchus labrax</i> | 09 |
| Figure 10 | Dents du loup | 11 |
| Figure 11 | Schéma montrant la morphologie externe <i>Dicentrarchus labrax</i> | 11 |
| Figure 12 | Carte de répartition de <i>Dicentrarchus labrax</i> | 12 |
| Figure 13 | Cycle de production du loup en milieu naturel..... | 13 |
| Figure 14 | Cycle de production du loup en captivité | 13 |
| Figure 15 | <i>Cryptocaryon irritans</i> mature; (A) Morphologie générale ; (B) : Observation en microscopie photonique du stade théronte..... | 17 |
| Figure 16 | Infestation par <i>Cryptocaryon irritans</i> , Inflammation et nécrose aiguës branchiale chez une daurade..... | 17 |
| Figure 17 | <i>Trichodina</i> sp (A) : Morphologie générale (Foin A, 2005) (B) : Observation en microscopie photonique d'un Trichodine (G×400)..... | 17 |
| Figure 18 | <i>Trichodina</i> sp. (A) : sur la peau ; (B) : sur un filament branchial | 18 |
| Figure 19 | (A) : Dommages importants sur la surface et saignement sous-cutané dû à | |



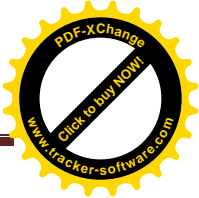
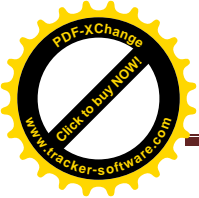
LISTE DES FIGURES

| | | |
|-----------|--|----|
| | <i>Brooklynella</i> sp ; | |
| | (B) : Observation en microscopie photonique de <i>Brooklynella</i> sp | |
| | | 18 |
| Figure 20 | Cycle de développement de <i>Cryptocaryon irritans</i> | 19 |
| Figure 21 | Observation en microscopie photonique de trophontes d' <i>Amyloodinium</i> A : (flèches) sur la nageoire; B : sur les branchies de bar C : <i>Amyloodinium ocellatum</i> stade adulte L'infestation massive de branchies..... | 19 |
| Figure 22 | Cycle de développement d' <i>A. ocellatum</i> . (A) Trophonte (stade parasitaire) (B) Tomonte (forme enkystée)..... | 20 |
| Figure 23 | <i>Myxobolus cerebralis</i> . Représentation schématique de la spore Noter la présence de 2 capsules (PK) avec un filament polaire (PF) et le sporoplasme à deux noyaux..... | 20 |
| Figure 24 | Kystes de Myxosporidies sur des branchies..... | 21 |
| Figure 25 | <i>Henneguya lateolabracis</i> A : spores Observées en microscopie photonique; B : kystes sur la nageoire dorsale de <i>Leporinus</i> | 21 |
| Figure 26 | Cycle de développement général des parasites Myxozoaires. (G) Plasmodium avec cellules germinatives et noyaux germinatifs (N). La sporogénèse (« spore en formation ») débute par la formation de pansporoblastes composés d'un pércyte (P) et d'une cellule sporogonique (S)..... | 22 |
| Figure 27 | <i>Benedenia</i> sp. (A): stade larvaire; (B) : stade adulte observés en microscopie photonique (G×25); (C) Nageoire caudale de <i>Cromlleptes altivelis</i> infestée..... | 22 |



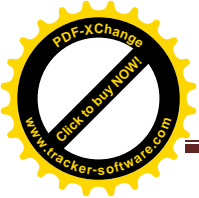
LISTE DES FIGURES

| | | |
|-----------|---|----|
| Figure 28 | Morphologie générale d'un <i>Pseudorhabdosynochus seabassi</i> | 23 |
| Figure 29 | Juvenile de Platax présentant une livrée sombre et de petites taches blanches correspondant aux lésions de grattage..... | 26 |
| Figure 30 | Lésions d'Henneguyose ; A : Pâleur marquée des branchies ; B : Hypertrophie du bulbe artériel ; C : Observation en microscopie photonique de branchies dont les vaisseaux sont totalement obstrués par des spores..... | 26 |
| Figure 31 | Schéma général du cycle de développement des parasites Copépodes..... | 27 |
| Figure 32 | a : Femelle adulte de <i>Caligus productus</i> ; b : furca ; c : La première paire de pattes ; d : La deuxième paire de pattes ; e : mâle adulte..... | 29 |
| Figure 33 | A : Adulte mature de <i>Caligus</i> sp ; B : <i>Caligus</i> sp fixé sur la peau d'un poisson..... | 30 |
| Figure 34 | Femelle de <i>Sciaenophilus pharaonsis</i> | 31 |
| Figure 35 | Vue ventrale d'une femelle de <i>Lernanthropus kroyeri</i> | 32 |
| Figure 36 | (a) Vue dorsale d'un <i>Nerocila orbignyi</i> (b) Vue ventral d'un <i>Nerocila orbignyi</i> | 35 |
| Figure 37 | (A) : <i>Ceratothoa oestroides</i> dans la cavité buccale d'une Daurade, l'opercule a été retiré pour une meilleure observation ; (B) : <i>Ceratothoa oestroides</i> dans la cavité buccale de loup, l'opercule a été retiré pour une meilleure observation ; (C) : <i>Ceratothoa oestroides</i> | 36 |
| Figure 38 | Vue dorsale d'un <i>Ceratothoa parallela</i> | 37 |
| Figure 39 | <i>Ceratothoa italica</i> dans la cavité buccale..... | 38 |

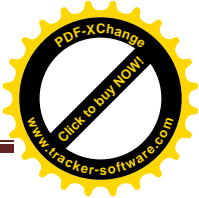


LISTE DES TABLEAUX

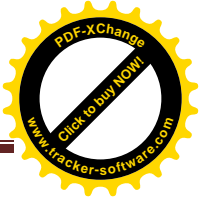
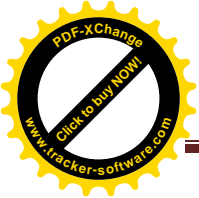
| | | |
|------------|---|----|
| Tableau. 1 | Limites et optimums écologiques de la Daurade..... | 06 |
| Tableau. 2 | Présentation des avantages et des inconvénients de la daurade royale..... | 09 |
| Tableau. 3 | Présentation des avantages et des inconvénients du loup | 14 |
| Tableau. 4 | Parasites rencontrés chez loup et la daurade royale..... | 16 |
| Tableau. 5 | Sélection de Crustacés parasites pathogènes des poissons d'élevage..... | 24 |
| Tableau. 6 | Résultat des recherches sur les principaux crustacés parasites rencontrés chez le loup et la daurade royale..... | 38 |



SOMMAIRE



| | |
|--|----------|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'HOTE..... | 3 |
| 1. Présentation de la daurade royale..... | 3 |
| 1.1.Production aquacole mondiale de <i>Sparus aurata</i> | 4 |
| 1.2.Systématique..... | 4 |
| ❖ Position systématique..... | 4 |
| ❖ Noms utilisés..... | 4 |
| ❖ Clés de déterminations de la daurade..... | 4 |
| 1.3.Morphologie..... | 4 |
| ❖ Forme..... | 5 |
| ❖ Coloration..... | 5 |
| 1.4.Aspects écologiques..... | 5 |
| 1.4.1. Distribution et répartition géographique..... | 6 |
| 1.4.2. Limites écologiques et optimums..... | 6 |
| 1.4.3. Habitat..... | 6 |
| 1.4.4. Régime alimentaire..... | 6 |
| 1.4.5. Croissance..... | 7 |
| 1.4.6. Reproduction..... | 8 |
| 1.4.7. Système de production..... | 8 |
| ❖ Approvisionnement en juvéniles..... | 8 |
| ❖ Nurserie..... | 8 |
| ❖ Techniques de grossissement..... | 8 |
| 1.5.Points forts / Points faibles de la daurade royale..... | 8 |
| 2. Présentation du loup..... | 9 |
| 2-1- Production aquacole mondiale de <i>Dicentrarchus labrax</i> | 9 |
| 2-2- Systématique..... | 10 |
| ❖ Position systématique..... | 10 |
| ❖ Noms utilisés..... | 10 |
| ❖ Clés de déterminations de la daurade..... | 10 |
| 2-3- Morphologie..... | 10 |
| ❖ Forme..... | 11 |
| ❖ Coloration..... | 11 |
| 2-4- Aspects écologiques..... | 11 |
| 2.4.1. Distribution et répartition géographique..... | 11 |
| 2.4.2. Limites écologiques et optimums..... | 12 |
| 2.4.3. Habitat..... | 12 |
| 2.4.4. Régime alimentaire..... | 12 |
| 2.4.5. Croissance..... | 12 |
| 2.4.6. Reproduction..... | 12 |
| 2.4.7. Système de production..... | 13 |
| Systèmes lagunaires extensifs..... | 13 |
| Systèmes lagunaires en semi intensif..... | 14 |
| 2-5- Points forts / Points faibles du loup..... | 14 |



CHAPITRE II : GENERALITES SUR LES MALADIES PARASITAIRES RENCONTREES CHEZ LE LOUP ET LA DAURADE..... 15

Les maladies parasitaires..... 15

- 1. Etiologie..... 16
 - 1.1.parasites protozoaires..... 20
 - 1.2.Les parasites myxozoaires..... 22
 - 1.3.Les parasites métazoaires..... 25
- 2. Epidémiologie..... 25
 - 2.1.Factures favorisants..... 25
 - 2.2.Mortalité 25
- 3. Symptôme et lésions..... 25
 - 3.1.Les ectoparasitoses branchiales et cutanées..... 25
 - 3.2.Les endoparasitoses branchiales et circulatoires..... 26

CHAPITRE III : LES CRUSTACES PARASITES RENCONTREES CHEZ Sparus aurata et Dicentrarchus labrax..... 27

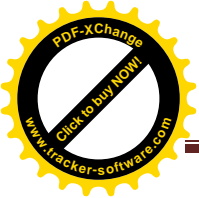
Les crustacés parasites..... 27

I.Les crustacés parasites Copépodes..... 27

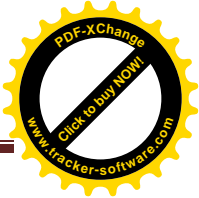
I.1. Description..... 27

I.2. Cycle biologique des crustacés parasites copépodes..... 27

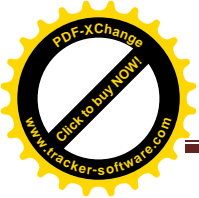
- ❖ **Famille : Caligidae 28**
 - 1. Espèce : Caligus productus 28**
 - 1.1. Hôte..... 28
 - 1.2. Localisation..... 28
 - 1.3. Position systématique..... 28
 - 1.4.Description..... 28
 - 2. Espèce : Caligus minimus 28**
 - 2.1. Hôte..... 29
 - 2.2. Localisation..... 29
 - 2.3. Position systématique..... 29
 - 2.4. Description..... 29
 - 3. Espèce : Sciaenophilus pharaonsis..... 29**
 - 3.1. Hôte..... 30
 - 3.2. Localisation..... 30
 - 3.3. Position systématique..... 30
 - 3.4. Description..... 30
- ❖ **Famille : Lernanthropidae..... 30**
 - 1. Espèce : Lernanthropus kroyeri..... 30**
 - 1.1. Hôte..... 31
 - 1.2. Localisation..... 31
 - 1.3. Position systématique..... 31
 - 1.4. Description..... 32
- ❖ **Famille : Philichthyidae..... 31**
 - 1. Espèce : Colobomatus labracis..... 32**
 - 1.1. Hôte..... 32



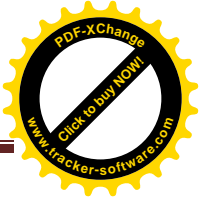
SOMMAIRE

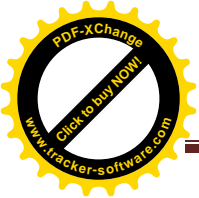


| | |
|---|-----------|
| 1.2. Localisation..... | 32 |
| 1.3. Position systématique..... | 32 |
| 1.4. Description..... | 33 |
| II. Les crustacés parasites isopodes..... | 33 |
| II.1. Description | 33 |
| II.2. Cycle biologique des crustacés parasites isopodes..... | 33 |
| ❖ Famille : Cymothoidae..... | 34 |
| 1. Espèce : <i>Nerocila orbignyi</i>..... | 34 |
| 1.1. Hôte..... | 34 |
| 1.2. Localisation..... | 34 |
| 1.3. Position systématique..... | 34 |
| 1.4. Description..... | 34 |
| 2. Espèce : <i>Ceratothoa oestroides</i>..... | 35 |
| 2.1. Hôte..... | 35 |
| 2.2. Localisation..... | 35 |
| 2.3. Position systématique..... | 35 |
| 2.4. Description..... | 35 |
| 3. Espèce : <i>Ceratothoa parallela</i>..... | 36 |
| 3.1. Hôte..... | 36 |
| 3.2. Localisation..... | 36 |
| 3.3. Position systématique..... | 37 |
| 4. Espèce : <i>Ceratothoa italica</i>..... | 37 |
| 4.1. Hôte..... | 37 |
| 4.2. Localisation..... | 37 |
| 4.3. Position systématique..... | 37 |
| III. Infestations par des crustacés..... | 38 |
| 1. Épidémiologie..... | 38 |
| 1.1. Transmission..... | 38 |
| 1.2. Les causes favorisantes..... | 38 |
| 2. Pathologie..... | 39 |
| 2.1. Symptômes..... | 39 |
| 2.2. Pathogénie..... | 39 |
| 2.3. Diagnostic et Pronostic..... | 39 |
| 3. Méthodes de lutte..... | 40 |
| 3.1. Traitement..... | 40 |
| 3.2. Prophylaxie..... | 40 |
| Conclusion..... | 41 |
| Bibliographie..... | 42 |

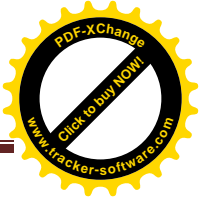


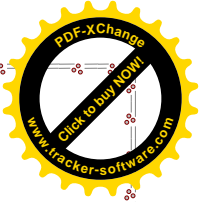
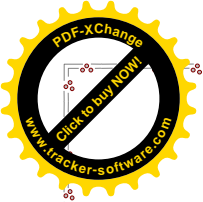
SOMMAIRE



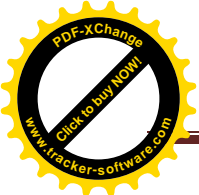


SOMMAIRE





INTRODUCTION



INTRODUCTION



L'élevage des poissons ou d'autres types d'organismes aquatiques a été mis en pratique, pendant plusieurs siècles, en Asie. Plus de 80% de toute la production de l'aquaculture provient des pays asiatiques. En Europe, cette branche commerciale a aussi une longue tradition. A peu près 1,3 million de tonnes (ou à peu près 12 pour cent de la production mondiale totale) a son origine dans cette partie du monde. Les écosystèmes artificiels pour la production de poissons et de crustacés, supérieurs en densité aux écosystèmes naturels, peuvent, cependant, causer des problèmes pathologiques. Le transfert de matériel vivant, d'une région à une autre, est aussi un risque et il ne faut pas oublier qu'il peut propager des maladies et des parasites (Ackefors, 1987).

En Algérie, l'aquaculture est en plein développement. Cette activité est le plus souvent perçue comme une activité nouvelle venant au secours d'une activité de pêche stagnante. Elle se concentre sur quelques espèces à haute valeur commerciale telles que le loup et la daurade royale pour les poissons marins.

En Algérie, l'aquaculture est représentée à travers 7 pôles dont 5 pôles sur la façade maritime et 2 pôles continentaux, représenté par 21 directions de secteur.

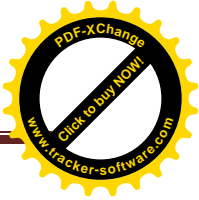
Il reste encore beaucoup de choses à faire pour améliorer les conditions de la reproduction artificielle ainsi que celles de l'élevage du loup et de la daurade, aux divers stades ultérieurs (Giavenni, 1987).

Dans l'avenir, avec les progrès et le développement du domaine de la reproduction des poissons, nous pouvons nous attendre à l'éradication de plusieurs affections pathologiques, mais, en même temps, d'autres nouvelles maladies, actuellement inconnues vont probablement être mises en évidence (Giavenni, 1987).

L'objectif de notre travail est de faire une étude bibliographique sur les maladies rencontrées chez les poissons d'élevage notamment chez le loup et la daurade (des espèces produites actuellement en Algérie). Ce travail présentera également une étude sur quelques crustacés parasites rencontrés chez le loup *Dicentrarchus labrax* et la daurade royale *Sparus aurata* élevée dans les fermes Algériennes.

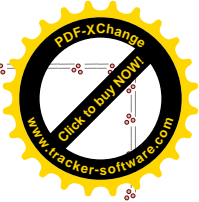
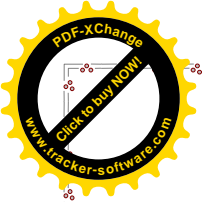


INTRODUCTION



Ce mémoire est organisé en trois parties:

- ✓ La première partie présentera des généralités sur l'hôte ;
- ✓ La seconde partie présentera des notions et une étude bibliographique sur les caractères propres aux maladies rencontrées chez le loup et la daurade ;
- ✓ La dernière partie présente une étude bibliographique sur certain crustacés parasites rencontrées chez *Sparus aurata* et *Dicentrarchus labrax* ;
- ✓ Enfin une conclusion vient terminer cette étude.



CHAPITRE N° 1

CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'HOTE

La daurade royale *Sparus aurata* et le loup *Dicentrarchus labrax* sont des poissons marins particulièrement appréciés. Des espèces très convenables pour l'aquaculture en Méditerranée, grâce à son taux de survie élevé et ses hautes valeurs commerciales.

1. Présentation de la daurade royale

1.1. Production aquacole mondiale de *Sparus aurata*

La production à grande échelle des juvéniles de cette espèce n'a été définitivement accomplie qu'en 1988–89, et ce, en Espagne, en Italie et en Grèce. Cette espèce a démontré très rapidement une grande adaptabilité aux conditions d'élevage intensif, aussi bien en étangs qu'en cages, et sa production annuelle augmente régulièrement jusqu'à atteindre un pic de plus de 87 000 tonnes en 2000 (FAO, 2009).



Figure 1 : Principaux pays producteurs de *Sparus aurata* (FAO, 2009).

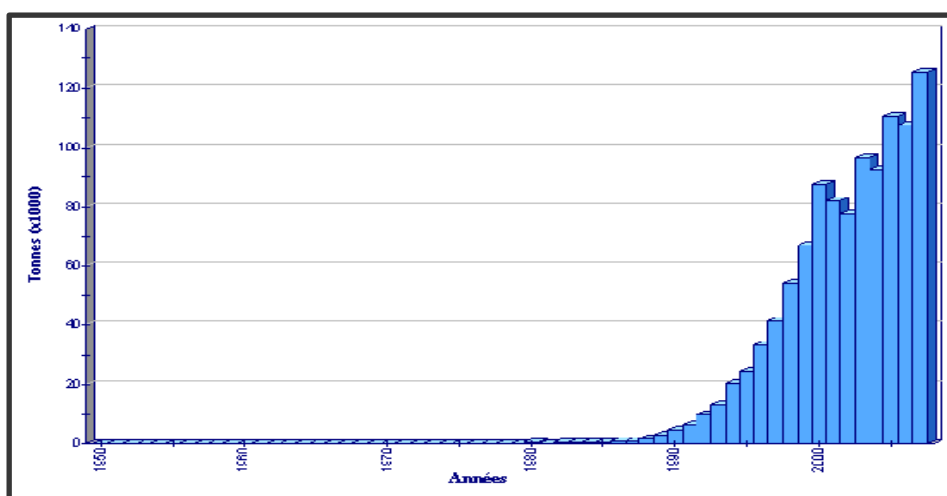
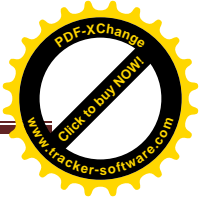


Figure 2 : Production aquacole mondiale de *Sparus aurata* (FAO, 2009).



1.2. Systématique

❖ Position systématique

Embranchement : Vertébrés ;

Superclasse : Poissons ;

Classe : Ostéichthyens ;

Ordre : Perciformes ;

Famille : Sparidés ;

Genre : *Sparus* ;

Espèce : *S.aurata* (Linnaeus, 1758) ;

Nom F.A.O : Dorade royale.

❖ Noms utilisés

France : Daurade royale ;

Grande-Bretagne : Gilthead seabream ;

Italie : Orata ;

Espagne : Dorada.

❖ Clés de déterminations de la daurade

La daurade royale a un corps trapu, comprimé latéralement. Elle possède une tache noire au début de la ligne latérale et une bande dorée entre les yeux (visible surtout sur des animaux vivants ou fraîchement pêchés) (fig.4) (FAO, 2009).

1.3. Morphologie

❖ Forme

La daurade présente un corps ovale, avec un profil de la tête régulièrement convexe. Œil petit. Bouche basse, très peu inclinée. Lèvres épaisses. Quatre à six dents caniniformes antérieures à chaque mâchoire, doublées et suivies sur les côtes de dents plus obtuses, devenant rapidement molariformes en 2 à 4 rangées (fig.3). Nageoire dorsale à 11 épines (Fig. 4) (FAO, 2009)

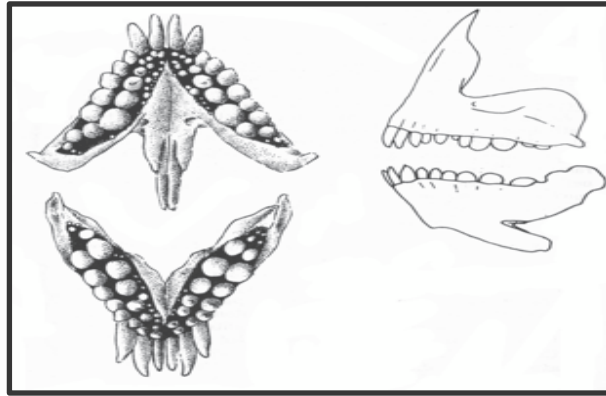


Figure 3 : Mâchoire de la daurade (Fischer *et al.*, 1987).

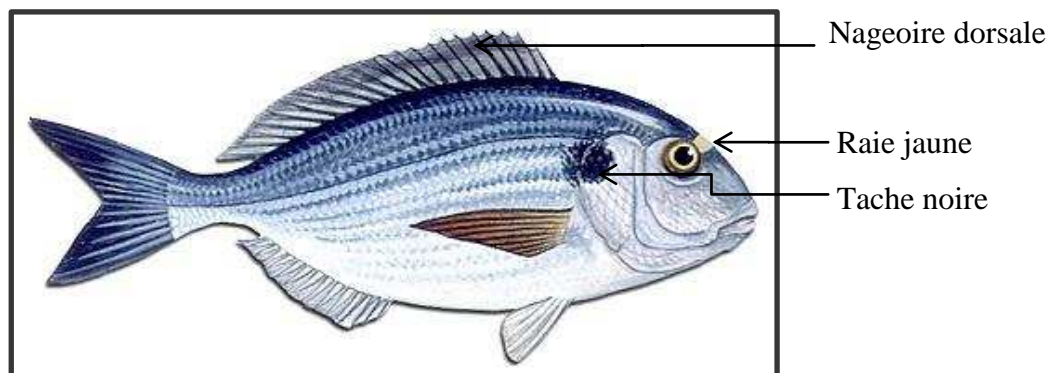


Figure 4 : Morphologie de la daurade royale (Fishbase, 2011).

❖ Coloration

Coloration grise argentée; grosse tache noire à l'origine de la ligne latérale, débordant sur le sommet de l'opercule et soulignée sur l'opercule par une zone rougeâtre; bande dorée entre les yeux bordée de deux zones sombres (moins nette chez les jeunes); souvent des lignes longitudinales sombres sur le corps (fig. 4) (FAO, 2009).

1.4. Aspects écologiques

1.4.1. Distribution et répartition géographique

La daurade royale est présente en Atlantique Nord Est des îles britanniques, en Méditerranée et en Mer Noire (Ifremer, 2007).

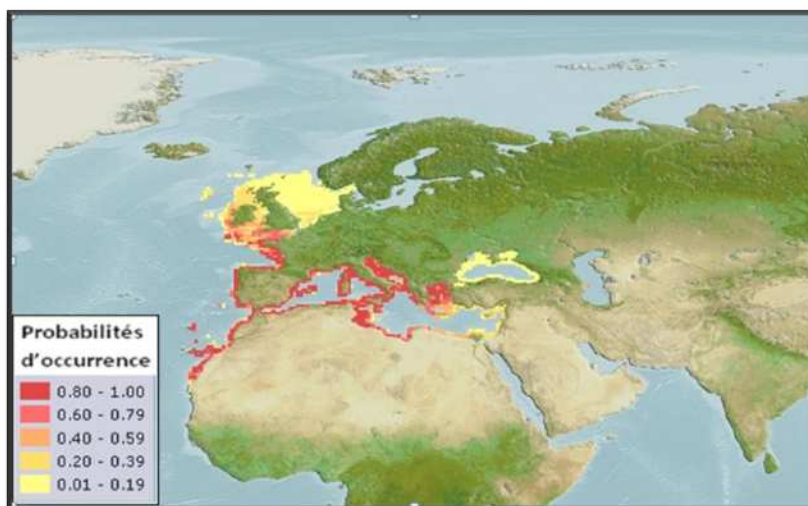


Figure 5 : Carte de répartition de la daurade royale (Aquamaps, 2010).

1.4.2. Limites écologiques et optimums

La daurade est une espèce eurytherme et euryhaline avec un optimum de croissance pour une température de 25°C à 26°C et pour une salinité de 35‰ (tableau 1). C'est une espèce benthique et prédatrice (Burlot *et al.*, 1988).

Tableau 1 : Limites et optimums écologiques de la daurade (Ferra, 2008).

| | Température (°C) | Salinité (‰) | O ₂ dissous (mg/l) | N-NH ₃ (mg/l) |
|-----------------|--|--------------|-------------------------------|--------------------------|
| Limites | 4 à 36 | 5 à 60 | >4 | <0.1 |
| Optimums | 17 à 20 : reproduction 25 à 27 : croissance | 20 à 30 | Saturation | |

1.4.3. Habitat

Poissons côtiers, ils peuvent se rencontrer sur les herbiers à Posidonies ou des fonds sableux. Les juvéniles peuvent aller jusqu'à 30 m, les adultes jusqu'à 150 m. Euryhalins, ils pénètrent dans les eaux saumâtres. Sédentaires, ils vivent solitaires ou en petits groupes (Fischer *et al.*, 1987).

1.4.4. Régime alimentaire

Le schéma alimentaire des larves de daurade est le plus fréquemment utilisé en élevage pour les poissons marins. Après une période d'alimentation par des rotifères (0.15 à 0.25 mm), période la plus critique de l'élevage, les larves sont nourries de larves de petits crustacés (Artémia au stade nauplius de 0,4 à 0,5 mm) puis « sevrées », c'est à dire nourries de micro-granulés, lorsque leur poids est de l'ordre de 20 à 50 mg, soit après un peu plus d'un mois d'élevage (Ifremer, 2011).

1.4.5. Croissance

La croissance de la daurade diffère selon le milieu. Elle est plus rapide les premières années, dans les étangs saumâtres qu'en mer (Ferra, 2008). La taille correspondant à la première maturité

CHAPITRE I

sexuelle, est de 30-40 cm pour un poids de 1 à 3 kg (Fishbase, 2011). La taille maximale atteinte, est de 70 cm et le poids maximal reporté, est de 17,2 kg (Fishbase, 2011).

1.4.6. Reproduction

La daurade est une espèce « hermaphrodite successive protandre », c'est à dire, qu'une même daurade est d'abord mâle puis femelle. La maturité sexuelle se développe chez les mâles à l'âge de 2 ans (20–30 cm) et chez les femelles à l'âge de 2–3 ans (33–40 cm) (FAO, 2009). La période naturelle de reproduction s'étale d'octobre à mai, sur une gamme de température allant de 14 à 20°C (Ferra, 2008). Les femelles peuvent pondre entre 20 000 à 80 000 œufs chaque jour pendant une période qui peut aller jusqu'à 4 mois. La fécondité totale étant de 1 000 000 à 3 000 000 d'œufs /kg de poids vif, les œufs ont un petit diamètre allant de 0,85 à 1 mm (Ferra, 2008).

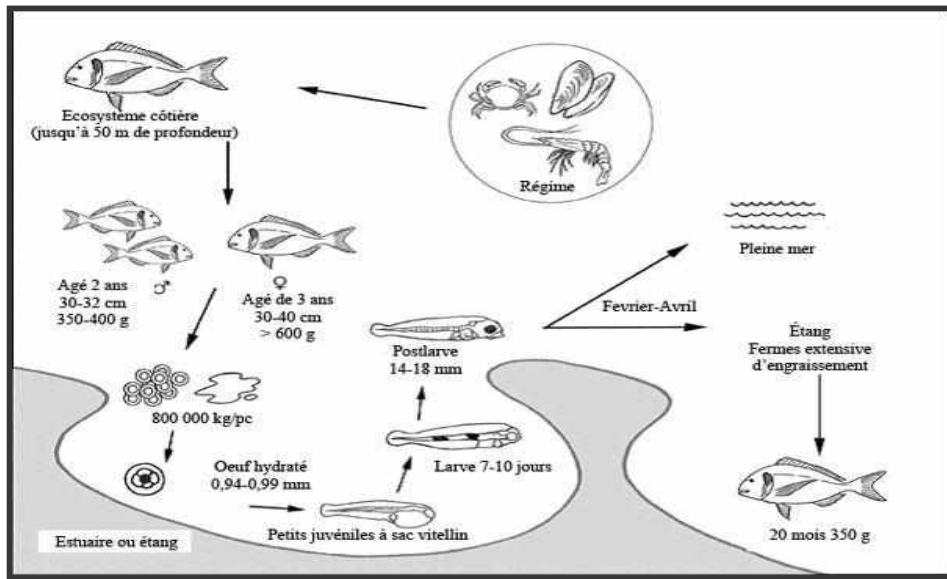


Figure 6 : Cycle de production de la daurade en milieu naturel (FAO, 2009).

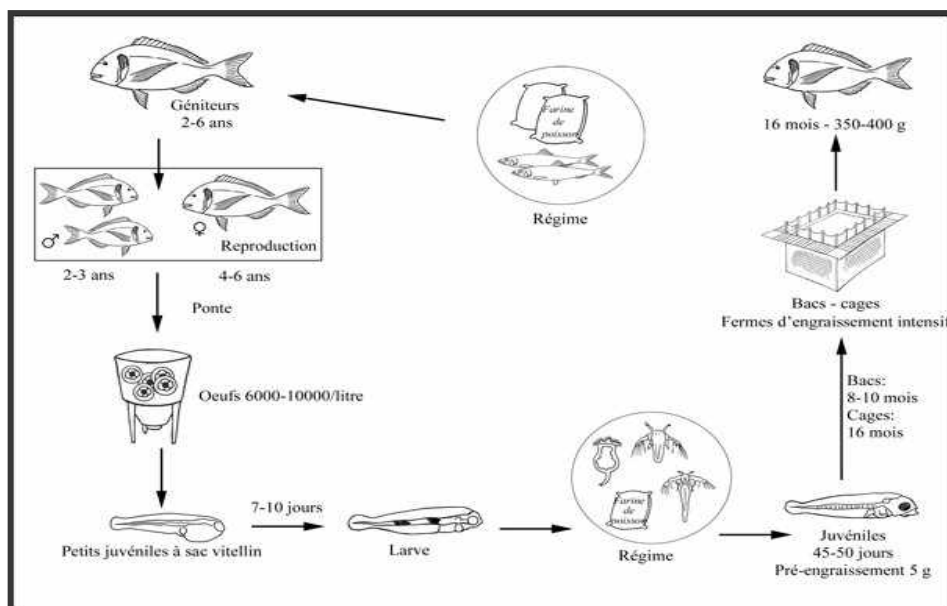
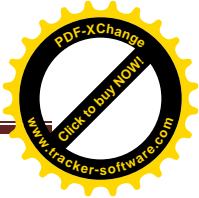
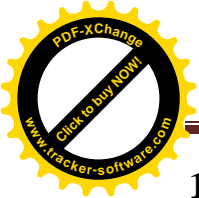


Figure 7 : Cycle de production de la daurade en captivité (FAO, 2009).



1.4.7. Système de production

❖ Approvisionnement en juvéniles

Les géniteurs sont stockés dans des bacs équipés. La maturité sexuelle est obtenue en exposant les géniteurs aux conditions de température et photopériode qui ont lieu durant la période de ponte naturelle. La ponte des femelles peut être obtenue par une inoculation de 5 à 20 mg/Kg de GnRH (Gonadotropin Releasing Hormones). Les larves de la daurade royale épuisent leur sac vitellin après 3–4 jours d'alimentation endogène. Après ce stade, les yeux sont pigmentés et la bouche est développée, permettant aux larves de se nourrir de larves d'autres organismes (FAO, 2009).

❖ Nurserie

Les juvéniles d'environ 45 jours sont généralement transférés dans une section de l'écloserie équipée avec de grands bacs ronds ou rectangulaires (10–25 m³). Les densités initiales de larves sont généralement de 10–20 ind/litre à 18°C et une salinité de 35–37‰. L'aliment artificiel composé (de 150–300 µm de diamètre), est donné à 2 heures d'intervalle, à des pourcentages croissants. Il doit être fournit à environ 20 g/m³ (FAO, 2009).

❖ Techniques de grossissement

Les phases de pré-grossissement et de grossissement intensives de la daurade royale peuvent être réalisées dans des installations à terre ou dans des cages en mer. Quand les daurades royales sont élevées dans des bacs, elles le sont à des densités très élevées, allant de 15–45 kg/m³. Sous d'excellentes conditions (18–26 °C), des petites daurades royales pré-grossies (5 g) atteignent leur première taille commerciale (350–400 g) dans à peu près une année (FAO, 2009).

1.5. Les avantages et les inconvénients de la daurade royale

Tableau 2 : Présentation des avantages et des inconvénients de la daurade royale (Ifremer, 2011).

| Les avantages | Les inconvénients |
|---|--|
| -Espèce de haute renommée gastronomique sur toute son aire de répartition. | -Elevage larvaire délicat. |
| -Reproduction naturelle facile en captivité. | -Forte susceptibilité des alevins aux malformations (surtout opercules et mâchoires). |
| -Prégrossissement et grossissement rapides. | -Sensibilité à la pasteurellose (non transmissible à l'homme). |
| -Espèce robuste aux réactions franches en élevage, peu sensible aux manipulations. | -Taille des poissons d'élevage peu propice à la transformation (filets, plats préparés). |
| -Dans les étangs, mise à profit de la production naturelle en raison de son régime alimentaire varié. | |

2. Présentation de loup

2.1. Production aquacole mondiale de *Dicentrarchus labrax*

Vers la fin de 1960, la France et l'Italie ont réussi à développer des techniques fiables de production en masse, de juvéniles du bar Européen et, vers la fin de 1970, ces techniques ont été assez bien développées dans la plupart des pays de la Méditerranée pour fournir des centaines de milliers d'alevins. Le bar Européen (*Dicentrarchus labrax*) a été le premier poisson marin n'appartenant pas aux salmonidés à être commercialement cultivé en Europe et de nos jours, il est le plus important poisson commercial largement cultivé dans la région de la Méditerranée. La Grèce, la Turquie, l'Italie, l'Espagne, la Croatie, et l'Égypte sont les grands pays producteurs (FAO, 2009).



Figure 8 : Principaux pays producteurs de *Dicentrarchus labrax* (FAO, 2009).

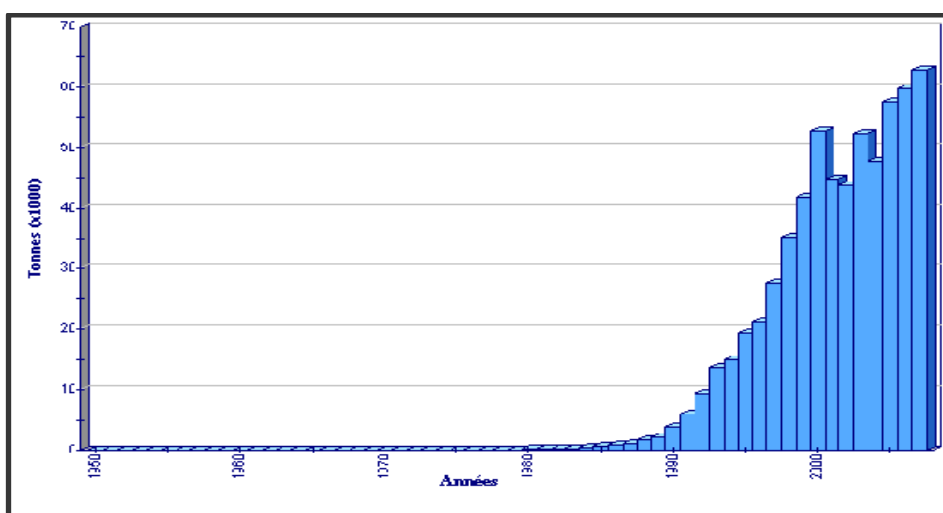
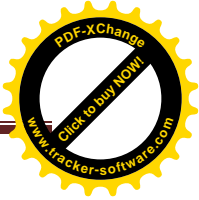
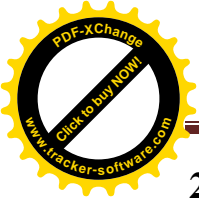


Figure 9 : Production aquacole mondiale de *Dicentrarchus labrax* (FAO, 2009).



2.2. Systématique

➤ Position systématique

Embranchement : Vertébrés ;

Superclasse : Poissons ;

Classe : Ostéichthyens ;

Sous classe : Actinoptérygiens ;

Super ordre : Téléostéens ;

Ordre : Perciformes ;

Famille : Moronidés ;

Genre : *Dicentrarchus* ;

Espèce : *D labrax* (Linnaeus, 1758) ;

Nom F.A.O : Bar.

➤ Noms utilisés

Méditerranée : Loup ;

France : Bar européen ;

Grande-Bretagne : European sea bass ;

Espagne : Lubina.

➤ Clés de déterminations du loup

Le bar a un corps fuselé, la tête est longue et munie d'une grande bouche. Le dos est gris noir, les flancs sont jaune argenté et le ventre blanc. Les jeunes peuvent avoir quelques mouchetures noires, en particulier sur le haut du corps mais qui disparaissent chez les adultes. Une tache noire diffuse à l'angle supérieur de l'opercule (Boutouchent, 2005).

2.3. Morphologie

➤ Forme

Le loup a une forme allongée avec deux rangées distinctes d'épines dorsales et un dos très prononcé. Les nageoires pelviennes, en position thoracique présentent toujours 1 épine et 5 rayons mous. L'anale débute par 3 épines et la caudale est constituée de 15 rayons branchus. Les bords du pré opercule sont dentelés et l'opercule porte 2 épines aplaties (Boutouchent, 2005).

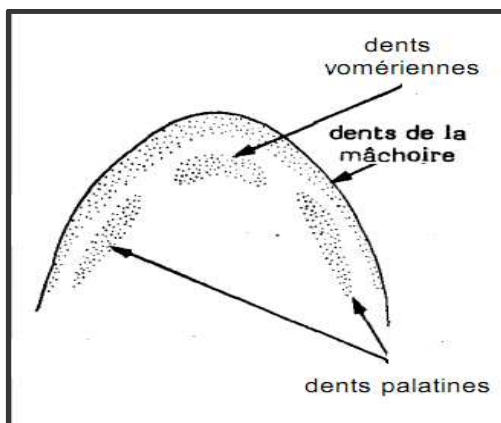


Figure 10 : Dents du loup (Fischer *et al.*, 1987).

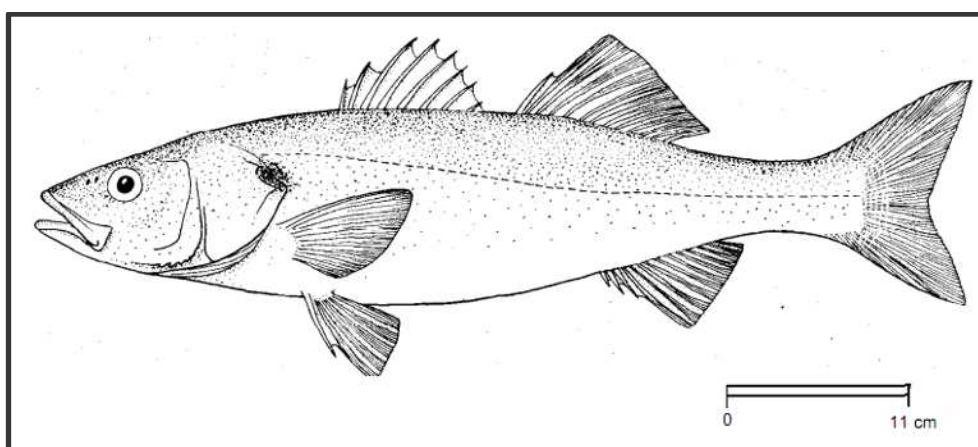


Figure 11 : Schéma montrant la morphologie externe *Dicentrarchus labrax* (Fischer *et al.*, 1987).

➤ Coloration

Coloration gris argenté à bleuâtre sur le dos, argenté sur les flancs, ventre parfois teinté de jaune. Les jeunes peuvent avoir quelques mouchetures noires, en particulier sur le haut du corps mais qui disparaissent chez les adultes. Une tache noire diffuse à l'angle supérieur de l'opercule (Fischer *et al.*, 1987).

2.4. Aspects écologiques

2.4.1. Distribution et répartition géographique

Le loup erratique côtier est présent en Atlantique (zone ASE- 542 ANE- 533) de 30° de latitude nord (côtes de Maroc) à 55° de latitude nord (mer de Nord, Baltique). Il est présent sur toutes les côtes méditerranéennes (Zone ASE- 511). Il pénètre dans les lagunes côtières (le Lac Mellah, El Tarf, Algérie) et l'embouchure d'oueds (Oued Soummam, Bejaia, Algérie) et fleuves, qu'il peut remonter sur plusieurs kilomètres (Boutouchent, 2005).

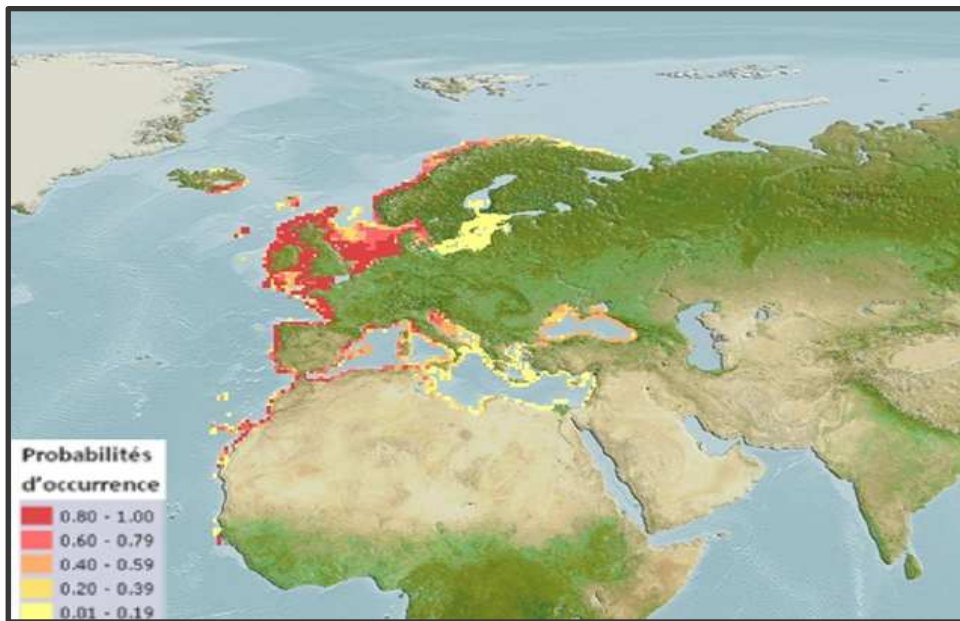


Figure 12 : Carte de répartition de *Dicentrarchus labrax* (Aquamaps, 2010).

2.4.2. Limites écologiques et optimums

Le bar est eurytherme et euryhaline avec un optimum de croissance pour une température de 23°C à 25°C et pour une salinité de 35‰. Le bar affectionne particulièrement les eaux agitées et donc riches en O₂ dissous : il lui en faut au minimum 4,5 mg/l (Barnabe et Billard, 1984).

2.4.3. Habitat

Le bar habite les eaux côtières jusqu'à environ 100 m de profondeur, mais plus commun dans les eaux peu profondes ; pénètre souvent dans les estuaires et remonte parfois les fleuves ; se rassemble en groupes compacts pour la reproduction (Fischer *et al.*, 1987).

2.4.4. Régime alimentaire

Le loup est un carnassier (Boutouchent, 2005), prédateur vorace, se nourrissant de petits poissons en bancs et d'une large variété d'invertébrés comprenant les crevettes, les crabes, les calmars, etc. (Fischer *et al.*, 1987).

2.4.5. Croissance

La maturité sexuelle est atteinte plus tôt chez les mâles que chez les femelles et en Méditerranée qu'en Atlantique (2 à 3 ans pour un mâle et de 3 à 4 ans pour une femelle en Méditerranée, 3 à 5 ans pour un mâle et 5 à 8 ans pour une femelle en Atlantique). Les femelles ont une croissance plus rapide que les mâles (Boutouchent, 2005),

2.4.6. Reproduction

La reproduction, de Janvier à Mars. Maturité sexuelle au cours de la deuxième année chez le mâle (23-30 cm), et de la troisième année chez la femelle (31-40 cm) (Fischer *et al.*, 1987).

CHAPITRE I

Les femelles pondent une fois par an de Décembre à Mars (les eaux froides vers 14°C) en Méditerranée. La ponte est estimée à 300 000 œufs/kg de poids vif. Ce sont de petits œufs flottants et donc aisément récoltables (Barnabe et Billard, 1984).

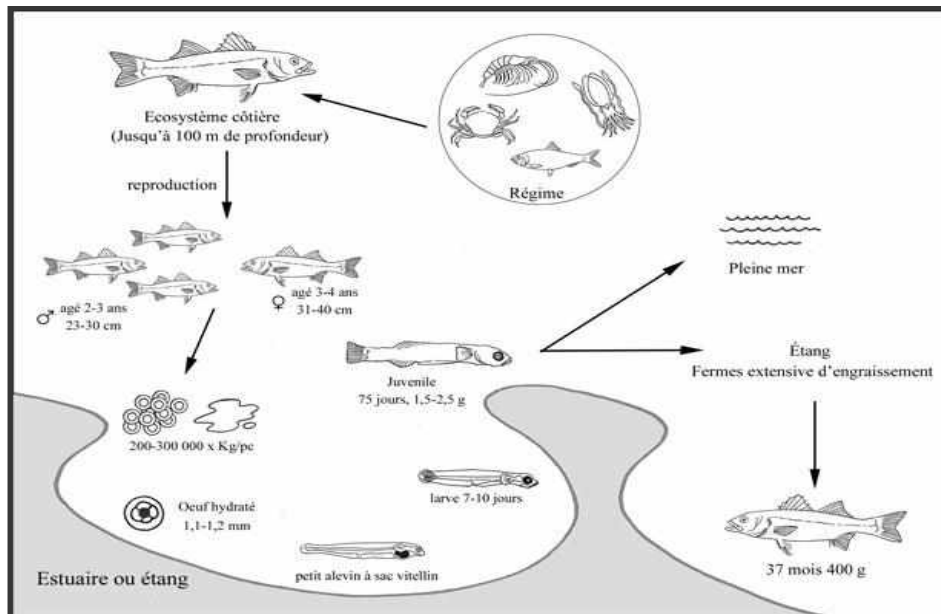


Figure 13 : Cycle de production du loup en milieu naturel (FAO, 2009).

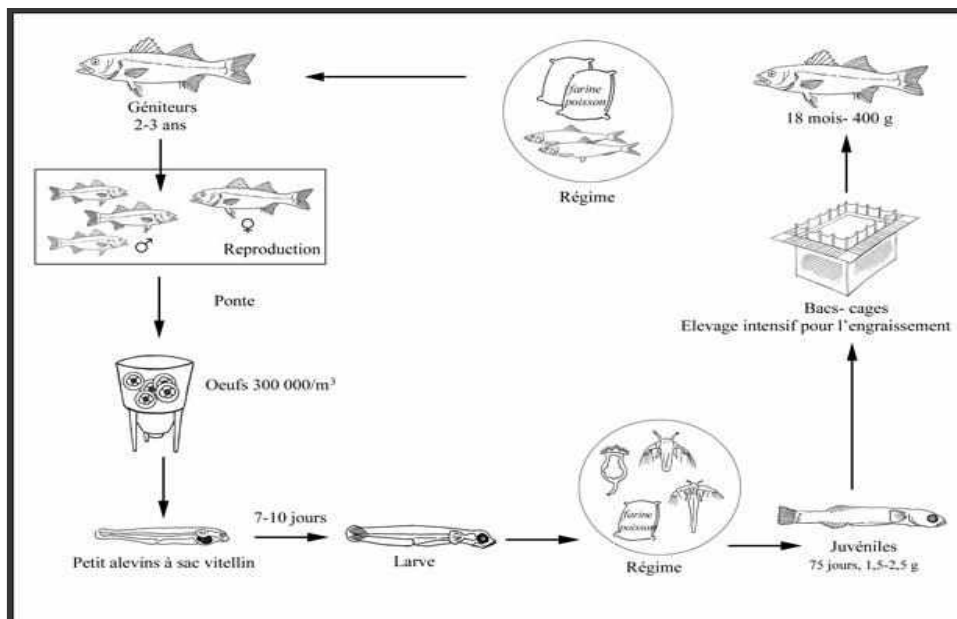
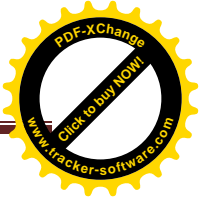
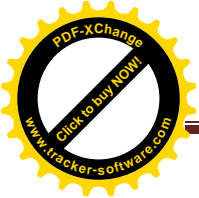


Figure 14 : Cycle de production du loup en captivité (FAO, 2009).

2.4.7. Système de production

Malgré le fait que le bar européen est cultivé dans les étangs, et les lagunes, le gros de sa production provient de l'élevage en cage en mer (FAO, 2009).



❖ **Systèmes lagunaires extensifs**

La méthode traditionnelle extensive de la gestion des lagunes consiste à placer des barrières spéciales dans les sites lagunaires appropriés pour capturer les poissons durant leur migration en automne vers la pleine mer. Les barrières sont faites de roseaux, filets, ou ciment, elles restent ouvertes de février à mai pour que la lagune puisse être naturellement approvisionnée en juvéniles. Dans ce système le bar européen est toujours cultivé en polyculture avec, des espèces comme le mullet, et l’anguille. Les individus de cette espèce atteignent une taille commerciale de 400-500 g dans 37 mois, avec une production totale dans la lagune de 50-150 kg/ha/an. Le facteur limitant est l’alimentation naturelle du bar qui, comme il est prédateur, peut radicalement réduire les ressources naturelles de l’écosystème lagunaire (FAO, 2009).

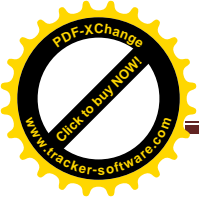
❖ **Systèmes lagunaires en semi intensif**

Ces techniques impliquent un enrichissement artificiel avec des juvéniles, une fertilisation de lagunes, et une amélioration des projets. Des pêcheurs spécialistes capturent les juvéniles des zones côtières durant mai et juin, ensuite ces derniers sont transportés dans des bacs oxygénés pour les premiers stades de grossissement dans des étangs spéciaux, jusqu’à ce qu’ils atteignent la taille qui leur permettra de survivre dans la lagune. Des projets d’amélioration de la productivité impliquent le développement de suffisamment de canaux, en faisant des passes vers la mer pour améliorer les échanges d’eau et l’enrichissement en plancton et petits alevins. Des fossés périphériques (avec eau douce et eau de mer) sont creusés pour le contrôle de la salinité, ainsi que d’autres fossés d’hiver d’au moins 2 m de profondeur dans plusieurs endroits de la lagune. Finalement, le contrôle de la végétation est important pour éviter la suffocation des poissons. Des pertes de production de poissons dans les lagunes sont dues à l’insuffisance d’enrichissement en petits alevins, à la prédation, à la diminution de l’apport d’eau douce (manque de pluie), et au manque de projets d’amélioration. La production n’est élevée que dans les systèmes extensifs et arrive jusqu’à 500-700 kg/ha/an (FAO, 2009).

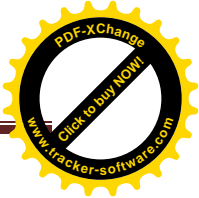
2.5. Les avantages et les inconvénients du loup

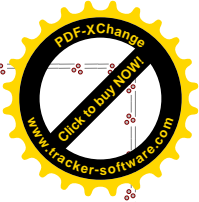
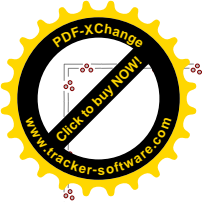
Tableau 3 : Présentation des avantages et des inconvénients du loup (Boutouchent, 2005).

| Les avantages | Les inconvénients |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -Elevage maîtrisé (reproduction et élevage larvaire) ; -Croissance très intéressante ; -Espèce qui pourrait très bien s’adapter au climat Algérien ; -Reproduction et alimentation maîtriser et en pleine progression. | <ul style="list-style-type: none"> -Prix très variable sur le marché de la méditerranée ; -Promouvoir cette espèce dans d’autres régions du monde. |

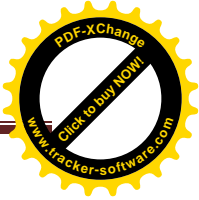
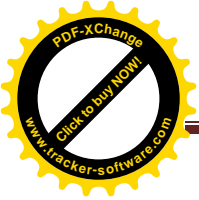


CHAPITRE I





CHAPITRE N° 2



CHAPITRE II : GENERALITES SUR LES MALADIES PARASITAIRES RENCONTREES CHEZ LE LOUP ET LA DAURADE

Les maladies parasitaires :

Le parasitisme est fréquent, sinon constant, chez les poissons mais les maladies parasitaires ne s'extériorisent que lorsque les conditions de l'environnement permettent la prolifération du parasite. De ce fait, les parasitoses cliniques sont rares à l'état naturel, mais beaucoup plus répandues en élevage dans la mesure où l'habitat favorise la transmission des parasites, et/ou la persistance des porteurs ou des hôtes intermédiaires (Van Cam, 2009).

Les parasites qui causent des maladies chez les poissons d'élevage peuvent être classés de la façon suivante:

1. PROTOZOAIRES

- Ciliés
- Flagellés
- Sporozoaires

2. HELMINTHES (Vers)

- Plathelminthes (Vers plats)
- Digènes (Trematodes)
- Monogènes
- Cestodes (Ténia)
- Nématodes (Vers ronds)
- Acanthocéphales (Vers avec la tête munie d'épines)

3. CRUSTACES (poux des poissons)

- Branchiura
- Copépodes
- Isopodes

4. HIRUDINEA (sangues)

1. Etiologie :

Les parasites fréquemment rencontrés chez le loup et la daurade royale sont regroupés dans le tableau 3. Les caractères différentiels indiqués sont essentiellement morphologiques et ultra-structuraux. Par ailleurs, nous décrivons les cycles de reproduction de manière générale. Les données sont essentiellement issues des études de kinkelin *et al.*, (1985), Noga, (2000).

Tableau 4 : Les parasites rencontrés chez le loup et la daurade royale.

| NOMS | LIEUX DES INFECTIONS |
|--|--|
| Protozoaires | |
| Dinoflagellata <i>Amyloodinium ocellatum</i> | Peau et Branchies (Noga <i>et al.</i> , 2006) . |
| Flagellata : <i>Ichthyobodo necator</i> | Peau et Branchies (Sommerville, 1986). |
| Ciliata <i>Trichodina</i> spp <i>Trichodinella</i> spp <i>Cryptocaryon irritans</i> | Peau et Branchies (Basson <i>et al.</i> , 2006). Peau et Branchies (Sommerville, 1986). Peau et Branchies (Meunier, 2002). |
| Myxozoaires | |
| Sporozoa <i>Myxobolus</i> spp <i>Kudoa</i> spp <i>Henneguya lateolabracis</i> | Viscères et Branchies (Sommerville, 1986). Viscères et muscles (Sommerville, 1986). Branchies et nageoires (Mori, 2006) . |
| Métazoaires | |
| Monogenea <i>Gyrodactylus</i> spp <i>Diplectanum aequans</i> <i>Furnestenia echensis</i> <i>Sparicotyle</i> sp | Peau et Branchies (Sommerville, 1986). Branchies (Wu <i>et al.</i> , 2005) Branchies (Sommerville, 1986). Branchies (Van Beneden et Hesse, 1863). |
| Crustacea <i>Caligus</i> spp | Peau et cavité buccale (Van Cam, 2009) |

1.1. Les parasites protozoaires

❖ Les Ciliés

- *Cryptocaryon irritans* : Ectoparasite de la peau et des branchies, c'est un Protozoaire holotriche dont la taille varie entre 50 et 500 µm selon les stades de son cycle. Le stade le plus facilement observable est le trophonte. Celui-ci est visible à l'œil nu (0,5mm). La ciliature de ce Protozoaire est fine et uniforme et le cytoplasme granuleux renferme un macronucléus (qui se subdivise en 4 corps sphériques) plus un micronucléus compact et sub-sphérique. Le théronte correspond au stade infestant (Meunier, 2002) (fig.15, 16).

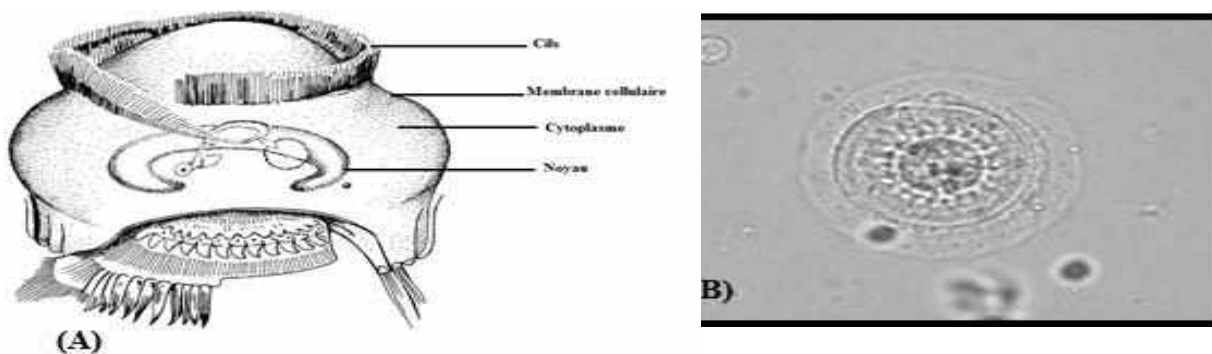


Figures 15 : *Cryptocaryon irritans* mature;
 (A) Morphologie générale ; (B) : Observation en microscopie photonique
 du stade théronte (Van Cam, 2009).



Figure 16 : Infestation par *Cryptocaryon irritans*,
 Inflammation et nécrose aiguës branchiale chez une daurade;
 (http://www.vetcare.gr/pics_santiago_2321_msw10.htm).

- Le genre *Trichodina* (30 à 60 μm), *Trichodinella* (15 à 50 μm) : ectoparasites de la peau et des branchies, dotés d'un disque adhésif proéminent sur la face aborale portant de petites denticules et une ou deux rangées de cils. En microscopie photonique, les Trichodines sont facilement reconnaissables de par leur forme caractéristique de disque ou de soucoupe portant une ou deux rangées de cils et une couronne de denticules (fig.17, 18). (Basson *et al.*, 2006).



Figures 17 : *Trichodina* sp; (A) : Morphologie générale (Foin, 2005);
 (B) : Observation en microscopie photonique d'un Trichodine (G \times 400) (Heinz, 2008).

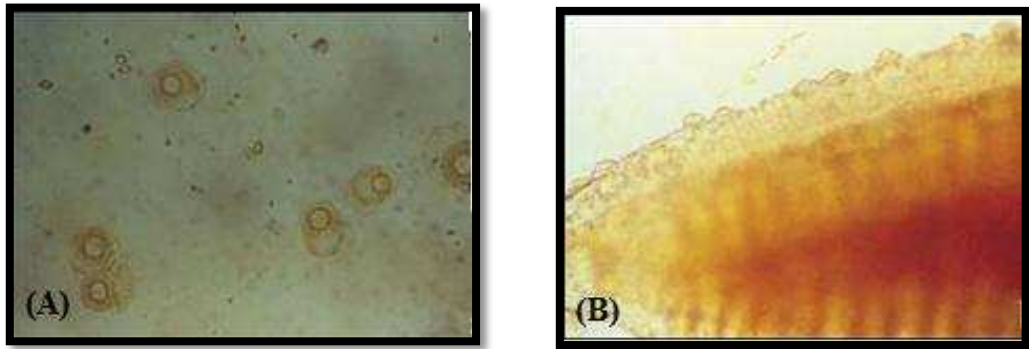
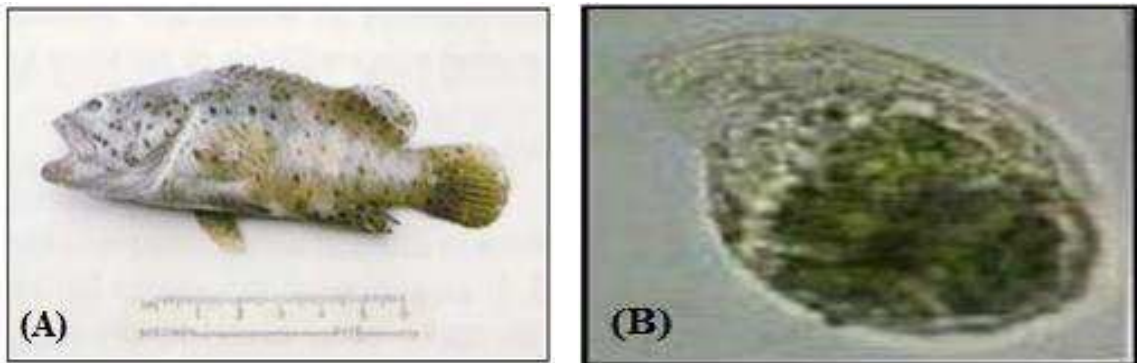


Figure 18 : *Trichodina* sp. (A) : sur la peau ; (B) : sur un filament branchial (Zafran, Roza, *et al.*,2000).

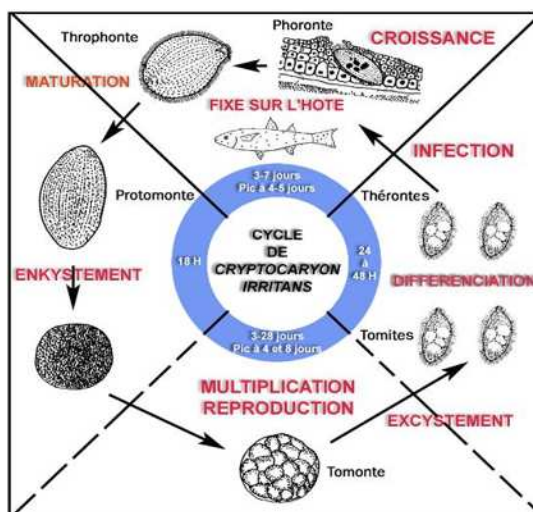
- *Brooklynella hostilis* : ectoparasite de la peau et des branchies *B. hostilis* (fig.19), c'est une cellule de forme ovale portant plusieurs rangées de cils. Les éléments caractéristiques sont l'aplatissement dorso-ventral et la partie antérieure rétrécie de la forme d'une encoche (Noga, 2000).



Figures 19 : (A) : Dommages importants sur la surface et saignement sous-cutané dû à *Brooklynella* sp ; (B) : Observation en microscopie photonique de *Brooklynella* sp. (Chong et Chao, 1986).

Cycle de développement :

C. irritans présente un cycle de développement complexe (fig.20). Il quitte provisoirement l'hôte pour former un petit kyste renfermant des cellules en divisions qui donneront naissance aux nouvelles formes infestantes, les thérontes. Ce kyste demeure sur un support de l'environnement (paroi des bassins, filets des cages...) (Meunier, 2002).



Figures 20 : Cycle de développement de *Cryptocaryon irritans* (Meunier, 2002).

❖ Les Dinoflagellés

Les Dinoflagellés sont des algues planctoniques unicellulaires, en majorité biflagellées.

- *Amyloodinium ocellatum*, ectoparasite de la peau et des branchies. Le trophonte (fig.21) de forme ovale, se fixe par un appareil d'où partent des rhizoïdes qui s'ancrent profondément dans les cellules hôtes. Selon le stade de développement, la taille varie de 8 à 350µm.

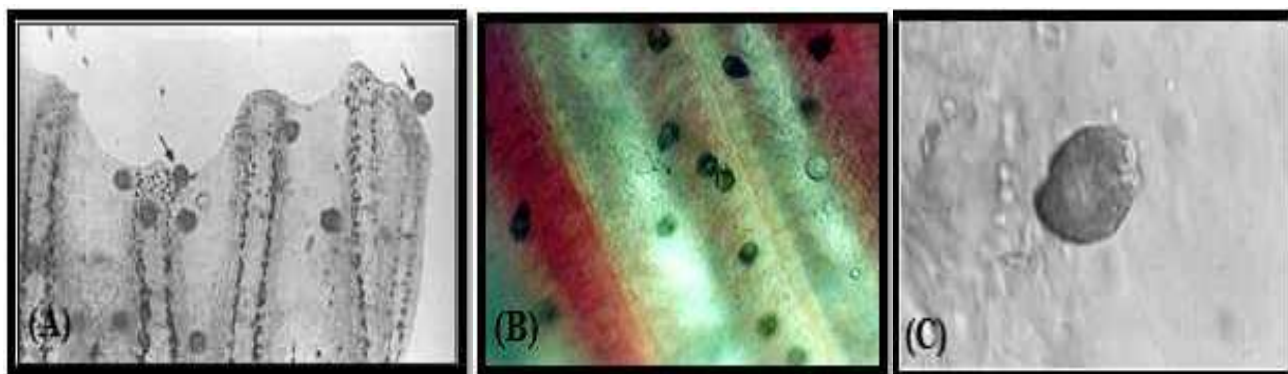


Figure 21 : Observation en microscopie photonique de trophontes d'*Amyloodinium*
A : (flèches) sur la nageoire; B : sur les branchies de bar (Noga *et al.*, 2006) ;
C : *Amyloodinium ocellatum* stade adulte (Mehlhorn,1988).

Cycle de développement :

Amyloodinium ocellatum (sous forme de trophonte) se fixe sur les branchies de l'hôte (se nourrit de la peau et des branchies). Il se détache et se transforme en tomonte. Il s'agit d'une forme libre qui se divise plusieurs fois avant de libérer des dinospores (zoospores libres), formes nageantes à la recherche d'un hôte (fig.22).

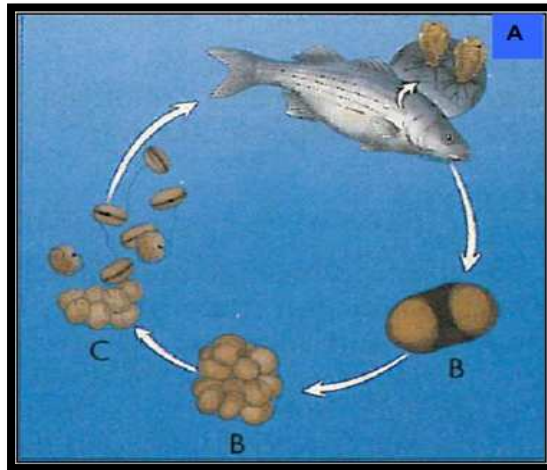


Figure 22 : Cycle de développement d'*A. ocellatum*.
 (A) Trophonte (stade parasitaire) (B) Tomonte (forme enkystée) (Van Cam, 2009).

1.2. Les parasites Myxozoaires

Il s'agit d'endoparasites à corps plasmodial pluricellulaire.

- Le genre *Myxobolus* : les espèces appartenant à ce genre sont des parasites minuscules qui se multiplient dans des kystes. Ils sont très communs chez les poissons et peuvent infecter chaque organe (fig.23, 24). Le cycle de vie de ces parasites est très complexe.

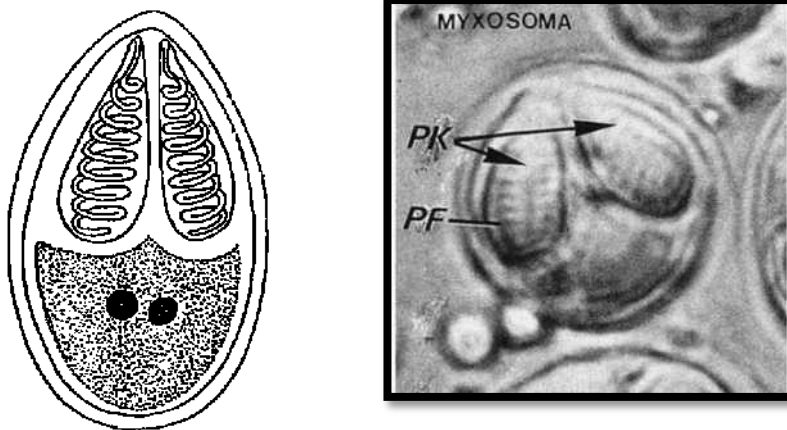


Figure 23 : *Myxobolus cerebralis*. Représentation schématique de la spore, la présence de 2 capsules (PK) avec un filament polaire (PF) et le sporoplasme à deux noyaux (Mehlhorn, 1988).



Figure 24 : Kystes de Myxosporidies sur des branchies. (Goddard, 2002).

- Genre *Henneguya*, (10 à 20 µm) : ce sont des endoparasites du bulbe artériel et des branchies. L'identification des Myxozoaires est uniquement basée sur la structure des spores, plus particulièrement la taille, la forme ainsi que le nombre et des capsules polaires. Les spores de *Henneguya* sp ont la forme d'une goutte (fig.25) : le corps sporal est ovoïde avec l'extrémité antérieure arrondie. Il renferme un sporoplasme finement granuleux et deux capsules polaires contenant des filaments polaires. De l'extrémité postérieure de la spore partent deux filaments (Feist et *al.*, 2006).

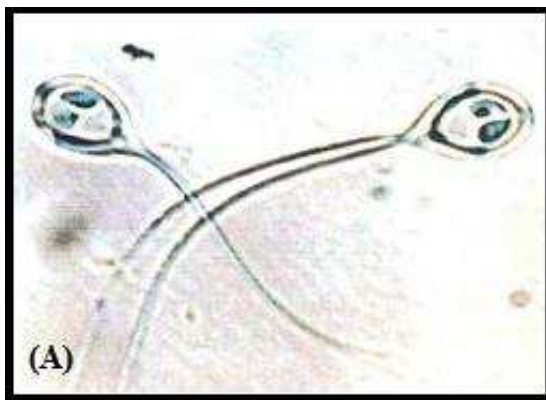


Figure 25 : *Henneguya lateolabracis*, A : spores Observées en microscopie photonique; B : kystes sur la nageoire dorsale de *Leporinus* (Mori, 2006).

Cycle de développement :

Le cycle des Myxozoaires inclut le développement de spores multicellulaires à l'intérieur de l'hôte. Les poissons se contaminent en ingérant ces spores. La sporogénèse est originale puisqu'il se forme une spore pluricellulaire issue d'une cellule (le sporoblaste) dont le noyau donne naissance, par divisions successives à des cellules ayant des fonctions différentes les unes des

CHAPITRE II

autres. Au cours de la dernière série de divisions, le noyau germinal produit deux noyaux haploïdes qui fusionnent quand la spore infecte un nouvel hôte (fig.26).

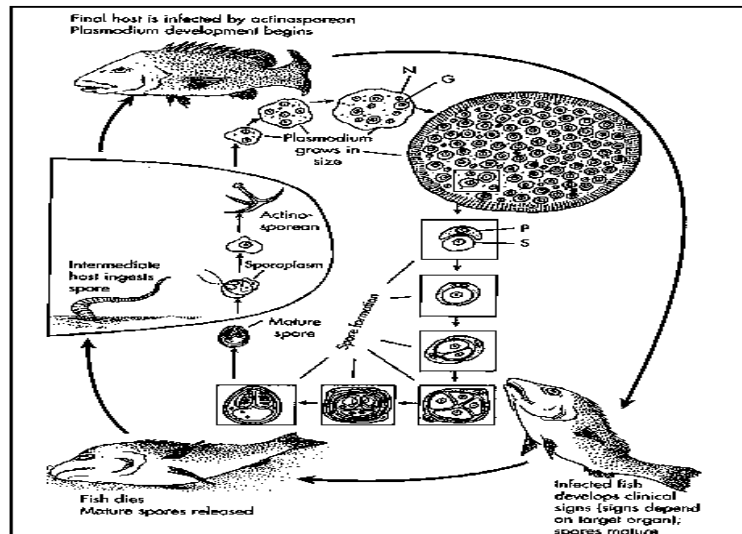


Figure 26 : Cycle de développement général des parasites Myxozoaires.

(G) Plasmodium avec cellules germinatives et noyaux germinatifs (N). La sporogénèse (« spore en formation ») débute par la formation de pansporoblastes composés d'un pércyte (P) et d'une cellule sporogonique (S) (d'après Noga, 2000).

1.3. Les parasites Métazoaires

❖ Les Monogènes

Parasites non segmentés, il s'agit pour la plupart d'ectoparasites pourvus d'un organe d'attachement postérieur particulier : le hapter garni de crochets, de ventouses ou de clamps. Les espèces rencontrées appartiennent aux genres : *Neobenedenia*, *Benedenia* (fig.27) (Famille capsalidés) ; *Diplectanum* (*D. latesi*), *Pseudorhabdosynochus* (*P.seabassi*, *P.latesi*) (fig.28) (Famille Diplectanidae).

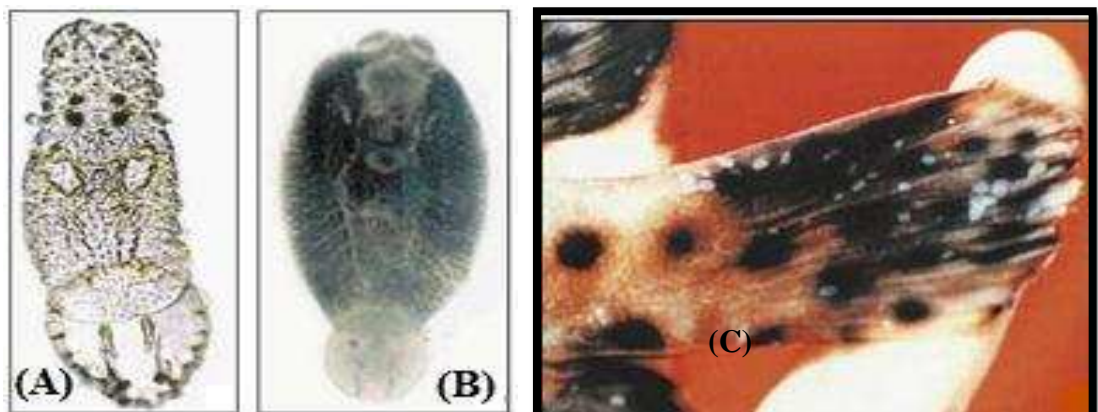


Figure 27: *Benedenia* sp. (A): stade larvaire; (B) : stade adulte observés en microscopie photonique (G×25); (C) Nageoire caudale de *Cromlleples altivelis* infestée (Zafran, Roza *et al.*, 1998 et Koesharyani *et al.*, 2001).

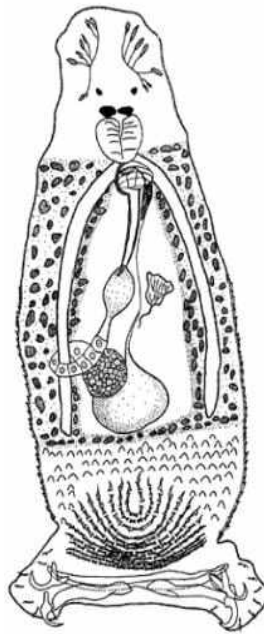


Figure 28 : Morphologie générale d'un *Pseudorhabdosynochus seabassi*; (Wu *et al.*, 2005).

Cycle de développement :

Les Monogènes capsalidés et diplectanidés sont ovipares : les œufs sont relâchés dans l'eau et libèrent une larve ciliée mobile appelée oncomiracidium. Elle se met activement à la recherche d'un hôte sur lequel elle se transforme en un jeune immature après fixation (Buchman *et al.*, 2006).

❖ Les Crustacés parasites

Arthropodes antennifères (deux paires d'antennes) à respiration branchiale, dont la chitine est calcifiée dans les formes supérieures. L'adaptation au parasitisme entraîne souvent une régression importante des organes et des membres, et seuls les stades larvaires caractéristiques permettent alors la classification parmi les Crustacés (Foin, 2005).

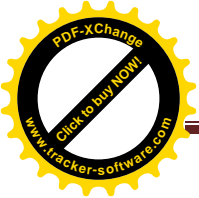


Tableau 5 : Sélection de Crustacés parasites pathogènes des poissons d'élevage

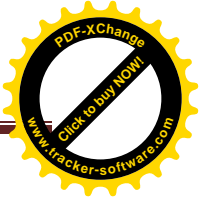
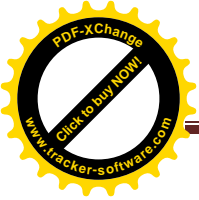
(Sommerville, 1987).

| NOMS | MILIEUX | LIEUX DES INFECTIONS | CYCLES BIOLOGIQUES |
|--|--|---|---|
| Branchiura espèce <i>Argulus spp</i> | Eau douce et de mer Eau froide et chaude Plusieurs hôtes | Peau | Les femelles pondent des lots d'œufs sur le substrat |
| Copepoda (caligids) espèce <i>Caligus spp.</i> | Eau de mer Froide et chaude Plusieurs hôtes | Peau et cavité buccale | Nauplius --» Copépode --» Chalimus --» pré adulte--» adulte |
| Copepoda (caligids) espèce <i>Lernanthropus sp</i> | <i>Dicentrarchus labrax</i> | Branchies | Nauplius --» Copépode--» Chalimus --» pré adulte--» adulte |
| Copepoda (caligids) espèce <i>Colobomatus labrachis</i> | <i>Dicentrarchus labrax</i> | Operculum | Nauplius --» Copépode --» Chalimus --» pré adulte--» adulte |
| Copepoda (Cyclopoids) espèce <i>Ergasilus</i> | Eau de mer, douce et saumâtre Eau chaude et froide Plusieurs hôtes | Branchies | Nauplius --» Meta nauplius --» Copépodes; toutes les formes sont libres. Les femelles adultes seulement sont des parasites. |
| Isopoda (cymothoid) espèce <i>Nerocila sp</i> | Eau de mer Froide et chaude Plusieurs hôtes | Peau, cavité buccale Cavité branchiale | compliqué - quelques uns sont des hermaphrodites proandre |
| Isopoda (Gnathiid) espèce <i>Gnathia sp</i> | Eau de mer Eau chaude et froide non spécifique | Surface extérieure | Parasites comme les larves pranizae. Ils muent plusieurs fois pour atteindre la forme libre de vie adulte |

❖ Les Oomycètes :

Ce sont des organismes filamenteux et unicellulaires. Ils sont appelés « pseudochampignons » car leur paroi cellulaire n'est pas composée de chitine mais de cellulose.

Aphanomyces invadans (**Saprolegniaceae**) est responsable du syndrome ulcératif épizootique. Il est aussi appelé « moisissure d'eau ». Le cycle de reproduction est asexué : les hyphes fixés à un poisson sporulent lorsque les conditions du milieu le permettent. Ceux-ci libèrent des zoospores primaires, formes libres et nageantes. Les zoospores représentent le stade infectieux; une fois fixées à l'hôte, elles germent et donnent des hyphes. Dans le cas où elles ne puis rencontrent pas d'hôte, elles ont la possibilité de s'enkyster dans l'eau en zoospores secondaires puis d'attendre les conditions d'activation des spores.



2. Epidémiologie

2.1. Factures favorisants

La majeure partie des parasitoses a une incidence plus grande quand la température de l'eau augmente. Certains parasites, comme les Capsalidés, sont sensibles aux baisses de salinité. Les stress induits sont autant de facteurs de risque d'apparition des parasitoses. Une biomasse élevée, une dégradation de la qualité de l'eau avec une charge excessive en matière organique favoriseront également le développement de telles infestations (OIE, 2006).

2.2. Mortalité

Les infestations parasitaires peuvent induire des mortalités aiguës ou chroniques en fonction du parasite considéré et des conditions environnementales d'élevage.

Dans le cas d'infestation à *Amyloodinium* sp, il n'est pas rare d'observer 100 % de mortalité quelques jours après l'apparition de la maladie (Noga *et al.*, 2006). De manière générale, les parasitoses sont à l'origine d'une diminution des performances des poissons et les ectoparasites ouvrent tant au niveau cutané que branchial des portes à des infections bactériennes secondaires.

3. Symptômes et lésions :

L'apparition et la sévérité des troubles cliniques dépendent de l'intensité du parasitisme.

3.1. Les ectoparasitoses branchiales et cutanées

D'après une bibliographie très abondante sur les ectoparasitoses, il en ressort que les symptômes sont souvent similaires et donc peu spécifiques d'un agent parasitaire à un autre. De manière générale, les poissons montrent des changements comportementaux :

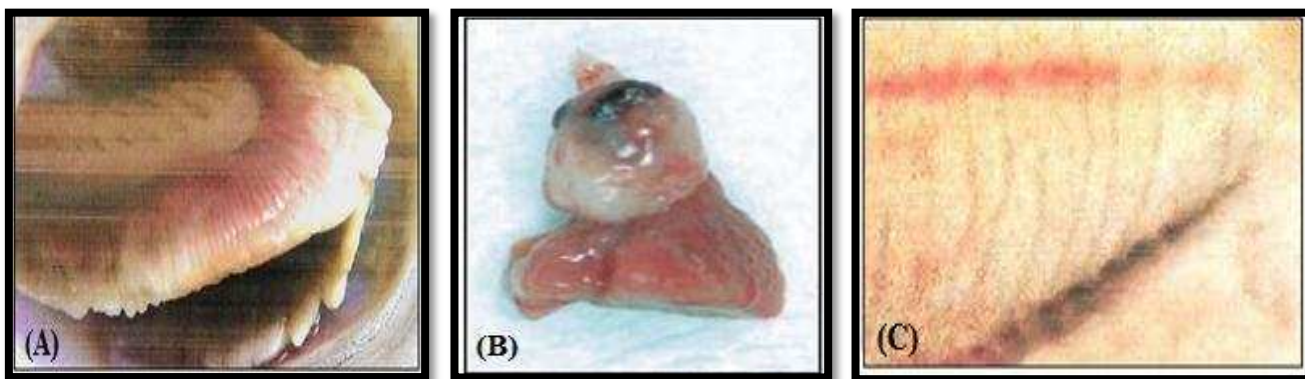
Ils deviennent léthargiques ; l'action mécanique et spoliatrice due à la fixation et à l'alimentation des parasites ponctue parfois cette tendance à l'abattement par des épisodes d'hyperactivité où les poissons se grattent contre les parois. De plus, ils s'isolent souvent du reste du groupe et nagent en surface. Leur livrée s'assombrit (fig.29). Lors d'infestation branchiale, des symptômes de difficulté puis de détresse respiratoire se manifestent par un comportement de pipage (poissons respirant à la surface de l'eau). Les lamelles branchiales sont congestives suite à l'irritation provoquée par les parasites, montrant une hyperplasie avec plus ou moins des lésions de télangiectasie (dilatation des vaisseaux capillaires formant de petites lignes rouges sur la peau). Des lésions hémorragiques ou de nécroses ponctuelles peuvent apparaître, notamment dans les cas d'infestation par des monogènes.



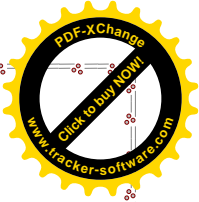
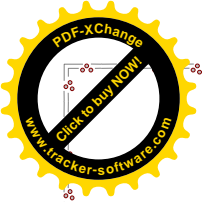
Figure 29 : Juvénile de Platax présentant une livrée sombre et de petites taches blanches correspondant aux lésions de grattage (Van Cam, 2009).

3.2. Les endoparasitoses branchiales et circulatoires

Les poissons infestés par les Myxozoaires présentent les symptômes généraux d'anorexie et de léthargie. Les signes typiques de la maladie sont des branchies pâles traduisant une anémie, une hypersécrétion de mucus et une hypertrophie du bulbe artériel (fig.30). A l'observation de prélèvements branchiaux en microscopie photonique, les capillaires des lamelles branchiales sont souvent obstrués par un nombre très important de spores (fig.30). Les vaisseaux sanguins sont congestionnés, les lamelles branchiales fusionnent et l'épithélium est hypertrophié (Yokohama *et al.*, 2003).



Figures 30 : Lésions d'Heneguyose ; A :Pâleur marquée des branchies ;
B :Hypertrophie du bulbe artériel ; C :Observation en microscopie photonique de branchies
dont les vaisseaux sont totalement obstrués par des spores
(Yokohama *et al.*, 2003 ; Mori, 2006).



CHAPITRE N° 3

CHAPITRE III : LES CRUSTACES PARASITES RENCONTREES CHEZ *Sparus aurata* et *Dicentrarchus labrax*

Les crustacés parasites

Les principaux sous classe des crustacés parasites rencontrées chez les poissons de l'eau de mer ; *Sparus aurata* et *Dicentrarchus labrax* sont :

I. Les crustacés parasites Copépodes

C'est dans cette sous classe que l'on dénombre le plus de Crustacés parasites chez les poissons.

I.1. Description

La tête, le thorax et l'abdomen sont présents dans les formes typiques. Ils peuvent être très modifiés par le parasitisme, qui conduit à la régression des appendices locomoteurs, des organes des sens et de la segmentation, ainsi qu'au développement des dispositifs de fixation sur l'hôte et de l'appareil reproducteur. Seules les femelles sont fixées et portent de vastes sacs ovigère (Foin, 2005).

I.2. Cycle biologique des crustacés parasites copépodes

Les parasites Copépodes ont un cycle de développement complexe comprenant différents stades larvaires entre lesquels on observe une mue. Les œufs relâchés dans l'eau libèrent une larve nauplius. Après une succession de stades nauplius, la larve mue est atteint le stade Copépodite qui correspond au stade infestant (fig.31) (Jithendran *et al.*, 2008).

Nauplius --- Copépode --- mue --- pré adulte --- adulte

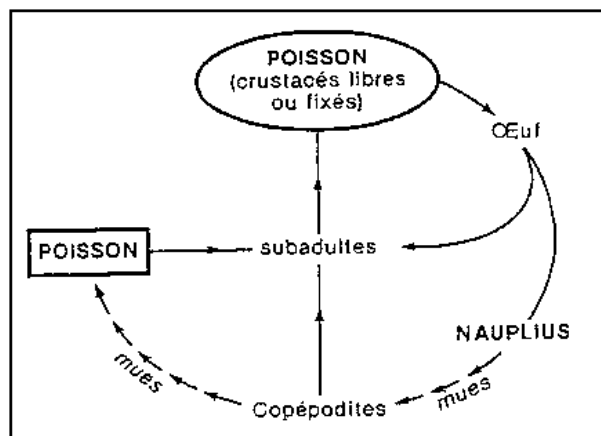


Figure 31 : Schéma général du cycle de développement des parasites Copépodes (Kinkelin *et al.*, 1985)

Les principaux crustacés parasites Copépodes rencontrés chez *Sparus aurata* et *Dicentrarchus labrax* sont :

❖ **Famille : Caligidae**

1. Espèce : *Caligus productus*

1.1.Hôte :

Sparus aurata → *Caligus productus*.

1.2.Localisation :

Ectoparasite de la peau et parfois retrouvé sur cavité buccale (Van Cam, 2009).

(Femelle 6 à 8mm, 5mm mâle).

1.3.Position systématique :

Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Sous- embranchement : Crustacea ;

Classe : Maxillopoda ;

Ordre : Siphonostromatoida ;

Famille : Caligidae ;

Genre : *Caligus* (Müller, 1785) ;

Espèce : *Caligus productus* (Dana, 1852).

1.4.Description :

Les caractéristiques de l'espèce *Caligus productus* sont bien établies, la furca est à branches longues, courbes et une peu divergente à leur extrémité et la première paire de pattes est plus caractéristiques par l'absence de soies plumeuses (Boxshall, 2009).

La femelle typique de *Caligus productus* représenté avec abdomen bisegmenté et segment génital à angles latéraux proéminents et arrondis (fig.32) (Boxshall, 2009).

La femelle est identique au mâle seulement il diffère de celle-ci par la taille qui peut atteindre 9.5 mm et la longueur moyenne de femelle est de 6.5mm et la présence sur les bords de son segment génital en plus des cinquièmes pattes thoraciques, d'une sixième paire de pattes rudimentaire. (fig.32) (Henchiri, 2004).

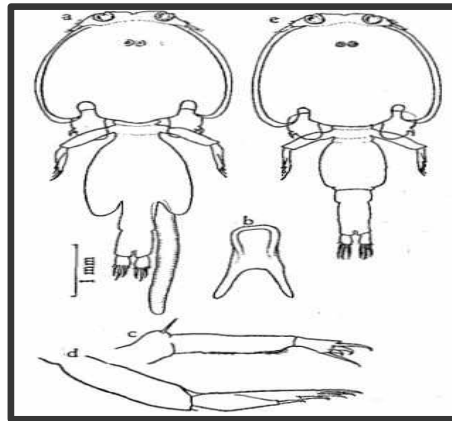


Figure 32 : a : Femelle adulte de *Caligus productus*; b : furca ; c : La première paire de pattes ; d : La deuxième paire de pattes ; e : mâle adulte (Boxshall, 2009).

2. Espèce : *Caligus minimus*

2.1.Hôte :

Dicentrarchus labrax → *Caligus minimus*.

2.2.Localisation :

Ectoparasite de la cavité buccal et de la peau (Giavenni, 1987).

(Femelle 6 à 8mm, 5mm mâle).

2.3.Position systématique :

Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Sous- embranchement : Crustacea ;

Classe : Maxillopoda ;

Ordre : Siphonostromatoida ;

Famille : Caligidae ;

Genre : *Caligus* (Müller, 1785) ;

Espèce : *Caligus minimus* (Otto, 1821).

2.4.Description :

Parasites adultes montrent un dimorphisme sexuel, la femelle est plus grande que le mâle. La femelle 35,5 mm de longueur, le parasite mâle est de 8 mm de longueur. (Radujkovic et Raibaut., 1989).

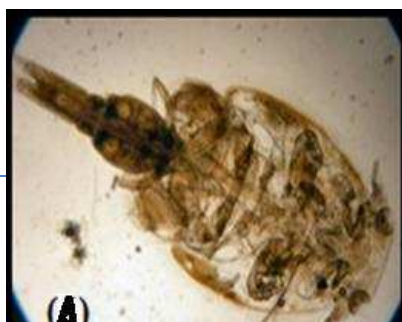


Figure 33 : A : Adulte mature de *Caligus* sp. (D'après Lester et Hayward2006).

B : *Caligus* sp fixé sur la peau d'un poisson

(www.medflyfish.com/.../index.php?topic=3268.0)

3. Espèce : *Sciaenophilus pharaensis*

3.1.Hôte :

Sparus aurata → *Sciaenophilus pharaensis*.

3.2.Localisation :

Ectoparasite des nageoires (Paperna, 1982).

Femelle environ 12 mm de long (Paperna, 1982).

3.3.Position systématique :

Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Sous- embranchement : Crustacea ;

Classe : Maxillopoda ;

Ordre : Siphonostromatoida ;

Famille : Caligidae ;

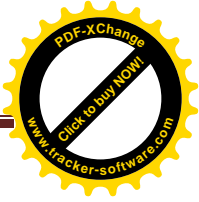
Genre : *Sciaenophilus*;

Espèce : *Sciaenophilus pharaensis* ;

3.4.Description :

Sciaenophilus pharoensis a été signalée sur *Sparus aurata*. Elle se fixe aux nageoires; la tête aplatie en forme de coupe est réduite alors que les segments thoraciques et particulièrement l'abdomen sont devenus plus gros et allongés (Paperna, 1982) (fig.34).





12 mm

Figure 34: Femelle de *Sciaenophilus pharaonsis* (Paperna, 1982).

❖ **Famille : Learnanthropidae**

1. Espèce : *Learnanthropus kroyeri*

1.1.Hôte :

Dicentrarchus labrax → *Learnanthropus kroyeri*.

1.2.Localisation :

Ectoparasite des branchies.

(Femelle 6 mm et plus).

1.3.Position systématique :

Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Sous- embranchement : Crustacea ;

Classe : Maxillopoda (Dahl, 1956) ;

Ordre : Siphonostromatoida (Thorell, 1859) ;

Famille : Learnanthropidae (Kabata, 1979) ;

Genre : *Learnanthropus* (Blainville, 1822) ;

Espèce : *Learnanthropus kroyeri* (Van Beneden, 1851).

1.4.Description :

Corps parasite Femme est allongé, 2,9 mm, y compris les jambes quatrième de 3,7 mm de longueur (Toksen *et al.*, 2008).

Les Lernaepodidés sont très modifiés, leur segmentation est absente. Ils possèdent un dispositif d'ancrage appelé « bulle ». Les Lernaepodidés ne possèdent plus qu'un stade nauplius ne quittant pas l'œuf. Le seul stade larvaire est le Copépodite infestant, qui éclot de l'œuf et se fixe à un poisson pour finir son évolution larvaire (Foin, 2005). (fig.35).

Les espèces du genre *Lernanthropus* sont caractérisées par leurs 3^{ème} et 4^{ème} paires de pattes dont le dernier segment allongé et charnu porte un sac ovigère torsadé. La tête est fusionnée au thorax et l'ensemble forme un céphalothorax (Özel *et al.*, 2004) (fig.35).

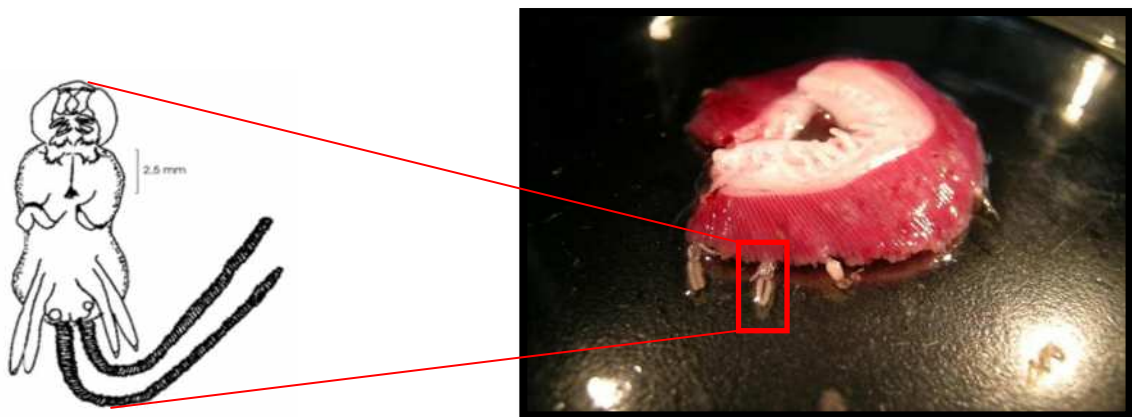


Figure 35 : Vue ventrale d'une femelle de *Lernanthropus kroyeri* (Özel *et al.*, 2004).

❖ **Famille : Philichthyidae**

1. Espèce : *Colobomatus labracis*

1.1.Hôte :

Dicentrarchus labrax → *Colobomatus labracis*.

1.2.Localisation :

Ectoparasite des Operculum et vivent dans les canaux muqueux du système latéral et céphalique de poissons.

1.3.Position systématique :

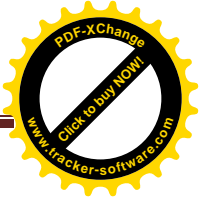
Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Sous-embranchement : Crustacea ;

Classe : Maxillopoda (Dahl, 1956) ;

Ordre : Poecilostomatoida (Burmeister, 1835)



Famille : Philichthyidae (Vogt, 1877) ;

Genre : *Colobomatus* (Hesse, 1873) ;

Espèce : *Colobomatus labracis* (Deboutteville -Ruivo, 1952).

1.4. Description :

Cette espèce est abondamment recueillie sur Loup de mer dans les étangs du Languedoc (France) et du lac de Tunis (Raibaut et *al.*, 1971).

Femelle : le corps est allongé avec une zone renflée correspondant aux segments thoracique 2 à 4. Le dernier segment abdominal porte deux rames caudales.

Sur la tête, fusionnée avec le premier segment thoracique, s'insèrent trois processus, deux antérieurs en position symétrique et un troisième situé entre les deux autres un peu en arrière, face ventrale.

II. Les crustacés parasites isopodes

On les retrouve rarement sur les poissons d'eau douce, le plus souvent ils appartiennent au genre *Livoneca*, se retrouvant fréquemment sur les branchies et la peau des poissons d'importations d'Amérique du Sud. Les femelles des genres *Artystona*, *Ryggia* (Amérique du sud) et *Ichthyoxenus* (Extrême Orient) vivent sous la peau du ventre du poisson, dans des poches s'étendant en profondeur jusque dans le coelome (Foin, 2005).

II.1. Description

Les Isopodes parasites font 1 à 100 mm et se distinguent facilement des autres Crustacés par la segmentation de leur corps (sept segments thoraciques et six segments postérieurs). Les plus importants appartiennent à la famille des Cymothoïdés, dont les formes adultes vivent constamment en parasite dans la bouche ou les cavités branchiales. Les juvéniles sont des formes nageuses à la recherche d'un hôte, sur lequel ils se fixent et se transforment en mâles puis en femelles (Foin, 2005).

II.2. Cycle biologique des crustacés parasites isopodes

A maturité, les femelles peuvent pondre environ 400-550 larves à la fois. L'isopode reste dans un état de reproduction tout au long de l'année. Il ya peu d'informations concerne le temps de génération. Augmentation du taux de fécondité et l'éclosion reliée à la température (la température plus chaude), Juillet étant la période optimal de prolifération de cet isopode dans la Méditerranée (Klaus, 2005).

Les parasites sont incapables de migrer vers un autre et de commencer à sucer le sang (hématophages). Il n'est pas connu avec précision quel est l'avenir des adultes ou les isopodes femelles si elles sont forcées de leur abandonner hôtes morts (Klaus, 2005).

Dimorphisme sexuel : mâles semi-libres (Desdevises, 2011).

Les principaux crustacés parasites isopodes rencontrés chez *Sparus aurata* et *Dicentrarchus labrax* sont :

❖ **Famille : Cymothoidae**

1. Espèce : *Nerocila orbignyi*

1.1.Hôte :

Dicentrarchus labrax → *Nerocila orbignyi*.

1.2.Localisation :

Ectoparasite de la Peau, la cavité buccale, la cavité branchiale et les nageoires.

Le parasite se fixe dès le stade larvaire, très souvent près de la nageoire dorsale.

1.3.Position systématique

Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Sous- embranchement : Crustacea ;

Classe : Malacostraca ;

Ordre : Isopoda (Latreille, 1817) ;

Famille : Cymothoidae (Leach, 1818) ;

Genre : *Nerocila* (Leach, 1818) ;

Espèce : *Nerocila orbignyi* (Guérin-Ménéville, 1832) ;

1.4.Description

Crustacé isopode *Nerocila*, parasite naturel du mulot, peut créer des infestations intenses sur le loup en élevage (fig.36).

Nerocila orbignyi est une espèce marine euryhaline qui pénètre en estuaire (Paperna, 1982).

Une Femme *Nerocila orbignyi* a été trouvée entre l'opercule et la nageoire pectorale sur l'une des deux semelles recueillies et des lésions tissulaires ont été observées sur le poisson hôte. La longueur et le poids des poissons infectés étaient 17,8 cm et 47,0 g, respectivement. Mensurations du parasite s'est établi à 28,3 mm, 14,1 mm (Trilles, 2004).

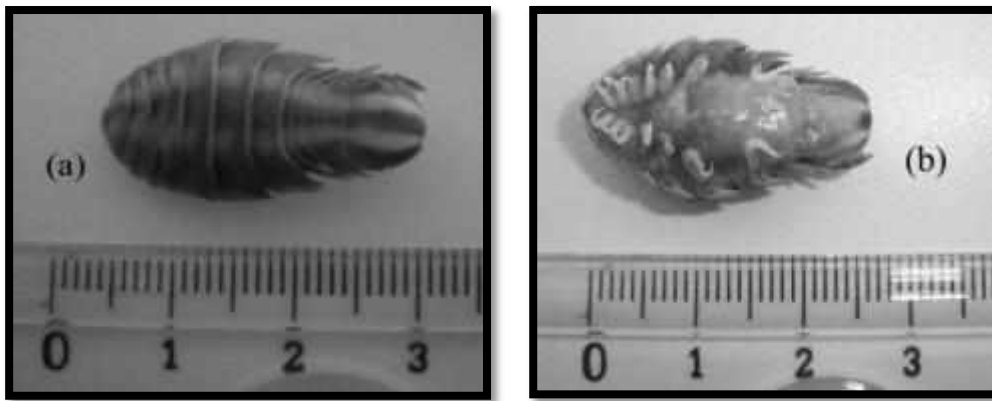


Figure 36 : (a) Vue dorsale d'un *Nerocila orbignyi* (b) Vue ventral d'un *Nerocila orbignyi*
(Kayış et Ceylan , 2011).

2. Espèce : *Ceratothoa oestroides*

2.1.Hôte :

Dicentrarchus labrax → *Ceratothoa oestroides*.

Sparus aurata — *Ceratothoa oestroides*.

2.2.Localisation :

Ectoparasite de la cavité buccale.

2.3.Position systématique :

Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Sous-embranchement : Crustacea ;

Classe : Malacostraca ;

Ordre : Isopoda (Latreille, 1817) ;

Famille : Cymothoidae (Leach, 1818) ;

Genre : *Ceratothoa* (Dana, 1852) ;

Espèce : *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1816).

2.4.Description :

Leur corps est aplati, dorsaux ventrale est dépourvu d'une carapace. Le thorax isopode se compose de 7 segments libres avec 7 paires de pattes thoraciques. En raison de l'environnement et à l'abri de la cavité buccale, les espèces ont évolué d'une mince minéralisation cuticulaire et les pléopodes des trois dernières paires sont transformés en organes respiratoires. Les yeux sont constitués par paires d'œillets nombreux. Sur sa face ventrale, entre les jambes de natation, la femelle porte une poche ventrale ou marsupium,

protégé par des plaques spéciales, appelées oostégites, pour transporter les œufs et les larves pendant un certain temps après l'éclosion (fig.37) (Toksen, 2003).

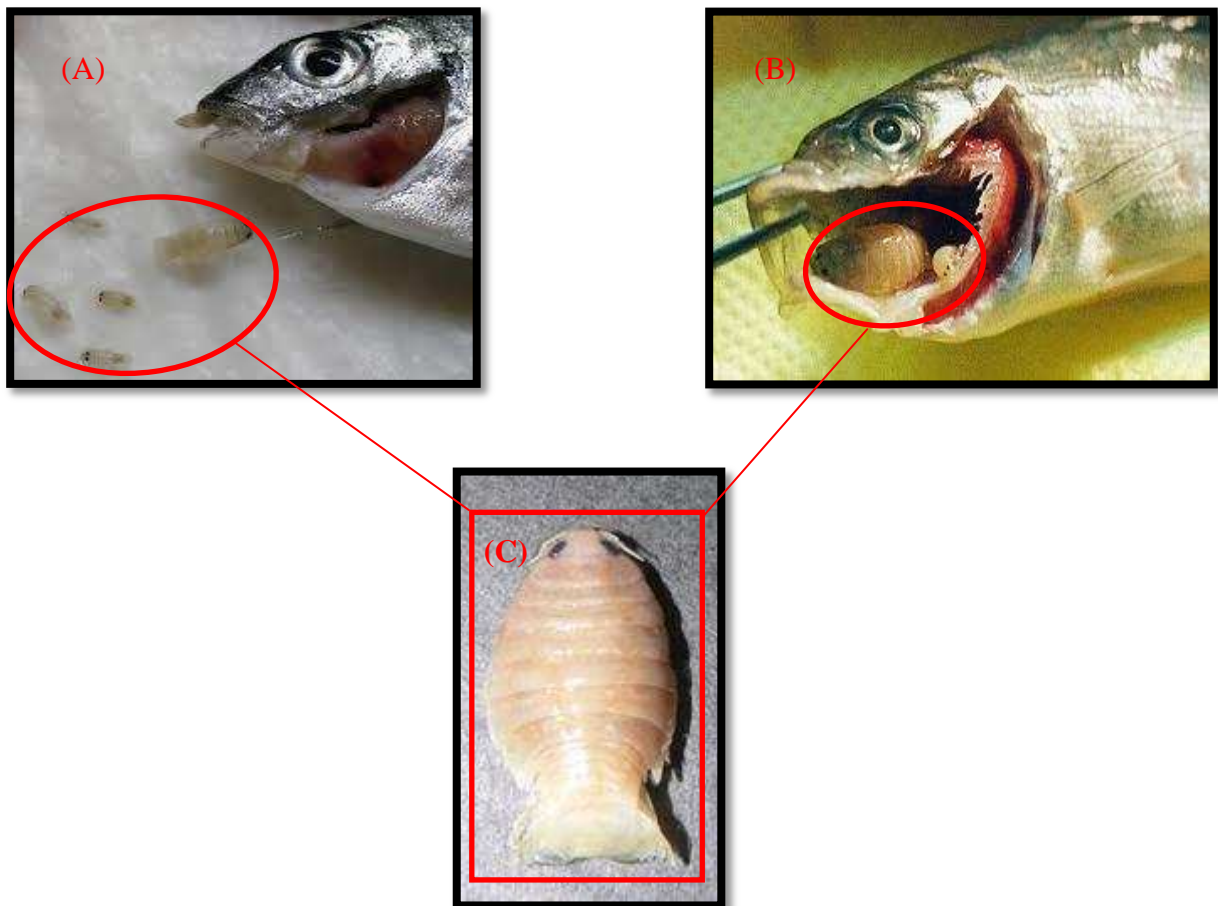


Figure 37 : (A) : *Ceratothoa oestroides* dans la cavité buccale d'une Daurade, l'opercule a été retiré pour une meilleure observation (Varvarigos, 2012) ;

(B) : *Ceratothoa oestroides* dans la cavité buccale de loup, l'opercule a été retiré pour une meilleure observation (Varvarigos, 2012) ;

(C) : *Ceratothoa oestroides* (Öktener et Trilles, 2004).

3. Espèce : *Ceratothoa parallela*

3.1.Hôte :

Sparus aurata → *Ceratothoa parallela*.

3.2.Localisation :

Ectoparasite de la cavité branchiale et buccale.

3.3.Position systématique :

Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Sous-embranchement : Crustacea ;
 Classe : Malacostraca ;
 Ordre : Isopoda (Latreille, 1817) ;
 Famille : Cymothoidae (Leach, 1818) ;
 Genre : *Ceratothoa* (Dana, 1852) ;
 Espèce : *Ceratothoa parallela* (Otto, 1828).



Figure 38 : Vue dorsale d'un *Ceratothoa parallela* (Papapanagiotou et Trilles, 2001).

4. Espèce : *Ceratothoa italica*

4.1.Hôte :

Dicentrarchus labrax → *Ceratothoa italica*.

4.2.Localisation :

Ectoparasite des de la cavité buccal.

4.3.Position systématique :

Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Sous-embranchement : Crustacea ;

Classe : Malacostraca ;

Ordre : Isopoda (Latreille, 1817) ;

Famille : Cymothoidae (Leach, 1818);

Genre : *Ceratothoa* (Dana, 1852) ;

Espèce : *Ceratothoa italica* (Schioedte-Meinert, 1883).



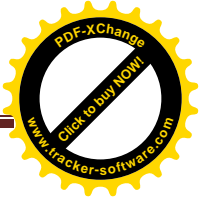
Figure 39 : *Ceratothoa italica* dans la cavité buccale (Université Salford, 2012).

Tableau 6 : Résultat des recherches sur les principaux crustacés parasites rencontrés chez le loup et la daurade royale.

| <i>Espèces crustacés parasites :</i> | <i>Hôtes</i> | <i>D'après les recherches des :</i> |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| <i>Caligus productus</i> | <i>Sparus aurata</i> | (Boualleg et al., 2010). |
| <i>Caligus minimus</i> | <i>Dicentrarchus labrax</i> | (Boualleg et al., 2010), (Antonelli, 2010) et (Stewart et al., 2004). |
| <i>Sciaenophilus pharaonsis</i> | <i>Sparus aurata</i> | (Paperna, 1982). |
| <i>Lernanthropus kroyeri</i> | <i>Dicentrarchus labrax</i> | (Antonelli, 2010) et (Boualleg et al., 2010). |
| <i>Colobomatus labracis</i> | <i>Dicentrarchus labrax</i> | (Raibaut et al., 1971). |
| <i>Nerocila orbigny</i> | <i>Dicentrarchus labrax</i> | (Tixerant, 1987), (Klaus, 2005), (Cheikhrouha et al., 2000) et (Kayış et Ceylan , 2011). |
| <i>Ceratothoa oestroides</i> | <i>Dicentrarchus labrax</i> | (Antonelli, 2010) et (Šarušić, 1999). |
| | <i>Sparus aurata</i> | (Antonelli, 2010), (Bariche et Trilles, 2005) et (Šarušić, 1999). |
| <i>Ceratothoa parallela</i> | <i>Sparus aurata</i> | (Papapanagiotou et Trilles, 2001) et (Trilles, 1994). |
| <i>Ceratothoa italica</i> | <i>Dicentrarchus labrax</i> | (Bariche et Trilles, 2005). |

III. Infestations par des crustacés

En pratique, pour les bassins extérieurs, les crustacés parasites sont beaucoup plus fréquents, en particulier les lernées (terme général désignant en pratique les Lernaeidés et Lernaeipodidés) et les poux du poisson (Argules). Les lernées peuvent être très dangereuses, car elles s'accompagnent de lésions profondes entraînant parfois la mort. De plus, leur élimination est particulièrement difficile.



1. Épidémiologie

1.1. Transmission

Les formes libres des Crustacés (stades larvaires, copépodides ou adultes dans le cas des Branchiures) sont sensibles à la dessiccation. Ainsi leur transmission ne peut s'effectuer qu'au cours d'apport d'eaux infestées ou lors de distribution de planctons vivants.

1.2. Les causes favorisantes

La température de l'eau influe de manière importante sur le cycle biologique des Crustacés parasites des poissons. De manière générale, on peut dire qu'au-dessous de 15 °C, le cycle ne peut pas s'effectuer complètement. Dans les bassins extérieurs, on les observe donc surtout pendant les saisons chaudes.

2. Pathologie

2.1. Symptômes

La peau, les nageoires et les branchies secrètent du mucus en excès, en raison de l'irritation causée par les stades copépodides munis de barbillons. Lors d'infestations légères à modérées, les poissons cherchent à se frotter contre les côtés ou le fond de l'aquarium ou du bassin, essayant de se débarrasser de l'irritation causée par les stades copépodides ou la fixation des adultes. Lors d'infestations lourdes le poisson devient léthargique, il cherche les coins du bac et peut présenter des troubles de l'équilibre.

Des exemples des symptômes par espèce :

- ❖ *Ceratothoa oestroides* : Les fortes infestations de larves de parasite peut tuer les plus petits poissons, on les cause des dommages considérables à la peau autour de la tête, les yeux et l'épithélium des branchies par blessant des lamelles branchiales. L'endommagement mécanique de leurs crochets conduit à inflammation sévère et une nécrose des tissus de la tête, des yeux et des branchies (Varvarigos, 2003 ; Mladineo, 2002 ; Toksen, 1999).
- ❖ *Lernanthropus Kroyeri* : Poissons infectés par *L. kroyeri* spp. montrent des signes de détresse respiratoire, des sécrétions de mucus, des hémorragies associées à l'activité alimentaire du parasite. La peau de couleur foncée et de la nage en surface (Toksen, 2007).

2.2. Pathogénie

Les Crustacés parasites des poissons ont avant tout une action mécanique et irritative, et secondairement une action spoliatrice. Les piqûres des Argules provoquent une abrasion de la peau, des nageoires ou de l'épithélium branchial. Elles produisent apparemment un facteur hémorragique sécrété par les pièces buccales : des extraits fabriqués à partir de pièces buccales ont été injectés dans les nageoires de poissons et ont causé des marques hémorragiques (Foin, 2005). L'irritation causée par ces parasites est responsable d'une réaction inflammatoire locale conduisant à des nécroses tégumentaires libérant le parasite, et aboutissant ainsi à des ulcères (Foin, 2005).

Les infections secondaires par des bactéries et des parasites opportunistes sont fréquentes lors de la présence de Crustacés parasites. Il est possible que ceux-ci puissent transmettre des virus et des parasites sanguins, mais cela n'est pas encore établi avec certitude (Foin, 2005).

2.3. Diagnostic et Pronostic

Ces parasites de grande taille sont facilement visibles sur la peau et les nageoires des poissons vivants. Mais parfois, une observation minutieuse est nécessaire : les Argules, par exemple, peuvent passer inaperçues, car elles se fixent souvent sous les nageoires pectorales. Après une anesthésie légère (méthane sulfonate de tricaine : MS-222 à 50-100 mg/l pendant trois minutes, on peut également rechercher des parasites dans la bouche et la cavité branchiale. Par leur morphologie, on distingue facilement les Copépodes, les Branchiures et les Isopodes, ce qui permet d'orienter le pronostic et d'aider dans le choix du traitement (Foin, 2005).

Le pronostic dépend du niveau d'infestation qui peut aller de quelques parasites fixés à plusieurs centaines. En général, on considère qu'un Crustacé parasite peut tuer un poisson ayant un poids de deux ou trois grammes. La sévérité de l'atteinte par les lernées est difficile à apprécier et dépend de la profondeur de leur implantation. Elles peuvent s'implanter profondément et détruire de nombreux organes (yeux, cerveau, cœur, foie, appareil digestif) (Foin, 2005).

3. Méthodes de lutte

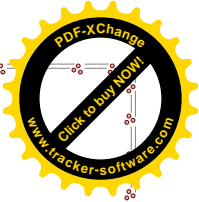
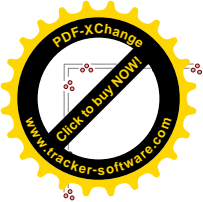
3.1. Traitement

Les Copépodes *Leopeophteirus salmonis* et *Caligus elongatus* sont les agents des parasitoses les plus fréquentes dans les élevages de saumons d'Atlantique et créent d'importantes pertes financières. L'apparition de résistances et l'évolution de la réglementation a entraîné l'utilisation de nombreux produits parmi sont :

- ❖ Les produits antiseptiques : tels que l'acide acétique, le chlorure d'ammonium, le permanganate de potassium et le peroxyde d'hydrogène (Foin, 2005).
- ❖ Dans la lutte contre les Crustacés, malgré l'apparition de résistances, les molécules les plus fréquentes sont les organophosphorés : azamethiphos et dichlorvos (dont l'emploi n'est plus autorisé en Europe, les concentrations en résidus retrouvées sont trop importantes pour des poissons destinés à la consommation humaine) (Foin, 2005). Certaines espèces de poissons sont extrêmement sensibles à cette molécule (Piranhas, certains Salmonidés). Les organophosphorés sont efficaces contre tous les stades de vie des Crustacés, mais les lernées adultes y sont moins sensibles (Foin, 2005).

3.2. Prophylaxie

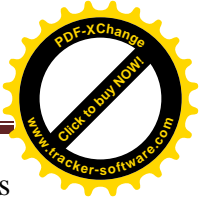
Il faut éviter l'apport d'eaux contaminées ; si l'on souhaite donner du plancton dont l'origine est incertaine, il est recommandé de le congeler auparavant. Chaque poisson introduit doit être observé attentivement, ne pas oublier que ces parasites peuvent se loger dans les cavités buccales et branchiales (Foin, 2005).



CONCLUSION



CONCLUSION



Dans la nature, il n'existe pratiquement pas de poissons sauvages qui ne soient pas infestés par des crustacés parasites. Mais, on est trouvé de la rareté des observations imputant au parasitisme une véritable mortalité ou une morbidité appréciable. Au cours du temps, un équilibre s'est établi entre hôtes et les crustacés parasites, mais comme nous ne pouvons pas recréer des conditions de vie identiques dans les fermes piscicoles, l'état des poissons se dégrade et leurs défenses immunitaires s'affaiblissent. On a pu le voir au cours de cette étude bibliographique des différents crustacés parasites : ce sont les parasites à cycle sans hôte intermédiaire qui profitent le plus des déséquilibres dans les fermes piscicoles. Le confinement des poissons, ajouté au fait que ces crustacés parasites sont faiblement spécifiques induit que très rapidement, ils se répandent à tout les fermes piscicoles et peuvent provoquer de nombreuses pertes.

En aquaculture, une gestion efficace est en majeure partie assurée par la prévention des maladies qui reliait à plutôt que par les traitements curatifs.

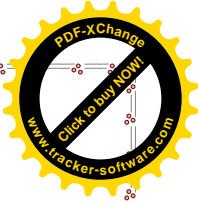
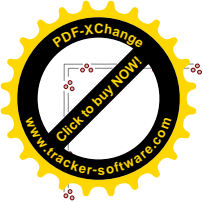
Au cours de cette étude bibliographique, les crustacés parasites les plus fréquemment rencontrés chez les poissons de l'eau de mer notamment le loup et la daurade royale (espèces actuellement produites en Algérie) sont représentés par 2 grandes sous classe, 4 grandes familles, 6 genres et 9 espèces.

La première sous classe est Les crustacés parasites Copépodes qui présentée par 5 espèces sont :

1. *Caligus productus* (la famille des caligidae) ;
2. *Caligus minimus* (la famille des caligidae) ;
3. *Sciaenophilus pharaonsis* (la famille des caligidae) ;
4. *Learnanthropus kroyeri* (la famille des Learnanthropidae) ;
5. *Colobomatus labracis* (la famille des Philichthyidae).

La deuxième sous classe est Les crustacés parasites Isopodes qui présentée par 4 espèces sont :

1. *Nerocila orbigny* (la famille des Cymothoidae) ;
2. *Ceratothoa oestroides* (la famille des Cymothoidae) ;
3. *Ceratothoa parallela* (la famille des Cymothoidae) ;
4. *Ceratothoa italica* (la famille des Cymothoidae).



BIBLIOGRAPHIE



Ackefors. H., 1987. Réglementations sanitaires internationales d'aquaculture. Département des pêches. Documents de la FAO. 6p.

Antonelli. L., 2010. Impact de la parasitologie sur la pisciculture en Corse. Suivi des parasitoses et étude des transferts de parasites depuis la faune sauvage vers les poissons élevés en mer ouverte. Thèse présentée pour l'obtention du grade de DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE CORSE. Mention Biologie des Populations et Ecologie. Soutenue publiquement par. Laetitia ANTONELLI. Le 14 Décembre 2010.

Austin. B., Austin. D. A., 2007. Bacterial Fish Pathogens. Diseases of farmed and wild fish. 4th Edition Springer. United-Kingdom. 594 p.

Bariche. M., Trilles. J. P., 2005. Preliminary check-list of Cymothoids (Crustacea, Isopoda) from Lebanon parasiting on marine fishes. Zoology in the Middle East. (34). 5-12 p.

Barnabe. G., Billard. R., 1984. L'Aquaculture du Bar et des Sparidés.

Basson. L., Van As. J., 2006. Trichodinae and Other Ciliophorans (Phylum Ciliophora). In: Woo P. T. K., Fish Diseases and Disorders. 2nd Edition. vol. 1. CAB International. London. 154-182 p.

Ben Kahla-nakbi. A. B., Elmnasser. N., & Bakhrouf. A., 2006. Aspects histopathologiques associés à l'infection du loup et de la daurade par *Vibrio alginolyticus*. (16). 31-36p.

Boualleg. C., Seridi. M., Kaouachi. N., Quilquini. Y., Bensouillah. M., 2010. Les Copépodes parasites des poissons téléostéens du littoral Est-algérien. Bulletin de l'Institut Scientifique. Rabat. Section Sciences de la Vie. 2010. n°32. (2). 65-72 p.

Boutouchent. T., 2005. Master européen aménagement et gestion des productions Aquatique (Année 2004-2005) Rapport de stage Suivi et amélioration des infrastructures et de la production en prés grossissement du Maigre (*Argyrosomus regius*) et du loup (*Dicentrarchus labrax*) pour une contribution et une application d'une aquaculture marine durable en Algérie Université Montpellier II Science et techniques du Languedoc. 51p.

Boxshall. A. G. EL-Rashidy. H. H., 2009. A review of the *Caligus productus* species group, with the description of a new species. new synonymies and supplementary descriptions. Zootaxa 2271 Magnolia Press 26 p.

Bromage. E. S., Owens. L., 2002. Infection of barramundi Lates calcarifer with *Streptococcus iniae*. Effects of different routes of exposure Diseases of Aquatic Organisms. 52, 199-205 p.

Burlot. G., Buthon. L., Davabve. Y., Didri. H., Pabiou. T., Raftni. M., Valingot. C., 1988. Aquaculture de l'ENITA de Bordeaux. Références aquaculture. Edition Synthèse agricole. 310 p.

Charfi-Cheikhrouha. F., ZGHIDI. W., Ould-yarba. L., Trilles. J. P., 2000. Les Cymothoidae (Isopodes parasites de poissons) des côtes tunisiennes. Écologie et indices parasitologiques. Syst. Parasitol.(46). 146-150 p.



Chong, Y. C., Chao, T., 1986. Common Diseases of Marine Foodfish. Fisheries Handbook No. 2. Primary Production Department. Singapore. 34 p. **Cruz-Lacierda, E.R. 2001.** Parasitic diseases and pests. In: Health Management in Aquaculture, G.D. Lio-Po, C.R. Lavilla and E.R. Cruz-Lacierda (eds.). SEAFDEC Aquaculture Department. Iloilo Philippines. 55-73 p.

Cochennec-Laureau, N., Saulnier, D., Nédélec, G., Belliard, C., Levy, P., Vonau, V., Moppert, X., Hespiau, B., Remoissenet, G., 2005. Contribution à l'étude épidémiologique de l'agent pathogène responsable de l'encéphalopathie et rétinopathie virale des poissons. IFREMER. Centre Océanologique du Pacifique. Tahiti. 50 p.

Desdevises, Y., 2011. Pathologies parasitaires. Observatoire Océanologique de Banyuls. 90 p.

FAO., 2009. Programme d'information sur les espèces aquatiques cultivées ; *Dicentrarchus labrax*. Publication FAO.

FAO., 2009. Programme d'information sur les espèces aquatiques cultivées ; *Sparus aurata*. Publication FAO.

Ferra, C., 2008. Aquaculture. Edition VUIBERT. 1264 p.

Feist, S. W., Longshaw, M., 2006. Phylum Myxozoa. In : Woo P. T. K., Fish Diseases and Disorders. 2nd Edition. Vol(1). CAB International. London. 16-45 p.

Fischer, W., Schneider, M., Bauchot, M-L., 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. Publication préparée par la FAO, résultats d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. Rome, FAO. Vol(1). 1472 p.

Fischer, W., Schneider, M., Bauchot, M-L., 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de Pêche 37. Volume II vertèbres. Publication préparée par la FAO, résultats d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. Rome, FAO. Vol(2). 760 p.

Fishbase., 2011. Sparus aurata, Gilthead seabream. Publication fishbase.

Foin, A., 2005. parasites et parasitoses des poissons d'ornement d'eau douce. aide au diagnostic et propositions de traitement. 23 p.

Giavenni, R., 1987. Pathologie des loups et des daurades. Département des pêches. Documents de la FAO. 6 p.

Gibson-Kueh, S., Ngoh-Lim, G. H., Chang, S. F., Ho, L. L., Qin, Q. W., Chua, F. C. H., Ng, N. L., Ferguson, H. W., 2003. The Pathology of Systemic Iridoviral Disease in Fish. Journal of Comparative Pathology. (129). 111-119 p.



Henchiri. I., 2004. Révision des investigations (1988 à 2003) sur la parasitofaune des poissons dans le nord-est algérien. Mémoire de fin de cycle présenté en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en aquaculture. Département des sciences de la mer. université Badji Mokhtar Annaba faculté des sciences. 54 p.

Hill. B. J., 1984. Maladie lymphokystique des poissons, In : Fiches d'identification des maladies et parasites des poissons, crustacés et mollusques. SINDERMAN, New-Jersey. 12-15 p.

Ifremer., 2007. <http://aquaculture.ifremer.fr/eziwebp/search?SearchText=%22aurade%22>

Ifremer., 2011. La pisciculture <http://aquaculture.ifremer.fr/eziwebp/search>

Johansen. R., Sommerset. I., Torud. B., Kornes. K., Hjoortas. M. J., Nilsen. F., Nerlan. A. H., Dannevig. B. H., 2004. Characterization of nodavirus and viral encephalopathy and retinopathy in farmed turbot, *Scophthalmus maximus*. Journal of Fish Diseases. 27, 591-601 p.

Johnson. S. C., Treasurer. J. W., Bravo. S, Nagasawa. K., Kabata. Z., 2004. A Review of the Impact of Parasitic Copepods on Marine Aquaculture. Zoological Studies 43. (2). 229-243 p.

Karunasagar. I., Subhendu. K. O., 2003. Disease Problems Affecting Fish in Tropical Environments. In Sustainable Aquaculture. Global Perspectives. The Harworth Press. India. 231-249 p.

Kasorchandra. J., 2002. Major viral and bacterial disease of cultured seabass and groupers in Southeast Asia. In : Cruz-Lacierda E. R., Diseases in Asian Aquaculture IV. Lavilla-Pitogo C. R., Philippines. 205-212 p.

Kayış. Ş., Ceylan. Y., 2011. First report of *Nerocila orbigyni* (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae) on *Solea solea* (Teleostei, Soleidae) from Turkish Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences . (11). 167-169 p.

Kinkelin. P., Christian. M., Pietro. G., 1985. Précis de pathologie des poissons. INRA-OIE. Paris. 348 p.

Klaus. R., 2005. Marine parasitology. National Library of Australia Cataloguing-in-Publication.138-145 p.

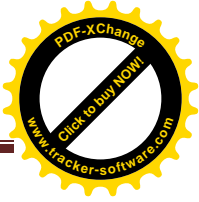
Koesharyani. I., Roza. D., Mahardika. K., Johnny. F., Zafran and Yuasa. K., 2001. Manual for Fish Disease Diagnosis-II. Marine Fish and Crustacean Diseases in Indonesia. Gondol Research Station for Coastal Fisheries and Japan International Cooperation Agency, Indonesia. 49 p.

Lautraite. A, Le Breton. A., 2004. Guide des bonnes pratiques sanitaires en élevage piscicole. FFA-CIPA, France.

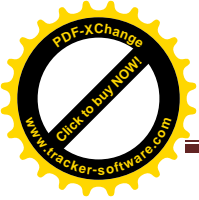
Lawler. A., 2005. Lymphocystis Disease of Fish Aquarticles. 3 p.

Lester et Hayward(2006).

McGrogan., Ostland., Byrne., Ferguson., 1998. Systemic disease involving an iridovirus-like agent in cultured tilapia. *Oreochromis niloticus*: a case report Journal of Fish Diseases. (21). 149-152 p.



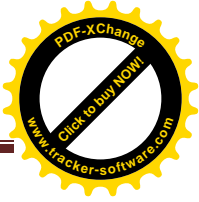
- Meunier. E., 2002.** Etude de la cryptocaryose (*Cryptocaryon irritans*) chez les poissons marins. Essais de vaccination hétérologue avec *Tetrahymena pyriformis*. Thèse pour le diplôme de Doctorat Vétérinaire. Faculté de Médecine. Nantes. 91 p.
- Mori. K-I., 2006.** New Atlas of Fish Diseases, Japan. 295 p.
- Munday. B. L., Kwang. J., Moody. N., 2002.** Betanodavirus infections of teleost fish : a review Journal of Fish Diseases. (25). 127-142 p.
- Noga. E. J., 2000.** Fish Disease Diagnosis and Treatment. Iowa State Press, Iowa. 367 p.
- Noga. E. J., Levy. M. G., 2006.** Phylum Dinoflagellata, In : Woo P. T. K., Fish Diseases and Disorders. 2nd Edition, vol(1). CAB International. London. 16-45 p.
- Nowak. B. F., La Petra. S. E., 2006.** Epitheliocystis in fish. Journal of Fish Diseases. (29). 573-588 p.
- OIE., 2006.** Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals. World Organisation of Animal Health. 5th Edition. OIE. Paris. 469 p.
- Öktener. A., Trilles. J. P., 2004.** Report on Cymothoids (Crustacea, Isopoda) collected from marine fishes in Turkey. Acta Adriat. 45. (2).145-154 p.
- Özel. I., Öktener. A., Aker. V., 2004.** A Morphological Study (SEM) on a Parasitic Lernanthropus kroyeri van Beneden, 1851. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. (21). 335-337 p.
- Papapanagiotou. E. P., Trilles. J. P., 2001.** Cymothoid parasite *Ceratothoa parallela* inflicts great losses on cultured gilthead seabream *Sparus aurata* in Greece. Dis. Aquat. Org. (45). 237-239 p.
- Paperna. I., 1982.** Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. CPCA, Doc. Tech. (7). 202 p.
- Radujkovic. B. M., Raibaut. A., 1989.** Copépodes parasites des poissons des côtes du Monténégro (Adriatique Sud). Parasitologie. (31). 1524 p.
- Raibaut. A., Coste. F., Ben Hassine. O. K., 1979.** *Colobomatus labracis* Delamare Debutteville et Nunes. 1952 (Copepoda Philichthyidae). parasite du loup *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) en Méditerranée occidentale. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Campus Universitaire El Menzah. 59(1).79-85 p.
- Ramdane. Z., Bensouilah. M. A., Trilles. J. P., 2007.** The Cymothoidae (Crustacea, Isopoda) parasites on marine fishes, from Algerian fauna. Belg. J. Zool 137. (1). 67-74 p.
- Roberts. R. J., 1989.** Pathologie du poisson. Maloine S A Paris. 317 p.



- Santos. Y., Pazos. F., Barja. J. L., 1999.** Flexibacter maritimus. agent étiologique de flexibactériose chez les poissons marins. Fiches d'identification des maladies et parasites des poissons, crustacés et mollusques. 6 p.
- Šarušić. G., 1999.** Preliminary report of infestation by isopod *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1826). in marine cultured fish. Bull. Eur. Assoc. Fish Pathologists. (19). 110-112 p.
- Sommerville. C., 1987.** Maladies parasitaires chez les poissons d'élevage. Publication par FAO. 7 p.
- Tixerant. G., 1987.** Maladies des poissons de la méditerranée. Département des pêches. Documents de la FAO. 7 p.
- Toksen. E., Tanrikul. T. T., Balta. F., Koyuncu. E., 2003.** Treatment Trials Of Parasites Of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) and Sea Bream (*Sparus Aurata*) in Turkey. 667-677 p.
- Toksen. E., Nemli. E., Değirmenci. U., 2008.** The Morphology of *Lernanthropus kroyeri* van Beneden, 1851 (Copepoda Lernanthropidae) Parasitic on Sea Bass *Dicentrarchus labrax* (L., 1758). from the Aegean Sea. Turkey. Acta Parasitologica Turcica. 32 (4). 386-389 p.
- Trilles. J. P., 1994.** Les Cymothoidae (Crustacea, Isopoda) du monde (Prodrome pour une faune). Studia Marina 21/22. (1-2). 288 p.
- Université Salford, 2012.** L'étude publiée sur Biological Journal of the Linnean Society (peer-reviewed). Impact of a mouth parasite in a marine fish differs between geographical areas.
- Van Cam. A., 2009.** La pisciculture en Polynésie française : étude bibliographique et expérimentale des maladies et de leur gestion sanitaire. 146p.
- Varvarigos. P., 2012.** Parasitic isopods (suborder Flabellifera) affecting the farmed marine fish in Greece. with special reference to *Ceratothoa oestroides* (family Cymothoidae). VETCARE Ô veterinary services to aquaculture and distribution of fish health products.
- Wu. X. Y., Li. A. X., Zhu. X. Q., Xie. M. Q., 2005.** Description of *Pseudorhabdosynochus seabassi* sp. (Monogenea: Diplectanidae) from *Lates calcarifer* and revision of the phylogenetic position of *Diplectanum grouperi* (Monogenea: Diplectanidae) based on DNAr sequence data. Folia Parasitologica. (52). 231-240 p.
- Yokohama. H., Kawakami. H., Yasuda. H., Tanaka. S., 2003.** *Henneguya, lateolabracis* sp. (Myxozoa: Myxosporidia). the causative agent of cardia henneguyosis in Chinese sea bass *Lateolabrax* sp. Fisheries Sciences. (69). 1116-1120 p.
- Zafran. R. D., Koesharyani. I., Johnny. F., Yuasa. K., 1998.** Manual for Fish Diseases Diagnosis: Marine Fish and Crustacean Diseases in Indonesia. Gondol Research Station for Coastal Fisheries and Japan International Cooperation Agency, Indonesia. 44 p.



BIBLIOGRAPHIE



Zafran. R.D., Johnny. F., Koesharyani. I., Yuasa. K., 2000. Diagnosis and Treatments for Parasitic Diseases in Humpback Grouper (*Cromileptes altivelis*) Broodstock. Gondol Research Station for Coastal Fisheries and Japan International Cooperation Agency, Indonesia. 8 p.