

**Badji Mokhtar –Annaba University  
Université Badji Mokhtar -Annaba**



جامعة باجي مختار عنابة



**Faculté des sciences  
Département des Sciences de la Mer**

**Laboratoire d'Ecobiologie des  
Milieux Marins et Littoraux**

## **MEMOIRE**

*Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Magister en Sciences de la Mer*

# **Le parasitisme chez 5 espèces de Mugilidés et une espèce de Moronidés pêchées dans le Golfe d'Annaba et la lagune el Mellah**

**Option : Biologie et physiologie des organismes marins.**

**Présenté Par : Gouasmia Ghouzala**

**Directeur de Mémoire : Bensouilah Mourad. (Pr., Université d'Annaba)**

**Devant le Jury :**

**PRESIDENT : Pr. Tahar Ali**

**EXAMINATEUR : Pr. Bairi. A**

**EXAMINATEUR : Pr. Bouzlama .Z**

**Année 2006**

# REMERCIEMENTS

*Je tiens tout d'abord à remercier Dieu tout puissant.*

*- Monsieur le Professeur TAHAR Ali pour son aide précieuse dans le traitement des analyses statistiques des données et pour avoir accepté de présider le jury de mon travail.*

*- Monsieur le Professeur Bairi. A pour avoir accepté de juger ce travail.*

*- M<sup>eme</sup> le Professeur Bouslama .Z d'accepter d'être membre de ce jury.*

*-Mon promoteur monsieur M. BENSOUILLAH*

*ma gratitude , pour ses conseils , sa compétence, sa gentillesse et sa disponibilité.*

*Mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin à élaborer cette thèse, et à tous mes enseignants, ainsi qu'à tous mes amis.*

**Résumé :**

L'examen des branchies de 817 poissons appartenant aux espèces *Dicentrarchus labrax*; *Liza aurata*; *Liza ramada*; *Liza saliens*; *Mugil cephalus* et *Chelon labrosus* pêchées dans la lagune el-Mellah et dans la golfe d'Annaba, nous a permis de récolter 4179 ectoparasites appartenant à deux classes: Crustacea et Monogenea.

L'observation des critères morfo anatomiques des parasites récoltés révèle la présence des espèces suivantes : *Microcotyle mugilis*, *Microcotyle labrosi* (Sous classe Polyopisthocotylea), *Diplectanum aequans*, *Ligophorus szidati*, *Ligophorus angustus*, *Ligophorus vanbenedenii*, *Ligophorus mugilis*, *Ligophorus euzeti*, , *Ergenstrema labrosi* (Sous classe Monopisthocotylea) et *Caligus minimus*, *Caligus pageti*, *Caligus mugilis*, *Lernanthropus mugilis*, *Lernanthropus kroyeri*, *Ergasilus bora*, *Ergasilus liza* (Sous classe Copépode).

Nos données montrent, que c'est l'espèce hôte *Liza aurata* qui héberge le plus grand nombre d'espèces parasites. Par ailleurs, c'est dans le golfe d'Annaba que le plus grand nombre d'espèces est recensé. Les espèces parasites recensées présenteraient une spécificité étroite ou large pour l'espèce hôte ou pour la localité.

Nos données montrent que parmi les Monogènes récoltés, les spécimens appartenant à la sous classe des Monopisthocotylés sont nettement prédominants

Le calcul des indices parasitaires des ectoparasites branchiaux récoltés montre que les taux d'infestation les plus élevés sont relevés chez l'espèce *D. labrax* dont plus de 70% des effectifs sont infestés ceci aussi bien dans le golfe que dans la lagune. Dans la lagune la charge parasitaire est 4 fois plus élevée que celle relevée dans le golfe.

L'analyse statistique bivariée fait apparaître l'existence d'une corrélation significative entre la présence de spécimens rattachés à la sous classe des polyopisthocotylés et la température, la teneur en oxygène dissous et le pH de l'eau de la lagune. Mais en revanche nous trouvons une corrélation significative entre la salinité de l'eau du golfe et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des Monopisthocotylés.

**Mots clés :** Diversité ; parasitisme ; spécificité parasitaire ; golfe d'Annaba ; Lagune d'El Mellah.

# Sommaire

## 1. Introduction

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1 Présentation des zones d'étude

### 2.2 Méthodes d'étude

#### 2.2.1. Identification des espèces hôtes

##### 2.2.1.1 La famille des Moronidés

##### 2.2.1.2. La famille des Mugilidés

#### 2.2.2 Dissection des poissons

#### 2.2.3 Récolte et traitement des parasites

#### 2.2.4. Indices parasitaires

#### 2.2.5. Analyses Statistiques des données

## 3. RESULTATS

### 3.1. Identification des ectoparasites récoltés :

3.1.1. L'espèce *Microcotyle mugilis* Euzet et Combes, (1969).

3.1.2. L'espèce *Microcotyle labrsi* Van Beneden et Hesse, 1863

3.1.3. L'espèce *Diplectanum aequans* Wagener, (1857).

3.1.4. L'espèce *Ligophorus Szidati* Euzet et suriano, (1977).

3.1.5 L'espèce *Ligophorus angustus* Euzet et Suriano, (1977)

3.1.6. L'espèce *Ligophorus vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890);  
Euzet et Suriano, (1977).

3.1.7. L'espèce *Ligophorus mugilis* Euzet et Suriano, (1977).

3.1.8. L'espèce *Ligophorus euzeti* Euzet et Suriano, (1977).

**3.1.9. L'espèce *Ergenstrema labrosi* sp. Nov.**

**3.1.10. L'espèce *Caligus minimus* Otto, (1821).**

**3.1.11. L'espèce *Caligus mugilis* Brian, (1935).**

**3.1.12. L'espèce *Caligus pageti* Russel, (1925).**

**3.1.13. L'espèce *Lernanthropus mugilis* Van Beneden, (1851).**

**3.1.14. L'espèce *Lernanthropus kroyeri* Van Beneden, (1851).**

**3.1.15. L'espèce *Ergasilus lizae* Kroyeri, (1863).**

**3.1.16. L'espèce *Ergasilus bora* Yamaguti, (1939).**

**3.2. Distribution des espèces parasites recensées**

**3.3. Proportion de chaque sous classe d'ectoparasites recensés**

**3.3.2. Proportions des ectoparasites recensés par espèce hôte**

**3.3.1. Proportion des espèces d'ectoparasites recensés**

**3.4. Distribution spatiale des indices parasitaires par espèce hôte**

**3.5. Analyses Statistiques des données**

**3.5.1. Statistiques descriptives**

**3.5.2. Comparaisons des moyennes (paramètres physico-chimiques) entre le golfe d'Annaba et la lagune el- Mellah (Analyses statistiques univariées)**

**3.5.3. Calcule des matrices de corrélations entre les différentes caractéristiques (Analyses statistiques bivariées)**

**4. Discussion**

**5. Conclusion**

### Les listes des symboles

Ts1, Ts1 L	La température de la lagune el-Mellah
Ss1, Ss1 L	La salinité de la lagune el-Mellah
pHs1, pHs1 L	Le pH de la lagune el-Mellah
O2s1, O2s1 L	l'oxygène dissous de la lagune el-Mellah
Ts2, Ts2 M	La température du golfe d'Annaba
Ss2, Ss2 M	La salinité du golfe d'Annaba
pHs2, pHs2 M	Le pH du golfe d'Annaba
O2s2, O2s2 M	l'oxygène dissous du golfe d'Annaba
Mono L	Les Monopisthocotylés de la lagune el-Mellah
Polyo L	Les polyopisthocotylés de la lagune el-Mellah
Copé L	Les Copépodes de la lagune el-Mellah
Total L	Les Ectoparasites de la lagune el-Mellah
Mono M	Les Monopisthocotylés du golfe d'Annaba
Polyo M	Les polyopisthocotylés du golfe d'Annaba
Copé M	Les Copépodes du golfe d'Annaba
Total M	Les Ectoparasites du golfe d'Annaba

## Listes des tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Production conchylicole (en kg) dans la lagune Mellah de 1990 à 2000 (source ONDPA, 2001).	7
02	Liste des ectoparasites recensés dans la lagune el-Mellah et le golfe d'Annaba	27
03	Inventaire des espèces ectoparasites recensées dans chaque site et chaque espèce hôte	53
04	Les statistiques descriptives des deux sites d'étude.	66
05	Comparaisons de la température des deux sites d'étude Ts1,Ts2.	67
06	Comparaisons de la salinité des deux sites d'étude Ss1,Ss2.	67
07	Comparaisons de pH des deux sites d'étude pHs1, pHs2.	67
08	Comparaisons de l'oxygène dissous des deux sites d'étude O2s1, O2s2.	67
09	La relation entre la taille des espèces hôtes et le taux d'infestation par les ectoparasites.	68
10	L'impacte de La température sur la distribution des ectoparasites dans la lagune el-Mellah .	68
11	L'impacte de La salinité sur la distribution des ectoparasites dans la lagune el-Mellah.	69
12	L'impacte de pH sur la distribution des ectoparasites dans la lagune el-Mellah.	69
13	L'impacte de l'oxygène dissous sur la distribution des ectoparasites dans la lagune el-Mellah.	70
14	L'impacte de La température sur la distribution des ectoparasites dans le golfe d'Annaba	70
15	L'impacte de La salinité sur la distribution des ectoparasites dans le golfe d'Annaba.	71
16	L'impacte de pH sur la distribution des ectoparasites dans le golfe d'Annaba.	71
17	L'impacte de l'oxygène dissous sur la distribution des ectoparasites dans le golfe d'Annaba.	72

## Listes des tableaux d'Annexe

18	Répartition des ectoparasites chez l'ensemble des espèces hôtes dans les deux sites.
19	Répartition des ectoparasites chez <i>Dicentrarchus labrax</i> des deux site
20	Répartition des ectoparasites chez <i>Liza aurata</i> des deux sites
21	Répartition des ectoparasites chez <i>Mugil céphalus</i> des deux sites
22	Répartition des ectoparasites chez <i>Chelon labrosus</i> des deux sites
23	Répartition des ectoparasites chez l'ensemble des espèces hôtes dans la Lagune el-Mellah et dans le golfe d'Annaba
24	Lagune el- Répartition des ectoparasites chez <i>Dicentrarchus labrax</i> dans la Mellah et dans le golfe d'Annaba.
25	Répartition des ectoparasites chez <i>Liza aurata</i> dans la Lagune el-Mellah et dans le golfe d'Annaba
26	Répartition des ectoparasites chez <i>Mugil céphalus</i> dans Lagune el-Mellah et dans le golfe
27	Lagune el- Répartition des ectoparasites chez <i>Chelon labrosus</i> dans la Mellah et dans le golfe d'Annaba.
28	Répartition des ectoparasites chez <i>Liza ramada</i> dans la Lagune el-Mellah et chez <i>Liza saliens</i> dans le golfe d'Annaba.
29	Prévalence (%) chez l'ensembles des espèces hôtes dans les deux sites.
30	Intensité chez l'ensembles des espèces hôtes dans les deux sites.
31	Abondance chez l'ensembles des espèces hôtes dans les deux sites.
32	Les paramètres physicochimiques de la Lagune el-Mellah(S1) et du Golfe d'Annaba(S2).
33	Effet des paramètres physicochimiques sur les différentes sous classe des ectoparasites branchiaux récoltés dans la lagune el-Mellah.
34	Effet des paramètres physicochimiques sur les différentes sous classe des ectoparasites branchiaux récoltés dans le Golfe d'Annaba.

## Listes des Figures

<b>figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
01	Carte représentant la zone d'étude (Encarta, 2003).	
02	Présentation du site d'échantillonnage dans la lagune El Mellah	
03	L'espèce <i>Dicentrarchus labrax</i> (Linné, 1758)	
04	L'espèce <i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	
05	L'espèce <i>Liza saliens</i> (Risso, 1826)	
06	L'espèce <i>Liza ramada</i> (Risso, 1826)	
07	L'espèce <i>Mugil cephalus</i> (Linné, 1758)	
08	L'espèce <i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1826)	
09	Représentation schématique d'un Polyopisthocotylé (A) et d'un Monopisthocotylé(B)	
10	L'espèce <i>Microcotyle mugilis</i> Euzet et Combes, (1969)	
11	L'espèce <i>Microcotyle labracis</i> Van Beneden et Hesse, 1863	
12	L'espèce <i>Diplectanum aequans</i> Wagener, (1857).	
13	L'espèce <i>Ligophorus szidati</i> Euzet et Suriano, (1977).	
14	L'espèce <i>Ligophorus vanbenedenii</i> Parona et Perugia, (1890).	
15	L'espèce <i>Ligophorus euzeti</i> Euzet et Suriano, (1977)	
16	L'espèce <i>Ergenstrema labrosi</i> ; vagin enroulé Lambert et San Filippo, (1977).	
17	L'espèce <i>Caligus minimus</i> ; face dorsale Otto, (1821). (D'après Ben Hassine, 1974).	
18	L'espèce <i>Caligus mugilis</i> ; face dorsale Brian, (1935).	
19	L'espèce <i>Caligus pageti</i> ; face dorsale Russel, (1925).	
20	L'espèce <i>Lernanthropus mugilis</i> Van Beneden, (1851).	
21	l'espèce <i>Lernanthropus kroyeri</i> Van Beneden, (1851).	
22	L'espèce <i>Ergasilus liza</i> ; face dorsale Kroyeri, (1863).	
23	L'espèce <i>Ergasilus bora</i> ; face dorsale Yamaguti, (1939).	
24	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez l'ensemble des espèces hôtes dans les deux sites (a); dans la lagune el- Mellah (b) et dans le golfe d'Annaba (c).	
25	Taux des ectoparasites récoltés chez l'ensemble des espèces hôtes dans les deux localités. a : Les Monopisthocotylés ; b : Les polypisthocotylés ; c : Les copépodes	
26	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez l'ensemble des espèces hôtes.	

27	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez <i>Dicentrarchus labrax</i> dans les deux sites (a); dans la lagune el- Mellah (b) et dans le golfe d'Annaba (c).	
28	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez <i>Liza aurata</i> dans les deux sites (a); dans la lagune el- Mellah (b) et dans le golfe d'Annaba (c).	
29	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez <i>Mugil céphalus</i> dans les deux sites (a); dans la lagune el- Mellah (b) et dans le golfe d'Annaba (c).	
30	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez <i>Chelon labrosus</i> dans les deux sites (a); dans la lagune el- Mellah (b) et dans le golfe d'Annaba (c).	
31	Distribution spatiale des indices parasitaires des ectoparasites branchiaux chez l'ensemble des espèces hôtes et dans les deux localités	
32	Distribution spatiale des indices parasitaires des Polyopisthocotylés chez l'ensemble des espèces hôtes et dans les deux localités	
33	Distribution spatiale des indices parasitaires des Monopisthocotylés chez l'ensemble des espèces hôtes et dans les deux localités	
34	Distribution spatiale des indices parasitaires des Copépodes chez l'ensemble des espèces hôtes et dans les deux localités	

## 1. Introduction :

Les être vivants produisent quatre types de richesses : leur matière (le corps, les organismes) ; leurs procédés (les réactions chimiques, les enzymes....) ; leur travail (les déplacements, les soins aux jeunes) et le fruit de leur travail (les nids, les maisons). Cependant, ces richesses suscitent les convoitises d'autres êtres vivants. De toutes les convoitises, les plus universelles concernent les échanges d'énergie des systèmes prédateurs-proies et hôtes-parasites. Dans le premier système, l'interaction de l'individu prédateur et l'individu proie est instantanée ou quasi instantanée dont le prédateur n'exploite qu'une seule richesse (la matière) ; alors que dans le système hôte-parasite, l'interaction se prolonge, souvent jusqu'à ce que la mort de l'un des deux partenaires du couple ainsi constitué vienne l'interrompre ; grâce à la durée, le parasite peut exploiter non seulement la matière, mais aussi les trois autres richesses : procédés, travail, fruit du travail(Combes, 1995).

Pour survivre, tout être vivant doit s'adapter aux conditions du milieu dans lequel il est plongé, s'il est incapable de résister aux multiples agressions extérieures auxquelles il est constamment soumis, il est détruit. Selon Combes (1995), il s'agit en réalité, d'une adaptation qui se fait de plus en plus étroite au fur et à mesure que le parasite évolue et s'éloigne des formes libres qui lui sont apparentées. Cet auteur pense que plus un parasite s'adapte et plus il tend à s'isoler du milieu extérieur dans un groupe d'hôtes favorables qui finit par se réduire à une seule espèce parfaitement déterminée. En somme, la dépendance du parasite vis-à-vis de son hôte devient de plus en plus étroite et c'est souvent une voie sans retour, car il arrive un moment à partir duquel le parasite ne peut plus survivre hors de cet hôte.

Le parasitisme est selon Cassier *et al.*,(1998) une relation fondamentale dans le monde vivant. Actuellement, il apparaît que leur rôle est essentiel dans des processus aussi différents que la régulation des populations d'animaux libres, la structuration des écosystèmes ou l'acquisition de nouvelles formes de vie.

De ce fait, à un parasite quel qu'il soit, il convient d'associer la dénomination spécifique et générique de son hôte. D'après Desdevises (2001), le contrôle de ce processus dynamique n'est pas quelque chose de parfaitement clair en écologie ; car certains organismes sont inféodés à un type de ressource et /ou habitat alors que d'autres semblent être capables de s'adapter à une grande variété de condition. On pourrait penser que plus un organisme est polyvalent plus « sa réussite évolutive » devrait être grande.

Les milieux lagunaires sont des étendues d'eau saumâtre, communiquant avec la mer de façon permanente ou temporaire par des passes (grau, canaux, embouchures). Ils sont caractérisés généralement, par de fortes productions biologiques. A leurs conditions trophiques favorables, s'associent des températures optimales, favorisant ainsi une importante production aquacole.

La lagune d'El Mellah est unique en Algérie ; elle est considérée comme un milieu eutrophe, en raison de sa richesse spécifique aussi bien végétale qu'animale (Draredja et Derbal, 1997), et représente donc l'un des sites les plus favorables à la pisciculture en Algérie.

L'aquaculture dans le lac El mellah est pratiquée sous forme extensive ; 5 familles de poissons y sont capturées en quantité variable : les Mugilidés, les Sparidés, les Soleidés, les Anguillidés et les Moronidés. Ces poissons marins remontent, au stade juvénile, les eaux

saumâtres pour des raisons trophiques. Par la suite, après acquisition de leur maturité sexuelle, ces poissons descendent vers la mer pour se reproduire

Plusieurs travaux portant sur la biologie de certaines espèces de poissons exploitées dans la lagune d'El mellah ont été réalisés en vue de mieux connaître d'une part la lagune d'El Mellah et d'autre part son peuplement ichtyologique. Les espèces étudiées, dans le lac El Mellah, sont *Mugil cephalus* (Gharsallah et Abdaoui, 1998), *Liza ramada* (Meziane et Boucherok, 1999), *Sparus aurata* (Menasria et Kennouche, 1998), *Dicentrarchus labrax* (kara et Chaoui, 1998), *Chelon Labrosus* (Laouira et Bourehail, 2000).

Les résultats de cet ensemble de travaux de recherche pourront servir de bases de données pour la réalisation de projets de pisciculture extensive. Néanmoins, peu de travaux traitant de la pathologie et plus particulièrement de la parasitofaune présente dans cette lagune, ont été réalisés.

Les premières études réalisées dans le domaine ont porté sur l'identification et les indices parasitaires d'un crustacé parasite des Mugilidés, *Nerocila orbigny* (Nacer, 2000) ; par la suite des travaux portant sur les ectoparasites branchiaux de certaines espèces du genre *Diplodus* (Djebari, 2002) et de l'espèce *Lithognathus mormyrus* (Goutal, 2002) ont été entrepris.

La plupart des travaux traitant de la diversité parasitaire et du parasitisme ont surtout été entrepris en milieu marin chez des espèces rattachés aux familles Sparidae et Sciaenidae, du fait de leur grande valeur commerciale, de leur bonne représentativité ou bien leur rareté (espèce menacée *Sciaenae umbra*) dans le littoral algérien; ces travaux ont surtout porté sur les ectoparasites branchiaux (Monogènes et Crustacés) de poissons rattachés à la famille Sparidae pêchés dans le littoral Est algérien depuis le golfe de Skikda jusqu'au littoral d'El Kala (Gasmi, 1999 ; Azzouz, 2001 ; Ramdane, 2003 ; Boudjadi, 2004 ; Bouallag, 2004 ; Kaouachi, 2004).

Selon Wiens, (1989), les organismes parasites sont aussi sensibles que les organismes hôtes à l'hétérogénéité des conditions environnementales génératrices de variabilité et de diversité. Noble *et al.*, (1963) et Rohde, (1993) suggère que cette hétérogénéité serait plus ou moins bien perçue selon la dimension spatiale sélectionnée et il est possible de rencontrer des infra communautés (ensemble d'individus de plusieurs espèces parasites vivant dans un individu hôte) très différentes entre les mêmes hôtes de deux localités très proches.

Selon Polyanski (1963), la distribution spatiale des parasites de poissons serait influencée par des facteurs abiotiques tels que la salinité et la profondeur et des facteurs biotiques de l'hôte tels que l'éthologie, le régime alimentaire et l'état physiologique.

Afin de palier à ce manque de données et apporter un complément d'information sur la diversité parasitaire de poissons peuplant divers plans d'eau, nous avons entrepris ce travail d'inventaire de la parasitofaune branchiale de 6 espèces de poissons Téléostéens de la famille Moronidae (*Dicentrarchus labrax*) et la famille Mugilidae (*Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *Liza saliens*, *Liza ramada* et *Chelon labrosus*) pêchés dans le golfe d'Annaba et dans la lagune El Mellah

Cette étude a pour objectifs :

- ✓ L'identification, à partir de l'observation des caractères morpho-anatomiques, des ectoparasites branchiaux récoltés chez 6 espèces de poissons, à intérêt commercial, capturées dans la lagune El Mellah et le golfe d'Annaba;
- ✓ L'étude du degré de spécificité qui caractérise les parasites recensés pour leur hôte ou pour la localité
- ✓ L'évaluation du parasitisme des branchies par le calcul de certains indices parasitaires (Prévalence, Intensité d'infestation et abondance parasitaire).

## **2. Matériel et Méthodes**

### **2.1 Présentation des zones d'étude :**

#### **🚧 Le golfe d'Annaba**

Le golfe d'Annaba est situé dans le littoral Est algérien (fig.1) ; ce dernier est limité à l'Est par le Cap Rosa ( $8^{\circ} 15' E$  et  $36^{\circ} 58' N$ ) et à l'Ouest par le Cap de Garde ( $57^{\circ} 16' E$  et  $36^{\circ} 58' N$ ). La distance séparant les deux caps est d'environ 21,5 milles (40 Km).

La profondeur maximale des eaux est de 65m. Le plateau continental est accidenté et nettement restreint au Nord du cap de Garde (4,5 milles), puis s'élargit dans le Golfe jusqu'à 14,5 milles pour se rétrécir légèrement dans le Cap Rosa (Vaissière et Fredj, 1963).

Du point de vue sédimentologie, il débute par du sable fin auquel succède une chaîne d'herbiers de posidonies, installées sur des substrats rocheux qui se continuent par des vases terrigènes molles mélangées à du sable ou à des débris coquilliers (Maurin, 1961).

La bathymétrie entre les deux caps limitant le golfe de Annaba est estimée à 65 m. Les isobathes -10 m et -20 m sont très rapprochés de la côte. Les deux lignes s'éloignent l'une de l'autre, de la côte au niveau de l'oued Seybouse jusqu'au port. L'isobathe -50 m est détachée des deux isobathes précitées (Vaissière et Fredj, 1963).

En ce qui concerne les caractères physico- chimiques, la température joue un rôle majeur dans les variations de la densité de l'eau. D'après Frehi, (1995) au sud Est de la baie de Annaba la température moyenne varie entre  $16^{\circ} C$  en hiver et  $28,8^{\circ} C$  en été avec une amplitude de  $12,8^{\circ} C$ . Comme pour la température, la salinité diffère entre les deux secteurs, les valeurs varient de 31,4 à 37,5 mg/l avec une amplitude de 6,5 mg/l. Au Nord-Ouest, la salinité est sensiblement stable et varie entre 36,9 et 37,6 mg/l avec une amplitude réduite de 0,7 mg/l. Ces variations de salinité entre les deux régions sont dues aux rythmes du débit des oueds Seybouse et Boudjemâa. D'après les travaux de Lacombe, (1973) ; se rapportant à l'aspect physique des eaux méditerranéennes, la vitesse du courant atlantique circulant dans cette mer est de 0,5 à 0,7 m/s le long des côtes Algériennes.

La baie de Annaba reçoit des rejets directs de plusieurs industries installées sur la côte en particulier celle des produits phytosanitaires (Asmidal). Elle reçoit également les eaux usées urbaines qui ne subissent qu'un traitement sommaire au

niveau de la station de Sidi Brahim. Les autres stations sont destinées à la collecte des eaux usées. Beaucoup d'autres sources d'eaux usées sont réparties tout le long du littoral (Oued Seybouse, Oued Boudjemâa, émissaires Fellah Rachid et Rizi Amor (Gharsallah, 2002).

En méditerranée la faune est relativement riche ; toutefois, les poissons osseux représentent la classe la plus vaste des poissons actuellement vivants. On compte 532 espèces de poissons osseux réparties en 124 familles ; en revanche, dans le littoral Algérien et plus précisément dans la région d'Annaba, Derbal et *al.*, (2001), rapportent que la richesse spécifique est variable, en fonction des biotopes, ces auteurs montrent une tendance à l'appauvrissement avec l'augmentation de la profondeur (165 espèce de poissons, dont 139 téléostéens et 26 sélaciens).



**Figure 1** : Carte représentant la zone d'étude (Encarta, 2005).

### **La lagune El Mellah**

La lagune Mellah ou «Garrat El Mellah » est située à l'extrême Nord-Est de l'Algérie (8° 20' longitudes Est et 36° 54' latitudes Nord) près de la ville d'el Kala, Ce plan d'eau communique avec la mer par un chenal d'environ 900 m de longueur et une dizaine de mètres de largeur et reçoit les eaux douces de plusieurs oueds dans sa partie Sud (oued el Mellah et Belaroug) et ouest (oued Souk el Rkibet). (Fig.2)

Le lac Mellah est une lagune côtière localisée à 9,5 km à l'ouest de la ville d'El-Kala et 48,75 km à l'est de la ville d'Annaba. Ses coordonnées géographiques au centre sont 36° 53' 565 Nord – 8° 19' 560 Est.

Le lac Mellah est de forme ovoïde, sa longueur, depuis l'exutoire de l'oued Belaroug jusqu'au début du chenal, est égale à 4,790 km. La largeur maximale, dans la moitié nord, est égale à 2,603 km ; la largeur minimale, dans la moitié sud, elle est de 0,620 km. Quant à la largeur moyenne elle est égale à 1,950 km environ. La longueur du chenal est égale à 0,870 km, sa largeur est de 15 m environ. Le périmètre du lac est égal à 13,53 km et la superficie totale mesurée est de 863 ha 55 are 80 ca, soit 864 ha environ (Benyacoub et *al*, 2004).

Les mesures bathymétriques font ressortir que le lac Mellah est un plan d'eau peu profond. La profondeur maximale est de 6,40 m et ne représente que 0,3% de la superficie. La profondeur moyenne est égale à 2,7 m (Benyacoub et *al*, 2004).

Les échanges entre le lac et la mer se font par le chenal du lac Mellah ; les transferts de volumes qui se produisent sont liés aux mouvements des marées et de la houle qui élèvent sensiblement le niveau de la mer au dessus de celui des eaux du lac ; de ce fait la mer « coule dans le lac ». A l'inverse, quand les précipitations relèvent le niveau des eaux du lac au dessus de celui de la mer, le lac « coule » vers la mer.

En ce qui concerne les paramètres physico chimiques, des relevés de la température de l'eau de la lagune font apparaître l'existence d'une période froide s'étalant de septembre à mars durant laquelle un minimum est enregistré en janvier (11,8°C) et d'une période chaude allant d'avril à août présentant un maximum en juillet (32.6°C). La différence de température entre le mois le plus chaud (août) et le mois le plus froid (janvier) est de 20°C (Bensouilah et *al*. 2004).

Selon ces mêmes auteurs, la salinité présente, comme la température, des fluctuations saisonnières; les salinités faibles (21.9 g/l) sont relevées en janvier et les fortes salinités (34.9 g/l) en août .Etant donné le faible volume du lac par rapport aux apports d'eau, le régime de la salinité est régi par celui des précipitations ; c'est l'importance de ces dernières qui engendre l'excédant ou le déficit et détermine ainsi le sens des échanges avec la mer et, de ce fait, la concentration en sels.

Les relevés des teneurs en oxygène dissous mettent en évidence l'existence de fortes teneurs en oxygène en période hivernale et printanière (comprises entre 8 et 12 mg/l) et la baisse de ces teneurs en période estivale (proche de 6 mg/l). Les 2 facteurs conservatifs que sont la salinité et la température déterminent des paramètres non conservatifs tel que l'oxygène dissous du lac. L'oxygénation de ce dernier est fortement influencée par la température, la salinité et par le taux de renouvellement des eaux ; toutefois la biomasse microalgale et la masse chlorophyllienne qu'elle représente contribuent fortement à l'oxygénation de la lagune qui à certaines périodes montre des teneurs en oxygène dissous élevées correspondant à une sursaturation de l'eau en oxygène (Chaibi, 2004).

#### **-Les ressources conchyloles**

Les chiffres portés sur le tableau correspondent à la production de palourde *Ruditapes decussatus* et de coque *Cardium glaucum*. En comparaison avec la palourde, la coque ne présente pas un stock principal. Dans cet écosystème, ce bivalve présente uniquement des prises accessoires. La palourde représente ainsi le bivalve principal potentiellement exploité. La coque étant une ressource relativement accessoire

**Tableau 1:** Production conchylicole (en kg) dans la lagune Mellah de 1990 à 2000 (source ONDPA, 2001).

Années	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
Mollusques	19193	0	0	44247	17232	16567	19270	20511	2373	2706	1494

### **-Les ressources ichthyologiques**

Selon les sources de l'exploitant (ONDPA), la production des principales espèces pêchées dans la lagune du Mellah, au cours de la période de 1987 à 2003, varie entre 8 et 103 tonnes/an. Avant l'année 1992 (année du déplacement des bordigues), la production est dominée par l'anguille qui représente entre 46 et 84,7 % du total pêché. Mais après 1992, les mugilidés atteignent 76,4 % de la production en 2001. Le loup et la daurade viennent en 2<sup>ème</sup> position avec une production comprise entre 0,46 (2 %) et 8,5 tonnes (26,8 %), et, 0,1 (1,2 %) et 11,9 tonnes (37 %) respectivement. Les autres espèces (essentiellement des sparidés) apparaissent irrégulièrement et sont généralement très faiblement représentées (une tonne par an ou plus pour la sole du Sénégal).

### **-Les techniques de pêche :**

Les techniques de pêche pratiquées dans la lagune El Mellah sont la pêche au moyen de bordigues et celle utilisant le filet trémail.

Selon Chauvet (1989) la bordigue se situe dans le groupe des trappes dans la classification des engins de pêche de Nedelec (1982).

Elle permet la capture des poissons au cours de leur déplacement entre la mer et le lac. Ces poissons marins remontent les eaux saumâtres au stade juvénile pour des raisons trophiques ; après acquisition de leur maturité sexuelle, ces poissons descendent vers la mer pour se reproduire. Un système de capture, représenté par des installations appelées bordigues est activé alternativement le long de l'année. Ces barrages à poissons ont un ou plusieurs déflecteurs qui dévient ou stoppent les poissons durant leur phase migratoire et les conduisent vers de grandes cages métalliques appelées chambres.

Les bordigues sont placées au débouché du chenal dans l'étang. Elles sont constituées d'une double rangée de pieux plantées dans le fond et maintenues entre eux, à leur partie supérieure, par des traverses reliées à des cadres métalliques portant un filet rigide en plastique de teinte verte. L'ensemble du dispositif de pêche comporte un premier barrage côté lac, qui empêche, lors d'une inversion de courants, les mouvements de retour du poisson du lac ; et deux bordigues fonctionnant en alternance, l'une en été et l'autre en hiver.

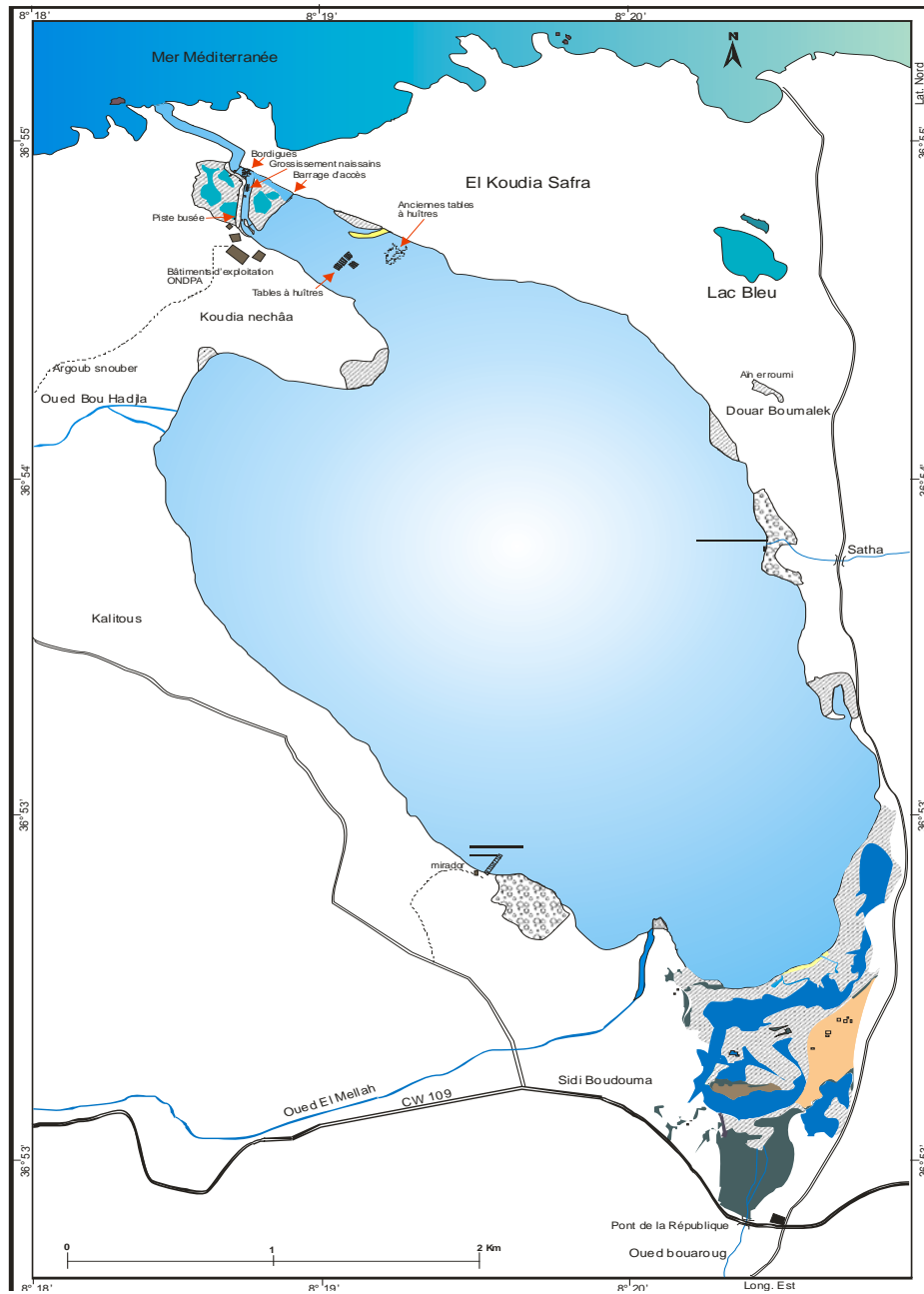


Figure 2 : Présentation du site d'échantillonnage dans la lagune El Mellah

## **2.2 Méthodes d'étude**

### **2.2.1. Identification des espèces hôtes**

Les poissons capturés sont rapidement acheminés au laboratoire où ils sont identifiés, selon la nomenclature et les critères utilisés par Fisher et *al*, (1987).

La morphologie générale, la coloration et la dentition nous ont permis de déterminer les six espèces hôtes.

Les poissons utilisés pour la réalisation de cette étude appartiennent à deux familles : Moronidae et Mugilidae.

#### **2.2.1.1 La famille des Moronidés**

Les spécimens de la famille des Moronidés répondent à la classification suivante :

<b>Embranchement :</b>	Vertébrés.
<b>S. Embranchement :</b>	Gnathostomes.
<b>Super classe :</b>	Poissons.
<b>Classe :</b>	Osteichthyens.
<b>Sous classe :</b>	Actinoptérygiens.
<b>Super ordre :</b>	Téléostéens.
<b>Ordre :</b>	Perciformes.
<b>Famille :</b>	Moronidae.

#### **Morpho anatomie**

Les représentants de la famille des Moronidés se caractérisent par :

- Un corps élancé argenté avec 2 nageoires dorsales séparées et un pédoncule caudal assez haut.

- Un opercule muni de 2 épines plates et le pré opercule avec, sur son bord inférieur, de grandes épines dirigées vers l'avant.

- Des dents vomériennes en bande en forme de croissant ne se prolongeant pas sur la ligne médiane de la voûte buccale.

- Une première nageoire dorsale comprenant 8 à 10 épines ; la seconde dorsale est munie d'une épine et comprend 12 ou 13 rayons mous ; quant à l'anale, elle possède 3 épines et comprend 10 à 12 rayons mous ; la nageoire caudale est modérément fourchue.

- Les écailles sont petites et cycloïdes sur l'espace inter orbitaire ; elles sont au nombre de 62-80 (mode 70) sur la ligne latérale.

- Une coloration grise argentée à bleuâtre sur le dos et argentée sur les flancs ; le ventre est parfois teintée de jaune. Les jeunes peuvent avoir quelques mouchetures noires, en particulier sur le haut du corps mais qui disparaissent chez les adultes. Une tâche noire diffuse est présente à l'angle supérieur de l'opercule.

- Une taille maximum proche de 100cm ; la taille commune varie de 20 à 55cm.

### **Biologie**

Ils habitent les eaux côtières jusqu'à environ 100 m de profondeur ; mais sont plus fréquemment rencontrés dans les eaux peu profondes et pénètrent le plus souvent dans les estuaires et remontent parfois les fleuves.

Ils se rassemblent en groupes compacts pour la reproduction, de janvier à mars. La maturité sexuelle a lieu au cours de la deuxième année chez le mâle, à des tailles comprises entre 23 et 30cm et à partir de la troisième année chez la femelle à des tailles comprises entre 31 et 40cm.

Ce sont des prédateurs voraces, se nourrissant de petits poissons en bancs et d'une large variété d'invertébrés comprenant les crevettes, les crabes, les calmars, etc.

### **Distribution**

Poissons de taille moyenne à grande (jusqu'à 1m de longueur totale) des régions tempérées et froides. Ces espèces vivent dans les eaux côtières et saumâtres, occasionnellement en rivière ; elles font l'objet d'une aquaculture intéressante car sont d'excellents poissons comestibles.

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

**Synonymes:** *Morone labrax* (Linné, 1758)

*Labrax lupus* (Cuvier, 1828)

**Nom FAO:** loup

🚦 **Description:**

- Corps élancé
- Coloration grise argentée, ponctuation sombre chez les jeunes seulement
- Deux dorsales bien distinctes, la première à rayons durs
- Caudale légèrement échancrée
- Tache noire sur le bord supérieur de l'opercule

**Taille maximale:** 58 cm

**Engin de pêche:** filets maillants, bordigue

**Sexualité:** gonochorique

**Période de reproduction:** janvier à mars

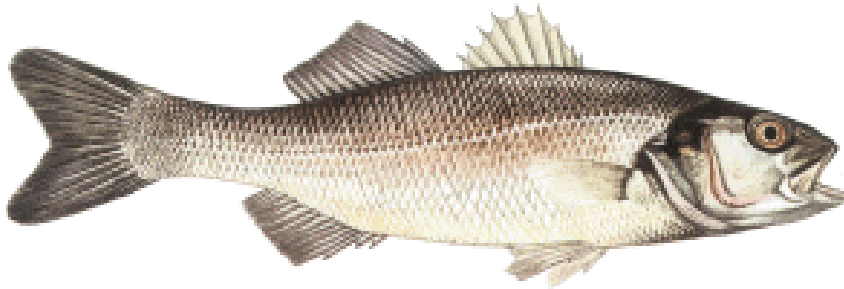
**Régime alimentaire:** prédateur voraces (petits poissons et invertébrés)

**Habitat:** demersal en eau peu profonde

**Statut écologique:** autochtone, migrateur marin

**Statut économique:** comestible et commercialisée

**Disponibilité:** abondante



**Figure 3 :** L'espèce *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758)

### 2.2.1.2. La famille des Mugilidés

Les Mugilidés répondent à la classification suivante :

<b>Embranchement :</b>	Vertébrés.
<b>Super classe :</b>	Poissons.
<b>Classe :</b>	Osteichthyens.
<b>Sous classe :</b>	Actinoptérygiens.
<b>Super ordre :</b>	Téléostéens.
<b>Ordre :</b>	Perciformes.
<b>Famille :</b>	Mugilidae.

#### **Morpho anatomie**

Les mugilidés sont des poissons allongés, de section subcylindrique. Leur tête est massive et aplatie dorsalement ; leurs yeux sont recouverts partiellement d'une paupière adipeuse et leur museau est court et obtus ; ils possèdent une bouche petite, terminale ou subterminale ; leurs prémaxillaires sont protractiles ; leurs dents sont petites, cachées ou absentes. Quant aux branchiospines, elles sont minces et nombreuses, leur nombre augmente avec l'âge.

Les nageoires dorsales sont au nombre de deux ; elles sont courtes et bien séparées ; la première a 4 épines minces et la deuxième a 1 épine et 8 rayons mous. La nageoire anale est courte et munie de 2 à 3 épines et comprend 8 à 11 rayons mous. Les nageoires pectorales sont courtes et insérées haut sur le corps quant aux nageoires pelviennes, elles sont insérées à mi-distance entre les niveaux de la base des pectorales et de l'origine de la dorsale. La nageoire caudale est fourchue.

Les écailles sont de grande taille, cycloïdes ou cténoïdes, sur la tête et le corps ; quelques unes présentent une ou plusieurs rangées de stries. Des écailles modifiées, souvent bien développées, sont rencontrées au dessus des nageoires pectorales et pelviennes (écailles axillaires) et sous la première dorsale.

Pas de ligne latérale.

La coloration du dos est bleu verdâtre à gris plombé et celle des flancs est argentée, souvent avec 3 à 9 rayures longitudinales ; quant aux nageoires elles sont hyalines ou sombres.

La taille moyenne varie de 30 à 120 cm selon l'espèce.

### **Biologie**

Ce sont des poissons euryhalins qui vivent généralement en bancs dans les eaux côtières et pénètrent dans les estuaires, les lagunes saumâtres et les eaux douces pour se nourrir.

Ils se reproduisent en mer ; la période de reproduction varie avec la température de l'eau. La maturité sexuelle est atteinte au cours de la troisième année chez les mâles et la 4<sup>ème</sup> année chez les femelles ; leurs œufs et leurs larves sont pélagiques.

Ils sont omnivores ; ils se nourrissent de petits végétaux, d'invertébrés et de détritiques variés qu'ils fouillent dans les sédiments du fond et filtrent grâce à leurs branchiospines.

Cette famille compte de nombreux genres et espèces dont quelques unes font partie de notre étude et dont la détermination systématique est surtout fondée sur la morphologie générale, la coloration de la robe et la dentition.

### **Distribution :**

Les Mulets vivent en grand nombre sur les côtes méditerranéennes. On les trouve aussi sur les côtes atlantiques de l'Espagne au sud de la Bretagne mais leur présence se raréfie au fur et à mesure que l'on se rapproche du Nord de la France. Sur les cinq espèces communes en France, seul le mullet sauteur (*Liza saliens*) est présente essentiellement sur le littoral atlantique.

Ces poissons d'eaux chaudes, supportent parfois de forts écarts de température et peuvent même être pêchés sous la glace dans certaines baies gelées.

✓ **Espèce:** *Liza aurata* (Risso, 1810)

**Synonymes:** *Mugil auratus* (Risso, 1810)

**Nom FAO:** mullet doré

✚ **Description:**

- Corps fuselé et massif
- Lèvre supérieure mince
- Coloration grise plombée avec des rayures longitudinales
- Tache dorée bien délimitée sur l'opercule
- Deux dorsales, la première épineuse, la seconde molle

**Taille maximale:** 47 cm

**Engin de pêche:** filets maillants, bordigue

**Sexualité:** gonochorique

**Période de reproduction:** automne

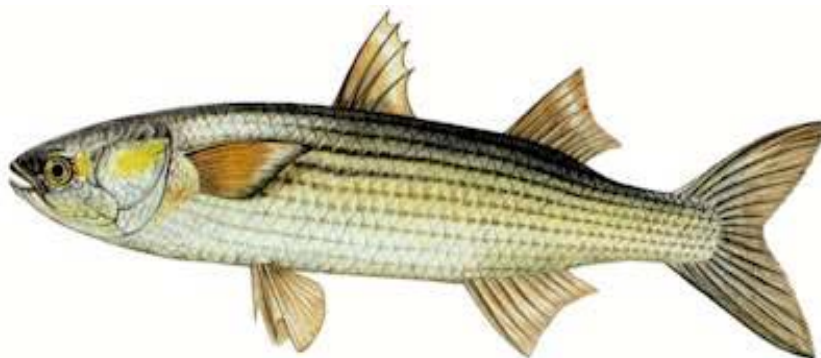
**Régime alimentaire:** omnivore (végétaux, invertébrés, détritus)

**Habitat:** pélagique

**Statut écologique:** autochtone, migrateur marin

**Statut économique:** comestible et commercialisée

**Disponibilité:** très abondant



**Figure4 :** L'espèce *Liza aurata* (Risso, 1810)

✓ **Espèce:** *Liza saliens* Risso, (1826)

**Synonymes:**

**Nom FAO:** Mulet sauteur

✚ **Description:**

- Corps fuselé et élancé
- Lèvre supérieure mince
- La hauteur inférieure au diamètre pupillaire, et sans papilles.
- Coloration sombre avec des reflets argentés.
- Ecailles prédorsales avec 2 à 8 sillons
- deux groupes distincts de caecums pyloriques (3-5 courts et 3-4 longs).

**Taille maximale:** 40cm (Longueur standard).

**Engin de pêche:** filets maillants, bordigue

**Sexualité:** gonochorique

**Période de reproduction:** en été

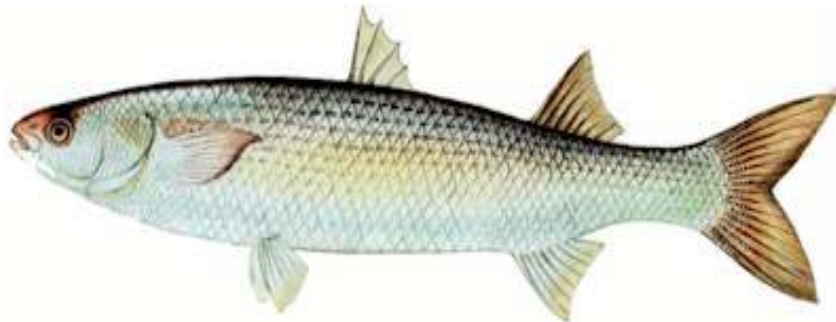
**Régime alimentaire:** Omnivore

**Habitat:** pélagique (En eaux côtières pénètre dans les lagune et les estuaires )

**Statut écologique:** Autochtone, migrateur marin

**Statut économique:** Comestible et commercialisée

**Disponibilité:** Très abondant



**Figure 5:** L'espèce *Liza saliens* (Risso, 1826)

✓ **Espèce:** *Liza ramada* (Risso, 1826)

**Synonymes:** *Mugil capito* (Cuvier, 1829)

**Nom FAO:** mullet porc

✚ **Description:**

- Ecailles pré-dorsales jusqu'au bout du museau
- 7 à 8 caecums pyloriques subégaux
- Ecailles de la ligne latérale : 40 à 46

**Taille maximale:** 43 cm

**Engin de pêche:** filets maillants, bordigue

**Sexualité:** gonochorique

**Période de reproduction:**

**Régime alimentaire:** omnivore

**Habitat:** pélagique

**Statut écologique:** autochtone, migrateur marin

**Statut économique:** comestible et commercialisée

**Disponibilité:** peu abondant



**Figure 6 :** L'espèce *Liza ramada* (Risso, 1826)

✓ **Espèce:** *Mugil cephalus* (Linné, 1758)

**Nom FAO:** mullet à grosse tête

**Description:**

- Gris verdâtre, bleuté ou jaunâtre
- Lignes longitudinales plus ou moins marquées
- Ecailles pré-dorsales jusqu'au bout du museau
- Lèvre supérieure mince
- Les deux orifices de la narine assez écartés

**Taille maximale:** 83 cm

**Engin de pêche:** filets maillants, bordigue

**Sexualité:** gonochorique

**Période de reproduction:**

**Régime alimentaire:** omnivore

**Habitat:** pélagique

**Statut écologique:** autochtone, migrateur marin

**Statut économique:** comestible et commercialisée

**Disponibilité:** très abondant



**Figure 7 :** L'espèce *Mugil cephalus* (Linné, 1758)

✓ **Espèce:** *Chelon labrosus* (Risso, 1826)

**Synonymes:** *Mugil chelon* (Cuvier, 1829)

*Mugil provensalis* (Risso et Rey, 1935)

**Nom FAO:** mullet lippu

**Description:**

- Corps fuselé et massif
- Coloration sombre sur le dos, argentée sur les flancs
- Tête aplatie, membrane nictitante sur l'œil
- Deux dorsales
- Caudale légèrement échancrée

**Taille maximale:** 73 cm

**Engin de pêche:** filets maillants, bordigue

**Sexualité:** gonochorique

**Période de reproduction:** fin hiver - printemps

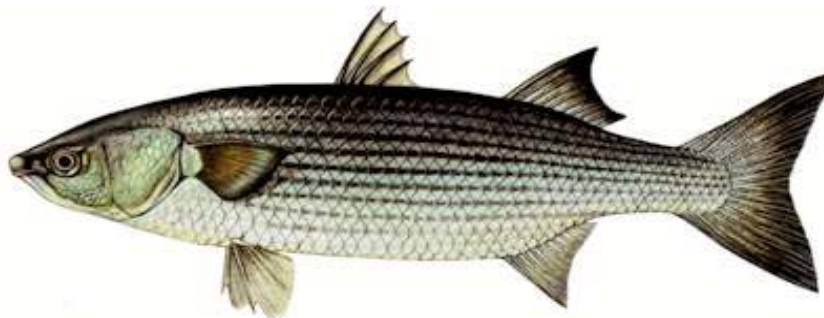
**Régime alimentaire:** omnivore

**Habitat:** pélagique

**Statut écologique:** autochtone, migrateur marin

**Statut économique:** comestible et commercialisée

**Disponibilité:** très abondant



**Figure 8 :** L'espèce *Chelon labrosus* (Risso, 1826)

### **2.2.2 Dissection des poissons**

Cette opération consiste à dégager délicatement les arcs branchiaux en découpant, à l'aide d'une paire de ciseaux, l'opercule de chaque côté de la tête. Les branchies sont détachées par deux incisions, une dorsale et une ventrale ; les arcs branchiaux sont ensuite placés dans des boîtes de Pétri contenant de l'eau de mer, ou dans des piluliers contenant du formaldéhyde à 10% en vue de leur observation ultérieure.

### **2.2.3 Récolte et traitement des parasites**

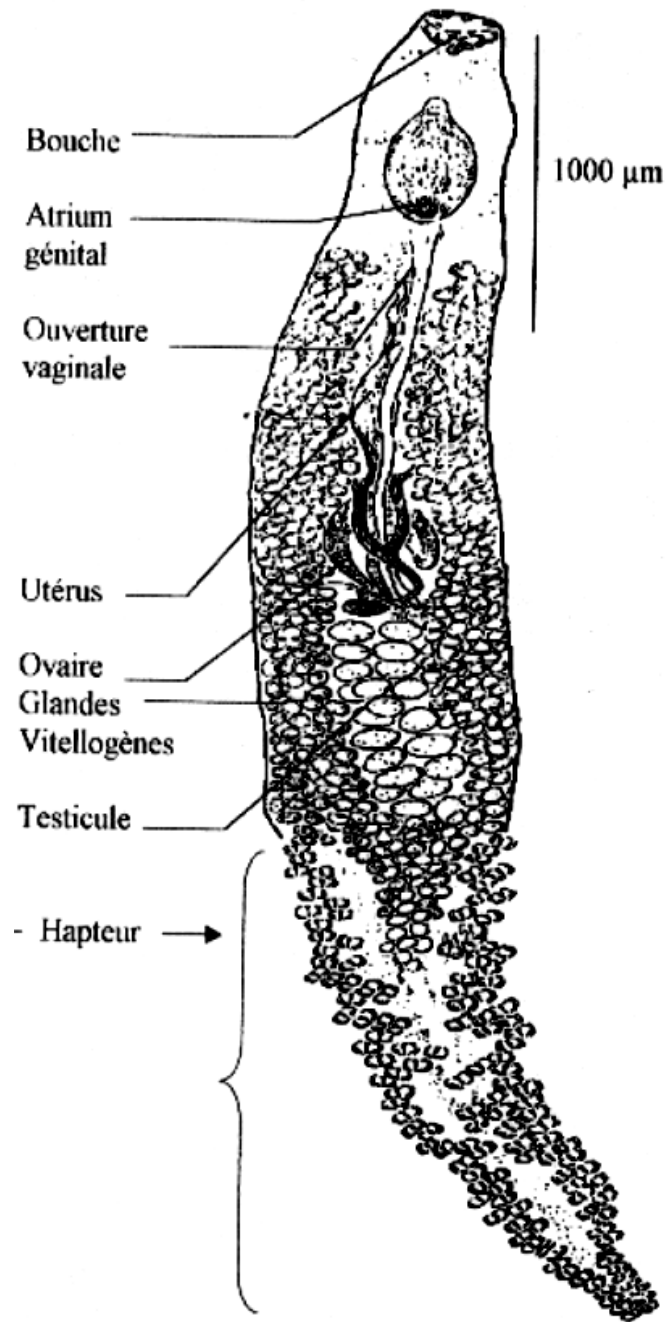
La recherche, la localisation et le prélèvement des parasites sont effectués par un examen minutieux des branchies à l'aide de loupe stéréomicroscopique (Olympus SZX 10).

Les Monogènes récoltés sont :

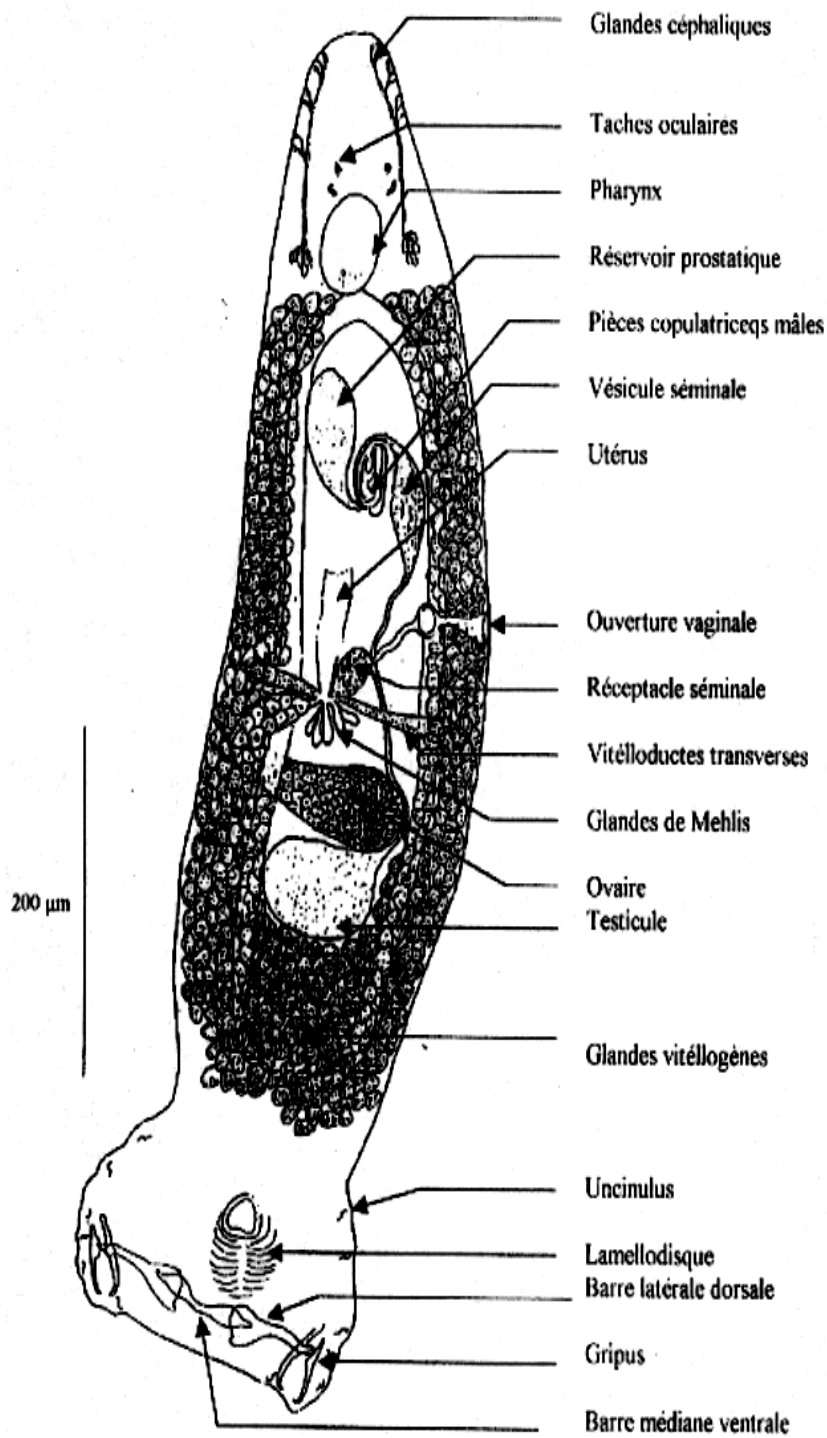
- ✓ (1) fixés par immersion dans du formol à 10%, pendant 24 heures ;
- ✓ (2) rincés à l'eau distillée, pendant 10 à 15 min ;
- ✓ (3) colorés au bleu de Méthylène 1%, dans lequel ils sont immergés pendant 24 heures ;
- ✓ (4) ensuite décolorés par l'alcool chlorhydrique (alcool 70°+ quelques gouttes d'acide chlorhydrique) pendant 30 secondes ;
- ✓ (5) déshydratés par des passages dans 4 bains successifs (de 12 à 24 h) d'alcool éthylique à des degrés croissants (75°- 85°- 95°- 100°).
- ✓ (6) éclaircis par le xylène puis montés entre lame et lamelle avec le baume du Canada. Le montage ainsi obtenu est déposé dans une étuve à 60° pour accélérer le séchage et permettre une meilleure observation de la morphologie et l'anatomie des parasites branchiaux.

▪ L'étude de l'anatomie des Monogènes récoltés est effectuée au microscope optique (Olympus, CH 30 muni d'un système de microphotographie automatique PM 20). La figure 9 montre d'une manière générale les Monogènes (Polyopisthocotylées et monopisthocotylées).

▪ Les Crustacés récoltés sont fixés par immersion dans du formol à 10%, pendant 24 heures ; puis sont observés à l'aide de loupe stéréomicroscopique.



A



B

Figure 9 : Représentation schématique d'un Polyopisthocotylé (A) et d'un Monopisthocotylé (B)

#### 2.2.4. Indices parasitaires

Nous utilisons dans cette étude les indices parasitaires proposés par Margolis et al (1982) :

##### 🌈 Prévalence spécifique (P) :

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre de poissons examinés (H).

$$P(\%) = \frac{N}{H} \times 100$$

P = Prévalence.

N = Nombre d'Hôtes infestés.

H = Nombre de poissons examinés.

##### 🌈 Intensité parasitaire moyenne (I):

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (*n*) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon ; c'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon.

A

$$I = \frac{n}{N}$$

I = Intensité

n = nombre de parasites

N = Nombre d'Hôtes infestés

B

##### 🌈 Abondance parasitaire (A) :

C'est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce de parasite (*n*) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre total de poisson (H) dans l'échantillon ; c'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce de parasite (*n*) par poisson examiné.

A = Abondance

$$A = \frac{n}{H}$$

n = nombre de parasites

H = Nombre de poissons examinés

## 2.2.5. Analyses Statistiques des données :

### Analyses statistiques univariées:

#### ✓ **Test (t) de student:**

L'étude comparative entre 2 paramètres pour les deux sites d'études a été effectuée grâce au teste (t) de student pour des échantillons indépendants selon (DAGNELIE, 1973).

- Si  $p > 0.05$   $\Rightarrow$  il n'existe pas de différences significatives entre les sites  
 $\Rightarrow$  NS
- Si  $P \leq 0.05$   $\Rightarrow$  il y a des différences significatives entre les sites  
 $\Rightarrow$  \*
- Si  $P \leq 0,01$   $\Rightarrow$  il y a des différences hautement significatives entre sites  
 $\Rightarrow$  \*\*
- Si  $P \leq 0,001$   $\Rightarrow$  il y a des différences très hautement significatives entre les sites  $\Rightarrow$  \*\*\*

### Analyses statistiques bivariées :

L'analyse statistique bivariée consiste à calculer les corrélations linéaires simples entre les différentes variables deux à deux (DAGNELIE, 2000).

#### ✓ **Les corrélations**

Pour mettre en évidence une quelconque relation entre les variables mesurées sur les individus, nous avons utilisé le coefficient de corrélation linéaire de Bravais-Pearson (DAGNELIE, 2000). Ce coefficient de corrélation, r, mesure l'intensité du lien qui existe entre deux caractéristiques ou variables quantitatives quelconque pour autant que cette liaison soit linéaire ou approximativement linéaire.

Ce coefficient est compris entre -1 et +1. Il est en valeur absolue, d'autant plus proche de 1 que la liaison entre les deux séries d'observations est nette, pour autant que cette liaison soit linéaire ou approximativement linéaire. Au contraire, si le coefficient est nul ou approximativement nul c'est que les deux variables ne sont pas corrélées entre elles.

D'autre part, le signe du coefficient de corrélation indique si la relation entre les deux variables (séries d'observations) est croissante ou décroissante. En effet, lorsque le coefficient de corrélation est positif, les valeurs élevées d'une variable correspondent, dans l'ensemble, aux valeurs élevées de l'autre variable et les valeurs faibles d'une variable correspondent aux valeurs faibles de l'autre

variable. Par contre, lorsque la corrélation est négative, les valeurs élevées d'une variable correspondent, dans l'ensemble, aux valeurs faibles de l'autre variable et vice-versa.

- Si  $p > 0.05 \Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations.
- Si  $P \leq 0.05 \Rightarrow$  il existe une corrélation significatives  $\Rightarrow *$
- Si  $P \leq 0,01 \Rightarrow$  il existe une corrélation hautement significatives  $\Rightarrow **$
- Si  $P \leq 0,001 \Rightarrow$  il existe une corrélation très hautement significatives  $\Rightarrow ***$

Tous les calculs uni et bi variés ont été réalisés à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement statistique des données, MINITAB version 13.31 pour Windows (X, 2000).

### 3. RESULTATS

#### 3.1. Identification des ectoparasites récoltés :

L'observation des critères anatomiques et biologiques des parasites récoltés à partir de l'ensemble des espèces hôtes peuplant le golfe d'Annaba et la lagune El- Mellah nous a permis de recenser 16 espèces rattachées à 3 sous classes : Polyopisthocotylea, Monopisthocotylea (rattachées à la classe Monogenea) et Copepoda (appartenant à la classe Crustacea).

Dans la sous classe Polyopisthocotylea, nous avons identifié le genre *Microcotyle* auquel sont rattachées les espèces : *Microcotyle mugilis*, *Microcotyle labrosi*.

Dans la sous classe Monopisthocotylea, nous avons identifié 03 genres : *Diplectanum*, *ligophorus* et *Ergenstrema* auxquels sont rattachées les espèces *Diplectanum aequans*, *Ligophorus szidati*, *Ligophorus angustus*, *Ligophorus vanbenedenii*, *Ligophorus mugilis*, *Ligophorus euzeti*, *Ergenstrema labrosi*.

Dans la sous classe Copepoda, nous avons recensé 7 espèces : *Caligus minimus*, *Caligus pageti*, *Caligus mugilis* (rattachées au genre *Caligus*) *Lernanthropus mugilis*, *Lernanthropus kroyeri* (appartenant au genre *Lernanthropus*) *Ergasilus bora*, *Ergasilus liza* (rattachées au genre *Ergasilus*) (Tab 02).

Tableau 02 : Liste des ectoparasites recensés

Lagune el-Mellah					Golfe d'Annaba				
Parasites			Hôtes		Parasites			Hôte	
Sous classe	Genres	Espèces	Espèce	Famille	Sous classe	Genres	Espèces	Espèce	Famille
Polyopisthocotylés (02 espèces)	<i>Microcotyle</i>	<i>M.labrosi</i>	<i>Dicentrarchus Labrax</i>	Moronidés	Polyopisthocotylés (01 espèces)	<i>Microcotyle</i>	<i>M. mugilis</i>	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidés
		<i>M.mugilis</i>	<i>Liza aurata</i> <i>Mugil cephalus</i> <i>Chelon labrosus</i> <i>Liza ramada</i>	Mugilidés					
Monopisthocotylés (04 espèces)	<i>Diplectanum</i>	<i>D.aequans</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Moronidés	Monopisthocotylés (07 espèces)	<i>Diplectanum</i>	<i>D. aequans</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Moronidés
	<i>Ligophorus</i>	<i>L.szidati</i> <i>L.angustus</i>	<i>Liza aurata</i> <i>Chelon labrosus</i>	Mugilidés		<i>Ligophorus</i>	<i>L. szidati</i>	<i>Liza aurata</i>	Mugilidés
							<i>L.vanbenedinii</i>	<i>Liza aurata</i>	
							<i>L. mugilis</i>	<i>Mugil cephalus</i>	
					<i>L. angustus</i>	<i>Chelon labrosus</i>			
	<i>Ergenstrema</i>	<i>E. labrosi</i>	<i>Liza ramada</i>			<i>L. euzeti</i>	<i>Liza saliens</i>		
					<i>Ergenstrema</i>	<i>E. labrosi</i>	<i>Liza aurata</i>		
Crustacés (04 espèces)	<i>Caligus</i>	<i>C.minimus</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Moronidés	Crustacés (07 espèces)	<i>Caligus</i>	<i>C. minimus</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Moronidés
		<i>C.mugilis</i>	<i>Liza aurata</i> <i>Chelon labrosus</i> <i>Liza ramada</i>	Mugilidés				<i>C. mugilis</i>	<i>Liza aurata</i> <i>Mugil cephalus</i> <i>Chelon labrosus</i>
							<i>C. pageti</i>	<i>Liza saliens</i>	
	<i>Lernanthropus</i>	<i>Ler.mugilis</i>	<i>Liza aurata</i>	Mugilidés		<i>Lernanthropus</i>	<i>Ler. mugilis</i>	<i>Liza aurata</i>	Moronidés
	<i>Ergasilus</i>	<i>E. liza</i>	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidés			<i>Ler.kroyeri</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Mugilidés
					<i>Ergasilus</i>	<i>E. liza</i>	<i>Mugil cephalus</i>		
						<i>E. bora</i>	<i>Mugil cephalus</i>		

### 3.1.1. L'espèce *Microcotyle mugilis* Euzet et Combes, (1969).

**Hôte :** *Mugil cephalus*

*Liza aurata*

*Liza ramada*

*Chelon labrosus*

**Localité :** Golfe d'Annaba, lagune el-Mellah

#### **Diagnose**

Les spécimens du genre *Microcotyle* possèdent un corps élancé. Leur opisthohapteur est triangulaire (vue de profil), symétrique, constitué de pinces de structure uniforme (25 à 26 de chaque côté), débutant au niveau des testicules et allant au-delà du corps du parasite.

Ils possèdent : une paire de ventouse buccale munie de septum et d'une ou deux rangées de petites épines ; un œsophage simple ou présentant des diverticules latéraux ; un intestin à deux diverticules externe et interne qui peuvent (ou pas) s'étendre jusqu'à l'hapteur, mais ne s'unissent pas postérieurement.

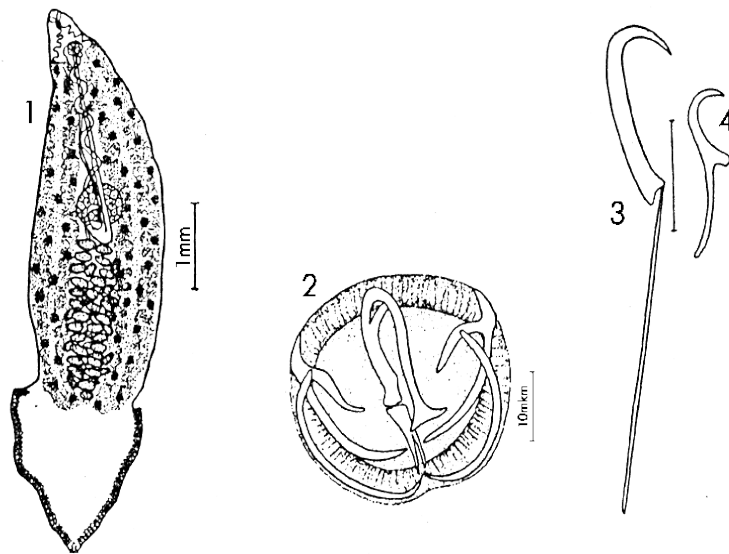
Les testicules sont nombreux (au nombre de 40). L'atrium génital est muni d'une couronne d'épines radiaires ; l'ovaire est médian et prétesticulaire ; les œufs sont munis de filaments polaires ; le vagin est unique et présente une ouverture dorsale ; le conduit vaginal a une forme de Y inversé (occasionnellement en V inversé)

Les pinces possèdent des mâchoires soutenues par des sclérites. La pince est soutenue sur le plan médian par des sclérites en forme de U inversé. La branche longue se termine en T dans la mâchoire antérieure et la branche courte par deux expansions latérales dans la pièce sur le plan médian. Le bord de la lèvre antérieure est soutenu par deux sclérites arqués du côté dorsal ; les sclérites se replient et forment une lame occupant la moitié dorsale de la mâchoire postérieure. Le bord de cette mâchoire est soutenu par deux sclérites qui s'articulent au niveau du coude (Figure 10).

#### **Distribution**

Cette espèce a été signalée chez les espèces de cette même famille en Mer noire et dans la baie d'Odessa (Bychowsky, 1957).

- ✓ Nous avons rencontré l'espèce *Microcotyle mugilis* chez *Mugil cephalus* des deux sites et chez *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus* de la lagune el-Mellah.



**Figure 10 : L'espèce *Microcotyle mugilis* Euzet et Combes, (1969).**

1. *Microcotyle mugilis* ; 2 Ancre ; 3 crochets marginaux ; 4 crochet

### 3.1.2. L'espèce *Microcotyle labrosi* Van Beneden et Hesse, 1863

**Hôte :** *Dicentrarchus labrax*

**Localité :** lagune el-Mellah.

#### 🚦 Diagnose

Les spécimens de cette espèce possèdent :

Des pinces avec des mâchoires soutenues par des sclérites. La pince est soutenue sur le plan médian par des sclérites en forme de U inversé. La branche longue se termine en T dans la mâchoire antérieure et la branche courte par deux expansions latérales dans la pièce sur le plan médian. Le bord de la lèvre antérieure est soutenu par deux sclérites arqués du côté dorsal ; les sclérites se replient et forment une lame occupant la moitié dorsale de la mâchoire postérieure. Le bord de cette mâchoire est soutenu par deux sclérites qui s'articulent au niveau du coude.

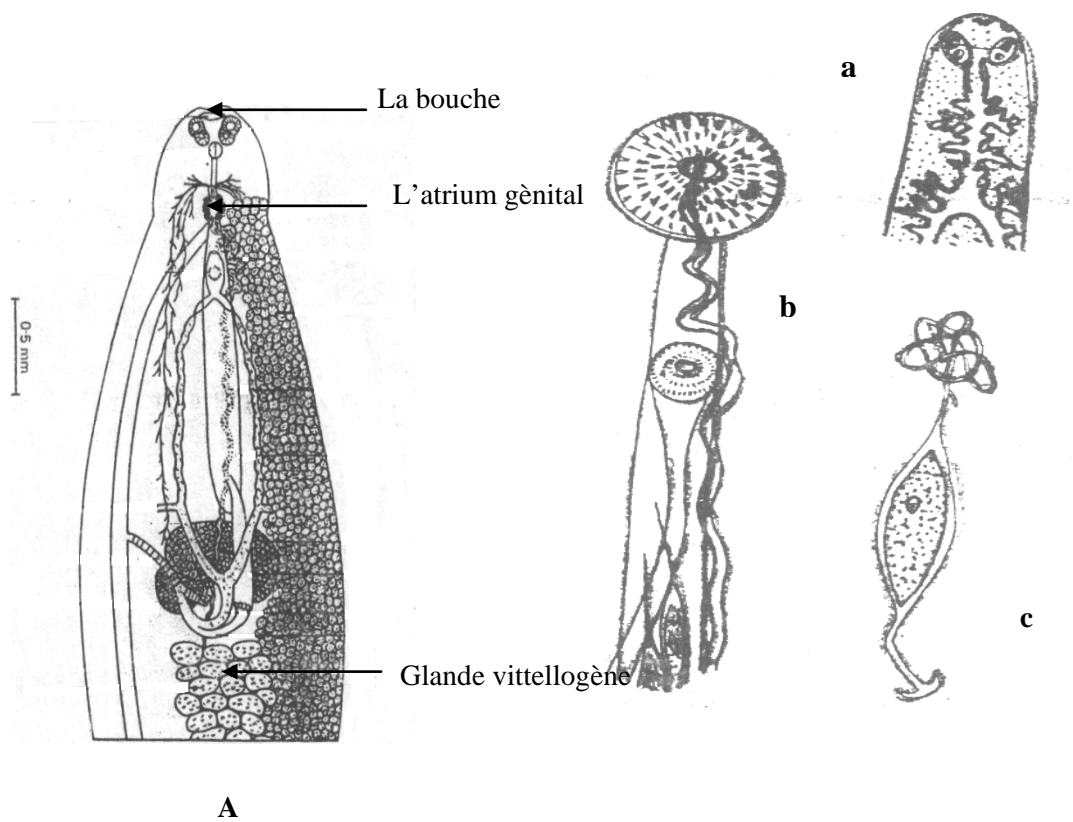
- Un corps élancé ;
- Un opisthohapteur triangulaire, symétrique, constitué de pinces de structure uniforme
- Une paire de ventouse buccale munie de septum et d'une ou deux rangées de petites épines ;
- Un œsophage présentant des diverticules latéraux ; un intestin à deux diverticules externe et interne.
- De nombreux testicules.

- Un atrium génital muni d'une couronne d'épines radiaires ;
- Des œufs sont munis de filaments polaires (Figure 11).

### ✚ Distribution

La présence de ce parasite a été rapportée chez les espèces *D. labrax* et *D. punctatus* dans le golfe du Lion (Oliver, 1977) et en Italie (Palombi, 1949), chez *D. labrax*, dans le golfe d'Annaba (Boumendjel, 2005) et la lagune El Mellah (Djebari, 2005)).

Nous signalons la présence de cette espèce, uniquement, chez *Dicentrarchus labrax* pêchées dans la lagune el-Mellah.



**Figure 11: L'espèce *Microcotyle labrosi* Van Beneden et Hesse, 1863**

Extrémité antérieure (a), et région du pore génital et du vagin (b) (d'après Parona et Perugia in Palombi, 1919) ; les oeufs (c).

### 3.1.3. L'espèce *Diplectanum aequans* Wagener, (1857).

**Synonyme:** *Dactylogyrus aequans* Wagener, (1857).

**Hôte :** *Dicentrarchus labrax* Linné, (1758).

**Localité :** Golfe d'Annaba, lagune el-Mellah

#### Description :

Le hapter postérieur est armé de deux paires (une ventrale et une dorsale) de grands crochets réunis par trois barres transversales (une ventrale et deux dorsales) et de 14 crochetons latéraux.

L'extrémité antérieure est marquée par deux légères dépressions latérales et deux paires de tâches oculaires dorsales ; celles de la paire antérieure sont plus petites et plus écartées que celles de la paire postérieure.

Le système de fixation de ce Monogène, aux filaments branchiaux de l'hôte, comprend deux squamodisques et le hapter. Les squamodisques sont des organes cupuliformes situés l'un dorsalement et l'autre ventralement à la jonction du corps et du hapter. Chacun d'eux présente une armature constituée de séries régulières de petites pièces sclérifiées en forme d'osselets imbriquées les unes dans les autres par leurs extrémités. Elles forment 18 à 25 rangées concentriques, disposées en arc de cercle. Le nombre de pièces par rangée augmente de l'avant vers l'arrière, atteint un maximum au niveau des rangées centrales et diminue ensuite.

Les crochets ventraux ont un manche long et renflé en son milieu. La garde forme un angle aigu avec la manche et la lame fortement arquée se termine par une pointe effilée.

De chaque côté du corps, au niveau du pharynx, il existe un amas de cellules glandulaires qui viennent déboucher à l'extrémité antérieure du corps. Au niveau des squamodisques, on distingue trois amas de cellules glandulaires, un médian et deux latéraux.

L'appareil digestif débute au niveau de la bouche qui s'ouvre ventralement sur le plan medio-sagittal du corps. Après un court pré-pharynx, le pharynx, en barillet donne accès à un intestin divisé en deux branches latérales qui se terminent en cul de sac à la partie postérieure du corps.

Le testicule, médian, est situé dans le tiers postérieur du corps. Il donne le canal déférent qui remonte vers l'avant, s'élargit en une vésicule séminale qui par un petit canal débouche dans un important bulbe copulateur à paroi musculaire, situé à la base du pénis.

Celui-ci, dirigé vers l'arrière, se présente sous la forme d'un tube sclérifié conique. Elargi en entonnoir à son extrémité antérieure, le pénis, presque rectiligne, s'amincit à son extrémité distale. Cette partie, nettement effilée et arquée, forme une pointe aigüe et recourbée. Elle porte sur la face interne de la courbure une dentelure déjà décrite par Oliver, (1968) ; l'existence de cette dentelure est confirmée par des observations en microscopie électronique à balayage par Maillard *et al*, (1982).

Le pénis est en réalité composé de deux tubes emboîtés, le tube interne, très légèrement sinueux à l'intérieure du tube externe, se termine à la base de la partie arquée de la pointe

Le réservoir prostatique situé entre le pénis et le canal déférent vient déboucher à la partie antérieure du bulbe à coté du canal déférent. Ce réservoir est fusiforme, et comprend une paroi musculaire assez épaisse.

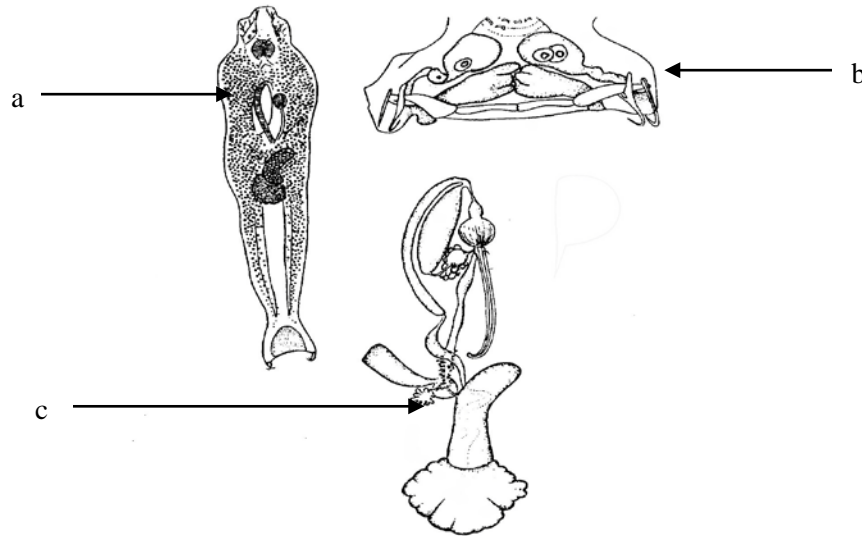
L'ovaire, pré-testiculaire, est situé en avant de la moitié postérieure de l'animal. Il entoure la branche droite de l'intestin. L'oviducte qui s'en détache reçoit le réceptacle séminal, puis le vitellooducte médian. Il se renfle en un ootype-utérus médian marqué à la base par le débouché de nombreuses glandes de Mehlis. Les glandes vitellogènes forment deux bandes latérales, entourant les branches digestives, depuis le pharynx jusqu'au hapter. Les vitellooductes transverses se détachent un peu en avant de l'ovaire, le vagin, à paroi musculaire épaisse, très légèrement sclérifié, limite une cavité étroite. La suite du vagin, à paroi plus mince, s'ouvre dans un petit réceptacle séminal. Les œufs sont tétraédriques avec filament polaire (Figure 12).

#### **Distribution :**

En Méditerranée *D. aequans* a été signalé, chez *D. labrax*, en méditerranée dans le Golfe du lion (Oliver, 1968 et 1970 ; Silan, 1984), dans le Golfe de gènes (Parona et Perugia, 1890; Maclaren, 1904) ; dans la mer Adriatique (Stossich, 1898 ; Parona et Perugia, 1890) ; en Méditerranée orientale (Parona et kohn, 1964) ; en Tunisie, dans les Iles Kerkenah dans la lagune de l'ischkeul, de Hergla (Euzet, 1984).

La présence de cette espèce parasite a aussi été signalée en Atlantique en Bretagne (Van Beneden et Hesse, 1863) ; en Ecosse, Mer du Nord (Scot, 1905 et 1906) ; à Plymouth, Manche (Lewellyn, 1957) ; dans le Golfe de Gascogne et le bassin d'Arcachon (Oliver, 1974,1976 et 1977).

Nous signalons la présence de l'espèce *Diplectanum aequans* chez *Dicentrarchus labrax* provenant des 2 sites ( golfe d'Annaba et de la lagune el-Mellah).



**Figure 12 : L'espèce *Diplectanum aequans* Wagener, (1857).**

(a) Morphologie générale ; (b) Armature de l'hapteur ; (c) Pièce copulatrice.

### 3.1.4. L'espèce *Ligophorus Szidati* Euzet et suriano, (1977).

**Hôte :** *Liza aurata* Risso, (1810).

**Localité :** Golfe d'Annaba. Lagune el-Mellah

#### 🚩 Description

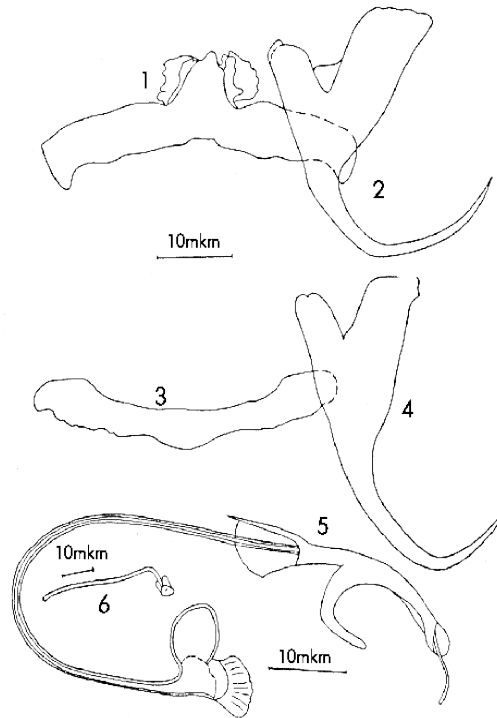
Cette espèce se distingue de *Ligophorus vanbenedenii* (Parona et Perugia, 1890) par:

- La morphologie des crochets ventraux à longue pointe.
- La disposition des expansions antérieures sur la barre transversale ventrale.
- La morphologie de la pièce accessoire du pénis.
- La longueur de la partie sclérifiée du vagin (Figure 13).

#### 🚩 Distribution :

*L. szidati* a été signalée chez *Liza aurata* à Sète Euzet et Suriano, (1977) ; et dans la baie de Kotor Radujkovic et Petrovic, (1986). Il a été signalé pour la première fois en Tunisie sur *Liza aurata* dans la lagune de Bizerte.

- Nous signalons la présence de ce parasite dans les 2 sites (le golfe d'Annaba et la lagune el-Mellah) mais uniquement chez *Liza aurata*.




**Figure 13 : L'espèce *Ligophorus szidati* Euzet et Suriano, (1977).**

1-Barres transversales ventrales ; 2-Crochets ventraux ; 3-Barres transversales dorsales ; 4-Crochets dorsaux ; 5-Pénis ; 6-Pièce accessoire.

### 3.1.5 L'espèce *Ligophorus angustus* Euzet et Suriano, (1977)

**Hôte :** *Chelon labrosus*.

 **Localité :** Golfe d'Annaba, lagune el-Mellah

 **Description**

L'espèce *Ligophorus angustus* se distingue des espèces *L. szidati* et *L. vanbenedenii* par :

- La pointe des crochets ventraux.
- La position, sur la barre transverse ventrale, des expansions antérieures.
- La morphologie de la pièce accessoire du pénis.
- La longueur de la partie sclérifiée du vagin (Figure 14).

 **Distribution**

- Nous signalons la présence de cette espèce parasite sur *Chelon labrosus* pêchée dans le golfe d'Annaba et la lagune El-Mellah.

### 3.1.6. L'espèce *Ligophorus vanbenedenii* Euzet et Suriano, (1977).

**Synonymes :** *Tetraonchus vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890) ; *Ancyrocephalus vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890) ; Johnston et Tiegs, (1922) ; *Haploleidus vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890) ; Palombi, (1949) ; *Halitrema vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890) ; Young, (1968).

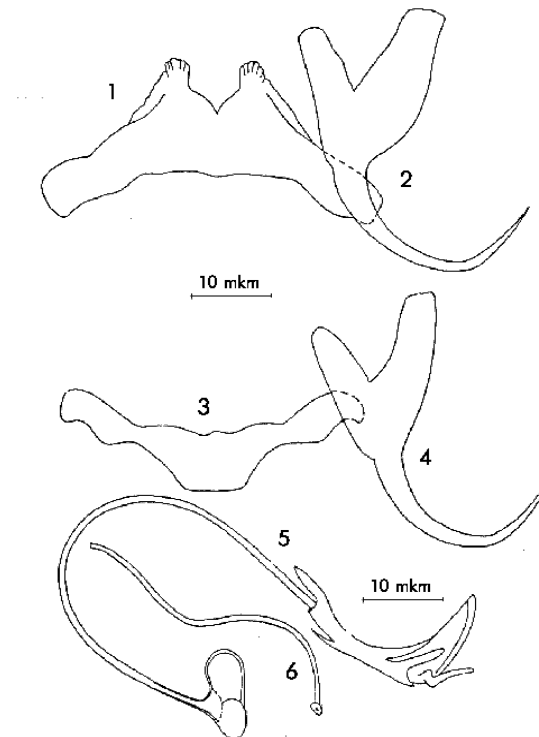
**Hôte :** *Liza aurata* Risso, (1810) (Mugilidae).

**Localité :** Golfe d'Annaba.

#### 🚩 Description

Les caractères morpho-anatomiques de ce Monogène, notamment les deux branches intestinales unies en anneau, le canal défèrent gauche, l'ovaire et le vagin ventral et sub-médian permettent de le classer dans le genre *Ligophorus*. L'espèce *Ligophorus vanbenedenii* se distingue des autres espèces du même genre par :

- la morphologie et la taille des diverses pièces sclérifiées du hôteur.
- la longueur du vagin.
- la forme du pénis et surtout la morphologie de la pièce accessoire (Figure, 14).



**Figure 14 :** L'espèce *Ligophorus vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890).

1-Barres transversales ventrales 2-Crochets ventraux ; 3-Barres transversales dorsales ;

4-Crochets dorsaux ; 5-Pénis ; 6-Pièce accessoire.


### **Distribution :**

L'espèce *Ligophorus vanbenedenii* a été signalée uniquement chez *Liza aurata* dans de nombreuses localités de la Méditerranée : à Gènes (Parona et Perugia, 1890) ; à Trieste (Parona et Perugia, 1890) ; en Mer Noire (Gussev, 1955), en Méditerranée Orientale (Parona et Kohn, 1964) ; en Mer d'Alboran, à Grenade (Lopez-Roman, 1973), en Mer Egée (Papoutsoglou, 1976) ; dans le Golfe du lion et à Sète (Euzet et Suriano, 1977) ; en mer Adriatique et dans la Baie de Kotor (Radujkovic, 1986).

- Nous signalons la présence de cette espèce parasite, uniquement, sur les branchies de l'espèce *Liza aurata* pêchée dans le golfe d'Annaba.

### **3.1.7. L'espèce *Ligophorus mugilis* Euzet et Suriano, (1977).**

Hôte : *Mugil cephalus*

 **Localité :** Golfe d'Annaba.

### **Description**

- La pointe des crochets ventraux.
- La position, sur la barre transverse ventrale, des expansions antérieures.
- La morphologie de la pièce accessoire du pénis.
- La longueur de la partie sclérifiée du vagin.

### **Distribution**

- Nous signalons la présence de cette espèce parasite, uniquement, sur l'espèce hôte *Mugil cephalus* pêchée dans le golfe d'Annaba.

### **3.1.8. L'espèce *Ligophorus euzeti* Euzet et Suriano, (1977).**

Hôte : *Liza saliens*

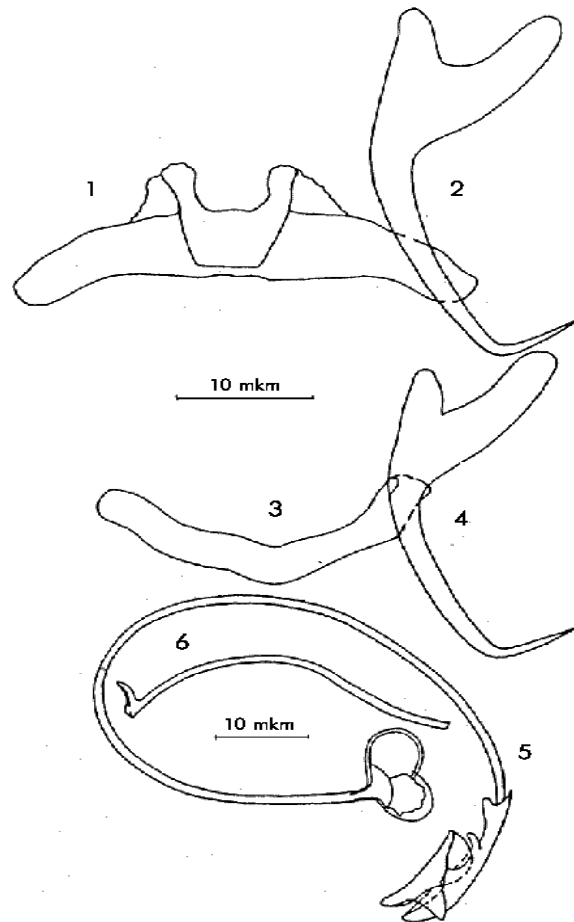
**Localité :** Golfe d'Annaba.

### **Description**

- La pointe des crochets ventraux.
- La position des expansions antérieures sur la barre transverse ventrale.
- La forme de la pièce accessoire du pénis et la longueur de la partie sclérifiée du vagin (Figure 15).

### ✚ Distribution

- Nous signalons la présence de cette espèce parasite, uniquement, sur l'espèce hôte *Liza saliens* pêchée dans le golfe d'Annaba.



**Figure 15 : L'espèce *Ligophorus euzeti* Euzet et Suriano, (1977)**

1-Barres transversales ventrales ; 2-Crochets ventraux ; 3-Barres transversales dorsales ; 4-Crochets dorsaux ; 5-Pénis ; 6-Pièce accessoire.

### 3.1.9. L'espèce *Ergenstrema labrosi* sp. Nov.

**Hôte :** *Chelon labrosus*, *Liza aurata* et *liza ramada* Risso, (1810).

**Localité :** Golfe d'Annaba, lagune el-Mellah

### ✚ Description

L'identification de *Ergenstrema labrosi* en référence à la description de l'espèce *Ergenstrema mugilis* Paperna, (1964) donnée par Lambert et Sanfilippo, (1977) est basée essentiellement sur la forme et la taille des parties sclérifiées de l'animal. Cette espèce se distingue de l'espèce *E. mugilis* par :

-Un vagin plus long et moins enroulé que celui d'*E. mugilis* ; il est d'une longueur comprise entre 170 et 220  $\mu\text{m}$  mais dont 30 à 38% sont enroulés.

-Un pénis plus long ; d'une longueur comprise entre 190 et 230 $\mu\text{m}$  (Figure 16).

#### **Distribution**

La présence de ce parasite est signalée chez *Chelon labrosus* à Plymouth (Anderson, 1981) et en Méditerranée orientale (Paperna, 1964).

Nous signalons cette espèce parasite dans le golfe d'Annaba dans les branchies de *Chelon labrosus*, *Liza aurata* et dans la lagune el-Mellah, uniquement, sur *liza ramada*.



**Figure 16 :** Schéma du vagin enroulé de l'espèce *Ergenstrema labrosi* ; Lambert et San Filippo, (1977).

#### **3.1.10. L'espèce *Caligus minimus* Otto, (1821).**

**Synonymes :** *C. gunardi* Brian, (1808) ; *C. curtus* Brian, (1906) ; *C. minute* Nordmann, (1832).

**Hôte :** *Dicentrarchus labrax* Linné, (1758).

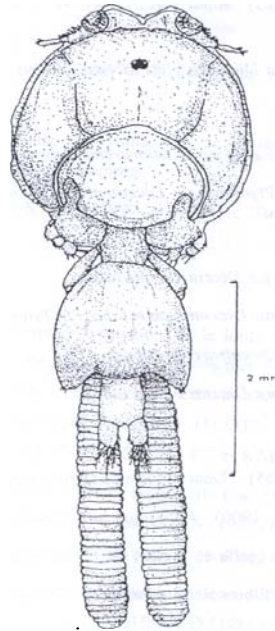
**Localité :** Golfe d'Annaba, lagune el- Mellah

#### **Description :**

- Le céphalothorax est suborbiculaire.
- Le segment génital est piriforme, à bords latéraux presque rectilignes et à angles postérieurs aigus.

Une description détaillée des appendices de ce parasite a été donnée par Raibaut et Ben Hassine, (1977).

- Par ailleurs, le dimorphisme sexuel est peu apparent, comme pour toutes les espèces du genre.
- Toutefois, les antennes et les maxillipèdes, qui ont un rôle prépondérant au moment de la copulation, montrent des différences nettes entre mâles et femelles (fig.18).



**Figure 17 : L'espèce *Caligus minimus* ; face dorsale Otto, (1821). (D'après Ben Hassine, 1974).**

#### **Distribution**

*Caligus minimus* est une espèce fréquente sur le loup en Méditerranée comme en Atlantique.

La répartition de ce parasite semble être calquée sur celle de son hôte, *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758). Ce copépode parasite a fait l'objet de nombreuses descriptions Scott, (1901a) ; Scott, (1913) ; Brian, (1935) ; Raibaut et Ben Hassine, (1977) ; Kabata, (1979).

*Caligus minimus* a été signalé chez différentes espèces hôtes; (Otto, 1821; Heller, 1865 ; Brian, 1898) (Gênes) ; Brian, (1899) le signalent chez *Perca labrax* (Iles d'Elbe). Il a été également signalé chez *Labrax lupus* à Sète (Heller, 1865 ; Graeffe, 1900 ; Baer et Euzet, 1961) ; en Adriatique (Bassett- Smith, 1896a) ; à plymouth (Edwards, 1840) ; dans les Côtes anglaises (Thompson, 1847) ; à Belfast (Scott, 1901a) ; au Barrow chanel (Scott, 1929) ; à Concarneau (bay et Guiart, 1913).

Cette espèce a été également signalée sur *Dicentrarchus punctatus*, (Raibaut, Communication personnelle) dans le sud Tunisien ; sur *Pagellus centrodontus*, *Umbrina cirrhosa* et *Clupea finta* à Gênes et dans l'Ile d'Elbe (Brian, 1935) ; et sur *Morone labrax*, et *Pagellus centrodontus* dans le Sussex Heegaard, (1943).

Il a été signalé sur *Dicentrarchus labrax* en Egypte et à Israël (Paperna, 1980) ; En Tunisie (Raibaut et Ben Hassine, 1977) ; en Espagne (Poquet, 1979) ; au Languedoc (Roussillon Caillet, 1979 ; Cabral, 1983) ; Fraile, 1989); En Corse (Bragoni, 1983) ; à Whitby (Boxshall, 1974 ; Kennedy et Fitzmaurice, 1972).

▪ Nous signalons la présence de *caligus minimus* chez *Dicentrarchus labrax* pêchée dans le golfe d'annaba et la lagune el-Mellah.

### 3.1.11. L'espèce *Caligus mugilis* Brian, (1935).

**Syn :** *Caligus minimus* var. *mugilis* Brian, (1935).

*Caligus curtus* Brian, (1906).

**Hôtes :** *Liza aurata*, *liza ramada*, *Chelon labrosus*, *Mugil cephalus* .

**Localité :** Golfe d'Annaba, lagune el-Mellah

#### Description

Seule la femelle est parasite du muge *Chelon labrosus*.

Elle diffère de celle de *Caligus pageti* notamment par la forme et la taille du segment génital mais aussi par la forme de l'abdomen.

Elle possède un céphalothorax de forme ovale qui est suivi d'un étroit segment. Ce dernier porte les quatrième pattes thoraciques normalement développées le segment génital volumineux est piriforme.

Ses angles postérieurs sont arrondis.

L'abdomen est représenté par un petit segment rectangulaire qui porte deux courtes rames furcales (Figure 18).

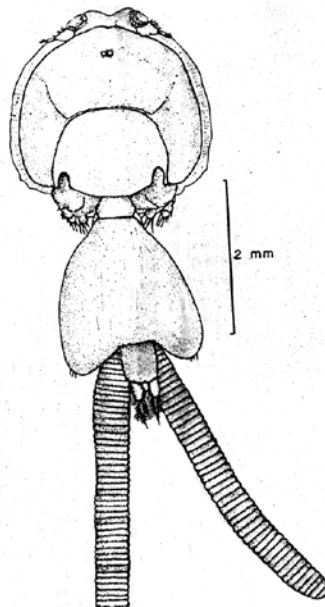
Une description détaillée des appendices de ce parasite a été donnée par Ben Hassine, (1983).

### ✚ Distribution

La présence de *Caligus mugilis* sur *Mugil cephalus* n'a été signalée à ce jour qu'en Méditerranée, à savoir en Italie Brian, (1906) ; dans le golfe de Gênes Brian, (1935) ; dans l'île d'Elbe.

La présence de l'espèce *Caligus mugilis* est toutefois signalée chez *Chelon labrosus*, en Tunisie dans la lagune El Biban (Ben Hassine, 1974 et 1983 ; Raibaut et Ben Hassine, 1977). En Israël (Paperna, 1975) ; Paperna et Overstreet, 1981) ; en Turquie (matériel récolté par Altunel en mer Egée et identifié par Ben Hassine, 1983) ; en France, au Languedoc-Roussillon (Braun, 1981 ; Ben Hassine, 1983) ; en Adriatique (Radujkovic et Raibaut, 1987). A l'exception de sa mention sur *Mugil cephalus* dans les eaux Italiennes, *Caligus mugilis* est un Caligide dont l'hôte préférentiel ( peut être exclusif) est *Chelon labrosus* ; cette espèce de muge, à l'inverse des autres espèces appartenant aux genres *Mugil* et *Liza*, est sténohaline, fréquentant plutôt les milieux marin ou submarin.

- Nous signalons la présence de *Caligus mugilis* chez :
  - *Chelon labrosus* et *Liza aurata* provenant des deux sites,
  - *Mugil cephalus* provenant uniquement du golfe d'Annaba ;
  - *liza ramada* provenant uniquement de la lagune el-Mellah



**Figure 18 : L'espèce *Caligus mugilis* ; face dorsale Brian, (1935).**

### 3.1.12. L'espèce *Caligus pageti* Russel, (1925).

**Hôte :** *Liza saliens*.

**Localité :** Golfe d'Annaba.

#### **Description**

La description détaillée des habitus des adultes mâle et femelle de *Caligus pageti*, ainsi que ceux des stades chalimus a été réalisée par Ben Hassine, (1983).

Le corps du caligide adulte, aplati dorso-ventralement, comprend quatre parties:

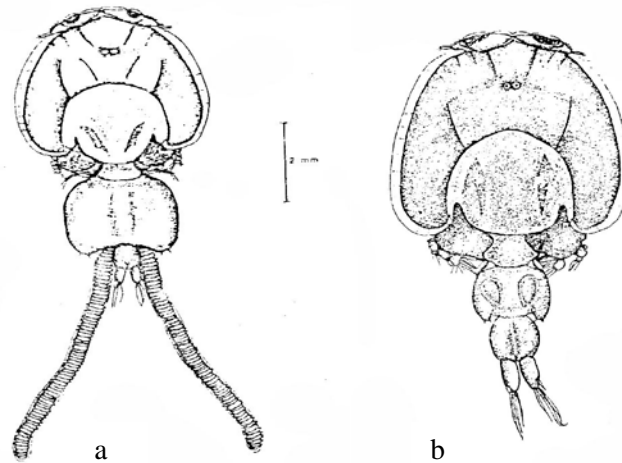
- Un céphalothorax groupant la tête et les trois premiers segments thoraciques.
- Le quatrième segment thoracique, petit et portant la quatrième paire de pattes.
- Le segment génital, rectangulaire, portant les sacs ovigères assez longs avec des oeufs unisériés.

-L'abdomen, de forme arrondie, porte de courtes rames furcales (Figure 19).

#### **Distribution :**

Selon Ben Hassine, (1983), cette espèce n'a été signalée jusqu'à ce jour qu'en Méditerranée. En Egypte sur *Mugil capito* (Russel, 1925) ; En Algérie sur *Mugil auratu* (Argilas, 1931 ; Brian, 1931a, b et 1935); En Tunisie, *Caligus pageti* a été récolté pour la première fois sur les cinq espèces de muges peuplant les lagunes Bizerte, Ghar El Melh, Tunis Nord et Sud, Monastir et El Biban (Ben Hassine, 1971, 1974 et 1983). Bien que fréquent sur les muges peuplant les lagunes côtières, le copépode n'a jamais été rencontré en mer aussi bien en Israël qu'en Yougoslavie ; Toutefois, dans les étangs languedociens en période de forte pullulation, le copépode a été rencontré sur des espèces de poissons autres que les muges (Ben Hassine, 1983).

- Nous signalons la présence de l'espèce *Caligus pageti* uniquement dans le golfe d'Annaba, chez *Liza saliens*



**Figure 19 : L'espèce *Caligus pageti* ; face dorsale Russel, (1925).**

a- femelle ; b- mâle.

### 3.1.13. L'espèce *Lernanthropus mugilis* Van Beneden, (1851).

**Hôte :** *Liza aurata*

**Localité :** Golfe d'Annaba, lagune el-Mellah

#### Description

La femelle Son corps est formé de trois parties :

La tête fusionnée avec le premier segment thoracique et montrant deux petits prolongements latéraux aigus caractéristiques de l'espèce.

La partie médiane résultant de la fusion des autres segments thoraciques et dont la région dorsale constitue une plaque se prolongeant postérieurement au-dessus de l'abdomen.

L'abdomen bisegmenté, le dernier segment portant deux petites rames furcales.

Une description détaillée des appendices de ce parasite a été donnée par Ben Hassine, (1983).

Le Mâle est plus petit que la femelle.

Il a une longueur d'environ 3.2mm jusqu'à l'extrémité distale des quatrièmes pattes thoraciques qui mesurent à elles seules environ deux millimètres.

Il diffère en outre de la femelle par l'absence de prolongements latéraux au niveau de la région céphalo-thoracique, une deuxième patte thoracique plus développée

et une quatrième patte thoracique représentée par deux prolongements lamellaires très inégaux (Figure 20).

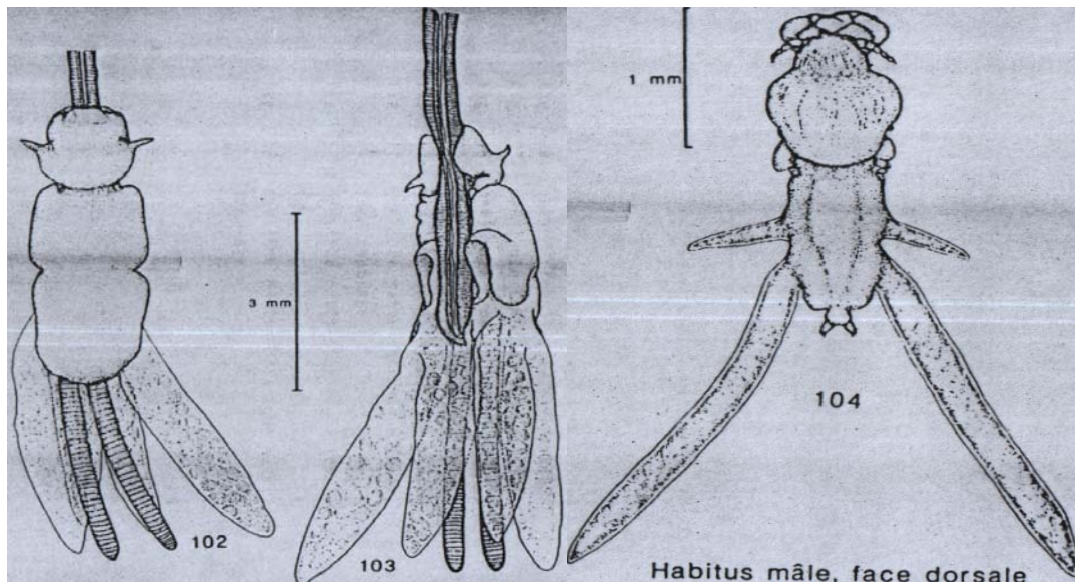
Ce mâle, qui était inconnu, fut décrit pour la première fois en (1971) par Raibaut et Coll. (Tunisie).

### 🌍 Distribution

Connu uniquement en Méditerranée, il a été récolté dans cette région, par :

Brian, (1898, 1903) en Italie (Gènes, Portoferraio) sur *mugil auratus* ; Delamare-Deboutteville et Nunes, (1952) en France (Banyuls) sur *mugil auratus* ; Raibaut, Ben Hassine, Maamouri, (1971) en tunisi (Lac et Golfe de Tunis, Lac des Bibans) sur *Mugil (Liza) auratus* ; Ben Hassine, (1974) en Tunisie (Lacs de Tunis, Ischkeul et Bibans et Golfes de Tunis et de Gabès) sur *Mugil (Liza) auratus* ; Raibaut, Ben Hassine, (1977) en Tunisie (dans les golfes de Tunis et de Gabès ainsi que dans les lacs de Tunis, Ischkeul et Bibans) sur *Liza aurata*. Radujkovic, (1982) en Yougoslavie (Adriatique méridionale) sur *Liza aurata*.

- Nous signalons la présence de l'espèce parasite *Lernanthropus mugilis* dans les 2 sites (le golfe d'Annaba et la lagune el-Mellah) mais uniquement chez l'espèce hôte *Liza aurata*.



**Figure 20:** L'espèce *Lernanthropus mugilis* Van Beneden, (1851).

### 3.1.14. L'espèce *Lernanthropus kroyeri* Van Beneden, (1851).

**Synonymes :** *Lernanthropus nordmanni* Wilson, (1922).

**Hôte :** *Dicentrarchus labrax* Linné, (1758).

**Localité :** Golfe d'Annaba.

#### Description

Une étude morphologique détaillée a été réalisée par plusieurs auteurs dont Braun, (1977) ; Diebakate, (1994) ; Cabral et al, (1984) ; Ces auteurs ont entièrement décrit son cycle de développement.

La couleur du parasite est orange, avec des plages plus ou moins foncées.

Le corps, d'allure générale oblongue, est plus large vers la partie postérieure et divisé en trois parties :

- La tête qui est le plus petit segment, représente à peu près le quart de la longueur du corps, si l'on excepte les appendices postérieurs.

- Les deux parties suivantes sont plus larges et sub quadriformes ; le dernier segment (bouclier dorsal) étant plutôt arrondi.

- L'abdomen et le segment génital de petites tailles, sont cachés par le bouclier dorsal.

- Les caudales sont trapues et assez courtes.

- Le segment génital porte les sacs où cordons ovigères. La longueur de ces derniers est bien supérieure à celle du corps du parasite.

- Les œufs sont unisériés.

Le corps est recouvert de formations épicuticulaires très abondantes. Il s'agit de soies qui ont une fonction sensorielle et de filaments tubulaires très ramifiés qui ont une fonction respiratoire et assurent, ainsi, une bonne utilisation de l'oxygène (Figure 21).

#### Distribution

De la Mer du Nord à la Méditerranée, les hôtes exclusifs du Copépode parasite *Lernanthropus kroyeri* appartiennent au genre, *Dicentrarchus*, à l'exception des exemplaires trouvés par Bere, (1936) sur *Lutianus griseus*, dans le Golfe du Mexique.

Cette espèce, largement répandue principalement sur les côtes européennes, a fait l'objet de nombreuses descriptions. Il s'agit d'un Copépode parasite atlanto-méditerranéen dont l'aire de répartition coïncide exactement avec celle de son hôte préférentiel, à savoir *Dicentrarchus labrax*.

*Lernanthropus kroyeri* a été signalé, pour la première fois, au Sénégal dans la région de Dakar sur *Dicentrarchus punctatus* par Diebakate, (1994).

Dans le Golfe de Tunis, sur une trentaine d'individus de *Dicentrarchus labrax* examinés, une douzaine se sont révélés parasitées par *Lernanthropus kroyeri*. Ce Copépode est donc fréquent dans les eaux tunisiennes. Cette observation rejoint celle de Essafi et al, (1984) et de Raibaut et al, (1971) qui ont également noté la fréquence de cette espèce sur le loup, en Tunisie

- Nous signalons la présence de l'espèce *Lernanthropus kroyeri* chez *Dicentrarchus labrax* pêchée dans le golfe d'Annaba.



**Figure 21 : l'espèce *Lernanthropus kroyeri* Van Beneden, (1851).**

### 3.1.15. L'espèce *Ergasilus lizae* Kroyeri, (1863).

**Synonyme:** *Ergasilus nanus* Van Beneden, (1870).

**Hôte :** *Mugil cephalus*.

**Localité :** Golfe d'Annaba, lagune el-Mellah

#### **Description**

Seule la femelle adulte est parasite, le mâle mène une vie libre. La femelle a néanmoins conservé l'aspect des copépodes libres.

Le céphalosome, bien développé, est arrondi et est séparé du premier segment thoracique par une constriction assez nette notamment chez les jeunes spécimens. Ce premier segment thoracique est large, il est suivi de trois autres de plus en plus étroits.

Le complexe génital forme un segment arrondi qui porte les sacs ovigères.

L'abdomen, composé de trois segments, porte des courtes rames furcales munies de soies dont deux est long.

Au dernier stade du développement des ovaires, *Ergasilus lizae* femelle mesure en moyenne  $1.10 \pm 0.15$  mm sans compter les sacs ovigères et les soies des rames furcales (Figure 22).

### Distribution

Récoltée pour la première fois par Kroyeri, (1863) sur des muges provenant de la Nouvelle-Orléans, L'espèce *Ergasilus lizae* a été depuis retrouvée ou citée par :

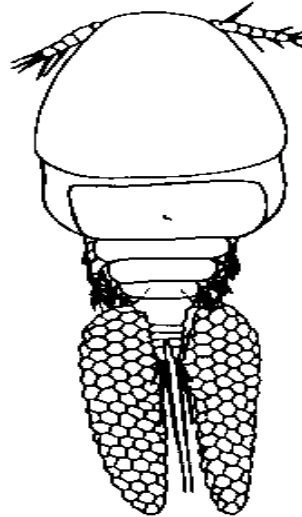
Van Beneden, (1870) en Mer du Nord (Côtes de Belgique) et en Manche (Bretagne, France) sur *Mugil chelon* Cuvier, (1829) ; Wilson, (1911) en Océan Atlantique (Louisiane) sur *Mugil curena*(*Mugil liza kroyeri*) ; T. et A. Scott, (1913) en Angleterre sur *Crenimigil labrosus* ; Pearse, (1932) aux Indes (embouchure du Gange) sur *Apocryptes lanceciatus* (Bloch et Schneider) ; Wilson, (1935) dans le golfe du Mexique (Dry Tortugas) sur *Mugil cephalus* ; Bere, (1936) dans le Golfe du Mexique sur *Mugil Cephalus*, *Mugil curema*, *Floridichthys carpio*, *Fundulus heteroclitus grandis* ; Pearse, (1952) en Océan atlantique (cotes du Texas) sur *Mugil cephalus* L; Causey, (1953) en Louisiane sur *Micreopogon undulatus*, *Mugil curema* et *Trachinotus carolinus* ; Kastak, (1956) en Tchékoslovaquie sur *Leuciscus cephalus* et *bliccabjoerkna* d'après Kabata, (1979) ; Markvice, (1956) en U.R.S.S.(Mer Noir) sur *Caspialasa kessleri pontica*, *Clarias anguillaris syngnathus typhle*; Koval et Pirianik, (1958) en Bulgarie sur *Caspialposa caspia nordmanni* d'après Yamaguti, (1963) ; Kelly et Allison, (1962) aux U.S.A. sur des poissons d'eau douce d'après Roberts, (1970) ; Ponyi et Molnar, (1969) en Hongrie sur *Gobio gobio* (L.) et *Phoxinus phoxinus* (L.) ; Roberts, (1969) au Chili (Océan pacifique) et en Georgie (Océan atlantique) sur des poissons appartenant au genre *Mugil* ; Radulescu, (1970) en Mer Noire, hôte non précisé ; Roberts, (1970) côtes de Georgie (U.S.A.) sur *Mugil céphalus*, côtes du Chili (Rio Aconcagua) sur *Mugil peruanus* et à Puerto Rico (La Parguera) sur *Mugil trichodon*.

En Méditerranée l'espèce *Ergasilus lizae* a été récoltée ou citée par :

Richardi, (1880) en Italie (localité non précisée) sur *Mugil cephalus* L., (1758), *Mugil capito* Cuvier, (1829), *Mugil auratus* Risso, (1810) et *Mugil saliens* Risso, (1810) ; Valle, (1880) en Italie (Adriatique) sur *Mugil saliens* ; Brian, (1906) en Italie sur *Mugil chele* et *Mugil capito* ; Wilson, (1923) en Egypte, dans le Nil (Caire) sur *mugil Cephalus* ; Delamare deboutteville et Nunes, (1952) en France sur *Mugil saliens* (Banyuissur-Mer) et sur *Mugil capito* (La nouvelle) ; Paperna, (1964) a en Israel, à l'embouchure des fleuves côtiers sur

*Mugil capito* Cuvier, *Tilapia zillii* (Gervais), *Tilapia galilae* (Artemi), *Anguilla anguilla* (L.) et dans les réservoirs à poissons côtiers sur *Mugil cephalus* L ; Paperna, (1964) b en Israël, à l'embouchure des fleuves côtiers sur *Mugil capito*, *Mugil cephalus*, *Tilapia zillii*, *Tilapia galilae*, *Anguilla anguilla* ; Lahav et Sarig, (1967) en Israël, dans les réservoirs à poissons sur des Muges ; Roberts, (1970) en Israël, à l'embouchure des fleuves côtiers sur *Mugil cephalus* ; Sarig, (1971) en Israël ; Raibaut, Ben Hassine, Maamouri, (1971) en Tunisie : Lac Ischkeul sur *Mugil (Liza ramada)*, *Mugil (Liza) saliens* et *Mugil cephalus*, *Alasa fallax* (L.), *Barbus barbus* L. ; Golfe de Gabès sur *Mugil (Liza) saliens* ; Ben Hassine, (1974) en Tunisie, Lac Ischkeul : sur *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Liza saliens*, *Alasa fallax* (L.), *Barbus barbus* L. et *Solea solea* Quensel, (1806) ; Golfe de Gabès : sur *Mugil saliens* (trois exemplaires) ; Lac de Tunis : sur *Mugil cephalus* (un exemplaire) ; Paperna, (1975) en Israël sur *Mugil cephalus* ; Raibaut, Ben Hassine, Prunus, (1975) en Tunisie (Lac Ischkeul) sur *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza aurata* et *Liza saliens* ; Raibaut, Ben Hassine, (1977) en Tunisie, Lac Ischkeul : sur *Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Alasa fallax* (L.), *Barbus barbus* L., *Solea solea* Quensel, (1806), *Anguilla anguilla* (L.) ; Golfe de Gabès sur *Liza saliens* (3 Copépodes) et Lac de Tunis sur *Mugil cephalus* (un copépode) ; Ben Hassine, Raibaut, (1979) en Tunisie, Lac Ischkeul : sur *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Liza saliens* ; Lac de Tunis : sur *Mugil cephalus*. En Turquie (Mer Egée) : matériel expédié en 1979 par N.F. Altunel sur *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza saliens* et *Chelon labrosus* ; Ben Hassine, (1981) en Tunisie (Lac Ischkeul) sur *Belone belone* (L.), *Solea vulgaris*, *Anguilla anguilla*, *Alasa fallax* et *Barbus barbus* ; Braun, (1981) en France (Languedoc-Roussillon) sur *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Chelon labrosus*, *Belone belone*, *Cyprinus carpio* L., *Rutilus rutilus* (L.), *Silurus glanis* L., *Sparus aurata* L. ; Ben Hassine, Raibaut, (1981) en France (Languedoc-Roussillon) sur *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Liza saliens* ; Ben Hassine, Braun, Raibaut, (1982) en France (Languedoc-Roussillon) sur *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Liza saliens* ; Radujkovic, (1982) en Yougoslavie, Adriatique méridionale (Boka kotorska) sur *Chelon labrosus*.

- Nous signalons cette espèce parasite *Ergasilus liza* chez *Mugil cephalus* pêchée dans les 2 sites (le golfe d'Annaba et la lagune el-Mellah).



**Figure 22 : Vue dorsale de l'espèce *Ergasilus liza* Kroyeri, (1863).**

### **3.1.16. L'espèce *Ergasilus bora* Yamaguti, (1939).**

**Synonymes :** *Nipergasilus bora* Yamaguti, (1939) ; *Yamaguti bora* Yamaguti, (1939); Fryer, (1956).

**Hôte :** *Mugil cephalus*.

**Localité :** Golfe d'Annaba.

#### **Description**

Comme pour *Ergasilus lizae*, seule la femelle adulte est parasite, le mâle libre est encore inconnu.

La femelle possède un corps allongé, de forme cylindrique.

La tête nettement séparée du premier segment thoracique est arrondie vers l'avant mais possède une allure conique vers l'arrière.

Les trois premiers segments thoraciques, bien développés sont nettement séparés les uns des autres.

Le quatrième segment assez allongé forme une sorte de tronc cylindrique, suivi d'un complexe génital représenté par un segment de petite taille.

L'abdomen est composé de trois segments, le dernier porte ventralement deux rangées de spinules. Les rames caudales sont courtes et comportent chacune quatre soies dont une plus longue.

Une description détaillée des appendices de ce parasite a été donnée par Ben Hassine, (1983).

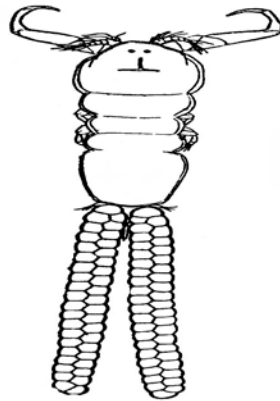
Au dernier stade du développement des ovaires, la femelle de *Nipergasilus bora* mesure en moyenne  $1.15 \pm 0.06$  mm, soies furcales et sacs ovigères non compris (Figure 23).

### Distribution

La présence de l'espèce *Ergasilus bora* a été rapportée sur *Mugil cephalus* au Japon Yamaguti, (1939) ; dans le lac Hamana Yin, (1956) ; en Israël dans la rivière Yarkon et le golfe d'Elat (également sur *Mugil auratus*) Paperna et Lahav, (1971) ; Paperna et Overstreet, (1981).

La présence d'*Ergasilus bora* est toutefois rapportée sur *Chelon labrosus* et *Mugil cephalus* en Turquie récolté par Altunel en (1979) et identifié par Ben Hassine, (1983) ; et dans l'Adriatique sud Radujkovic, (1982) ; Radujkovic et Raibaut, (1987) sur *Chelon labrosus* ; Braun, (1981) en France (Languedoc-Roussillon) sur *Mugil cephalus* et *Chelon labrosus*.

▪ Nous signalons cette espèce parasite uniquement dans le golfe d'Annaba chez seulement *Mugil cephalus*.



**Figure 23 : L'espèce *Ergasilus bora* ; face dorsale Yamaguti, (1939).**

### 3.2. Distribution des espèces parasites recensées

Nos données révèlent l'existence d'une différence dans la diversité parasitaire, aussi bien entre espèces hôte qu'entre localités (Tableau 03).

#### ➤ Par espèces hôtes :

La population parasitaire diffère d'une espèce hôte à l'autre. C'est l'espèce hôte *Liza aurata* qui héberge le plus grand nombre d'espèces parasites (06 espèces) ; cette dernière est suivie par l'espèce *Mugil cephalus* qui en héberge 05 et *Dicentrarchus labrax* et *Chelon labrosus* qui abritent 04 espèces chacune. *Liza ramada* abrite quant à elle 03 espèces parasites mais c'est enfin *Liza saliens* qui abrite le plus petit nombre d'espèces parasites (seulement 02).

#### ➤ Par localités

C'est dans le golfe d'Annaba que le plus grand nombre d'espèces parasites est relevé ; nous notons en effet la présence de 16 et 10 espèces respectivement dans le golfe et dans la lagune. Nous notons, toutefois, que chez une même espèce, la communauté parasitaire diffère d'un site à l'autre :

✓ L'espèce hôte *D. labrax* abrite 4 espèces parasites : 2 espèces sont communes aux 2 sites (*Diplectanum aequans* et *Caligus minimus*) ; 1 espèce est uniquement présente dans la lagune (*Microcotyle labrosi*) et l'autre est présente seulement dans le golfe (*Lernanthropus kroyeri*).

✓ L'espèce hôte *liza aurata* est, parmi les mugilidés examinés, l'espèce qui abrite le plus grand nombre d'espèces parasites (6). Cependant la communauté parasitaire varie d'une localité à l'autre ; nous notons la présence de 3 espèces communes aux 2 sites (*Ligophorus szidati*, *Caligus mugilis* et *Lernanthropus mugilis*), 2 espèces présentent seulement dans le golfe (*Ergenstrema labrosi* et *Ligophorus vanbenedini*) et 1 espèce rencontrée uniquement dans la lagune (*Microcotyle mugilis*) ;

✓ L'espèce *Mugil cephalus* héberge 5 espèces parasites ; toutefois la distribution des 5 espèces n'est pas la même dans les 2 localités. C'est en effet dans le golfe que le plus grand nombre d'espèces parasites (5) est relevé. Nous relevons 2 espèces communes aux 2 sites (*Ergasilus liza* et *Microcotyle mugilis*) et 3 espèces présentes seulement dans le golfe (*Ligophorus mugilis*, *Caligus mugilis* et *Ergasilus bora*).

✓ La communauté parasitaire hébergée par *Chelon labrosus* diffère d'un site à l'autre ; sur les 4 espèces parasites recensées nous rencontrons les espèces *Ligophorus angustus* et *Caligus minimus* dans les 2 localités, l'espèce *Ergenstrema labrosi* dans le golfe uniquement et *Microcotyle mugilis* seulement dans la lagune.

✓ Les espèces hôtes *Liza ramada* et *Liza saliens* hébergent 3 et 2 espèces parasites respectivement ; *Liza ramada* est uniquement rencontrée dans la lagune et *Liza saliens* est seulement présente dans le golfe.

## Spécificité parasitaire

Nos observations font apparaître que les espèces parasites recensées présentent soit une spécificité étroite ou large pour l'espèce hôte, soit une spécificité étroite ou large pour la localité ; De ce fait les parasites peuvent avoir une à plusieurs espèces hôtes, mais en même temps peuvent présenter une spécificité pour la localité.

- Parasites à spécificité étroite pour l'espèce et pour la localité :
  - *Ligophorus mugilis* est spécifique à l'espèce *M. cephalus* mais semble par ailleurs spécifique à la localité du fait qu'il soit uniquement présent dans le golfe
  - *Ligophorus vanbenedeni* est spécifique à l'espèce *Liza aurata* mais présent uniquement en mer ouverte (golfe) ;
  - *Ligophorus euzeti* est rencontré chez *Liza saliens* vivant uniquement en mer ouverte (golfe) ;
  - *Microcotyle labrosi* est une espèce spécifique à *D. labrax* ; mais elle n'est rencontrée que dans la lagune
  - *Caligus pageti* est spécifique à l'espèce *Liza saliens* que l'on retrouve uniquement en mer ouverte (golfe) ;
  - *Lernanthropus kroyeri* est spécifique à *D. labrax* provenant uniquement du golfe ;
  - *Ergasilus bora* serait spécifique à l'espèce *M. cephalus*, mais uniquement celle provenant du golfe ;
  
- Parasites à spécificité étroite seulement pour l'espèce car ils sont présents dans les 2 localités :
  - *Diplectanum aequans* est spécifique à l'espèce *Dicentrarchus labrax* ; on le retrouve chez cette espèce hôte dans les 2 sites (golfe et lagune) ;
  - *Ligophorus angustus* serait spécifique à l'espèce hôte *C. labrosus* mais il est rencontré dans les 2 localités (golfe et lagune)
  - *Ligophorus szidati* n'est hébergée que par l'espèce *Liza aurata* aussi bien dans la lagune qu'en mer ouverte ;
  - *Caligus minimus* est une espèce spécifique à l'espèce *D. labrax* peuplant les 2 sites (golfe et lagune) ;
  - *Lernanthropus mugilis* est rencontrée dans les 2 sites (golfe et lagune) chez seulement l'espèce *Liza aurata* ;
  - *Ergasilus liza* serait spécifique à l'espèce *M. cephalus* provenant aussi bien de la lagune que du golfe ;
  
- Parasites à spécificité large c'est-à-dire rencontré chez plusieurs espèces dans les 2 sites ou seulement dans un seul site (soit chez la même espèce soit chez une autre espèce)
  - *Ergenstrema labrosi* est spécifique aux mugilidés ; il est rencontré chez 3 espèces de Mugilidés mais pas dans les 2 localités ; sa présence est signalée chez *Liza aurata* et *Chelon labrosus* provenant du golfe et chez *Liza ramada* vivant dans la lagune ;
  - *Microcotyle mugilis* est spécifique aux mugilidés ; sa présence est signalée surtout dans la lagune ou il est rencontré chez *L. aurata*, *L. ramada* et *C. labrosus* ; sa présence dans les 2 sites est observée chez *M. cephalus*.
  - *Caligus mugilis* est spécifique aux mugilidés provenant des 2 sites (*Liza aurata*, et *C. labrosus*), ou bien seulement du golfe (*M. cephalus*) ou enfin de la lagune uniquement (*Liza ramada*);

**Tableau 3 : Distribution des espèces parasites recensées par espèces hôtes et par localités**

	<i>Dicentrarchus Labrax</i>		<i>Liza Aurata</i>		<i>Mugil cephalus</i>		<i>Chelon Labrosus</i>		<i>Liza ramada</i>	<i>Liza saliens</i>
	Lagune el-Mellah	Golfe d'Annaba	Lagune el-Mellah	Golfe d'Annaba	Lagune el-Mellah	Golfe d'Annaba	Lagune el-Mellah	Golfe d'Annaba	Lagune el-Mellah	Golfe d'Annaba
<i>Diplectanum aequans</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ligophorus mugilis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Ligophorus angustus</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Ligophorus szidati</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ligophorus vanbenedenii</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ligophorus euzeti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Ergenstrema labrosi</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-
<i>Microcotyle mugilis</i>	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-
<i>Microcotyle labrosi</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caligus minimus</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caligus mugilis</i>	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-
<i>Caligus pageti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lernanthropus mugilis</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lernanthropus kroyeri</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ergasilus liza</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Ergasilus bora</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

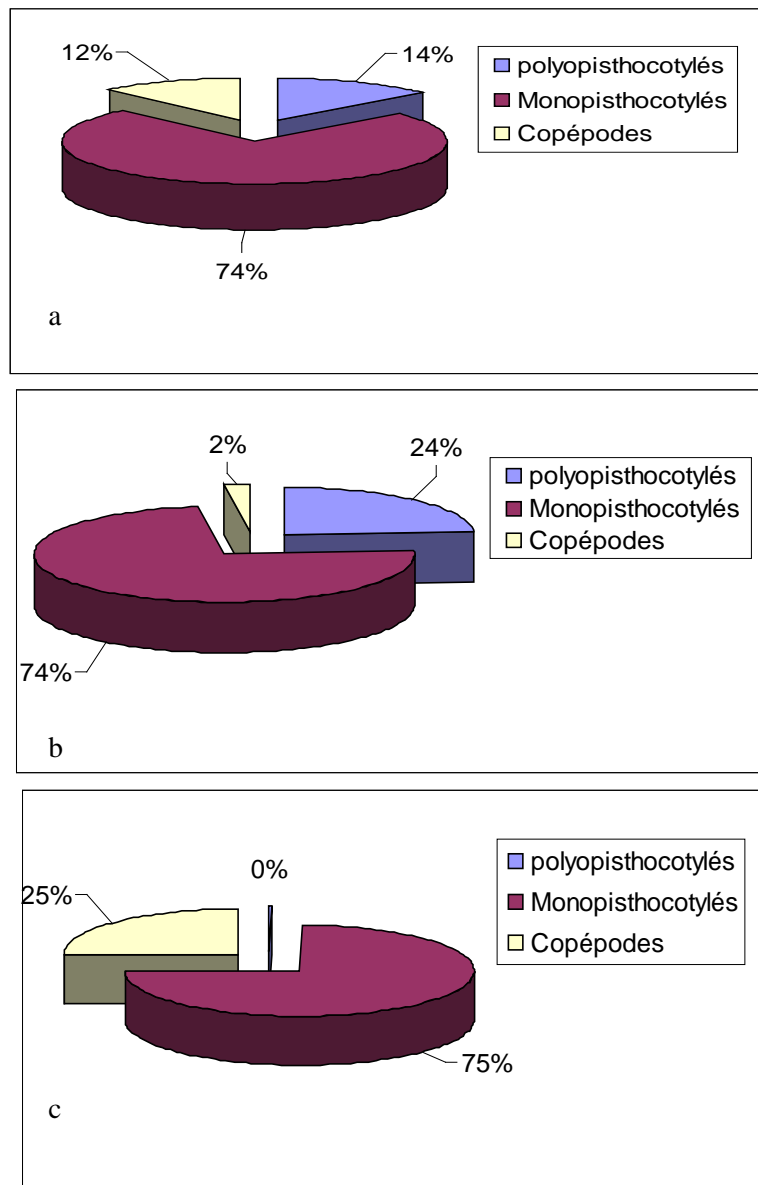
(+ présent ; - absent)

### 3.3. Proportion de chaque sous classe d'ectoparasites recensés

L'examen des branchies de 817 poissons pêchés dans le golfe d'Annaba et la lagune El-Mellah nous a permis de récolter 4179 ectoparasites appartenant à deux classes: Crustacea et Monogenea.

Nos données montrent que Parmi les Monogènes récoltés, les spécimens appartenant à la sous classe des Monopisthocotylés sont nettement prédominants ; ils représentent  $\frac{3}{4}$  de la population parasitaire aussi bien dans la lagune que dans le golfe (Fig. 24 a,b,c).

Les polyopisthocotylés représentent pratiquement le  $\frac{1}{4}$  de la population parasitaire dans la lagune mais sont très faiblement représentés dans le golfe (fig. 24 b,c). En revanche les crustacés sont faiblement représentés dans la lagune mais représentent néanmoins le  $\frac{1}{4}$  de la population parasitaire dans le golfe (fig. 24 b,c).



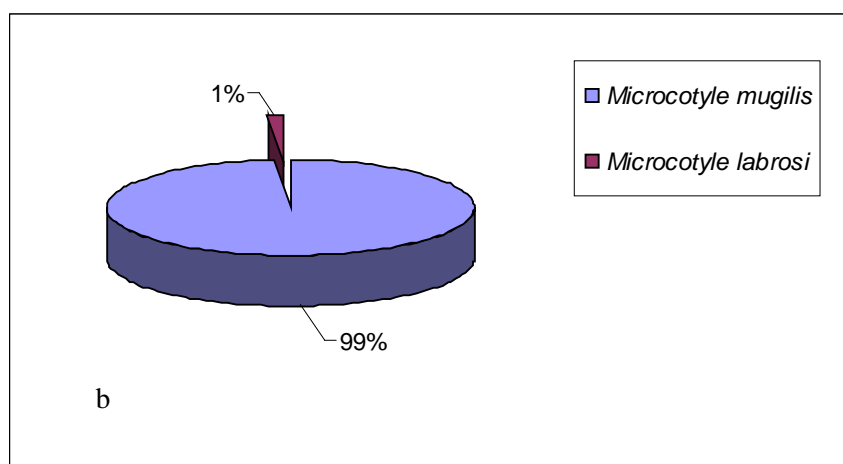
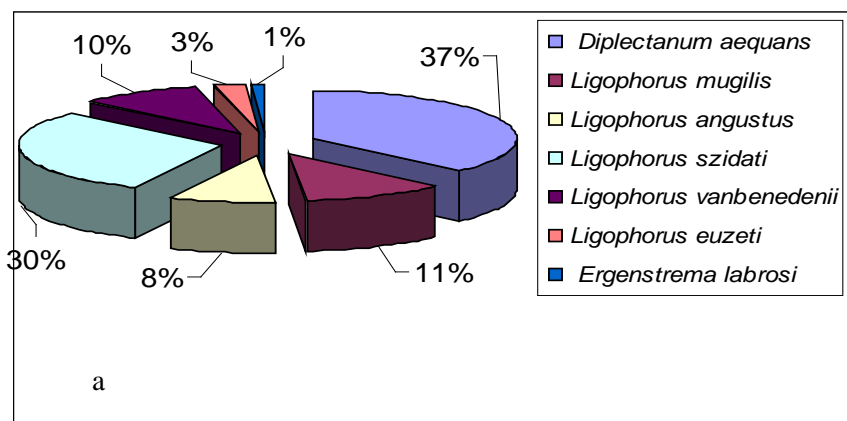
**Figure 24** : Proportions des sous classes d'ectoparasites recensés (dans les 2 localités (a); dans la lagune el- Mellah (b) et dans le golfe d'Annaba (c).

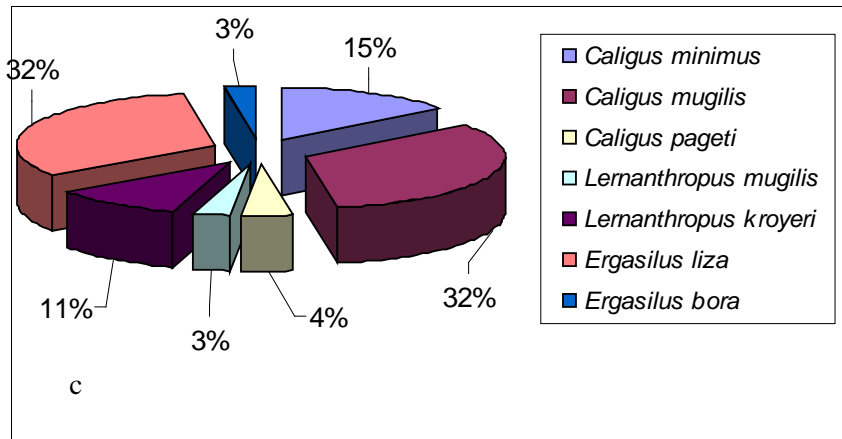
### 3.3.1. Proportion des espèces d'ectoparasites recensés

Chez les Monopisthocotylés, c'est l'espèce *D. aequans* qui prédomine; cette dernière représente, en effet, 37% de la communauté ectoparasitaire Monopisthocotylés ; elle est suivie par *Ligophorus szidati* (30%) et les 3 autres espèces du genre *Ligophorus* (*L. vanbenedinii*, *L. mugilis* et *L. angustus* qui montrent pratiquement les mêmes proportions. Quant aux espèces *L. auzeti* et *Ergenstrema labrosi* elles représentent respectivement 3 et 1% (Fig. 25a).

L'évaluation du taux des espèces rattachées à la sous classe Polyopisthocotylea montre que *Microcotyle mugilis* est l'espèce dominante, représentant 99% de la communauté (Fig. 25b).

Dans la sous classe Copepoda, ce sont les espèces *Ergasilus liza* et *Caligus mugilis* qui prédominent ; elles représentent chacune 32% de la communauté de crustacés. Elles sont suivies par les espèces *Caligus minimus* et *Lernanthropus kroyeri* qui présentent des proportions de 15 et 11% respectivement. Quant aux autres espèces recensées elles représentent à elles 3 seulement 10% de la communauté de copépodes (Fig. 22 c).

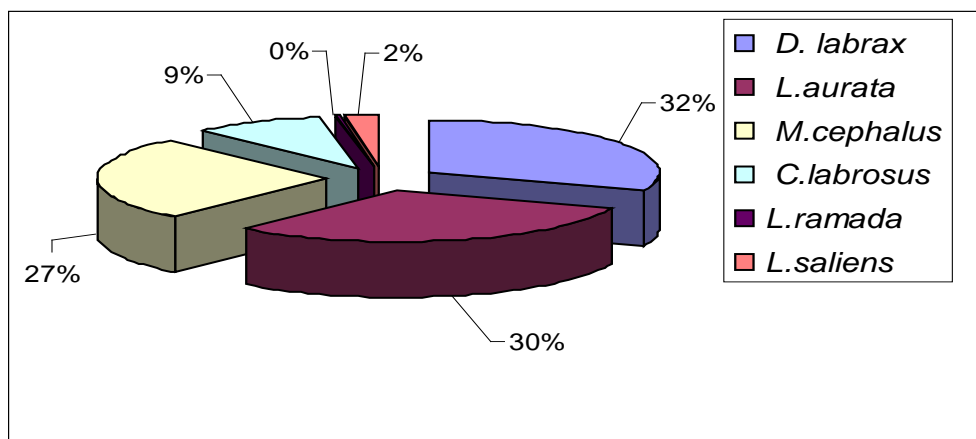




**Figure 25 :** Proportion des espèces d’ectoparasites recensés (a : Les Monopisthocotylés ; b : Les polypisthocotylés ; c : Les copépodes.)

### 3.3.2. Proportions des ectoparasites recensés par espèce hôte

L’évaluation du taux des ectoparasites recensés par espèce hôte montre que ce sont les espèces *D. labrax* et *L. aurata* qui présentent les taux les plus élevés, 32 et 31 % respectivement ; ces dernières sont suivies de près par *M. cephalus* qui abrite 27% de la population parasitaire. Ce sont, en revanche, les espèces *Chelon labrosus*, *Liza ramada* et *Liza saliens* qui abritent les plus faibles proportions de parasites (Fig. 26)



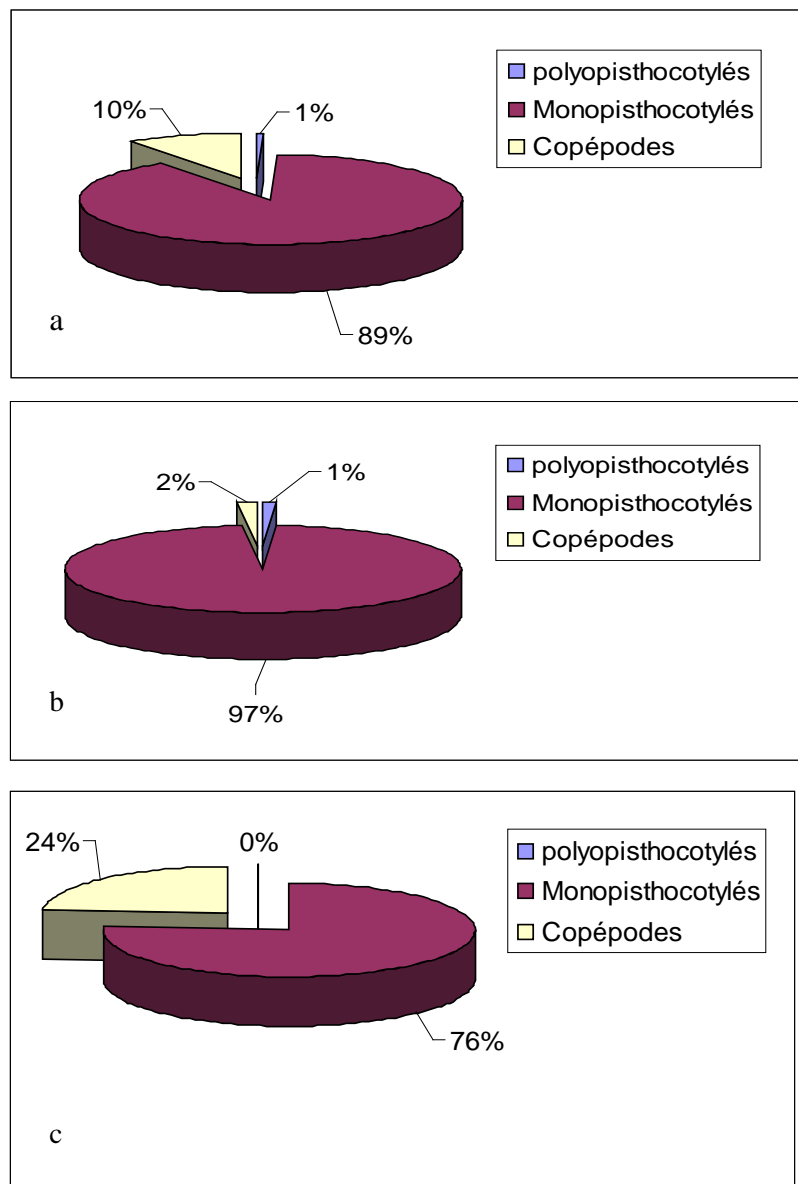
**Figure 26 :** Taux des ectoparasites récoltés par espèce hôte.

✚ L'espèce *D. labrax* :

L'évaluation du taux des ectoparasites branchiaux récoltés à partir des branchies des spécimens rattachés à l'espèce *D. labrax* provenant des deux localités, montre la prédominance de la sous classe des Monopisthocotylés. Ce sont toutefois, les Polyopisthocotylés qui enregistrent les taux les plus faibles (1 %). (Figure 27a).

Chez les spécimens pêchés dans la lagune, nous relevons la nette prédominance des Monopisthocotylés (97%) et la très faible présence des Polyopisthocotylés (2%) et des crustacés (1%) (Fig.27b).

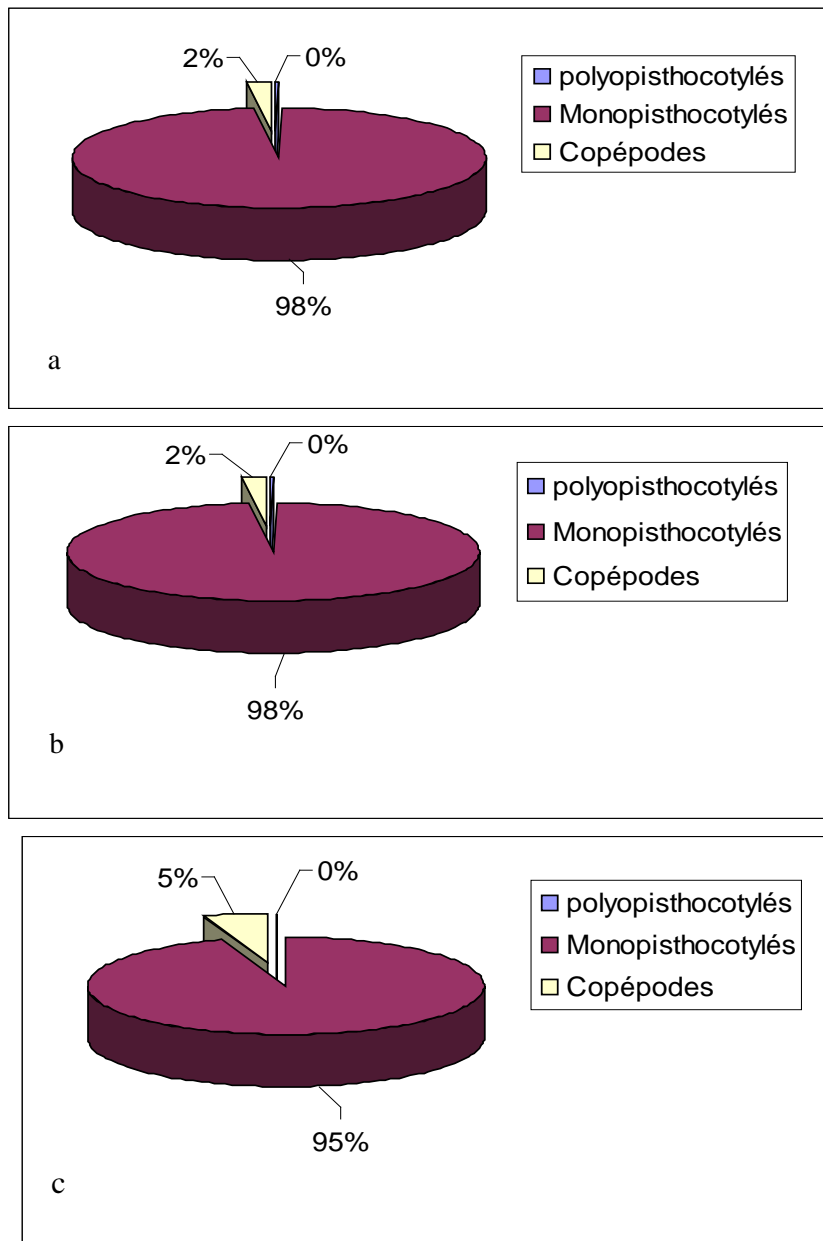
Dans le golfe, les spécimens pêchés abritent beaucoup de Monopisthocotylés mais à des proportions moindres (seulement 76%) par rapport à celles notées dans la lagune ; nous notons, cependant une présence des copépodes plus importante ; ces derniers représentant le ¼ de la population parasitaire récoltée (fig. 27c).



**Figure 27** : Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez *Dicentrarchus labrax* (a- dans les deux sites; b- dans la lagune el- Mellah b et c- dans le golfe d'Annaba ).

**L'espèce *Liza aurata***

Chez l'espèce *L.aurata*, l'évaluation des taux des ectoparasites, montre la prédominance des Monopisthocotylés qui représente plus de 95% de la population ectoparasitaire récoltée ceci aussi bien dans le golfe (98%) qu'en mer ouverte (95%). Dans le golfe la proportion en crustacés est légèrement plus élevée (5%) que celle relevée dans la lagune (2%). Nous relevons, par ailleurs, l'absence de Polyopisthocotylés aussi bien dans le golfe que dans la lagune (Fig. 28 a,b, c).

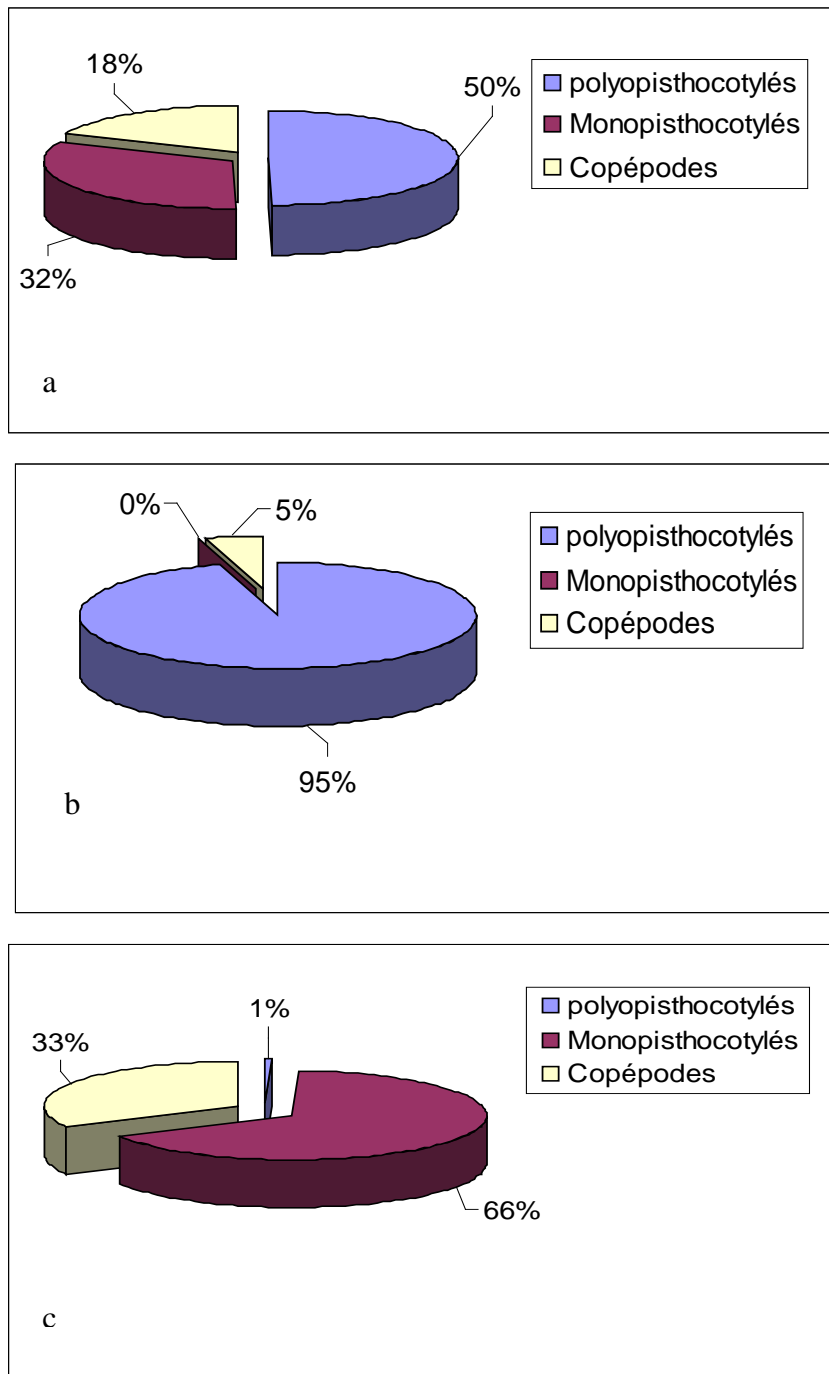


**Figure 28 :** Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez *Liza aurata* (a- dans les deux sites; b- dans la lagune el- Mellah b et c- dans le golfe d'Annaba ).

✚ L'espèce *Mugil cephalus*

Nos données révèlent que parmi les ectoparasites récoltés dans les deux sites, les spécimens appartenant à la sous classe des Polyopisthocotylés représentent 50 % de la population ectoparasitaire globale hébergée par l'espèce hôte *M. cephalus* (Figure 29a).

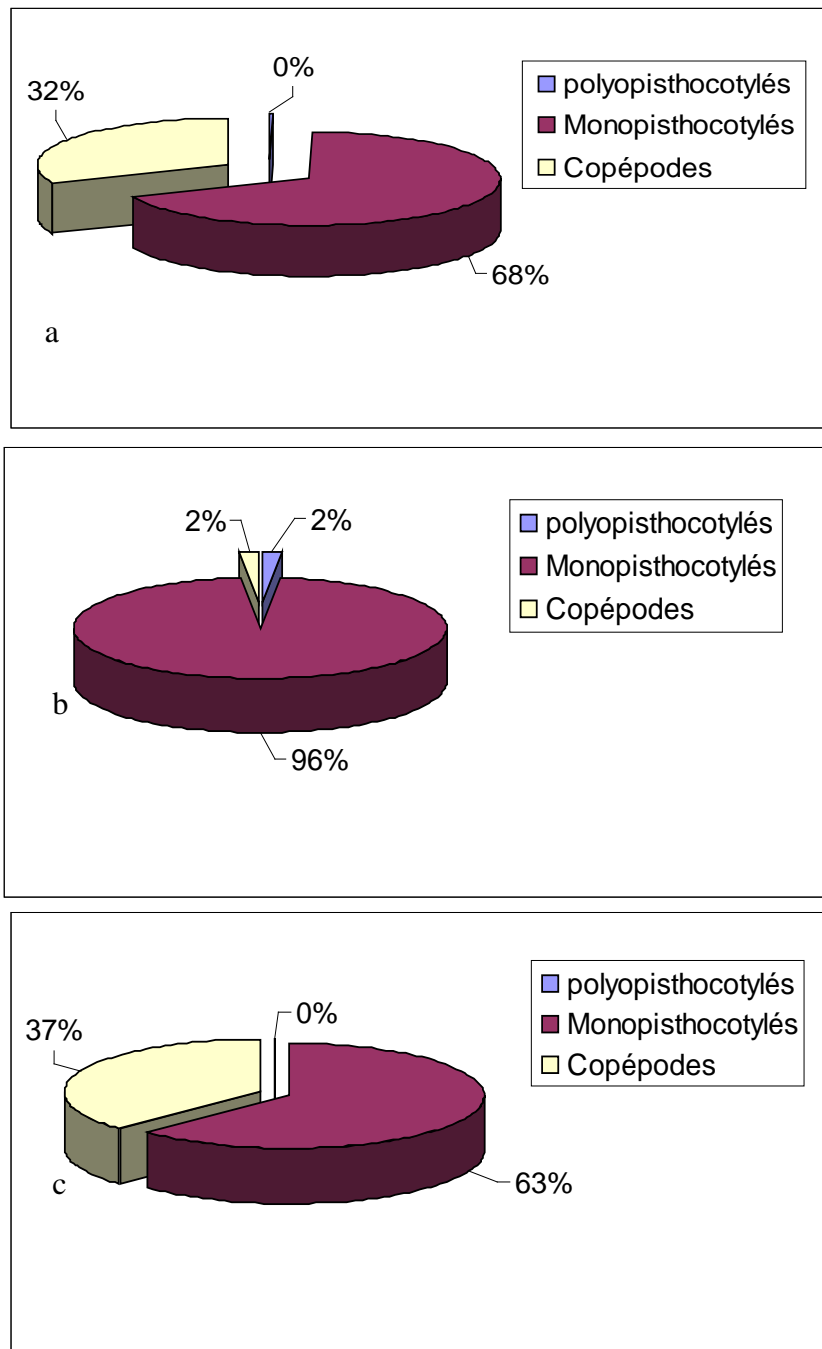
Dans la lagune les Polyopisthocotylés prédominent (représentant 95% de la population ectoparasitaire) mais ils sont, en revanche pratiquement absents dans le golfe (1%). Les Monopisthocotylés, quant à eux, prédominent dans le golfe (66%) mais sont absents dans la lagune. En ce qui concerne les crustacés, ces derniers sont présents à de très faibles proportions dans la lagune mais représentent le 1/3 de la population ectoparasitaire récoltée dans le golfe (fig. 29 b, c).



**Figure 29 :** Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez *Mugil cephalus* (a- dans les deux sites; b- dans la lagune el- Mellah b et c- dans le golfe d'Annaba).

### ✚ L'espèce *Chelon labrosus*:

Nos résultats révèlent, la prédominance des spécimens de la sous classe des Monopisthocotylés qui représentent 68% de la population ectoparasitaire récoltée dans les 2 sites (fig. 30 a) ; cette prédominance est encore plus marquée dans la lagune où les taux atteignent 96%. Mais en revanche les Polyopisthocotylés sont très faiblement représentés (ne dépassant pas 2% dans la lagune. Les copépodes, quant à eux, représentent plus du 1/3 de la population ectoparasitaire récoltée dans le golfe mais son en revanche très faiblement représentés dans la lagune (30 b, c).

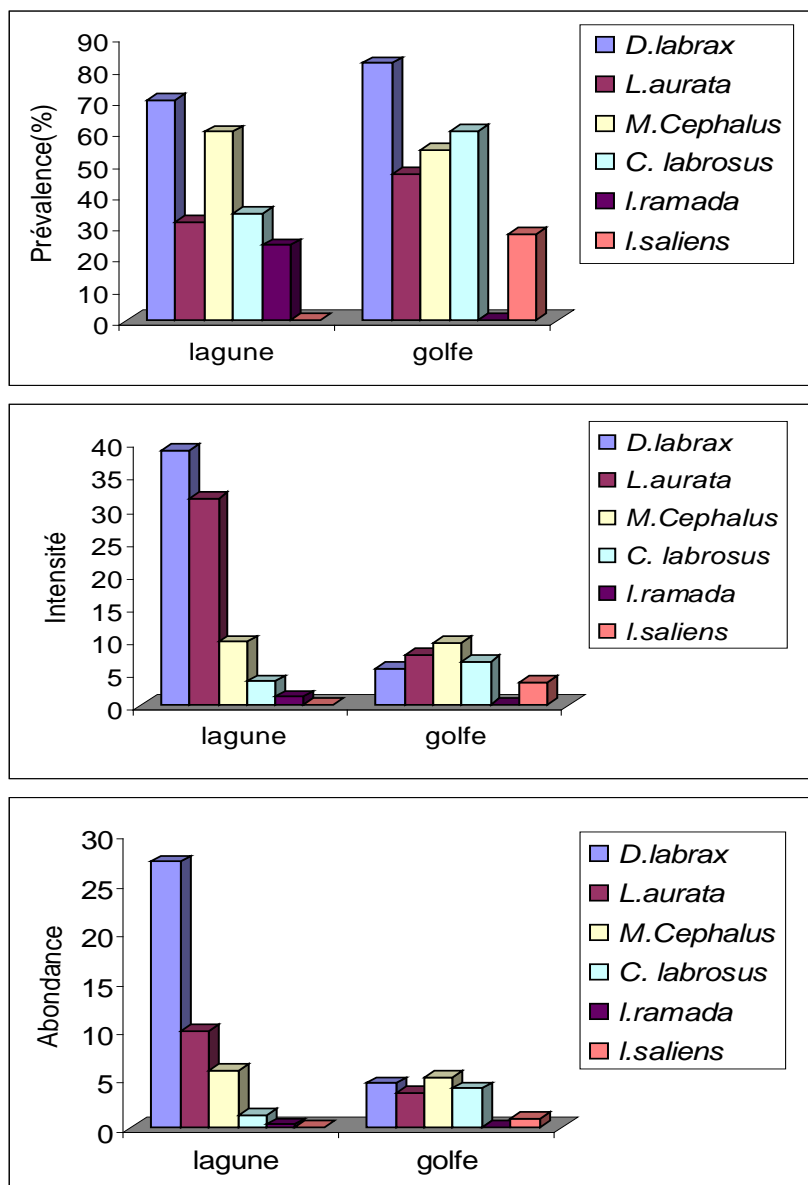


**Figure 30 :** Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez *Chelon labrosus* (a- dans les deux sites; b- dans la lagune el- Mellah b et c- dans le golfe d'Annaba ).

### 3.4. Distribution spatiale des indices parasitaires par espèce hôte

#### ✚ Les ectoparasites branchiaux

Le calcul des indices parasitaires des ectoparasites branchiaux récoltés dans les deux sites d'étude, montre que les taux d'infestation les plus élevés sont relevés chez l'espèce *D.labrax* dont plus de 70% des effectifs sont infestés ceci aussi bien dans le golfe que dans la lagune (fig. 31 a). En ce qui concerne les mugilidés, l'espèce *M. cephalus* montre les taux d'infestations les plus élevés dans la lagune mais en revanche les effectifs de *Chelon labrosus* et *Liza aurata* sont plus infestés dans le golfe. Les espèces *Liza saliens* et *Liza ramada* présentent pratiquement les mêmes taux d'infestation (fig. 31).



**Figure 31** : Distribution spatiale des indices parasitaires des ectoparasites branchiaux chez l'ensemble des espèces hôtes et dans les deux localités

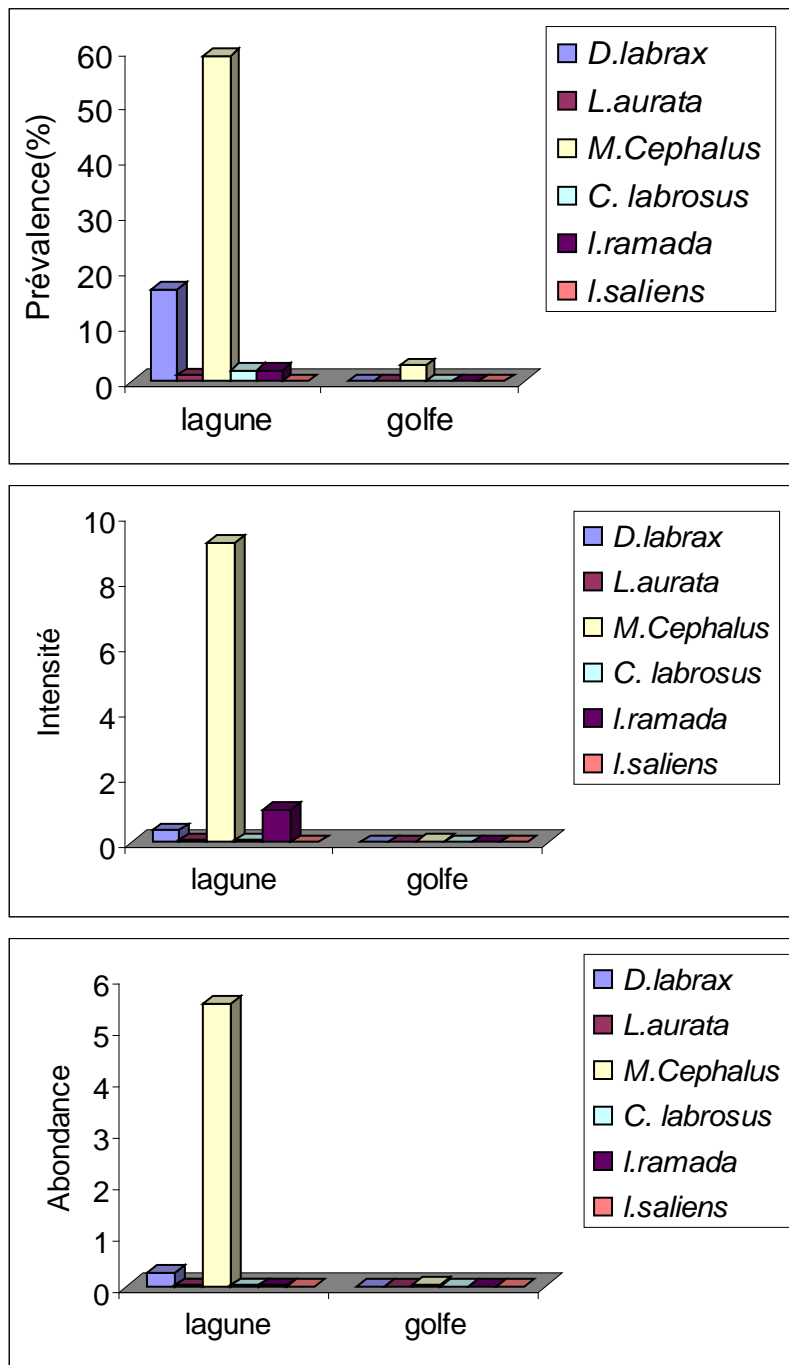
En ce qui concerne l'intensité moyenne d'infestation par les ectoparasites, dans la lagune la charge parasitaire est 4 fois plus élevée que celle relevée dans le golfe. Par ailleurs, c'est chez *D. labrax* pêché dans la lagune que l'intensité d'infestation la plus élevée (40 parasites par poisson infesté) est relevée ; dans la lagune les spécimens hébergent 8 fois plus de parasites que ceux du golfe. Les spécimens de l'espèce *L. aurata* de la lagune abritent 4 fois plus de parasites que ceux du golfe. Chez *M. cephalus* les charges sont pareilles dans les 2 sites ; mais en revanche chez *C. labrosus* c'est plutôt dans le golfe que les charges font le double de celles relevées dans la lagune. Les charges les plus faibles sont néanmoins rencontrées chez les espèces *Liza saliens* et *Liza ramada* qui abritent moins de 4 parasites par poisson infesté (fig. 31).

Les valeurs de l'abondance des parasites suivent une évolution similaire que celles de l'intensité d'infestation (fig. 31).

### Les polyopisthocotylés

Les spécimens rattachés à cette sous classe sont beaucoup plus présents dans la lagune que dans le golfe. Dans la lagune, ils atteignent 60% des effectifs de *M. cephalus*, alors qu'ils ne font que moins de 4% dans le golfe. Chez *D. labrax* provenant de la lagune 20% des effectifs sont atteints, mais pratiquement aucun spécime n'est atteint dans le golfe (fig. 32).

L'examen des branchies de spécimens rattachés à l'espèce *M. cephalus* provenant de la lagune montre la présence de 9 et de plus de 5 polyopisthocotylés par poisson infesté et examiné respectivement (fig. 32). C'est par ailleurs *L. ramada* qui vient après *M. cephalus* avec 1 polyopisthocotylé par poisson infesté.

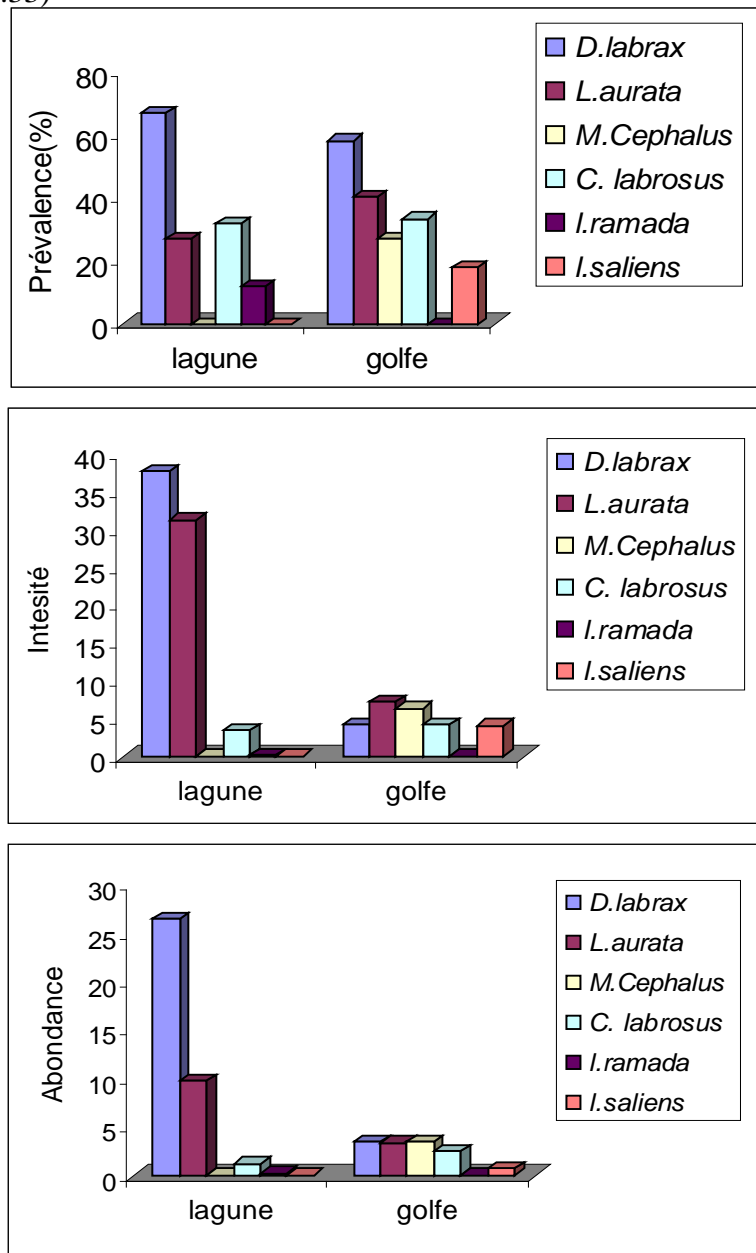


**Figure 32:** Distribution spatiale des indices parasitaires des Polyopisthocotylés par espèce hôte

### Les Monopisthocotylés

Les Monopisthocotylés sont présents chez l'ensemble des espèces peuplant le golfe mais absents chez *M. cephalus* provenant de la lagune. Dans les 2 sites des taux d'infestation compris entre 15 et 60% sont relevés ; c'est toutefois *D. labrax* qui est le plus touché par les spécimens de cette sous classe, avec plus de 60% des effectifs infestés dans chaque site. Les autres espèces hôtes ne font pas plus de 40% de taux d'infestation (fig. 33).

En ce qui concerne les charges en Monopisthocotylés ce sont les espèces *D. labrax* et *L. aurata* de la lagune qui hébergent 8 et 6 fois plus de parasites par poisson infesté par rapport à celles du golfe. L'intensité moyenne d'infestation dans le golfe ne dépasse pas 6 monopisthocotylés par poisson infesté. Les valeurs de l'abondance suivent une évolution similaire à celles relevées pour l'intensité ; elles ne dépassent pas 4 Monopisthocotylés par poisson examiné dans le golfe (fig.33)

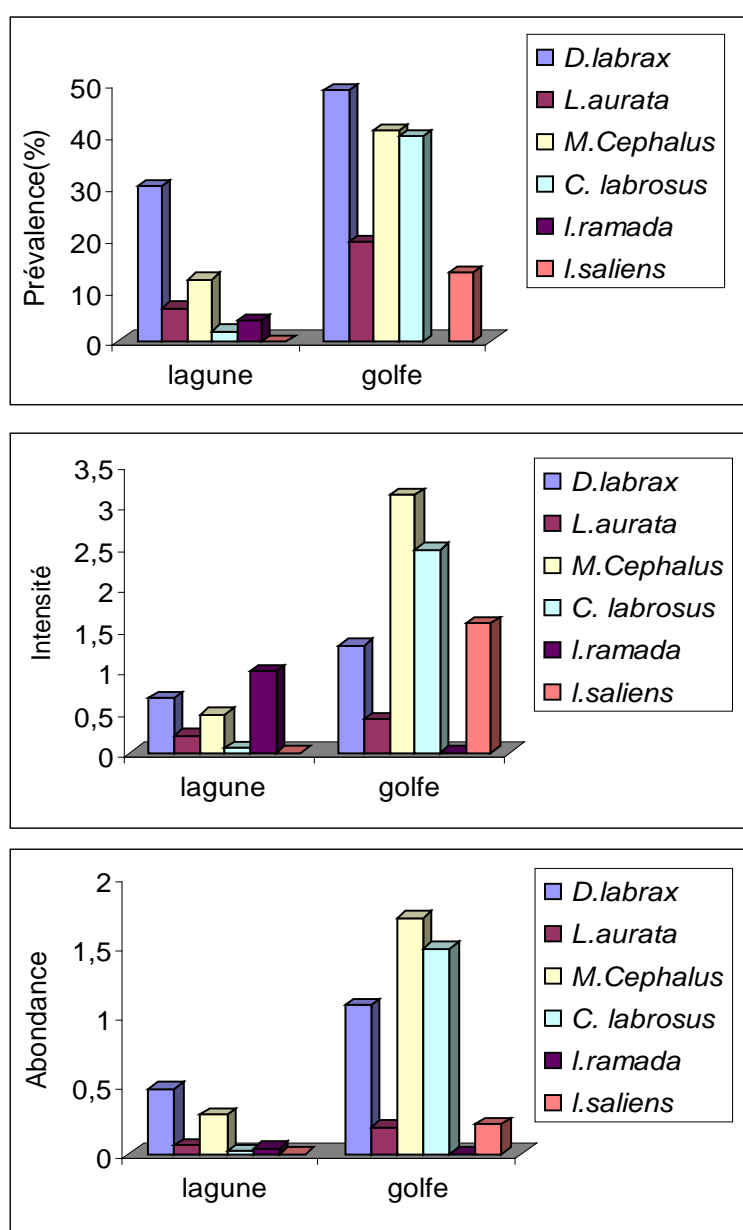


**Figure 33 :** Distribution spatiale des indices parasitaires des Monopisthocotylés par espèce hôte

## Les copépodes

Les copépodes touchent l'ensemble des espèces mais à des taux variables en fonction de l'espèce hôte mais aussi en fonction de la localité. Nous notons, en effet, que les taux d'infestation sont compris entre 20 et 50% dans le golfe et seulement entre 5 et 30% dans la lagune (fig. 34). C'est *D. labrax* qui est le plus infesté ceci aussi bien dans le golfe que dans la lagune. Les espèces *M. cephalus* et *C. labrosus* présentent des taux d'infestation plus élevés dans le golfe (respectivement 4 et 20 fois plus que dans la lagune).

Les charges en copépodes les plus élevées sont relevées dans le golfe ; dans ce site elles sont comprises entre 0,5 et 3 copépodes par poisson infesté, alors que dans la lagune la valeur maximale ne dépasse pas 1,5 copépodes par poisson infesté (fig. 34). Ce sont, par ailleurs, les espèces *M. cephalus*, *C. labrosus* et *L. saliens* qui hébergent le plus de copépodes par poisson infesté et par poisson examiné.



**Figure 34 :** Distribution spatiale des indices parasitaires des Copépodes par espèce hôte

### 3.5. Analyses Statistiques des données

#### 3.5.1. Statistiques descriptives

Pour mieux décrire les différentes variables qui caractérisent les descripteurs biotiques et abiotique étudiés dans différents sites, nous avons calculé certains paramètres statistiques de base tel que la moyenne arithmétique ( $\bar{x}$ ) qui est un paramètre de position et de tendance centrale, l'écart type (s) qui mesure la dispersion des données autour de la moyenne, les valeurs minimales (min) et maximales (max) qui donnent toutes deux une idée sur l'étendue des données, et enfin l'effectif qui nous renseigne sur l'importance des données traitées.

**Tableau 4:** Les statistiques descriptives des deux sites d'étude.

Variable	N	Moyenne	EcarType	Min - Max
Ts1	7	21,05	9,03	8,50 - 30,45
Ss1	7	19,76	7,34	12,11-30,60
pHs1	7	7,959	1,274	6,370-10,370
O2s1	7	9,53	3,67	5,97-14,40
Ts2	7	21,59	6,67	11,65-26,80
Ss2	7	37,237	1,092	35,900-38,630
pHs2	7	7,921	0,506	7,120-8,340
O2s2	7	50,09	20,05	29,60-82,00
Ts1 L	9	20,00	8,19	8,50-30,45
Ss1 L	9	18,02	7,24	11,30-30,60
pHs1 L	9	7,604	1,369	5,560-10,370
O2s1 L	9	9,27	3,22	5,97-14,40
Mono L	9	3,90	5,42	0,22-17,24
Polyo L	9	1,056	1,168	0,000-3,180
Copé L	9	0,223	0,320	0,000-1,000
Total L	9	5,18	5,99	0,91-19,58
Ts2 M	12	19,20	5,30	11,65-26,80
Ss2 M	12	36,968	0,946	35,900-38,630
pHs2 M	12	7,762	0,502	7,120-8,340
O2s2 M	12	53,17	17,62	29,60-82,00
Mono M	12	2,574	2,003	0,040-6,040
Polyo M	12	0,00500	0,01243	0,00000-0,04000
Copé M	12	0,791	0,584	0,280-2,350
Total M	12	3,451	1,962	0,910-7,600

### 3.5.2. Comparaisons des moyennes des paramètres physico-chimiques entre le golfe d'Annaba et la lagune el- Mellah (Analyses statistiques univariées)

#### 🚦 Test (t) de Student pour échantillons indépendants:

##### ➤ La température :

**Tableau 5:** Comparaisons de la température de l'eau des deux sites d'étude Ts1, Ts2.

Variable	N	Moyenne	Ecart-type	Valeur de T	Valeur de P
Ts1	7	21,05	9,03	0,13	0,900 NS
Ts2	7	21,59	6,67		

- NS ⇒ il n'existe pas de différences significatives de température de l'eau entre les deux sites d'étude (le golfe d'Annaba et la lagune el-Mellah).

##### ➤ La salinité :

**Tableau 6:** Comparaisons de la salinité de l'eau des deux sites d'étude Ss1, Ss2.

Variable	N	Moyenne	Ecart-type	Valeur de T	Valeur de P
Ss1	7	19,76	7,34	6,23	0,001***
Ss2	7	37,237	1,092		

- \*\*\* ⇒ il y a des différences très hautement significatives de salinité de l'eau entre les deux sites.

##### ➤ Le pH :

**Tableau 7:** Comparaisons du pH de l'eau des deux sites d'étude pHs1, pHs2.

Variable	N	Moyenne	Ecart-type	Valeur de T	Valeur de P
pHs1	7	7,959	1,274	0,07	0,945 NS
pHs2	7	7,921	0,506		

- NS ⇒ il n'existe pas de différences significatives de pH de l'eau entre les deux sites.

##### ➤ L'oxygène dissous:

**Tableau 8:** Comparaisons de la teneur en oxygène dissous dans l'eau dans les deux sites d'étude O2s1, O2s2.

Variable	N	Moyenne	Ecart-type	Valeur de T	Valeur de P
O2s1	7	9,53	3,67	5,26	0,002**
O2s2	7	50,09	20,05		

- \*\*  $\Rightarrow$  il y a des différences hautement significatives d'oxygène dissous entre les deux sites d'étude.

### 3.5.3. Calcul des matrices de corrélations entre les différentes caractéristiques: (Analyses statistiques bivariées)

#### ✚ La corrélation:

#### ➤ Corrélations entre la taille des espèces Hôtes et le taux d'infestation par les ectoparasites:

**Tableau 9:** La relation entre la taille des espèces hôtes et le taux d'infestation par les ectoparasites.

les espèces hôtes	valeur de r	valeur de p
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,385	0,000***
<i>Liza aurata</i>	-0,018	0,800 NS
<i>Mugil cephalus</i>	-0,076	0,282NS
<i>chelon labrosus</i>	0,142	0,106 NS

- \*\*\*  $\Rightarrow$  il existe une corrélation très hautement significatives entre la taille des spécimens de l'espèce hôte *Dicentrarchus labrax* et le taux d'infestation par les ectoparasites. Chez les autres espèces nous n'avons pas de corrélations entre la taille des spécimens et le taux d'infestation

#### ➤ Corrélation entre les paramètres physico-chimiques et la distribution des ectoparasites:

##### 1-La lagune el-Mellah :

#### ✚ Effet de La température :

**Tableau 10:** L'impact de la température de l'eau sur la distribution des ectoparasites.

	valeur de r	valeur de p
Ectoparasites	0,214	0,579 NS
polyopisthocotylés	0,720	0,029*
Monopisthocotylés	0,107	0,785 NS
Copépodes	-0,426	0,253 NS

- NS il n'existe pas de corrélations entre la température et la présence des ectoparasites.
- \*  $\Rightarrow$  il existe une corrélation significative entre la température et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des Polyopisthocotylés.

- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la température et la présence de spécimens rattachés à sous classe des Monopisthocotylés.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la température et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des copépodes.

 **Effet de La salinité :**

**Tableau 11:** L'impact de la salinité de l'eau sur la distribution des ectoparasites.

	valeur de r	valeur de p
Ectoparasites	-0,212	0,584 NS
polyopisthocotylés	0,047	0,904 NS
Monopisthocotylés	-0,228	0,554 NS
Copépodes	-0,267	0,487 NS

- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la salinité et la présence des ectoparasites.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la salinité et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des polyopisthocotylés.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la salinité et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des monopisthocotylés.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la salinité et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des copépodes.

 **Effet du pH :**

**Tableau 12:** L'impact du pH de l'eau sur la distribution des ectoparasites.

	valeur de r	valeur de p
Ectoparasites	0,002	0,996 NS
polyopisthocotylés	0,766	0,016*
Monopisthocotylés	-0,145	0,710 NS
Copépodes	-0,306	0,423 NS

- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre le pH et la présence des ectoparasites.
- NS  $\Rightarrow$  il existe une corrélation significative entre le pH et la présence de spécimens rattachés à sous classe des polyopisthocotylés.
- NS il n'existe pas de corrélations entre le pH et la présence de spécimens rattachés à sous classe des monopisthocotylés.

- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre le pH et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des Copépodes

**✚ Effet de la teneur en oxygène dissous dans l'eau**

**Tableau 13:** L'impact de la teneur en oxygène dissous sur la distribution des ectoparasites.

	valeur de r	valeur de p
Ectoparasites	-0,423	0,256 NS
polyopisthocotylés	-0,686	0,041*
Monopisthocotylés	-0,347	0,360 NS
Copépodes	0,471	0,201 NS

- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la teneur en oxygène dissous et la présence des ectoparasites.
- NS  $\Rightarrow$  il existe une corrélation significatives entre la teneur en oxygène dissous et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des polyopisthocotylés.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la teneur en oxygène dissous et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des monopisthocotylés.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la teneur en oxygène dissous et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des Copépodes

**❖ Le golfe d'Annaba**

**✓ Effet de La température :**

**Tableau 14:** L'impact de La température sur la distribution des ectoparasites.

	valeur de r	valeur de p
Ectoparasites	-0,282	0,375 NS
polyopisthocotylés	0,193	0,547 NS
Monopisthocotylés	-0,427	0,167 NS
Copépodes	0,343	0,276 NS

- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la température et la présence des ectoparasites.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la température et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des polyopisthocotylés.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la température et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des monopisthocotylés.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la température et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des copépodes.

✓ **Effet de La salinité :**

**Tableau 15:** L'impact de la salinité sur la distribution des ectoparasites.

	<b>valeur de r</b>	<b>valeur de p</b>
Ectoparasites	-0,484	0,111 NS
polyopisthocotylés	-0,084	0,795 NS
Monopisthocotylés	-0,622	0,031*
Copépodes	0,405	0,192 NS

- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la salinité et la présence des ectoparasites.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la salinité et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des polyopisthocotylés.
  - NS  $\Rightarrow$  il existe une corrélation significatives entre la salinité et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des monopisthocotylés.
- NS il n'existe pas de corrélations entre la salinité et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des copépodes.

✓ **Effet du pH :**

**Tableau 16:** L'impact du pH sur la distribution des ectoparasites.

	<b>valeur de r</b>	<b>valeur de p</b>
Ectoparasites	-0,403	0,194 NS
polyopisthocotylés	0,261	0,413 NS
Monopisthocotylés	-0,507	0,092 NS
Copépodes	0,269	0,398 NS

- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre Le pH et la présence des ectoparasites.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre le pH et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des polyopisthocotylés.
  - NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre le pH et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des monopisthocotylés.
  - NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre le pH et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des Copépodes

✓ **Effet d'oxygène dissous:**

**Tableau 17:** L'impacte de la teneur en oxygène dissous sur la distribution des ectoparasites.

	<b>valeur de r</b>	<b>valeur de p</b>
Ectoparasites	0,336	0,286 NS
polyopisthocotylés	-0,089	0,783 NS
Monopisthocotylés	0,379	0,224 NS
Copépodes	-0,049	0,880 NS

- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la teneur en oxygène dissous et la présence des ectoparasites.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la teneur en oxygène dissous et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des Polyopisthocotylés.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la teneur en oxygène dissous et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des Monopisthocotylés.
- NS  $\Rightarrow$  il n'existe pas de corrélations entre la teneur en oxygène dissous et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des Copépodes

## Discussion

L'examen des branchies de 817 poissons pêchés dans le golfe d'Annaba et la lagune El-Mellah nous a permis de récolter 4179 ectoparasites appartenant à deux classes: Crustacea et Monogenea.

L'observation des critères anatomiques et biologiques des parasites récoltés à partir des 6 espèces hôtes, peuplant le golfe d'Annaba et la lagune El-Mellah, retenues dans cette étude nous a permis de recenser 16 espèces rattachées à 3 sous classes : Polyopisthocotylea (2), Monopisthocotylea (7) et Copepoda (7).

Dans la sous classe Polyopisthocotylea, nous avons identifié le genre *Microcotyle* auxquelles sont rattachées les espèces : *Microcotyle mugilis*, *Microcotyle labrosi*.

Dans la sous classe Monopisthocotylea, nous avons identifié 03 genres : *Diplectanum*, *Ligophorus* et *Ergenstrema* auxquelles sont rattachées les espèces *Diplectanum aequans*, *Ligophorus szidati*, *Ligophorus angustus*, *Ligophorus vanbenedinii*, *Ligophorus mugilis*, *Ligophorus euzeti* et *Ergenstrema labrosi*.

Dans la sous classe Copepoda, nous avons recensé 7 espèces : *Caligus minimus*, *Caligus pageti*, *Caligus mugilis* (rattachées au genre *Caligus*) *Lernanthropus mugilis*, *Lernanthropus kroyeri* (appartenant au genre *Lernanthropus*) *Ergasilus bora*, *Ergasilus liza* (rattachées au genre *Ergasilus*)

Les données de l'étude de la distribution des espèces parasites recensées révèlent l'existence d'une différence dans la diversité parasitaire, aussi bien entre espèces hôte qu'entre localités.

La population parasitaire diffère d'une espèce hôte à l'autre. C'est l'espèce hôte *Liza aurata* qui héberge le plus grand nombre d'espèces parasites (06 espèces) ; cette dernière est suivie par l'espèce *Mugil cephalus* qui en héberge 05 et *Dicentrarchus labrax* et *Chelon labrosus* qui abritent 04 espèces chacune. *Liza ramada* abrite quant à elle 03 espèces parasites mais c'est enfin *Liza saliens* qui abrite le plus petit nombre d'espèces parasites (seulement 02).

En ce qui concerne les localités, c'est dans le golfe d'Annaba que le plus grand nombre d'espèces parasites est relevé ; nous notons en effet la présence de 16 espèces dans le golfe et seulement 10 dans la lagune. Nous notons, toutefois, que chez une même espèce, la communauté parasitaire diffère d'un site à l'autre :

L'espèce hôte *D. labrax* abrite 4 espèces parasites mais leur répartition par site n'est pas la même ; Hormis 2 espèces communes aux 2 localités, nous notons la présence dans la lagune de *Microcotyle labrosi* et dans le golfe celle de *Lernanthropus kroyeri*.

Parmi les mugilidés examinés, *liza aurata* abrite 6 espèces parasites : 3 communes aux 2 sites, 2 rencontrées dans le golfe (*Ergenstrema labrosi* et *Ligophorus vanbenedinii*) et 1 dans la lagune (*Microcotyle mugilis*) Chez *Mugil cephalus* les 5 espèces recensées sont toutes présentes dans le golfe ; mais en revanche dans la lagune nous relevons 2 espèces qui sont d'ailleurs communes aux 2 sites. Sur les 4 espèces hébergées par *Chelon labrosus* l'espèce *Ergenstrema labrosi* est présente uniquement dans le golfe et *Microcotyle mugilis* seulement dans la lagune.

Nos observations font apparaître que les espèces parasites recensées présentent soit une spécificité étroite ou large pour l'espèce hôte, soit une spécificité étroite ou large pour la localité ; De ce fait les parasites peuvent avoir une à plusieurs espèces hôtes, mais en même temps peuvent présenter une spécificité pour la localité. Certains parasites présentent une spécificité étroite pour l'espèce et pour la localité telles que *Ligophorus mugilis*, *Ligophorus vanbenedinii*, *Ligophorus euzeti*, *Microcotyle labrosi*, *Caligus pageti*, *Lernanthropus kroyeri*, *Ergasilus bora*. D'autres parasites tels que *Diplectanum aequans*, *Ligophorus angustus*, *Ligophorus szidati*, *Caligus minimus*, *Lernanthropus mugilis* et *Ergasilus liza* sont à spécificité étroite seulement pour l'espèce car ils sont rencontrés dans les 2 localités. La 3<sup>ème</sup> catégorie de parasites est à spécificité large c'est-à-dire qu'ils sont rencontrés chez plusieurs espèces soit dans les 2 sites soit dans un seul site (soit chez la même espèce soit chez une autre espèce), ce sont : *Ergenstrema labrosi* signalée chez *Liza aurata* et *Chelon labrosus* provenant du golfe et chez *Liza ramada* vivant dans la lagune ; *Microcotyle mugilis* est signalé surtout dans la lagune chez *L. aurata*, *L. ramada* et *C. labrosus* , mais sa présence dans les 2 sites est observée chez *M. cephalus* ; *Caligus mugilis* est hébergé par *Liza aurata*, et *C. labrosus* provenant des 2 sites, mais aussi par *M. cephalus* seulement dans le golfe ou par *Liza ramada* uniquement dans la lagune. L'espèce *Caligus mugilis* est surtout inféodée aux espèces rattachées à la famille Mugilidae (Benhassine, 1981).

Selon Lymbery (1989), la spécificité d'un parasite peut se mesurer par le nombre d'hôte qu'il possède ; moins il possède d'hôtes, plus son degré de spécificité est élevé. De ce fait, la spécificité d'un parasite reflète son degré d'adaptation à un ou plusieurs hôtes.

Euzet et Combes (1980) qualifient un spécialiste quand ce dernier n'utilise qu'un seul hôte, par opposition le parasite utilisant plusieurs hôtes est appelé généraliste.

Ludwig (1982) estime, quant à lui, qu'un spécialiste peut utiliser un genre, voire une famille d'hôtes, car cela dépend du type d'organisme et du niveau taxonomique de l'étude.

Selon Adamson et Caira (1994), les parasites sont souvent très spécifiques pour certaines localisations sur leurs hôtes ; certaines espèces habitent plusieurs espèces d'hôtes mais se retrouvent toujours dans le même tissu.

Sur la base de données moléculaires Littlewood et al., (1997), certains auteurs ont suggéré, dans le cas des Polystomes (Monogènes, Polyopisthocotylés), que les espèces qui occupaient les mêmes sites sur des hôtes différents étaient plus proches entre elles que les espèces habitant les mêmes hôtes sur des localisations différentes.

Norton et Carpenter (1998) notent, quant à eux, que la spécificité varie dans l'espace et au cours du temps ; suivant les zones ou les périodes considérées, les mêmes espèces d'hôtes ne sont pas toujours parasitées par les mêmes communautés de parasites. Ceci est d'autant plus vrai pour les Malacostracés parasites ; ces derniers absents chez les spécimens hôtes examinés dans cette étude étaient assez souvent rencontrés chez les mêmes espèces de Sparidés capturées dans la même localité (Djebari, 2002 ; Bouallag, 2004).

Desdevises (2001), pense que la spécificité est plutôt contrôlée par un mélange de causes passées telles que les phylogénies des hôtes et des parasites et d'influences plus actuelles qui sont d'ordre écologique. Deux espèces parasites proches peuvent avoir des degrés de spécificité semblables à cause des caractéristiques partagées qu'elles doivent à leur ancêtre commun. Par ailleurs, deux espèces hôtes apparentées représentent deux types d'habitats pouvant être supposés proches pour les parasites ; de ce fait, les parasites qui les exploitent vont être soumis à des pressions évolutives relativement proches et pourraient ainsi montrer un même type de spécificité. Poulin (1992) note, chez les Monogènes, une corrélation entre le nombre d'hôtes phylogénétiquement apparentés à l'hôte et le nombre d'hôtes parasités.

Il ressort des résultats du dénombrement que les espèces parasites de chaque sous-classe sont réparties à des taux variables en fonction de l'espèce hôte.

Nos données montrent que parmi les Monogènes récoltés, les spécimens appartenant à la sous classe des Monopisthocotylés sont nettement prédominants ; ils représentent  $\frac{3}{4}$  de la population parasitaire aussi bien dans la lagune que dans le golfe. Cette prédominance des Monopisthocotylés a été rapportée chez certaines espèces de Sparidés provenant de localités diverses telles que littoral et lagune (Gasmi, 1999; Azzouz, 2001 ; Ramdane, 2003 ; Boudjadi, 2004 ; Bouallag, 2004).

Les polyopisthocotylés représentent pratiquement le  $\frac{1}{4}$  de la population parasitaire dans la lagune mais sont très faiblement représentés dans le golfe. En revanche les crustacés sont faiblement représentés dans la lagune mais représentent néanmoins le  $\frac{1}{4}$  de la population parasitaire dans le golfe.

Chez les Monopisthocotylés, c'est l'espèce *D. aquans* qui prédomine; cette dernière représente, en effet, 37% de la communauté ectoparasitaire Monopisthocotylés ; elle est suivie par *Ligophorus szidati* (30%) et les 3 autres espèces du genre *Ligophorus* (*L. vanbenedinii*, *L. mugilis* et *L. angustus* qui montrent pratiquement les mêmes proportions. Quant aux espèces *L. euzeti* et *Ergenstrema labrosi* elles représentent respectivement 3 et 1%.

L'évaluation du taux des espèces rattachées à la sous classe Polyopisthocotylea montre que *Microcotyle mugilis* est l'espèce dominante, représentant 99% de la communauté.

Dans la sous classe Copepoda, ce sont les espèces *Ergasilus liza* et *Caligus mugilis* qui prédominent ; elles représentent chacune 32% de la communauté de crustacés. Elles sont suivies par les espèces *Caligus minimus* et *Lernanthropus kroyeri* qui présentent des proportions de 15 et 11% respectivement. Quant aux autres espèces recensées elles représentent à elles 3 seulement 10% de la communauté de copépodes.

L'évaluation du taux des ectoparasites recensés par espèce hôte montre que ce sont les espèces *D. labrax* et *L. aurata* qui présentent les taux les plus élevés, 32 et 31 % respectivement ; ces dernières sont suivies de près par *M. cephalus* qui abrite 27% de la population parasitaire. Ce sont, en revanche, les espèces *Chelon labrosus*, *Liza ramada* et *Liza saliens* qui abritent les plus faibles proportions de parasites.

Chez les spécimens de l'espèce *D. labrax* pêchés dans la lagune, nous relevons la nette prédominance des Monopisthocotylés (97%) et la très faible présence des Polyopisthocotylés (2%) et des crustacés (1%); Mais dans le golfe, les spécimens pêchés abritent une communauté composée de  $\frac{3}{4}$  de Monopisthocotylés et  $\frac{1}{4}$  de copépodes.

Chez l'espèce *L. aurata*, les Monopisthocotylés prédominent avec plus de 95% de la population ectoparasitaire récoltée dans chaque site ; les copépodes constituent le reste de la communauté car les Polyopisthocotylés sont absents.

Chez l'espèce *M. cephalus* les Polyopisthocotylés prédominent dans la lagune mais sont pratiquement absents dans le golfe ou le 1/3 restant est représenté par les crustacés ; en revanche les Monopisthocotylés prédominent dans le golfe mais sont absents dans la lagune.

Chez l'espèce *Chelon labrosus* la communauté parasitaire est dominée par les Monopisthocotylés; Les copépodes représentant plus du 1/3 de la population ectoparasitaire récoltée dans le golfe mais sont très faiblement représentés dans la lagune.

Le calcul des indices parasitaires des ectoparasites branchiaux récoltés montre que les taux d'infestation les plus élevés sont relevés chez l'espèce *D.labrax* dont plus de 70% des effectifs sont infestés ceci aussi bien dans le golfe que dans la lagune. En ce qui concerne les mugilidés, l'espèce *M. cephalus* montre les taux d'infestations les plus élevés dans la lagune mais en revanche les effectifs de *Chelon labrosus* et *Liza aurata* sont plus infestés dans le golfe. Les espèces *Liza saliens* et *liza ramada* présentent pratiquement les mêmes taux d'infestation.

En ce qui concerne l'intensité moyenne d'infestation par les ectoparasites, dans la lagune la charge parasitaire est 4 fois plus élevée que celle relevée dans le golfe. Par ailleurs, c'est chez *D. labrax* pêché dans la lagune que l'intensité d'infestation la plus élevée (40 parasites par poisson infesté) est relevée ; dans la lagune les spécimens hébergent 8 fois plus de parasites que ceux du golfe. Les spécimens de l'espèce *L. aurata* de la lagune abritent 4 fois plus de parasites que ceux du golfe. Chez *M. cephalus* les charges sont pareilles dans les 2 sites ; mais en revanche chez *C. labrosus* c'est plutôt dans le golfe que les charges font le double de celles relevées dans la lagune. Les charges les plus faibles sont néanmoins rencontrées chez les espèces *Liza saliens* et *liza ramada* qui abritent moins de 4 parasites par poisson infesté. Les valeurs de l'abondance des parasites suivent une évolution similaire à celles de l'intensité d'infestation.

Les spécimens rattachés à la sous classe des polyopisthocotylés sont beaucoup plus présents dans la lagune que dans le golfe. Dans la lagune, ils atteignent 60% des effectifs de *M. cephalus*, alors qu'ils ne font que moins de 4% dans le golfe. Chez *D. labrax* provenant de la lagune 20% des effectifs sont atteints, mais pratiquement aucun spécimen n'est atteint dans le golfe.

L'examen des branchies de spécimens rattachés à l'espèce *M.cephalus* provenant de la lagune montre la présence de 9 et de plus de 5 polyopisthocotylés par poisson infesté et examiné respectivement (fig. 32). C'est par ailleurs *L. ramada* qui vient après *M. cephalus* avec 1 polyopisthocotylé par poisson infesté.

Les Monopisthocotylés sont présents chez l'ensemble des espèces peuplant le golfe mais absents chez *M. cephalus* provenant de la lagune. Ils touchent plus de 60% des effectifs de *D. labrax* et moins de 40% des effectifs des autres espèces hôtes.

En ce qui concerne les charges en Monopisthocotylés ce sont les espèces *D. labrax* et *L. aurata* de la lagune qui hébergent 8 et 6 fois plus de parasites par poisson infesté par rapport à celles du golfe. L'intensité moyenne d'infestation dans le golfe ne dépasse pas 6 monopisthocotylés par poisson infesté. Les valeurs de l'abondance suivent une évolution similaire à celles relevées pour l'intensité ; elles ne dépassent pas 4 Monopisthocotylés par poisson examiné dans le golfe ;

Les copépodes touchent entre 20 et 50% des effectifs dans le golfe et seulement entre 5 et 30% dans la lagune. C'est *D. labrax* qui est le plus infesté ceci aussi bien dans le golfe que

dans la lagune. Les espèces *M. cephalus* et *C. labrosus* présentent des taux d'infestation plus élevés dans le golfe (respectivement 4 et 20 fois plus que dans la lagune).

Les charges en copépodes les plus élevées sont relevées dans le golfe; dans la lagune la valeur maximale ne dépasse pas 1,5 copépodes par poisson infesté. Ce sont, par ailleurs, les espèces *M. cephalus*, *C. labrosus* et *L. saliens* qui hébergent le plus de copépodes par poisson infesté et par poisson examiné.

Dans la lagune l'analyse statistique bivariée fait apparaître l'existence d'une corrélation significative entre la présence de spécimens rattachés à la sous classe des polyopisthocotylés et la température, la teneur en oxygène dissous et le pH de l'eau.

Dans le golfe, l'analyse statistique bivariée montre l'existence d'une corrélation significatives entre la salinité et la présence de spécimens rattachés à la sous classe des Monopisthocotylés.

Selon certains auteurs l'analyse de la richesse parasitaire en fonction du régime alimentaire fait apparaître que ce sont les espèces hôtes Omnivores qui enregistrent la richesse parasitaire la plus élevée et la plus diversifiée (Benmansour, (1995) ; Boudjadi (2004).

Benmansour, (1995) rapporte que les poissons omnivores qui sont, dans leur quasi-majorité, des poissons migrateurs, fréquentent différents types de biotopes pour rechercher une nourriture fort diversifiée. Ce comportement les amène à traverser divers endémiotopes et favorise, ainsi, leur rencontre avec les diverses espèces de Copépodes parasites. En ce qui concerne les poissons carnivores, les Copépodes étant des ectoparasites à cycle holoxène, la relation prédateur-proie n'a pas d'influence sur l'infestation et donc sur la richesse parasitaire ; cette dernière semble dépendre d'autres caractéristiques des espèces hôtes.

Selon toujours ce même auteur, les poissons benthiques présentent la richesse parasitaire la plus élevée (0,9). Ceux-ci sont suivis par les poissons nectoniques (0,7), puis pélagiques (0,6). Il suggère que dans le cas des poissons démersaux appelés aussi nectoniques, la liaison entre ces poissons et le fond est surtout de nature nutritionnelle. Ces poissons qualifiés aussi de benthonectoniques viennent au contact du fond uniquement pour y chercher leur nourriture. Ces résultats l'amène à penser que les endémiotopes des Copépodes parasites seraient plus benthiques alors que celle des Monogènes parasites seraient plutôt pélagiques.

En effet, Ben Hassine (1983) n'a pu réaliser le cycle de développement de l'espèce *Ergasilus liza*, Copépode parasite des muges, qu'en ajoutant de la vase desséchée au milieu d'élevage. Elle a pu, ainsi, constater que « les Copépodites nagent généralement, près du fond des récipients d'élevage, juste au dessus de la couche de vase sur laquelle ils se posent de temps à l'autre ».

Les poissons qui migrent en changeant de milieu sont des poissons euryhalins qui traversent divers endémiotopes et qui supportent des grandes variations de salinité ; de ce fait, leur parasitofaune euryhaline serait affectée par leurs déplacements. En revanche, les poissons qui migrent sans changer de milieu seraient moins affectés du fait que les variations des conditions physico-chimiques du milieu sont, dans ce cas, absentes ou de très faibles amplitudes.

La notion de spécificité parasitaire est une manière de caractériser l'état des relations qui existent dans les couples hôte parasite. L'équilibre qui en résulte est conditionné par des facteurs physiologiques (réactions immunitaires de l'hôte, besoins nutritionnels spécifiques du parasite...) et écologiques (facteurs du milieu, comportement de l'hôte permettant un développement complet du cycle parasitaire). Selon Rhode (1994) la spécificité pour l'hôte serait favorisée par le regroupement des individus d'une espèce ; cet auteur pense que des

hôtes plus grégaires pourraient avoir tendance à partager plus facilement leur pool de parasites.

L'estimation de la biodiversité devrait être faite parallèlement à d'autres études portant sur les conditions environnementales. Des expériences pratiques en aquaculture ont montré qu'un certain nombre d'ectoparasites présenteraient une sensibilité plus élevée à certains polluants (produits chimiques : pesticides) et à l'altération artificielle de la salinité, la T° et la concentration en O<sub>2</sub> de l'eau que leurs hôtes.

Zharikova (2000) rapporte que les Monogènes du genre *Dactylogyrus* exprime leur adaptation à l'élévation de la T° par la baisse de la taille de la structure chitineuse qui compose le disque de fixation ; en revanche, les copépodes du genre *Ergasilus sieboldi* réagissent à cette augmentation de la T° par une maturation rapide des œufs.

Selon Kundsén et Sundnes (1998), la survie du parasite copépode *Lerneacera branchialis* serait probablement en relation avec la salinité de l'eau, car une salinité de 16 pour mille provoque la disparition du parasite. Par ailleurs, Benhassine (1982) a observé, suite à des marquages et recaptures, que les hôtes se défontent, de *Nerocila*, à des salinités égales ou inférieures à 15 pour mille.

D'autres auteurs ont montré qu'une eau à pH bas aurait un impact sur la diversité parasitaire, par la baisse du nombre d'espèces parasites métazoaires, et sur l'abondance parasitaire, par la baisse du nombre de spécimens parasites par hôte (Halmetoja et al, 2000).

Quant à Lo et al, (1998), ces derniers rapportent que la communauté ectoparasitaire semble être plus influencée par des facteurs biologiques tels que l'immunité de l'hôte pour les larves de Caligés ou le cycle évolutif des larves pranziae de Gnathiidés.

Cependant, Khan et Thullin (1991), rapporte que l'exposition chronique à des polluants durant une certaine période provoque chez l'hôte des changements biochimiques, physiologiques et comportementaux qui finissent par influencer la prévalence et l'intensité des parasites. Ces mêmes auteurs pensent que les polluants pourraient engendrer un accroissement du parasitisme chez les poissons en déprimant la réponse immunitaire de l'hôte ou en altérant la physiologie de l'hôte. Ils rapportent, par ailleurs, que des études expérimentales ont montré que le nombre d'ectoparasites tels que les ciliés trichonides et les Monogènes augmente de façon significative sur les branchies de poissons exposés à un polluant ; et que, Finalement c'est l'immunodépression qui sous-tendrait le mécanisme à l'origine de l'augmentation du parasitisme.

Par ailleurs, Dusek et al., (1998) rapportent que dans le site pollué, l'ensemble des parasites spécialistes montrent une réduction de la richesse spécifique et une distribution inégale de l'abondance ; le schéma inverse étant observé chez les généralistes.

Zharikova (2000), rapporte qu'en réponse à la pollution, l'infestation des poissons par les parasites baisse et que l'apparition d'espèces dominantes pourrait être considérée comme une réponse adaptative du parasite.

Il existerait, selon D'Amelio et Gerasi (1997), d'autres approches pour surveiller la santé d'un écosystème tel que le ratio Monoxène/hétéroxène des espèces parasites infestant un hôte modèle.

## 5. Conclusion

Il ressort de cette étude :

- Que les parasites recensés sont en majorité des Monogènes rattachés à la sous classe Monopisthocotylea ;
- Que les espèces parasites de chaque sous-classe sont réparties à des taux variables en fonction de l'espèce hôte et de la localité ;
- Que la richesse la plus importante caractérise l'espèce hôtes *Liza aurata* ; c'est en revanche *Liza saliens* qui abrite le moins de parasites
- Que les parasites recensés peuvent présenter une spécificité plus ou moins stricte vis-à-vis de l'hôte et la localité.
- Que les espèces rattachées aux genres *Ligophorus* et *Ergenstrema* sont rencontrées uniquement chez les muges ; quant aux espèces rattachées aux genres *Caligus* et *Lernanthropus* elles sont rencontrées aussi bien chez les Mugilidés que chez les Moronidés
- Que la richesse parasitaire serait en relation avec le régime alimentaire, l'habitat et le comportement de l'espèce hôte
- Que les charges parasitaires sont nettement plus élevées dans la lagune ;

En perspectives, il serait intéressant :

- ✓ d'étaler l'étude de la détermination des espèces parasites des branchies durant tout un cycle afin de déceler l'impact des variations des paramètres abiotiques (T°, oxygène dissous, pH...) sur le parasitisme ;
- ✓ de poursuivre l'étude de la biodiversité des Monogènes et des crustacés de poissons de différentes familles provenant de localités différentes;
- ✓ d'étudier la distribution de la composante communautaire de parasites Monoxènes et hétéroxènes de poissons peuplant des milieux différents (Lagune, côtes, large) afin d'évaluer l'impact de certains paramètres environnementaux sur le peuplement parasitaire ;
- ✓ de déterminer la position phylogénétique des hôtes parasités afin de mieux définir le degré de spécificité des parasites recensés.

## Références bibliographiques

- **Anderson, M.** (1981). The change with host age of the composition of the ancyrocephaline (monogenean) populations of parasites on thick-lipped grey mullets at Plymouth. *Journal of the Marine Biological association of the United Kingdom*, 61, 833-842.
- **Argilas, A.(1931)**. Un Copépodes parasite de *Mugilauratus* Risso, nouveau pour l'Algérie : *Caligus pageli* Russel. Bull. Stn.Aquie. Pêche Castiglione, N° 2: 95-16, 7 Fig.
- **Azzouz Z., (2001)** : Identification et indices parasitaires des Monogènes de deux poissons Sparidae (Tèlèostèens) *Diplodus sargus sargus* et *Lithognathus mormyrus* pêches dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magister en Science de la mer .Uni.Annaba.: 113 p.
- **Baer, J. G. et Euzet, L. ( 1961)**. Classe des Monogènes, Monogenoidea Bychowsky In: *Traité de zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Plathelminthes, Mésozoaires, Acanthocéphales, Nemertiens, publié sous la direction de P.P Grasse. 4: 243-325.
- **Bassett-Smith, P. W. (1896)(a)**. Notes on the parasitic Copepoda of fish obtained at Plymouth with descriptions of new species. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6,18: 8-16.
- **Ben Hassine, O. K. (1971)**. Contribution à l'étude des Copépodes parasites des Muges de Tunisie. D.E.A., Univ. Tunis : 46p, 21 fig. Multicop.
- **Ben Hassine, O. K. (1974)**. Contribution à l'étude des Copépodes parasites des Muges de Tunisie. Thèse 3 ème cycle., Univ. Tunis : 72 multicop.
- **Ben Hassine, O.K. (1983)**. Les Copépodes parasites de poissons Mugilidae en Mugilidae en Méditerranée occidentale(côtes francaises et tunisiennes). Morphologie, Bio-écologie, cycles évolutifs. Thèse Doct. D'Etat, U.S.T.L., Montpellier: 452p.
- **Benmansour, B. (1995)**. Analyse de la biodiversité des Copépodes parasites du secteur Nord-Est de la Tunisie. Rapport de D.E.A, Université de Tunis II .217 p.
- **BENYACOUB S, (1993)**. Écologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'el-kala (Nord-Est Algérien). Thèse de doctorat. Université de Bourgogne. p273.

- **Bere, R. (1936).** Parasitic copepods from Golf of Mexico fish. Am. Midl. Nat., 17: 577-625.
- **Bragoni, G. (1983).** Etudes Ichtyoparasitologiques et Ichthyopathologiques dans une installation aquacole de l'étang de Diana en Corse. Thèse 3ème cycle, U.S.T.L., Montpellier : 1-159.
- **Braun, M. (1981).** Contribution à l'étude biologique des zones à salinité variable du littoral méditerranéen français. Copépodes parasites de Mugilidés. Thèse 3ème cycle, U.S.T.L., Montpellier : 88p.
- **Brian, A. (1898).** catalogo di Copipodi parassiti dei pesci della Liguria. bell. Musei. Lab. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Genova , 61 : 1 – 27
- **Brian, A. (1899)(a).** Di alcuni crostacei dei pesci dell' Isola d'Elba. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Genova, 4 (70); 8p
- **Brian, A. (1899)(b).** Crostacei parassiti dei Pesci dell' Isola d'Elba (II. Contribuzione). Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Genova, 4(85):11p.
- **Brian, A. (1903).** Sui Copépodi parassiti dei pesci marini dell'Isola d'Elba. 4è nota. Id. 5n 121 : 1-8.
- **Brian, A. (1906).** Copepodi parassiti dei pesci d'Italia Genova: 190p
- **Brian, A. (1931) (a).** Description d'une nouvelle espèce de *Caligus* (Copéode parasite) de la méditerranée. Bull. Soc. Hist. nat. Afr. (N, 224) : 118 –180.1p
- **Brian, A. (1931) (b).** Sur la synonyme de *Caligus pageti* russel, 1925. Bull. Soc. Afr. N, 22 (6).
- **Brian, A. (1935).** *I. caligus* parassiti dei pesci del Mediterraneo (Copepodi). A. Mus. Civ. di St. nat. di Genova, 57 (7) : 152 –211.
- **BOUALLAG C. (2004)** « Diversité ectoparasitaire et parasitisme chez 3 espèces du genre *Diplodus* (Téléostéens- Sparidae) pêchées dans le littoral Est Algérien ».
- **Boudiner, Z. (2004).** Analyse de la biodiversité des ectoparasites branchiaux récoltés chez certaines espèces de la famille Sparidae pêchées dans le golfe d'Annaba
- **Boumediene, L. 2005 :** Le parasitisme chez 4 espèces de Mugilidés et une seule espèce de Moronidé Pêché dans le Golfe d'Annaba. Mémoire de Magister en Science de la mer .Uni. Annaba.

- **Boxshall, G. A. (1974).** The population dynamics of *Lepeophtheirus pectoralis* (Muller): dispersion pattern. *Parasitology*, 69 : 373-390.
- **Cabral, P. (1983).** Morphologie, biologie et écologie des Copépodes parasites du loup *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) et du Sar rayé *Diplodus sargus* (Linné, 1758) de la région languedocienne Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Montpellier II. 221p. **Cabral, P. Coste, F.**
- **Caillet, C. (1979).** Biologie compare de *Caligus minimus* Otto, 1848 et des clavellodes macrotrachelus (Brian, 1906), copépodes parasites de poissons marins *thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> Cycle, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier* 165pp.
- **CHAIBI R. (2005).** Caractéristiques physico-chimique et évaluation du niveau trophique d'un écosystème lagunaire (la lagune El Mellah)
- **Chauvet C. (1989).** L'aménagement des milieux lagunaires méditerranéen .In : G.Barnabé, Ed. *Aquaculture*. Vol. IIpp : 857-887
- **Combes, C. (1995).** Interaction durable. Ecologie et évolution du parasitisme. Masson, Paris, collection écologie n° 26, Paris, 524 p.
- **Daget, 1976 in Benyacoub, (1993).** Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse de la region d'El-kala (Nord-Est Algérien). Thèse de Doctorat. Université de Bourgogne. 273p.
- **D'Amélio et Gerasi, (1997).** Evaluation of environmental deterioration by analysing fish parasites biodiversity and community structure. *Parasitologia*: 237-41
- **Derbal, F. et Kara, M. H. (2001).** Inventaire des poissons des côtes de L'Est Algérien. *Pub.Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, 36, 2001.
- **Desdevises, y. (2001).** Recherché des déterminants de la spécificité parasitaire dans le modèle *Lamellodiscus* (Diplkectanidae, Monogenea)-Sparidae (Teleostei). En Méditerranée. Thèse Doct. Univ. Montréal :315.
- **Diebakate, C. (1994).** Recherches sur la morphologie, la taxonomie et la bio-écologie des Hatschekiidae et des Lernanthropidae, copépodes parasites des poissons des côtes Sénégalaises. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle., Univ.Cheikh Anta Diop, Dakar: 74p., 17pl.

- **Dia, S. (2002).** Ectoparasites branchiaux d'un poisson téléostéen *Sparus aurata* (Sparidae) pêché dans le golfe d'Annaba et dans la lagune El-Mellah. Approche taxonomique et indices parasitaires. *Mém. Ing. Univ. Annaba:*

80p

- **Djebari N. (2002).** Distribution spatio-temporelle des ectoparasites branchiaux chez *Diplodus* (Téléostéen-Sparidae) pêché dans le littoral d'El-kala et dans la lagune El-Mellah. *Mémoire d'Ingénieur d'état. Univ. Ann.* 85pp.
- **Djebari N. (2005).** Le parasitisme chez les principales espèces de poissons peuplant la lagune El Mellah-Inventaire et quantification.
- **Dusek et al., (1998).** Biodiversity of parasites in fresh water environment with respect to pollution: Métazoan parasites of chub( *Leuciscus cephalus*) as model for statistical evaluation. *The journal of parasitology* 1555-71
- **Edwards, H. (1840).** Ordre des copépodes. In histoire naturelle des crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux. Par M. Miline Edwards. 3 : 411-529
- **Euzet, L. et Suriano, M. D. (1977).** *Ligophorus* n. g. (Monogenea, Ancyrocephalidae) parasite de Mugilidae (Téléostéens) en Méditerranée. *Bull. Mus. Natn. Hist. nat., Parisa*, 3 Sér., 329(Zool. 472): 799-822.
- **Essafi, K., Cabral P. et Raibault, A. (1984).** Copépodes parasites des poissons des îles Kerkannah (Tunisie méridionale) archs.Ins Pasteur Tunis, P61 (4) : 475-523.
- **Fisher W ; Bauchot M. L. et Schneider M (1987).** Fiche FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche Méditerranéenne et mer noire zone de pêche 37 . *Révision vol. I : 1343-1352* .
- **Fraile, L. (1989).** Recherches sur les taxies des Copépodes parasites de poissons. Le modèle *Caligus minimus* Otto, 1848 parasite buccal du loup, *Dicentrarchus labrax* Linné, 1758. Thèse de Doctorat, U.S.T.L., Montpellier : 208p.
- **Frehi, (1995).** Etude de la structure et du fonctionnement du système phytoplanktonique dans un écosystème marin côtier : Eutrophisation de la baie d'Annaba.
- **Guiart, J. (1913).** Crustacés commensaux et parasites de la baie de Concerneau. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, N° 264: 1-11.

- **Graeffe, E. (1900).** Übersicht der Fauna des Golfes Von Triest nebst Netzen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinung und Laichzeit der einzelnen Arten V. Crustacea Arb. Zool. Inst. Univ. wien,13: 33-80.
- **Gussev, A. V. (1955).** *Ancyrocephalus* (s.l.) *vanbenedenii* (Par. Et Per.) (Monogenoidea) and its geographical distribution. *Zool. Zh.*, 34(2):291-294.
- **Goutel Y. (2002).** Identification et indices parasitaires des ectoparasites branchiaux chez *Lithognathus Mormyrus* (Téléostéen-Sparidae) pêché dans le littoral d'El kala et dans la lagune el-Mellah Mémoire d'ingénieur d'état. Univ. Ann. 85p
- **Halmetoja A.Valtonen E. T et Koskenniemi E. ( 2000).** Perche (*perca fluviatilis*.L) parasites reflect ecosystem conditions: a comparison of a natural lake and two reservoirs in Finland. *Int. j. Parasitol*: 1437-44t
- **Heegaard, P. (1943).** Parasitic copepods mainly from tropical and Antarctic seas. *Ark. Zool.* 34A(18): 1-37.
- **Heller, C. (1865).** Crustaceen. Reise der Oesterreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859. *Zool. Theil*, 2 (3): 1-280.
- **Kennedy, M. et Fitzmaurice, P. (1972).** The biology of the bass *Dicentrarchus labrax* in Irish water. *J. mar. Biol. Ass. U. K.*, 52(3): 557-597.
- **Kabata, Z. (1979).** Parasite copepoda of British fishes. The Ray society, London: 468P
- **Khan RA et Thullin J. (1991).** Influence of pollution on parasites of aquatic animals. *Adv. Parasitol* : 201-38.
- **KAOUACHI N. (2004)** Distribution des ectoparasites branchiaux chez 3 espèces du genre *Pagellus* (*Pagellus erythrius*,*P. acarne* et *P. bogaraveo*) pêchées dans le littoral est algérien .
- **Kundsen K. K et Sundnes G. (1998).** Effects of salinity on infection with *Lernaeocera branchialis* (L) (Copepoda, Pnelidae): *J. Parasitol*: 700-4.
- **Lacombe, H. (1973).** Aperçu sur l'apport à l'océanographie physique des recherches récentes en Méditerranée.
- **Llewelly, J. (1957)** .The larvae of some Monogenetic trematode parasites of Plymouth fishes .*J.Mar.Biol.Ass.U.k*, 36:243-259.

- **Lo et al, (1997).** Parasites diversity hoste age and size relationship in three coral-reef fish from French Polynesia. *The journal of parasitologie: 1695-1297p.*
- **Lymbery, A. J. (1989).** Host specificity, Host range and Host preference-Parasitol. Today 5 : 298p.
- **Maclaren, N.H.W. (1904).** Beitrage Zur Kenntais einiger Trematodes (*Diplectanum aequans* Wagener und *Nematobothrium malae n. sp.*). *Jena Z .Naturw.*, 38, N.F.31 :573-618.
- **Maurin, C. (1961).** Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (écologie et pêche). Résultats des compagnes des Navires Océanographiques : Président –Théodore-Teissier .Pp 191-1995
- **Maillard, D. et Noisy, D. (1979).** *Atrispinum acarne* n. g.n. sp (Monogenea Microcotylidae) , parasite de *Pagellus acarne* (téléostéen) du Golfe du Lion . Vie et milieu, 23/29 14):579-588.
- **Maillard, C., Gonzales, J. et Noisy, D. (1982).** A scanning electron microscope study of male copulatory sclerite of monogenean *Diplectanum aequans*. *Parasitology*, 84: 63-64, Pl. 1-11.
- **Margolis, L., Esche, W., Hol Mes, J. C., Kuris, A. M. et Schard, G. A. (1982).** The use ecological terms in parasitology (Report of an adhoc committee of the American Society of parasitologists-. *The journal of parasitology* 1. 137-133.
- **Nedlek C. (1982).** Definition and classification of fishing gear categorise F.A.O. Fishing technical. Paper. 222-251p.
- **Oliver, G. (1968).** Recherches sur les Diplectanidae (Monogenea) parasite de téléostéens du Golf du Lion. 1. Diplectainae Monticelli, 1903. *Vie Milieu*, 19, (1-A) :95-138.
- **Oliver, G. (1970).** Recherches sur les Diplectanidae (Monogenea) parasite de téléostéens du Golf du Lion .111. *Biologie. Vie Milieu*, 20, (2-A) :397-420
- **Oliver, G. (1974) (a).** Observation sur la biologie et l'écologie des Diplectanidae *Bychowsky, 1957* (Monogenea, Monopisthocotylea). *Proceeding of the third international congress of parasitology* (Munchen, 25-31 August 1974), 1 :331-332.
- **Oliver, G. (1974) (b).** Nouveaux aspects du parasitisme des *Diplectanidae Bychowsky, 1957*. (Monogenea, Monopisthocotylea) chez les Téléostéens perciformes des côtes de France. *C r.hebd. S2ANC.Acad.Sci.*, Paris, Sér. D.10 :803-805.

- **Oliver, G. (1976).** Nouvelles observations sur la biologie et l'écologie de quelques Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea) .In : *Etudes sur les Monogènes (en russe). Trudy Inst. Biol. Pedol., Vladivostok, nov. Ser., 34(137) :104-109*
- **Oliver, G. (1977).** Effet pathogène de la fixation de *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858(Monogenea, Monopisthocotylea, Diplectanidae) sur les branchies *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) (*Pisces, Serranidae*).Z.Parasite de ,53(1) :7-11.
- **Oliver, G. (1987).** Les Diplectanidae Bychowsky, (1957 )(Monogenea , Monopisthocotylea, Dactylogyridea). Systématique. Biologie. Ontogénie. Ecologie. Essai de phylogénèse .Thèse d'Etat Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II : 434p.
- **Ougeb A. (2001).** Identification des ectoparasites et répartition de leurs indices parasitaires chez trois espèces du genre *Diplodus* (*D.sargus sargus*, *D.vulgaris* ; *D.annularis*) pêchées dans le golfe de Skikda. *Mémoire d'ingénieur d'état*.
- **PALOMBI A. (1949)** - Trematodia d'Itallia. Parte I. Trematodi monogenitici Estatto dall' *Archivio Zoologico Italiano*. XXXIV : 203 – 408. *Univ.Annaba. 85pp.*
- **Paperna, I.(1975).** Parasitic and diseases of the grey Mullet (Mugilidae ) with special reference to the seas of the near east. *Aquaculture*.5: 65-80.
- **Paperna, I. et Overstreet, R. M. (1981).** Parasites and diseases of mullets (Mugilidae). In *Aquaculture of Grey Mulletts* edited by O.H. Oren International Biological Program 26 (c) Cambridge University Press.
- **Paperna, I. (1980).** Study of *Caligus minimus* (Otto, 1821)( Caligidae, Copepoda) infections of the sea bass *Dicentrarchus labrax* (L.) in Bardawil lagoon. *Ann. Par. Hum. Comp.*, 55(6): 687-7
- **Parona, C. et Perugia, A. (1890) (a).** *Die trematodi della branchie di pesci italiani. Alt. Soc. Ligust. Sci.nat.geogr.*, 1(1) :59-70.
- **Paperna, I. (1964).** Adaptation of *Dactylogyrus extensus* (Mueller and Van cleave, 1932) to ecological conditions of artificial ponds in *Israel. The Journal of Parasitology*, 50 : 94-98.
- **Paperna, I. et Kohn, A. (1964).** Report on monogenetic trematodes collected from East Mediterranean. *Rev.Brasil.Biol.* (3):249-258.

- **Papoutsoglou, S. E. (1976).** Metazoan parasites of fishes from Saranicos Gulf, Athens, Greece. *Thalassogr.*, 1:69-102.
- **Poquet, M. (1979).** Aportaciones al estudio morfológico de algunas especies de copepodos parasitos de pescos del litoral mediterráneo. *Misc.Zool.* 5 : 161-171.
- **Poulin, R. (1992).** Determinants of host specificity in parasites of freshwater fishes. *International Journal Parasitology* 22(6) : 753-758.-
- **Radujkovic, B. et Raibaut, A. (1987).** Copépodes parasites des côtes du Monténégro (Adriatique Sud). *Acta Adriat.*, -142.
- **Russel, E. S. (1925).** A new species of *Cligus* from Egypt, *Caligus pageti* .sp. n. *Apn. Mag. nat. Hist. T.* 15, ser. 9: 611-61
- **Radujkovic, B. (1982).** Parasitofaune de muges de l'Adriatique (*Chelon labrosus* Risso, *Liza aurata* Risso et *Liza saliens* Risso) et son influence sur la condition des hôtes. XXVIII<sup>e</sup> Congrès C.I.E.S.M., Cannes, 2-11 (sous presse).
- **Raibaut, A., Ben Hassine, O. K. et Maamouri, K. (1971).** Copepodes parasites des poissons de Tunisie (première série). *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, 2 (2) : 169-197.
- **Radujkovic, B. M. et Petrovic, Z. (1986).** Etude de la parasitofaune des muges de l'adriatique (*Chelon labrosus* Risso, *Liza aurata* Risso et *Liza saliens* Risso, (Pisces: Mugilidae) et son influence sur le coefficient de condition des poissons hôtes. *The Montenegrin Academy of Arts glasnik of the section of Naturel Sciences*, 5: 205-215.
- **Radujkovic, B. M. (1986).** Trématodes Monogènes de poissons de l'adriatique méridionale., *Thèse de doctorat, Université de Belgrade, Faculté Vétérinaire*: 1-232 (multigr.)
- **Raibaut, A et Ben Hassine, O. K. (1977).** Les Copépodes parasites des en Méditerranée. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris.* 3e., 472, (325):833-848.
- **Ramdane Z. (2003).** Identification et indices parasitaires des Monogènes et des Crustacés de trios poissons Sparidae (Téléostéens) *Diplodus cervinus cervinus*, *Diplodus vulgaris* et *Lithognathus mormyrus* pêchés dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magister Université d'Annaba : 109pp.
- **Silan, P. (1984).** Biologie comparées populations de *Diplectanum aequans* et *Diplectanum laubieri*, Monogènes branchiaux de *Dicentrarchus labrax* .*Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Univ.Sci.Techn.Languedoc, Montpellier* : 1-276(multigr.).
- **Scott, A. (1913).** *Lepeophtheirus* and *Lerneae*. *L.M.B.C Mem.Typ.Br.Mar. plants Animals* 6: 1-51.

- **Stossich, M. (1898).** *Saggio di una fauna elminthologica di Trieste e province conterminie.* Program. Civ. Scuola P.sup.Trieste: 1-162.
- **Scott, A. (1901) (a).** Some additions to the fauna of Liverpool Bay, collected May 1st, 1900, to April 30th, 1901. Trans. Lpool biol. Soc., 15:342-353.
- **Scott, A. (1929).** The Copepod parasites of Irish Sea fishes. Proc. Trans. Lpool biol. Soc., 43: 81-119.
- **Scott, (1905).** Observations on some parasites of fishes new or rare in Scottish waters. *Rep. Fishery Bd Scotl.*, 23(3): 108-119.
- **Scott, T. (1906).** Faunistic notes. *Proc .biol.Soc.Lpool*, 20:191-201, Pl.I-X.
- **Thompson, (1847).** Addition to the fauna of Ireland. Ann. Mag. nat. Ser. 1, 20: 237-250.
- **Van Beneden, P. J. et Hesse, C. E. (1863).** Recherches sur les Bdellodes ou Hirudinés et les Trématodes marins. *Mém.Acad .r.Bel .*, Cl.4e, 34 :1-150.
- **Vaissiere, R. et Fredj, G. (1963).** Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 60: 38p; 5 cartes.
- **Zender C.D et Kesting V. (1998)** .Colonization and scasonality of Goby (Gobiidae, teleostei) parasites from the southwestern Baltic sea. *Parasitol Res*: 459-66
- **Zharikova TI. (2000).** The adaptative reaction of the gill ectoparasites of the bream (*Abramis brama*) and the white (blicca bjoerkna) to exposure to an anthropogenic factor in the Ivan Kovo reservoir. *Parasitologia*: 50-5.

**Tableau 18** : Répartition des ectoparasites chez l'ensemble des espèces hôtes dans les deux sites.

Poissons Examinés	817
Poissons infestés par les ectoparasites	405
Nbre d'ectoparasites	4179
Poissons infestés par les Monogènes	306
Nbre des Monogènes	3677
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	70
Nbre des polyopisthocotylés	566
Poissons infestés par les monopisthocotylés	297
Nbre des monopisthocotylés	3111
Poissons infestés par les crustacés	182
Nbre de crustacés	502

**Tableau 19** : Répartition des ectoparasites chez *Dicentrarchus labrax* des deux sites.

Poissons Examinés	135
Poissons infestés par les ectoparasites	107
Nbre d'ectoparasites	1292
Poissons infestés par les Monogènes	82
Nbre des Monogènes	1165
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	5
Nbre des polyopisthocotylés	8
Poissons infestés par les monopisthocotylés	81
Nbre des monopisthocotylés	1157
Poissons infestés par les crustacés	60
Nbre de crustacés	127

**Tableau 20** : Répartition des ectoparasites chez *Liza aurata* des deux sites

Poissons Examinés	192
Poissons infestés par les ectoparasites	75
Nbre d'ectoparasites	1272
Poissons infestés par les Monogènes	65
Nbre des Monogènes	1245
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	1
Nbre des polyopisthocotylés	2
Poissons infestés par les monopisthocotylés	65
Nbre des monopisthocotylés	1243
Poissons infestés par les crustacés	21
Nbre de crustacés	27

**Tableau 21** : Répartition des ectoparasites chez *Mugil céphalus* des deux sites

Poissons Examinés	203
Poissons infestés par les ectoparasites	116
Nbre d'ectoparasites	1115
Poissons infestés par les Monogènes	90
Nbre des Monogènes	911
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	62
Nbre des polyopisthocotylés	554
Poissons infestés par les monopisthocotylés	28
Nbre des monopisthocotylés	357
Poissons infestés par les crustacés	54
Nbre de crustacés	204

**Tableau 22** : Répartition des ectoparasites chez *Chelon labrosus* des deux sites

Poissons Examinés	131
Poissons infestés par les ectoparasites	66
Nbre d'ectoparasites	387
Poissons infestés par les Monogènes	43
Nbre des Monogènes	265
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	1
Nbre des polyopisthocotylés	1
Poissons infestés par les monopisthocotylés	43
Nbre des monopisthocotylés	264
Poissons infestés par les crustacés	33
Nbre de crustacés	122

**Tableau 23** : Répartition des ectoparasites chez l'ensemble des espèces hôtes dans la Lagune el-Mellah et dans le golfe d'Annaba

	Total lagune	Total golfe
Poissons Examinés	323	494
Poissons infestés par les ectoparasites	139	266
Nbre d'ectoparasites	2389	1790
Poissons infestés par les Monogènes	128	178
Nbre des Monogènes	2338	1339
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	67	3
Nbre des polyopisthocotylés	563	3
Poissons infestés par les monopisthocotylés	122	175
Nbre des monopisthocotylés	1775	1336
Poissons infestés par les crustacés	30	152
Nbre de crustacés	51	451

**Tableau 24 :** Répartition des ectoparasites chez *Dicentrarchus labrax* dans la Lagune el-Mellah et dans le golfe d'Annaba

	Total lagune	Total golfe
Poissons Examinés	30	105
Poissons infestés par les ectoparasites	21	86
Nbre d'ectoparasites	817	475
Poissons infestés par les Monogènes	21	61
Nbre des Monogènes	803	362
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	5	0
Nbre des polyopisthocotylés	8	0
Poissons infestés par les monopisthocotylés	20	61
Nbre des monopisthocotylés	795	362
Poissons infestés par les crustacés	9	51
Nbre de crustacés	14	113

**Tableau 25 :** Répartition des ectoparasites chez *Liza aurata* dans la Lagune el-Mellah et dans le golfe d'Annaba

	Total lagune	Total golfe
Poissons Examinés	93	99
Poissons infestés par les ectoparasites	29	46
Nbre d'ectoparasites	919	353
Poissons infestés par les Monogènes	25	40
Nbre des Monogènes	911	334
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	1	0
Nbre des polyopisthocotylés	2	0
Poissons infestés par les monopisthocotylés	25	40
Nbre des monopisthocotylés	909	334
Poissons infestés par les crustacés	8	13
Nbre de crustacés	8	19

**Tableau 26 :** Répartition des ectoparasites chez *Mugil cephalus* dans la Lagune el-Mellah et dans le golfe d'Annaba

	Total lagune	Total golfe
Poissons Examinés	100	103
Poissons infestés par les ectoparasites	60	56
Nbre d'ectoparasites	579	536
Poissons infestés par les Monogènes	59	31
Nbre des Monogènes	551	360
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	59	3
Nbre des polyopisthocotylés	551	3
Poissons infestés par les monopisthocotylés	0	28
Nbre des monopisthocotylés	0	357
Poissons infestés par les crustacés	12	42
Nbre de crustacés	28	176

**Tableau 27 :** Répartition des ectoparasites chez *Chelon labrosus* dans la Lagune el-Mellah et dans le golfe d'Annaba.

	Total lagune	Total golfe
Poissons Examinés	50	81
Poissons infestés par les ectoparasites	17	49
Nbre d'ectoparasites	61	326
Poissons infestés par les Monogènes	16	27
Nbre des Monogènes	60	205
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	1	0
Nbre des polyopisthocotylés	1	0
Poissons infestés par les monopisthocotylés	16	27
Nbre des monopisthocotylés	59	205
Poissons infestés par les crustacés	1	32
Nbre de crustacés	1	121

**Tableau 28 :** Répartition des ectoparasites chez *Liza ramada* dans la Lagune el-Mellah et chez *Liza saliens* dans le golfe d'Annaba.

	<i>Liza ramada</i> (lagune)	<i>Liza saliens</i> (golfe)
Poissons Examinés	50	106
Poissons infestés par les ectoparasites	12	29
Nbre d'ectoparasites	15	100
Poissons infestés par les Monogènes	7	19
Nbre des Monogènes	13	78
Poissons infestés par les polyopisthocotylés	1	0
Nbre des polyopisthocotylés	1	0
Poissons infestés par les monopisthocotylés	6	19
Nbre des monopisthocotylés	12	78
Poissons infestés par les crustacés	2	14
Nbre de crustacés	2	

**Tableau 29:** Prévalence (%) chez l'ensembles des espèces hôtes dans les deux sites.

Prévalence (%)	Ectoparasites		polyopisthocotylés		Monopisthocotylés		Copépodes	
	lagune	golfe	lagune	golfe	lagune	golfe	lagune	golfe
<i>D.labrax</i>	70	81,9	16,67	0	66,67	58,09	30	48,57
<i>L.aurata</i>	31,18	46,46	1,08	0	26,88	40,4	6,45	19,19
<i>M.cephalus</i>	60	54,37	59	2,91	0	27,18	12	40,78
<i>C. labrosus</i>	34	60,49	2	0	32	33,33	2	39,51
<i>Liza ramada</i>	24	-	2	-	12	-	4	-
<i>Liza saliens</i>	-	27,36	-	0	-	17,92	-	13,21

**Tableau 30:** Intensité chez l'ensembles des espèces hôtes dans les deux sites.

Intensité	Ectoparasites		polyopisthocotylés		Monopisthocotylés		Copépodes	
	lagune	golfe	lagune	golfe	lagune	golfe	lagune	golfe
<i>D.labrax</i>	38,9	5,52	0,38	0	37,86	4,21	0,67	1,31
<i>L.aurata</i>	31,62	7,67	0,07	0	31,34	7,26	0,21	0,41
<i>M.cephalus</i>	9,65	9,57	9,18	0,05	0	6,38	0,47	3,14
<i>C. labrosus</i>	3,59	6,65	0,06	0	3,47	4,18	0,06	2,47
<i>Liza ramada</i>	1,25	-	1	-	0,17	-	1	-
<i>Liza saliens</i>	-	3,45	-	0	-	4,1	-	1,57

**Tableau 31:** Abondance chez l'ensembles des espèces hôtes dans les deux sites.

Abondance	Ectoparasites		polyopisthocotylés		Monopisthocotylés		Copépodes	
	lagune	golfe	lagune	golfe	lagune	golfe	lagune	golfe
<i>D.labrax</i>	27,23	4,52	0,27	0	26,5	3,45	0,47	1,08
<i>L.aurata</i>	9,86	3,57	0,02	0	9,77	3,37	0,06	0,19
<i>M.cephalus</i>	5,79	5,2	5,51	0,03	0	3,47	0,28	1,71
<i>C. labrosus</i>	1,22	4,02	0,02	0	1,18	2,53	0,02	1,49
<i>Liza ramada</i>	0,3	-	0,02	-	0,24	-	0,04	-
<i>Liza saliens</i>	-	0,94	-	0	-	0,73	-	0,21

**Tableau 32:** Les paramètres physicochimiques de la Lagune el-Mellah(S1) et du Golfe d'Annaba(S2).

Mois	T C°		S‰		PH		O <sub>2</sub>	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
<b>Mai 2004</b>	21.73	26.6	12.11	36.9	7.74	8.22	11.14	29.6
<b>Juin</b>	26.3	23.6	16.2	36.5	7.97	8.06	5.97	44.5
<b>Juillet</b>	29.35	25.8	19.24	37.75	10.37	8.16	6.51	38
<b>Août</b>	30.45	26.8	29.51	38.63	8.27	8.28	6.07	41.5
<b>Sept</b>	22.01	24.4	30.6	38.58	8.14	8.34	8.64	40
<b>Déc</b>	9	11.65	15	36.4	6.85	7.27	14	82
<b>Jan 2005</b>	8.5	12.3	15.64	35.9	6.37	7.12	14.4	75

**Tableau 33:** Effet des paramètres physicochimiques sur les différentes sous classes des ectoparasites branchiaux récoltés dans la lagune el-Mellah.

Nr Hôte	TC°	S‰	pH	O <sub>2</sub>	Monopisthocotylés	Polyopisthocotylés	Copépodes	Total
01	13.73	11.3	5.56	8.26	04	-	-	04
38	18.92	12.57	7.17	8.45	655	74	15	744
32	21.73	12.11	7.74	11.14	07	18	04	29
112	26.3	16.2	7.97	5.97	652	262	33	947
28	29.35	19.24	10.37	6.51	27	89	02	118
82	30.45	29.51	8.27	6.07	390	86	07	483
07	22.01	30.6	8.14	8.64	05	03	-	08
21	9	15	6.85	14	19	-	01	20
02	8.5	15.64	6.37	14.4	01	-	02	03

**Tableau 34 :** Effet des paramètres physicochimiques sur les différentes sous classes des ectoparasites branchiaux récoltés dans le Golfe d'Annaba.

Nr Hôte	TC°	S‰	pH	O <sub>2</sub>	Monopisthocotylés	Polyopisthocotylés	Copépodes	Total
50	21.6	36.9	8.22	29.6	114	-	39	153
50	23.6	36.5	8.06	44.5	197	02	35	234
40	25.8	37.75	8.16	38	56	-	61	117
48	26.8	38.63	8.28	41.5	02	-	113	115
32	24.4	38.58	8.34	40	08	-	21	29
43	17.4	37.36	8.06	59.8	31	01	26	58
28	15.85	35.9	7.14	49.5	39	-	15	54
28	11.65	36.4	7.27	82	62	-	17	79
39	12.3	35.9	7.12	75	110	-	11	121
48	14.1	36.05	7.3	79	290	-	75	365
39	16.3	36.75	7.2	59.3	220	-	18	238
49	20.59	36.9	7.99	39.9	204	-	21	225